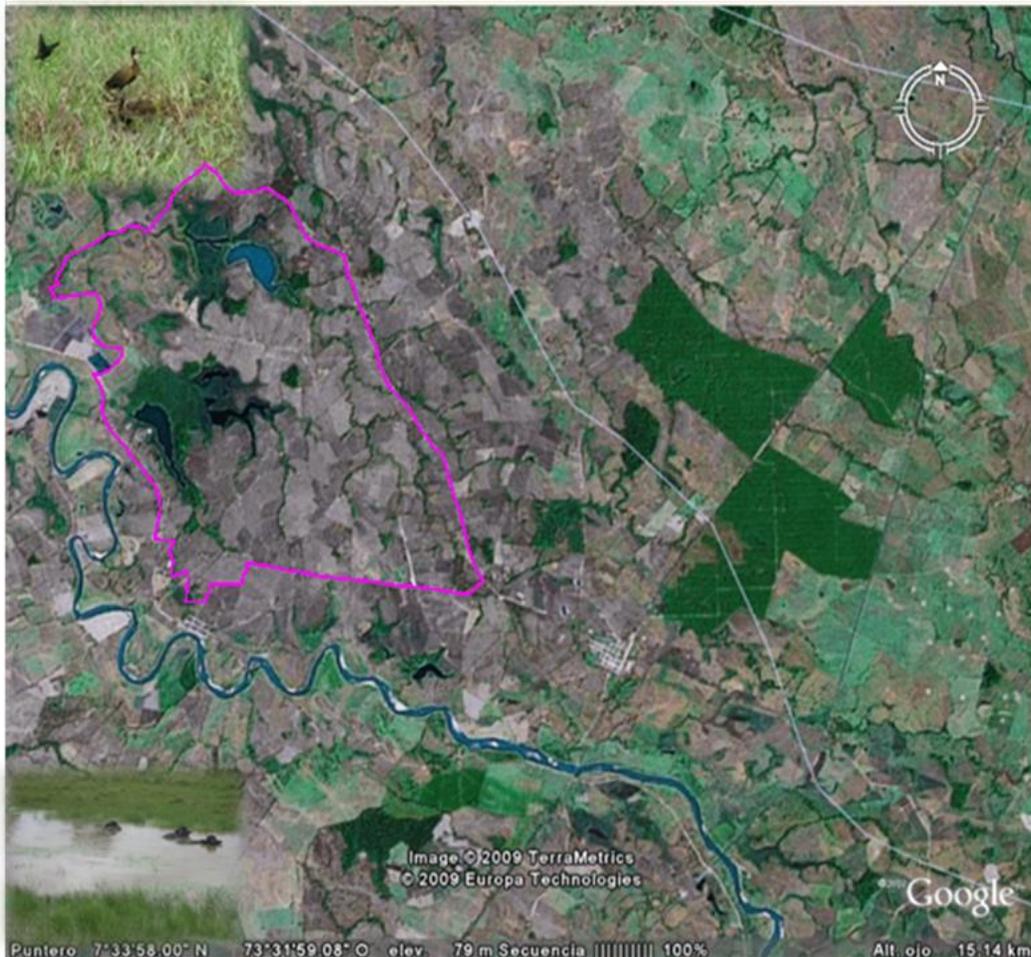


**ESTUDIO TÉCNICO DE SOPORTE PARA LA DECLARATORIA DE UN ÁREA DE
MANEJO ESPECIAL DE LOS HUMEDALES DEL COMPLEJO CIÉNAGAS PAPAYAL
– MUNICIPIO DE RIONEGRO**



**DOCUMENTO TÉCNICO Y PLAN DE MANEJO
BUCARAMANGA, JUNIO DE 2010**



cdmb
Amigos de la Vida

**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA
DEFENSA DE LA
MESETA DE BUCARAMANGA**



Libertad y Orden

DIRECTOR GENERAL:

ELVIA HERCILIA PÁEZ GÓMEZ

**SUBDIRECTOR ORDENAMIENTO Y PLANIFICACIÓN:
INTEGRAL DEL TERRITORIO**

CARLOS ALBERTO SUÁREZ S.

INTERVENTOR :

RICARDO VILLALBA BERNAL

ENTIDAD:

CDMB

ESTUDIO TÉCNICO DE SOPORTE PARA LA DECLARATORIA DE UN ÁREA NATURAL DE MANEJO ESPECIAL DE LOS HUMEDALES DEL COMPLEJO CIÉNAGAS PAPAYAL – MUNICIPIO DE RIONEGRO.

DOCUMENTO ELABORADO POR:

**NELSON ABIMELEC SUÁREZ
JAVIER ENRIQUE BAUTISTA G.
MARÍA ALEXANDRA ACOSTA**

COORDINACIÓN ORDENAMIENTO Y PLANIFICACIÓN AMBIENTAL

Bucaramanga, Junio de 2010

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	5
1. GENERALIDADES	7
1.1 MANEJO DE HUMEDALES	7
1.2 ASPECTOS JURÍDICOS E INSTITUCIONALES	8
1.3 MARCO CONCEPTUAL	9
1.3.1 OBJETIVO GENERAL DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL	9
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL	10
1.4 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO	11
2. LÍNEA BASE AMBIENTAL COMPONENTE BIOFÍSICO	13
2.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA-POLÍTICOADMINISTRATIVA DE LA ECORREGIÓN	13
2.1.1 JURISDICCIÓN MUNICIPAL Y DEPARTAMENTAL	13
2.1.2 IDENTIFICACIÓN DEL COMPLEJO DE HUMEDALES	14
2.2 DIAGNÓSTICO TERRITORIAL	14
2.2.1 TOPOGRAFÍA	14
2.2.2 ASPECTOS CLIMÁTICOS	15
2.2.2.1 Precipitación	15
2.2.2.2 Temperatura	16
2.2.2.3 Humedad Relativa	16
2.2.2.4 Brillo Solar	16
2.2.2.5 Evaporación	16
2.2.2.6 Evapotranspiración	16
2.2.2.7 Nubosidad	17
2.2.2.8 Velocidad del Viento	17
2.2.2.9 Balance Hídrico	17
2.2.3 HIDROGRAFÍA	18
2.2.3.1 Río Magdalena	19
2.2.3.2 Río Lebrija	19
2.2.3.3 Río Cáchira del Espíritu Santo	20
2.2.3.4 Hidráulica de ríos	21
2.2.3.5 Sistemas cenagosos	23
2.2.4 CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS	28
2.2.4.1 Zona de Vida – Formaciones Vegetales	28
2.2.4.2 Fauna	30
2.2.5 GEOLOGÍA	31
2.2.6 GEOMORFOLOGÍA	32
2.2.6.1 Geoformas de modelado aluvial reciente	33
2.2.6.2 Geoformas de modelado aluvial antiguo	33
2.2.7 SUELOS Y CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO DE LAS UNIDADES DE SUELO (CLASES AGROLÓGICAS)	34
2.2.7.1 Suelos Clase IV: Suelos de Piedemonte	35
2.2.7.2 Suelos Clase V: Suelos de Planicie	36
2.2.8 ASPECTOS BIÓTICOS	38
2.2.8.1 Flora	38
2.2.8.2 Fauna silvestre	42
3. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA	55
3.1 DESCRIPCIÓN Y POBLAMIENTO DEL TERRITORIO	55
3.2 DINÁMICA DE POBLACIÓN	56
3.2.1 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA – PEA Y POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR- PET	57
3.3 SERVICIOS	57
3.3.1 EDUCACIÓN	58
3.3.2 SALUD	58
3.3.3 ACUEDUCTO	58
3.3.4 INFRAESTRUCTURA VIAL	59
3.3.5 VIVIENDA	59
3.3.6 OTROS SERVICIOS	63
3.4 SISTEMAS PRODUCTIVOS	64
3.4.1 ACTIVIDAD AGRÍCOLA	64
3.4.2 ACTIVIDAD PECUARIA	66

	Pág.
3.4.3 ACTIVIDAD PESQUERA	67
3.4.4 ACTIVIDAD MINERA	67
3.4.5 ACTIVIDAD MANUFACTURERA	67
3.4.6 ACTIVIDAD TURÍSTICA	67
3.4.7 MANO DE OBRA	68
3.5 ACTORES SOCIALES	68
3.5.1 ORGANIZACIONES COMUNITARIAS	68
3.5.2 PRESENCIA INSTITUCIONAL	68
3.6 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	69
3.6.1 FLORA	69
3.6.2 FAUNA	69
3.6.3 CUERPOS DE AGUA	69
4. EVALUACIÓN AMBIENTAL	71
4.1. USO POTENCIAL MAYOR DE LAS TIERRAS	71
4.1.1 ANÁLISIS DEL USO POTENCIAL	72
4.1.1.1 Tierras de Uso Agropecuario	72
4.1.1.2 Tierras de protección y conservación de los recursos naturales	73
4.1.2 IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS NATURALES	73
4.1.2.1 Amenazas por inundación	74
4.1.2.2 Amenazas por remoción en masa	74
4.2 EVALUACIÓN DE LOS CONFLICTOS DE USO	74
4.2.1 TIERRAS EN USO ADECUADO	74
4.2.2 TIERRAS EN USO INADECUADO	75
4.2.3 TIERRAS EN USO MUY INADECUADO	75
4.3 PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD	76
5. DELIMITACIÓN Y OBJETOS DE CONSERVACIÓN	80
5.1. CRITERIOS DE DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN	80
5.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	81
5.3. OBJETOS DE CONSERVACIÓN	82
5.4. OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	83
5.5. DELIMITACIÓN DEL ÁREA MANEJO ESPECIAL	84
6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	88
6.1 CATEGORIAS DE ORDENAMIENTO PARA EL MANEJO DEL TERRITORIO (DMI)	88
6.2 CRITERIOS PARA LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL (DMI)	89
6.3 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PROPUESTA	89
6.3.1 DEFINICIÓN DE LOS USOS	90
6.3.2 CLASIFICACIÓN DE UNIDADES DEL DMI	90
6.3.2.1 Zonas de Preservación	92
6.3.2.2 Zonas de Recuperación para la Producción	96
6.3.2.3 Zonas de Recuperación para la Preservación	100
7. PLAN DE MANEJO	105
7.1 OBJETIVO GENERAL DEL PLAN DE MANEJO	105
7.2 LINEAMIENTOS GENERALES	105
7.2.1 METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO CON LOS ACTORES SOCIALES	106
7.2.2 PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN	107
7.3 EJECUCIÓN DEL PLAN OPERATIVO	109
7.3.1 INSTRUMENTOS ECONÓMICOS	109
7.3.2 INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN	110
7.3.3 OTRAS ALIANZAS	111
7.3.4 VIGENCIA DE EJECUCIÓN DEL PLAN INTEGRAL DE MANEJO	111
7.4 PROGRAMAS Y PROYECTOS	111
7.4.1 RESUMEN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS	127
BIBLIOGRAFÍA	129
GLOSARIO	130
ANEXO 1. EVIDENCIAS TALLERES REALIZADOS	133
ANEXO 2. TALLERES PROGRAMAS Y PROYECTOS	146
ANEXO 3. ACUERDO DE CONSEJO DIRECTIVO	147
ANEXO 4. MAPAS DMI COMPLEJO CIENAGAS PAPAYAL	162

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 2.1. Estaciones climatológicas en la zona de estudio	15
Tabla 2.2. Distribución Mensual de la Evapotranspiración	17
Tabla 2.3. Rosa de vientos mensual	17
Tabla 2.4. Balance hídrico a nivel mensual zona San Rafael de Lebrija	18
Tabla 2.5. Información General de la Estación Sitio Nuevo R11 - Río Magdalena	19
Tabla 2.6. Régimen de caudales en el río Magdalena	19
Tabla 2.7. Estaciones utilizadas (Hidrometría)	19
Tabla 2.8. Caudales en el río Lebrija aguas arriba de zona de estudio - Angosturas	20
Tabla 2.9. Caudales en el río Lebrija en zona de estudio San Rafael	20
Tabla 2.10. Caudales en el río Cáchira del Espíritu Santo - Veinte de Julio	20
Tabla 2.11. Explotación de aguas subterráneas en la región	22
Tabla 2.12. Localización Puntos Cardinales y Central de las Ciénagas	24
Tabla 2.13. Análisis Físicoquímicos Realizados	25
Tabla 2.14. Resultados de los Análisis físicos y químicos del agua de las ciénagas	26
Tabla 2.15. Uso Actual del Suelo en la Zona Estudiada	30
Tabla 2.16. Fauna Generalística	30
Tabla 2.17. Convenciones de Unidades Edafológicas	34
Tabla 2.18. Resumen de Suelos Identificados	38
Tabla 2.19. Resumen de las especies presentes más representativas ≤ 10 metros de altura	38
Tabla 2.20. Grado de cobertura de las especies de rastrojo	39
Tabla 2.21. Herbáceas zona baja de los humedales	39
Tabla 2.22. Especies de bosque secundario zona humedales del bajo Lebrija	40
Tabla 2.23. Grado de cobertura de las especies de bosque secundario	40
Tabla 2.24. Especies bosque de galería	41
Tabla 2.25. Vegetación típica de borde de ciénaga	42
Tabla 2.26. Especies vegetales con riesgo de agotarse en la zona	42
Tabla 2.27. Categorías del estatus ecológico según la UICN	43
Tabla 2.28. Registro de mastofauna silvestre	44
Tabla 2.29. Registro de avifauna silvestre	45
Tabla 2.30. Registro de herpetofauna silvestre	47
Tabla 2.31. Ictiofauna reportada en las ciénagas de la zona estudiada	48
Tabla 2.32. Clasificación de la ictiofauna de la zona estudiada	48
Tabla 2.33. Fitoplancton - algas identificadas en las ciénagas monitoreadas	50
Tabla 2.34. Bentos encontrados en las ciénagas	52
Tabla 3.1. Distribución veredal. IGAC – Sociales	56
Tabla 3.2. Número de habitantes y familias por vereda	57
Tabla 3.3. Morbilidad-Mortalidad Infantil (Menores a 10 años)	58
Tabla 3.4. Distribución Predial del Área de Estudio	62
Tabla 3.5. Análisis cultivo de palma africana	64
Tabla 3.6. Análisis cultivo de arroz	66
Tabla 3.7. Estadística ganadera de bovinos	66
Tabla 3.8. Producción de leche en la región	66
Tabla 4.1. Unidades de uso potencial mayor	72
Tabla 4.2. Zonas de Amenazas Naturales Bajo Lebrija	74
Tabla 4.3. Valoración porcentual de los conflictos de uso	76
Tabla 5.1. Coordenadas del Límite del DMI Complejo Ciénagas Papayal	86
Tabla 6.1. Resumen Zonificación Ambiental – Zonas de Manejo DMI Complejo Ciénagas Papayal	91
Tabla 7.1. Programas y Proyectos Identificados Participativamente	106
Tabla 7.2. Reuniones de Socialización y Talleres Realizados en la Zona del DMI	109

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1. Proceso metodológico de la Declaratoria (Fuente: Grupo OAT - CDMB)	10
Figura 2.1. Localización Geográfica Regional	13
Figura 2.2. Localización complejo humedales ciénagas Papayal	14
Figura 2.3. Isoyetas en la zona de estudio	15
Figura 2.4. Isotermas en la zona de estudio	16
Figura 2.5. Evapotranspiración en la zona de estudio	17
Figura 2.6. Modificaciones geomorfológicas en la zona de estudio	22
Figura 2.7. Zona Humedales Complejo Ciénagas La Salina	23
Figura 2.8. Zona Humedales Complejo Ciénagas Papayal	24
Figura 2.9. Mapa Zona de Vida – Formaciones Vegetales	29
Figura 2.10. Mapa de Cobertura y Uso Actual del Suelo	29
Figura 2.11. Mapa Geológico	32
Figura 2.12. Mapa Geomorfológico	33
Figura 2.13. Mapa de Suelos	35
Figura 3.1. Distribución poblacional	57
Figura 3.2. Lugar del que toman el agua para consumo (Fuente: Sisben, Enero de 2010)	59
Figura 3.3. Materiales de pisos y paredes por Vereda (Fuente: Sisben, Enero de 2010)	60
Figura 3.4. Numero de cuartos y servicio sanitario por vereda (Fuente: Sisben, Enero de 2010)	60
Figura 3.5. Mapa Tenencia de la Tierra – Distribución Predial	61
Figura 3.6. Porcentaje de viviendas y forma de tenencia por vereda	61
Figura 3.7. Cantidad de viviendas y forma de tenencia Complejo Cenagos Papayal	63
Figura 3.8. Estrato de las viviendas (Cantidad)	63
Figura 3.9. Combustible usado para cocinar	64
Figura 3.10. Actividad Minera área de estudio del DMI	67
Figura 4.1. Mapa de Uso Potencial Mayor	71
Figura 4.2. Mapa de Amenazas Naturales	73
Figura 4.3. Mapa de Conflictos de Uso de las Tierras	75
Figura 5.1. Sistema Complejo Ciénagas Papayal	82
Figura 5.2. Imagen Complejo Ciénagas Papayal (Fuente: Imagen Google Earth)	85
Figura 5.3. Delimitación Área de Manejo Especial Zona Humedales - DMI Complejo Ciénagas Papayal, municipio de Rionegro	85
Figura 6.1. Mapa de Zonificación Ambiental – Zonas de Manejo DMI Complejo Ciénagas Papayal	91
Figura 7.1. Manejo de la rondas de caños y cuerpos de agua	114
Figura 7.2. Calidad y cantidad del recurso hídrico asegura el hábitat de la Fauna	116

LISTA DE FOTOS

	Pág.
Foto 2.1. Macrófitas acuáticas, <i>Eichornnia crassipes</i> y <i>Pistia stratiotes</i>	27
Foto 2.2. Depósito de terraza alta en el sector de La Musanda al norte del área de estudio	32
Foto 2.3. Geoforma de terraza alta en el sector de La Musanda al norte (izquierda) y al SE sector vereda Papayal (derecha)	34
Foto 3.1. Colegio Juan Pablo Segundo, Sede H. Vereda La Musanda	58
Foto 3.2. Cultivos de palma en las veredas La Musanda y Los Socorranos	65
Foto 7.1. Ronda de la ciénaga pato – zonas de pastoreo sobre las rondas de inundación	113

INTRODUCCION

En la actualidad las ciénagas o humedales están siendo intervenidos por acciones humanas en forma negativa debido a que son desecados, rellenados con tierra, escombros y otros materiales, y son objeto de talas indiscriminadas; que en muchos casos las ciénagas son utilizadas como destino final de vertimientos y potreros agropecuarios.

Al igual que los lagos, lagunas y embalses, las ciénagas son una importante reserva de agua para el país, constituyen un elemento básico del plano inundable actuando como receptores globales de las masas de agua provenientes de las lluvias a lo largo de las cuencas que se depositan en las ciénagas. Por su constitución, mantienen conexiones con los ríos principales a través de canales de características meandriformes.

La tradición pecuaria y agrícola en el bajo Rionegro, es parte de la tradición cultura campesina, hoy se observa como uso intensivo la actividad pecuaria la introducción de búfalos y el establecimiento de cultivos de palma áfrica en menor escala, los cuales se benefician a los propietarios y productores de la zona pero generan incompatibilidades dentro de la misma, este tipo de especies exóticas generan impactos ambientales en la zona delimitada por la contaminación de agroquímicos y la compactación del suelo por la capacidad de carga de semovientes.

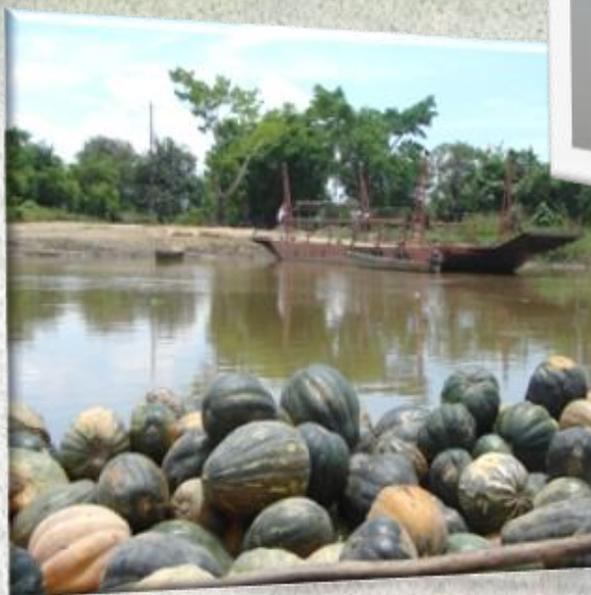
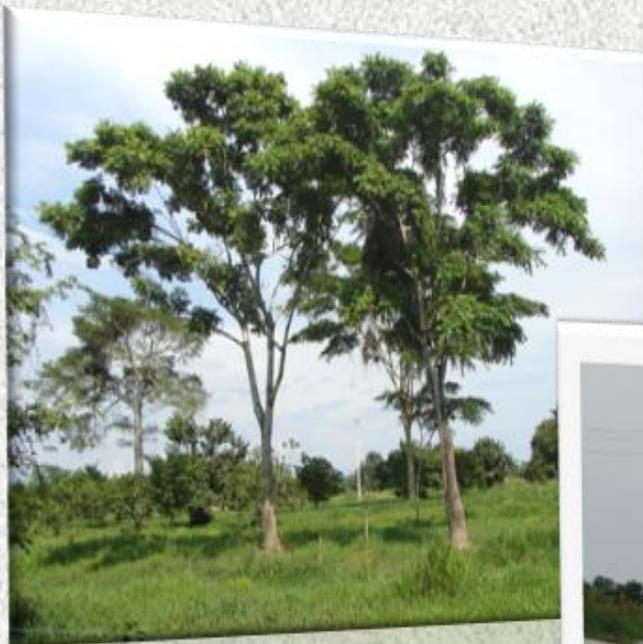
El documento técnico de soporte se convierte en la herramienta clave de la planificación, ordenamiento de los usos del suelo de las actividades económicas que allí se desarrollan, cuya gestión es iniciativa oficial de la CDMB y el interés administrativo del Municipio de Rionegro por asegurar la conservación y el manejo sostenible de los Humedales del bajo Rionegro.

La primera parte del documento hace referencia a aspectos generales. La segunda y tercera parte corresponde al diagnóstico que incluye la descripción Biofísica y Socioeconómica del territorio del Complejo Ciénagas Papayal, la cuarta parte comprende las potencialidades del territorio y los conflictos asociados al uso del suelo, la quinta parte define los criterios de delimitación, los objetos y objetivos de conservación, y la sexta parte la zonificación ambiental con las categorías y unidades de manejo según el decreto 1974 de agosto de 1989, donde se reglamentan los usos del suelo para el DMI y por último la propuesta del proyecto de acuerdo para su debida declaratoria por parte de la Autoridad Ambiental a través del Consejo directivo.



CAPÍTULO 1

GENERALIDADES DEL TERRITORIO





1. GENERALIDADES

1.1 MANEJO DE HUMEDALES

Colombia garantiza la sostenibilidad de sus recursos hídricos mediante el uso racional y la conservación de los humedales interiores, como ecosistemas estratégicos dentro del ciclo hidrológico, que soportan las actividades económicas, sociales, ambientales y culturales, con la participación coordinada, articulada y responsable del gobierno, los sectores no gubernamentales, las comunidades indígenas y negras, el sector privado y la academia. La pesca, por lo general, se utiliza para alimentación y en épocas de subienda, para comercializar pescado fresco y guardar provisiones de pescado salado para el resto del año; existen unos reglamentos internos de la organización que regulan las medidas del pescado, de tal manera que no extinga, utilizando para pescar redes y artes que no lesionan ni la composición del cauce ni a los animales pequeños.

En Colombia hay 13.334 cuerpos de agua con características de ciénagas, con una superficie de 12,9 km²; el área total de la superficie líquida es de 60,8 km² y el 57,5% de ella corresponde a los departamentos de Bolívar y Magdalena. El volumen total almacenado es aproximadamente de 15.000 millones de m³ (HIMAT, 1994), que lo convierten en una potencia hídrica mundial. Tiene importantes reservas de agua utilizables en las 1.600 lagunas, lagos y embalses que han sido identificados, con un volumen total aproximado de 26.300 millones de m³. El 97,5 % de éstos cubre superficies menores de 0,01 km² y poseen una profundidad reducida; siendo particularmente los más grandes, los situados en el complejo de humedales de la región Momposina en el bajo Magdalena y de la región Caribe.

Desde finales de la década de los 80' y principios de los 90' se empezaron a gestar en Colombia los primeros pasos para la conservación de los humedales del país. En este sentido, en 1991, durante la Segunda Reunión de los Miembros Sudamericanos de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN), realizada en la ciudad de Santa Marta, Colombia, el Programa Mundial de Humedales de la UICN convocó un taller en donde se recomendó la realización de otros talleres de Humedales en cuatro países de la región para la elaboración de la Estrategia Nacional de Conservación de Humedales (Estrategia Nacional para la Conservación de Humedales en Perú, 1996).

Posteriormente, en 1992 se llevó a cabo en Bogotá D.C. el Primer Taller Nacional de Humedales, en el cual se constituyó de manera informal un Comité *ad hoc* con el fin de canalizar acciones tendientes a la conservación de estos ecosistemas (Naranjo et al., 1996).

Con la creación del Ministerio del Medio Ambiente mediante la Ley 99 de 1993, se reorganizó el sistema nacional encargado de la gestión ambiental y en la estructura interna del Ministerio se creó una dependencia específica para el tema de humedales. En 1996, esta dependencia generó un documento preliminar de lineamientos de Política para varios ecosistemas incluyendo los humedales. En 1997, el Ministerio del Medio Ambiente realizó una consultoría con el Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander Von Humboldt con el fin de proporcionar las bases técnicas para la formulación de una política nacional de estos ecosistemas acuáticos. Los resultados de dicha consultoría se recogen en la publicación "Humedales Interiores de Colombia, Bases Técnicas para su Conservación y Desarrollo Sostenible". En este mismo sentido, el Ministerio realizó en 1999 un estudio que identificó las prioridades de gestión ambiental de varios ecosistemas, entre ellos los humedales.

Por otra parte, en el plano internacional, el Ministerio del Medio Ambiente realizó desde su creación las gestiones políticas y técnicas para que el Congreso de la República y la Corte Constitucional aprobaran la adhesión del país a la Convención Ramsar. Lo anterior se logró mediante la Ley 357 del 21 de enero de 1997, produciéndose la adhesión protocolaria el 18 de junio 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.

Con los resultados de los estudios realizados en el país en esta materia, se espera que estos ecosistemas sean utilizados racionalmente por las generaciones actuales y futuras y que su conservación sea esencial para el bienestar ambiental y socioeconómico de la nación.

1.2 ASPECTOS JURÍDICOS E INSTITUCIONALES

En Colombia hay disposiciones relacionadas con los humedales fraccionadas y dispersas en las diferentes partes del Código de los Recursos Naturales Renovables y en distintos textos legales, como aquellos que se refieren a las aguas no marítimas, a los mares, a la fauna, etc. El término humedal aparece en la legislación ambiental colombiana con la Ley 357 de 1997, referente a la aprobación de la Convención de Ramsar, la cual precisa los ecosistemas que quedan incluidos bajo tal denominación. Esta Ley es la única norma que de manera específica y concreta impone obligaciones al Estado colombiano para la conservación y protección de los humedales, considerados en su acepción genérica.

La tradición jurídica ambiental reciente del país se concibe para la administración de recursos naturales de manera aislada, lo cual impide de una manera eficaz el tratamiento jurídico de los humedales. En este mismo sentido, son pocos los antecedentes de jurisprudencia, que permitan aclarar la noción de humedal y los tratamientos específicos para algunos tipos de estos ecosistemas. Si bien la ley prevé la existencia de una zona de "ronda" en los cuerpos y cursos de agua, ésta es definida de manera insuficiente para el mantenimiento de los procesos que sustentan las funciones y valores de los humedales asociados.

EL Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, Decreto 2811 de 1.974 define las siguientes figuras legales sobre manejo y protección de áreas rurales.

Distritos de manejo integrado (Artículo 310): Se conforman para constituir modelos de aprovechamiento racional. Se permiten actividades económicas controladas, investigativas, educativas y recreativas.

Artículo 7º del Decreto-Ley 1974/89. Reglamentados Distritos de Manejo integrado. MINAGRICULTURA.

Decreto 1974 de 1989 que señala en el numeral 2, artículo 6: "Corresponde a la entidad administradora expedir el acuerdo declaratorio del Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables "DMI".

En la Constitución Nacional el artículo 8 se establece la obligación del Estado de proteger las riquezas naturales y culturales de la Nación, y en el artículo 80 de la Constitución Nacional obliga al Estado a planificar el manejo y el aprovechamiento de los recursos naturales, con el fin de garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Es de importancia también el artículo 58 en el cual se deriva una función ecológica a partir de la función social de la propiedad.

Este tipo de acciones deben quedar enmarcadas en los procesos de ordenamiento territorial. De acuerdo con las competencias de las entidades territoriales en esta materia, son los municipios y los distritos los responsables de la elaboración de los planes y esquemas de ordenamiento territorial, los cuales se aprobaron en diciembre de 2000, fecha en la cual venció el plazo previsto en la Ley 388. Los municipios y distritos al realizar dichos planes deben, entre otras cosas, localizar las áreas con fines de conservación y recuperación paisajística e identificar los ecosistemas de importancia ambiental. También corresponde a los municipios y distritos, clasificar los suelos en urbanos, rurales o de expansión. Dentro de cualquiera de estas tres clases puede existir lo que se define como suelo de protección.

La función principal de los departamentos en materia de ordenamiento territorial, es elaborar directrices y orientaciones para la totalidad o parte de su territorio, con el fin de establecer, entre otras cosas, escenarios de uso y ocupación del espacio, de acuerdo con el potencial óptimo del ambiente. A las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible, la Ley 388, les confiere una doble función. Por una parte, establecen determinantes ambientales que son de obligatorio cumplimiento para los municipios y distritos, porque por disposición expresa de la ley éstas constituyen normas de superior jerarquía, y por la otra, aprobar los planes y esquemas de ordenamiento de los municipios de su jurisdicción, en sus aspectos ambientales.

Desde el punto de vista regional, la zonificación ambiental del territorio está definida en la Resolución 274 de 2.003, mediante la cual se expidieron los determinantes ambientales para la elaboración de los planes de ordenamiento Territorial Municipal. La Resolución desarrolla con detalle el contenido de la ley No. 388 de ordenamiento territorial en lo referente a categorías de uso de suelo rural, urbano y de expansión urbana, y en particular, desarrolla con amplitud lo correspondiente a suelos de protección, que como se anotó en el numeral anterior, estaban definidos en la ley de ordenamiento territorial solamente con relación a los procesos de urbanización.

La Resolución 0157 de 2004 por el cual se reglamenta el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la Convención Ramsar.

1.3 MARCO CONCEPTUAL

De acuerdo con las políticas del Ministerio del Medio Ambiente Colombiano, los humedales interiores del país son de gran importancia no sólo desde el punto de vista ecológico sino también socioeconómico, por sus múltiples funciones, valores y atributos, los cuales son esenciales para la sociedad en su conjunto. La alteración de su equilibrio natural por actividades antrópicas tiene un costo económico, social y ecológico.

La Convención Ramsar (2000) plantea que la perturbación de los humedales debe cesar, que la diversidad de los que permanecen debe conservarse, y, en lo posible, se debe procurar rehabilitar o restaurar aquellos que presenten condiciones aptas para este tipo de acciones.

Así mismo, la conservación de estos ecosistemas es prioritaria para cumplir con los objetivos de protección contemplados en otros tratados internacionales de los cuales Colombia es parte, como por ejemplo el Convenio sobre la Diversidad Biológica.

La Ley 99 de 1993, establece la responsabilidad del Ministerio del Medio Ambiente en relación con los humedales, y establece que: *"le corresponde regular las condiciones de conservación y manejo de ciénagas, pantanos, lagos, lagunas y demás ecosistemas hídricos continentales"*.

Teniendo en cuenta lo anterior, para responder al reto de conservar y aprovechar sosteniblemente estos ecosistemas en el país se formuló la Política para los Humedales Interiores, que constituye el marco conceptual del presente documento y en la cual se plantea la utilización del *"Enfoque Ecosistémico"*, como estrategia para el manejo de la tierra, el agua, los recursos vivos y para mantener o restaurar los sistemas naturales, sus funciones y valores de tal manera que se promueva la conservación y el uso sostenible de una forma justa y equitativa, a través de la integración de los factores ecológicos, económicos y sociales dentro de un marco geográfico definido principalmente por límites ecológicos (Convención de Diversidad Biológica).

La información se compiló de los estudios realizados para este sector en particular. Se realizó la fase de socialización o aprestamiento con las respectivas administraciones locales y comunidades de la zona estudio. En una primera fase se realizó el diagnóstico físico-biótico del Territorio, en la segunda fase el análisis socioeconómico; en la tercera fase la evaluación de potencialidades y conflictos de uso del suelo y la validación con las comunidades de la línea base; en la cuarta fase la formulación delimitación del área y concertación con las comunidades para determinar el tipo de categoría y en la quinta Fase la zonificación ambiental y la propuesta de Reglamentación de los Usos del Suelo. Como última fase se elaborará el Plan de manejo Integral que se desarrolla una vez se concertó con la comunidad del área de manejo seleccionada (Figura 1.1).

1.3.1 OBJETIVO GENERAL DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL

El objetivo principal es la ordenación y planificación de los usos del suelo para su conservación, protección, recuperación y manejo sostenible del complejo ciénagas Papayal, ecosistema estratégico para la regulación y manejo del recurso hídrico del bajo Lebrija.

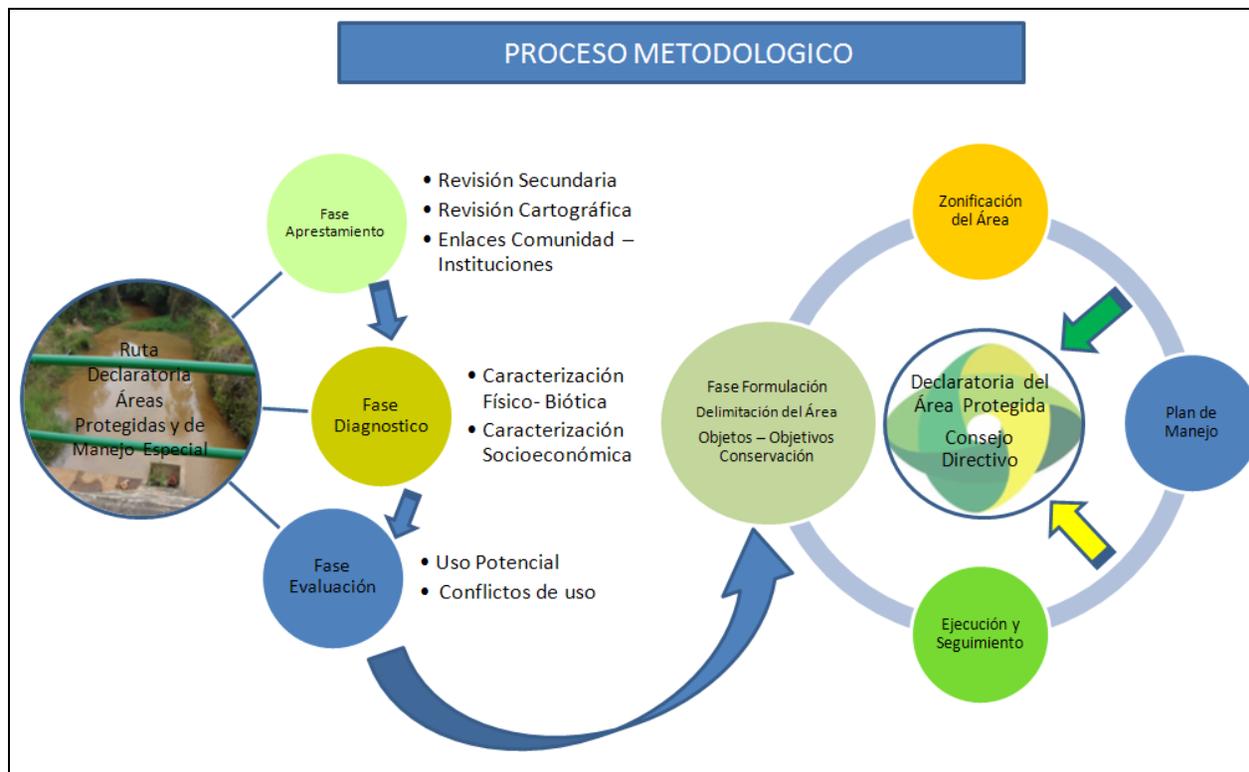


Figura 1.1. Proceso metodológico de la Declaratoria (Fuente: Grupo OAT - CDMB)

Al Proponer la categoría de Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales (DMI), el cual se define como un espacio de la biosfera y que por razón de factores ambientales o socioeconómicos, se delimita para que teniendo en cuenta los criterios del desarrollo sostenible se ordene, planifique y regule el uso y manejo de los recursos naturales renovables y las actividades económicas que allí se desarrollen.

La formulación de la propuesta de Área Protegida, con la categoría de un área de manejo especial DMI- Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables Complejo Ciénagas Papayal, municipio Rionegro, es un componente importante del escenario acordado del uso del suelo, proceso que determina la *Zonificación Ambiental Territorial*. Por la cual se le da un tratamiento especial para definir las unidades de manejo y administración de los recursos naturales de dicha zona.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL

- El sostenimiento hidrológico del complejo Ciénagas Papayal, para el sistema integral rural de las veredas Papayal, Musanda, Socorranos y Rosa Blanca.
- Promover la asignación de un valor real a estos ecosistemas del bajo Lebrija que actúan como áreas de reguladoras.
- Fomentar la conservación, uso racional y rehabilitación del las ciénagas Papayal de acuerdo a sus características ecológicas y socioeconómicas.
- Promover y fortalecer procesos de concientización y sensibilización, respecto a la conservación y uso racional del agua.
- Promover el uso adecuado del suelo para asegurar la continuidad ecosistémica del lugar.

1.4 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

Los Humedales son catalogados como ecosistemas importantes dentro de la política ambiental, es un activador del desarrollo humano, que apunta a un manejo integral sostenible para evitar el deterioro de este recurso de vital importancia para la regulación hídrica del bajo Lebrija.

El área del complejo ciénagas Papayal, se considera un ecosistema estratégico el cual se conserva en gran parte por el cuidado de las comunidades vecinas, aunque en la zona actualmente está siendo contaminada la ciénaga El Paraíso (Pato) por las descargas de las aguas negras sin tratar del alcantarillado del corregimiento de San Rafael de Lebrija que son vertidas directamente sobre el caño Pato afluente que alimenta dicha ciénaga; además que se viene dando el desarrollo de actividades agrícolas como la siembra de palma, afectando predios aledaños a la zonas de las ciénagas que en un futuro por la aplicación de agroquímicos puede afectar la calidad y cantidad de los ecosistemas. La producción hidrológica que almacena estas ciénagas es de vital importancia para el ecosistema como fuentes de producción pesquera generadoras de vida silvestre y zonas de regulación hidrológica en épocas de inundación del bajo Lebrija.

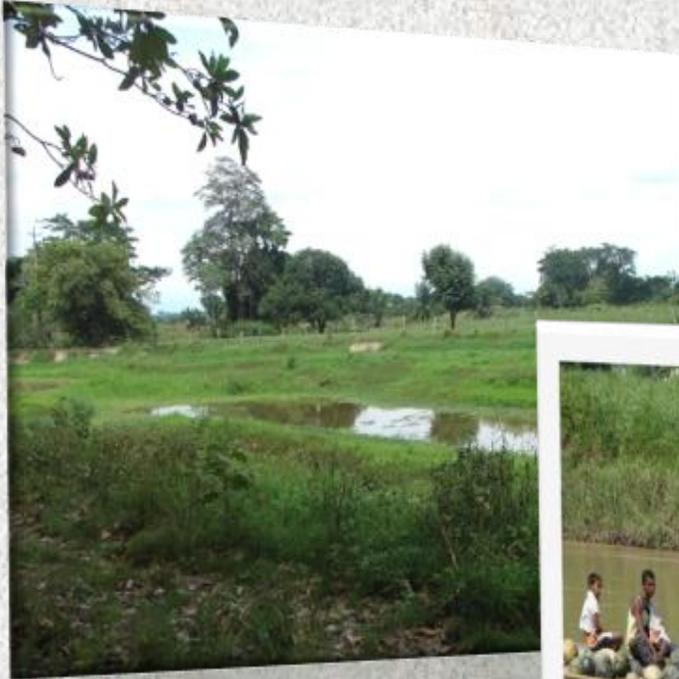
En los últimas décadas se ha venido observando un deterioro paulatino de las ciénagas del bajo Lebrija, debido a las dos principales actividades que sin control alguno se llevan a cabo en la zona, éstas son: la adecuación de terrenos para ganadería (desforestación), el establecimiento de cultivos de palma africana, el uso de agroquímicos, desplazándose éstos por escorrentía a través de los diferentes caños que afectan los cuerpos de aguas depositándose en el fondo de las mismas.

Por esas razones estos ecosistemas se consideran vitales para la región y se deben proteger y administrar con el fin de recuperarlos y conservar aquellos que aun están en buen estado.



CAPÍTULO 2

DIAGNÓSTICO FÍSICO- BIÓTICO





2. LÍNEA BASE AMBIENTAL BIOFÍSICO

2.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA-POLÍTICOADMINISTRATIVA DE LA ECORREGIÓN

2.1.1 JURISDICCIÓN MUNICIPAL Y DEPARTAMENTAL

La totalidad del área de humedales con una extensión de 41.000 hectáreas aproximadamente se encuentra en jurisdicción del municipio de Rionegro al norte del departamento de Santander, la cual según el IGAC la parte norte de la zona de estudio (i.e., al norte de la coordenada 1.342.900N) con una extensión aproximada de 20.000 hectáreas, se encuentra en litigio de límites desde 1976 entre los departamentos de Santander y Cesar.

Los humedales hacen parte de la cuenca del río Lebrija, se encuentran en la zona comprendida entre el río Cáchira del Espíritu Santo por el Norte y el río Lebrija por el sur y occidente, y la carretera Troncal del Magdalena por el Oriente; en el límite de oriente a occidente de los municipios de San Alberto y San Martín del departamento del Cesar, Puerto Wilches y Sábana de Torres del departamento de Santander (Figura 2.1).

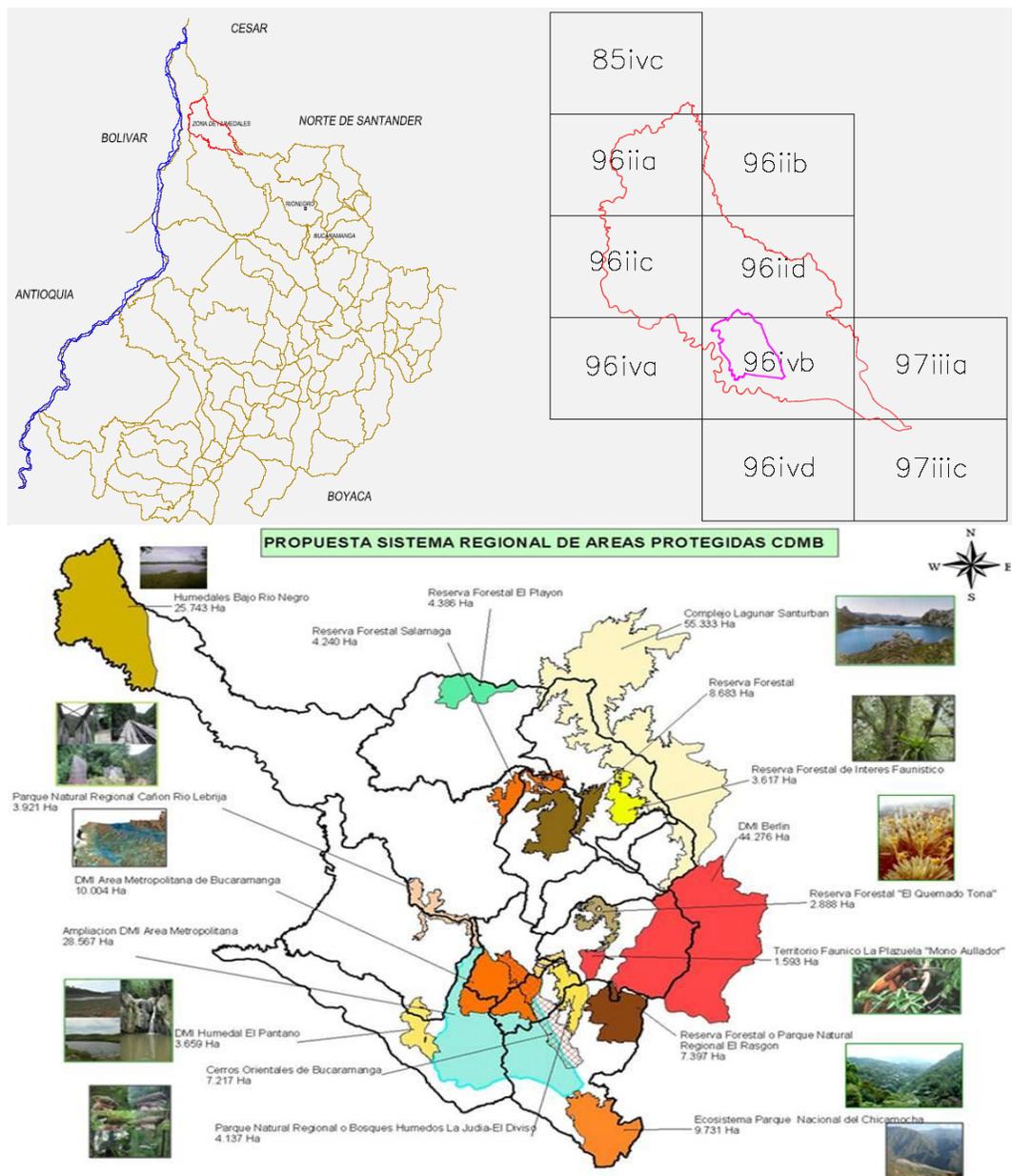


Figura 2.1. Localización Geográfica Regional



2.1.2 IDENTIFICACIÓN DEL COMPLEJO DE HUMEDALES

Hay dos sistemas cenagosos de carácter permanente en la región, comprende los complejos de humedales La Salina-La Consulta la cual cubre una extensión de 5.744,7 ha aproximadamente y Papayal. La zona de estudio seleccionada, correspondiente al complejo humedales ciénagas Papayal hace parte de la subcuenca baja del río Lebrija, abarca una extensión de 2.838,5 ha, del cual hacen parte las ciénagas El Paraíso o Pato, La Esperanza o Yemaehuevo y El Taguá.

La zona delimitada del complejo humedales ciénagas Papayal limita al norte con la vereda La Musanda y la escuela del colegio Juan Pablo II sede H La Musanda, al oriente con caño Dulce y las veredas Caño Doradas y Rosa Blanca, al sur con la vereda Papayal, el río Lebrija y la inspección de policía Papayal, al occidente con la vereda Los Socorranos (Puerto Arturo) y el río Lebrija (Figura 2.2).

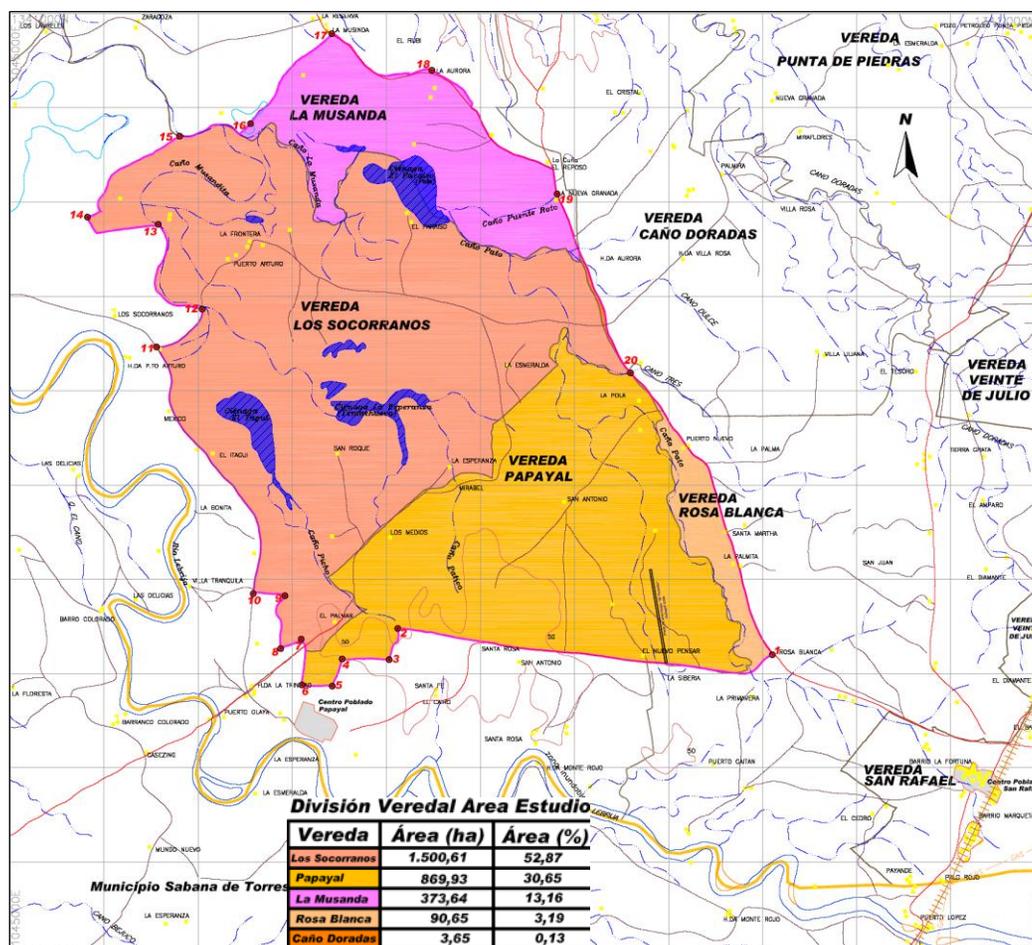


Figura 2.2. Localización complejo humedales ciénagas Papayal

2.2 DIAGNÓSTICO TERRITORIAL

2.2.1 TOPOGRAFÍA

El estudio topográfico tuvo por objeto conocer las características de la pendiente del terreno, considerada como uno de los elementos base para el análisis del medio físico, pues su magnitud es un condicionante del desarrollo natural de los ecosistemas y de la intervención antrópica.

El área de estudio pertenece a la planicie aluvial de los ríos Lebrija y Cáchira del Espíritu Santo, con una pendiente muy baja, inferior al 3% (0–1.7°).



2.2.2 ASPECTOS CLIMÁTICOS

Para el análisis climatológico del área de estudio se utilizó la información histórica de las estaciones relacionadas en la Tabla 2.1, donde se presentan las características generales, como código y tipo de estación, municipio, latitud, longitud, elevación y período de registro. Se analizaron los principales parámetros climatológicos a nivel mensual como los valores medios, máximos y mínimos de temperatura, humedad relativa, velocidad del viento, brillo solar y evaporación de tanque; la evapotranspiración potencial se estimó con base en la información climatológica disponible mediante varios métodos como los de Penman, Grassi & Christiansen y Hargreaves, entre otros. El área de humedales se clasifica como clima tropical cálido.

Tabla 2.1. Estaciones climatológicas en la zona de estudio

Estación	Tipo	Nombre	Municipio	Latitud [Norte]	Longitud [Oeste]	Elevación [msnm]	Periodo
2318501	CP	Villa Leiva	Sabana de Torres	72°6'	73°30'	328	1966 - 2002
2319514	CP	La Llana	San Alberto	74°4'	73°32'	120	1975 - 1995
2320502	CO	Col.Cooperativo	San Pablo	72°9'	73°56'	165	1974 - 2002
2318010	PM	Sitio Nuevo	Puerto Wilches	74°7'	73°48'	98	1974 - 2002
2318011	PM	Paturia	Puerto Wilches	73°5'	73°50'	105	1974 - 2002
2319046	PM	Papayal	Rionegro	73°7'	73°38'	100	1971 - 2002
2319056	PM	San Rafael	Sabana de Torres	73°5'	73°36'	96	1976 - 2002

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB, 2003

2.2.2.1 Precipitación. El análisis de la precipitación de la zona de estudio se basó en la información de las estaciones relacionadas en la Tabla 2.1, en las cuales los valores anuales varían entre 2.104 y 2.677 mm aproximadamente; con base en esta información se elaboraron las curvas isoyetas para la zona de estudio (Figura 2.3). La precipitación media multianual en esta zona de la cuenca del río Lebrija se ha estimado en 2.450 mm.

El régimen de lluvias es monomodal con el período de invierno comprendido entre los meses de abril a octubre o noviembre, con excepción de la estación Villa Leiva que presenta una ligera disminución en la precipitación en el mes de julio. Los meses donde se presenta mayor precipitación según el registro de las estaciones son, octubre en Papayal, San Rafael, Villa Leiva y La Llana; mayo en Sitio Nuevo y septiembre en Paturia y la ubicada en el Colegio Cooperativo; el mes de menor precipitación se presenta en enero en todas las estaciones analizadas. Las estaciones muestran en promedio entre 1 y 20 días con precipitación al mes, y precipitaciones máximas diarias entre 145 y 220 mm aproximadamente; la precipitación máxima diaria media en la cuenca del río Lebrija se estima en 60 mm.

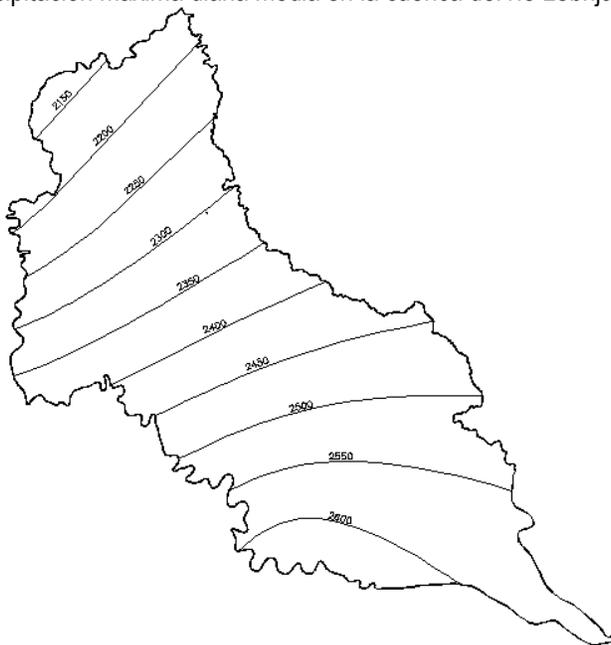


Figura 2.3. Isoyetas en la zona de estudio



2.2.2.2 Temperatura. La temperatura se encuentra registrada en las estaciones Villa Leiva, La Llana y Colegio Cooperativo. La temperatura media multianual varía entre 27.3 y 28°C. El análisis de la variación de la temperatura multianual con la elevación para las estaciones mencionadas y las utilizadas en los estudios de ordenamiento territorial de las cuencas (Gradex, 2000), permite establecer la siguiente relación:

$$T = -0.00582 \text{ Elevación} + 28.952 \quad R^2 = 0.962$$

Con base en esta relación se elaboraron curvas isotermas para la cuenca media del río Lebrija (Figura 2.4). En la estación Villa Leiva la temperatura media mensual varía entre 26.7 y 27.9°C; en la estación La Llana, varía entre 26.5°C y 29.1°C y en Colegio Cooperativo entre 27.3° y 28.7°C. Los valores más altos de temperatura se presentan durante los meses de febrero y marzo, y el dato menor en octubre.

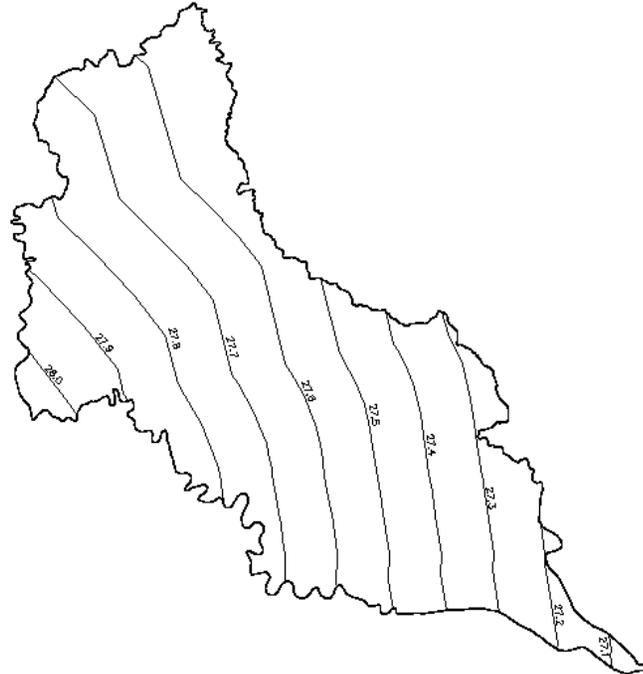


Figura 2.4. Isotermas en la zona de estudio

2.2.2.3 Humedad Relativa. La humedad relativa se registra en las estaciones Villa Leiva, La Llana y Colegio Cooperativo, con valores que varían entre 77 y 84%. En la estación Villa Leiva la variación mensual se encuentra entre 80 y 86%; en la estación La Llana, la humedad relativa mensual varía entre 75 y 88%, presentando un registro incompleto; en el Colegio Cooperativo, varía entre 74 y 80%. Se observan valores ligeramente mayores en los meses de octubre y noviembre. A partir de la información histórica, se estima la humedad relativa media multianual en 84%.

2.2.2.4 Brillo Solar. El brillo solar con un valor de 2200 horas/año. El mayor brillo solar se presenta en enero (aproximadamente 230 hr/mes) y el menor en abril (146 hr/mes).

2.2.2.5 Evaporación. La información de evaporación de tanque se tiene disponible solamente en Villa Leiva, con un valor medio multianual de 1.456,7 mm/año. En el mes de mayor evaporación es agosto con 136 mm/mes y el de menor evaporación es noviembre con 99 mm.

2.2.2.6 Evapotranspiración. La evapotranspiración potencial media multianual estimada en la estación Villa Leiva es de 1.325,2 mm/año, con valores mensuales que varían entre 94.3 mm (noviembre) a 126 mm (julio), los meses de mayor evapotranspiración son enero o marzo con valores entre 86 y 125 mm, y el de menor es noviembre con valores entre 72 y 108 mm. Se estima que la evapotranspiración potencial media multianual en la zona de estudio (Tabla 2.2 y Figura 2.5) se encuentra alrededor de 1400 mm/año.

Tabla 2.2. Distribución Mensual de la Evapotranspiración

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
120.9	116.0	128.7	115.9	115.6	112.9	125.3	120.0	111.8	108.2	102.8	115.5	1402.7

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB, 2003

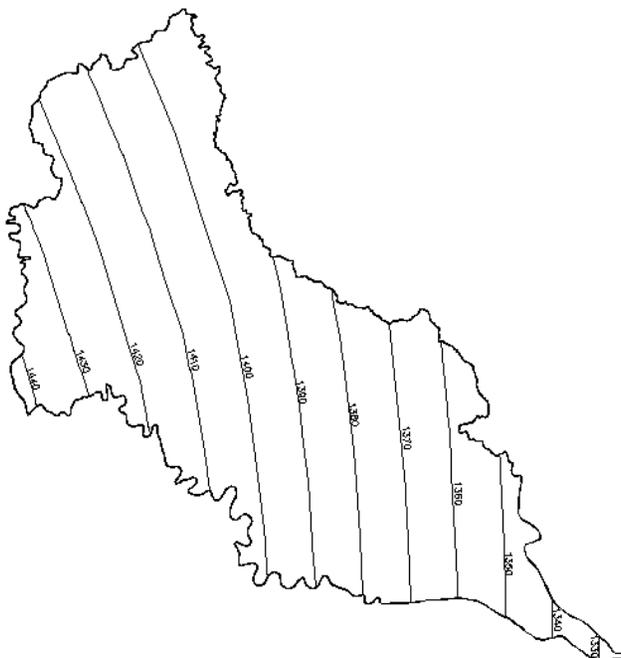


Figura 2.5. Evapotranspiración en la zona de estudio

2.2.2.7 Nubosidad. No se tienen registros en el área de estudio

2.2.2.8 Velocidad del Viento. La información de vientos se registra solamente en la estación Villa Leiva, con un valor medio multianual de 0.2 m/s; el mes con mayor velocidad del viento es enero con 0.375 m/s y en el que se registra menor velocidad es junio con 0.12 m/s. A continuación se presenta la rosa de vientos mensual para esta estación (Tabla 2.3).

Tabla 2.3. Rosa de vientos mensual

Dirección	Frecuencia [%]
N	19.2
NE	1.9
SE	1.1
S	3.8
SW	13.5
W	24.0
NW	36.5

2.2.2.9 Balance Hídrico. El análisis del balance hídrico en la zona de estudio se realizó desde dos perspectivas diferentes: la primera para propósitos de zonificación ambiental y definición de uso potencial, y la segunda como información útil en planificación agropecuaria mensual.

Para elaborar el balance hídrico espacial del área, se utilizó la información de la precipitación y evapotranspiración; mediante el GIS, se establece la relación anual precipitación – evapotranspiración utilizada en la metodología de clasificación climática de Holdrige (ETP/P), que permite caracterizar el excedente o déficit de agua en un determinado punto del área estudiada. El excedente indica que existe disponibilidad de agua para formación de escorrentía y/o para recargar el almacenamiento potencial existente en los horizontes superficiales del suelo. El análisis de las Figuras 2.3 y 2.5 indica que los valores de ETP/P varían entre 0.5 y 1, de modo que espacialmente

existe exceso de agua permanente a nivel del suelo a nivel anual, con posibilidades de variaciones estacionales que se analizan más adelante.

Para complementar esta información, se prepara el balance hídrico a nivel mensual mostrado en la Tabla 2.4, el cual se basa en la aplicación de las siguientes ecuaciones:

$$\text{Déficit} = (P - ETP) + \text{Almacenamiento Utilizado}$$

$$\text{Almacenamiento} = \text{Almacenamiento} - \text{Almacenamiento Utilizado}$$

Donde:

- Déficit* es el déficit real de agua en el suelo al final del mes
- $(P - ETP)$ es el déficit potencial o probable de agua en el suelo al final del mes
- Almacenamiento* es el almacenamiento disponible en el suelo al final del mes
- Almacenamiento Utilizado* es el almacenamiento utilizado durante el mes

Los resultados del balance para el área de estudio se calcularon con base en la precipitación de San Rafael y la evapotranspiración en la estación La Llana; de acuerdo con la información de suelos en las que predominan los suelos profundos, se utilizó un almacenamiento potencial en el suelo de 93,75 mm, correspondiente a un horizonte de 75 cm con una capacidad de 1,25 mm/cm.

Tabla 2.4. Balance hídrico a nivel mensual zona San Rafael de Lebrija

Parámetro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Precipitación (mm)	43,4	70,6	121,2	286,8	344,8	245,5	210,1	254,2	331,6	374,4	248,3	101,0	2.631,8
Evapot. Pot. (mm)	111,3	118,8	145,9	108,0	117,7	109,7	110,9	99,4	107,0	105,3	103,5	105,5	1.343,0
Prec - ETP (mm)	-68,0	-48,2	-24,7	178,8	227,1	135,8	99,2	154,8	224,6	269,1	144,8	-4,5	1.288,8
Almac. suelo (mm)	21,3	0,0	0,0	93,8	93,8	93,8	93,8	93,8	93,8	93,8	93,8	89,3	860,6
Escorr. y Perc (mm)	0,0	0,0	0,0	85,0	227,1	135,8	99,2	154,8	224,6	269,1	144,8	0,0	1.340,4
Utilización alm. (mm)	68,0	21,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	93,8
Déficit (mm)	0,0	26,9	24,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	51,7
Evapot. Real (mm)	111,3	91,9	121,2	108,0	117,7	109,7	110,9	99,4	107,0	105,3	103,5	105,5	1.291,3

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB, 2003

Los resultados muestran que existe déficit potencial ($P-ETP < 0$) en los meses de enero a marzo y diciembre, pero la disponibilidad de agua en el suelo permite suplir o satisfacer el déficit en los meses de enero y diciembre, de modo que se presenta falta de agua en los meses de febrero y marzo en el suelo.

2.2.3 HIDROGRAFÍA

La red hidrográfica de la zona de estudio está dominada por la presencia evidente del río Magdalena, cuyo régimen controla los niveles en la mayor parte de las zonas bajas de sus afluentes principales en el departamento de Santander, como son los ríos Carare, Opón, Sogamoso y Lebrija, el último de los cuales es el cauce principal de la zona de estudio.

Debido a las características de la zona estudiada (parte baja de la margen derecha de la cuenca del río Lebrija) no permite definir el territorio analizado en microcuencas y unidades (áreas) mínimas de rendimiento hídrico, por esta razón, se ha configurado el documento desde una perspectiva más regional, en la cual se relacionan y describen los sistemas hídricos más importantes en la zona.

Como marco de referencia se presenta el régimen de caudales en el río Magdalena en la zona entre los ríos Sogamoso y Lebrija, posteriormente, se analizan los caudales en los ríos Lebrija y Cáchira del Espíritu Santo, que definen hidrográficamente el área estudiada. Adicionalmente, se encuentran los caños afluentes del complejo de ciénagas existente entre San Rafael y La Musanda, y el caño Doradas, que drena paralelo al río Cáchira, en el interfluvio de los ríos Cáchira y Lebrija.

2.2.3.1 Río Magdalena. Para analizar el régimen hidrológico del río Magdalena en el área de influencia, se utilizó información de la estación Sitio Nuevo R11 (Tabla 2.5).

Tabla 2.5. Información General de la Estación Sitio Nuevo R11 - Río Magdalena

Código	Tipo	Nombre	Corriente	Depto	Municipio	Latitud	Longitud	Elevación	Período
2318728	LM	Sitio Nuevo R11	Magdalena	Santander	P. Wilches	0750 N	7348W	56	75 - 01

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB, 2003

La información presentada por el IDEAM para los años comprendidos entre 1979 y 1983 a nivel mensual, se presenta en la Tabla 2.6, donde se observa que el régimen es bimodal, con máximos en mayo y noviembre, que alcanzan valores superiores a 8.000 m³/s. En general, la segunda temporada de invierno es más aguda que la del primer semestre, presentándose caudales medios en noviembre cercanos a los 5.000 m³/s.

Tabla 2.6. Régimen de caudales en el río Magdalena

Caudal	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Q Mínimo	1.356	1.257	1.390	1.700	3.114	2.722	2.051	2.036	2.513	3.036	3.220	2.818
Q Medio	2.279	2.106	2.372	3.489	4.698	3.947	2.970	2.794	3.543	4.601	4.924	3.765
Q Máximo	5.945	4.340	5.680	7.618	8.390	6.360	5.824	5.860	6.242	6.450	8.319	6.821
Qmes/Qaño	0,7	0,6	0,7	1,0	1,4	1,1	0,9	0,8	1,0	1,3	1,4	1,1
Qmax/Qmed	2,6	2,1	2,4	2,2	1,8	1,6	2,0	2,1	1,8	1,4	1,7	1,8
Qmin/Qmed	0,6	0,6	0,6	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB, 2003

Desde el punto de vista hidrodinámico, el río recorre en el sector un tramo caracterizado por la condición trezada de la corriente, en la cual el río utiliza diversos brazos de diferente antigüedad; uno de estos paleocanales es utilizado por el río Lebrija en el sector al norte de San José de los Chorros.

2.2.3.2 Río Lebrija. Es el cauce más importante de la zona de estudio, y de su régimen de caudales y niveles depende en gran parte la dinámica fluvial de las ciénagas estudiadas. En la zona de estudio el río Lebrija puede dividirse en dos partes o tramos: el primero de ellos comprende el sector entre San Rafael de Lebrija y San José de los Chorros, y el segundo, entre San José de los Chorros y la confluencia con el río Cáchira del Espíritu Santo.

En el primer tramo, el río ha presentado variaciones en los últimos años en el sector Papayal - San José; en el segundo tramo, paralelo al cauce del Magdalena, el río ocupa un paleocanal de éste río (Magdalena) y por lo tanto, tiene una altísima inestabilidad morfológica, caracterizada por la divagación permanente en una zona de ciénagas y bajos que se extiende hasta la confluencia del río Lebrija con el Magdalena en el sitio conocido como Bodega Central. Para la determinación del régimen mensual de caudales en el río Lebrija se utilizó la información hidrométrica de las siguientes estaciones (Tabla 2.7):

Tabla 2.7. Estaciones utilizadas (Hidrometría)

Código	Tipo	Nombre	Corriente	Depto	Municipio	Latitud [Norte]	Longitud [Oeste]	Elevación	Período
2319737	LM	San Rafael	Lebrija	Santander	Sabana de Torres	07°35'	73°33'	70	1965 - 2001
2319740	LM	Angosturas	Lebrija	Santander	Lebrija	07°25'	73°21'	331	1965 - 2000

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB, 2003

En la Tabla 2.8 se presentan los valores mensuales multianuales medios, máximos y mínimos del registro histórico de la estación Angosturas. El régimen en el río Lebrija es bimodal con los periodos de aguas altas durante los meses de abril a junio y octubre a noviembre o diciembre. El área tributaria del río Lebrija hasta la estación Angostura, situada aguas arriba de la zona de estudio es de 1865 km²; el caudal medio multianual para el período comprendido entre 1965 y 2000 es de 59.35 m³/s, con valores medios mensuales multianuales que varían entre 40 y 90 m³/s. Los caudales mensuales varían entre 13 y 210 m³/s y el rendimiento medio multianual en esta estación es de 31.8 lt/s-km².

Tabla 2.8. Caudales en el río Lebrija aguas arriba de zona de estudio - Angosturas

Caudal		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Caudal	Med	40.1	40.9	46.5	72.5	85.8	64.8	42.4	39.6	52.7	79.5	91.5	55.7	59.4
	Max	83.9	77.8	87.2	153.4	210.0	122.0	73.8	80.0	132.6	118.4	187.5	152.3	123.2
	Min	20.3	17.7	23.8	27.9	26.9	24.5	19.1	18.7	22.3	21.8	28.3	13.4	22.0
Rendimiento	Med	21.5	22.0	24.9	38.9	46.0	34.7	22.8	21.3	28.3	42.6	49.1	29.9	31.8
	Max	45.0	41.7	46.8	82.3	112.6	65.4	39.6	42.9	71.1	63.5	100.5	81.7	66.1
	Min	10.9	9.5	12.8	14.9	14.4	13.1	10.2	10.0	12.0	11.7	15.2	7.2	11.8
%Q/Qa		5.63	5.75	6.53	10.18	12.05	9.09	5.96	5.57	7.40	11.16	12.85	7.83	100.00
Qmax/Qmed		2.09	1.90	1.88	2.12	2.45	1.88	1.74	2.02	2.51	1.49	2.05	2.73	2.08
Qmin/Qmed		0.51	0.43	0.51	0.38	0.31	0.38	0.45	0.47	0.42	0.27	0.31	0.24	0.37

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB, 2003

En la estación San Rafael (Tabla 2.9) con un área tributaria de 3.500 km², el caudal medio multianual del río Lebrija es de 90,17 m³/s para el período comprendido entre 1965 y 2001, con valores medios multianuales mensuales que varían entre 60 y 150 m³/s aproximadamente. Los caudales mensuales varían entre 17 y 290 m³/s aproximadamente y el rendimiento medio multianual es de 25.8 lt/s-km².

Tabla 2.9. Caudales en el río Lebrija en zona de estudio San Rafael

Caudal		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Caudal	Med	59.5	59.6	66.4	98.1	114.4	90.0	64.5	65.8	83.9	135.0	148.6	96.1	90.2
	Max	113.8	119.0	148.4	234.2	219.3	167.6	118.4	170.8	204.1	244.2	287.7	231.7	188.3
	Min	27.0	17.1	21.9	27.3	18.0	17.0	15.8	30.0	11.5	43.3	45.2	32.2	25.5
Rendimiento	Med	17.0	17.0	19.0	28.0	32.7	25.7	18.4	18.8	24.0	38.6	42.5	27.4	25.8
	Max	32.5	34.0	42.4	66.9	62.7	47.9	33.8	48.8	58.3	69.8	82.2	66.2	53.8
	Min	7.7	4.9	6.3	7.8	5.1	4.9	4.5	8.6	3.3	12.4	12.9	9.2	7.3
%Q/Qa		5.5	5.5	6.1	9.1	10.6	8.3	6.0	6.1	7.8	12.5	13.7	8.9	100.0
Qmax/Qmed		1.9	2.0	2.2	2.4	1.9	1.9	1.8	2.6	2.4	1.8	1.9	2.4	2.1
Qmin/Qmed		0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.5	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB, 2003

2.2.3.3 Río Cáchira del Espíritu Santo. El río Cáchira del Espíritu Santo conforma el límite oriental y nororiental del área de los humedales a nivel regional; su nacimiento se encuentra en las estribaciones de la cordillera oriental, en los alrededores del municipio de Cáchira en el departamento de Norte de Santander, a una altura de 2.500 msnm. En su parte baja ha sufrido severas modificaciones morfológicas, algunas de índole u origen natural y otras asociadas con la derivación de aguas para riego.

En la estación Veinte de Julio (Tabla 2.10) la cual se encuentra actualmente suspendida, el río Cáchira del Espíritu Santo tiene un área tributaria de 1067 km² y un caudal medio multianual de 12.1 m³/s para el período comprendido entre 1974 y 1990, con valores medios multianuales entre 6 y 19 m³/s. El caudal medio mensual varía entre cero (ocurrido entre enero y marzo de 1988) y 51.3 m³/s; el rendimiento medio multianual es de 11.3 lt/s-km².

Tabla 2.10. Caudales en el río Cáchira del Espíritu Santo - Veinte de Julio

Caudal		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Caudal	Med	6.1	5.8	9.5	16.1	19.1	12.1	9.5	7.3	12.7	18.4	17.2	10.8	12.1
	Max	18.8	16.3	24.6	42.5	51.3	23.9	28.8	15.4	36.4	48.8	47.1	37.0	32.6
	Min	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6	1.0	0.6	1.4	1.9	5.0	2.5	0.5	1.1
Rendimiento	Med	5.7	5.4	8.9	15.1	17.9	11.3	8.9	6.8	11.9	17.2	16.2	10.1	11.3
	Max	17.6	15.3	23.1	39.8	48.1	22.4	27.0	14.4	34.1	45.7	44.1	34.7	30.5
	Min	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6	1.0	0.6	1.3	1.8	4.6	2.3	0.4	1.1
%Q/Qa		4.2	4.0	6.6	11.1	13.2	8.4	6.6	5.0	8.8	12.7	11.9	7.5	100.0
Qmax/Qmed		3.1	2.8	2.6	2.6	2.7	2.0	3.0	2.1	2.9	2.7	2.7	3.4	270.2
Qmin/Qmed		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.1	0.0	9.5

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB, 2003

2.2.3.4 Hidráulica de ríos. Con el objeto de entender y analizar los eventos o fenómenos de mayor interés en la dinámica de ríos de la zona de estudio, se presentan en este apartado los análisis de las causas y consecuencias de varios eventos de interés en la planificación del ordenamiento ambiental del área. De manera general, los eventos se asocian con la baja pendiente de la zona aluvial por la cual discurren los ríos Lebrija y Cáchira del Espíritu Santo.

a. Desviación del río Cáchira del Espíritu Santo. En el año 1982, y por razones no muy claramente entendidas hasta la fecha, el río Cáchira del Espíritu Santo se desvió y tomó el curso del caño 10 hacia la quebrada La Platanala, y por ella hacia el río Lebrija, dejando el cauce antiguo en condiciones de muy bajo caudal en épocas de verano y de invierno.

Diferentes explicaciones se han intentado con el fenómeno citado: algunos lo asocian con actividades antrópicas orientadas a lograr la consolidación de áreas arroceras en la parte baja del Caño 10; otros se refieren a actividad sísmica como causante de un basculamiento en el sitio del desvío; y otros hablan del fenómeno como un acontecimiento natural. El análisis realizado en el presente estudio propone como explicación la existencia de un avanzado proceso de sedimentación en el sitio de desviación, el cual produjo el levantamiento del nivel base del cauce y por lo tanto su desborde durante un evento de creciente, que a la postre terminó labrando un nuevo canal de comunicación con el caño 10.

El resultado del fenómeno, es la eliminación o disminución sensible de los picos en el río Cáchira del Espíritu Santo aguas abajo del desvío, y la casi total eliminación del flujo en épocas de aguas bajas (verano) que incluso motivaron el desmantelamiento de la estación de aforo situada en el sitio 20 de Julio; sobran comentarios sobre la afectación socio económica clara de los ganaderos y agricultores situados entre el desvío y la zona de la Musanda, cuyas tierras han sido afectadas por la reducción de los caudales.

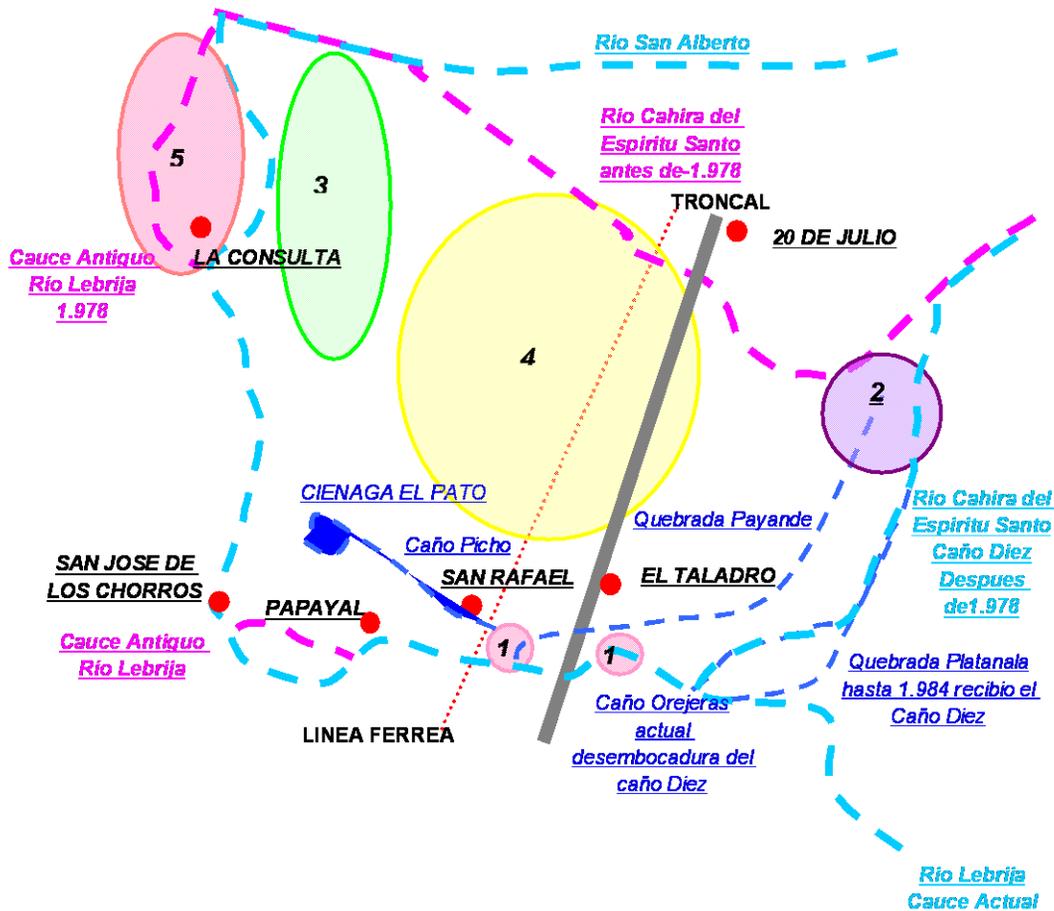
b. Variación en la dinámica hídrica del río Lebrija. Como consecuencia de la desviación del río Cáchira del Espíritu Santo, es importante señalar que el río Lebrija, en el sector comprendido entre la desembocadura de la quebrada La Platanala y la confluencia del antiguo cauce del río Cáchira (al norte del área de estudio) se ve afectado por el aumento repentino de los caudales provenientes del Cáchira, alterando su dinámica hídrica, y la relación entre la capacidad y la carga de transporte de sedimentos.

Las consecuencias de este desequilibrio marcado en las condiciones hidráulicas del río han provocado desbordamientos del río hacia la quebrada Payandé y posteriormente hacia el Caño Picho, que produce inundaciones en el casco urbano de San Rafael de Lebrija. En los últimos meses se ha observado importantes procesos de erosión lateral aguas arriba del puente de la vía Panamericana, amenazando el desbordamiento permanente (desvío) total o parcial del río hacia la quebrada Payandé, lo cual causaría un severo traumatismo en el casco urbano de San Rafael.

Aguas abajo de Papayal, en los últimos años se produjo una derivación o cambio de curso significativo del río Lebrija. Las explicaciones posibles de estas alteraciones hidromorfológicas no pueden ser otras que la alteración del equilibrio entre el transporte de sedimentos y el caudal líquido provocado por la entrada temprana del río Cáchira por el caño 10.

Aguas abajo de San José de los Chorros, en el sector de la Consulta, se produjo la más reciente modificación morfológica del río Lebrija. El río cambió de manera dramática su curso orientado hacia el NW y tomó una dirección NE hacia el cauce del río Cáchira, dejando una zona expuesta a la sequía, al tiempo que llenaba de agua la zona de bajos inundables ampliamente definida en la cartografía existente. Un resumen de la localización de los eventos hidráulicos de interés en la planificación ambiental del área se muestra en la Figura 2.6.

c. Aguas subterráneas. La utilización de aguas subterráneas a nivel regional ha sido promovida en los últimos años, principalmente en los sistemas de abastecimiento de agua de los cascos urbanos de los corregimientos existentes en la zona.



- 1 Sitios de desborde del Río Lebrija
- 2 Sitio de potencial captura de la Quebrada Payande por Caño Diez- Río Cachira
- 3 Zonas bajas en proceso de potrerización de uso ganadero durante el verano
- 4 Zonas altas con problemas de Riego durante el verano
- 5 Zonas con problemas Socio Economicos por migración del río

Figura 2.6. Modificaciones geomorfológicas en la zona de estudio (Fuente: Gradex, 2003)

Con la información obtenida a nivel local, se explotan acuíferos de poca profundidad (inferior a 40 m), correspondientes a las unidades de terrazas compuestas por niveles de arenas gravosas interestratificados con limos arenosos; no existe a la fecha un estudio hidrogeológico detallado que permita establecer la capacidad del acuífero y sus condiciones de recarga y producción. De acuerdo con la información recolectada, en la Tabla 2.11 se presenta la relación de acueductos que utilizan aguas subterráneas.

Tabla 2.11. Explotación de aguas subterráneas en la región

Corregimiento	Características de la Explotación		
	Profundidad [m]	Caudal [lps]	Familias Beneficiadas
Papayal	40	2	220
20 de Julio pozo 1	30	0.5	25
20 de Julio pozo 2	20	0.5	10
San Rafael de Lebrija	40	5	700
San José de los Chorros	20	2	170

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB, 2003

A nivel rural, y con el fin de suministrar agua para las viviendas de las diferentes fincas existentes, se realiza una explotación rudimentaria de las aguas subterráneas utilizando generalmente cisternas de 3 m de diámetro, o cisternas con anillos de concreto de 1.50 m de diámetro, cuya profundidad es baja (inferior a 6 m).

En los últimos años se ha iniciado la explotación de aguas subterráneas de mayor profundidad en las terrazas aluviales para el abastecimiento de fincas y para fines pecuarios; no existen datos sobre la demanda existente para este fin en la región, ni sobre la cantidad de agua subterránea realmente utilizada por los ganaderos.

A manera de conclusión, puede afirmarse que la explotación de aguas subterráneas en la región es mínima, pero desordenada, y que se requiere realizar un estudio de ordenamiento del recurso a nivel regional.

2.2.3.5 Sistemas cenagosos. En los reconocimientos aéreos realizados, apoyados en el análisis de la imagen de satélite de la CDMB, se identificaron dos sistemas cenagosos de carácter permanente en la zona de estudio; estos son los sistemas denominados internamente como La Consulta y Papayal, cuya descripción hidrológica y limnológica se presentan a continuación.

a. Sistema Cenagoso La Salina. En el sector de La Salina (La Consulta) el desborde del río Lebrija ha dado origen a cuerpos cenagosos de relativa estabilidad y baja profundidad; en ellos se estudiaron en particular las ciénagas de la Consulta y Margot (Figura 2.7).

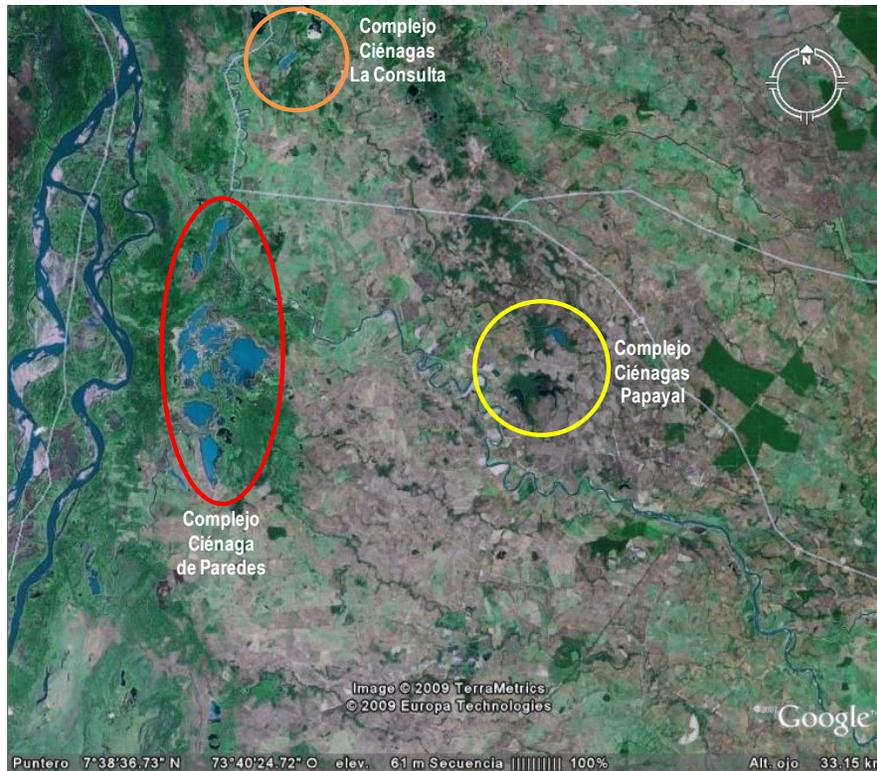


Figura 2.7. Zona Humedales del Magdalena Medio - Complejos Ciénagas de Paredes, La Salina y Papayal

b. Sistema Cenagoso Papayal. Este sistema, formado por las ciénagas El Paraíso (Pato), La Esperanza (Yemaehuevo) e Itagüí, se encuentra muy cerca de los cascos urbanos de los corregimientos de Papayal y San Rafael de Lebrija (Figura 2.8 y Tabla 2.12).

La ciénaga El Paraíso (Pato), la más septentrional de las tres con un área de 31.6 ha, es la que tiene mayor zona aferente y un espejo de agua mejor definido. Su afluente natural principal es el caño Pato, el cual se inicia en las depresiones cercanas al casco urbano de San Rafael de Lebrija, cuyas aguas residuales y lluvias se descargan sin tratamiento al cauce del caño y estas se depositan en la ciénaga.

La ciénaga La Esperanza (Yemaehuevo) con un área de 18.2 ha, está situada en el centro del grupo de las tres ciénagas del sector del corregimiento de Papayal; su afluente principal es el caño Patico. Tiene un efluente que forma el caño Musandita y posteriormente la quebrada La Musanda, afluente importante del río Cáchira, tras su confluencia con el caño Doradas.

La ciénaga Itagüí con un área de 25 ha, esta situada en el extremo occidental de la zona de estudio; su principal afluente es el caño Picho, llamado así porque antes recibía las aguas residuales del corregimiento de Papayal.



Figura 2.8. Zona Húmedales Complejo Ciénagas Papayal

Tabla 2.12. Localización Puntos Cardinales¹ y Central de las Ciénagas

Extremo	Vértice con posición					
	Ciénaga El Paraíso (Pato)		Ciénaga La Esperanza (Yemaehuevo)		Ciénaga Tagüí	
	X	Y	X	Y	X	Y
Norte	1.049.324	1.339.521	1.049.222	1.337.016	1.047.448	1.336.989
Sur	1.049.461	1.338.746	1.049.187	1.336.213	1.047.986	1.335.735
Oriente	1.049.666	1.338.815	1.049.457	1.336.893	1.048.006	1.335.846
Occidente	1.048.741	1.339.308	1.048.408	1.336.864	1.047.193	1.336.830
Punto medio ²	1.049.284	1.339.223	1.049.026	1.336.845	1.047.705	1.336.422

¹ Los cuatro vértices (corresponden a ubicaciones en cuatro puntos al borde del espejo de agua) con coordenadas respecto a la geometría de las ciénagas se hallaron según la plancha 96-IV-B, publicación IGAC 1983.

² Los puntos con coordenadas centrales (de ejes simétricos aproximado) para las ciénagas se hallaron según la plancha 96-IV-B, publicación IGAC 1983.

Ramsar adoptó un sistema de niveles jerárquicos de tipos de humedales (Scott 1989), el cual es similar a la clasificación norteamericana (Cowardin et al., 1979) y a la del MedWet (Farinha et al., 1996), a saber:

Ámbito: Es la naturaleza ecosistémica más amplia en su origen y funcionamiento.

Sistema: Los humedales naturales se subdividen según la influencia de factores hidrológicos, geomorfológicos, químicos o biológicos. Los artificiales se separan con base en el proceso que los origina o mantiene.

Subsistema: Los humedales naturales se subdividen dependiendo del patrón de circulación del agua.

Clase: Se define con base en descriptores de la fisonomía del humedal, como formas de desarrollo dominantes o características del sustrato, tales como textura y granulometría en caso de no estar cubierto por plantas.

Subclase: Depende principalmente de aspectos biofísicos particulares de algunos sistemas o de la estructura y composición de las comunidades bióticas presentes.

De acuerdo con esta clasificación, en la zona de humedales del medio Lebrija corresponden a ciénagas interiores o continentales de la zona del medio Lebrija, de sistema palustre, subsistema permanente y clase emergente, las cuales se destacan las ciénagas de El Pato, Yemaehuevo e Itagüí.

Adicionalmente, se utilizó la clasificación de la Convención de Ramsar para humedales continentales, las cuales de acuerdo a la clasificación de Ramsar las ciénagas encontradas en la zona de estudio en el sector del corregimiento de San Rafael (Medio Lebrija) corresponden a humedales tipo **O – Lagos permanentes de agua dulce**. A los anteriores cuerpos de agua deben agregarse las áreas mostradas como "potreros inundables" en el plano de uso del suelo, ya que la clasificación de Ramsar los cataloga como humedales tipo **Ts – Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes de agua dulce sobre suelos inorgánicos**; incluye depresiones inundadas (lagunas de carga y recarga), "potholes", praderas inundadas estacionalmente, pantanos de ciperáceas."

c. Calidad fisicoquímica del agua de los sistemas de ciénagas. La parte baja de la cuenca del río Lebrija está comprendida por un sin número de bajos inundables, lagunas o ciénagas temporales y permanentes llamadas también humedales, las cuales están conectadas al río mediante estrechos canales meandriformes. Las ciénagas se pueden formar por acción inundante y erosiva del río. Actualmente estos sistemas acuáticos están siendo protegidos, conservados y estudiados nacional e internacionalmente (Ramsar, 1971).

La importancia de estos ecosistemas radica en la biodiversidad acuática que ellos mantienen (refugios ecológicos) ya sean de permanencia temporal, por su fragilidad, por las presiones o cambios a que son sometidos natural o artificialmente; son zonas, de amortiguación de los niveles de agua, de reproducción, alimentación y crecimiento de fauna (Roldán, 1992); su característica de aguas quietas determinan cambios ambientales desarrollando ecosistemas muy particulares (Ramírez, 1998). Esta particularidad da lugar al desarrollo de comunidades planctónicas, plantas acuáticas (macrófitas), macroinvertebrados y una ictiofauna importante en el ámbito social y económico; además, se suma la gran cantidad de especies relacionadas con estos humedales, los cuales les brindan alimento y protección. A continuación se presentan los resultados del estudio fisicoquímico de los humedales de la parte baja del río Lebrija ubicados dentro del área de estudio:

En cada una de las ciénagas se realizaron muestreos puntuales para análisis fisicoquímicos (Tabla 2.13) y biológicos en horario diurno, periodo en las cuales se encuentran en total actividad bioecológica, de modo que los resultados son representativos del estado actual de las mismas.

Tabla 2.13. Análisis Fisicoquímicos Realizados

Parámetro	Unidades	Técnica
pH	–	Standard Methods 4500 H+B
Conductividad	μS/cm	Standard Methods 2510 B
Temperatura °C	°C	Termometro
Transparencia	cm	Disco de Sechi
Oxígeno disuelto	mg/l	Winkler
Grasas y aceites	mg/l	Standard Methods 5520 D

Parámetro	Unidades	Técnica
Fosfatos	mg/l P	METAVANADATO
Nitritos	mg/l NO ₃	Standard Methods 4500
Sólidos sedimentables	ml/l	Standard Methods 2540 F
Sólidos suspendidos	mg/l	Standard Methods 2540 D
Sólidos totales	mg/l	Standard Methods 2540 B
Coliformes fecales y totales	UFC/100ml	Standard Methods 9222 D y B
DBO ₅ (El Pato)	mg/l O ₂	Standard Methods 5210 B

Todos los datos fisicoquímicos fueron tomados superficialmente, las muestras se conservaron a 4°C y se transportaron de inmediato al laboratorio de Control Calidad Ltda, para su respectivo análisis; para la ciénaga Pato se analizó un dato adicional, DBO₅ ya que esta ciénaga está expuesta a los vertimientos de las aguas residuales domésticas del corregimiento de San Rafael de Lebrija. Los análisis biológicos realizados fueron: fitopláncton y bentos, macrófitas y macroinvertebrados (peces); todas las muestras biológicas fueron preservadas y mantenidas a 4°C hasta su análisis en el laboratorio.

La identificación del material biológico colectado fue por medio de claves taxonómicas de Parra *et. al.* (1983), Prescott, (1978), Roldán, (1996), Needham, (1978), Díaz (1988), Zuñiga (1980) y Eyles (1963). Todas las muestras colectadas en las ciénagas fueron muestras compuestas, tomando la zona litoral y profunda con un solo muestreo, esto se realizó debido a que el tiempo y la situación de orden público de la zona no permitía un muestreo exhaustivo de los cuerpos de agua.

Resultados y discusión. La estructura y función de los planos inundables depende de la fuente, velocidad, tasa de renovación y tiempo de permanencia del agua, las cuales determinan la concentración y ciclo de nutrientes, el oxígeno, la productividad primaria, hábitats y diversidad biótica, además se suma las actividades antrópicas (Ramírez, 1998).

En cada una de las ciénagas donde se colectaron muestras, se efectuaron mediciones *in situ* de los siguientes parámetros (Tabla 2.14): Oxígeno disuelto (Winkler), temperatura, pH y transparencia (sechi). Todas las ciénagas muestreadas mantienen un nivel relativamente constante en sus aguas a lo largo del año, ya que están alimentadas por caños pequeños.

Tabla 2.14. Resultados de los Análisis físicos y químicos del agua de las ciénagas

Parámetro In Situ	Ciénagas		
	El Pato	Yemaehuevo	Itagüí
pH	6.6	7.8	8.8
Transparencia (cm, sechi)	50.0	50.0	60.0
Temperatura (°C)	31.0	33.7	34.0
Oxígeno disuelto (mg/L)	4.0	5.5	8.1
Hora	8:30 a.m	9:45 a.m	11:00 a.m
Laboratorio			
Conductividad	16.7	10.4	14.5
Grasas y aceites (mg/L)	13.9	3.5	32.6
Fosfatos (mg/L)	1.0	1.8	1.2
Nitratos (mg/L)	1.34	1.97	1.39
Sólidos sedimentables (mg/L)	0.4	< 0.1	< 0.1
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	32.0	4.0	6.0
Sólidos totales (mg/L)	62.0	34.0	32.0
Coliformes fecales UFC/100ml	220.0	1,320.0	90.0
Coliformes totales UFC/100ml	5,830	6,100	2,870.0
DBO ₅ (mg/L de O ₂)	19.8		

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB, 2003

Las mediciones de temperatura muestran unos resultados típicos de los sistemas lénticos tropicales con una temperatura superior a 30°C durante todo el día, sin haber una marcada diferencia de la intensidad lumínica entre las ciénagas.

El pH mostró un incremento a medida que transcurría el día, con la cual se verifica la influencia de la radiación solar o intensidad lumínica sobre la producción primaria por parte del fitoplancton, provocando el aumento considerablemente del oxígeno y disminución del CO₂ con un aumento de pH, esto cambia la actividad biológica del sistema y es propia de la pérdida de equilibrio de éste debido al proceso de eutroficación (Roldán, 1992 y Ecopetrol, 1996).

El oxígeno disuelto presenta un comportamiento similar al pH, aumentando proporcionalmente a la intensidad lumínica, registrando los mayores valores para Itagüí con 8.1mg/l; a pesar que los rayos solares en esta zona impactan sobre los ecosistemas a muy temprana hora, los registros son relativamente bajos para las ciénagas Pato y Yemaehuevo, teniendo en cuenta que la toma de la muestra para todas fue a sólo 10 cm de profundidad y que la zona eufótica no sobrepasa los 60 cm de profundidad. Esta relativa baja concentración de oxígeno puede ser causada por la disminución del espejo de agua gracias a la proliferación de macrófitas acuáticas en estas tres ciénagas, principalmente *Eichornia crassipes* y *Pistia stratiotes* (Foto 2.1).



Foto 2.1. Macrófitas acuáticas, *Eichornia crassipes* y *Pistia stratiotes*

Los valores de conductividad muestran una concentración normal entre 30 y 60 $\mu\text{S}/\text{cm}$; los resultados por debajo de 30 $\mu\text{S}/\text{cm}$ indican oligotrofia o baja productividad y valores por encima de 60 $\mu\text{S}/\text{cm}$ indican eutrofia o alta productividad (Roldán 1992).

Los nutrientes de importancia son el nitrógeno y fósforo para todo ecosistema acuático, primordiales para la productividad primaria, por tal razón limitantes en la productividad. La disponibilidad de los fosfatos aumenta a pH básicos, por esto los lagos con pH básicos son más productivos como se pudo registrar en cada una de las ciénagas; además, las altas temperaturas aumentan el metabolismo de las plantas y el fitoplancton, lo que hace que los fosfatos se consuman más rápido que el nitrógeno (Roldán 1992). Las concentraciones de nitrógeno son más altas que las de fósforo, posiblemente por la fácil disponibilidad de este elemento ya que proviene de la atmósfera y de la descomposición de materia orgánica, a esto se suma el proceso de eutroficación que sufren algunas ciénagas y otras por la entrada de vertimientos de aguas domésticas registrados en los coliformes principalmente para las ciénagas Yemaehuevo y Pato.

La DBO₅ se tomó solamente en la ciénaga Pato porque presumiblemente era la que recibía las aguas negras del corregimiento de San Rafael de Lebrija, pero los resultados de los coliformes indican que además, la ciénaga Yemaehuevo recibe estas aguas negras, sin embargo a pesar de recibir este vertimiento la concentración de sólidos no es significativa, donde el proceso de eutroficación no está tan avanzado calificándose a las ciénagas como oligotróficas.

Los resultados de aceites y grasas muestran unos valores altos para las ciénagas Itagüí y Pato, mientras que para Yemaehuevo la concentración es relativamente baja con respecto a las demás. Sin embargo, estos resultados reflejan un posible margen de error ya que según la APHA-AWWA-WPCF (1992) señala que la determinación de grasas y aceites mide tipos de grasas vegetal, animal y derivados del petróleo, mientras que la medición de hidrocarburos es específica para este tipo de grasas (Ramírez, 1998).

2.2.4 CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

2.2.4.1 Zona de Vida – Formaciones Vegetales. De acuerdo con el sistema propuesto por L.R Holdrige y estudios llevados a cabo por el IGAC (1977), en la zona se presenta la formación vegetal o bioclimática Bosque Húmedo Tropical (bh - T) o Bosque Inferior Tropical (Figura 2.9).

El paisaje actual del área de influencia del proyecto representa un conjunto muy heterogéneo conformado por vegetación natural constituida por parches o relictos de bosque, por zonas antrópicas representadas en áreas destinadas a cultivos, de pastos manejados y aquellas que han sido abandonadas.

a. Bosque natural intervenido. Esta unidad incluye las áreas boscosas resultantes de la dinámica ecológica, que evolucionan hacia estados sucesionales climáticos, con características florísticas heterogéneas y estructuras verticales con estratos dominantes, codominantes, suprimidos y herbáceos; su estructura dinámica y composición florística han sido alteradas de tal forma que se les puede clasificar como bosques naturales intervenidos.

En los bosques las especies dominantes ecológicas son de tallo o tronco leñoso; el bosque es el resultado de un proceso de sucesión natural que conduce a las comunidades que los integran hacia un estado permanente de equilibrio dinámico o “clímax”, cuya diversidad y estructura difieren en cada bioma.

Una forma común de clasificar los bosques es como “secundarios” y una segunda denominación –utilizada de manera subjetiva– es el término “rastrojo”, ahora considerado como un tipo de bosque natural, con el objeto de reconocer su importancia ecológica. Los tipos de bosque remanentes en las diferentes microcuencas del área de estudio son bosque secundario y rastrojos.

b. Bosques secundarios. En los bosques secundarios es característica una biodiversidad mucho mayor a la de los primarios, donde la dominancia ecológica es claramente ejercida por pocas especies, que ocupan como máximo 2 estratos, muchas veces no bien diferenciables y que son proporcionales a la edad de la sucesión; los bosques se encuentran ubicados principalmente en las veredas La Musanda y Caño Doradas principalmente.

c. Bosques de galería. Son los bosques secundarios de sucesión temprana ubicados especialmente sobre las áreas de protección de las quebradas, es una vegetación pobre de baja representación florística, en su gran mayoría no sobrepasan los 20 m de altura y no superan los 0.50 m de DAP en su gran mayoría, esta franja boscosa cumple una función protectora principalmente en lo referente a los bordes de las quebradas; en algunos sitios alcanza franjas de hasta 10 m, en la gran mayoría no sobrepasa los 5 m de ancho a lado y lado.

La vegetación protectora está representada en gran parte por especies como cedro, laurel, guayabo de pava, guásimo, guarumo, guacharaco, caucho, ceibas, malagano y copillo entre otras y la encontramos en la mayoría de caños y quebradas, sobre la margen derecha del río Lebrija; en el área de estudio, la expansión de las zonas de cultivo y potrero la han llevado a desaparecer a tal punto que ni siquiera se observa un sólo árbol en esta margen.

d. Rastrojos. Esta unidad ha sido conformada por la vegetación arbórea y arbustiva que llegó a implantarse por el abandono de las tierras de cultivo o por la intervención humana sobre el bosque; las especies que lo componen no son consumidas por el ganado y al evolucionar se convierten en arbustos y árboles originando el rastrojo. Se presentan como vegetación secundaria, alcanzan características estructurales y florísticas en un lapso de tiempo relativamente corto; sus especies dominantes en el estrato superior alcanzan de los 5 a 20 m de altura y su estrato inferior con plantas entre los 2 y 5 m de altura.

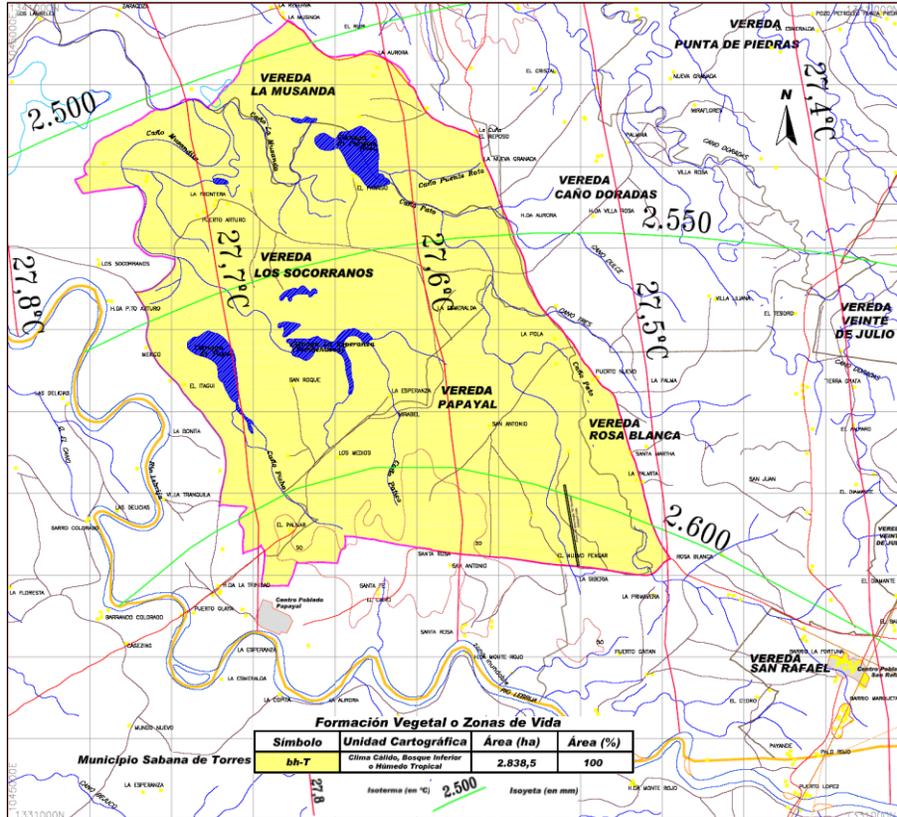


Figura 2.9. Mapa Zona de Vida – Formaciones Vegetales

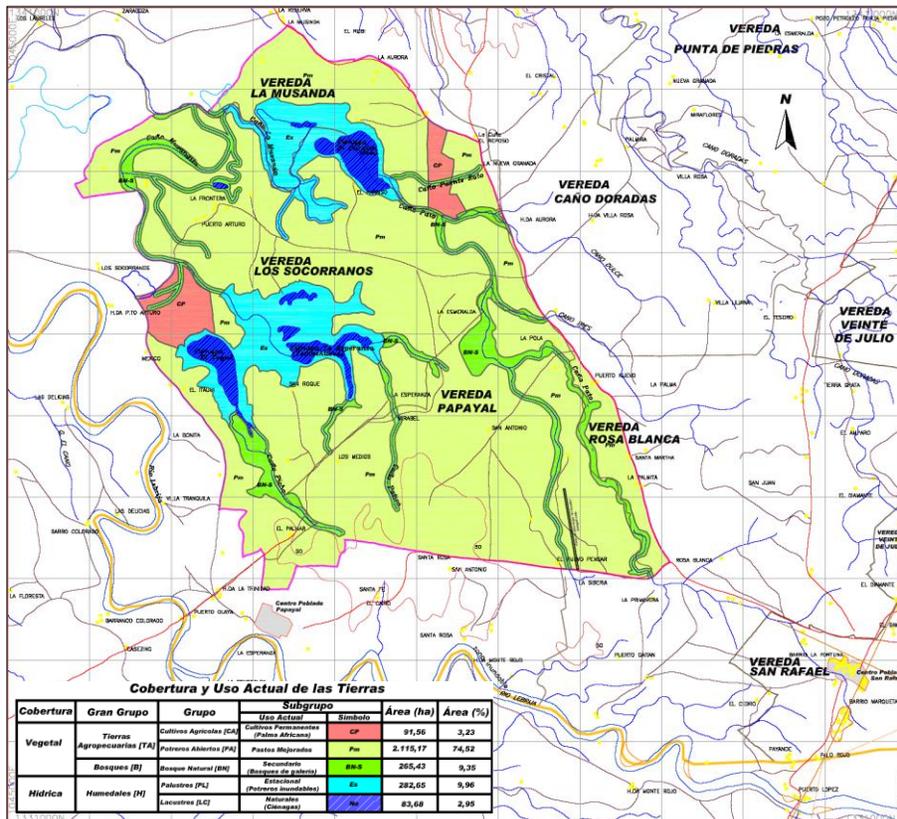


Figura 2.10. Mapa de Cobertura y Uso Actual del Suelo

e. Misceláneos. Es la unidad donde se encuentran las zonas donde se practican actividades culturales, con el fin de obtener alimento y fibras de uso artesanal; se incluyen tanto cultivos permanentes como los transitorios (maíz, plátano, yuca, limón, arroz) y los suelos sobre los cuales se están llevando a cabo labores intermedias como arado y abono, mediante las cuales se habilita el terreno en la explotación de cultivos (transitorios, permanentes, semipermanentes y temporales) para producción de alimentos para consumo humano. Los sistemas agroforestales tradicionalmente utilizados y diferenciados en el área de influencia son:

Árboles de sombrío: Se aprecian especies como campano, cañafistol, guamo, móncoro, balso, matapalo, cedro, malagano, entre otros; en las áreas de potrero, se mantienen árboles de guayaba, tibigaro, móncoro, guayacán jobo, coco cristal, olleto, entre otros.

Árboles protectores: En las márgenes de corrientes y en algunas áreas de drenaje se conservan especies que prestan una función protectora y en algunos casos productora, entre ellas se tienen cedrillo, guayabo de pava, hobo, higuerón, malagano, coco olleto, coco cristal, como especies predominantes; otras especies observadas corresponden a guamo, guarumo, palmas como la maclenque y chonta. En la Tabla 2.15 se presenta una relación de los usos del suelo (Figura 2.10).

Tabla 2.15. Uso Actual del Suelo en la Zona Estudiada

Coberturas	Gran Grupo	Grupo	Subgrupo (Uso Actual)	Área (ha)	Área (%)
Vegetal	Tierras Agropecuarias [TA]	Cultivos Agrícolas [CA]	Cultivos Permanentes [Cp] (Palma Africana)	91,56	3,23
		Potreros Abiertos [PA]	Pastos Mejorados [Pm]	2.115,17	74,52
	Bosques [B]	Bosque Natural [BN]	Secundario [BN-S] (Bosques de galería)	265,43	9,35
Hídrica	Humedales [H]	Palustres [PL]	Estacional [Es] (Potreros inundables)	282,65	9,96
		Lacustres [LC]	Naturales [Na] (Ciénagas)	83,68	2,95

2.2.4.2 Fauna. A continuación se relaciona las especies faunísticas presentes en el área de estudio (Tabla 2.16)

Tabla 2.16. Fauna Generalística

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Mastofauna Silvestre			
Rodentia	Sciuridae	<i>Microsciurus sp.</i>	Ardilla
Marsupialia	Didelphidae	<i>Marmosa robinsoni</i>	Ratón milista
		<i>Didelphis marsupialis</i>	Fara
		<i>Caluromys lanatus</i>	Comadreja
		<i>Philander opossum</i>	Ratofara
Primate	Cebidae	<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador
Carnivora	Felidae	<i>Felis yagouaroundi</i>	Zorro Gatuno
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus sp.</i>	Conejo de monte
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia sp.</i>	Murciélago
		<i>Desmodus sp.</i>	Vampiro
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo
		<i>Dasypus sp.</i>	Armadillo rezandero
Avifauna Silvestre			
Falconiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Chulo
Herpetofauna silvestre			
Anura	Hylidae	<i>Hyla sp.</i>	Rana
		<i>Hyla crepitans</i>	Rana platanera
	Bufonidae	<i>Bufo granulosus</i>	Sapo

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Serpientes	Elapidae	<i>Micrurus sp.</i>	Coral
	Colubridae	<i>Chironius monticola</i>	Lomo de machete
		<i>Spilotes pullatus</i>	Toche o tocha
		<i>Cleia celia</i>	Cazadora negra
		<i>Leptophis ahaetulla</i>	Cazadora negra
		<i>Oxybelis aeneus.</i>	Bejuquillo
		<i>Dendrophidion bivittatus</i>	Guardacaminos
		<i>Helicops danieli</i>	Guardacaminos
	Crotalidae	<i>Bothrops atrox</i>	Mapaná o Pudridora
<i>Bothrops lansbergii</i>		Patoco	
Sauria	Gekkonidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Salamanqueja

2.2.5 GEOLOGÍA

El bajo Lebrija se encuentra localizado al norte del departamento de Santander en un bloque limitado al suroriente por la Falla de Casabe (por fuera del área de estudio, cubierta por depósitos cuaternarios), al noroccidente del área y coincidiendo con los cambios de orientación del río Lebrija y el caño Iguanas se presume la presencia de la falla de Cantagallo (por fuera del área de estudio) paralela a la de Casabe y también recubierta por depósitos aluviales.

El drenaje regional subparalelo del sector central y sur oriental, representado por los caños Las Doradas, Iguanas y Musanda, los ríos Lebrija y Cáchira sur, indica una pendiente regional pronunciada hacia el noroccidente, que hace que los afluentes de agua, a pesar de la poca distancia entre ellos, mantengan grandes distancias sin reunirse, socavando su propio cauce. Esta inclinación regional puede explicarse por un ligero basculamiento de las rocas del zócalo asociado al levantamiento del bloque localizado al suroriente de las fallas; sobre este bloque se explayaron los abanicos aluviales de los ríos hasta su confluencia en los antiguos brazos del río Magdalena.

La zona de estudio geológicamente se encuentra dentro de la cuenca sedimentaria del valle medio del Magdalena (V.M.M) caracterizada por depósitos inconsolidados de origen aluvial sobre un zócalo probablemente de rocas terciarias de tipo molásico de las Formaciones Lisama, La Paz, Mugrosa y Colorado, Grupos Real y Mesa.

Dentro de los depósitos cuaternarios (Figura 2.11) se encuentran un nivel de **terrazza (Qt)** correspondiente a un antiguo depósito de abanico aluvial dejado por el paleorío Lebrija que se interdigita con los depósitos aluviales del río Magdalena, la cual cubre gran parte del área de estudio y está compuesto por arenas gravosas interestratificados con limos arenosos, de color pardo amarillento a rojizo (Foto 2.2); los **depósitos aluviales recientes (Qal)** ubicados al NW a ambos lados del cauce del caño La Musanda compuestos por arenas y gravas en una matriz arcilloarenosa de coloración rojiza y los **depósitos fluvio-lacustres (Qfl)** constituidos principalmente por limos y arcillas se localizan en los alrededores de las ciénagas.



Foto 2.2. Depósito de terraza en el sector de La Musanda al norte del área de estudio



Tectónica. En cercanías del área de estudio se pueden distinguir dos estructuras de carácter regional como son las Fallas de Casabe al suroriente y la de Cantagallo al noroccidente. Con base en la zonificación que ha realizado el Ingeominas en relación con la amenaza sísmica en el territorio nacional, y en el que se han delimitado áreas de isoaceleración pico efectiva (Aa), considerando aceleraciones de sismos de diseño como porcentajes de la gravedad terrestre ($g=980\text{cm/s}$), se observa que para el departamento de Santander y específicamente para el municipio de Rionegro en donde se ubica el área de estudio se reportan valores de $Aa=0.25$ y $Ad=0.04$ del espectro de zonificación³, ubicada en una franja de amenaza sísmica alta donde los sismos registrados presentan magnitudes dentro del rango 4.1 a 5.5 en la escala de Richter.

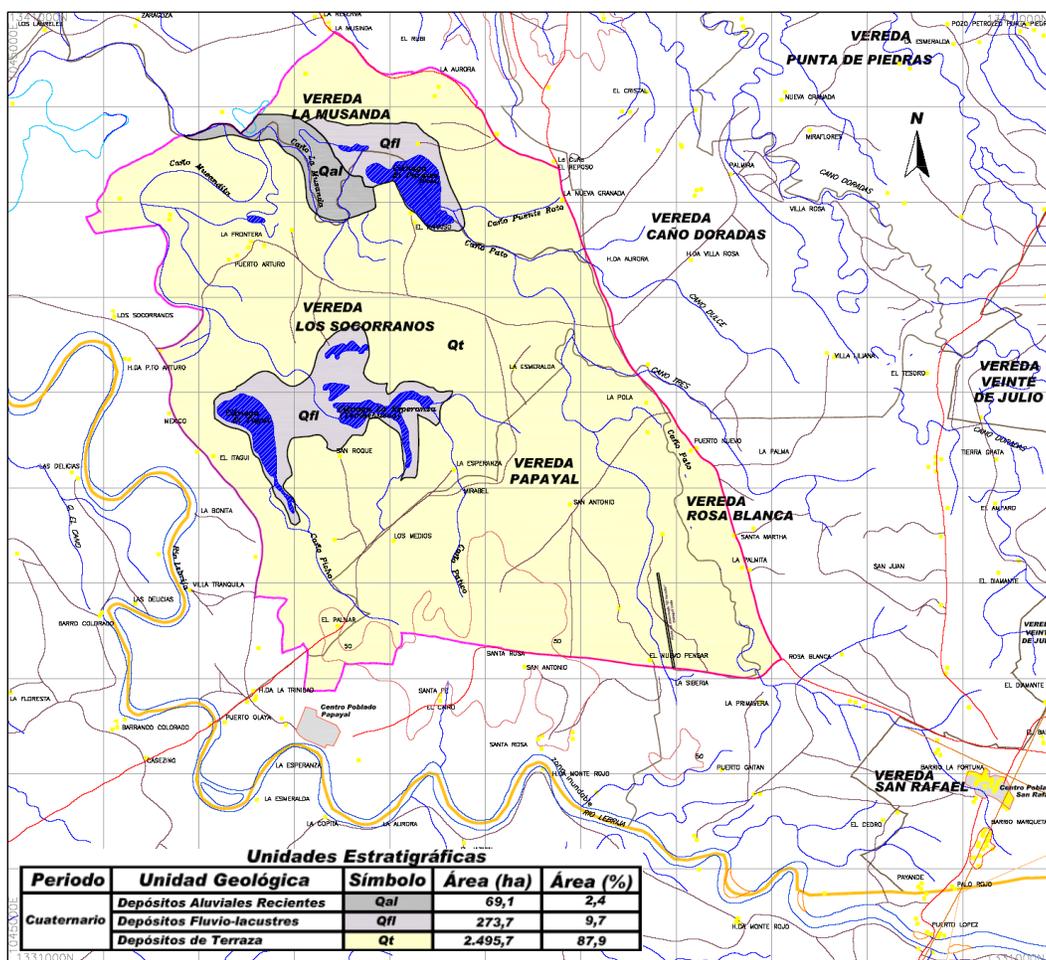


Figura 2.11. Mapa Geológico

2.2.6 GEOMORFOLOGÍA

Desde el punto de vista regional o macrogeográfico, el área de estudio pertenece a las denominadas *Depresiones Tectónicas Intramontanas* (IDEAM, 2003) que son una macroforma estructural resultante del levantamiento diferencial del sistema cordillerano andino colombiano. La orogenia levantó las cordilleras a su posición actual, mientras que las depresiones fueron levantadas a una altura menor; el límite entre las cordilleras y las depresiones ocurre a lo largo de líneas estructurales, generalmente de fallas inversas; las características básicas geomorfológicas de las depresiones se relacionan con la dinámica fluvial y los depósitos aluviales y aluviotorrenciales correlativos.

La geomorfología del área de estudio está totalmente dominada por procesos aluviales de río Lebrija, cuyos regímenes hidráulicos (niveles) dependen de manera directa del régimen del río Magdalena.

³ Ingeominas. 1998. Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia, Vol. I. Santafé de Bogotá. Pág. 250



El río Lebrija límite sur y occidental del área de estudio corre en dirección noroeste hasta aguas arriba de San José de los Chorros, donde vira en dirección noreste siguiendo el cauce abandonado de un antiguo brazo del río Magdalena paralelo a este. Hasta este sector aguas arriba de San José de los Chorros, el río Lebrija disecta las antiguas planicies de inundación del valle aluvial del Magdalena y de los abanicos del río Lebrija que confluían al antiguo brazo del río Magdalena.

En el sector noroccidental del área de estudio, a partir del punto donde la quebrada La Musanda cambia de curso noroeste a noreste, se encuentra el límite suroriental de las vegas aluviales altas recientes del río Magdalena y se encuentran la mayoría de depresiones inundables que se prolongan hasta la confluencia del río Lebrija.

A continuación se describen las diferentes geoformas de modelado aluvial agrupadas de acuerdo a su edad en recientes y antiguas (Figura 2.12):

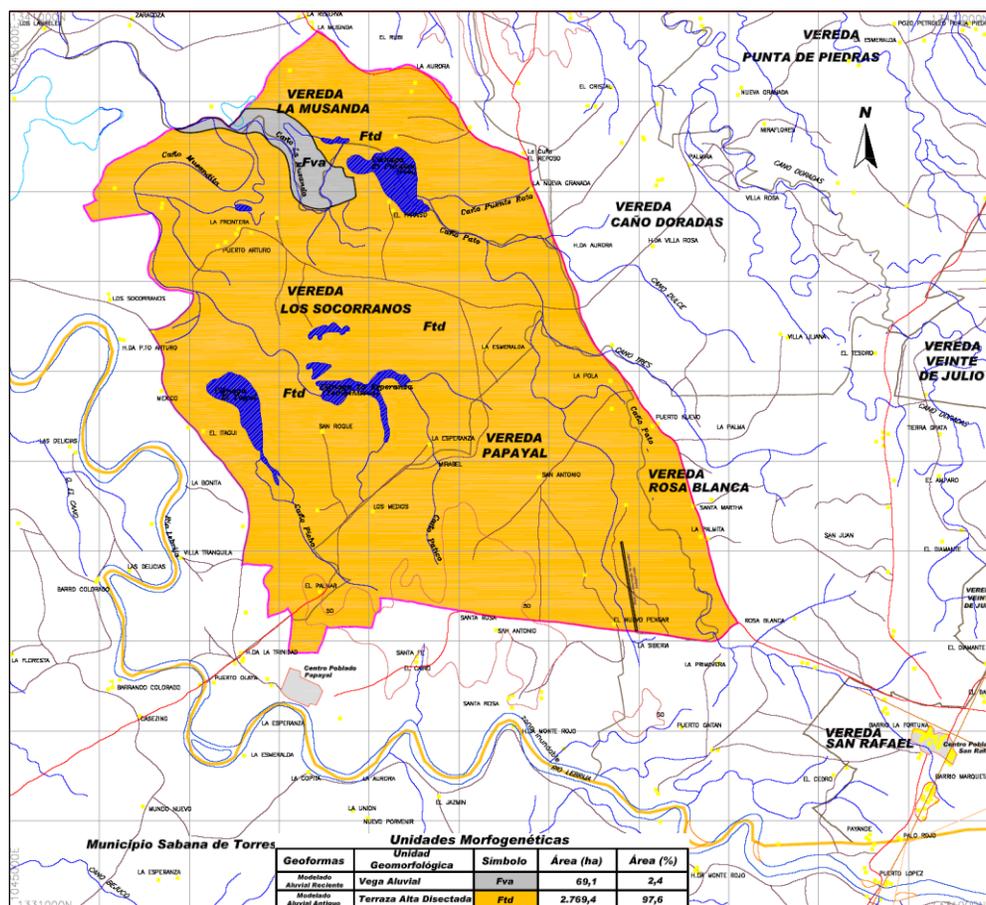


Figura 2.12. Mapa Geomorfológico

2.2.6.1 Geoformas de modelado aluvial reciente. Las planicies inundables se encuentran predominantemente en la zona noroccidental del área de estudio y en las áreas bajas paralelas a las corrientes principales; dentro de esta categoría se encuentra la **vega aluvial (Fva)** las cuales están sujetas a inundaciones y desborde localizada al NW en ambas márgenes del cauce del caño La Musanda sobre depósitos aluviales recientes, conformando una ronda de 1 km de ancho que se explaya hasta alcanzar 2 km de ancho en el sector del caño Doradas (Cáchira viejo).

2.2.6.2 Geoformas de modelado aluvial antiguo. Conforman el interfluvio actual localizado entre los ríos Lebrija y Cáchira al suroriente de la quebrada La Musanda, deben su origen a los antiguos abanicos del río Lebrija que se interstratificaban con las llanuras aluviales del río Magdalena y conformaron los diferentes niveles de terrazas. La geoforma identificada la cual abarca gran parte del área de estudio (Foto 2.3) corresponde a **terrazza alta disectada (Ftd)** presenta una morfología plana a ligeramente ondulada correspondiente a depósitos fluviotorrenciales antiguos, no está sujeta a inundaciones o avenidas torrenciales extraordinarias.



Foto 2.3. Geoforma de terraza alta en el sector de La Musanda al norte (izquierda) y al SE sector vereda Papayal (derecha)

2.2.7 SUELOS Y CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO DE LAS UNIDADES DE SUELO (CLASES AGROLÓGICAS)

La descripción edafológica de los suelos de la zona de humedales del bajo Lebrija se basa en el análisis de información secundaria obtenida principalmente del estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Santander, elaborado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (publicación), complementado a nivel local con la información geomorfológica procesada en el presente estudio

La descripción de los contenidos pedológicos para las unidades cartográficas delimitadas en el área de estudio, se realizó siguiendo el orden en que se encuentran en la leyenda definida en la Tabla 2.17. Las unidades cartográficas se designan mediante una fórmula compuesta por tres letras mayúsculas, que en su orden representan el paisaje, el clima y los suelos, acompañadas por subíndices alfanuméricos cuyo significado corresponde a rango de pendiente, grado de erosión y recubrimiento de fragmentos de roca en superficie; los dos últimos aparecen en la fórmula cuando es necesario expresarlos, mientras el que señala el rango de pendiente es permanente.

Tabla 2.17. Convenciones de Unidades Edafológicas

Parámetro	Unidad	Símbolo
Paisaje	Piedemonte	P
	Planicie	R
Clima	Cálido húmedo y muy húmedo	V
Suelos	Unidad cartográfica y contenido pedológico	Tercera Letra Mayúscula
Pendiente	Ligeramente plana (1-3%)	a
	Ligeramente inclinada o ligeramente ondulada (3-7%)	b
Erosión	Nula o despreciable	Sin símbolo
	Moderada	2

Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Santander, elaborado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi

La capacidad de uso de la tierra o del suelo es la determinación del uso más intensivo que puede soportar una unidad de suelo en forma sostenible, es decir, sin deterioro del suelo, ni de los demás recursos ambientales asociados.

Para determinar la capacidad de uso del suelo se utilizó la adaptación hecha por Mosquera (IGAC, 1986) al sistema de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso, elaborada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA); en esta metodología la potencialidad de los suelos se divide en 8 clases agrológicas. Dicha clasificación tiene en cuenta los aspectos más relevantes de los suelos ya que las características de los mismos a nivel de unidad cartográfica, son la base para determinar el agrupamiento de las tierras por su grado de capacidad (clase); tales características traducidas a términos más generales, configuran tres condiciones que determinan la capacidad física de la tierra para uso agrícola, las cuales son: la productividad, cualidad del laboreo y cualidad de conservación.

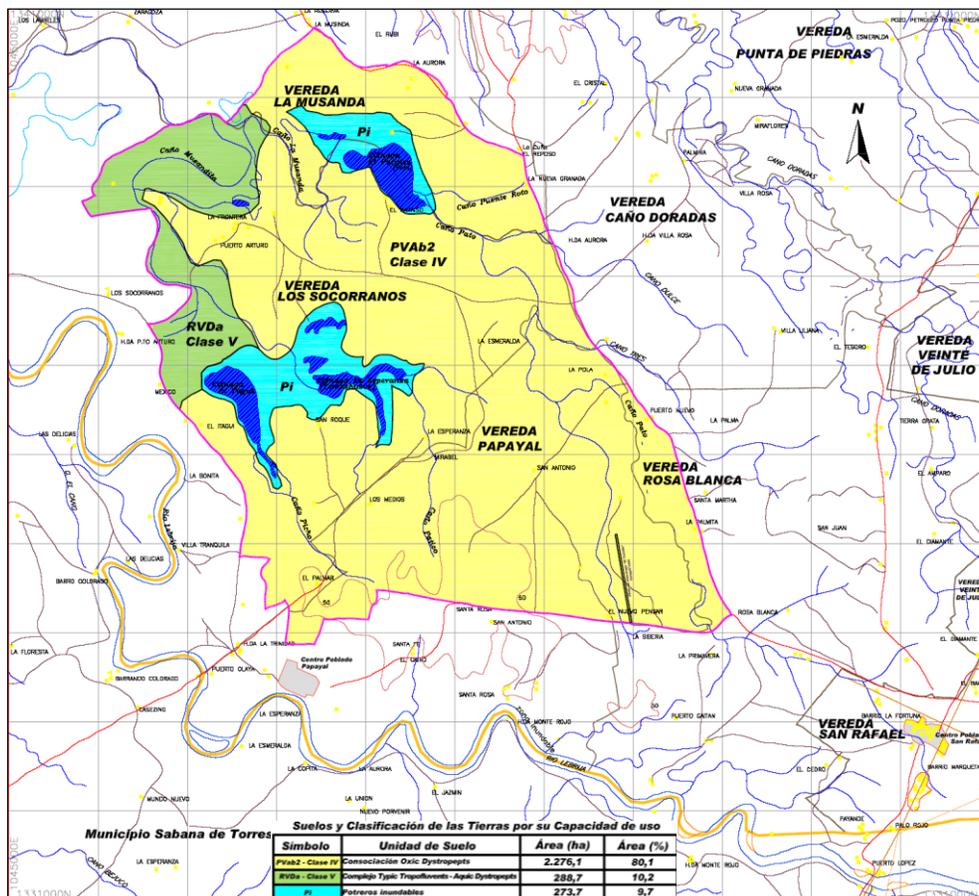


Figura 2.13. Mapa de Suelos

En este tipo de agrupamiento se establecen 8 categorías a nivel de clase. Las tierras de las primeras 4 clases, son apropiadas para ser cultivadas y producir cosechas remunerativamente, aplicando buenas prácticas de manejo; la producción y eficacia de la clase I es mayor que en la IV, pues en la medida que aumenta los rendimientos lo hacen sus limitaciones. Las clases V a VII son aptas para el desarrollo de plantas nativas de la zona y eventualmente para pastos y bosques. La clase VIII requiere prácticas demasiado costosas para su recuperación y por tanto no ofrece utilidad inmediata, excepto la de proteger la fauna silvestre y otros recursos renovables de la naturaleza.

En la zona de estudio se identificaron suelos de las clases agrológicas IV y V; teniendo en cuenta la claridad de la delimitación, facilitada por las condiciones geomorfológicas de la zona de estudio, no se incorporaron subclases a la clasificación establecida. A continuación se describen los suelos en la zona de humedales, identificados para cada clase (Figura 2.13):

2.2.7.1 Suelos Clase IV: Suelos de Piedemonte. Este paisaje geomorfológico es típico de las zonas planas paralelas a la vertiente occidental de la cordillera oriental en el departamento de Santander, con altitudes que varían entre los 100 y los 1000 m.s.n.m, con temperaturas superiores a 24°C, lo cual determina la presencia del clima cálido; la zona presenta valores de precipitación que varían desde 2000 hasta 8000 mm por año, parámetros que conducen a la presencia de ambientes húmedos y muy húmedos.

En el área de estudio, la geoforma de piedemonte incluye los tipos de relieve denominados abanicos torrenciales y de explayamiento, localizados en ambientes geológicos sedimentarios constituidos por arcillas, areniscas, arenas y cantos en matriz fina, con topografía ligeramente plana (1 - 3%). En esta unidad es notoria la tala intensa de la vegetación nativa para adecuar la tierra a pastos manejados (braquiaria, puntero y pará, principalmente) en los cuales es común encontrar árboles aislados de limón, cultivos tecnificados de palma africana desarrollado al norte en el sector de la hacienda El Reposo y al suroriente por fuera del área de estudio en un amplio sector cercano al corregimiento de San Rafael de Lebrija.

La formación de los suelos reportados en la geoforma de piedemonte está definida por la acción de factores tales como clima, material parental, relieve, organismos y tiempo; los cuales inducen a procesos fundamentales de ganancias, pérdidas, transformaciones y translocaciones. La acción de dichos factores y procesos determina bien sea la presencia de suelos con algún desarrollo genético como los Inceptisoles presentes en los tipos de relieve de abanicos torrenciales y de explayamiento, en los que, además de su poco desarrollo pedogenético tienen reacción extremada a fuertemente ácida; baja capacidad de intercambio catiónico, niveles críticos de calcio, magnesio y potasio; bajos en fósforo; alta saturación de aluminio y fertilidad muy baja; o de suelos con muy escaso desarrollo genético como los Entisoles localizados en abanicos de explayamiento, que presentan reacción extremadamente ácida a neutra; niveles críticos en magnesio y potasio y fertilidad baja.

En esta geoforma los suelos descritos pertenecen taxonómicamente a los órdenes: Oxisol, Inceptisol y Entisol, los cuales, solos o en combinación, integran los contenidos poblacionales de la unidad cartográfica delimitada, la cual se identifica en el mapa de suelos con la sigla PVA, con sus respectivos subíndices por pendiente y erosión.

a. Consociación Oxíc Dystropepts [PVA]. Estos suelos son típicos del paisaje de piedemonte de climas cálido húmedo y muy húmedo, ubicada en las zonas de vida Bosque húmedo y muy húmedo tropical (bh-bmh-T). Se localizan en abanicos de explayamiento, en la margen derecha del río Lebrija; se caracterizan por la litología sedimentaria constituida por materiales aluviales finos; su topografía es plana con pendientes de 1-3% y ligeramente inclinada con pendientes entre 3-12%, integrada principalmente por los suelos Oxíc Dystropepts con eventuales inclusiones de Fluventic Dystropepts (5%).

El componente de suelos Oxíc Dystropepts, se distribuye en los sectores medios de los abanicos de explayamiento y se caracteriza por un horizonte superior (A) pardo grisáceo, con textura franco arenosa, que descansa sobre horizontes B con texturas franco limosas y franco arcillo limosas, de colores gris y pardo amarillento con moteados litocrómicos rojos y pardo grisáceos que a su turno yacen sobre horizontes C rojos con moteados litocrómicos gris pardusco claro, de textura arcillo limosa. Son moderadamente drenados, profundos, con reacción extremada a fuertemente ácida; baja capacidad de intercambio catiónico y niveles críticos en calcio, magnesio, potasio y fósforo; la fertilidad es muy baja y la saturación de aluminio alta.

La inclusión Fluventic Dystropepts se distribuye en los sectores medios y bajos de los abanicos de explayamiento; su perfil es de nomenclatura A-B, en donde el horizonte superior es gris muy oscuro y pardo amarillento; con textura franco arcillo arenosa, que descansa sobre una secuencia de horizontes B pardo amarillento, gris muy oscuro, pardo fuerte y rojo amarillento, de texturas franco arcillo arenosa, franco arcillosa y arcillosa. Son bien drenados, profundos, con reacción moderadamente ácida a neutra; niveles críticos en magnesio, potasio y fósforo y baja fertilidad.

Su uso es en pastos no manejados (naturales) y manejados (braquiaria, puntero) para ganadería extensiva y algunos sectores en palma africana; su muy baja fertilidad y la erosión en algunos sectores, conforman los limitantes más severos para su uso agropecuario. Las tierras delimitadas pertenecen a la clase IV por su capacidad de uso, por lo tanto, su uso más racional es en cultivos como sorgo, maíz, palma africana, y pastos como braquiaria, pará, puntero y pangola, en los cuales es común encontrar árboles aislados de limón; en estos suelos es necesario un adecuado programa de aplicación de fertilizantes ricos en nitrógeno, fósforo, potasio y correctivos para la acidez. En la zona de estudio, esta unidad comprende la fase PVA_b2, fase plana.

2.2.7.2 Suelos Clase V: Suelos de Planicie. Se localizan en cercanías del límite occidental del área de estudio, en la margen derecha del río Lebrija entre los corregimientos Papayal y San José de Los Chorros, y en la zona de los playones de La Musanda, a 75 m.s.n.m, con temperatura de 28°C y precipitación anual de 2000 mm; parámetros que le imparten a este paisaje condiciones climáticas cálido húmedo y muy húmedo propios de las formaciones ecológicas Bosque húmedo y muy húmedo tropical (bh-bmh-T).

Este paisaje comprende el tipo de relieve de plano inundable, caracterizado porque su modelamiento ha sido el producto de la acción de las corrientes de ríos, caños y quebradas circundantes impartiendo a sus suelos una distribución compleja y caótica.

La formación de los suelos presentes en esta geoforma de planicie, está sujeta a factores determinantes tales como: clima, material parental, relieve, organismos y tiempo; los cuales inducen procesos fundamentales tales como: ganancias, pérdidas, transformaciones y translocaciones. La acción combinada de los factores y procesos citados, determina en este caso la dominancia de suelos con poco desarrollo genético.

Los suelos de esta geoforma se han originado en ambiente geológico sedimentario (aluvial), en relieve ligeramente plano con pendientes menores del 3%; buena parte de la vegetación natural ha sido talada para adecuar estas tierras a pastos manejados, algunos sectores en cultivos de subsistencia como plátano, maíz y yuca, y cultivos tecnificados de palma africana desarrollado al occidente en el sector de la hacienda Puerto Arturo con una extensión de 16 ha.

En esta geoforma domina el orden taxonómico de los Entisoles y en menor proporción el de los Inceptisoles; los cuales, solos o en combinación, constituyen los contenidos poblacionales edafológicos que en el mapa se reconoce con la etiqueta RVD, descrito a continuación:

Complejo Typic Tropofluents - Aquic Dystropepts [RVD]. Se localiza en cercanías del límite occidental del área de estudio, sector de la hacienda Puerto Arturo en la zona de los playones de La Musanda; se distribuye en el paisaje de planicie de plano deltaico (complejo de cubetas, meandros abandonados y diques), su topografía es ligeramente plana con pendientes entre 1-3% y de origen geológico de edad cuaternaria con litología constituida por materiales aluviales finos y gruesos. Integran este complejo los suelos Typic Tropofluents (45%), Aquic Dystropepts (35%) e inclusiones de Aquic Eutropepts (10%) y Typic Troprothents (10%).

Los suelos Typic Tropofluents se distribuyen en los diques, su perfil es de nomenclatura A-C-2C, con un horizonte A pardo muy oscuro, de textura franco arenosa, que yace sobre horizontes C y 2C pardo oliva claro y gris pardusco claro con moteados amarillo pálido y pardo amarillento oscuro, de texturas arenosa y franco limosa. Son suelos imperfectamente drenados, moderadamente profundos, limitados por nivel freático alto, moderadamente ácidos, con baja capacidad de intercambio catiónico; complejo de cambio dominado por los cationes de magnesio y potasio; alta saturación total y baja fertilidad.

Los suelos Aquic Dystropepts se localizan en los meandros abandonados; su perfil es de nomenclatura A-B-C, caracterizados por sus colores oscuros en horizontes superiores y claros en profundidad; con texturas arcillosa, franco arenosa y arcillo arenosa. Su drenaje es imperfecto, son superficiales, limitados por nivel freático alto, extremada a fuertemente ácidos, con media a baja capacidad de intercambio catiónico; el complejo de cambio presenta niveles críticos en calcio, magnesio y fósforo; su fertilidad es muy baja.

La inclusión de suelos Aquic Eutropepts se localiza en los diques; su perfil típico es de nomenclatura A-B-C, en donde el horizonte A es pardo con moteados pardo fuerte y textura franco limosa, que yace sobre horizontes B-C pardo y pardo amarillento con moteados pardo grisáceo y grises, de texturas franco arcillo limosa y franco arenosa. Son imperfectamente drenados, superficiales, limitados por nivel freático alto, con alta saturación de bases y fertilidad moderada.

Los suelos de la inclusión Typic Troprothents se distribuyen en los diques, y sus horizontes tanto en superficie como en profundidad, se caracterizan por los colores pardo amarillento, rojo amarillento y rojo; con texturas franca arenosa y franco arcillo arenosa. Son bien drenados, profundos, muy fuerte a moderadamente ácidos; con niveles críticos en calcio, magnesio, potasio y fósforo y muy baja fertilidad.

Su uso actual es en ganadería extensiva con pastos no manejados (gramas naturales), los drenajes restringidos (imperfectos), las frecuentes inundaciones y encharcamientos y la baja fertilidad, constituyen los limitantes más críticos para su uso agropecuario. Las tierras delimitadas pertenecen a la clase V por su capacidad de uso; siendo su aptitud más razonable el pastoreo para ganadería extensiva en pastos pará y marciega, o en cultivos de ciclo

vegetativo corto con adecuadas obras de drenaje; esta unidad incluye la fase RDVa, Complejo, fase ligeramente plana. En la Tabla 2.18 se presenta un resumen de los suelos identificados en la zona.

Tabla 2.18. Resumen de Suelos Identificados

Paisaje	Tipo Relieve	Litología	Clima	Unidad Cartográfica	Principales Características de los Suelos	Símbolo	Clase Agrológica
Piedemonte	Abanicos de explayamiento	Aluvial mixto	Cálido húmedo y muy húmedo	Consociación Oxic Dystropepts	Relieve plano con pendientes entre 1-3% y ligeramente inclinado 3 a 12%; profundos; texturas franco limosa, franco arcillo limosa, arcillo limosa, arcillosa, franca, franco arcillo arenosa; reacción extremada a fuertemente ácida; saturación de aluminio mayor de 42% en algunos suelos; fertilidad natural alta; erosión moderada.	PVA b2	IV
Planicie	Plano deltaico	Aluviones	Cálido húmedo y muy húmedo	Complejo Typic Tropofluvents – Aquic Dystropepts	Relieve ligeramente plano con pendientes entre 1-3%; moderadamente profundos y superficiales; texturas franco arenosa, arenosa, franco limosa, arcillosa, arcillo arenosa, franco arcillo limosa; reacción muy fuerte a fuertemente ácida y neutra; fertilidad natural muy baja y baja.	RVDa	V

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB abril de 2003

2.2.8 ASPECTOS BIÓTICOS

2.2.8.1 Flora. La vegetación en la zona de estudio se considera escasa y se encuentra diseminada en pequeños fragmentos, los cuales se observan en cañadas y en algunos sectores de las riberas del río Lebrija y algunos caños; sin embargo, a un quedan algunos relictos que funcionan como ambientes propicios para la reproducción de especies. A continuación se describen las áreas que poseen algún tipo de vegetación relevante para el área de estudio.

a. Rastrojos altos. Se encontró un total de 155 ejemplares correspondientes a 28 especies, siendo las más representativas la Palma lata (*Bactris minor*) con 58 ejemplares seguido del gaque (*Clusia aff. Memorosa*) con 14 ejemplares y el guarumo (*Cecropia peltata*) con 11 ejemplares (Tabla 2.19).

Tabla 2.19. Resumen de las especies presentes más representativas ≤ 10 metros de altura

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Número	Porcentaje
1	Palma lata	<i>Bactris minor</i>	58	37,18
2	Gaque	<i>Clusia aff. Memorosa</i>	14	8,97
3	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	11	7,05
4	Escobillo	<i>Xylopia aff. Emarginata</i>	8	5,77
5	Cedrillo	<i>Tapirina guianensis</i>	6	3,85
6	Laurel	<i>Nectandra sp</i>	2	1,28
7	Bambudo	<i>Pterocarpus sp</i>	1	0,64

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO. CDMB abril de 2003

La cobertura nos muestra que en el rastrojo bajo la especie predominante es el Platanillo (*Heliconia bihai*) con un grado de cobertura de 22.76%, seguido del guásimo (*Guazuma ulmifolia*) con 0.9%, las demás especies se encuentran con valores por debajo de este último, mostrando una baja cobertura por especies (Tabla 2.20).



Tabla 2.20. Grado de cobertura de las especies de rastrojo

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Nº	Nombre Común	Nombre Científico
1	Platanillo	<i>Heliconia bihai</i>	31	Bejuco Helecho caminante	<i>Tygodium sp</i>
2	Guásimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	32	Bejuco N1	<i>Machaerium sp</i>
3	Helecho	<i>Pteridium sp</i>	33	Saino	<i>Goupia Aubl</i>
4	Picurito	<i>Myrtus sp.</i>	34	Bejuco uña de gato	<i>Dioscorea aff. ellgnatula</i>
5	Muñeco	<i>Cordia bicolor</i>	35	Cordoncillo	<i>Piper sp</i>
6	Cortadera	<i>Cyperus sp</i>	36	Verdenace	<i>Persea sp</i>
7	Nacuma	<i>Carludovica palmata</i>	37	Escobillo	<i>Xylophia aff. emarginata</i>
8	Lechero	<i>Ficus sp</i>	38	Bejuco lechoso	<i>Funastrum clausum</i>
9	Motilón	<i>Freziera candicans</i>	39	Bijao	<i>Maranta sp</i>
10	Varasanta	<i>Triplaris americana</i>	40	Malagano	<i>Luehea seemannii</i>
11	Babosa	<i>Vernonia patens</i>	41	Bejuco orejero	<i>Cupania sp</i>
12	Guamo	<i>Inga sp</i>	42	Bambudo	<i>Pterocarpus sp</i>
13	Cedrillo	<i>Tapirina guianensis</i>	43	Bejuco mataganado	<i>Tanaecium exitiosum</i>
14	Bejuco uña de aguila	<i>Machaerium sp</i>	44	Bejuco pomada	<i>Cissampelos sp</i>
15	Uvo	<i>Cocoloba uvifera</i>	45	Bencenuco	<i>Asclepias curassavica</i>
16	Quiebramachete	<i>Godoya splendida</i>	46	Guamo chinivo	<i>Inga laurina</i>
17	Guacharaco	<i>Ocotea sp</i>	47	Hierva de playa	<i>Herpetica alata</i>
18	Bejuco alcalde	<i>Desmoncus sp</i>	48	Icaco	<i>Chrysobalanus icaco</i>
19	Rayo	<i>Parkia sp</i>	49	Mosquero	<i>Croton leptostachyum</i>
20	Copillo	<i>Xilopia aromática</i>	50	Sanguinaria	<i>Aspidosperma currani</i>
21	Frisolato	<i>Dolichos labiab</i>	51	Venturosa	<i>Iryanthera ulei</i>
22	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	52	Zarza	<i>Smilax sp</i>
23	N1 (Bejuco uña de aguila)	<i>Machaerium sp</i>	53	Carreto	<i>Aspidosperma dugandii</i>
24	Pajarito	<i>Byrsonima cumin</i>	54	Palma lata	<i>Bactris minor</i>
25	Papayote	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	55	Bejuco zarza parrilla	<i>Smilax sp</i>
26	Arbusto N2	<i>Lespedezia sp</i>	56	Coco picho	<i>Couropita darienensis</i>
27	Chirimoyo	<i>Rollinia sp</i>	57	Curuba de monte	<i>Passiflora foetida</i>
28	Guayabo dulce	<i>Psidium guajaba</i>	58	Manchador	<i>Vismia multiflora</i>
29	Pasto carimagua	<i>Paspalum sp</i>	59	Bailador	<i>Guarea guidonia</i>
30	Gaque	<i>Clusia aff. Memorosa</i>			

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB abril de 2003

b. Pastos manejados. Se localizan en alturas que oscilan entre 55 y 120 msnm, se distribuyen en las veredas Caño Doradas y La Musanda; la caracterización de esta unidad arrojó los siguientes resultados (Tabla 2.21):

Tabla 2.21. Herbáceas zona baja de los humedales

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Nº	Nombre Común	Nombre Científico
1	Pasto pará	<i>Brachiaria mutica</i>	8	Paja llanera	<i>Trachypogon vestitus</i>
2	Brachiaria	<i>Brachiaria decumbens</i>	9	Escobilla	<i>Sida sp</i>
3	Paja puya	<i>Paspalum virgatum</i>	10	Babosa	<i>Vernonia patens</i>
4	Paja amarga	<i>Homolepsis asturensis</i>	11	Pega pega	<i>Triunfeta mollisima</i>
5	Pasto climacuna		12	Cordón de fraile	<i>Leonitis nepetaefolia</i>
6	Cortadera	<i>Cyperus acuminatus</i>	13	Palo de agua	<i>Jussiaea leptocarpa</i>
7	Pajarito	<i>Byrsonima cumin</i>	14	Tote	<i>Dichromena ciliata</i>

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB abril de 2003

La cobertura nos muestra que en los pastos el mayor grado de cobertura está en el pasto pará (*Brachiaria mutica*), seguido de la brachiaria (*Brachiaria decumbens*) y la paja puya (*Paspalum virgatum*), las demás especies se encuentran por debajo de este último, para las especies invasoras de los pastos la mayor cobertura la posee la paja puya y la cortadera (*Cyperus acuminatus*).

c. Bosques secundarios. La fragmentación de los bosques dentro del territorio de la zona del bajo Lebrija se encuentran diseminados por caños y ríos, y se localizan en las veredas Caño Doradas, Rosa Blanca y La Musanda (Tabla 2.22):

La especie más común en estos sectores corresponde al resbalamono (*Bursera simaruba*), seguido del Zurrumbo (*Trema integerrima*); en la Tabla 2.23 se observan los valores de cobertura en orden decreciente.



Tabla 2.22. Especies de bosque secundario zona humedales del bajo Lebrija

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Nº	Nombre Común	Nombre Científico
1	Resbalamono	<i>Bursera simaruba</i>	26	Coco picho	<i>Couroupita darienensis</i>
2	Zurrumbo	<i>Trema integerrima</i>	27	N1	<i>Machaerium sp</i>
3	Muñeco	<i>Cordia bicolor</i>	28	Balso	<i>Ochroma pyramidale</i>
4	Pajarito	<i>Byrsonima cumin</i>	29	Perillo	<i>Himatanthus articulada</i>
5	Caraño	<i>Dracyoides columbiana</i>	30	Cáimo	<i>Pouteria calimto</i>
6	Quiebramachete	<i>Godoya splendida</i>	31	Totumo de monte	<i>Aegiphila guianensis</i>
7	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	32	Gueva de perro	<i>Stemmadenia grandiflora</i>
8	Cedrillo	<i>Costos spicatus</i>	33	Arizá	<i>Brownea ariza</i>
9	Guacharaco	<i>Ocotea sp</i>	34	Guáimaro	<i>Brosimun alicastrum</i>
10	Guayabo de pava	<i>Bellucia grossularioides</i>	35	Palma lata	<i>Bactris minor</i>
11	Guayabón	<i>Terminalia sp.</i>	36	Leche perra	<i>Pseudolmedia laevigata Tréc.</i>
12	Sangretoro	<i>Virola sebifera</i>	37	Palma albaricoque	<i>Corozo oleifera</i>
13	Soplex	<i>Jacaranda copaia (Aubl) D. Don</i>	38	Uvo	<i>Ephedronthus sp</i>
14	Platero	<i>Aspidosperma Cff. Oblongum</i>	39	Cañagria	<i>Costos spicatus</i>
15	Guamo	<i>Inga sp.</i>	40	Maquí	<i>Ormosia sp</i>
16	Cope	<i>Ficus pálida</i>	41	Matarratón de monte	<i>Uribea sp.</i>
17	Coco hediondo	<i>Gustavia superva</i>	42	Piñón	<i>Sterculia apetala</i>
18	Garcero	<i>Amyris sp</i>	43	Aceite maría	<i>Callophilum maria</i>
19	Guacharaco amarillo	<i>Nectandra ferruginea</i>	44	Chirimoyo	<i>Rollinia mucosa</i>
20	Mano de león	<i>Schefflera morototoni</i>	45	Guamo blanco	<i>Inga sp.</i>
21	Sapán	<i>Clanthotropis brunnea Amshoff</i>	46	Bejuco alcalde	<i>Desmoncus sp</i>
22	Palma maclenque	<i>Oenocarpus sp</i>	47	Laurel	<i>Nectandra sp.</i>
23	Palma macana	<i>Jessenia sp</i>	48	Limón	<i>Citrus aurantifolia</i>
24	Coco cristal	<i>Eschwilera pittieri</i>	49	Saino	<i>Goupia Aubl</i>
25	Escobillo	<i>Xylopi aff. emarginata Mart.</i>			

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB abril de 2003

Tabla 2.23. Grado de cobertura de las especies de bosque secundario

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Nº	Nombre Común	Nombre Científico
1	Bijao	<i>Maranta arundinaceae</i>	28	Quiebra machete	<i>Godoya splendida</i>
2	Palma tagua	<i>Phytelephas sp</i>	29	N1	<i>Machaerium sp</i>
3	Guacharaco	<i>Ocotea sp</i>	30	Saino	<i>Goupia Aubl</i>
4	Platanillo	<i>Heliconia bihai</i>	31	Barbegallo	<i>Warscewiczia coccinea</i>
5	Palma estera	<i>Astrocaryum malybu</i>	32	Bejuco picapica	<i>Monstera sp</i>
6	Mamón de puerco	<i>Chrysophilum sp</i>	33	Palma maclenque	<i>Oenocarpus sp</i>
7	Totumo de monte	<i>Aegiphila guianensis</i>	34	Lecho laya	<i>Hura crepitans</i>
8	Cacao de monte	<i>Herrania albiflora</i>	35	Bejuco lechoso	<i>Cynanchum lineari</i>
9	Guayabón	<i>Terminalia sp.</i>	36	Piñón	<i>Sterculia apetala</i>
10	Bijao negro	<i>Maranta sp</i>	37	Motoso	<i>Miconia sp</i>
11	Picapica	<i>Zanthosoma sp</i>	38	Leche perra	<i>Pseudolmedia laevigata Tréc.</i>
12	Guayabo de pava	<i>Bellucia grossularioides</i>	39	Resbalamono	<i>Bursera simaruba</i>
13	Yaya	<i>Ephedronthus sp</i>	40	Guamo macho	<i>Sclerobium sp</i>
14	Guamo	<i>Inga sp.</i>	41	Guáimaro	<i>Brosimun alicastrum</i>
15	Helecho	<i>Pteridium sp</i>	42	Bejuco Sangrevieja	<i>Cardiospermum sp</i>
16	Papayote	<i>Clocospermun vitifolia</i>	43	Bejuco camirí (Alcalde)	<i>Desmoncus sp</i>
17	Cedrillo	<i>Tapirira guianensis</i>	44	Arrayán	<i>Myrcia sp</i>
18	Coco picho	<i>Couroupita darienensis</i>	45	Alma negra	<i>Couepia sp</i>
19	Uvo	<i>Tococa guianensis</i>	46	Mora	<i>Clorophora tinctoria</i>
20	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	47	Matapalo hojiancho	<i>Coussapoa nitida</i>
21	Guamo rosado	<i>Heterostemon vageleri</i>	48	Higuerón	<i>ficus glabrata</i>
22	Quiebrabarrigo	<i>Trichantera gigantea</i>	49	Laurel	<i>Nectandra sp.</i>
23	Arizá	<i>Brownea arizá</i>	50	Bejuco rabo iguana	<i>Smilax sp</i>
24	Membrillo	<i>Grias sp</i>	51	Bejuco casco de vaca	<i>Bauhinia picta</i>
25	Coco cristal	<i>Eschwilera pittieri</i>	52	Arenillo	<i>Basyloxilum excelsum</i>
26	Escobillo	<i>Xylopi aff. emarginata Mart.</i>	53	Sangre toro	<i>Virola sebifera</i>
27	Caraño	<i>Dracyoides columbiana</i>	54	Cañagria	<i>Costos spicatus</i>

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB abril de 2003

La especie de mayor cobertura en el área de muestreo de 1000 m², es el bijao (*Maranta arundinaceae*) con un área de copa total de 7.95 m² y un grado de cobertura de 1.59%. Posteriormente, en su orden se presenta la palma tagua (*Phytelephas sp*) con 5.01 m² y un grado de cobertura de 1%; las demás especies tienen coberturas inferiores al 1%.

d. Bosques de Galería. Estos fragmentos de bosque de galería se localizan sobre las rondas de caños y ríos, en alturas que oscilan entre 55 y 139 msnm, en las veredas Rosa blanca y La Musanda (Tabla 2.24).

Tabla 2.24. Especies bosque de galería

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Nº	Nombre Común	Nombre Científico
1	Aceite María	<i>Callophilum maria</i>	37	Guamo chinivo	<i>Inga laurina</i>
2	Ajo de monte	<i>Anturium semani</i>	38	Guamo copero	<i>Inga heteroptera</i>
3	Algarrobbillo	<i>Samanea sajman</i>	39	Guamo peludo	<i>Inga sp.</i>
4	Arizá	<i>Brownea arizá</i>	40	Guamo rosado	<i>Heterostemon vageleri</i>
5	Arrayán	<i>Myrcia sp</i>	41	Guamo suribio	<i>Inga sp.</i>
6	Bambudo	<i>Pterocarpus sp</i>	42	Helecho	<i>Pteridium sp</i>
7	Bejuco (N1)	<i>Machaerium sp</i>	43	Huevo de gato	<i>Stemmadenia grandiflora</i>
8	Bejuco balazo	<i>Monstera deliciosa</i>	44	Lechero	<i>Ficus sp</i>
9	Bejuco baratillo		45	Madroño	<i>Rheedia madrunno</i>
10	Bejuco cadena	<i>Bauhinia picta</i>	46	Malagano	<i>Luehea seemannii Tr. et Pl</i>
11	Bejuco corga		47	Mamey	<i>Anacardium occidentales</i>
12	Bejuco guaco	<i>Cissus sicyoides</i>	48	Mamón de puerco	<i>Talisia olivaeformis</i>
13	Bejuco lechoso	<i>Funastrium clausum</i>	49	Mango	<i>Manguifera Indica</i>
14	Bejuco N1	<i>Machaerium sp</i>	50	Matarratón de monte	<i>Uribea sp.</i>
15	Bejuco prendedor (Cociador)	<i>Desmoncus sp</i>	51	Membrillo	<i>Grias sp</i>
16	Bejuco sangrevieja	<i>Caroliuspermum sp</i>	52	Motilón	<i>Freziera candicans</i>
17	Bejuco uña de gato	<i>Dioscorea aff. ellgnatula</i>	53	Motoso	<i>Clidemia hirta</i>
18	Bijaguillo	<i>Heliconia sp.</i>	54	N1(Granadillo)	
19	Bijao	<i>Maranta arundinaceae</i>	55	Nacuma	<i>Carliudovica palmata</i>
20	Bijao negro	<i>Maranta sp</i>	56	Palma albaricoque	<i>Corozo oleifera</i>
21	Cafeto	<i>Casearia corymbosa</i>	57	Palma chonta	<i>Jessenia sp</i>
22	Caimito	<i>Pouteria caimito</i>	58	Palma estera	<i>Astrocaryum malybu</i>
23	Cáimo tachuelo	<i>Lacmellea sp</i>	59	Palma maclenque	<i>Oenocarpus sp</i>
24	Cañagría	<i>Costus villosissimus</i>	60	Palma tagua	<i>Phytelephas sp</i>
25	Carrizo	<i>Chusquea sp</i>	61	Pate vaca	<i>Bauhinia sp</i>
26	Coco cristal	<i>Eschwilera pittieri</i>	62	Perillo	<i>Himatanthus articulada</i>
27	Coco picho	<i>Couroupita darienensis</i>	63	Picapica	<i>Zanthosoma sp</i>
28	Copillo	<i>Xylopia aromática</i>	64	Platanillo	<i>Heliconia bihai</i>
29	Cordoncillo	<i>Piper sp</i>	65	Platero	<i>Aspidosperma Cff. Oblongum</i>
30	Cortadera	<i>Cyperus acuminatus</i>	66	Rayo	<i>Parkia sp</i>
31	Cucaracho	<i>Xanthosoma maffafa</i>	67	Saino	<i>Goupia Aubl</i>
32	Escobillo	<i>Xylopia aff. emarginata Mart.</i>	68	Sangretoro	<i>Virola sebifera</i>
33	Guacharaco	<i>Ocotea sp</i>	69	Sapán	<i>Clanthotropis brunnea</i>
34	Guacharaco amarillo	<i>Nectandra ferruginea</i>	70	Totumo de monte	<i>Aegiphila guianensis</i>
35	Guáimaro	<i>Brosimun alicastrum</i>	71	Verdenace	<i>Persea sp</i>
36	Guamo	<i>Inga sp.</i>	72	Yaya	<i>Ephedronthus sp</i>

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB abril de 2003

e. Vegetación asociada a los humedales. En las márgenes de las ciénagas y de los caños de la zona baja del río Lebrija predominan especies de tipo arbustivo, típicas de las zonas riberanas de la cuenca baja del río Magdalena; la vegetación arbórea alrededor de las ciénagas ha sido totalmente removida. Sus características debieron ser iguales a las de la vegetación encontrada en los bosques de galería de la zona estudiada, cuyo resumen se presenta en la Tabla 2.25.

Tabla 2.25. Vegetación típica de borde de ciénaga

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia
1	Cadillo de perro	Triunfeta lappula	Tiliáceas	14	Pajón	Paspalum paniculatum	Poaceae
2	Pasto churre	Paspalum repens	Poaceae	15	Gramma de antena*	Paspalum conjugatum	Poacea
3	Canutillo	Paspalum heterotrichon	Poaceae	16	Vende aguja	Imperata cilíndrica	Poacea
4	Lengua lisa	Herpetica alata	Leguminosa	17	Rabo de zorro	Andropogon bicornis	Poaceae
5	Cortadera	Cyperus rotunus	Cyperaceae	18	Gusanillo - Limpia frasco	Setaria geniculata	Poacea
6	Nudo de perro	Cyperus ligularis	Cyperaceae	19	Pasto negro – Gastillera	Sporobolus peiretii	Poacea
7	Hierba de chavari	Helodea granatensis	Hydrocharitaceae	20	Cadillo- Cadillo blanco	Cenchrus brownii	Poacea
8	Taruya	Eichornia crassipes	Pontederiaceae	21	Cadillo- Cadillo morado	Cenchrus echinatus	Poacea
9	Tripa de babilla	Hymenachne amplexicaulis	Poaceae	22	Chizacá - coquito- gonorrea	Cyperus rotundus	Cyperaceae
10	Gramalote	Paspalum fasciculatum	Poaceae	23	Cortadera- Paja cortadera	Cyperus luzulae	Cyperaceae
11	Gramalote – Pajón	Paspalum fasciculatum	Poaceae	24	Cortadera- Paja cortadera	Cyperus difusus	Cyperaceae
12	Maciega – Pajón	Paspalum virgatum	Poaceae	25	Estrellita - cortadera	Dichromena ciliata	Cyperaceae
13	Granadilla	Panicum fasciculatum	Poaceae	26	Fosforito	Kyllinga brevifolia	Cyperaceae

*Hierva agría – Horquetilla. Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB abril de 2003

Las plantas acuáticas o macrófitas son los organismos que crecen por todo el litoral de los ríos, lagos o ciénagas, sobre la superficie o totalmente sumergidas. Su densidad depende del área litoral, las condiciones topográficas y el esto de eutroficación del agua (Roldán, 1992). Las condiciones ideales son aguas eutroficadas con litorales poco profundos para su desarrollo, situación muy particular en las ciénagas muestreadas.

La abundancia de plantas flotantes como buchón de pato (*Eichornia crassipes*) y *Pistia stratiotes* son indicadoras de agua en proceso de eutroficación (Roldán, 1992 y Ramírez, 1996), las cuales empieza proliferando en el litoral y rápidamente en las aguas abiertas, en las ciénagas Pato y Yemaehuevo, se observan en la parte litoral y no hay proliferación disminuyendo el espejo de agua. Las plantas sumergidas (*Hydrilla* sp), son un problema para los sistemas tropicales, incrementando la sedimentación y causando la desoxigenación por la alta demanda de oxígeno para la descomposición de la biomasa e igualmente ocurre con la plantas emergentes (*Typha* sp. y *Scirpus* sp.), además favorece la proliferación de mosquitos.

f. Vegetación con algún nivel de riesgo. El nivel de riesgo definido en el presente estudio para la vegetación es el riesgo de "agotarse" o de desaparecer de la zona, sin que esta condición se asocie con la extinción de la especie analizada; en particular, nos referimos a especies que deberían haberse encontrado en los monitoreos realizados y que no aparecieron, o que se encontraron aisladas o en un reducido y aparentemente raro número, razón por la cual se le califica como especies con riesgo de agotarse (Tabla 2.26).

Tabla 2.26. Especies vegetales con riesgo de agotarse en la zona

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	Nº	Nombre Común	Nombre Científico
1	Abarco	<i>Carineana pyriforme</i>	8	Roble	<i>Tabebuia roseae</i>
2	Maquí	<i>Ormosia</i> sp	9	Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>
3	Sapán	<i>Clanthotropis brunnea Amshoff</i>	10	Yaya	<i>Xilopia</i> sp
4	Cagui	<i>Carioca magdalenensi</i>	11	Guamo rosado	<i>Inga</i> sp
5	Ceiba Tolúa	<i>Bombacopsis quinnata</i>	12	Coco cristal	<i>Eschwilera pittieri</i>
6	Algarrobo	<i>Himenaea</i> sp	13	Coco hediondo	<i>Gustavia superva</i>
7	Guaymaro	<i>Brosimum</i> sp	14	Coco picho	<i>Couroupita darienensis</i>

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB abril de 2003

La tabla anterior, además de referirse a las especies con nivel de riesgo, constituye también la relación de especies de interés ecológico y comercial, y que deben ser objeto de programas de reforestación por tratarse de especies promisorias para el logro de la restitución forestal del área, en un esquema de desarrollo sostenible que permita su explotación controlada.

2.2.8.2 Fauna silvestre. Los recorridos se realizaron en los biotopos predominantes de la región: agroecosistemas (cultivos de palma, patilla y pastos), rastrojos y bosque de galería, sin embargo, la información recolectada en las

tablas de fauna enuncian la identificación de todas las especies encontradas en la cuenca baja, con su nombre vulgar o nombre común en la región, además su clasificación taxonómica desde orden, familia, género y en su mayoría especie, el status ecológico el cual determina el grado de amenaza para las especies a nivel nacional, de acuerdo a las listas oficiales publicadas por el Instituto Alexander von Humboldt (IAvH), basadas en la Unión Internacional para la Protección de la Naturaleza (UICN, 1994) y a su vez se compara con el status ecológico local, basado en las entrevistas con la comunidad.

Las categorías de la Lista Roja de la UICN (versión 3.1, 2001), son las siguientes (Tabla 2.27):

Tabla 2.27. Categorías del estatus ecológico según la UICN

Sigla	Categoría	Descripción
EX	Extinto (Extinct)	Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto. Se presume que un taxón está Extinto cuando prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo.
EW	Extinto en Estado Silvestre (Extinct in the Wild)	Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
CR	En Peligro Crítico (Critically Endangered)	Un taxón está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para En Peligro Crítico y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
EN	En Peligro (Endangered)	Un taxón está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para En Peligro y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
VU	Vulnerable	Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para Vulnerable y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
NT	Casi Amenazado (Near Threatened)	Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.
LC	Preocupación Menor (Least Concern)	Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado; se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
DD	Datos Insuficientes (Data Deficient)	Un taxón se incluye en la categoría de Datos Insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado, y su biología ser bien conocida, pero carece de los datos apropiados sobre su abundancia y/o distribución. Datos Insuficientes no es, por lo tanto, una categoría de amenaza. Al incluir un taxón en esta categoría se indica que se requiere más información, y se reconoce la posibilidad de que investigaciones futuras demuestren que una clasificación de amenazada pudiera ser apropiada.
NE	No Evaluado (Not Evaluated)	Un taxón se considera No Evaluado cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios

a. Mastofauna silvestre. En la zona se registran en total 27 especies distribuidas en 9 órdenes y 17 familias; el número de especies representa el 5.73% del total de 471 especies reportadas en Colombia (Alberico *et al*, 2000). De acuerdo con los resultados del estudio, se encontró un número muy reducido en variedad de especies halladas en la zona, sin embargo, el número de especies es considerablemente significativo si tomamos en cuenta el área o las pocas manchas de bosque natural que aún existen, debido a que en la región la mayoría de las tierras son para uso agrícola y ganadero.

La gran cantidad de herbívoros (vacas y camuros) introducidos por el hombre, la presencia de especies carnívoras de gran tamaño, como puma (*Felis concolor*) y jaguar (*Pantera onca*) es muy significativo y, pese a lo expuesto, son las más amenazadas o las más desplazadas por su particularidad de grandes depredadores. De igual forma, los carnívoros de mediano tamaño como el tigrillo (*Felis pardalis*), zorro guache (*Eira barbara*) y los zorros gatuno y perruno (*Felis yaguaroundi* y *Cerdocyon thous*), son fuertemente presionados por los pobladores, generando una reducción de su hábitat consecuencia por el afán de los propietarios finqueros por expandir sus extensiones de tierra para sembrar pasto de engorde bovino y para cultivar palma africana.

Dentro del grupo de los roedores el más abundante es el ponche (*Hydrochaeris hydrochaeris*) pero el más cazado por los pescadores, siendo un blanco fácil en las orillas de las ciénagas o charcas temporales en los bajos

inundables donde abunda por naturaleza; de igual manera, el tinajo (*Agouti paca*), el ñeque (*Dasyprocta punctata*) y el vaquiro (*Tayassu pecari*) son cazados para alimento por los pescadores y/o campesinos de la región. Unas de las especies amenazadas en Colombia pero que todavía se puede apreciar esporádicamente en la región son el oso hormiguero palmero (*Myrmecophaga tridactyla*), el jaguar (*Pantera onca*) y el puma (*Felis concolor*).

Los grupos identificados en la región son los carnívoros y los marsupiales, con 8 y 4 especies respectivamente, se consideran especies generalistas y oportunistas asociadas a la intervención de ecosistemas o pérdida de la biodiversidad de los ecosistemas que en el área del DMI corresponde a la disminución del bosque de galería, el cual es un ecosistema intervenido por la actividad antrópica a lo largo de su recorrido los cuales algunos se observan esporádicamente (de paso) en el territorio y que en ocasiones son cazados para consumo humano o por pasatiempo (Tabla 2.28).

Tabla 2.28. Registro de mastofauna silvestre

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre Común	Riesgo Nacional	Riesgo Local
Rodentia	Agoutidae	<i>Agouti paca</i>	Tinajo	LRca	EN
	Erethizontidae	<i>Coendou sp.</i>	Puerco espín		
	Hydrochaeridae	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Poche o Chigüiro		VU
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	LRpm	EN
	Sciuridae	<i>Microsciurus sp.</i>	Ardilla		
Marsupialia	Didelphidae	<i>Marmosa robinsoni</i>	Ratón milista		
		<i>Didelphis marsupialis</i>	Fara		
		<i>Caluromys lanatus</i>	Comadreja		
		<i>Philander opossum</i>	Ratofara		
Primate	Cebidae	<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador		
		<i>Cebus albifrons</i>	Mico cariblanco		
Carnivora	Mustelidae	<i>Lutra longicaudis</i>	Nutria	VU	ca
		<i>Eira barbara</i>	Zorro guache		
	Felidae	<i>Felis pardalis</i>	Tigrillo	VU	VU
		<i>Felis yagouaroundi</i>	Zorro Gatuno		
		<i>Felis concolor</i>	León	VU	VU
	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro Perruno		
Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Maco o perro de monte			
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus sp.</i>	Conejo de monte		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia sp.</i>	Murciélago		
		<i>Desmodus sp.</i>	Vampiro		
	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	Vaquiro	VU	EN
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasybus novemcinctus</i>	Armadillo		
		<i>Dasybus sp.</i>	Armadillo rezandero		
Phyllophaga	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso 3 uña	LRca	ca
Vermilingua	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso Hormiguero palmero		LRca
		<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamnadúa		

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB abril de 2003

b. Avifauna silvestre. La composición ornitológica de la región fue la más numerosa de los vertebrados inventariados, con un total de 68 especies distribuidas en 13 órdenes y 33 familias; esta cantidad representa el 3.85% del total de especies de aves en Colombia (Renjifo *et al.*, 2000). A pesar de ser el grupo más numeroso de este inventario, la cantidad de especies es bajo comparado con la reconocida diversidad con que cuenta Colombia (Hilty y Brown, 2001); sin embargo, la diversidad es considerable si tomamos en cuenta la transformación de los bosques a sabanas de la región, lo cual reduce fundamentalmente el hábitat de las aves.

Los grupos de especies más abundantes, los cuales se pueden observar a diario son los que están directamente asociados a los cuerpos de agua, es decir, las especies pescadoras y planctónicas, dentro de ellos están los Pelecaniformes, Ciconiformes, Falconiformes, Gruiformes y Coraciformes (Tabla 2.29). Las familias más numerosas las representan los órdenes Ciconiformes y Paseriformes con 6 familias cada uno, 13 y 16 especies respectivamente; esta diversidad se debe primordialmente por la riqueza y diversidad de alimento que ofrecen los cuerpos de agua, como peces para las especies carnívoras e insectos para las insectívoras y toda variedad de fauna en sus bosques de galería que ofrecen refugio y alimento para todo tipo de aves.



Tabla 2.29. Registro de avifauna silvestre

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre Común	Riesgo Local	Riesgo Nacional
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Cormorán		
	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Pato aguja		
Ciconiformes	Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	Garza morena		
		<i>Casmerodius albus</i>	Garza blanca		
		<i>Florida caerulea</i>	Garza azul		
		<i>Butorides striatus</i>	Chonga		
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garza del ganado		
		<i>Jabiru mycteria</i>	Jabirú		
	Cochleariidae	<i>Cochlearius cochlearius</i>	Pacovaco		
	Threskiornithidae	<i>Ajaia ajaia</i>	Pato cucharo		
		<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Ibis verde		
	Anhimidae	<i>Chauna chavaria</i>	Chavarría		
	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pisingo		
		<i>Dendrocygna viduata</i>	Iguaza Viudita		
		<i>Cairina moschata</i>	Pato real		
Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Andarrios			
Paseriformes	Icteridae	<i>Icterus mesomelas</i>	Turpial o toche		
		<i>Agelaius icterocephalus</i>	Monjita		
		<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropéndula crestada		
		<i>Cacicus cela</i>	Arrendajo	DD	NT
	Hirundinidae	<i>Neochelidon tibialis</i>	Golondrina sabanera		
	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus griseus</i>	Chupahuevos		
	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Sinsonte		
		<i>Sporophila nigricollis</i>	Espiguero		
	Fringillidae	<i>Sporophila sp.</i>	Espiguero		
		<i>Sicalis citrina</i>	Canario		
		<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Sangre toro		
	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo		
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Aguilero		
<i>Fluvicola pica</i>		Padrecito			
<i>Arundinicola leucocephala</i>		Soldadito			
Falconiformes	Accipitridae	<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavilán		
		<i>Geranospiza caeruleascens</i>	Gavilán gris		
		<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguila negra		
		<i>Busarellus nigricollis</i>	Aguila cienaguera o traga humo		
	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Chulo		
		<i>Cathartes aura</i>	Guara		
		<i>Sarcorhamphus papa</i>	Rey de los gallinazos		
	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila Pescadora		
	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo		
		<i>Polyborus plancus</i>	Caracara		
<i>Milvago chimachima</i>		Pigua o halcón garrapatero			
Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyryla martinica</i>	Pollita azul		
	Jacanaidae	<i>Jacana jacana</i>	Gallito de agua		
	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Cigüeña		
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Rabiblanca		
		<i>Columbina talpacolti</i>	Tortorlita		
		<i>Columba subvinacea</i>	Torcaza Colorada		
Coraciformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador		
		<i>Ceryle torquata</i>	Chana		
Strigiformes	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	Barraquero		
		<i>Otus choliba</i>	Buho		
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Guardacaminos		
	Nyctibiidae	<i>Nyctibius sp.</i>	Mirapalcielo		



Orden	Familia	Nombre científico	Nombre Común	Riesgo Local	Riesgo Nacional
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon sp.</i>	Colibrí esmeralda		
		<i>Damophila julie</i>	Colibrí		
		<i>Thalurania colombica</i>	Ninfa coronada		
		<i>Amazilia sp.</i>	Colibrí colirufó		
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero real		
		<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero		
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus conspicillatus</i>	Perico / tierraños		
		<i>Brotogeris sp.</i>	Perico real o raquí raquí		
		<i>Aratinga pertinax</i>	Perico carisucio	VU	
		<i>Pionus menstruus</i>	Loro cabeciazul		VU
		<i>Ara ararauna</i>	Guacamaya	VU	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Pionopsitta pyrilia</i>	Lora cariamarilla	LRca	
		<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero Común		
		<i>Piaya cayana</i>	Rabo de caballo		

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB abril de 2003

Basándose en Hilty y Brown (2001), se analizó la forma en que aprovechan los recursos alimenticios (tipo de dieta) que les brinda cada ecosistema en particulares; se entiende que la deforestación origina cambios en la estructura y composición de la flora y fauna del lugar. Luego del cambio drástico, las especies mejor adaptadas son las de hábitos amplios, mientras que las específicas se ven duramente afectadas por la disminución de la oferta de recursos. A pesar de estos cambios, la cuenca cuenta con una diversidad de biomas, los cuales ofrecen una heterogeneidad de hábitats y así sustentar una gran variedad de especies en el área.

Distribución porcentual de los principales gremios de forrajeo para la avifauna. La mayoría pertenecen al orden de los Ciconiformes, Coraciformes y Pelecaniformes, los cuales están adaptadas para la captura de peces en los cuerpos de agua ya sean lóticos o lentos aunque están presentes el grupo de los Falconiformes; los insectívoros, son también abundantes gracias a la cantidad de insectos asociados al agua, por tanto, la abundancia de alimento para este grupo es favorable. El 50% restantes los conforman el grupo de frugívoros, carroñeros, plactónicos y nectívoros.

c. Herpetofauna. Durante la realización del inventario de fauna, se registraron 3 especies de anfibios con 2 familias y 23 especies y 14 familias de reptiles, sin embargo la diversidad de anfibios probablemente puede ser mayor, debido a que no se pudo llevar a cabo un muestreo más profundo de anfibios.

Los resultados muestran un predominio de los reptiles escamosos (saurios y serpientes) sobre los anfibios, estos últimos dependen de la estacionalidad de lluvias de la región, por ello la baja diversidad en la época de sequía (Marzo), además que estos reptiles limitan la proliferación de la fauna anfibia que requiere de fuentes de agua para su reproducción.

La clase Reptilia presenta los órdenes Serpientes y Sauria (escamosos), Crocodylia y Testudinata (Tabla 2.30); dentro de los reptiles escamosos, los lagartos presentan menor número de especies pero reportan mayor densidad poblacional confirmándose en las observaciones diarias, sin embargo los ofidios probablemente sean más diversos por su habilidad de adaptarse a vivir en cualquier hábitat disponible, además que su morfología les permite explorar variados nichos.

Se corrobora que la familia Colubridae es la más abundante en Colombia con un 60% del total de especies (Ángel, 1983), de igual forma es representada con un 64% de las especies registradas en la región; a pesar que esta familia no es reconocida como venenosa hay especies que son cazadoras de serpientes como *Cleia cleia*, otras cazadoras son *Spillotes pullatus* y *Leptophis ahaetulla*.

d. Peces. La composición de la ictiofauna en las ciénagas de la cuenca baja del río Lebrija, varía según la época climática (verano, invierno y transición); en esta zona es común que en invierno el río llegue hasta las ciénagas ya

sea por desborde o por el crecimiento de los caños que conectan el río con las ciénagas, esto hace que los cuerpos lenticos se llenen de agua y nutrientes, proliferando los organismos y ampliando la disponibilidad de alimento para el desarrollo de la ictiofauna.

Tabla 2.30. Registro de herpetofauna silvestre

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre Común	Riesgo Nacional	Riesgo Local
Anura	Hylidae	<i>Hyla sp.</i>	Rana		
		<i>Hyla crepitans</i>	Rana platanera		
	Bufonidae	<i>Bufo granulatus</i>	Sapo		
Serpentes	Elapidae	<i>Micrurus sp.</i>	Coral		
	Colubridae	<i>Chironius monticola</i>	Lomo de machete		
		<i>Spilotes pullatus</i>	Toche o tocha		
		<i>Cleia celia</i>	Cazadora negra		
		<i>Leptophis ahaetulla</i>	Guacamaya		
		<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquillo		
		<i>Dendrophidion bivittatus</i>	Guardacaminos		
		<i>Helicops danieli</i>	Mapaná de agua		
	Crotalidae	<i>Bothrops atrox</i>	Mapaná o Pudridora		
		<i>Bothrops lansbergii</i>	Patoco		
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa o Güio			
Sauria	Iguanide	<i>Basiliscus basiliscus</i>	Guataquí		
		<i>Iguana iguana</i>	Iguana		
	Scindidae	<i>Mabuya mabouya</i>	Lisa		
	Teiidae	<i>Tupinambus nigropunctatus</i>	Lobo pollero		
Gekkonidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Salamanqueja			
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caima cocodrilus</i>	Babilla	LC	CR
	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Caiman	CR	CR
Testudinata	Emydidae	<i>Thrachemys scripta callirostris</i>	Galapa o lcotea	NT	VU
		<i>Rhinoclemmys sp.</i>	Inguenza	VU	VU
	Testudinidae	<i>Geochelone carbonaria</i>	Morrocoy	CR	VU
	Pelomedusidae	<i>Podocnemis sp.</i>	Tortuga	EN	VU
	Kinosternidae	<i>Kinosternon sp.</i>	Tapaculo	VU	VU

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB abril de 2003

La importancia de las ciénagas para los peces radica en que son refugios para su alimentación, reproducción o desove y desarrollo para su migración hacia el río. En época de lluvias el río desborda y entra a las ciénagas aumentando la concentración de nutrientes y por ello la proliferación de recursos alimenticios para los diversos tipos de trofia; en algunas épocas proliferan las plantas flotantes y las enraizadas de las orillas que traen una oferta de plancton animal y vegetal adherido a sus raíces y otros tipos de invertebrados. Al cumplir su ciclo estas plantas se acumulan en el fondo formando un detritus rico en materia orgánica que sirve como fuente de alimento a los *Prochilodidos* y *Curimatidos* (bocachico y viejito).

De acuerdo a los resultados de los peces obtenidos del muestreo en las ciénagas y el río Lebrija, se capturaron 20 especies, repartidas en 9 familias (Tabla 2.31); de las 20 especies registradas 7 están incluidas en el libro rojo de peces del Instituto Humboldt con un riesgo para su extinción, debido a su explotación comercial (Tabla 2.32).

La parte baja del río Lebrija y su sistema cenagoso presenta una riqueza de especies baja comparada con el estudio de la Represa de Bocas del año 1994 (48 especies). Esta reducción en la diversidad de especies probablemente es debida a que el muestreo se realizó en la época de bajanza y además por la contaminación en la parte alta y media de la cuenca del río Lebrija, sin embargo, las ciénagas Yemaehuevo y Pato reciben las aguas domésticas residuales de Papayal y San Rafael de Lebrija disminuyendo considerablemente la diversidad de la ictiofauna como se registra en los resultados.



Tabla 2.31. Ictiofauna reportada en las ciénagas de la zona estudiada

Especie	Nombre Vulgar	Yemaehuevo	El Tagui	Pato	Río Lebrija
<i>Triportheus magdalenae</i>	Arenca		x		x
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Bagre pintado	x			x
<i>Ichthyoelephas longirostris</i>	Besote				x
<i>Sorubim lima</i>	Blanquillo				x
<i>Prochilodus magdalenae</i>	Bocachico	x	x	x	x
<i>Cyrtcharax magdalenae</i>	Chango		x		x
<i>Leporinus muyscorum</i>	Comelón			x	x
<i>Ageniosus caucanus</i>	Doncella				x
<i>Brycon morei</i>	Dorada		x		x
<i>Lebistes reticulatus</i>	Guppy	x		x	
<i>Petenia krausii</i>	Mojarra amarilla				x
<i>Hoplias malabaricus</i>	Moncholo		x	x	
<i>Mollienisia caucana</i>	Pipona	x			
<i>Potamotrygon magdalenae</i>	Raya	x	x	x	x
<i>Astyanax magdalenae</i>	Sardina		x		x
<i>Curimata magdalenae</i>	Viejita	x		x	
<i>Curimata mivartii</i>	Vizcaína				x

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB abril de 2003

Tabla 2.32. Clasificación de la ictiofauna de la zona estudiada

Orden	Familia	Especie	Nombre vulgar	Alimentación	Riesgo nacional
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Bagre pintado	Omnívoro	EN
		<i>Pimelodus clarias</i>	Barbudo	Omnívoro	
		<i>Sorubim lima</i>	Blanquillo	Carnívoro	EN
	Ageneiosidae	<i>Ageneiosus caucanus</i>	Doncella	Carnívoro	EN
Characiformes	Curimatidae	<i>Prochilodus magdalenae</i>	Bocachico	Detritus y perifitón	CR
		<i>Curimata magdalenae</i>	Viejita	Detritus	
		<i>Curimata mivartii</i>	Vizcaína	Detritus	VU
		<i>Ichthyoelephas longirostris</i>	Besote	Perifiton	EN
		<i>Leporinus muyscorum</i>	Comelón	Omnívoro	
	Serrasalmididae	<i>Colossoma macropomum</i>	Cachama	Omnívoro	NT
	Characidae	<i>Cyrtcharax magdalenae</i>	Chango	Carnívoro	
		<i>Astyanax magdalenae</i>	Sardina	Omnívoro	
		<i>Triportheus magdalenae</i>	Arenca	Omnívoro	
		<i>Brycon moorei</i>	Dorada	Omnívoro	
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Moncholo	Carnívoro		
Perciformes	Cichlidae	<i>Petenia krausii</i>	Mojarra amarilla	Omnívoro	
		<i>Geophagus steindachneri</i>	Mojarra mula	Detritus	
Rajiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon magdalenae</i>	Raya	Detritus	
Ciprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Lebistes reticulatus</i>	Guppy	Omnívoro	
		<i>Mollienisia caucana</i>	Pipona	Omnívoro	

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB abril de 2003

Otra causa de la baja diversidad es la época climática ya que los peces migran en sequía buscando condiciones favorables para su desarrollo como por ejemplo el bocachico, la dorada, el blanquillo, el nicuro, el bagre rayado entre otros (CORNARE, 2003). Al inicio de la época de lluvias los peces migran aguas abajo, por las limitantes que el cauce torrentoso presenta, la oferta de alimento se reduce y las algas que crecen sobre sustratos (piedras y troncos) disminuyen por el efecto abrasivo producido por la arena que arrastra la corriente; los primeros en bajar son los bocachicos y sardinas (Dahl, 1971), sin embargo, existen especies que no migran siendo residentes permanentes del río y ciénagas como el blanquillo y la mojarra amarilla.

Distribución de las especies. La distribución de especies sobre la columna de agua (fondo, aguas intermedias y superficiales) determina la ubicación espacialmente e identifica y cuantifica las especies en cada ambiente permitiendo relacionar los hábitos alimenticios y su interrelación con otros; según Dahl (1971) y Mojica *et. al* (2002), la mayoría de las especies registradas están ampliamente distribuidas y esta distribución obedece a los niveles de agua. En las ciénagas la diversidad aumenta en las crecientes debido a la oferta alimenticia, pero disminuyen proporcionalmente al nivel del agua y a la disminución de alimento, al oxígeno y al aumento de la temperatura.

La distribución de las especies, tanto en hábitat como en el estrato, determinan en gran medida las redes alimenticias; las presas suelen encontrarse en el estrato preferencial de las predadoras y con menor frecuencia en otro diferente, a excepción de los predadores carnívoros suelen cambiar de ambiente durante la búsqueda de presas.

Obviamente existe una amplia competencia de presas, entre las que se destacan las sardinas, arencas, bocachicos, viejitos y vizcaínas, que son las especies más predadas, por el bagre rayado, el blanquillo, el moncholo, el comelón y el hombre. La red alimenticia incluye una interacción permanente de los ecosistemas acuático y terrestre, como se aprecia claramente en esta interacción, ya que las especies más explotadas en la región son el bocachico, la dorada, el bagre rayado, el blanquillo y la mojarra amarilla; por su carne y su valor comercial, sin embargo, la explotación de la ictiofauna en las ciénagas es totalmente para consumo de los pescadores y no para su comercialización.

e. Fauna en riesgo de extinción. La única especie registrada con algún grado de extinción según la UICN (1994), es la lora cariamarilla *Pinopsitta pyrilia*, aunque hay otras especies presionadas y golpeadas por los pobladores ya que son capturadas como especies ornamentales, el perico carisucio (*Aratinga pertinax*) y la guacamaya (*Ara ararauna*).

Las pocas islas de bosque brindan seguridad y alimento a los dos grupos de primates, *Alouatta seniculus* y *Cebus albifrons*, este último amenazado por su utilización como mascota para el hombre; estos primates se desplazan entre las manchas de bosque por los corredores dados por el bosque de galería abarcando una gran parte de la cuenca baja, esto hace que se acerquen mucho a las viviendas de las fincas, donde son amenazados por los perros cazadores que los habitantes del lugar poseen.

Las especies arborícolas han sido desplazadas de la región por la acelerada deforestación, su observación ha disminuido notablemente según los campesinos entrevistados, como por ejemplo; el perezoso (*Bradypus variegatus*); otras especies que poco se observan corresponden a los venados y al perro de monte (*Potos flavus*). Los únicos beneficiados por esta situación son los mamíferos hematófagos (vampiros), los cuales han aumentado su población directamente proporcional al aumento de la ganadería en la región.

Todos los reptiles que representen un peligro para el hombre como las serpientes venenosas o peligrosas, las babillas y caimanes, estos dos últimos tienden a ser eliminadas por los pobladores de la región, la primera especie por sobre explotación comercial y la segunda especie *Crocodylus acutus*, porque algunos pescadores los consideran como amenaza para su actividad de pesca porque esta especie por naturaleza es muy agresiva e igualmente representan un problema para los propietarios ganaderos cuando el ganado bobino se aproxima a beber agua en los bordes de las ciénagas; de otra parte en años recientes se han presentado algunos casos de ataque a personas (1 por año en promedio), con miembros amputados y, en el peor de los accidentes se conoce el caso según testigos de dos niños devorados entre 7 y 11 años, uno en el río Lebrija y el otro en la ciénaga Yemaehuevo lo que resulta en la eliminación justificada para quienes sienten la amenaza de ataque del reptil.

Limnología - estudio de la calidad biológica del agua de las ciénagas. Según los resultados del registro del fitoplancton (Tabla 2.33) se encontraron 64 especies de algas en las ciénagas muestreadas con una diversidad considerablemente alta para Chlorophyceas, mientras que los tres grupos restantes presentaron una diversidad baja.



Tabla 2.33. Fitoplancton - algas identificadas en las ciénagas monitoreadas

Nº	Especie	Ciénaga		
		Itagüí	Pato	Yemaehuevo
Euglenophyceae				
1	<i>Euglena haematodes</i>	x		
2	<i>Phacus triqueter</i>		x	
3	<i>Phacus succicus</i>		x	
4	<i>Lepocinclis ovum</i>		x	
5	<i>Strombomonas ensifera</i>		x	
6	<i>Trachelomona acanthophora</i>	x		x
7	<i>Euglena fuscas</i>		x	
Chlorophyceae				
8	<i>Closterium sp.</i>	x	x	x
9	<i>Trochiscia sp.</i>	x		
10	<i>Tetraedron sp.</i>	x	x	x
11	<i>Eudorina elegans</i>	x		
12	<i>Ankistrodesmus falcatius</i>		x	x
13	<i>Scenedesmus quadricauda</i>		x	
14	<i>Staurastrum Meyen</i>		x	x
15	<i>Netrium digitus</i>			x
16	<i>Cosmarium pseudoconnatum</i>	x	x	x
17	<i>Desmidium grevillii</i>		x	x
18	<i>Staurastrum rotula</i>		x	x
19	<i>Spirogyra link</i>		x	x
20	<i>Ulothrix sp.</i>		x	x
21	<i>Sphaerocystis schroeteri</i>			x
22	<i>Staurastrum arctiscon</i>		x	x
23	<i>Coelastrum sp.</i>			x
24	<i>Arthrodesmus triangularis</i>		x	x
25	<i>Kirchneriella lunaris</i>			x
26	<i>Scenedesmus bicaudatus</i>		x	x
27	<i>Micrasteria americana</i>			x
28	<i>Micrasteria sp.</i>		x	x
29	<i>Sphaerososma laeve</i>		x	x
30	<i>Spondylosium planum</i>		x	
31	<i>Cosmarium margaritatum</i>		x	
32	<i>Desmidium baileyi</i>		x	
33	<i>Pleurotaenium nodosum</i>		x	
34	<i>Closterium acerosum</i>		x	
35	<i>Hyalotheca sp.</i>		x	
36	<i>Euastrum sp1.</i>		x	
37	<i>Euastrum sp2.</i>		x	x
38	<i>Closterium lineatum</i>		x	
39	<i>Pediastrum tetras</i>		x	
40	<i>Staurastrum setigerum</i>		x	x
41	<i>Chlamydocapsa sp.</i>	x		x
42	<i>Tetraedron gracile</i>		x	
43	<i>Ankistrodesmus densus</i>		x	
Cyanophyceae				
44	<i>Anabaena inaequalis</i>	x		
45	<i>Spirulina sp.</i>	x	x	x
46	<i>Anabaena sp.</i>	x		
47	<i>Lyngbia sp.</i>	x		x
48	<i>Gomphosphaeria pusilla</i>		x	
49	<i>Merismopedia glauca</i>		x	
50	<i>Lyngbia contorta</i>		x	x
51	<i>Oscillatoria annae</i>		x	x
52	<i>Anabaena constricta</i>		x	
53	<i>Microcystis sp.</i>	x	x	x



Nº	Especie	Ciénaga		
		Itagüí	Pato	Yemaehuevo
Bacillariophyceae				
54	<i>Gyrosigma sp.</i>		x	x
55	<i>Cymbella sp.</i>		x	
56	<i>Amphora sp.</i>		x	
57	<i>Melosira sp.</i>	x		
58	<i>Navicula sp.</i>	x	x	x
59	<i>Pinnularia subcapitata</i>		x	x
60	<i>Mastigloia sp.</i>		x	
61	<i>Surirella sp.</i>		x	
62	<i>Pinnularia sp.</i>		x	x
63	<i>Gomphonema sp.</i>		x	x
64	<i>Eunotia sp.</i>		x	

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". COMB abril de 2003

La riqueza de este grupo se debe a que son uno de los más abundantes y que se desarrollan favorablemente a una temperatura entre 30-35°C, la cual se registra en todas las ciénagas muestreadas, además la mayoría habitan en ecosistemas lénticos de carácter mesotrófico o eutrófico. Este grupo presenta un florecimiento de especies en la época de verano como *Ankistrodemus*, *Chlamydomonas* y *Scenedesmus quadricauda* (Ramírez 2000); algunas especies se encuentran en lagos oligotróficos y pobres en Calcio como Desmidiaceae (*Desmidium baileyi*). Las Chlorophyceas son el grupo más diverso de las algas plantónicas en los lagos o ciénagas tropicales de salinidad moderada a baja, registrando una diversidad mayor para todas las ciénagas.

Volvox sp. y *Pediastrum tetras* producen un olor a pescado, pueden indicar aguas duras como también *Closterium* y *Sphaerocystis*; abundan en aguas con materiales nitrogenados y a temperaturas altas, razón principal para su presencia con proliferación de macrófitas y de carácter mesotrófico.

Una forma de verificar la contaminación en las ciénagas es por medio del fitoplancton, una de las especies indicadoras es *Eudorina*, *Tetraëdron*, *Spirogyra*, *Coelastrum* y *Scenedesmus quadricauda* (Branco, 1986), siendo abundante por la disponibilidad de sales minerales producto de la descomposición de la materia orgánica debido a la adición de vertimientos domésticos o por eutroficación; abundantes en aguas alcalinas, poco profundas y turbias. Por esta razón, se confirma la contaminación de las ciénagas Itagüí y Pato por aguas domésticas; aunque algunas especies son indicadoras de aguas limpias como *Ulothrix*, *Staurastrum*, *Micrasterias*, otras como *Cosmarium* viven en ambiente oligotróficos.

La Cyanophyceas o cyanobacterias presentaron menor diversidad pero mayor abundancia en la ciénaga Itagüí. Según Margalef (1983), estas algas se reproducen cuando las condiciones de los sistemas son variables, cuando las condiciones se hacen estables quedan fácilmente eliminadas por la competencia de otros grupos. Por ello, se determina que la proliferación o abundancia de Cyanophyceas en ecosistemas de agua dulce indica eutroficación avanzada, considerándolas indicadoras de dicho estado; son importantes en los sistemas acuáticos, debido a su capacidad de fijar N₂, regulando la relación fósforo y nitrógeno de las aguas (Ramírez, 2000).

La especie *Merismopedia glauca* es indicadora de aguas limpias, otras son indicadoras de aguas contaminadas como *Microcystis*, algunas determinan presencia de agua salobre como *Spirulina*, otras producen olor a moho como *Anabaena*, se desarrollan fácilmente en aguas ricas en desechos orgánicos y son consideradas organismos perennes ya que se encuentran durante todo el año (Branco, 1986).

La mayoría de las Euglenophyceas son dulceacuícolas, se encuentran normalmente en cuerpos de agua ricos en materia orgánica, algunas con movimiento propio gracias a su flagelo (Ramírez, 2000), aunque no alcanzan concentraciones altas; los miembros de este grupo en su mayoría están universalmente presente en lagos tropicales. Los indicadores de aguas contaminadas por materia orgánica son los del género *Phacus* y *Lepocinclis*, aunque algunas especies son indicadoras de aguas limpias. Ramírez, (2000) y Margalef, (1983), determinan a las *Trachelomonas* como un componente de los sistemas oligotróficos a mesotróficos.

El último grupo de los encontrados en las ciénagas es el de las Bacillaroiphyceas comúnmente conocidos como Diatomeas, de color pardo-amarillas distribuidas ampliamente (Ramírez 2000). Un indicador de aguas contaminadas con materia orgánica es la *Melosira*, *Gomphonema*, aunque la *Navicula* a pesar que se encuentra en todas las ciénagas, presenta algunas especies como indicadores de aguas limpias e igualmente *Cymbella*, *Pinnularia subcapitata* y *Surirella*.

Bentos. Los resultados de la fauna béntica (zooplancton) la diversidad y abundancia del zooplancton es mucho menor comparado con el fitoplancton; los resultados (Tabla 2.34) indican una pobreza de especies e individuos en las ciénagas, probablemente por la alteración ejercida debido a la cantidad de materia orgánica dispuesta de manera natural y antrópica en las ciénagas.

Tabla 2.34. Bentos encontrados en las ciénagas

No.	Especie	Familia	Pato	Yemaehuevo	Itagüí
Coleoptera					
	<i>Tropisternus sp.</i>	Hydrophilidae	x	x	x
	<i>Thermonectus sp.</i>	Dystiscidae	x		
	<i>Elodes sp.</i>	Scirtidae		x	x
	<i>Cylloepus sp.</i>	Elmidae		x	
Diptera					
	<i>Aedeomyia sp.</i>	Culicidae		x	
	<i>Clognia albipunctatus</i>	Psychodidae	x		x
	<i>Anopheles sp.</i>	Culicidae	x		x
	<i>Chrysops sp.</i>	Tabanidae		x	
Hemiptera					
	<i>Heleocoris spinipes</i>	Naucoridae	x		x
	<i>Brachymetra albinervis</i>	Gerridae	x	x	
Odonata					
	<i>Macrothemis sp.</i>	Libellulidae	x		
Trichoptera					
	<i>Nectopsyche sp.</i>	Leptoceridae			x
Gastropoda					
	<i>Gyraulus sp.</i>	Planorbidae			x
Oligoqueto					
	<i>Tubifex sp.</i>	Tubificidae	x	x	
Custaceos					
	<i>Cyclops sp.</i>	Cyclopidae			x
	<i>Diaphanosoma sp.</i>	Holopedidae		x	
	<i>Polyphemus sp.</i>	Caenestheridae			x
Rotíferos					
	<i>Dicranophorus</i>			x	x
	<i>Euchlanis sp.</i>			x	
	<i>Kellicottia sp.</i>		x		x

Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO "Diagnóstico, evaluación zonificación y manejo de humedales y ciénagas del bajo Lebrija". CDMB abril de 2003

Los Coleópteros se encuentran principalmente en las zonas ribereñas, nadando o sobre la vegetación. En estos ecosistemas de altitudes bajas, la temperatura es alta y dos familias se pueden adaptar fácilmente como Hydrophilidae y Dysticidae (Roldán, 1996), la primera se encuentra en todas las ciénagas muestreadas y el segundo en el Pato; un individuo dentro de la familia Hydrophilidae que puede ser considerado como indicador de contaminación o presencia de mucha materia orgánica es *Tropisternus sp.* La mayor parte de los coleopteros encontrados son dentritívoros y herbívoros, condición para sobrevivir a un ambiente con alto material orgánico en descomposición.

Los Dípteros son de hábitat variado: río, arroyos, quebradas y lagos; existen indicadores de aguas muy limpias Simuliidae y de aguas muy contaminadas como Tipulidae y Chironomidae. Los representantes registrados de las familias Culicidae y Tabanidae son indicadores de aguas mesotróficas; solamente se registró un representante para aguas eutróficas *Clognia albipunctatus*.

Los Hemípteros son frecuentes en aguas lénticas, cuando se encuentran en aguas lóxicas en los remansos; estos representantes son depredadores de insectos, peces pequeños y crustáceos. Los dos representantes registrados son característicos de aguas oligotróficas para las ciénagas Pato, Yemaehuevo e Itagüí. Los Odonatos viven en aguas quietas poco profundas, rodeados de abundante vegetación; su presencia da indicios de aguas limpias o ligeramente eutrofizadas. Los representantes registrados son indicadores de aguas oligomesotróficas (Roldán, 1996), por ello su presencia en ciénaga Pato.

Algunas especies de Thricoptera viven en aguas lénticas, debajo del material vegetal y en general son buenos indicadores de aguas oligotróficas como lo indica el hábitat de la familia registrada Leptoceridae (Roldán, 1996). A pesar que la mayoría de representantes del bentos son indicadores de aguas oligomesotróficas, hay un registro de un indicador (*Tubifex sp.*) de aguas contaminadas o aguas eutrófizadas donde el detritus es abundante. Esto confirma la contaminación por vertimientos domésticos para las ciénagas Pato y Yemaehuevo.

La acción conjunta de los productores, consumidores y descomponedores determina la productividad y balance ecológico del ecosistema acuático (Ramírez, 1996), como sucede en las ciénagas Pato y Yemaehuevo que si hay entrada de materia orgánica pero no hay eutrofización avanzada, es decir son aguas mesotróficas u oligomesotróficas. La eutrofización resulta de un aumento de nutrientes principalmente nitratos y fosfatos que proporcionan un desarrollo exagerado de plancton y macrófitas acuáticas que impide el paso de luz, este proceso se da naturalmente pero es acelerado por los vertimientos de origen industrial y doméstico, sin embargo las ciénagas que reciben ese tipo de vertimientos no presenta un estado de eutrofización avanzado son aguas oligotróficas, mientras las dos ciénagas que se encuentran aisladas en esta época climática (sequía), presentan un estado de eutrofización media o mesotróficas.

Según los organismos del bentos encontrados en las ciénagas definen en parte el estado de eutrofia en el que se encuentran las aguas de estos ecosistemas. La mayor proporción de organismos encontrados que viven en aguas eutrofizadas la presentó la ciénaga Yemaehuevo seguida la del Pato; en estado oligotrófico se encuentra la ciénaga Itagüí, sin embargo estos resultados están sujetos al fitoplancton y la proliferación de plantas acuáticas disminuyendo el espejo de agua y alterando la dinámica del ecosistema.



CAPÍTULO 3

CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA





3. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

El área de estudio del presente documento, está ubicada a margen derecha de la cuenca del río Lebrija y cuenta con una extensión total de 2.838,5 hectáreas; en una zona caracterizada por las altas temperaturas y precipitaciones medias del orden de 2500 mm al año. Fundamentalmente, la economía del sector se orienta por el sector pecuario y pequeños cultivos de palma africana y arroz.

3.1 DESCRIPCIÓN Y POBLAMIENTO DEL TERRITORIO⁴

El Departamento de Santander se ha conformado físicamente por dos grandes zonas, derivadas de los procesos que dieron origen y forma al relieve. Una de cordillera y otra de tierras bajas, donde se encuentran además extensiones inundables llamadas humedales.

Históricamente, el Departamento se conformó y desarrolló espacialmente del sur hacia el norte, sobre un corredor montañoso, por razones climáticas, culturales, etc., pero sobre todo debido a los patrones de poblamiento del territorio que sobreponían las culturas indígenas más avanzadas, este poblamiento fue realizado por los vecinos de la ciudad de Girón, a cuya jurisdicción pertenecía junto con el valle del río Lebrija.

La zona de estudio se encuentra en la región del Magdalena Medio, esta región, se sintetiza como uno de los espacios modelo de configuración del Estado Colombiano, representa uno de estos territorios definidos e identificados por las dinámicas y los desarrollos históricos de los conflictos que allí tienen lugar.

Desde la colonia el principal eje para el flujo y comunicación de distancias, de la mayor parte de intereses nacionales, fue el Magdalena Medio, pero no fue este el que impulsó el primer y definitivo avance sobre las tierras Rionegranas.

En ese momento, la navegación por el río Magdalena fue el medio de mayor importancia para la vinculación del interior del país con los puertos marítimos, de tal manera que todos los centros poblacionales andinos necesariamente buscaban conexión con él. Para el municipio de Rionegro en sus primeros estadios, el río Lebrija jugó un papel fundamental.

Sobre las tierras de piedemonte se llegó a concebir el obtener una gran producción, que abasteciera la demanda de productos que se necesitan en la Costa Atlántica y Ultramar, y la vía de salida sería el Lebrija y su gran cantidad de puertos constituidos en épocas de bonanza como la de la Quina, el Tabaco, el Cacao y el Café.

En un esfuerzo, por abrir los caminos hacia el río se encuentran las primeras avanzadas de colonización sobre la región del Magdalena Medio, desde la zona andina. A medida que transcurría el siglo se dieron las condiciones que propiciaron el mejoramiento de ésta gran arteria de comunicación para el país.

A pesar de la enorme importancia del río, los puertos fluviales que se crearon en el territorio de Santander para el transbordo de mercancías, no se convirtieron en polos de desarrollo, ni económico ni poblacionales. Poco a poco los flujos se fueron separando del río, alimentados desde la región cordillerana, hasta llegar a la zona de colinas y posteriormente la parte baja del piedemonte.

Solamente a principios de este siglo y jalonado por el enclave petrolero, inicia su dinámica poblacional y económica el puerto de Barrancabermeja. Pero la zona de piedemonte y baja de Rionegro tuvieron una orientación hacia la producción de bienes primarios sobre terrenos de especial riqueza, que en suma permitieron el primer empuje, que después terminaría con la consolidación de la ganadería y la agricultura industrial, como el resto del Magdalena Medio.

⁴ CDMB, Gradex ing. 2005. Diagnóstico, evaluación, zonificación y manejo de humedales y ciénagas del medio y bajo Lebrija.

Un segundo estadio de poblamiento se sucede en el establecimiento de la línea del ferrocarril, y los mayores beneficiarios fueron los centros de servicio que habían crecido entorno al río y luego prestaban apoyo a esta nueva forma de comunicación. A su vez, esto se ve reforzado cuando aparece la Troncal de la Paz. De esta manera, se sitúa una cabecera de corregimiento que crece con bastante ritmo como es San Rafael de Lebrija. Los flujos poblacionales se consolidan o se regulan, a partir de las actividades agropecuarias tecnificadas en forma intensiva. Este territorio posee un sin número de características físicas que lo complementan en su riqueza, que lo separan del resto del Valle del Magdalena.

Estas se desprenden de la buena condición de sus suelos, los cuales son constituidos por eventos de retiro del río Magdalena, que a su paso abandonó diversas terrazas y formaciones de origen aluvial, eventos de inundación y secamiento que marcaron la creación de pantanos, que posteriormente quedaban registrados como inversiones de humus en el registro pedológico.

Se han creado así, los cultivos empresariales de arroz y el sorgo en tiempos de bonanza, con la inquietud de extensión de la Palma Africana, cuando éste parece ser el cultivo más estable en la pérdida de fuerza de corredores definidos por los dos primeros productos. A su vez se incluyen los pastos mejorados como parte de una dinámica y demanda en la parte pecuaria, como resultado de ser un renglón que tecnificado da excelentes resultados.

Así mismo, la oportunidad que tuvieron los pobladores del municipio de aprovechar el desarrollo de la agricultura comercial con productos como el arroz y el sorgo no fueron aprovechados, sino que por el contrario fueron los capitales extranjeros (de Antioquia) los que invirtieron en estas tierras y obtuvieron altos rendimientos, repitiéndose la experiencia con el petróleo.

En algunos momentos históricos, diversas áreas han venido segregándose, prácticamente por su mismo estado de poca funcionalidad y de gran compromiso, a medida que cada una de las zonas fue creciendo y retomando una ligera autonomía. Por ello, se tuvo en consideración, la división de Rionegro como tal en su parte baja, en lo que sería un nuevo municipio: San Rafael de Lebrija. Esta idea ha sido eje de continuas disputas entre las administraciones del municipio y los residentes de ésta zona, que exigen continuamente una mayor presencia y actividad institucional.

En resumen, no se debe descartar que la posición físico - estratégica del municipio dentro del departamento y la construcción de los corredores viales, como la Troncal de la Paz, no solo han dado valor al territorio sino que han generado mayores y mejores expectativas económicas alrededor del comercio, la ganadería y de la explotación petrolera. Pero esta situación a su vez tiene sus prerrogativas, que son las que a la hora de realizar un trabajo de planificación como es lo que implica el Ordenamiento Ambiental Territorial; deben esclarecerse y tomarse en cuenta en la evaluación, diagnóstico y proyección o prospección del ejercicio.

3.2 DINAMICA DE POBLACION

Para el análisis de las variables socio económicas se tuvo en cuenta la distribución veredal correspondiente a la realizada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), las diferencias con el Plan de Ordenamiento Territorial y las Juntas de Acción Comunal constituidas ha variado durante el tiempo, sin embargo, en la Tabla 3.1 se presenta la distribución de las veredas sociales y las del IGAC.

Tabla 3.1. Distribución veredal. IGAC - Sociales

Corregimiento	Veredas IGAC	Veredas Sociales
San Rafael	Papayal	Papayal
	Socorranos	
	Musanda	Musanda
	Rosa Blanca	
	Caño Doradas	

Fuente: IGAC, POT Rionegro y encuestas veredales

Aunque no se pudieron obtener datos concretos de la dinámica de población en la zona, los residentes reconocen que la influencia del conflicto armado fue muy fuerte en la década de los años 90, motivo que incidió en desarrollo social y demográfico de la región, al generar grandes desplazamientos y abandono de predios y con ello de cultivos y lotes de ganado. Actualmente, se ha iniciado el retorno a las actividades agrícolas y ganaderas características de tiempos atrás, que se describirán más adelante.

En la Tabla 3.2 se presenta la distribución poblacional por vereda, correspondientes al área de influencia de la zona de estudio; es de destacar que la mayor parte de las familias se encuentran ubicadas en la vereda Papayal (Figura 3.1), correspondientes al 68%, de igual manera la mayor parte de la población (67%) esta ubicada en ésta vereda. El promedio de personas por familia es de 4.5.

Tabla 3.2. Número de habitantes y familias por vereda

Vereda	Hombres	Mujeres	Total	Familias	Promedio Personas/Flia
Papayal	79	58	137	31	4,4
Musanda	38	27	65	14	4,6
Total	117	85	202	45	4.5

Fuente: SISBEN, Enero de 2010

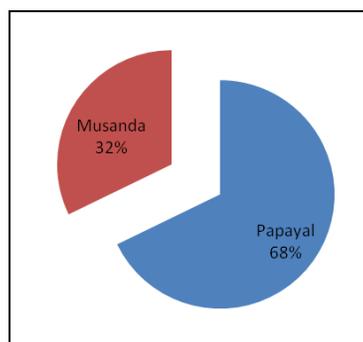


Figura 3.1. Distribución poblacional

3.2.1 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA – PEA Y POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR- PET

El concepto de PEA está referido al conjunto de personas que estando en edad de trabajar, efectivamente lo están haciendo en el período de tiempo en que se ha realizado la encuesta. Esta situación involucra no solamente a aquellas personas que ostentan trabajos formales en la producción de bienes y servicios, sino también a aquellas que en su condición de ayudantes familiares, trabajan sin remuneración salarial en la empresa del respectivo jefe de familia o pariente, al menos durante 15 horas semanales.

La PET está constituida por aquellas personas mayores de 10 años ocupadas y desocupadas; quedan excluidas aquellas personas con incapacidades físicas y/o mentales. De acuerdo con los cuadros poblacionales recogidos durante el trabajo de campo, la PEA en las veredas del área de estudio esta representada por alrededor del 76.7% del total de la población asentada, coincide exactamente con el índice de PET, esto quiere decir que el total de personas mayores de 10 años están activas laboralmente. Este dato no resulta extraño en virtud de la función que ejerce la fuerza laboral familiar rural al interior de las economías de subsistencia o economías de pequeños excedentes

3.3 SERVICIOS

Los servicios básicos y complementarios corresponden al apoyo administrativo y de infraestructura que ofrece el Estado a la población, y a aquellos que la comunidad misma implementa para posibilitar su desarrollo mediante la suma de sus recursos. A continuación se hace una relación de los servicios de las veredas que hacen parte de la zona evaluada.

3.3.1 EDUCACIÓN

En el área de estudio se encuentra ubicada la sede H del colegio Juan Pablo Segundo, Musanda (Foto 3.1), que ofrece la modalidad básica primaria. Para continuar con la educación básica media, los escolares pueden asistir a la sede principal del colegio Juan Pablo II, ubicada en el casco urbano de San Rafael de Lebrija o al colegio Antonio Lebrija en el centro poblado de Papayal.



Foto 3.1. Colegio Juan Pablo Segundo, Sede H. Vereda La Musanda

3.3.2 SALUD

El área de estudio tiene un puesto de salud en Papayal; además del puesto de salud, la población asiste a los centros de salud de los municipios de San Alberto y San Martín (departamento del Cesar) y Bucaramanga; es de notar que siendo un área que pertenece al municipio de Rionegro la población accede con mayor facilidad a los servicios de salud ofrecidos por los municipios aledaños.

Factores de morbilidad y mortalidad infantil. Según datos suministrados por el POT del municipio, las principales causas de morbi-mortalidad infantil corresponden a IRA (Infección Respiratoria Aguda) y a EDA (Enfermedad Diarreica Aguda), como se relacionan en la tabla siguiente:

Tabla 3.3. Morbilidad-Mortalidad Infantil (Menores a 10 años)

Vereda	Enfermedades Recurrentes			Causas de Muerte		
	Menores de 1 año	De 1 a 5 años	De 5 a 10 años	Menores de 1 año	De 1 a 5 años	De 5 a 10 años
Papayal	Diarrea, gripa, parásitos	Diarrea, gripa, parásitos	Diarrea, gripa, parásitos	Cáncer	No se reportaron	No se reportaron
Musanda	Gripa, Diarrea, Fiebre	Gripa, parásitos	Gripa, parásitos	No se reportaron	No se reportaron	No se reportaron

Fuente: Encuestas líderes veredales. 2.009.

Los programas de medicina preventiva que realizan los puestos de salud se relacionan de manera principal con las campañas de vacunación impulsadas por el Ministerio de Salud, y con campañas de purificación del agua, promoviendo el hervido del líquido para eliminar contaminación bacteriana. Para estas campañas los puestos cuentan con promotores de salud y auxiliares de bachillerato en la prestación del servicio social obligatorio.

3.3.3 ACUEDUCTO

Una condición generalizada del área de estudio es la inexistencia de sistemas de acueducto propiamente implantado, es decir con un sistema para su recolección y distribución compartida, planta de tratamiento, y estructura tarifaria definida. El agua es obtenida de aljibes, cisternas, pozos poco profundos y algunas pequeñas captaciones sobre el río Lebrija. El agua se distribuye mediante mangueras desde el sitio de captación y llega las viviendas para el consumo, el riego y los servicios: cocina, baño y lavado de ropas. La mayoría de las familias obtienen el agua de dentro de la misma finca en la que residen (Figura 3.2).

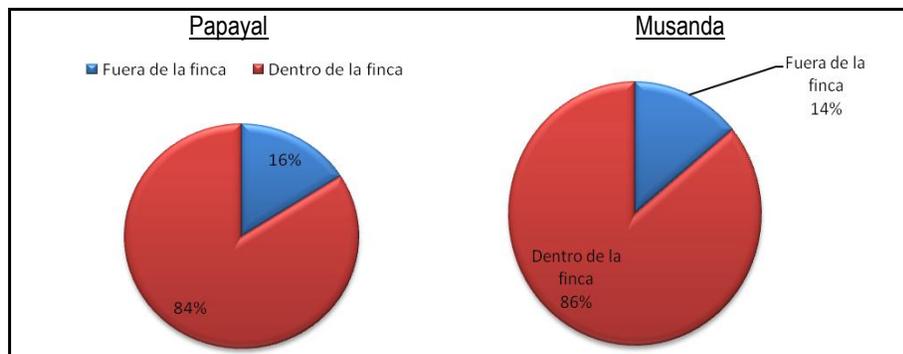


Figura 3.2. Lugar del que toman el agua para consumo (Fuente: Sisben, Enero de 2010)

3.3.4 INFRAESTRUCTURA VIAL

La zona de estudio cuenta con excelente acceso desde el interior del país por la vía Panamericana que recorre el valle del Magdalena. Al interior de la zona de estudio, las vías principales son la panamericana - San Rafael - Papayal - San José de los Chorros, y la derivación de esta vía hacia La Musanda. Estas últimas carreteras se encuentran en buen estado, pero sin pavimento.

La cercanía de algunas veredas con la vía Panamericana, permite que el transporte sea más sencillo que en otras zonas en donde los carros particulares son el principal medio de transporte. La intrincada red de caminos, trochas y carreteras facilita el tránsito de flotas y buses que establecen rutas fijas de prestación del servicio. De tal forma los campesinos pueden hacer los aprontes respectivos y sacar en forma oportuna el fruto de sus cosechas hasta el sitio donde la flota los recogerá. Se presentan las siguientes modalidades de transporte:

- Particular: Los dueños de fincas, poseen sus propios vehículos para transportarse y si es el caso acercan a algún poblador de la zona que necesite desplazamiento.
- Bus de línea: Servicio prestado por la Empresa Lusitania y Cotransmagdalena
- Buses interdepartamentales: Servicio prestado por las grandes rutas transportadoras de la región como Copetrán, Brasilia, Velotax y Gacela; que se desplazan todos los días y cada media hora por la Panamericana.
- Otras tipologías de transporte que aprovechan los habitantes se asocian con el camión lechero que visita todos los días las veredas y algunas motos también atraviesan estos parajes.
- En el sector de la vereda Papayal, a 1200 m de la Y (donde inicia el DMI) se encuentra la pista de aterrizaje “El Tornillo” propiedad de la Compañía Especializada en Trabajos Agrícolas – Celegril Ltda (antes Celta Ltda) que ocasionalmente presta sus servicios a los palmicultores y arroceros para realizar fumigaciones a los cultivos del área.

3.3.5 VIVIENDA

El número de viviendas por vereda es concordante con la dinámica poblacional de la zona, manteniéndose la mayor cantidad en Papayal, mientras que por su parte la vereda La Musanda tiene un bajo número de viviendas dentro del área de estudio. Es importante recalcar, que el análisis se hace para la zona delimitada como Complejo Cenagoso Papayal, y no para el 100% de las veredas.

Según los datos suministrados por el SISBEN del municipio de Rionegro (2010), las condiciones de la vivienda respecto a material de paredes y piso muestran que el la mayoría de familias ha podido hacer mejoras a su sistema de vivienda, especialmente las ubicadas en la vereda Papayal (Figura 3.3). El material más utilizado en las paredes de las viviendas es ladrillo y bloque (50%), seguida por tapia pisada y bahareque (33%) y en menor proporción por madera, material vegetal y zinc (17%); un alto porcentaje de los pisos se encuentran en cemento (73%), seguido de tierra (26%).

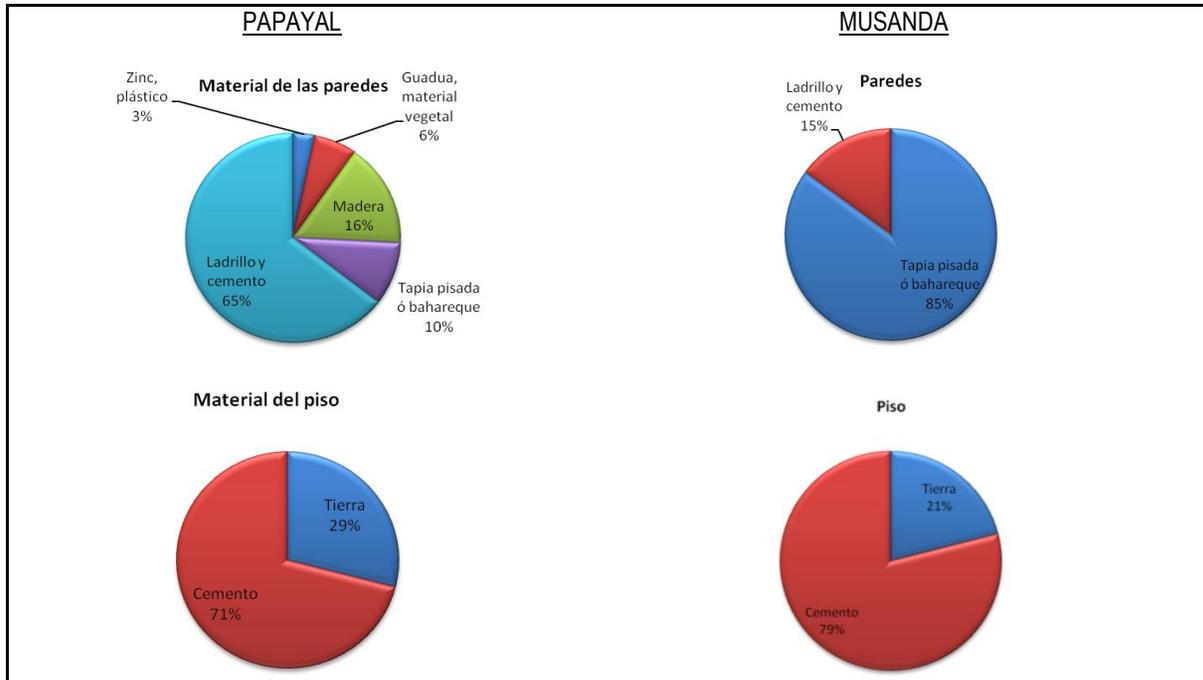


Figura 3.3. Materiales de pisos y paredes por Vereda (Fuente: Sisben, Enero de 2010)

La mayoría de viviendas cuenta con dos y tres habitaciones (47% y 20%, respectivamente) y en menor proporción con una, cuatro y mas; sin embargo, el 58% de las familias usa solo una de ellas como dormitorio y las demás como despensa de alimentos o herramientas. Respecto a los servicios sanitarios, la situación es muy preocupante puesto que el 38% del total no tiene ningún servicio sanitario (Figura 3.4), lo que redundará claramente en las condiciones saludables de la población.

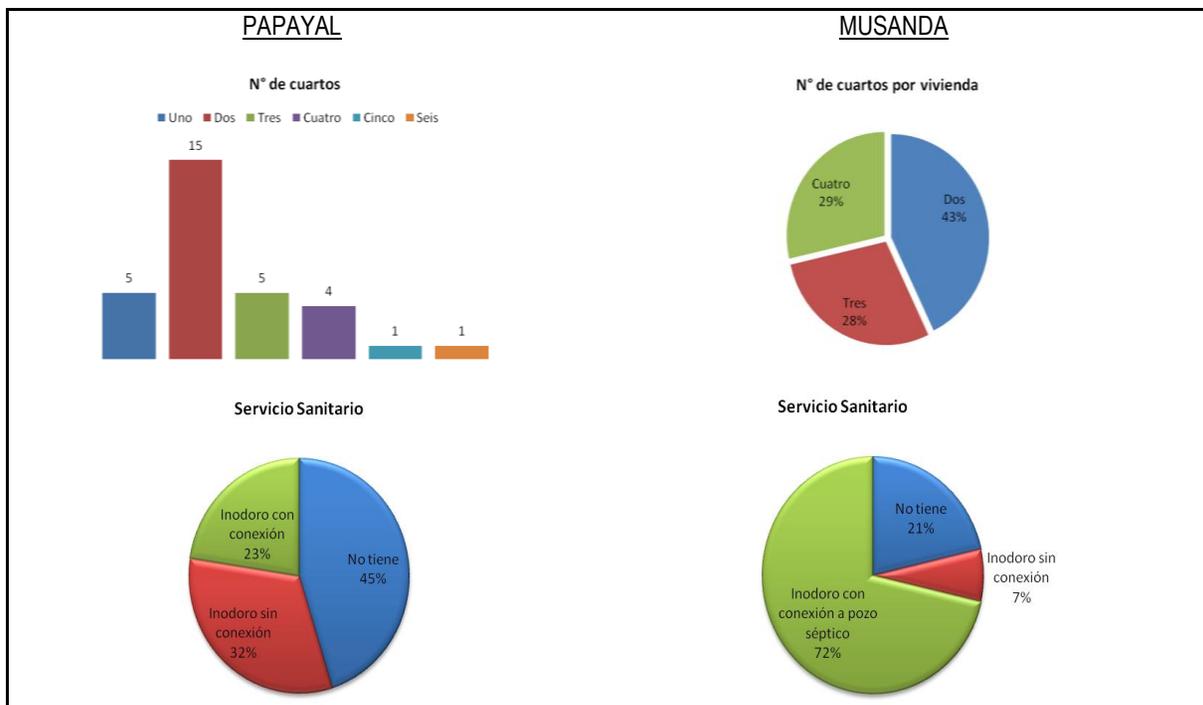


Figura 3.4. Numero de cuartos y servicio sanitario por vereda (Fuente: Sisben, Enero de 2010)



La figura predominante en tenencia de la tierra (Figura 3.5 y Tabla 3.4), es la aparcería o entrega de fincas a un mayordomo para que sea el encargado de las mismas (69% del total), seguido por propia pagada (27%) y en arriendo (4%). Como se puede observar en la Figura 3.6, correspondiente a su distribución por vereda y en la Figura 3.7, que presenta la cantidad de viviendas en cada forma de tenencia del complejo cenagoso Papayal.

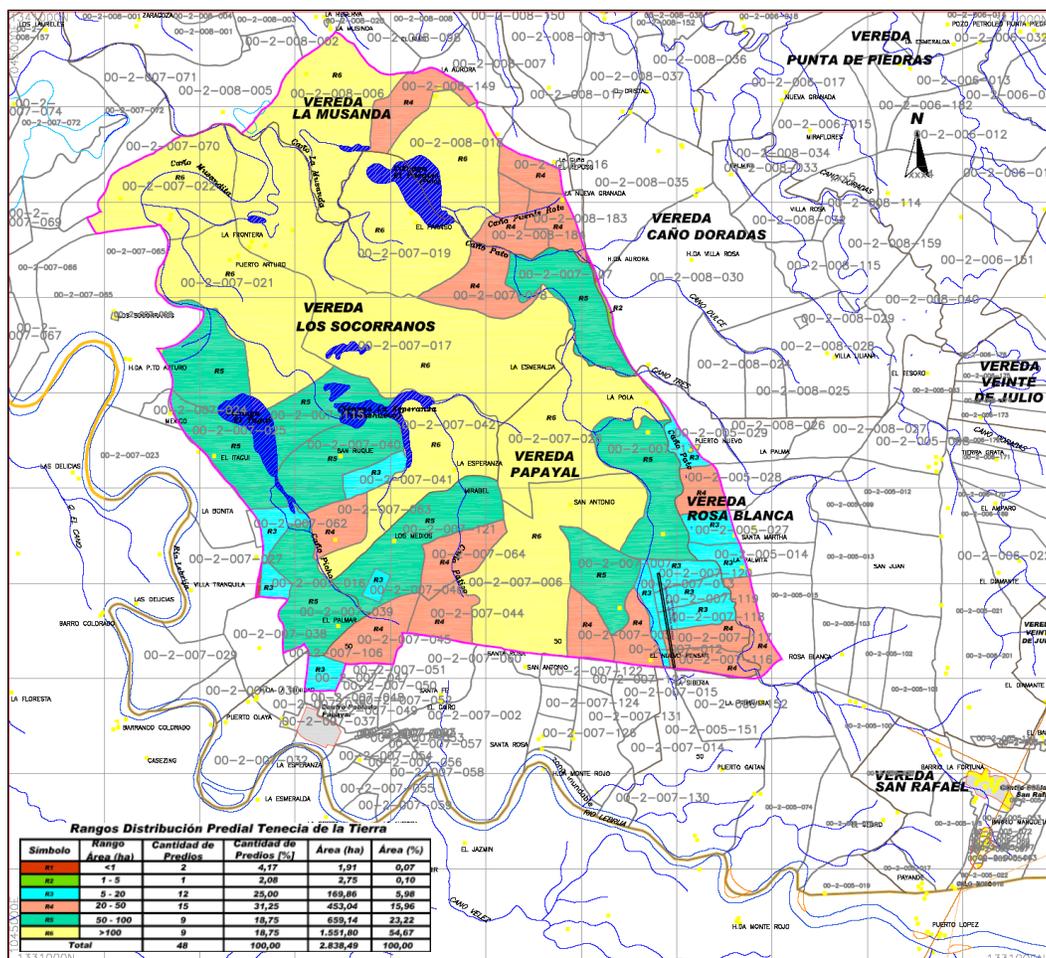


Figura 3.5. Mapa Tenencia de la Tierra – Distribución Predial

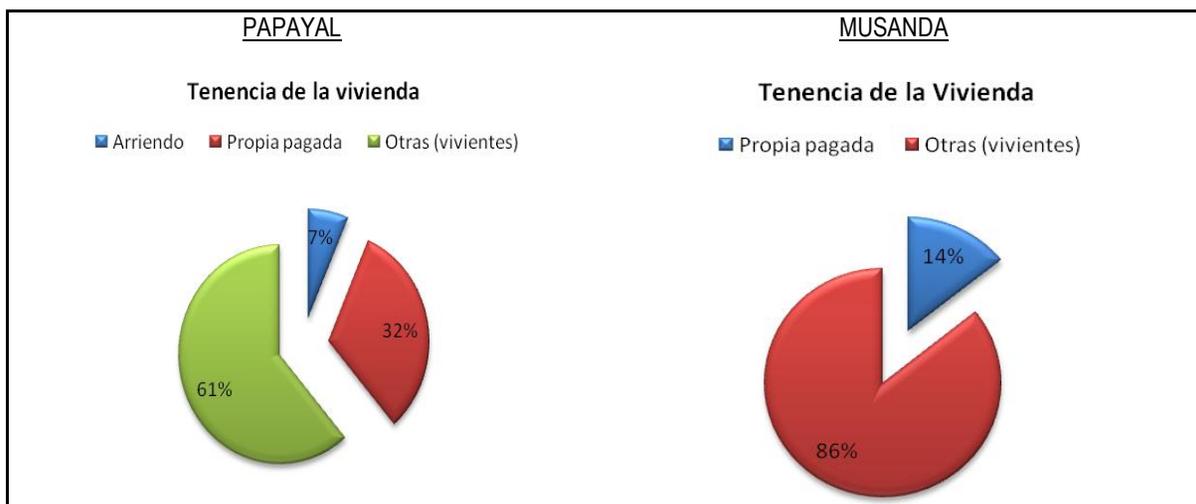


Figura 3.6. Porcentaje de viviendas y forma de tenencia por vereda



Tabla 3.4. Distribución Predial del Área de Estudio

Vereda	No.	No. Predial	Área Predio [m ²]	Área Predio [ha]	Área Incluida* [ha]	Área Incluida [%]
La Musanda	1	00-02-0008-0006-000	1,411,021.532	141.10	141.10	100,00%
	2	00-02-0008-0016-000	369,983.908	37.00	20.50	55,40%
	3	00-02-0008-0018-000	1,179,613.516	117.96	110.04	93,29%
	4	00-02-0008-0149-000	408,011.957	40.80	40.80	100,00%
	5	00-02-0008-0184-000	349,857.759	34.99	34.99	100,00%
	6	00-02-0008-0183-000	322,782.165	32.28	26.21	81,21%
Caño Doradas	7	00-02-0008-0030-000	2,407,478.300	240.75	2.75	1,14%
	8	00-02-0008-0035-000	1,373,128.238	137.31	0.91	0,66%
Los Socorranos	9	00-02-0007-0016-000	89,180.095	8.92	8.92	100,00%
	10	00-02-0007-0017-000	3,780,000.183	378.00	378.00	100,00%
	11	00-02-0007-0018-000	480,589.341	48.06	48.06	100,00%
	12	00-02-0007-0019-000	1,532,573.311	153.26	153.26	100,00%
	13	00-02-0007-0021-000	1,739,748.688	173.97	173.97	100,00%
	14	00-02-0007-0022-000	1,220,617.285	122.06	122.06	100,00%
	15	00-02-0007-0025-000	689,663.556	68.97	68.97	100,00%
	16	00-02-0007-0027-000	814,996.300	81.50	1.00	1,23%
	17	00-02-0007-0039-000	729,257.280	72.93	72.93	100,00%
	18	00-02-0007-0040-000	746,151.228	74.62	74.62	100,00%
	19	00-02-0007-0041-000	165,995.015	16.60	16.60	100,00%
	20	00-02-0007-0042-000	1,261,078.445	126.11	126.11	100,00%
	21	00-02-0007-0062-000	187,055.241	18.71	15.64	83,59%
	22	00-02-0007-0063-000	292,482.858	29.25	29.25	100,00%
	23	00-02-0007-0065-000	2,837,726.508	283.77	69.52	24,50%
	24	00-02-0007-0107-000	716,727.599	71.67	71.67	100,00%
	25	00-02-0007-0115-000	700,477.291	70.05	70.05	100,00%
	Papayal	26	00-02-0007-0005-000	270,922.686	27.09	27.09
27		00-02-0007-0006-000	2,037,827.909	203.78	196.62	96,49%
28		00-02-0007-0007-000	502,679.870	50.27	50.27	100,00%
29		00-02-0007-0012-000	318,431.364	31.84	25.13	78,91%
30		00-02-0007-0013-000	125,769.720	12.58	12.58	100,00%
31		00-02-0007-0026-000	1,506,261.215	150.63	150.63	100,00%
32		00-02-0007-0044-000	312,854.671	31.29	31.29	100,00%
33		00-02-0007-0045-000	406,969.673	40.70	40.70	100,00%
34		00-02-0007-0046-000	58,224.713	5.82	5.82	100,00%
35		00-02-0007-0047-000	126,757.210	12.68	12.68	100,00%
36		00-02-0007-0064-000	383,046.669	38.30	38.30	100,00%
37		00-02-0007-0116-000	221,412.141	22.14	22.14	100,00%
38		00-02-0007-0117-000	217,598.290	21.76	21.76	100,00%
39		00-02-0007-0118-000	194,480.017	19.45	19.45	100,00%
40		00-02-0007-0119-000	169,511.794	16.95	16.95	100,00%
41		00-02-0007-0120-000	174,072.077	17.41	17.41	100,00%
42		00-02-0007-0121-000	946,300.976	94.63	94.63	100,00%
43		00-02-0007-0137-000	864,940.519	86.49	86.49	100,00%
Rosa Blanca	44	00-02-0005-0014-000	384,669.104	38.47	14.75	38,34%
	45	00-02-0005-0015-000	872,297.924	87.23	24.92	28,57%
	46	00-02-0005-0027-000	647,012.091	64.70	16.67	25,76%
	47	00-02-0005-0028-000	596,621.208	59.66	21.91	36,72%
	48	00-02-0005-0029-000	470,970.055	47.10	12.41	26,35%
5 veredas	48	Total	37,615,829.50	3,761.58	2,838.49	

* Del área total del predio corresponde al área que está incluida o hace parte del área de estudio

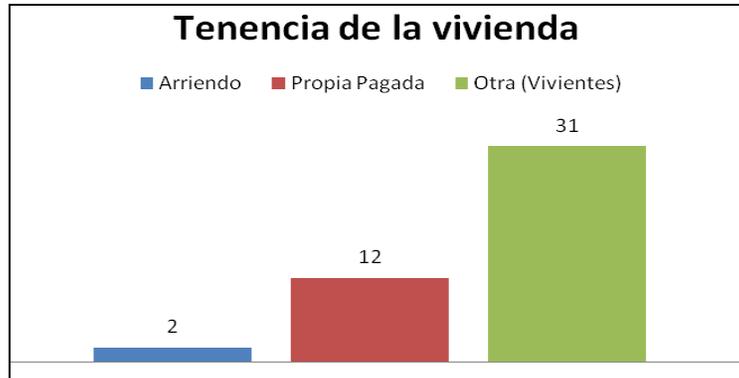


Figura 3.7. Cantidad de viviendas y forma de tenencia Complejo Cenagoso Papayal

Dentro de las características de la vivienda a destacar, se encuentra su estratificación (Figura 3.8), la cual corresponde en un 42% a nivel cero, un 5% a nivel uno, un 49% a nivel dos y un 4% a nivel tres.



Figura 3.8. Estrato de las viviendas (Cantidad)

3.3.6 OTROS SERVICIOS

Saneamiento Básico. El servicio de alcantarillado solo se presenta en el centro poblado Papayal, pero en ninguna de las viviendas incluidas dentro del complejo Cenagoso. Las viviendas aisladas tienen normalmente pozos sépticos cuyos efluentes se infiltran en el suelo, puesto que no cuentan con las condiciones técnicas necesarias para que sean eficientes desde el punto de vista ambiental. En las fincas que tienen pozo séptico las aguas de las actividades domésticas (lavado de utensilios y ropa, ducha de las personas) son arrojadas indiscriminadamente alrededor de la vivienda y en pocos casos usadas para riego, mientras que las procedentes de los servicios sanitarios son dirigidas al pozo, el cual se encuentra a una distancia variable en cada hogar.

Disposición de las Basuras. En ninguna de las veredas se realiza un adecuado manejo y disposición final de las basuras; los desechos de las comidas se destinan al alimento de los animales domésticos, mientras que los demás son quemados, enterrados o arrojados a terrenos baldíos.

Energía Eléctrica. El 98% de las viviendas cuenta con un óptimo servicio de energía eléctrica, en términos de continuidad y calidad. Sin embargo, en la mayoría de hogares se mantiene el hábito de usar leña para la cocción de alimentos, a excepción de algunos sectores en donde realizan compra periódica de cilindros de gas propano (GLP) y otros pocos que utilizan gasolina (Figura 3.9). Según las entrevistas realizadas en la zona, la leña usada es tomada de ramas secas (chamizos) o de la poda de árboles de cada finca (especialmente de los frutales), que se acumulan y mantienen en lugares de baja humedad, por lo que no es necesario realizar cortes adicionales para garantizar su provisión permanente.

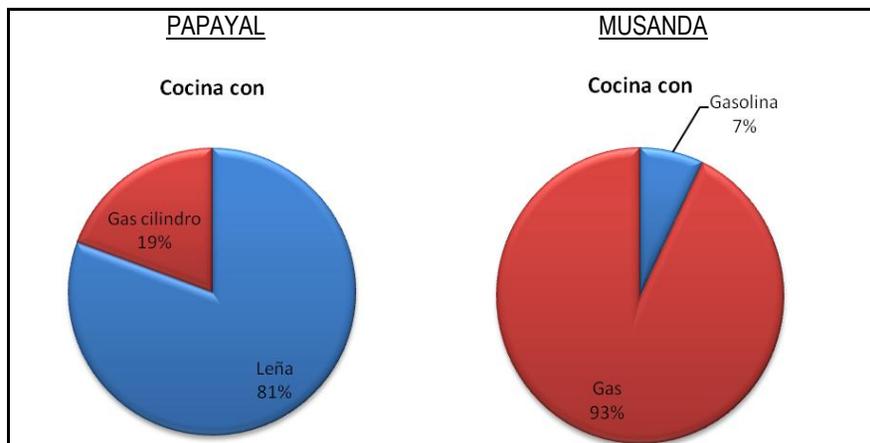


Figura 3.9. Combustible usado para cocinar

3.4 SISTEMAS PRODUCTIVOS

3.4.1 ACTIVIDAD AGRÍCOLA

Como se anotó con anterioridad la actividad agrícola fundamental de la zona está basada en los cultivos de arroz y palma africana, dentro del marco de una explotación de carácter industrializado, caracterizada por un alto componente tecnológico, la alta inversión de capital y la baja demanda de mano de obra.

Palma Africana. La Palma Africana ha sido un cultivo que ha ganado terreno en toda la región del Magdalena Medio, desde mediados de los años cincuenta, sin embargo, en el área que comprende el Complejo Cenagoso Papayal, se presentan dos (2) de éstos cultivos (menores a cinco años de edad) en fincas vecinas a los cuerpos de agua con un área de 91.6 ha (Foto 3.2). Por ello es importante realizar un análisis de las condiciones obtenidas en la región, para comprender el riesgo y la atracción de éste tipo de cultivo para los dueños de los predios vecinos a las ciénagas, se tendrá en cuenta la tendencia regional (Eje San Alberto - Sabana de Torres - Puerto Wilches) hacia la consolidación de una zona palmera de envergadura nacional (Tabla 3.5).

Tabla 3.5. Análisis cultivo de palma africana

Vereda	Hectáreas [cosechadas/año]	Rendimiento [Tn/Ha/año]	Total Producción [Ton]	Vr Ton M\$	Vr. Venta [millones/año]	Costo M\$	Beneficio M\$
Socorranos	230	15	3450	0.27	931.5	402.5	529
Musanda	70	15	1050	0.27	283.5	122.5	161
Total	300	15	4500	0.27	1215.0	525.0	690

Fuente: Gradex 2003

La palma de aceite es un cultivo permanente de tardío y largo rendimiento. Este es un cultivo de largo plazo, de los cuales los tres primeros años de edad las plantas son improductivas y requieren de un manejo agronómico y control de las malezas. La palma de aceite comienza a dar fruto a los 30 meses después de su plantación y alcanza su producción máxima entre el octavo y décimo año de su vida. En estos años la asistencia técnica debe ser permanente, oportuna y capaz de anticipar y prevenir cualquier problema fisiológico de las palmas. A partir del décimo año y hasta el final de su etapa económicamente productiva, los cuidados de las plantaciones serán los mismos, pero cambiarán las periodicidades y los programas fitosanitarios por la ocurrencia de enfermedades propias de las palmas seniles.

Para el establecimiento de una plantación de palma africana se requiere una inversión promedio de diez millones de pesos por hectárea, más el costo de la tierra, para cumplir los compromisos tecnológicos requeridos durante los primeros 30 meses improductivos del cultivo.



Foto 3.2. Cultivos de palma en las veredas La Musanda y Los Socorranos

La producción de la palma se inicia alrededor del mes 30 y varía entre 5 toneladas de fruto fresco por hectárea por año en los primeros años, hasta valores de 30 toneladas por hectárea por año en el clímax de la plantación. Un valor medio razonable para el estimativo de producción (utilizado en el presente estudio) es de quince toneladas por hectárea por año.

El valor del fruto de palma africana es altamente variable, debido a la influencia de los precios internacionales y su variabilidad en función del clima y el mercado mundial. El valor de referencia para el año 2003 es la suma de \$270.000 por tonelada.

Los ingresos netos (utilidades) de un productor de palma africana pueden ser del orden de 2.5 millones de pesos por hectárea por año en ciclo inicial de producción, pero pueden llegar a 10 millones por hectárea en el estado adulto de la plantación.

En lo relacionado con el valor de la producción de los cultivos permanentes, se presenta el cuadro de ingresos asociados con esta explotación. Mientras el plátano se vende a \$450.000 la tonelada, la pepa o fruto de la palma africana se vende a \$270.000 por tonelada, de manera que en el agregado mostrado en la tabla, el ingreso regional por concepto de cultivos permanentes es del orden de \$1300 millones de pesos, de los cuales solo \$76.7 millones de pesos corresponden a excedentes de la producción de plátano, lo cual afirma la categorización de cultivo marginal dada anteriormente a este cultivo, dando por sentado la importancia económica regional de la plantación de palma africana, cuyas características veremos más adelante.

En la actualidad existen varios incentivos de tipo tributario y crediticio que tienen como fin incentivar la producción de combustibles biológicos a partir de la palma de aceite, entre los que se cuenta la exención tributaria que cubre los nuevos cultivos de palma de aceite, caucho, cacao, cítricos y frutales desde el momento en que comienzan a ser productivos y por un período de 10 años; de acuerdo con el decreto 1970 del 15 de junio de 2005, la medida aplica para las rentas obtenidas como resultado de la comercialización del fruto ya sea fresco o derivado de su transformación.

Cultivo de Arroz. Específicamente en la zona referenciada como complejo Cenagoso Papayal, solamente una de las fincas siembra arroz actualmente, de forma esporádica (dependiendo la pluviosidad y el valor del grano), por ello, al igual que el cultivo de palma, es necesario analizar su influencia en el área anexa. El costo de producción reportado por los productores de la zona (Rionegro Bajo) es de \$2.570.000, las altas necesidades de capital de riesgo, y la baja rentabilidad del cultivo (13% antes de impuestos) sumado a las dificultades de orden público imperantes en la región, han producido una gran merma en áreas cultivadas en la región, que de acuerdo con el URPA en 1.998 habían 3.500 hectáreas y actualmente son 155 hectáreas (Tabla 3.6).

Tabla 3.6. Análisis cultivo de arroz

Vereda	Hectáreas cosechadas/año	Rendimiento Tn/Ha/año	Total Producción Ton	Vr Ton M\$	Vr. Venta (millones/año)	Costo M\$	Beneficio M\$
Papayal	40	4.7	188.0	0.50	94.0	40.0	54.0

Fuente: Gradex, 2003

3.4.2 ACTIVIDAD PECUARIA

Ganado Bovino. La actividad pecuaria es la actividad económica principal de la zona de estudio; la mayor parte de los suelos son actualmente utilizados en ganadería de tipo extensivo, aprovechando diferentes especies de pastos mejorados de buen desarrollo en la región.

La actividad pecuaria en el municipio de Rionegro en los últimos cinco años se ha mantenido estable; se practica la ganadería extensiva de carne y de doble propósito. Actualmente el municipio ocupa un lugar importante en el Departamento como productor de ganado con aproximadamente 102.204 cabezas (Datos referenciados a nivel de campo y extrapolados con una carga animal de 2 cabezas/Ha). De acuerdo con este estudio municipal, en la región del bajo Rionegro deben existir 61.323 cabezas.

En la Tabla 3.7 se muestran las estadísticas de producción en ganadería para la región. Los números mostrados indican rendimientos promedio del orden de 150 kg de carne/res por año, y una capacidad de carga regional de 9.500 animales, que producen un agregado superior a \$7.300 millones por año. La carga por hectárea es en promedio de dos animales y el rendimiento anual es del orden de \$700.000 por hectárea.

Tabla 3.7. Estadística ganadera de bovinos

Vereda	Cabezas / año	Rendimiento [Kg carne / año]	Producción Total Ton carne/año	Venta Millones /año	Lugar de Venta		
					B/manga	Bogotá	Aguachica
Papayal	7.000	324	1152	2,484.0	X	X	X
Musanda	2.500	144	360	792.0	X	X	
Total	9.500		1512	3283,2			

Fuente: Gradex, 2003

La tecnología aplicada a la ganadería en la región, resulta en niveles bajos y esto se ve relacionado con la gran área utilizada por animal. En general, los veranos intensos limitan de manera severa la carga de los potreros y poco o nada se ha hecho a nivel particular, regional o institucional para mejorar las condiciones de las pasturas durante estas épocas climáticas.

Otro factor que limita de manera considerable el desarrollo ganadero en lo referente a tecnificación, es la incapacidad financiera de los ganaderos de la región, acostumbrados a manejar el negocio sin perspectivas agroindustriales, limitados al estado del arte regional, sin estímulos ni intereses para implantar nuevas tecnologías, ni modernos esquemas de explotación pecuaria.

En lo referente a producción y venta de leche en la región, la información recopilada en el área de estudio (Tabla 3.8) se observa que este rubro tiene una importancia especial a nivel regional, pues genera más de 1.600 millones en ingresos a la región, que corresponden al 25% del ingreso generado por ventas de carne de bovino.

Tabla 3.8. Producción de leche en la región

Vereda	Producción Total Litros/ año	Venta Millones/año	Lugar de Venta	
			B/manga	San Alberto
Papayal	1.224.000	550,8	X	X
Musanda	432.000	194,4		X
Total	1.656.000	745,2		

Fuente: Gradex, 2003

Debe destacarse que en la producción lechera, ha habido esfuerzos por los ganaderos de la región para implantar cruces de razas que mejoren la producción lechera sin deteriorar la producción de carne; la región ha sido testigo de un avance claro en la implantación del cruce cebú - pardo suizo. Otro factor a destacar en el panorama ganadero de la región es la erradicación casi completa de la aftosa, que hasta hace pocos años azotaba anualmente la región, causando cuantiosas pérdidas a los ganaderos.

El factor relacionado con la ganancia productiva entre el ganado bovino y el cultivo de palma, incidirá en la utilización del suelo en el futuro, porque el potencial de utilidad generado por el cultivo de palma (2.5 millones de pesos por hectárea por año en ciclo inicial de producción, pero pueden llegar a 10 millones por hectárea en el estado adulto de la plantación).

3.4.3 ACTIVIDAD PESQUERA

Se ha disminuido en gran proporción debido al temor generalizado de los pobladores de cocodrilos que puedan atacarlos, actualmente solo una persona realiza actividad pesquera en las ciénagas.

3.4.4 ACTIVIDAD MINERA

La actividad minera en la región es inexistente (Figura 3.10); con excepción de un pequeño frente de explotación de materiales para base y sub - base de carreteras en cercanías de Papayal, no se identificaron sitios importantes de explotación. La explotación citada tiene características mínimas y no permanentes, de manera que la afectación medioambiental asociada a ella se considera irrelevante.

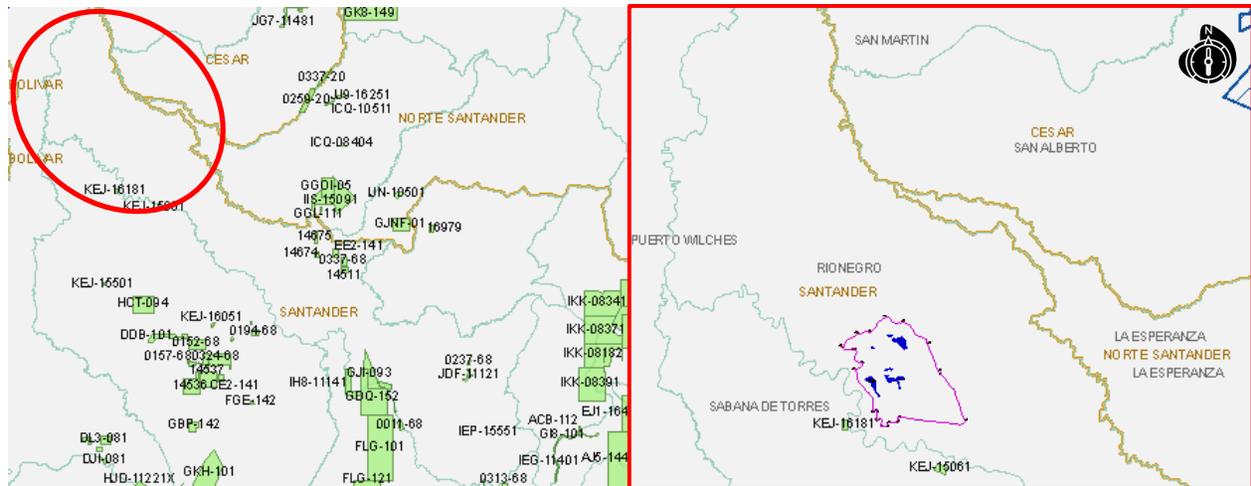


Figura 3.10. Actividad Minera área de estudio del DMI (Fuente: Catastro Minero de la página web de Ingeominas, Abril de 2010)

3.4.5 ACTIVIDAD MANUFACTURERA

Fábrica de quesos en el corregimiento de Papayal y talleres de metalmecánica

3.4.6 ACTIVIDAD TURÍSTICA

Las condiciones climáticas tropicales, la infraestructura turística inadecuada, la difícil situación de orden público imperante en la región en años anteriores y el temor que aún subsiste, impiden el desarrollo de una industria turística acorde con el potencial paisajístico y ecológico que ofrece el territorio. Las actividades turísticas que eventualmente se realizan se hacen a nivel familiar o individual, sin generar excedentes económicos para la región.



3.4.7 MANO DE OBRA

La demanda de mano de obra en la región es muy baja, debido a los posibles conflictos y el modo de manejar la producción agrícola y ganadera. De acuerdo con las cifras presentadas por Fedepalma, la densidad de empleo directo en plantaciones de palma africana en la zona norte de Colombia es de un empleo por cada 7.9 hectáreas sembradas. De modo que en las 460 hectáreas reportadas en toda la zona correspondiente a las veredas Papayal y Musanda, solo deben generarse 60 empleos directos.

En el cultivo de arroz, la demanda de mano de obra es muy baja y se asocia principalmente con operadores de maquinaria. En la discriminación de costos contenida en las cartillas de recolección de información se asume que por cada 25 hectáreas de arroz se genera un empleo directo, para 150 hectáreas se generarían 6 empleos directos

Las actividades ganaderas tampoco demandan gran cantidad de mano de obra; en principio, en una explotación de 100 hectáreas se tienen dos vaqueros y dos ayudantes de rocería (pastos), de modo que se generan cuatro empleos por cada 100 hectáreas o 200 cabezas de ganado. Para 50.000 cabezas, deben generarse alrededor de 1.000 empleos directos.

Debe anotarse que las condiciones propias de las explotaciones generan una gran cantidad de empleos en servicios directamente asociados con la producción; tal es el caso de operadores de maquinaria agrícola, personal de fumigación, mecánicos, veterinarios y zootecnistas, obreros especializados en obras de riego y drenaje (conocidos en la región como zapatones).

3.5 ACTORES SOCIALES

3.5.1 ORGANIZACIONES COMUNITARIAS

Las principales organizaciones de base son las unidades comunitarias de gestión social local, es decir, Juntas de Acción Comunal - JAC. Cada vereda ostenta una estructura organizativa de este tipo, con sus respectivos Comités, sus secretarios, sus tesoreros y su representante legal o Presidente. Sin embargo, desde la década del noventa con el incremento del conflicto armado, se ha disminuido la representatividad y actividad de las JAC, tanto, que en la actualidad solo existen dos veredas reconocidas por los residentes de la zona, que son Musanda y Papayal; a diferencia de las cinco registradas por el IGAC.

Existen otras organizaciones como lo son la Asociación de Padres de Familia, la junta de restaurante escolar y el grupo de oración, la Asociación de Cultivadores y Asociación de pescadores de Río Lebrija (ASPERL). Las actividades de las Juntas en materia ambiental han sido mínimas o escasas, pues dedican la mayor parte de su esfuerzo a la satisfacción de necesidades viales y educativas.

3.5.2 PRESENCIA INSTITUCIONAL

La mayor dificultad sobre la presencia institucional permanente en la región se debe principalmente a la situación de orden público que se vivió y del cual aun existen rezagos en la zona. Sin embargo, en los últimos años el ingreso de las instituciones ha tenido un grado de mayor seguridad con los cual se aumentan los servicios brindados por las mismas.

Actualmente la presencia institucional en la zona de estudio es muy poca, encabezándose por la CDMB, en menor grado el SENA, el ICBF, la alcaldía Municipal la UMATA y el INCODER.

Algunas de las actividades son:

La CDMB, se manifiesta con la asistencia técnica, capacitaciones, atención sobre la problemática ambiental que regularmente se presenta en la región, promueve la restauración y conservación de los ecosistemas, apoyo con recursos y en general promueve proyectos vinculados con el desarrollo sostenible de los recursos naturales.

El SENA, se pronuncia con cursos, charlas y capacitaciones para las distintas áreas.

El ICBF orienta, sostiene y garantiza los servicios de restaurante escolar y de hogares comunitarios en aquellas veredas que más los requieren.

Agremiaciones

Fondo Ganadero de Santander: De singular valor en el desarrollo ganadero de la región ha sido la labor de la entidad gremial que bajo diferentes esquemas asociativos ha facilitado la implantación de ganaderías nuevas, y contribuye con sus técnicos y visitantes al buen estado general de los ganados que pastan en la región.

Indupalma: En los relacionado con la plantación de palma africana, debe destacarse el esfuerzo regional de entidad privada con más de 40 años en la región, cuyos novedosos esquemas cooperativos han impulsado un nuevo modelo de desarrollo socio económico local, que es motivo de estudio en diferentes latitudes.

ICA: Debe destacarse el esfuerzo del estado a través del antiguo ICA en el control de la Aftosa, enfermedad que hace solo diez años causaba importantes pérdidas a la región. Igualmente es importante resaltar la labor de extensión agropecuaria realizada por los funcionarios de la UMATA de Rionegro.

3.6 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

3.6.1 FAUNA

Las especies registradas con algún grado de extinción según el listado de la UICN (1994), se debe a la deforestación por la práctica de la ganadería extensiva y cultivos agroindustriales especialmente la palma africana en la región. La disminución de hábitats naturales de las especies ha obligado a que ellas se desplacen en búsqueda de otros lugares en los que sean menos vulnerables o que provean de alimento. Caso es el de la especie *Crocodrilus acutus*, que en años recientes han atacado a los habitantes de la región (promedio 1 persona/año) la mayoría causada en el río Lebrija y que según los residentes regionales reconocen que esta especie a migrado al río en búsqueda de alimento, porque el taponamiento de caños y la reducción del espejo de agua reduce la oferta de alimento que proveen las ciénagas.

3.6.2 FLORA

La vegetación arbórea de carácter natural alrededor de las ciénagas ha sido totalmente removida. Las plantas sumergidas (*Hydrilla sp*), son un problema para los sistemas tropicales porque incrementan la sedimentación y causan la desoxigenación por la gran demanda de oxígeno que se requiere para la descomposición de la biomasa e igualmente ocurre con la plantas emergentes (*Typha sp.* y *Scirpus sp.*), además favorece la proliferación de mosquitos.

3.6.3 CUERPOS DE AGUA

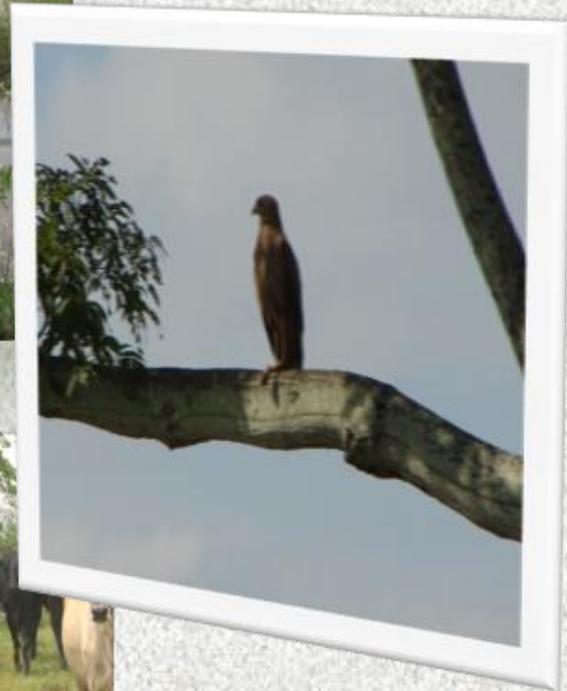
Tanto las ciénagas El Pato como Itagüí, se ven amenazadas por la problemática que se presenta en el corregimiento San Rafael sobre el manejo integral de los residuos sólidos urbanos de Papayal y San Rafael, porque la empresa prestadora del servicio (EMSERVIR) no cuenta actualmente con una infraestructura y manejo adecuados. Dentro de la problemática vale resaltar que en el lugar destinado para depositar los residuos no se hacen separación de elementos reciclables, tampoco se aprovecha eficientemente el espacio y posee inconvenientes legales por quien figura como dueño del predio. El servicio deficiente y los constantes sellamientos por incumplimiento de las normas hacen que muchas personas arrojen sus desperdicios a los caños afluentes de las ciénagas.

Las demás ciénagas poseen afectación especialmente por reducción del área de espejo de agua, causado por los propietarios finqueros a fin de extender áreas de pastoreo y cultivo. Este problema también encuentra base debido a que el INCORA o en día conocido como INCODER, adjudicó de forma errónea tierras con extensión de áreas que según el plano catastral incluyen a los humedales como propiedad privada.



CAPÍTULO 4

EVALUACIÓN AMBIENTAL





4. EVALUACIÓN AMBIENTAL

4.1. USO POTENCIAL MAYOR DE LAS TIERRAS

El estudio “Diagnostico, Evaluación, Zonificación y Manejo de Humedales y Ciénagas del Medio y Bajo Lebrija” elaborado por Gradex (2003), desarrolló el uso potencial mayor de las tierras, el cual se proyectó para la zona bajo Lebrija. El estudio analiza las potencialidades biofísicas del territorio, las cuales son importantes para identificar las unidades de conflicto de uso y zonificación ambiental principalmente.

El uso potencial mayor es un sistema de clasificación de tierras, donde se agrupan los suelos con base en el uso más intensivo que puedan soportar por largos períodos de tiempo, sin que se presente deterioro del recurso y garantizando una producción sostenida; además, se pueden hacer generalizaciones basadas en las potencialidades del suelo y en las limitaciones en cuanto a su uso y manejo.

Para la elaboración del Mapa de Uso Potencial Mayor, Gradex ajustó los lineamientos metodológicos propuestos por la Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga y la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (CDBM-ACDI, 1985). En el análisis se consideraron parámetros edafológicos, climáticos, hidrológicos, topográficos, florísticos, faunísticos, agrológicos, como son la zona de vida, el potencial edáfico de los suelos, el balance hídrico y la susceptibilidad a la erosión (Figura 4.1).

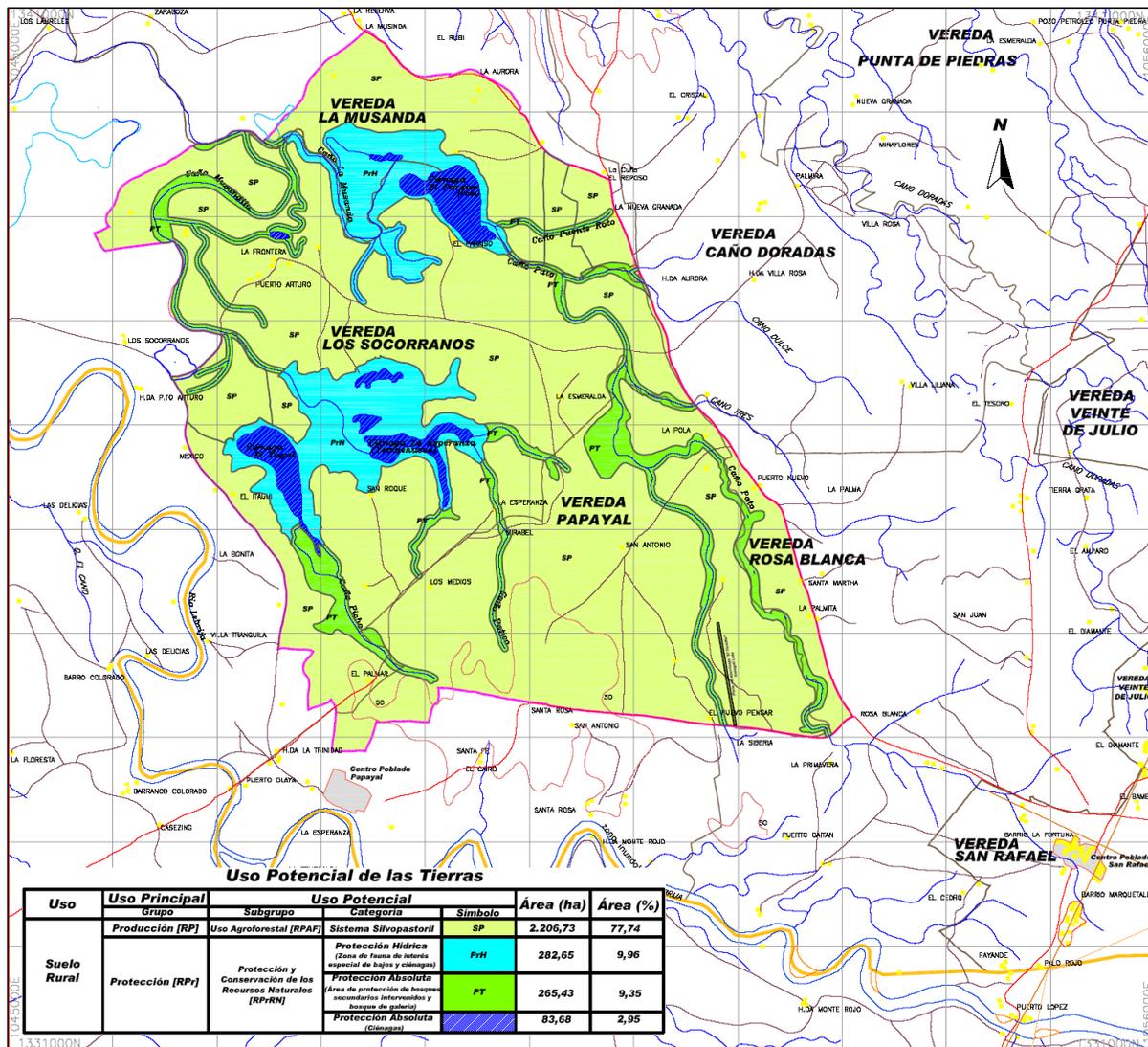


Figura 4.1. Mapa de Uso Potencial Mayor

4.1.1 ANÁLISIS DEL USO POTENCIAL

En el análisis del uso potencial mayor se respetó la existencia de bosques naturales secundarios y de zonas de fauna de interés especial, asumiendo que el uso potencial de esas áreas es igual al uso real existente. La decisión se basa en el contenido del Acuerdo No. 887 del 2000 expedido por el Consejo Directivo de la CDMB, mediante el cual se prohíbe el aprovechamiento de bosques naturales en el área de jurisdicción de la CDMB. La restricción obliga a mantener el bosque en su estado actual. El uso potencial de estas zonas de bosques naturales secundarios, y de zonas de fauna de interés especial asociadas a ciénagas de carácter permanente es de protección (Tabla 4.1).

Tabla 4.1. Unidades de uso potencial mayor

Uso	Uso principal	Uso potencial		Área	% Área
	Grupo	Subgrupo	Categoría		
Suelo Rural	Producción [RP]	Uso Agroforestal [RPAF]	Sistema Silvopastoril [SP]	2.206,73	77,74
	Protección [RPr]	Protección y Conservación de los Recursos Naturales [RPrRN]	Protección Hídrica [PrH] (Zona de fauna de interés especial de bajos y ciénagas)	282,65	9,96
			Protección Absoluta [PT] (Áreas de protección de bosques secundarios intervenidos y bosques de galería).	265,43	9,35
			Protección Absoluta [PT] (Ciénagas)	83,68	2,95
Total				2.838,49	100

Las anteriores categorías agrupan usos potenciales cuya definición se presenta a continuación, haciendo su descripción de menor a mayor según la potencialidad de la Zona.

4.1.1.1 Tierras de Uso Agroforestal. Corresponden a tierras en las cuales es posible realizar actividades agropecuarias tradicionales que involucran cultivos temporales o transitorios, cultivos permanentes, y tierras con pastos para ganadería extensiva.

En la consulta bibliográfica realizada para evaluar la vocación palmícola de la zona, se encontró el mapa de Fedepalma mostrado en el plano de uso potencial, en el cual se observa que la totalidad del área estudiada corresponde a zonas potencialmente palmícolas, caracterizadas por precipitaciones superiores a 2000 mm, bien drenadas y buenas profundidades de suelos. En el estudio presente, se identificó una zona con restricciones de drenaje que pueden hacer inviable o costoso e ineficiente el establecimiento de palma africana.

El desarrollo futuro de esta área agropecuaria sin restricciones es un escenario de competencia económica entre el cultivo de palma africana y la continuidad del desarrollo ganadero de doble propósito existente. El resultado dependerá en gran parte de las condiciones económicas internacionales que definen los precios de venta de aceite de palma y carne en canal, con la observación clara de que si nos atenemos o nos basamos en las condiciones actuales, sumadas a las políticas estatales en materia de palma africana, en un plazo de 20 años tendríamos una cobertura del orden de 20.000 hectáreas de palma en la zona estudiada (según análisis del estudio de Gradex).

a. Tierras de Uso Agropecuario Tradicional con restricciones por drenaje. Esta zona corresponde a zonas de potreros inundables con relativa frecuencia, dependiendo de las condiciones de precipitación estacional en la zona; las necesidades de drenaje pueden permitir la continuidad del desarrollo ganadero existente, en el cual los animales son trasladados a tierras más altas cuando es necesario, y las obras de drenaje son de carácter puntual o local (finca).

Las posibilidades de desarrollo de cultivos de palma africana en esta zona, tienen el obstáculo importante de la necesidad de un sistema de drenaje de carácter regional, cuyo costo agregado es importante y requiere el concurso de niveles departamentales o nacionales.



b. Tierras de Uso Agropecuario Tradicional con restricciones por riego. La margen izquierda de la parte baja del río Cáchira del Espíritu Santo, en las veredas 20 de Julio, Caño Doradas, Punta de Piedra, Iguanas y Rosa Blanca, ha sufrido dificultades en la producción agropecuaria (ganadería) en los últimos años como consecuencia de la desviación del cauce del río por el caño Diez, hacia el sur occidente.

4.1.1.2 Tierras de protección y conservación de los recursos naturales. Son las tierras que no permiten ningún tipo de intervención y por lo tanto deben conservarse tales como están, permitiendo su recuperación espontánea o su desgaste natural. En la zona se identificaron zonas de protección en las siguientes condiciones:

- a. Zona de fauna de interés especial de bajos y ciénagas, correspondientes a humedales del bajo Lebrija, en la parte más septentrional del área estudiada, caracterizada por humedales de desborde del río Lebrija.
- b. Área de protección ocupada por ciénagas permanentes de San Rafael y La Musanda, y una franja de 200 metros alrededor de las ciénagas permanentes, para la promoción de la conservación de las ciénagas y la diversidad.
- c. Área de protección para la recuperación de los bosques intervenidos y de los bosques de galería

4.1.2 IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS NATURALES

La evaluación de amenazas naturales se realizó con base en el análisis geomorfológico y las clasificaciones de amenazas propuestas en el POT complementadas con las observaciones de campo (Figura 4.2 y Tabla 4.2).

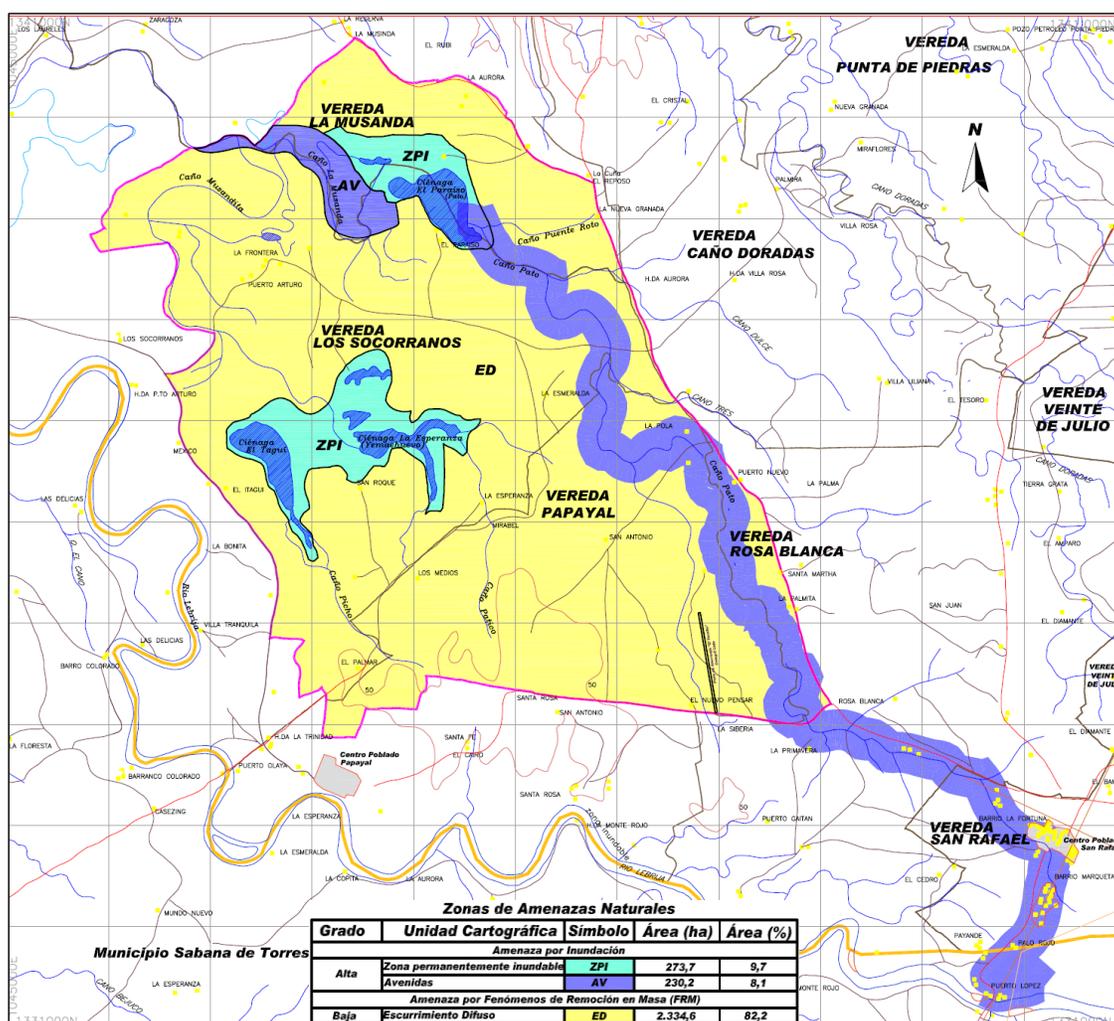


Figura 4.2. Mapa de Amenazas Naturales

Tabla 4.2. Zonas de Amenazas Naturales Bajo Lebrija

Grado	Descripción	Símbolo	Área	
			ha	%
Amenaza por Inundación				
Alta	Zona permanentemente inundable	ZPI	273,7	9,7
	Avenidas	AV	230,2	8,1
Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa (FRM)				
Baja	Escurrimiento Difuso	ED	2334,6	82,2

4.1.2.1 Amenazas por inundación. La dinámica hídrica en la cuenca baja del río Lebrija en los últimos veinte años se ha visto afectada por el aumento de los caudales picos asociados a los procesos de potrerización e intervención antrópica en la cuenca alta del río, principalmente en sus afluentes, los ríos de Oro y Frío; además, de estos caudales pico se ha presentado un aumento del caudal del río Lebrija aguas abajo de la confluencia del caño Diez, donde aguas arriba de este caño se produjo la captura del río Cáchira. Las áreas con amenaza por inundación identificadas se dividieron en dos grupos agrupados en tres grados de amenaza (Tabla 4.2).

a. Áreas de alto grado de amenaza por Inundación. Corresponden a las zonas de bajos inundables debido a su conformación morfológica, y a la falta de drenaje natural; estas áreas que cubren el 12% de la zona en estudio, se han disminuido por acción de los ganaderos, que están implementando medidas de protección como son la construcción de diques a lo largo de la margen derecha del río Lebrija aguas abajo del corregimiento de San José de los Chorros. De estas zonas merecen especial atención las siguientes:

Sector sur del casco urbano San Rafael de Rionegro: El área localizada aguas arriba de San Rafael de Rionegro donde el río Lebrija, represa La quebrada Payande y el caño Pato, anegando el sector sur del casco urbano, (barrio Marquetalia) donde se han realizado algunos trabajos de contención; cuando la lluvia es muy intensa en épocas de invierno el nivel del agua se desborda por encima de la contención del centro poblado y llega siguiendo el cauce del caño Pato hasta la ciénaga El Paraíso (Pato). El área que se inunda desde el río Lebrija hasta la ciénaga Pato ocupa un área estimada de 263 ha, de las cuales 161 ha están dentro de la zona del DMI.

Inspección de Policía de Papayal: Por su situación en la margen derecha del río en la parte externa de un meandro el río es muy susceptible a desbordarse regularmente afectando el casco urbano.

4.1.2.2 Amenazas por remoción en masa. Los procesos de remoción en masa se encuentran muy localizados y fueron cartografiados al nivel de semi-detalle en el desarrollo del POT; debido a que el área de estudio es una gran planicie sin colinas ni escarpes, la erosión está limitada a pequeñas y puntuales ocurrencias asociadas con manejo indebido de potreros, o con la ejecución de obras de comunicación terrestre (vías), la amenaza por FRM identificada corresponde a escurrimiento difuso cubre gran parte del área (Tabla 4.2), donde los problemas de pérdida de suelo son mínimos o inexistentes debido a la baja pendiente, la cobertura en pastos casi permanentes y la baja precipitación de la región.

4.2 EVALUACIÓN DE LOS CONFLICTOS DE USO

La determinación y ubicación de unidades de conflicto de uso y ocupación del territorio⁵, se obtuvo mediante la superposición digital de los mapas de uso actual, uso potencial mayor de las tierras, la zonificación de amenazas naturales, orientándose el análisis a identificar y espacializar procesos de erosión y degradación de suelos, pérdida de la biodiversidad y calidad del agua, ocupación de áreas estratégicas e importancia ambiental como las áreas de drenaje abastecedoras (Figura 4.3).

4.2.1 TIERRAS EN USO ADECUADO

Aquellas áreas donde el uso actual corresponde al uso potencial mayor de las tierras; es decir, no hay deterioro en las tierras o si se presenta no es significativo. En este sector corresponde aquellos suelos localizados en tierras de aptitud forestal dedicadas a la conservación, que incluyen los sistemas silvopastoriles con pastos mejorados.

⁵ Información presentada y extractada del estudio "Diagnostico, Evaluación, Zonificación y Manejo de Humedales y Ciénagas del Medio y Bajo Lebrija" elaborado por Gradex (2003) para la CDMB.



4.2.2 TIERRAS EN USO INADECUADO

Aquellas áreas en las cuales el uso actual o demanda de recursos supera el uso potencial mayor de las tierras; son suelos sometidas a actividades intensivas las cuales exceden su capacidad de uso, ocasionando deterioros progresivos a acelerados en el territorio. Corresponden a todas aquellas áreas que están localizadas en terrenos de usos múltiples atomizados de agricultura por su fragilidad a la erosión (cultivos de palma africana), que hacen parte de las rondas y cañadas (potreros inundables), y suelos con pendientes suaves y superiores al 50%.

4.2.3 TIERRAS EN USO MUY INADECUADO

Aquellas áreas o ecosistemas estratégicos en las cuales el uso actual es significativamente mayor que el uso potencial que puede soportar. Son las tierras consideradas principalmente como “ecosistemas estratégicos locales” (como las cuencas hidrográficas abastecedoras) sometidas a actividades intensivas culturales las cuales exceden su capacidad de uso, ocasionando deterioros acelerados en el territorio. En el área del DMI no se presenta este uso.

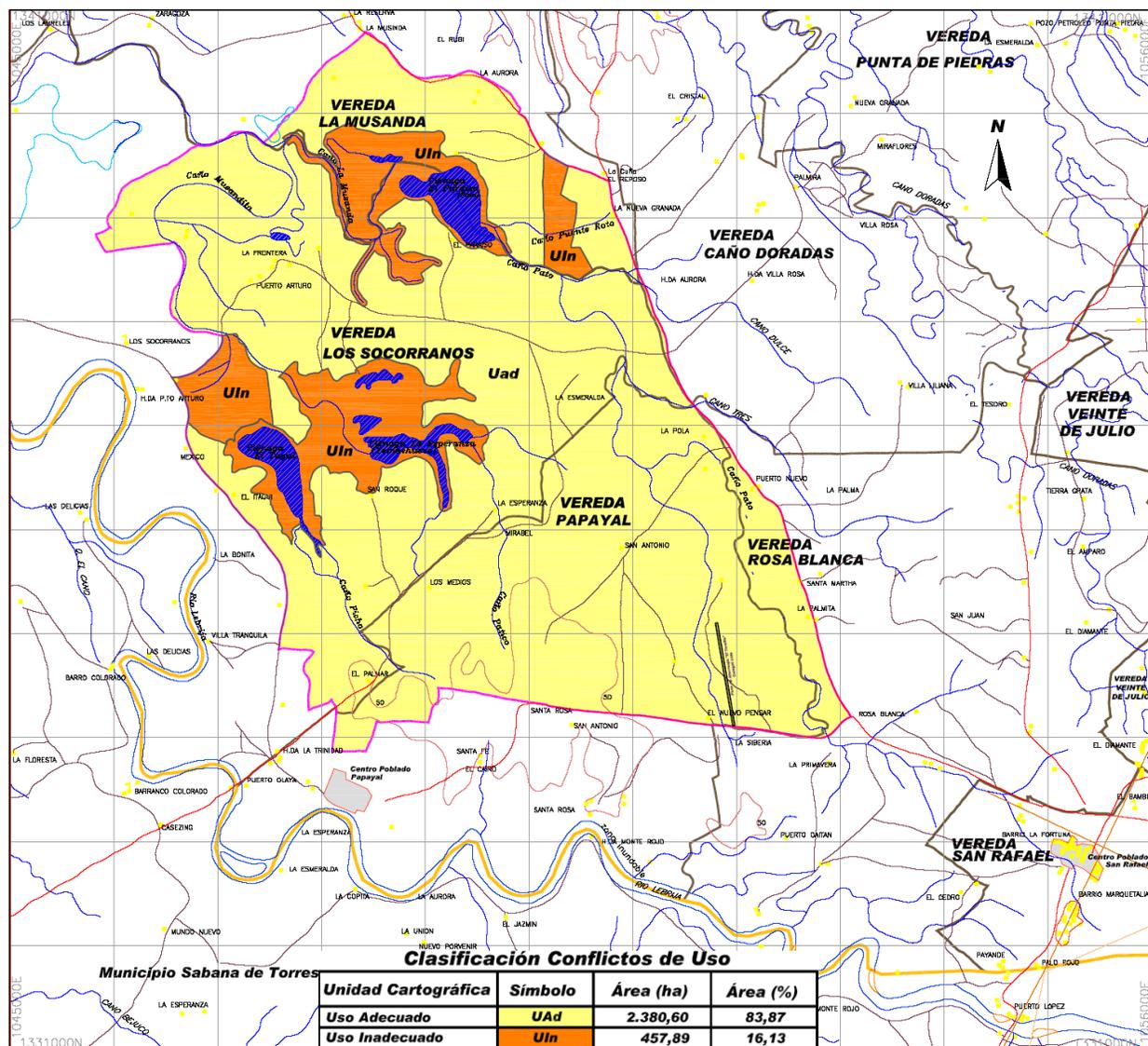


Figura 4.3. Mapa de Conflictos de Uso de las Tierras

El análisis de los conflictos de uso permitió establecer las unidades mostradas en la Figura 4.3; en la Tabla 4.3 se muestra la valoración porcentual de los conflictos identificados, cuyo análisis se presenta a continuación:

Tabla 4.3. Valoración porcentual de los conflictos de uso

Conflicto de Uso	Área (Ha)	Porcentaje
Uso Adecuado	2.380,60	83,87
Uso Inadecuado	457,89	16,13

Durante el desarrollo del estudio, los Consultores evaluaron la función ecológica y productiva del área denominada "potreros inundables" en el plano de uso del suelo, cuya área es de 587 hectáreas, y que corresponde a zonas de inundación no permanente, estacional (aunque no en todos los inviernos se inunda); la decisión del grupo consultor, basada en la utilización de esta área para ganadería permanente o semi permanente, motivó la denominación de "potreros inundables" en lugar de "bajos inundables".

El estudio de las condiciones de los humedales de importancia ambiental internacional, establecido en la Convención de Ramsar, específicamente en el sistema de clasificación de tipos de humedales, en la cual se distinguen veinte categorías de humedales continentales, motivó la inclusión de estas áreas dentro de las categorías que ameritan protección por su labor ecológica (en este caso de regulación hidrológica). Por lo tanto, las áreas de potreros inundables se encuentran en conflicto por uso inadecuado del territorio, al destinarse a labores agrícolas y pecuarias en las cuales se promueva su aislamiento y su drenaje.

Las áreas dedicadas a cultivos permanentes como palma africana, temporales como arroz, y a ganadería extensiva, con excepción de los ya mencionados potreros inundables, se encuentra en zonas apropiadas para tal fin, en las cuales las restricciones existentes (en materia de avenamiento y/o riego) no son suficientemente importantes para establecer un stress importante sobre los recursos naturales que configuren un conflicto de uso.

4.3 PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD

El análisis de la pérdida de biodiversidad en un territorio delimitado artificialmente (no contenido en una cuenca hidrográfica delimitada naturalmente) resulta difícil de elaborar; sin embargo los elementos del diagnóstico realizado por los Consultores y el estudio de flora y fauna a él asociado, permiten obtener o definir ciertos lineamientos de análisis que planteamos a continuación.

Iniciando con los aspectos florísticos, es clara la afectación local o regional causada por el retiro de especies de valor ecológico y comercial, cuya recuperación deberá ser prioridad de los programas forestales futuros; no se trata de extinción de especies, pero sí de agotamiento regional del recurso forestal. Ente las especies en riesgo se cuentan el abarco, el maquí, el sapán, el caqui, la ceiba tolúa, el algarrobo, el guaymaro, el caracolí y el roble o guayacán rosado.

En lo referente a fauna silvestre, y particularmente a mamíferos, el número de especies encontradas es considerable si tomamos en cuenta el área o las pocas manchas de bosque natural que aún existen, ya que la zona es totalmente ganadera y agrícola; por la gran cantidad de herbívoros (vacas y camuros) introducidos por el hombre, la presencia de especies carnívoras de gran tamaño es notable, como *Felis concolor* y *Pantera onca*, sin embargo son las más amenazadas o las más desplazadas por su particularidad de grandes depredadores. De igual forma los carnívoros de mediano tamaño como el tigrillo (*Felis pardalis*), zorro guache (*Eira barbara*) y los zorros gatuno y perruno (*Felis yaguaroundi* y *Cerdocyon thous*) son presionados por los pobladores y la reducción de su hábitat debido a la expansión de los cultivos de palma y el afán del hombre por lograr mayores extensiones de tierra para sembrar pasto.

Las pocas islas de bosque brindan seguridad y alimento a los dos grupos de primates que todavía existen *Alouatta seniculus* y *Cebus albifrons*, este último amenazado por su utilización como mascota para el hombre. Estos primates se desplazan entre las manchas de bosque por los corredores dados por el bosque de galería abarcando una gran parte del territorio, esto hace que se acerquen mucho a las viviendas de las fincas, donde son amenazados por los perros cazadores.



Dentro del grupo de los roedores el más abundante es el ponche (*Hydrochaeris hydrochaeris*) pero el más cazado por los pescadores, siendo un blanco fácil en las orillas de las ciénagas o charcas temporales en los bajos inundables donde abunda por naturaleza. De igual manera el tinajo (*Agouti paca*), el ñeque (*Dasyprocta punctata*) y el vaquiro (*Tayassu pecari*) son cazados para alimento por los pescadores y/o campesinos de la región.

Unas de las especies amenazadas en Colombia pero que todavía se puede apreciar esporádicamente en la región son el oso hormiguero palmero (*Myrmecophaga tridactyla*), el tigre (*Pantera onca*) y el puma (*Felis concolor*).

Los grupos más diversos de la región son los carnívoros y los marsupiales, con 8 y 4 especies respectivamente, esto indica probablemente la gran cantidad de presas que aún existen, gracias a la conservación del bosque de galería, siendo un ecosistema productivo por la variedad de nichos que ofrece a lo largo de su recorrido, creando una dependencia de muchas especies para su subsistencia.

Todas las especies arborícolas han sido desplazadas de la región por la acelerada deforestación, su observación ha disminuido notablemente según los campesinos entrevistados, como por ejemplo; el perezoso (*Bradypus variegatus*); otras especies que poco se observan corresponden a los venados y al perro de monte (*Potos flavus*).

Los únicos beneficiados por esta situación son los mamíferos hematófagos (vampiros), los cuales han aumentado su población directamente proporcional al aumento de la ganadería en la región.

Las especies registradas con algún grado de extinción según el listado de la UICN (1994), es debido a la deforestación extensiva que se observa en la región, por esta disminución de hábitats las especies se han visto obligadas a desplazarse a otro lugar ya que sin bosque son muy vulnerables, como se registro en el video realizado hace 4 años por Gradex, con la captura de un puma (*Felis concolor*).

Desde el punto de vista de ictiofauna en los humedales estudiados se registraron 20 especies en los dos tipos de ecosistemas muestreados, repartidas en 9 familias. La diversidad de especies de los cuerpos lentícos de la Cuenca baja del río Lebrija es mayor en la ciénaga Itagüí. De las 20 especies registradas 7 están incluidas en el libro rojo de peces del Instituto Humboldt con un riesgo para su extinción, debido a su explotación comercial.

Esta reducción en la diversidad de especies probablemente es debida a que el muestreo se realizó en la época de bajanza y además por la contaminación en la parte alta y media de la cuenca del río Lebrija, sin embargo, las ciénagas Yemaehuevo y Pato reciben las aguas domésticas residuales de Papayal y San Rafael de Lebrija disminuyendo considerablemente la diversidad de la ictiofauna.

Otra causa de la baja diversidad es la época climática ya que los peces migran en Sequía buscando condiciones favorables para su desarrollo como por ejemplo el bocachico, la dorada, el blanquillo, el nicuro, el bagre rayado entre otros (CORNARE, 2003). Al inicio de la época de lluvias los peces migran aguas abajo, por las limitantes que el cauce torrentoso presenta, la oferta de alimento se reduce y las algas que crecen sobre sustratos (piedras y troncos) disminuyen por el efecto abrasivo producido por la arena que arrastra la corriente. Los primeros en bajar son los bocachicos y sardinas (Dahl, 1971), sin embargo existen especies que no migran siendo residentes permanentes del río y ciénagas como el blanquillo y la mojarra amarilla respectivamente.



CAPÍTULO 5

OBJETOS DE CONSERVACIÓN DEL ÁREA



5. DELIMITACIÓN Y OBJETOS DE CONSERVACIÓN

5.1. CRITERIOS DE DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN

Los criterios para definir el área protegida se basaron en calidad y cantidad de sus recursos naturales en el entorno local. Se seleccionó como límites propios utilizando el sistema vial que rodea el complejo ciénagas Papayal con el fin de obtener la poligonal cerrada.

Oferta de bienes y servicios ambientales en especial el agua, como el eje articulador de los sistemas de humedales del bajo Lebrija.

Presencia de ciénagas que aún conservan la capacidad de regulación hídrica asociada con especies genéricas como el guamo, caracolí, amenazadas desde el punto de vista de la deforestación total del territorio.

Beneficios de los humedales que prestan al ser humano, como control de inundaciones, purificación de aguas superficiales, suministro de agua potable, peces, plantas, materiales de construcción y agua para el ganado, recreación y educación al aire libre.

Disminuir el deterioro de los humedales y recuperar sus características naturales y funcionalidad ecológica, con especial atención a restaurar su funcionamiento hídrico y la calidad del agua y a recuperar su extensión, tomando como referencia las transformaciones y desecaciones ocurridas en años anteriores producto del cambio climático.

Conseguir el buen estado ecológico de las aguas superficiales en especialmente en los caños, ríos y humedales del complejo ciénagas Papayal.

A continuación se presentan los criterios utilizados para la delimitación del área de manejo especial:

criterio	Concepto
CRITERIOS ECOLÓGICOS Y NATURALES	
Áreas con representatividad biogeográfica.	Se identificó el complejo ciénagas Papayal; cuya representatividad geográfica es única y está asociada a las actividades socioeconómicas propias de la región las cuales se desarrollan en el territorio, proveen el sustento para el desarrollo de la vida humana de los habitantes de este sector rural bajo Rionegro.
Áreas con representatividad ecosistémica.	Áreas que aún permanecen con las características propias de humedales que son identificadas como el complejo ciénagas Papayal.
Lugares de importancia como hábitat u sitios de paso para especies faunísticas.	Los humedales son áreas de importancia ecológica para el sostenimiento de la fauna migratoria en especial las aves.
Ecosistemas Estratégicos	“Clasificación y Priorización de Ecosistemas Estratégicos” planteados por la Gerencia de Ecosistemas Estratégicos de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Naturales Nacionales del MINAMBIENTE, Septiembre de 1996. Resolución 0157 de 2.004 reglamenta el manejo de los humedales.
CRITERIOS DE FUNCIONALIDAD AMBIENTAL	
Áreas para el mantenimiento del equilibrio ecológico básico.	La zona es de gran importancia para la regulación hídrica del río Lebrija, el complejo ciénagas Papayal, es regulado por las inundaciones del río Lebrija el cual se conecta por medio del sistema de los caños Pato y Picho.
Sitios de extraordinaria belleza escénica.	Áreas con vistas naturales de paisajes naturales antropizados, con atractivo turístico y hábitat de especies propias de estos ecosistemas (chigüiro, caimán y babilla).
CRITERIOS DE FACTIBILIDAD DE MANEJO	
Capacidad institucional	La presencia de instituciones como la CDMB, Gobernación, Alcaldía de Rionegro reconoce la importancia del componente ambiental en el proceso de desarrollo del área de manejo especial.
Actitud de la población local	La población reconoce el valor de los humedales, las juntas de acción comunal, reconocen la importancia y la falta de manejo que requieren este complejo de humedales como fuentes de vida y de biodiversidad faunística (pesquera), seguir produciendo técnicamente y reduciendo la contaminación por insumos agrícolas y desechos aguas residuales producto de alcantarillado de San Rafael.
Disponibilidad presupuestal	Posibilidad de gestionar recursos económicos que garanticen la ejecución del plan de manejo del programa de protección del área seleccionada.
Facilidades de acceso y de infraestructura.	Facilidades de administración, monitoreo, y seguimiento del área manejo protegida por la vía troncal del magdalena medio, la administración de Rionegro apoya el proceso la importancia de conservar, administrar y manejar esta área.



5.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los ecosistemas estratégicos⁶ como instrumento de política ambiental, sin lugar a dudas es uno de los temas que está preocupando a la realidad nacional, sus regiones y localidades, lo constituye la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica y cultural en áreas de especial significancia ecosistémica.

Esta temática hace parte de los instrumentos legales, económicos y sociopolíticos evidenciándose en documentos de política nacional como el documento Conpes 2750 de diciembre 21 de 1994, el cual manifiesta en torno al objetivo de los ecosistemas estratégicos: “garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible, de manera que se contribuya a promover el desarrollo económico y social, prevenir catástrofes y garantizar el mantenimiento de la diversidad biológica y cultural”.

De igual manera la Ley 388/97 en su Art. 10 plantea establecer lineamientos, normas y directrices regionales y locales sobre áreas de especial importancia ambiental y/o ecosistémica, para su protección; las cuales se deben adoptar en la formulación y elaboración de planes de ordenamiento territorial.

La resolución 157 del 2004, por el cual se reglamenta el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la Convención de Ramsar. En el artículo 7 se define la zonificación ambiental con el fin de optimizar su utilización y la definición de usos de acuerdo con sus condiciones naturales y socioeconómicas específicas y tomando criterios biofísicos, ecológicos, socioeconómicos, culturales y situaciones de conflictos.

- Productividad biológica potencial. Está referido a las potencialidades de regeneración natural y recuperación de ecosistemas fragmentados⁷, evidenciadas en los suelos para la recuperación ecológica existentes, con el fin de aumentar la biodiversidad de fauna, flora local y microorganismos.
- Abastecimiento de la población de las áreas rurales de Papayal (áreas de drenaje que abastecen acueductos) y los procesos productivos.
- Áreas o ecosistemas de especial significancia ambiental bajo Rionegro (Humedales en vía de extinción). Aquella área o ecosistema el cual está sujeto a inundaciones debido a las épocas de invierno, que cumple una función ecológica de regular el caudal por medio de las ciénagas y a las vez aumentar las biodiversidad pesquera como bienes y servicios ambientales.

Estos ecosistemas, además de contribuir con la regulación del clima y microclimas, contribuyen al enriquecimiento de la biodiversidad regional por medio de especies fauna de agua dulce, reportadas en la región son el bocachico (*Prochilodus magdalenae*), la dorada (*Brycon morei*), el bagre rayado (*Pseudoplatystoma fasciatum*), el blanquillo (*Sorubim lima*) y la mojarra amarilla (*Petenia krausii*); por su carne y su valor comercial, sin embargo, la explotación de la ictiofauna en las ciénagas es totalmente para consumo de los pescadores y un excedente para la comercialización.

La única especie registrada con algún grado de extinción según la UICN (1994), es la lora cariamarilla (*Pinopsitta pyrrhila*), aunque hay otras especies presionadas y golpeadas por los pobladores ya que son capturadas como especies ornamentales, el perico carisucio (*Aratinga pertinax*) y la guacamaya (*Ara ararauna*).

Las pocas islas de bosque brindan seguridad y alimento a los dos grupos de primates, *Alouatta seniculus* y *Cebus albifrons*, este último amenazado por su utilización como mascota para el hombre. Estos primates se desplazan entre las manchas de bosque por los corredores dados por el bosque de galería abarcando una gran parte de la cuenca baja.

⁶ Son áreas cuya oferta natural es favorable para la localización de obras estratégicas: embalses, represas; o presentan una elevada fragilidad ecológica, alta susceptibilidad a procesos de alteración, o sus singularidades las hacen ser ecológicamente significativas y dominantes, entre las cuales se pueden mencionar, las zonas de recarga hídrica, las áreas de drenaje que abastecen acueductos, los relictos del bosque natural, pantanos y zonas semiáridas. Son lugares que merecen ser restaurados, conservados y protegidos por razones de su diversidad biológica y recursos conexos como la flora, fauna, áreas de drenaje y el entorno paisajístico, entre otros.

⁷ Fragmentación: Proceso por el cual los hábitats son subdivididos en unidades más pequeñas, dando como resultado un mayor aislamiento y pérdida del área total de hábitat. La fragmentación puede ser causada por los humanos (por ej. al construir una carretera) o avance de la frontera ganadera, desecamiento de los humedales.

Todos los reptiles que representen un peligro para el hombre como las serpientes venenosas, las babillas y caimanes, estos dos últimos tienden a ser eliminadas por los pobladores de la región, la primera especie por sobre explotación comercial y la segunda especie *Crocodrilus acutus* porque algunos pescadores los consideran como amenaza para su actividad de pesca.

Asimismo, los caños juegan un papel importante en procesos biológicos que relacionan tierra - agua y en el aporte de suministros importantes a los procesos ecológicos que se desarrollan solo en el agua. Otra importancia que justifica la conservación de los humedales se refiere a los servicios ambientales que ofrecen a las comunidades locales como el abastecimiento de agua, fuentes de alimentos, vías de transporte, atractivos turísticos.

A continuación se citan cada una de las áreas que han sido identificadas como Ecosistemas Estratégicos:

Ciénaga El Paraíso (Pato): Se localiza en el extremo norte, siendo la más septentrional de las tres, es la que tiene mayor área aferente y un cuerpo o espejo de agua mejor definido; su afluente natural principal es el caño Pato, el cual se inicia en las depresiones cercanas al casco urbano de San Rafael de Lebrija, cuyas aguas residuales y lluvias se descargan sin tratamiento al cauce del caño y estas se depositan en la ciénaga.

Ciénaga La Esperanza (Yemaehuevo): Está situada en el centro del grupo de tres ciénagas de Papayal. Su afluente principal es el caño Patico. La ciénaga Yemaehuevo tiene un efluente claramente cartografiado, que forma el caño Musandita y posteriormente, la quebrada La Musanda, afluente importante del río Cáchira, tras su confluencia con el caño Doradas.

Ciénaga El Tagúí: Está situada en el extremo occidental del grupo Papayal. Su afluente principal es el caño Picho, llamado así porque antes se contaminaba con aguas residuales del corregimiento de Papayal ahora ya no recibe ese tipo de vertimientos.

5.3. OBJETOS DE CONSERVACIÓN

La identificación o selección de objetos de conservación focales es un proceso iterativo. Los objetos seleccionados se seguirán reevaluando y revisando a medida que se conozca más sobre los patrones y procesos ecológicos del complejo de Humedales Papayal (Figura 5.1). Además, los objetos de conservación focales pueden cambiar con el paso del tiempo a medida que las estrategias se ponen en acción y las amenazas se eliminan, o si la situación de conservación cambia de manera significativa (TNC 2000).

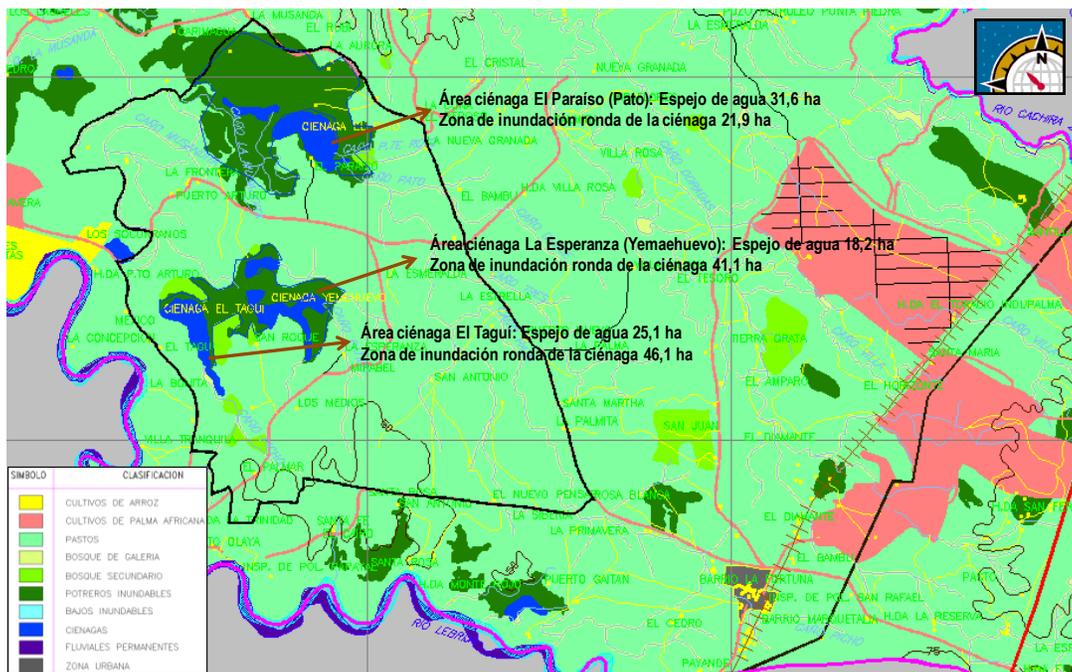


Figura 5.1. Sistema Complejo Ciénagas Papayal (Fuente: Consorcio GRADEX-INPRO, CDMB abril de 2003)



La selección de los objetos de conservación del Complejo Papayal pasó por un proceso de revisión y consulta con especialistas, disponibilidad de información técnica para medir, monitorear y evaluar e identificar los respectivos atributos. El principal objeto de conservación es el recurso agua y el recurso suelo para la sostenibilidad del ecosistema; por lo tanto, es fundamental conservar y regular las condiciones socioeconómicas de este sector con el fin de asegurar un desarrollo sostenible y un manejo adecuado hacia la producción de bienes y servicios ambientales del complejo ciénagas Papayal.

Área ciénaga El Paraíso (Pato): Espejo de agua 31,6 ha; zona o bajo inundable estacional en época de invierno que incluye la ronda de la ciénaga 21,9 ha.

Área ciénaga La Esperanza (Yemaehuevo). Espejo de agua 18,2 ha; zona de inundación estacional en época de invierno ronda de la ciénaga 41,1 ha.

Área ciénaga Itagüí. Espejo de agua 25,1 ha; zona de inundación estacional en época de invierno ronda de la ciénaga 46,1 ha.

Especies asociadas al complejo de ciénagas Papayal figuran: El Bocachico (*Prochilodus magdalenae*), la Dorada (*Brycon morei*), el Bagre rayado (*Pseudoplatystoma fasciatum*), el Blanquillo (*Sorubim lima*) y la mojarra amarilla (*Petenia kraussii*); chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*) por su carne y su valor comercial.

5.4. OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN

Ecosistema: La importancia del complejo ciénagas Papayal con una extensión de 2.838,5 hectáreas, radica en la biodiversidad acuática que ellos mantienen (refugios ecológicos) ya sean de permanencia temporal o permanente, por su fragilidad, por las presiones o cambios a que son sometidos natural o artificialmente, es uno de los principales

sistemas lénticos de este sector del río Lebrija bajo; además, de ser zonas de amortiguación de los niveles de agua, de reproducción, alimentación y crecimiento de fauna íctica.

Agua: El agua es el eje articulador que se debe mantener y conservar por la influencia de la red hídrica del río Lebrija la cual alimenta el complejo ciénagas Papayal, como hábitat los recursos ícticos y zonas de paso para la avifauna relacionada con las especies migratorias, en aproximadamente 83,7 hectáreas de cuerpo de aguas permanentes que hacen parte del Complejo Ciénagas Papayal.

Suelos: Mantener 2.206,7 hectáreas de suelos en sistemas silvopastoriles para la producción sostenible para brindar seguridad alimentaria y económica por el potencial pecuario, los cuales abastece en bienes y servicios alimenticios a los centros de mercados del área de San Rafael y otros destinos aledaños al área Metropolitana de Bucaramanga y la Costa Atlántica.

Objetivos Específicos de Conservación

Preservar y recuperar el complejo cenagoso Papayal como áreas reguladoras de bajos inundables producto de las crecidas máximas épocas invernales del sistema hidrológico del río Lebrija.

Recuperar la diversidad, especies propias de este ecosistema intervenido que hacen parte de un paisaje modificado del piso basal tropical inferior.

Propiciar la reducción de los conflictos de uso del suelo y los efectos ambientales induciendo cambios culturales hacia el manejo productivo sostenible de los recursos mediante la implementación de alternativas productivas limpias sostenibles y regulación de prácticas y actividades económicas que allí se desarrollen.

La herramienta⁸ más eficaz para lograr una gestión de humedales que promueva su conservación y utilización sustentable a través de un manejo integrado, es el desarrollo de planes de manejo. Estos pueden realizarse a diferentes escalas según el objetivo perseguido; deben tener un enfoque interdisciplinario que, a través del conocimiento profundo de las características y funciones del humedal y los aspectos socio-económicos propios del área, examine los diferentes usos posibles del ambiente. Con el fin de que los planes de manejo sean realmente eficaces deben dar importancia a la participación de los diferentes sectores involucrados en la utilización de los recursos naturales y la comunidad local. Finalmente, dado que los humedales son zonas dinámicas que presentan variabilidad temporal, los planes de manejo deben someterse a análisis y revisión permanente.

5.5. DELIMITACIÓN DEL ÁREA MANEJO ESPECIAL

El área seleccionada está delimitada por la divisoria de aguas corresponde al área de influencia del complejo ciénagas Papayal hacen parte las veredas Papayal, Socorranos, La Musanda, Caño Doradas y Rosa Blanca. El polígono corresponde a la restitución cartográfica realizada por la dependencia de la subdirección de Ordenamiento y Planeación Integral del Territorio de la CDMB. La cartografía base corresponde al IGAC, está desarrollada en escala 1:25.000 base digital de la CDMB.

El área geográficamente se encuentra delimitada por los bordes de la vía que se bifurca dividiéndose en dos sectores y se toma como punto de partida la “Y” en la finca Rosablanca, el primero por el borde izquierdo de la vía en sentido sur-norte que conduce a la vereda La Musanda en el costado oriental y el segundo ramal por el borde derecho de la vía en sentido este-oeste que conduce al centro poblado Papayal y por el norte se cierra con los predios (00-02-0008-0006-000 y 00-02-0008-0006-0009), que define el área, en jurisdicción del municipio de Rionegro (Figuras 5.2 y 5.3).

Para delimitar la zona se generaron coordenadas geográficas planas, que envuelve el perímetro del área de manejo especial complejo Papayal, partiendo del punto uno (1) en sentido de las agujas del reloj y pasando por el punto 20 terminando de nuevo en el punto uno, que cierra la poligonal.

⁸ <http://www.prodiversitas.bioetica.org/des24-1.htm>



Figura 5.2. Imagen Complejo Ciénagas Papayal (Fuente: Imagen Google Earth)

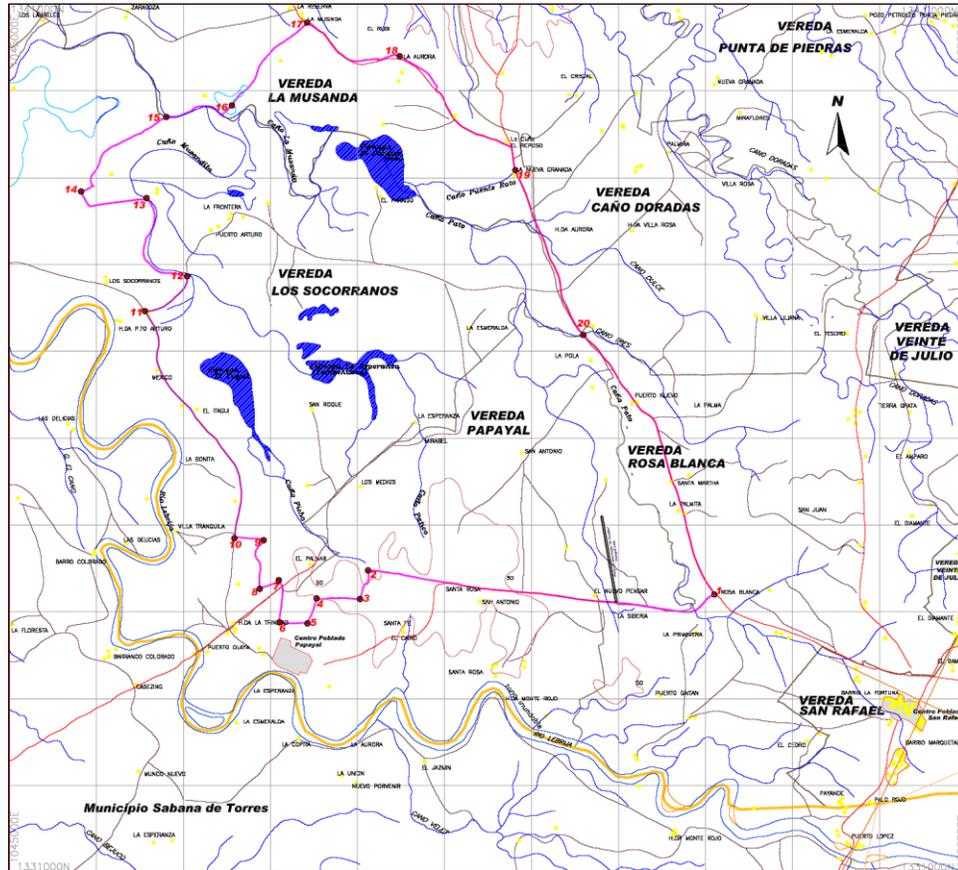


Figura 5.3. Delimitación Área de Manejo Especial Zona Humedales - DMI Complejo Ciénagas Papayal, municipio de Rionegro

Por el Sur: Se inicia en el **punto 1** Rosa Blanca conocido como La Y “Primavera”, siguiendo el eje vial que conduce al centro poblado Papayal pasando por las haciendas El Nuevo Pensar, San Antonio y Santa Rosa, pasando por el costado norte de la hacienda Santa Fe (por fuera límite del área) hasta el **punto 2**, de ahí pasando por el costado occidental de la hacienda Santa Fe al lado derecho de la vía que conduce al centro poblado Papayal hasta llegar a los **puntos 3 y 4** sobre el límite sur del predio (00-02-0007-0045-000), desde el punto 4 pasando por detrás (sector norte) del perímetro urbano de Papayal bordeando el costado oriental y sur del predio 00-02-0007-0047-000 hasta los **puntos 5 y 6**, del punto 6 bordeando el costado occidental del predio anterior se llega a la parte sur de la hacienda El Palmar (00-02-0007-0039-000) donde se encuentra el **punto 7**, desde aquí bordeando la parte sur de este predio se llega al **punto 8**, luego siguiendo por el costado occidental del mismo predio de la hacienda El Palmar hasta la confluencia con el predio 00-02-0007-0016-000 se llega al **punto 9**, de aquí bordeando la parte sur de este predio llegamos al **punto 10**; para un recorrido total aproximado de 7,28 km.

Por el Occidente: Partiendo del punto 10 siguiendo el eje vial pasando por la hacienda El Itagui hasta llegar al desvío en la margen derecha de la hacienda Puerto Arturo en la vereda Los Socorranos atravesando el predio 00-02-0007-0065-000 hasta donde se ubica el **punto 11**, de ahí se sigue por este mismo predio hasta llegar a su límite oriental donde colinda con el predio 00-02-0007-0021-000 sitio donde se ubica el **punto 12**, luego se sigue el cauce del caño Musandita hasta llegar al **punto 13**, desde donde se bordea el límite sur del predio 00-02-0007-0022-000 hasta llegar al **punto 14**, de aquí se bordea el límite oriental y norte de este mismo predio hasta llegar al **punto 15**; para un recorrido total aproximado de 7,27 km.

Por el Norte: Parte del punto 15, desde donde se sigue el cauce de la quebrada La Musanda se llega por el costado occidental del predio 00-02-0008-0006-000 donde se encuentra el **punto 16**, desde ahí se bordea el costado norte de este mismo predio hasta llegar a la escuela La Musanda donde se ubica el **punto 17**, luego bordeando este predio siguiendo el eje vial pasando la hacienda El Rubí se llega hasta el sitio conocido como La Aurora en una longitud de 1.3 km donde se ubica el **punto 18**, que hace parte del sector norte para continuar con el límite del sector oriental ; para un recorrido total aproximado de 3,47 km.

Por el Oriente: Partiendo del punto 18 siguiendo el eje vial se pasa por el sitio El Reposo hasta llegar al cruce sobre la vía con el cauce del drenaje caño Puente Roto sector del sitio llamado La Nueva Granada donde se ubica el **punto 19**, desde aquí sobre el eje vial que viene de la escuela Musanda pasando por el cauce del caño Dulce en el sector de la hacienda Aurora hasta llegar al cruce del caño Tres sitio donde se ubica el punto 20, luego siguiendo paralelamente el eje vial con el caño Pato que conduce al corregimiento de San Rafael, pasando por la margen oriental de las haciendas Puerto Nuevo, Santa Marta y La Palmita hasta encontrar el punto 1 en Rosa Blanca en un recorrido aproximado de 7,52 km, localizado en extremo centro occidental de la vereda Rosa Blanca.

El perímetro del área en DMI corresponde a 25.540,25 metros. En el área delimitada se ubicaron los puntos de cierre con sus respectivas coordenadas (Tabla 5.1), que hacen parte del perímetro del área propuesta, correspondiente al polígono del “DMI Complejo Ciénagas Papayal”.

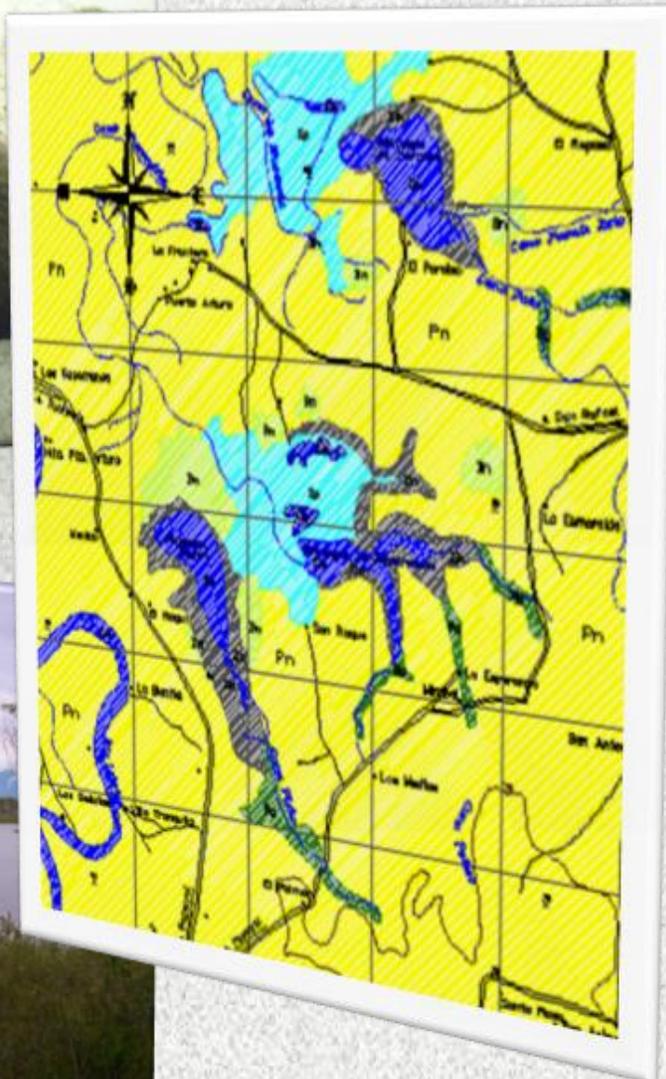
Tabla 5.1. Coordenadas del Límite del DMI Complejo Ciénagas Papayal

Puntos de Cierre	Coordenadas E	Coordenadas N	Puntos de Cierre	Coordenadas E	Coordenadas N
1	1.053.102	1.334.200	11	1.046.557	1.337.463
2	1.049.121	1.334.478	12	1.047.042	1.337.864
3	1.049.030	1.334.147	13	1.046.575	1.338.764
4	1.048.530	1.334.154	14	1.045.823	1.338.841
5	1.048.425	1.333.867	15	1.046.803	1.339.699
6	1.048.103	1.333.879	16	1.047.556	1.339.832
7	1.048.095	1.334.365	17	1.048.419	1.340.787
8	1.047.876	1.334.264	18	1.049.483	1.340.399
9	1.047.922	1.334.825	19	1.050.815	1.339.086
10	1.047.585	1.334.848	20	1.051.596	1.337.189



CAPÍTULO 6

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL DMI





6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Los humedales son bienes de uso público, sin perjuicio de lo dispuesto por el Código Civil, el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y el Decreto 1541 de 1978, en relación con las aguas no marítimas o continentales.

Zonificación. En el marco de la formulación del plan de manejo ambiental, las autoridades ambientales realizarán la zonificación de los humedales localizados en su jurisdicción, con el fin de optimizar su utilización y la definición de usos de acuerdo con sus condiciones naturales y socioeconómicas específicas y tomando en consideración criterios biofísicos, ecológicos, socioeconómicos, culturales y situaciones de conflicto.

Así mismo, a partir de la información contenida en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial, PBOT, y una vez realizada la caracterización y zonificación, se identificarán los humedales que deberán ser declarados bajo alguna categoría o figura de manejo de las previstas en la legislación ambiental vigente, y procederán a la declaración.

Delimitación. La determinación de la línea de marea máxima y la del cauce permanente de los humedales, así como las dimensiones y el acotamiento de la faja paralela de los humedales, a que se refiere los artículos 83 literal d) del Decreto-ley 2811 de 1974 y 14 del Decreto 1541 de 1978 se realizará teniendo en cuenta criterios biofísicos, ecológicos, geográficos y socioeconómicos.

La administración de los humedales de importancia internacional, estará a cargo de la autoridad ambiental a la cual, de acuerdo con las competencias asignadas por la Ley 99 de 1993, le corresponda la declaratoria de la categoría o figura de manejo ambiental o protección bajo la cual se reserve.

Las reservas podrán ser decretadas para cualquiera de los siguientes fines, según el capítulo II del artículo 119 del decreto 1541 de 1978, en el literal F) Para el establecimiento de zonas de manejo especial en desarrollo de los artículos 137 y 309 del Decreto-ley 2811 de 1974.

Que el artículo 128 inciso 1o. del Decreto 1681 de 1978 ordena declarar dignos de protección a los manglares, estuarios, meandros, ciénagas u otros hábitats similares de recursos hidrobiológicos. La función de prohibir, restringir o condicionar el desarrollo de actividades que puedan producir deterioro del ambiente acuático de los recursos hidrobiológicos. La función de prohibir, restringir o condicionar el desarrollo de actividades que puedan producir deterioro del ambiente acuático de los recursos hidrobiológicos corresponde, según el artículo 5 parágrafo 2 de la Ley 99 de 1993, al Ministerio del Medio Ambiente.

En el plano nacional, la Ley 99 de 1993, en su artículo 5 numeral 24, establece la responsabilidad del Ministerio del Medio Ambiente en relación con los humedales, y establece que: "le corresponde regular las condiciones de conservación y manejo de ciénagas, pantanos, lagos, lagunas y demás ecosistemas hídricos continentales".

6.1 CATEGORIAS DE ORDENAMIENTO PARA EL MANEJO DEL TERRITORIO (DMI⁹)

El Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI) se organiza de acuerdo a las siguientes categorías establecidas en el decreto 1974 de 1989:

a. Preservación. Entiéndase por preservación la acción encaminada a garantizar la intangibilidad y la perpetuación de los recursos naturales dentro de espacios específicos del Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI).

b. Protección. Entiéndase por protección la acción encaminada a garantizar la conservación y mantenimiento de obras, actos o actividades producto de la intervención humana, con énfasis en sus valores intrínsecos e históricos culturales; serán objeto de protección, entre otras, obras públicas, embalses para la producción de energía o agua para acueductos.

⁹ Es una norma ambiental que delimita y ordena territorialmente un espacio, para que, dentro criterios de desarrollo sostenible, se planifique y regule el uso y manejo de los recursos naturales renovables y las actividades económicas que allí se desarrollen. Cartilla divulgativa CDMB, 2002.

c. Producción. Entiéndase por producción la actividad humana dirigida a generar los bienes y servicios que requiere el bienestar material y espiritual de la sociedad y que para el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI), presupone un modelo de aprovechamiento racional de los recursos naturales en un contexto de desarrollo sostenible.

d. Recuperación. Esta categoría puede ser de dos tipos:

- **Recuperación para la preservación:** Entiéndase por recuperación para la preservación las actividades humanas orientadas al restablecimiento de las condiciones naturales primigenias de la zona.

- **Recuperación para la producción:** Entiéndase por recuperación para la producción las actividades humanas orientadas al restablecimiento de las condiciones naturales que permitan el aprovechamiento sostenible de los recursos de la zona.

En esta norma los parágrafos 1 y 2 presentan el siguiente contenido:

Parágrafo 1: Dentro de una misma zona podrán utilizarse una o varias de las categorías de ordenamiento señaladas de acuerdo con sus características propias, los requerimientos técnicos y los objetivos propuestos.

Parágrafo 2: En el ordenamiento territorial se deberán tener en cuenta espacios adecuados para la ubicación de los diferentes tipos de asentamientos humanos y de la infraestructura necesaria para la actividad antrópica.

6.2 CRITERIOS PARA LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL (DMI)

- ❖ Los humedales eje central del convenio Ramsar, la reducción de los espejos de agua y desecamiento – resolución 157 de 2004, por el cual se reglamenta el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales.
- ❖ La identificación del Complejo Ciénagas Papayal como ecosistema estratégico regulador hídrico y productor de bienes y servicios ambientales.
- ❖ Áreas con actividades productivas asociadas a la ganadería
- ❖ Las zonas de inundación de las ciénagas se consideran territorios ocupados por agua de forma temporal los cuales están relacionadas con la época de lluvias y con los temporales ocasionados por el cambio climático.

6.3 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PROPUESTA

Zonificación es la clasificación de usos del suelo que se realiza dentro de las unidades territoriales en un Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI), conforme a un análisis previo de sus aptitudes, características y cualidades abióticas, bióticas y antrópicas (Art.7º, Decreto 1974 de 1989 del Ministerio de Agricultura).

El grupo de ciénagas conforma la zona del medio Lebrija donde se encuentra el complejo de humedales Papayal considerado como un sistema palustre, los cuales se destacan por su carácter permanente, las ciénagas El Paraíso, La Esperanza e Itagüí.

En las márgenes de drenajes, caños, quebradas y ríos, se observan algunos fragmentos de relictos de bosque de galería se consideran de protección, la gran mayoría de las tierras son potreros dedicados a la ganadería, en menor proporción se encuentran cultivos de palma africana permanentes los cuales se consideran plantaciones recientes, seguida de cultivos de arroz y patilla según la época del año. En los potreros se observan árboles aislados utilizados para sombrío del ganado; predominando el móncoro (*Cordia gerascanthus*). En el bosque secundario se localiza

algunos relictos de vegetación riparia, sobre las áreas de drenajes su estructura florística alcanzan hasta 20 m de altura.

Análisis del Complejo de Ciénagas de Papayal

Tomado con base en el IGAC, plancha No. 96-IV-B escala 1:25000, documento "Análisis espacio temporal de las ciénagas Itagüí, La Esperanza y el Paraíso del municipio de Rionegro, departamento de Santander" elaborado por la Ing. Martha García docente en el centro académico Unidades Tecnológicas de Santander en el mes de mayo del año 2007.

Área ciénaga El Paraíso (Pato): Espejo de agua 31.6 ha; zona de inundación ronda de la ciénaga 21.9 ha.

Área ciénaga La Esperanza (Yemaehuevo): Espejo de agua 18.2 ha; zona de inundación ronda de la ciénaga 41.1 ha.

Área ciénaga Itagüí: Espejo de agua 25.1 ha; zona de inundación ronda de la ciénaga 46.1 ha

Con base en las categorías de ordenamiento territorial previstas en el Artículo 7º del Decreto 1974/89 de MINAGRICULTURA, el Acuerdo de las Determinantes Ambientales No 234 de 2008 del Consejo Directivo de la CDMB, el documento base de la propuesta del sistema regional áreas protegidas de la CDMB de febrero del 2008 y el decreto 3600, se elaboró la zonificación ambiental propuesta del área de estudio.

6.3.1 DEFINICIÓN DE LOS USOS

Para efectos de la reglamentación de usos del suelo, en el marco de los procesos de ordenamiento territorial en el área de jurisdicción CDMB, se establece la siguiente clasificación:

Uso principal. Es el uso deseable cuya explotación y/o aprovechamiento corresponde con la función específica de la zona y ofrece las mejores ventajas o la mayor eficiencia Ecológica-Económico y Social, en un área y un momento dado.

Uso compatible. Aquel que no se opone al principal y concuerda con la potencialidad, la productividad y protección del suelo y demás recursos naturales conexos. Se incluyen dentro de esta categoría, los usos complementarios, es decir, aquellos que siendo compatibles complementan la vocación del uso principal.

Uso condicionado. Aquel que por presentar algún grado de restricción con el uso principal y conflictos de uso con la vocación del suelo, en términos ambientales y/o físicos, está supeditado a permiso o autorización previa y/o sujeto a condicionamientos específicos de manejo por parte de la Autoridad Ambiental y las autoridades locales.

Uso prohibido. Aquel uso que ni siquiera de forma condicionada puede ser compatible con el uso principal de una zona, ni con los propósitos de preservación ambiental y/o de planificación. Se entienden dentro de esta categoría los usos incompatibles.

Para todas las actividades definidas en las diferentes Clasificaciones de Usos del Suelo, se deben solicitar ante la CDMB, las correspondientes Licencias, Autorizaciones, Permisos, Concesiones, y demás trámites definidos en la Normativa Ambiental vigente.

6.3.2. CLASIFICACIÓN DE UNIDADES DEL DMI

Las unidades definidas para la propuesta de DMI complejo cenagoso Papayal, son las siguientes (Tabla 6.1 y Figura 6.1):



Tabla 6.1. Resumen Zonificación Ambiental – Zonas de Manejo DMI Complejo Ciénagas Papayal

Categoría	Área	
	ha	%
Zona de Preservación (ZPre)	83,68	2,95
Zona de Preservación-Cuerpos de agua ciénaga Itagüí	25,06	29,95
Zona de Preservación-Cuerpos de agua ciénaga La Esperanza (Yemaehuevo)	25,49	30,46
Zona de Preservación-Cuerpos de agua ciénaga El Paraíso (Pato)	33,13	39,59
Zonas de Recuperación para la Producción (ZRPr)	2.206,73	77,74
Zona de Recuperación para la Producción Silvopastoril sector norte y oriental – La Musanda	1.058,78	47,98
Zona e de Recuperación para la Producción Silvopastoril sector occidental – Papayal	1.147,95	52,02
Zonas de Recuperación para la Preservación (ZRPre)	548,08	19,31
Zona de Recuperación para la Preservación – Zona de Inundación y Ronda de las ciénagas Itagüí y La Esperanza	245,33	44,76
Zona de Recuperación para la Preservación – Zona de Inundación y Ronda de la ciénaga El Paraíso	302,75	55,24
Total	2.838,49	100,00

Fuente: SIA – CDMB – GRUPO OAT

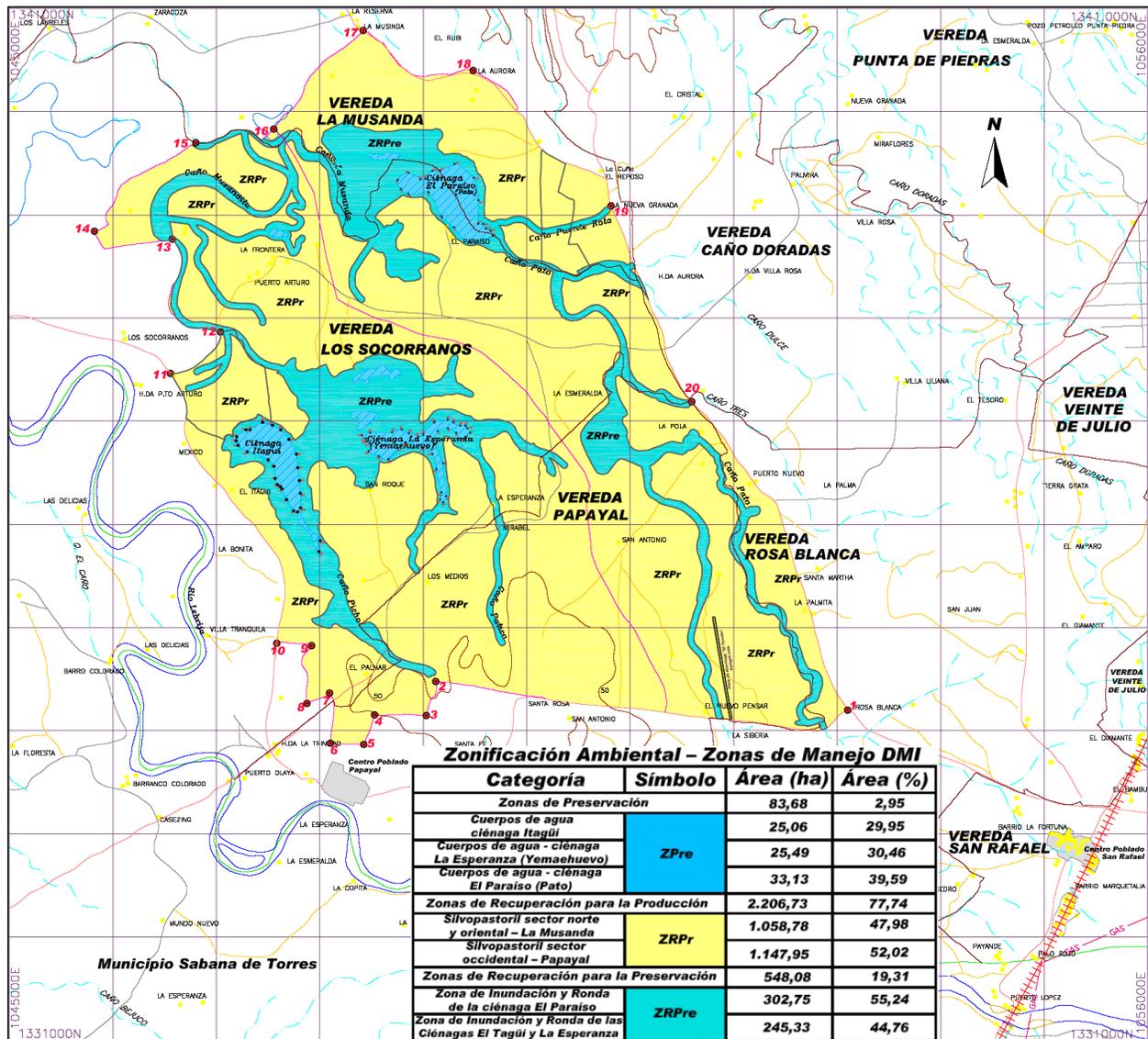


Figura 6.1. Mapa de Zonificación Ambiental – Zonas de Manejo DMI Complejo Ciénagas Papayal

6.3.2.1 Zonas de Preservación (ZPre)

Definición: Las áreas para la preservación, contemplan la limitación de actividades antrópicas en los ecosistemas naturales de la zona y proyecta acciones encaminadas a garantizar la intangibilidad y la perpetuación de sus recursos naturales renovables dentro de espacios específicos del Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI).

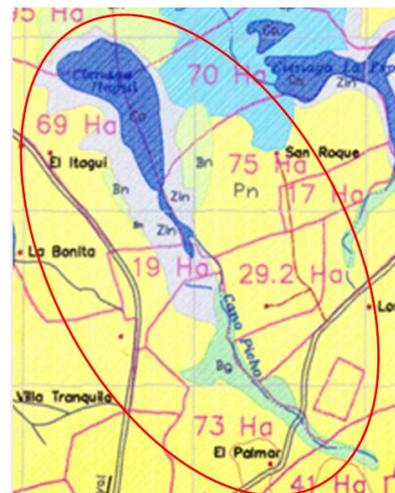
Localización: Son suelos rurales de propiedad pública y privada, caracterizados en su mayoría por presencia de cuerpos de agua; estas áreas se localizan en topografía de pendientes suaves, uso potencial es el manejo integral del ecosistema. La zona para la preservación comprende una unidad que hace referencia a los espejos de agua que conforman el complejo cenagoso Papayal:

a. Zona de Preservación- Ciénaga¹⁰ Itagüí. Corresponden al espejo de agua de origen natural del humedal Itagüí, el objetivo es preservar la estructura y funcionalidad ecológica de este ecosistema estratégico, para la protección y conservación del recurso hídrico como zonas de riqueza piscícolas, además ofrece bienes y servicios esenciales para el desarrollo del mantenimiento del equilibrio ecológico de la zona.

Su estado actual con tendencia a colmatarse de vegetaciones ciperáceas por el proceso de desecación a que se encuentra por la eliminación de las rondas de vegetación protectora de su entorno y el establecimiento de sistemas de producción no sostenibles en el ecosistema como el avance de la ganadería extensiva.

La zona de preservación Humedal Itagüí, tiene una extensión de 25 hectáreas, que corresponde al cuerpo de agua, que forma el humedal y su conexión con el caño Picho, la cual se debe preservar y aislar para su continuidad hidrobiológica, delimitada por las siguientes coordenadas que parten del punto 1 en $x=1.047.786E - y=1.336.121N$ terminando en el punto 26 en $x=1.047.992E - y=1.335.736N$.

Esta zona presenta las siguientes coordenadas planas envolventes:



Punto	E	N	Punto	E	N
1	1.047.786	1.336.121	14	1.047.290	1.336.916
2	1.047.749	1.336.132	15	1.047.327	1.336.917
3	1.047.681	1.336.241	16	1.047.448	1.336.989
4	1.047.636	1.336.344	17	1.047.544	1.336.961
5	1.047.622	1.336.365	18	1.047.624	1.336.915
6	1.047.593	1.336.385	19	1.047.702	1.336.825
7	1.047.570	1.336.446	20	1.047.775	1.336.680
8	1.047.558	1.336.564	21	1.047.787	1.336.550
9	1.047.502	1.336.626	22	1.047.803	1.336.425
10	1.047.300	1.336.704	23	1.047.813	1.336.301
11	1.047.212	1.336.766	24	1.047.815	1.336.160
12	1.047.194	1.336.811	25	1.048.004	1.335.842
13	1.047.198	1.336.848	26	1.047.992	1.335.736

¹⁰ Las ciénagas son depósitos de aguas no corrientes (ecosistemas lénticos), con algún grado de conexión con el río, del cual depende la renovación de sus aguas e intercambio de materiales-sedimentos, solutos, coloides y organismos (plancton, bentos, propágulos y plantas vasculares, juveniles y adultos de invertebrados y peces). Constituyen sitios de amortiguación de las crecientes, ya que almacenan agua de desborde y de lluvias durante la época de niveles máximos (potamofase) y la liberan a través de los caños durante la época de los mínimos niveles (limnofase). Igualmente, son fundamentales como sitios de alimentación, refugio y crecimiento de poblaciones de fauna, especialmente, peces. <http://wiki.neotropicos.org>



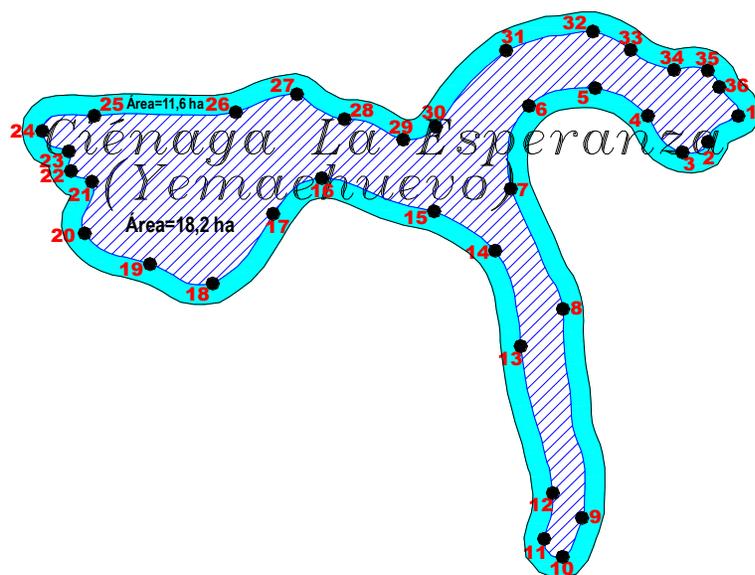
b. Zona de Preservación – Ciénaga La Esperanza (Yemaehuevo). Corresponden al espejo de agua de origen natural de la ciénaga La Esperanza o conocida localmente como Yemaehuevo, su función es preservar la estructura y funcionalidad ecológica de este ecosistema estratégico, para la protección y conservación del recurso hídrico como zonas de riqueza hídrica, además ofrece bienes y servicios esenciales para el desarrollo pesquero de la zona.

Su estado actual presenta condiciones aceptables, sin embargo, es objeto de desecación a que se encuentra por la eliminación de las rondas de bosques y vegetación protectora de su entorno y el establecimiento de sistemas de producción no sostenibles en el ecosistema como el avance de la ganadería extensiva y el establecimiento del cultivo de la palma africana. La ciénaga La Esperanza tiene un efluente claramente cartografiable, que forma el caño Musandita y posteriormente, la quebrada La Musanda, afluente importante del río Cáchira, tras su confluencia con el caño Doradas.

La zona de preservación ciénaga La Esperanza, posee una extensión de 25,49 hectáreas (incluye dos cuerpos menores al norte de la ciénaga), cubiertas por la lámina de agua, que forma el humedal, la ronda de protección 11.6 ha y su conexión están relacionados tres caños innominados, los cuales se debe preservar y aislar para su continuidad hidrobiológica, delimitada por las siguientes coordenadas que parten del punto 1 en $x=1.049.455E - y=1.336.887N$ terminando en el punto 36 en $x=1.049.427E - y= 1.336.932N$.



Esta zona presenta las siguientes coordenadas planas envolventes:



Punto	E	N	Punto	E	N
1	1.049.455	1.336.887	19	1.048.570	1.336.661
2	1.049.410	1.336.848	20	1.048.472	1.336.708
3	1.049.372	1.336.832	21	1.048.483	1.336.787
4	1.049.319	1.336.888	22	1.048.451	1.336.803
5	1.049.240	1.336.930	23	1.048.448	1.336.833
6	1.049.140	1.336.903	24	1.048.408	1.336.864
7	1.049.113	1.336.776	25	1.048.486	1.336.888
8	1.049.192	1.336.593	26	1.048.699	1.336.893
9	1.049.220	1.336.273	27	1.048.791	1.336.921
10	1.049.191	1.336.214	28	1.048.863	1.336.882
11	1.049.163	1.336.241	29	1.048.951	1.336.851
12	1.049.176	1.336.311	30	1.049.000	1.336.871
13	1.049.128	1.336.536	31	1.049.106	1.336.987
14	1.049.090	1.336.682	32	1.049.237	1.337.016
15	1.048.998	1.336.742	33	1.049.293	1.336.988
16	1.048.829	1.336.792	34	1.049.359	1.336.958
17	1.048.755	1.336.738	35	1.049.410	1.336.957
18	1.048.664	1.336.632	36	1.049.427	1.336.932



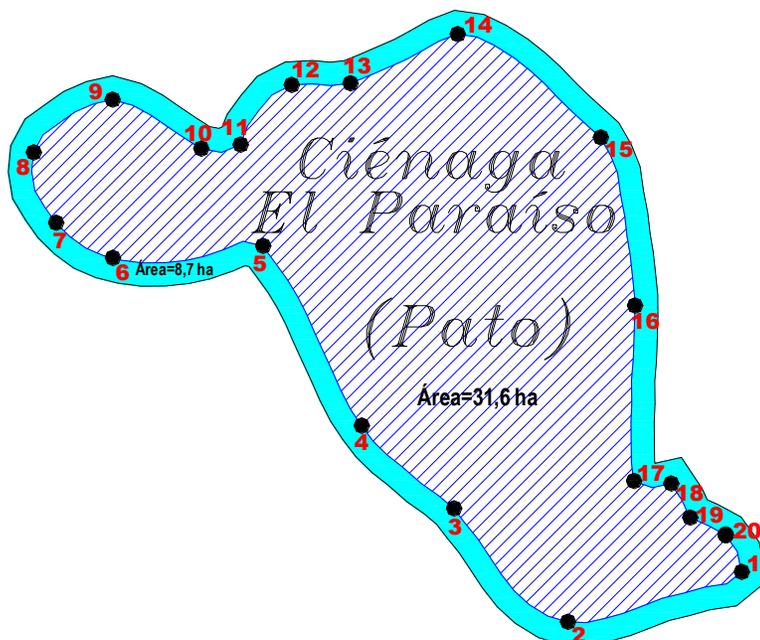
c. Zona de Preservación- Ciénaga El Paraíso (Pato). Corresponde al espejo de agua de origen natural de la ciénaga El Paraíso conocida localmente como ciénaga Pato, su función es preservar la estructura y funcionalidad ecológica de este ecosistema estratégico, para la protección y conservación del recurso hídrico como zonas de recarga hídrica en época de invierno, además ofrece bienes y servicios esenciales para el desarrollo pesquero de la zona.



Su estado actual presenta condiciones aceptables, sin embargo, es objeto de desecación a que se encuentra por la eliminación de las rondas de bosques y vegetación protectora de su entorno y el establecimiento de sistemas de producción no sostenibles en el ecosistema como el avance de las plantaciones de palma africana. La ciénaga del Pato, la más septentrional de las tres, es la que tiene mayor área aferente y un cuerpo o espejo de agua mejor definido; su afluente natural principal es el caño Pato, se inicia en las depresiones cercanas al casco urbano de San Rafael de Lebrija, cuyas aguas residuales y lluvias se descargan sin tratamiento al cauce del caño.

La zona de preservación ciénaga El Paraíso, tiene una extensión de 33,13 hectáreas, cubiertas por el cuerpo de agua y un área de ronda de 8.7 ha, cuya conexión está relacionada con el caño Pato, la cual se debe preservar y aislar para su continuidad hidrobiológica, delimitada por las siguientes coordenadas que parten del punto 1 en $x=1.049.671E - y= 1.338.797N$ terminando en el punto 20 en $x= 1.049.650E - y= 1.338.867N$.

Los vértices corresponden a ubicaciones al borde del espejo de agua, con las siguientes coordenadas planas envolventes:



Punto	E	N
1	1.049.671	1.338.797
2	1.049.446	1.338.732
3	1.049.298	1.338.879
4	1.049.179	1.338.986
5	1.049.051	1.339.219
6	1.048.856	1.339.203
7	1.048.783	1.339.249
8	1.048.754	1.339.340
9	1.048.856	1.339.408
10	1.048.971	1.339.345
11	1.049.022	1.339.350
12	1.049.088	1.339.427
13	1.049.164	1.339.429
14	1.049.303	1.339.493
15	1.049.488	1.339.359
16	1.049.532	1.339.142
17	1.049.531	1.338.915
18	1.049.579	1.338.911
19	1.049.604	1.338.867
20	1.049.650	1.338.845

Reglamentación de uso de la zona de preservación

ECOSISTEMAS DE HUMEDALES, CIÉNAGAS	
Uso Principal:	Preservación y conservación de los cuerpos de agua y recursos conexos
Uso Compatible:	Recreación pasiva, investigación controlada de los complejos lacustres
Uso Condicionado:	Ecoturismo, recreación activa, embarcaderos, puentes y obras de adecuación, actividades de pesca; si el ecosistema lo permite, captación de aguas.
Uso Prohibido:	Establecimiento de instalaciones para explotación y/o conducción de hidrocarburos, minería, disposición de residuos sólidos, caza de fauna silvestre, vertimientos.

Normas

1. No se permite la remoción ni el aprovechamiento de la vegetación arbustiva y herbácea asociada al humedal.
2. No se permite la caza de fauna silvestre
3. No se tocará ni se modificará bajo ningún concepto el ecosistema conformado por el canal y las ciénagas y humedales vecinos. No se dragará ni se dispondrá material dragado dentro de las ciénagas o humedales, ni en los terrenos aledaños a ellos, ni en sus caños de mutua interconexión o de conexión con el canal.
4. Cuando los flujos vayan desde el canal hacia las ciénagas no se podrán verter sedimentos a menos de un kilómetro (1 km) aguas arriba de las bocas de conexión de las ciénagas por la línea de flujo.

Directrices de manejo

- Manejo y administración de la periferia del cuerpo de agua y su área de protección, para su priorización conjuntamente entre las administraciones de Rionegro, para su manejo especial.
- Implementar en el corto y mediano plazo un programa de repoblación vegetal natural e inducida, con flora adecuada y asociada ecológicamente al humedal, que permitan la recuperación y protección del cuerpo de agua y del caño Picho que se conecta con la ciénaga Itagüí, la regulación del régimen hídrico, fomento de la diversidad biológica y refugio de la fauna silvestre.



- Dada la importancia del complejo cenagoso para el municipio de Rionegro, priorizarlo en la formulación y gestión de proyectos de inversión ambiental y proyectos específicos de investigación, que determine la valoración económica del ecosistema a partir de su función de regulación hídrica y la recuperación de la flora y fauna silvestre local.
- Incorporar campañas educativas urbanas y rurales sobre ilustración de los servicios ambientales que presta el complejo cenagoso (abastecimiento de agua, ecoturismo), y el uso y manejo adecuado a realizar en él, entendiendo el “interés público” que representan esta área estratégica para el municipio de Rionegro y la región del bajo Lebrija.
- Toda captación de agua debe estar sujeta a solicitud de concesión de aguas otorgado por la autoridad ambiental.
- Sobre la ronda de protección del humedal se deben evitar el establecimiento de cultivos y actividades pecuaria.
- No se utilizarán las orillas para colocación de materiales dragados, salvo expresa petición de acuerdo previo con las comunidades locales y con objeto de cumplir usos benéficos de dicho material, uso como material de construcción o para diques de defensa contra inundaciones, realces de vías, jarillones o terraplenes, etc
- No se construirán diques a lo largo de las orillas en forma tal que obstruyan el proceso normal de inundaciones estacionales, para no interferir con las interacciones ecológicas y los procesos sucesionales.
- Queda prohibido hacer canales artificiales y el dragado para desecar las fuentes hídricas como los caños y ciénagas.

6.3.2.2 Zonas de Recuperación para la Producción¹¹



Definición: Las áreas de recuperación para la producción silvopastoril, contempla actividades antrópicas orientadas a la generación de bienes alimenticios que requiere la población asentada en la zona de proyecto para mejoramiento de su bienestar material y calidad de vida; en el marco de un modelo de aprovechamiento intensivo pero sostenible del recurso suelo, y el uso racional de recursos conexos como el agua de las fuentes aledañas.

¹¹ Entiéndase por recuperación para la producción las actividades humanas orientadas al restablecimiento de las condiciones naturales que permitan el aprovechamiento sostenible de los recursos de la zona

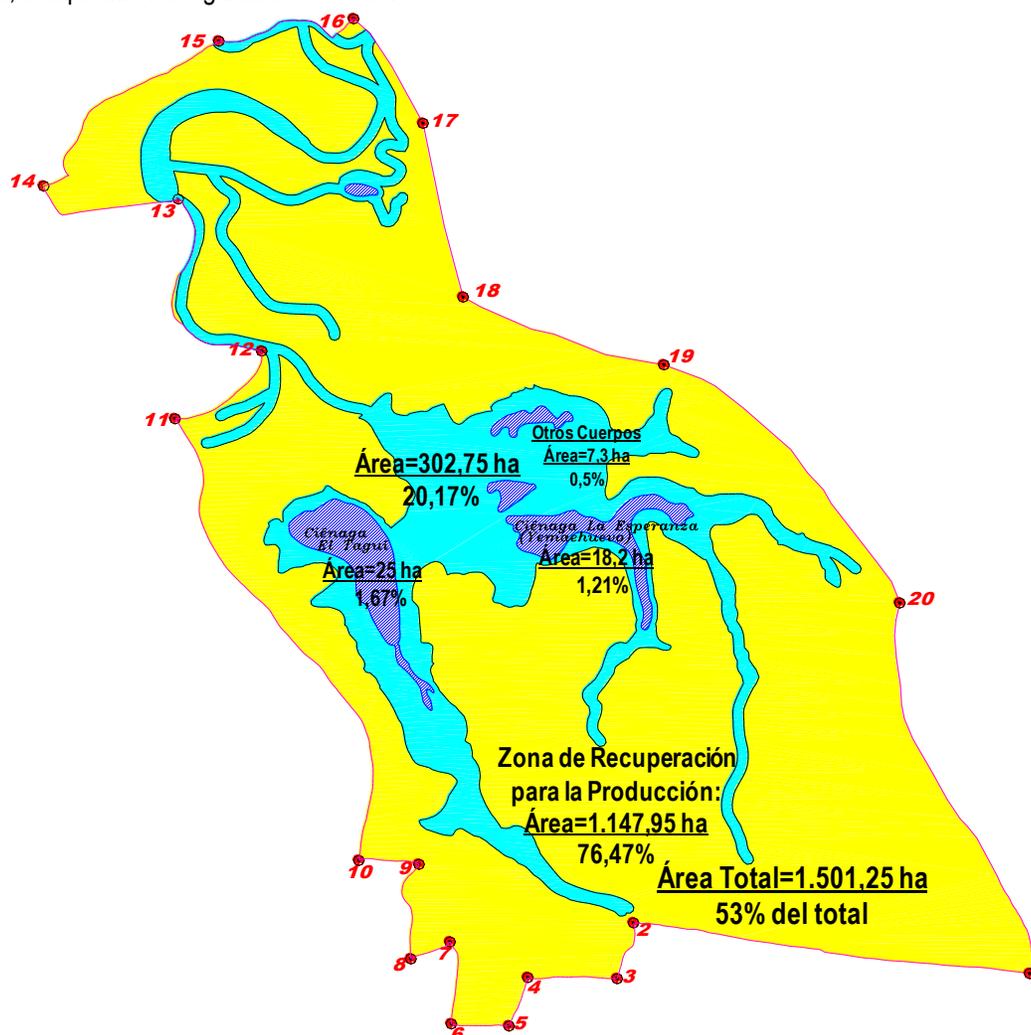


Se identificaron dos (2) zonas de uso productivo del suelo, las cuales se separaron en función de las áreas de drenaje para su manejo y administración, el área estimada corresponde a 2.206,73 hectáreas, los cuales se orientan hacia una producción agropecuaria sostenible compatible con el medio ambiente. Son áreas conformadas por terrenos topográficamente planos con tendencias acumulación de agua en aguaceros temporales o en épocas de invierno; actualmente ofrecen el potencial de zonas dedicadas a la ganadería y se deben mantener con este tipo de oferta.

La primera zona corresponde al costado derecho de La Musanda, del área de drenaje del caño Pato, área que recoge el sistema de aguas lluvias de la zona de producción silvopastoril con 1.058,78 ha y la segunda corresponde a la zona conocida como Papayal con 1.147,95 ha. En las zonas seleccionadas no se permitirá el establecimiento de plantaciones de palma africana, se mantendrán las actuales hasta cumplir el ciclo de producción o de vida, los productos que se aplican para el desarrollo del cultivo deben ser orgánicos y biodegradables, para evitar la contaminación por los agroquímicos y control de plagas cuyos residuos de las aplicaciones afectarían y alterarían las condiciones físico químicas de los cuerpos de agua del complejo cenagoso de Papayal.

La zona silvopastoril que comprende dos (2) unidades, se describen a continuación:

a. Zona de Recuperación para la Producción Silvopastoril sector occidental Papayal. Corresponden a suelos rurales localizados en terrenos planos, suelos clase IV, de alta demanda social y con pendientes entre el 2 y 5%, de propiedad privada, áreas de mediana potencialidad agropecuaria los cuales se deben destinar a la producción limpia sostenible; comprende los siguientes sectores:





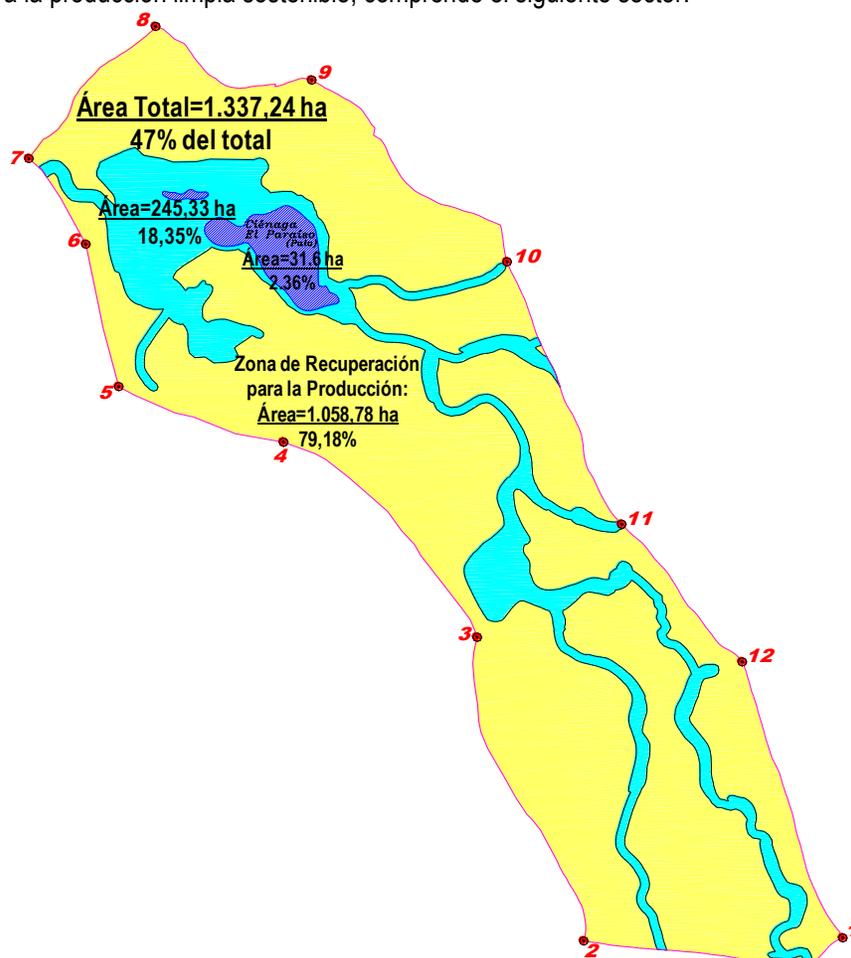
Tiene una extensión de 1.147,95 hectáreas, corresponde a áreas de pastoreo que se encuentra explotado de una forma intensiva adecuada, donde no se permiten el uso de agroquímicos y fungicidas dentro de este sector, ya que afectaría el entorno en general de las ciénagas del complejo Papayal (Itagüi y La Esperanza); se localizan en el sector occidental del DMI, corresponde a parte de las veredas Papayal y Los Socorranos (Puerto Arturo) del municipio de Rionegro. Está delimitado por las siguientes coordenadas que parten del punto 1 en x=1.051.337E – y=1.334.178N terminando en el punto 20 en x=1.050.610E – y=1.336.372N.

Esta zona presenta las siguientes coordenadas planas envolventes:

Punto	E	N	Punto	E	N
1	1.051.337	1.334.178	11	1.046.557	1.337.463
2	1.049.121	1.334.478	12	1.047.042	1.337.864
3	1.049.030	1.334.147	13	1.046.575	1.338.764
4	1.048.530	1.334.154	14	1.045.823	1.338.841
5	1.048.425	1.333.867	15	1.046.803	1.339.699
6	1.048.103	1.333.879	16	1.047.556	1.339.832
7	1.048.095	1.334.365	17	1.047.944	1.339.213
8	1.047.876	1.334.264	18	1.048.168	1.338.184
9	1.047.922	1.334.825	19	1.049.291	1.337.782
10	1.047.585	1.334.848	20	1.050.610	1.336.372

b. Zona de Recuperación para la Producción Silvopastoril sector norte y oriental – La Musanda.

Corresponden a suelos rurales localizados en terrenos planos y ondulados, suelos clase IV, de alta demanda social y con pendientes entre el 2 y 5%, de propiedad privada, áreas de mediana y alta potencialidad agropecuaria los cuales se deben destinar a la producción limpia sostenible; comprende el siguiente sector:



Tiene una extensión de 1.058,78 hectáreas, corresponde a áreas explotadas por pastos mejorados propios de la región que se encuentra explotado de una forma intensiva adecuada, donde no se permite el uso de agro-químicos y fungicidas que afectan el entorno en general del sector en especial el régimen hídrico de la ciénaga Pato; se localiza en la zona norte y oriental del DMI, corresponde a parte de las veredas La Musanda área de influencia de la ciénaga Paraíso, Los Socorranos, Papayal y Rosa Blanca. Está delimitado por las siguientes coordenadas que parten del punto 1 en $x=1.053.102E - y= 1.334.200N$ terminando en el punto 12 en $x=1.052.416E - y=1.336.195N$.

Esta zona presenta las siguientes coordenadas planas envolventes:

Punto	E	N	Punto	E	N
1	1.053.102	1.334.200	7	1.047.556	1.339.832
2	1.051.337	1.334.178	8	1.048.419	1.340.787
3	1.050.610	1.336.372	9	1.049.483	1.340.399
4	1.049.291	1.337.782	10	1.050.815	1.339.086
5	1.048.168	1.338.184	11	1.051.596	1.337.189
6	1.047.944	1.339.213	12	1.052.416	1.336.195

Reglamentación de uso de la zona de Recuperación para Producción

ÁREAS DE DESARROLLO AGROPECUARIO CON RESTRICCIONES	
Uso Principal:	Agroforestal (Silvopastoril)
Uso Compatible:	Agropecuario; forestal (protector –productor); agroecología; recreación activa; investigación y restauración ecológica; infraestructura básica para el uso principal.
Uso Condicionado:	Mejoramiento infraestructura vial existente, acuicultura
Uso Prohibido:	Agropecuario intensivo; urbanos; agroindustriales; minería; loteo con fines de construcción de vivienda; parcelaciones.

Directrices de manejo

- Aunque la zona es de vocación silvopastoril, si se acondiciona el suelo en un futuro para establecer algún cultivo que utilice alto consumo de agroquímicos se requiere de estudios previos que verifiquen que no atentan contra la calidad de las ciénagas del Complejo Papayal.
- Promocionar en forma concertada con los actores del desarrollo local, el uso de prácticas culturales ambientalmente sostenibles en la actividad agropecuaria, disminución de productos agroquímicos, implementando la agricultura biológica, mejorando praderas, y la acuicultura como estrategia de cambio y sistema de producción asociado a la sostenibilidad ambiental de las ciénagas.
- Fomentar y desarrollar actividades de conservación y manejo de suelos como la rotación de cultivos, que permitan incorporar nutrientes orgánicos para la restauración de su productividad.
- Propiciar mecanismos para cambios tecnológicos producto de las investigaciones de ICA, CORPOICA en el establecimiento de praderas y otros (principal actividad de deterioro de los suelos) que conlleve prácticas sostenibles y conservación de suelos, asociadas a la sostenibilidad ambiental de las ciénagas.
- Se deben implementar Prácticas de Manejo Adecuado del Suelo y del entorno paisajístico
- Utilización de riego tecnificado (goteo y otros sistema ahorradores del recurso hídrico)
- No se permiten ampliaciones o construcciones de instalaciones agropecuarias nuevas (avícolas, porcícolas) sobre este sector debido a la posible contaminación de los humedales.
- Sobre la ronda de protección se debe evitar el establecimiento de cultivos y actividades pecuarias (avícolas o porquerizas) y la aplicación de agroquímicos.
- No se permitirá la subdivisión de predios ni parcelaciones sólo lo dispuesto por Unidad agrícola Familiar “UAF” autorizada por el municipio de Rionegro.
- Se pueden implementar cultivos orgánicos que no utilicen agroquímicos, siempre y cuando estén



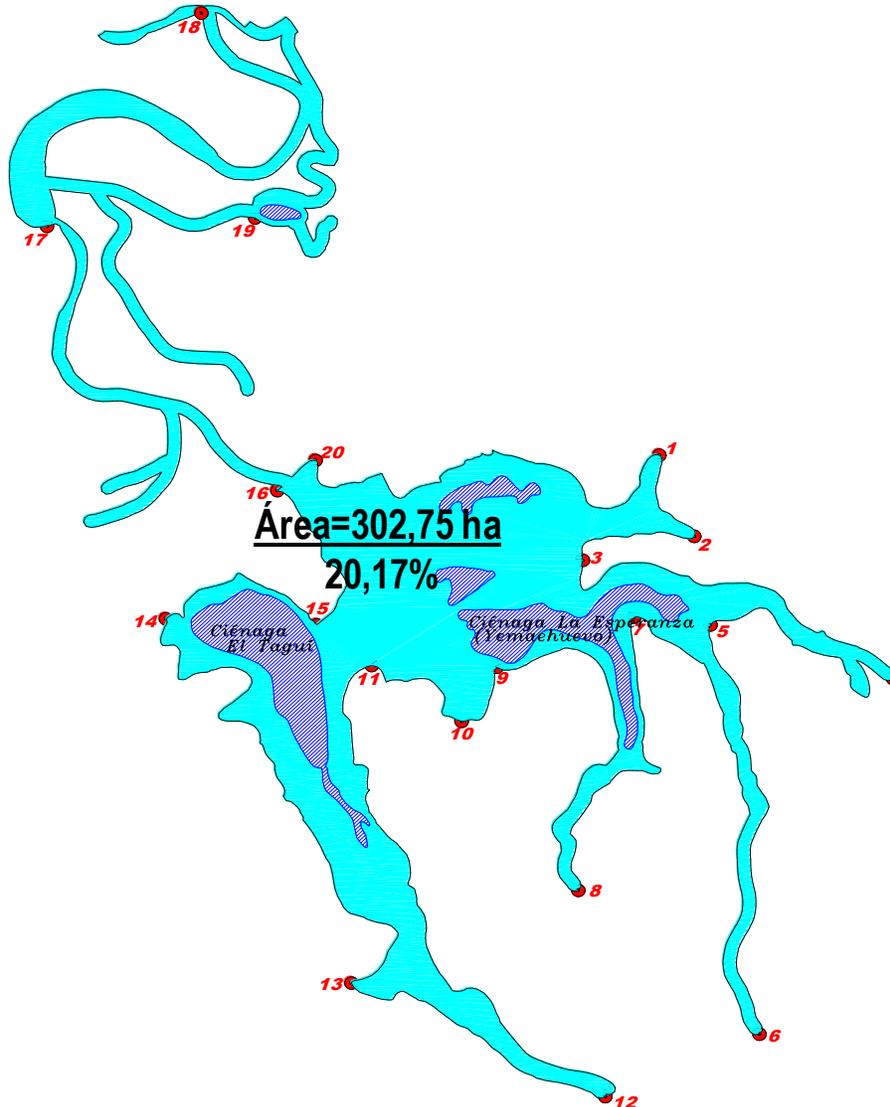
por fuera de las rondas de las ciénagas y caños.

- Se debe sustituir las plantaciones de palma introducidas, una vez se cumpla el ciclo de aprovechamiento por plantaciones con especies propias de la zona.
- Sobre la ronda de protección no se deben establecer cultivos ni la aplicación de agroquímicos ni actividades pecuarias.

6.3.2.3 Zonas de Recuperación para la Preservación

Se identificaron dos unidades que son indispensables para la recuperación y manejo de la escorrentía superficial y de los cuerpos de agua aledaños, con un área de 548,08 ha.

a. Zona de Recuperación para la Preservación – Zona de Inundación y Ronda de las Ciénagas La Esperanza (Yemaehuevo) e Itagüí. La zona de recuperación para la preservación que corresponde a la zona de inundación y a la ronda de protección de las Ciénagas Itagüí y La Esperanza, tiene una extensión de 302.75 hectáreas la cual hace parte del perímetro envolvente que incluye las zonas de ronda y la expuesta a inundación, la cual se debe recuperar como zona de amortiguación de la zona de inundación temporal de la ciénaga. Se constituye por norma delimitar, restaurar y proteger por su importancia ambiental, su objetivo es la recuperación y preservación del área de manejo, por tratarse de zonas expuestas a los fenómenos de inundación ecosistemas frágiles que son susceptibles a alteraciones por acciones antrópicas.

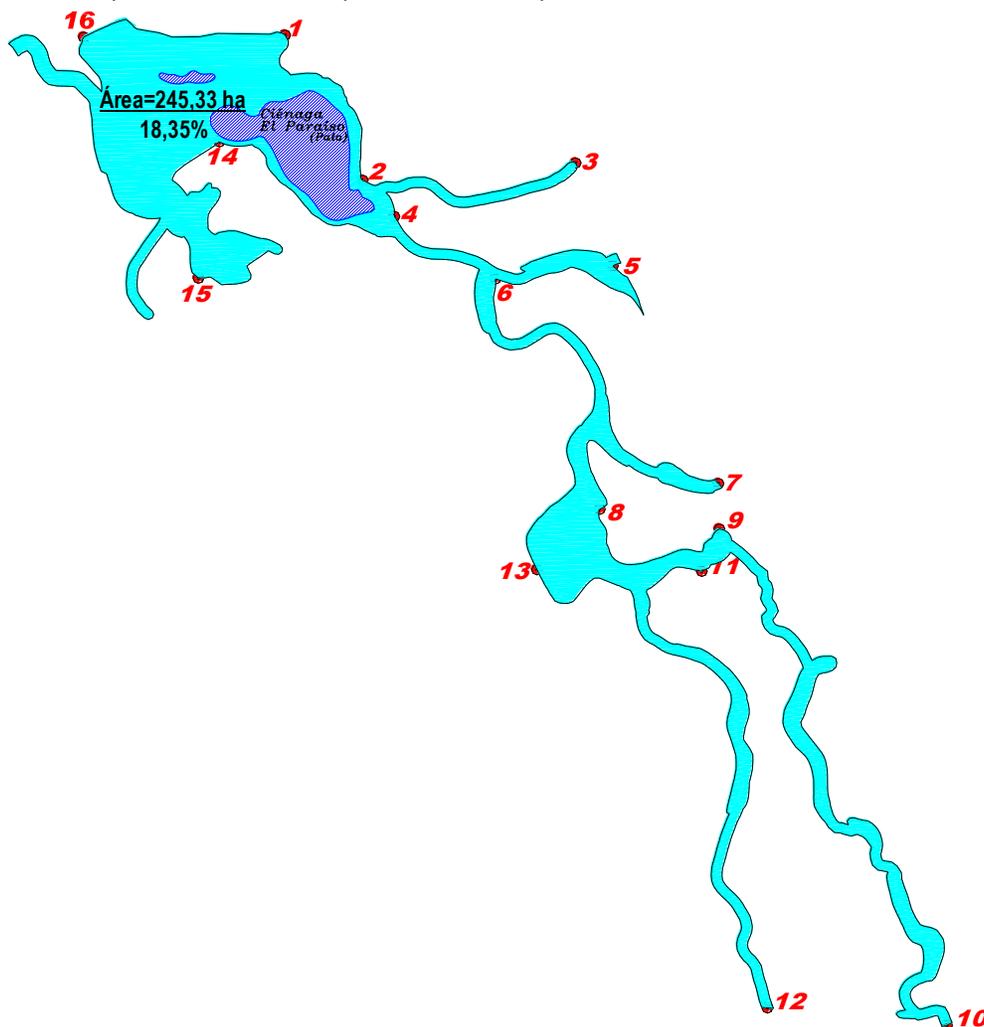




Está delimitada por las siguientes coordenadas planas que parten del punto 1 en $x=1.049.323E - y=1.337.640N$ terminando en el punto 20 en $x=1.047.759E - y=1.337.614$. Esta zona presenta las siguientes coordenadas planas envolventes:

Punto	E	N	Punto	E	N
1	1.049.323	1.337.640	11	1.048.014	1.336.619
2	1.049.482	1.337.246	12	1.049.077	1.334.526
3	1.048.975	1.337.129	13	1.047.922	1.335.077
4	1.050.387	1.336.554	14	1.047.078	1.336.846
5	1.049.556	1.336.816	15	1.047.765	1.336.816
6	1.049.779	1.334.829	16	1.047.585	1.337.467
7	1.049.210	1.336.854	17	1.046.537	1.338.751
8	1.048.955	1.335.527	18	1.047.240	1.339.786
9	1.048.583	1.336.610	19	1.047.484	1.338.792
10	1.048.424	1.336.348	20	1.047.759	1.337.614

b. Zona de Recuperación para la Preservación – Zona de Inundación y Ronda de la Ciénaga El Paraíso (Pato). La zona de recuperación para la preservación corresponde a la zona de inundación y la ronda de protección de la Ciénaga El Paraíso, tiene una extensión de 245,33 hectáreas, la cual hace parte del perímetro envolvente que incluye las zonas de ronda y la expuesta a inundación, la cual debe mantenerse como zona de amortiguación de la zona de inundación temporal de la ciénaga. Se constituye por norma delimitar, restaurar y proteger por su importancia ambiental, su objetivo es la recuperación y preservación del área de manejo, por tratarse de ecosistemas frágiles que son susceptibles a alteraciones por acciones antrópicas.



Está delimitada por las siguientes coordenadas que parten del punto 1 en $x=1.049.171E - y=1.339.818N$ terminando en el punto 16 en $x=1.048.044E - y= 1.339.806N$.

Esta zona presenta las siguientes coordenadas planas envolventes:

Punto	E	N	Punto	E	N
1	1.049.171	1.339.818	9	1.051.601	1.336.922
2	1.049.605	1.338.967	10	1.052.874	1.334.012
3	1.050.796	1.339.068	11	1.051.502	1.336.674
4	1.049.782	1.338.755	12	1.051.869	1.334.114
5	1.051.005	1.338.465	13	1.050.580	1.336.684
6	1.050.348	1.338.389	14	1.048.803	1.339.193
7	1.051.596	1.337.189	15	1.048.686	1.338.393
8	1.050.931	1.337.038	16	1.048.044	1.339.806

Reglamentación de uso de la zona de recuperación para la preservación

ZONAS O ÁREAS PROTECTORAS DE CURSOS DE AGUA	
Uso Principal:	Restauración ecológica
Uso Compatible:	Recreación pasiva, investigación controlada de los recursos naturales, bosque protector, ecoturismo, reforestación con especies nativas con fines protectoras.
Uso Condicionado:	Infraestructura de apoyo para el turismo recreativo, embalses, embarcaderos, puentes y obras de adecuación, aprovechamiento de productos forestales no maderables, mejoramiento vial de las existentes.
Uso Prohibido:	Agropecuarias, aprovechamiento del bosque natural y forestal productor maderable, industriales, agroindustria (avícola, porcícolas y actividades pecuarias), minería, construcción de vivienda y loteo, disposición de residuos sólidos, caza de fauna silvestre, vertimientos, nueva construcción de vías.

Normas

1. En los nacimientos de las fuentes hídricas, mantener áreas forestales protectoras en una extensión de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia.
2. Protección del cuerpo de agua, en una extensión de 30 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia.
3. Utilizar sólo vegetación y especies forestales nativas en la implementación de programas de reforestación y repoblación vegetal de las áreas delimitadas y declaradas como DMI.
4. No se permite el aprovechamiento de productos maderables de los bosques naturales existentes en estas áreas.
5. No se permite la caza de fauna silvestre
6. Toda captación de agua debe estar sujeta a solicitud de concesión de aguas otorgado por la autoridad ambiental.
7. Sobre la ronda de protección no se deben establecer cultivos y actividades pecuarias (avícolas, porcícolas, etc).

Directrices de manejo

- Delimitación de la periferia del cuerpo de agua y su área de protección, para su priorización en la compra de predios a adquirir por la administración de Rionegro.
- Implementar en el corto plazo un programa de restauración o repoblación vegetal con especies arbóreas y arbustivas nativas, adecuadas y asociadas ecológicamente a la zona de las rondas y caños asociados al complejo de humedales.



- Dada la importancia de los humedales para el municipio Rionegro, priorizarlo en la formulación y gestión de proyectos de inversión ambiental.
- Incorporar campañas educativas en los centros urbanos y rurales sobre ilustración de los servicios ambientales que presta el humedal y la zona de protección de la ronda (abastecimiento de agua, ecoturismo), y el uso y manejo adecuado a realizar en él, entendiendo el “interés público” que representa esta área estratégica para el municipio de Rionegro.
- Sobre la ronda de protección se deben evitar el establecimiento de cultivos y actividades pecuarias y la aplicación de agroquímicos.
- No se permitirá la subdivisión de predios ni parcelaciones sólo lo dispuesto por Unidad agrícola Familiar “UAF” autorizada por el Municipio de Rionegro. Todas las áreas deben mantenerse como áreas rurales y los cultivos limpios existentes deben remplazarse por la vegetación natural del área.



CAPÍTULO 7

PLAN DE MANEJO DEL DMI COMPLEJO CIÉNAGAS PAPAYAL





7. PLAN DE MANEJO

El Plan de manejo se convierte en la consolidación de las expectativas de desarrollo y conservación para los actores sociales del DMI, en donde los proyectos apuntan a seguir con la tradición pecuaria de la zona, reforestación (sistemas de protección de las rondas de las caños y ciénagas Pato, Itagüí y La Esperanza), en lo pecuario (cambio de praderas, mejoramiento de la raza bovina) y la capacitación ambiental y productiva de la comunidad; todo con el ánimo de hacer del territorio una zona sostenible limpia de agroquímicos y competitiva a nivel local y regional, de ahí la importancia de las instituciones en cabeza del Alcalde y los organismos del estado y empresas privadas que aportan para el desarrollo de la región como: las ONG's, CDMB, Gobernación, SENA, universidades y otros.

El documento técnico de soporte es el resultado de un trabajo interinstitucional y de campo que llevó primero a la elaboración del diagnóstico que contiene: La justificación, diagnóstico físico-biótico y la reseña histórica-socioeconómica y el ordenamiento territorial de la zonificación ambiental. Posteriormente, se llevó a discusión mediante la realización de talleres de concertación, en el que participaron distintos sectores de la comunidad que están involucrados con el área de manejo especial. Por lo tanto, los programas desarrollados en el presente capítulo, han sido formulados por los actores que son los que directamente estarán involucrados en la ejecución y el desarrollo de los mismos.

El Decreto Ley N° 1974/1989 de "Distritos de Manejo Integrado de los recursos naturales renovables", menciona que toda área natural protegida debe contar con un Plan Integral de Manejo, el cual regirá las acciones a seguir en el área hasta un lapso de 15 años, luego del cual el documento debe ser revisado y modificado según las situaciones socio-económicas, naturales, políticas y culturales reinantes en el momento.

El presente Plan de Manejo hace parte de la estrategia del Sistema Regional de Áreas Naturales Protegidas y de Manejo Especial, que planifican las acciones a desarrollar en las áreas protegidas.

Las tareas proyectadas en éste capítulo corresponden a los programas y proyectos a ejecutar, presupuesto y plan de inversiones, el esquema institucional de ejecución y coordinación y, por último la evaluación y seguimiento; requieren para su desarrollo de la creación de una estructura destinada a la administración y manejo del DMI.

7.1 OBJETIVO GENERAL DEL PLAN DE MANEJO

Identificar y diseñar a nivel técnico, proyectos esenciales que orienten la recuperación, conservación y competitividad productiva del desarrollo del DMI, mediante el aprovechamiento integral y racional de los recursos naturales, que garanticen la disponibilidad y permanencia, en calidad y cantidad primordialmente del agua, en común acuerdo con la tradición cultural de la población campesina que habita en el territorio del DMI.

7.2 LINEAMIENTOS GENERALES

El plan de manejo ambiental propuesto se enmarca dentro de los siguientes principios del desarrollo sostenible:

1. La participación comunitaria es una herramienta primordial dentro de los procesos de planificación, manejo y seguimiento de los proyectos.
2. Las propuestas contribuyen a un crecimiento socio-económico y recuperación ambiental de forma tal que redundan positivamente en la calidad de vida de la población.
3. Las acciones se desarrollarán teniendo en cuenta el conocimiento tradicional y la cultura de la población

El plan operativo y de manejo del DMI está orientado en tres (3) componentes básicos (sustentabilidad ambiental, progreso social y desarrollo económico) que justifican y permiten orientar y concretar el proceso de planificar el desarrollo de las acciones a ejecutar en el alcance del bienestar de los recursos naturales y sociales del DMI.

La Sustentabilidad Ambiental. Encaminada al aprovechamiento y mejoramiento de la base natural, utilizando tecnologías limpias, para mitigar y manejar los impactos ocasionados por los proyectos de inversión y en el ordenamiento de la producción, y del consumo de conformidad a la capacidad del entorno ambiental como fuente de recursos, base de soporte y eje transversal del desarrollo social.

El Progreso Social. Determinado por la distribución equitativa del ingreso, el cual le permite al usuario, satisfacer adecuadamente sus demandas de alimentación, vestido, vivienda, educación, cultura y recreación, así como el ejercicio pleno de sus derechos democráticos en los campos políticos y gremial.

El Desarrollo de la Economía. Implica la acumulación de capital y el desarrollo científico y tecnológico, que se articula necesariamente, al desarrollo de la producción y del mercado interno, visualizado sobre la tendencia que hay hacia los mercados verdes (productos orgánicos) que permitan despertar el interés por parte de inversionistas, asociaciones que generen a la vez cadenas competitivas y estratégicas para mantener la producción constante con precios a favor de los productores y compradores, como en el caso de la ganadería.

7.2.1 METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO CON LOS ACTORES SOCIALES

Para la formulación de los proyectos se adelantaron las siguientes actividades:

- a) **Revisión, análisis y adaptación de las líneas estratégicas del Plan de Acción 2009-2011 de la CDMB**
- b) **Información de los resultados de los talleres participativos de capacitación y concertación**, en donde se identificaron iniciativas de acción y propuestas de los actores sociales e institucionales y que se contemplaron en el proceso de declaratoria (Anexo).
- c) **Presentación de la propuesta de formulación del Plan Integral de Manejo**, con actores sociales e institucionales estableciendo, los objetivos, alcances, actividades, espacios de participación y concertación, efectuadas en el mes de febrero y abril de 2010, promoviendo la socialización del DMI.
- d) **Planteamiento del círculo de problemas y soluciones**, con base en la caracterización biofísica y socioeconómica, la consulta comunitaria e institucional, aplicando la metodología de la matriz DOFA como referencia fundamental para la realización de los talleres participativos con los actores sociales e institucionales y marco contextual de la formulación de programas y proyectos (Tabla 7.1).

Tabla 7.1. Programas y Proyectos Identificados Participativamente

DMI	Propuesta de Proyecto	Mesa de Trabajo
Bajo Rionegro	Asistencia técnica y saneamiento básico	Veredas Musanda, Rosa Blanca y Papayal
	Restauración ecológica, forestación y recuperación de rondas	Veredas Musanda y Papayal
	Protección y manejo de ciénagas	Concejales y Administración Municipal

Al considerar los procesos ecológicos que se dan en la zona, se reconocen dos objetos de conservación primordiales a tener en cuenta al definir la propuesta de manejo en el área:

- La presencia de corredores de vegetación fragmentados, están ligados a los caños que se conectan con el sistema del complejo de ciénagas de Papayal, aunque en este sentido los aportes de éstos son relativamente bajos en fauna terrestre, dado que el hábitat cartografiado es relativamente escaso en cobertura vegetal, por lo tanto, los animales tienen rangos de acción que trascienden el ámbito de espacio que el área de manejo proyectada.
- La presencia de los cuerpos de agua de las ciénagas en buen estado de conservación permiten cumplir con el objetivo de conservación y la función de reproducción, crianza y dispersión de peces; en este sentido, el aporte o importancia del área es alto, siendo además de vital importancia para el mantenimiento de cadenas tróficas alimenticias, que sustentan especies de depredadores tan importantes como son los Caimanes familia Alligatoridae

(*Caimán crocodilus*) familia Crocodylidae (*Crocodylus acutus*) y Chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*) o diferentes aves acuáticas (residentes y migratorias), así como, un importante aporte al mantenimiento de las pesca artesanal de subsistencia en el sector de Papayal y San Rafael.

7.2.2 PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN

Las poblaciones asentadas en el área dependen directamente de la productividad y sanidad (menor grado de intervención) de los ecosistemas circundantes, por eso, cualquier fenómeno natural o antrópico que afecte esta productividad, afectará directamente la calidad de vida de las mismas y sus posibilidades de desarrollo; en este sentido, el evaluar los problemas de conservación del área era un paso necesario para que los pobladores pudieran contar con información que les permitiera tomar decisiones de manejo. Se rescata que en la zona del complejo de Papayal, los problemas de conservación están orientados hacia la contaminación de los caños y pérdida de la cobertura vegetal de las rondas, encontrándose que la ciénagas poseen un alto valor de conservación y hasta el momento no han sido deterioradas. A continuación se describen los principales problemas ambientales que presenta la zona del DMI:

Tala de los Bosques de Galería. La tala de los últimos remanentes de bosques galería que quedan en el área que se localizan sobre los caños (Pato, Puente Roto, Musandita, Musanda, Caño Tres y Picho) que se conectan con las ciénagas, los cuales forman corredores de hábitat especialmente de reptiles, primates y aves. La quema y la expansión de cultivos de palma, sobre escasos bosques generan conflictos de uso en la zona. La falta de cercas vivas en los linderos de los predios genera una descompensación de la biomasa natural.



Caza y Pesca. La caza es una actividad que se considera como un uso inadecuado, la cual se realiza en baja escala pero de alguna forma ocasiona presiones sobre los recursos naturales en el complejo ciénagas de Papayal; los pobladores realizan selectivamente este tipo de actividad, sin embargo, afectan la cadena ecológica al no contarse con restricciones, tanto para los pobladores del área como a los cazadores ajenos a la misma. Otro problema presente en la zona es la sobrepesca, principalmente por grupos externos al área o ilegales; aparejado a este problema está el uso de trasmallo para pescar que ocasiona la captura de tallas menores, aunque la presencia de caimanes y cocodrilos limita la actividad pescara en la zona.





Baja Presencia Institucional. En general, toda la región, presenta las mismas limitaciones de seguimiento institucional y la baja capacidad del Estado para acompañar procesos locales y ejercer autoridad en el territorio, lo que posibilita que se den acciones de depredación de los recursos naturales sin ningún control, afectando principalmente a los ecosistemas presentes en el área.



Fortalecer la Educación Ambiental. La falta de implementación de educación ambiental formal y no formal dentro de los centros educativos con énfasis en el reconocimiento de los ecosistemas naturales de la región en especial los humedales del bajo Lebrija, representan un desconocimiento para la región de la importancia de los mismos.

Proceso de Planificación Participativa. En el segundo semestre de 2009 y el primer semestre 2010, el Proyecto de Declaratoria de un área de manejo especial (DMI) de la CDMB, inició la tarea de desarrollar el plan de manejo ambiental del complejo ciénagas de Papayal del Bajo Lebrija. Para la fase de acercamiento a las comunidades locales y conceptualización del plan de manejo, se utilizaron herramientas y técnicas, que permitieron la participación de la comunidad, como se muestra en las fotografías siguientes:



Dentro de las Estrategias de conservación del Sistema Regional de Áreas Protegidas, se indica la necesidad de asignarle una categoría de protección a los humedales del bajo Lebrija. La actividad de dicha estrategia es realizar los estudios que sirvan de soporte técnico y científico para que la autoridad ambiental declare al sistema de ciénagas de Papayal como Área de Manejo Especial DMI, y así poderlo clasificar como Sitio Ramsar en la lista de los humedales prioritarios para la conservación.

Durante el 2009 y primer cuatrimestre del 2010 se realizaron ocho (8) reuniones (Tabla 7.2) a las que se convocó a propietarios de predios, instituciones con presencia en la zona y usuarios del complejo ciénagas Papayal, además de algunos de los miembros del Concejo Municipal de Rionegro, con el objeto de fortalecer el proceso, y continuar con el trámite de la declaratoria del área de manejo especial.

En el PMCP¹² se consolidó, con los aportes y participación de la comunidad, una propuesta de manejo local de los humedales comprometidos: ciénagas El Paraíso (Pato), La Esperanza (Yemaehuevo) e Itagüí. En abril 26 del 2010, la propuesta del plan de manejo es aceptada y validada localmente, de manera oficial por el grupo de interesados en el manejo adecuado de los humedales del complejo de Papayal.

¹² Plan de Manejo Complejo Ciénagas Papayal

Tabla 7.2. Reuniones de Socialización y Talleres Realizados en la Zona del DMI

Nº	Tema	Fecha	Hora	Lugar	Nº de Asistentes
1	Socialización inicial de la metodología del estudio	14/08/2009	10:30 AM	Escuela La Musanda	7
2	Socialización Propuesta Área de Manejo Especial Distrito de Manejo Integrado recursos Naturales - Complejo Papayal, Corregimiento San Rafael.	21/11/2009	10:00 AM	Salón Parroquial - San Rafael de Lebrija	12
3	Socialización Propuesta Área de Manejo Especial Distrito de Manejo Integrado recursos Naturales - Complejo Papayal, Corregimiento San Rafael	21/11/2009	2:30 pm	Salón Colegio Papayal	4
4	Taller de Socialización DMI "Complejo Cenagoso Papayal"	28/11/2009	10:00 am	Salón Parroquial - San Rafael de Lebrija	12
5	Taller "Plan de Manejo DMI Humedales Papayal", construcción de programas y proyectos.	09/04/2010	9:00 am	Escuela La Musanda	12
6	Taller "Plan de Manejo DMI Humedales Papayal", construcción de programas y proyectos.	09/04/2010	2:30 pm	Salón Comunal Papayal	4
7	Socialización de la "Propuesta DMI Complejo Cenagoso Papayal" con instituciones.	13/04/2010	8:00 am	Oficina CDMB - Rionegro	14
8	Socialización Final de los Programas y Proyectos del Plan de Manejo DMI Humedales Papayal.	26/04/2010	10:00 am	Salón - San Rafael de Lebrija	15
9	Reunión de Socialización Final Plan de Manejo DMI Ciénagas Papayal	04/06/2010	9:00 am	Colegio Papayal	42
9 JORNADAS DE SOCIALIZACIÓN					122

7.3 EJECUCIÓN DEL PLAN OPERATIVO

La importancia del Plan Operativo dentro de la fase de ejecución en el plan de ordenación y manejo, radica en que en éste se definen los requerimientos de recursos humanos, técnicos y financieros para alcanzar las metas propuestas en el plan de manejo formulado. Para la financiación del plan de manejo se tendrán en cuenta los siguientes instrumentos:

7.3.1 INSTRUMENTOS ECONÓMICOS

Tasa por utilización del agua. Las Corporaciones Autónomas Regionales son competentes para recaudar la tasa por utilización de agua reglamentada según el decreto 115 de 2.004. Están obligadas al pago de la tasa por utilización del agua todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que utilicen el recurso hídrico en virtud de una concesión de aguas.

Las Autoridades Ambientales Competentes cobrarán las tasas por utilización de agua mensualmente mediante factura expedida con la periodicidad que estas determinen, la cual no podrá ser mayor a un (1) año.

Dichas tasas según el código nacional de los recursos naturales en su artículo 159 se destinarán para gastos de protección y renovación de los recursos acuíferos y para actividades como: a) Investigar e inventariar los recursos hídricos nacionales; b) Planear su utilización; c) Proyectar aprovechamientos de beneficio común; d) Proteger y desarrollar las cuencas hidrográficas; e) Cubrir todos los costos directos de cada aprovechamiento.

Adquisición de Áreas de Interés para Acueductos. Según la ley 99 artículo 111, se declaran de interés público las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales y distritales. La administración de estas zonas corresponderá al respectivo municipio en forma conjunta con la CDMB y con la opcional participación de la sociedad civil.

Otros instrumentos económicos. Igualmente se tomarán recursos producto de las tasas de compensación de los gastos de mantenimiento de la renovación de los recursos naturales renovables, de las tasas retributivas de los servicios de eliminación o control de los efectos degradantes del medio ambiente originados en la realización de actividades lucrativas, del producto de las contribuciones por valorización, de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB, de los recursos del presupuesto Nacional y los gestionados por Cooperación Internacional.

7.3.2 INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

Otro instrumento de gran importancia para la ejecución del Plan de Ordenación y Manejo del DMI Complejo Ciénagas Papayal, es el Plan de Desarrollo Municipal, el cual como instrumento de planificación tiene incorporado el componente ambiental, en el que se hace la discriminación de la inversión a realizarse a corto plazo (próximos 4 años) que concuerda con el período inicial de la ejecución del Plan de Manejo.

Plan de desarrollo del municipio de Rionegro. El Plan de Desarrollo “Rionegro ¡Dinamismo Hacia El Progreso! 2008-2011”¹³, es uno de los principales orientadores del Plan de Manejo, puesto que promulga que “La visión prospectiva del municipio de Rionegro su ubicación estratégica, será a partir del año 2012, posicionar al municipio de Rionegro, Santander, en el contexto regional y nacional como una entidad territorial administrada bajo el concepto de la gerencia pública. El municipio será un territorio apto para la convivencia pacífica de la sociedad, en un marco democrático y con respeto por los Derechos Humanos y la prevalencia del bienestar general, asegurando que no se perjudiquen los grupos de población en situación de vulnerabilidad”, con lo cual el municipio hace parte fundamental en la ejecución del PMCP.

La disponibilidad de recursos de inversión para el periodo administrativo por parte del municipio de Rionegro, se proyecta aproximadamente con servicio a la deuda en \$38.577.670.000 millones de pesos a precios corrientes, recursos que están sujetos a la disponibilidad presupuestal del plan de desarrollo aprobado, los cuales se ajustan según la gestión del periodo administrativo.

DEPARTAMENTO DE SANTANDER						
MUNICIPIO DE RIONEGRO						
ANEXO NUMERO UNO (1)						
MATRIZ PLURIANUAL DE INVERSION 2008 - 2011						
N°	SECTORES DE INVERSION / PROGRAMAS / PROYECTOS	VIGENCIA FISCAL				TOTAL
		2008	2009	2010	2011	
1.6	VIVIENDA	25,000	25,000	305,000	55,000	410,000
1.6.1	Programa uno (1): Promoción y apoyo proyectos de vivienda de interés social	25,000	25,000	305,000	55,000	410,000
1.6.1.1	Subsidios para construcción, reconstrucción y ampliación de vivienda de interés social	-	-	270,000	20,000	290,000
1.6.1.2	Mejoramiento de vivienda de interés social, área urbana y rural	10,000	10,000	20,000	20,000	60,000
1.6.1.3	Saneamiento básico de vivienda de interés social, área rural	15,000	15,000	15,000	15,000	60,000
2	SECTOR ESTRATEGICO: CRECIMIENTO ECONOMICO Y PRODUCTIVIDAD SOSTENIBLE	25,000	45,000	75,000	75,000	220,000
2.1	AGROPECUARIO	25,000	45,000	65,000	65,000	200,000
2.1.1	Programa uno (1): Asistencia técnica agropecuaria	25,000	45,000	60,000	60,000	190,000
2.1.1.1	Fortalecimiento y modernización de los sistemas de cultivo y producción de cacao, café, cítricos y otros	-	10,000	10,000	10,000	30,000
2.1.1.2	Fortalecimiento de los cultivos intermedios entre los sistemas de cultivo y producción de cacao, café, cítricos y otros	-	10,000	10,000	10,000	30,000
2.1.1.3	Fortalecimiento y modernización de los sistemas de cultivo de palma y caucho	-	-	10,000	10,000	20,000
2.1.1.4	Asistencia técnica para los pequeños y medianos productores agropecuarios	10,000	10,000	10,000	10,000	40,000
2.1.1.5	Transferencia de tecnología para mejorar la explotación agropecuaria	5,000	5,000	5,000	5,000	20,000
2.1.1.6	Implementación de programas para la explotación de la ceba intensiva	10,000	10,000	10,000	10,000	40,000
2.1.1.7	Promoción y fortalecimiento de la piscicultura en el municipio	-	-	5,000	5,000	10,000
2.1.2	Programa dos (2): Promoción de asociación y de alianzas de pequeños y medianos productores	-	-	5,000	5,000	10,000
2.1.2.1	Capacitación sobre organización empresarial con los pequeños y medianos productores agropecuarios	-	-	5,000	5,000	10,000

¹³ Aprobado mediante Acuerdo No. 005 de mayo 30 de 2008

Nº	SECTORES DE INVERSIÓN / PROGRAMAS / PROYECTOS	VIGENCIA FISCAL				TOTAL
		2008	2009	2010	2011	
3	SECTOR ESTRATEGICO: PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE	77,000	85,990	97,024	128,105	388,119
3.1	MEDIO AMBIENTE	65,000	65,675	76,380	107,117	314,172
3.1.1	Programa uno (1): Manejo y aprovechamiento de cuencas y microcuencas hidrográficas	65,000	65,675	76,380	107,117	314,172
3.1.1.1	Adquisición de los predios aledaños a las cuencas y microcuencas	-	-	-	37,117	37,117
3.1.1.2	Protección de las fuentes o cuencas que abastecen los sistemas de acueducto urbano y rural	30,000	30,675	41,380	30,000	132,055
3.1.1.3	Reforestación de las fuentes o cuencas que abastecen los sistemas de acueducto urbano y rural	20,000	30,000	25,000	30,000	105,000
3.1.1.4	Campañas educativas para fomentar la preservación de los bosques naturales andinos del municipio	2,500	2,500	5,000	5,000	15,000
3.1.1.5	Campañas educativas para preservar las reservas de fauna y flora del municipio	2,500	2,500	5,000	5,000	15,000
3.1.1.6	Plan de saneamiento y manejo de vertimientos, PSMV	5,000	-	-	-	5,000
3.1.1.7	Elaboración e implementación del programa para uso eficiente y ahorro del agua	5,000	-	-	-	5,000
4.2.4	ALCANTARILLADO RURAL	56,000	95,000	95,000	45,000	290,000
4.2.4.1	Programa uno (1): Preinversión en diseños, estudios e inventories para proyectos del sector de alcantarillado	10,000	10,000	10,000	-	30,000
4.2.4.1.1	Diseños, estudios, proyectos e inventories sistemas de alcantarillado	10,000	10,000	10,000	-	30,000
4.2.4.2	Programa dos (2): Construcción, ampliación, optimización y mejoramiento de los sistemas de alcantarillado	45,000	85,000	85,000	45,000	260,000
4.2.4.2.1	Construcción de pozos sépticos y sistemas individuales de tratamiento de aguas residuales	45,000	45,000	45,000	45,000	180,000
4.2.4.2.2	Construcción de pozos sépticos y sistemas de tratamiento de aguas residuales centros educativos	-	20,000	20,000	-	40,000
4.2.4.2.3	Construcción de pozos sépticos y sistemas de tratamiento de aguas residuales puestos de salud	-	20,000	20,000	-	40,000

7.3.3 OTRAS ALIANZAS

En la región del bajo Lebrija hay varias empresas afiliadas a ECOPETROL, las cuales explotan el subsuelo (pozos petroleros) y generan empleos directos e indirectos en la región, las cuales pueden traer beneficios para el manejo ambiental de la región y en especial la conservación de los humedales del bajo Lebrija del sector de San Rafael.

7.3.4 VIGENCIA DE EJECUCIÓN DEL PLAN INTEGRAL DE MANEJO

Para la formulación de programas y proyectos se tomó como base el horizonte de planificación de 12 años, a partir del año 2010 y que contempla los periodos de la actual administración de la CDMB y tres (3) administraciones más. Las metas se distribuyen en: **corto plazo (CP)**, el cual contempla las acciones a implementar en los años **2010-2011** para armonizar con la terminación del Plan de Acción; **mediano plazo (MP)** contemplará las inversiones a realizarse en el periodo **2012 - 2015** y el **largo plazo (LP)** en el periodo de **2016-2019**.

No obstante, el tiempo de vigencia del Plan Integral de Manejo puede variar de acuerdo a las fuentes de financiación que se logren gestionar en convenios de cooperación nacional e internacional, si se tiene en cuenta que el DMI Complejo Ciénagas de Papayal se constituye en una Reserva Humedales estratégicos en el bajo Lebrija, importante para las poblaciones rurales y el centro poblado de San Rafael en el municipio de Rionegro.

7.4 PROGRAMAS Y PROYECTOS

Los programas que se enumeran a continuación, hacen parte de la estrategia regional del PGAR y están categorizados en cinco (5) grados de prioridad, de los cuales cuatro (4) hacen parte de la orientación, planificación y desarrollo del DMI propuesto. Los proyectos formulados deberán hacer parte del Plan Acción – P.A de la CDMB, de los Planes de Desarrollo Municipales y Departamental que deberán articularse en las vigencias del corto, mediano y largo plazo.

Los programas que hacen parte del PGAR son:



- 1) Conservación y Uso Sostenible de los Suelos y la Biodiversidad.
- 2) Manejo Integral del Recurso Hídrico
- 3) Producción más Limpia y Mercados Verdes
- 4) Calidad de Vida Urbana y Rural
- 5) Planificación y Administración Eficiente del Medio Ambiente



El plan de manejo se proyectó sobre los siguientes programas: Gestión integral del recurso hídrico, promoción de procesos productivos competitivos y sostenibles y comunicación y cultura ambiental en el DMI Complejo Ciénagas Papayal. De éstos se formularon seis (6) proyectos, resultado de los talleres de participación comunitaria e institucional, que tienen como fin reducir los impactos causados por el desarrollo actual que tiene la zona.

PROGRAMA 1: MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO

GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HIDRICO

El objetivo de la Política Nacional para el manejo integral del agua está orientado a operar la oferta regional del agua de manera sostenible en términos de cantidad, calidad y distribución en el territorio y en el tiempo, estableciendo para ello dos (2) lineamientos básicos:

- Recuperación de las condiciones de regulación y de calidad hídricas en zonas consolidadas con tendencia a la ocupación y en sistemas socioeconómicos consolidados.
- Preservación de la regulación y calidad hídrica en zonas en procesos de ocupación, en las cuales no se ha afectado la regulación hídrica natural.

Proyectos en las Zonas de Preservación y en las de Recuperación para la Preservación

La recuperación, restauración y preservación de las fuentes hídricas de los caños Pato y Picho se convierten en medidas de mitigación para la conservación y manejo integral del recurso hídrico, por eso la importancia de adquirir predios para recuperar las rondas hídricas de las ciénagas Pato, Itagüí y La Esperanza, es una estrategia que hace parte de la conservación y del manejo corredores biológicos mediante el aislamiento de las rondas hídricas, con el tratamiento de reforestación con especies nativas en las zonas de recuperación las cuales en épocas de inundación se encuentran desprotegidas de vegetación natural, y el monitoreo de las ciénagas, asociadas al saneamiento básico rural para integrar la gestión del desarrollo rural y el manejo sostenible de los recursos hídricos.

PROYECTO 1. RESTAURACION ECOLOGICA EN ZONAS DE RECUPERACIÓN PARA LA PRESERVACIÓN DE LAS RONDAS DE LAS CIENAGAS Y CAÑOS.

El establecimiento de plantaciones forestales pretende mitigar el bajo nivel de coberturas forestales dentro del DMI, permitiendo compensar y recuperar parte de estos ecosistemas deforestados mediante la ejecución de acciones como: recuperación de las rondas del complejo de ciénagas Papayal; la restauración ecológica inducida o la forestación con especies nativas en las zonas de drenaje cuyo efecto sombrija retenga la humedad y actúe como hábitat para la fauna en general. Los humedales no sólo están conformados por el cuerpo de agua o zona de inundación, sino por las áreas de transición: la ronda hidráulica o la zona de manejo para la preservación ambiental.

La ronda hidráulica es la franja paralela a la línea media del cauce alrededor de los nacimientos o los cuerpos de agua, hasta de 30 metros de ancho (a cada lado de los cauces), de conformidad con lo dispuesto en el Decreto Ley 2811 de 1974. La ronda hidráulica es fundamental para la estabilidad del ecosistema, y se considera reserva forestal de protección ecológica, ya que abarca las áreas inundables que permiten el paso de crecientes no ordinarias y tiene la función de amortiguar, dinamizar y proteger el equilibrio del humedal, por tanto, no debe ser afectada por desarrollos.

Situación Actual

La mayor parte de los caños y de las rondas se encuentran fragmentados y deforestados por el desarrollo de praderas, al presentar bajas coberturas vegetales arbóreas que regule y proteja los suelos buscado la recuperación y protección de estos corredores hídricos susceptibles a la expansión del cultivo de palma, lo cual requiere proyectos de revegetalización para incrementar la biomasa y proteger el sistema hídrico que conecta a las ciénagas (Foto 7.1).



Foto 7.1. Ronda de la ciénaga pato – zonas de pastoreo sobre las rondas de inundación

Objetivo del Proyecto

Incrementar la cobertura vegetal mediante el establecimiento de bosques de galería en las rondas protectoras de las zonas de recuperación para la preservación que conforman en el complejo de ciénagas de Papayal del DMI, mediante la siembra de plántulas nativas para generar coberturas vegetales que protejan los cauces de los caños. La recuperación y protección de las áreas se realizará a través del establecimiento de los sistemas de bosques protectores, restauración ecológica, enriquecimiento de los bosques degradados, conservación de bosques naturales.

La revegetalización del humedal y, sus zonas de ronda y preservación ambiental con especies nativas, hace parte de la restauración ecológica, con el fin de recuperar a largo plazo la cobertura vegetal original y crear las condiciones ecológicas para restablecer la estructura y las funciones ambientales del ecosistema. La arborización y sus tipologías de plantación deben proteger los humedales ofreciendo los siguientes beneficios:

- * Contribución a la regulación hídrica del humedal
- * Contribución a actividades de revegetalización, asociado a la atracción de insectos
- * Estimulación del desarrollo de hábitat para refugio y reproducción de aves silvestres
- * Aumento de la oferta alimenticia para fauna residente y/o migratoria
- * Protección del suelo contra procesos erosivos



Descripción del Proyecto

El proyecto adelantará acciones tendientes al incremento de la biomasa forestal mediante el proceso de reforestación con especies nativas, aplicando las normas técnicas de sembrado: análisis de suelos, trazado, ahoyado, plateo, fertilización y aplicación de producto hidrotendedor. La ronda hídrica de las ciénagas del complejo Papayal, se debe aislar mediante un cerramiento y restaurar ecológicamente la vegetación propia de este ecosistema, el cual está conectado con los caños Pato y Picho. Equivale a un área estimada en 60 hectáreas en las tres ciénagas. La actividad se inicia con la restauración de 10 hectáreas sobre la ronda de la ciénaga Paraíso (Pato), para lo cual el propietario, según conversaciones realizadas durante el proceso de concertación del Plan de Manejo, se compromete participar y dar los permisos para realizar la restauración de la ronda (Figura 7.1).

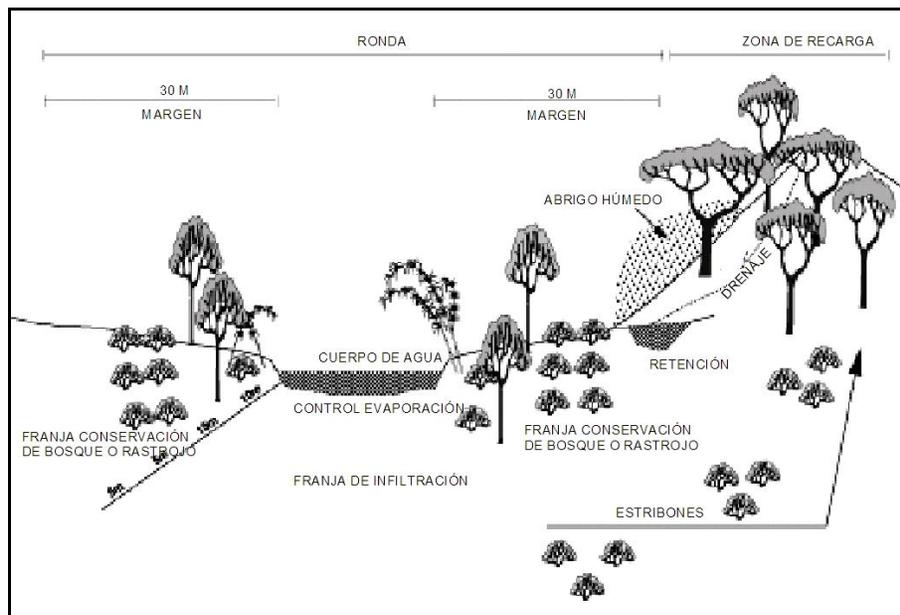


Figura 7.1. Manejo de las rondas de caños y cuerpos de agua

El programa de reforestación proyecta una meta de 250 hectáreas, para iniciar con 50 hectáreas distribuidas en la ronda del caño Pato en aquellos sectores intervenidos, para lo cual los propietarios se comprometen con el permiso para dar inicio de la actividad con el fin de recuperar las rondas afectadas; deberá acompañarse con talleres de sensibilización y capacitación en labores de reforestación, que identifiquen e involucren a la comunidad en la importancia de la conservación y protección de los caños y las ciénagas como fuentes reguladoras del recurso hídrico que aportan al caño La Musanda, aguas abajo.

La **zona de manejo y preservación ambiental** es la franja de terreno de propiedad pública o privada contigua a la ronda hidráulica, destinada principalmente al mantenimiento, protección, preservación o restauración ecológica de los cuerpos y cursos de agua y ecosistemas aledaños. Su problemática es igual o más crítica que la de las mismas áreas inundables, pues su afectación y deterioro derivan de la alteración del suelo o la forma original, así como por la variación de los cauces naturales o sujetas a posibles focos de contaminación.

Recursos Técnicos

La CDMB: Para el desarrollo de estas acciones contará con el apoyo de la Subdirección de Cuencas Hidrográficas y Áreas Protegidas para el Manejo Integral del Territorio Rural, mediante la actividad de reforestación y restauración ecológica; se adelantará en las zonas de protección hídrica, y la asistencia técnica del grupo técnico asignado en la zona proyectos de reforestación social junto con el acompañamiento del presidente o su delegado de la junta de acción comunal de la vereda, llevará a cabo la ejecución del proyecto.

Actividades: Metas (CP-MP-LP) – Inversión

Proyecto 1: Restauración y manejo integral de rondas hídricas en zonas de recuperación para la preservación de la rondas de las ciénagas y de los caños.									
Actividad	Unidad	Metas/Inversión (miles \$)							
		Corto Plazo		Mediano Plazo		Largo Plazo		Total	
		Cantidad	miles \$	Cantidad	miles \$	Cantidad	miles \$	Cantidad	miles \$
Restauración y aislamiento de la ronda de los humedales, las ciénagas El Paraíso (Pato), Itagüí y Yemaehuevo para su recuperación para la preservación, mediante proceso de encerramiento y reforestación con especies propias de la zona.	hectárea	10	36.000	30	129.600	20	103.680	60	269.280
Reforestación en zonas de los caños Picho, Pato, Musanda, Musandita, Tres y Puente Roto como zonas de recuperación para la preservación DMI.	hectárea	50	170.000	100	408.000	100	489.600	250	1.067.600
Total		60	206.000	130	537.600	120	593.280	310	1.336.880

Fuentes de Financiación

Fuente	2010-2011 miles \$	2012-2015 miles \$	2016-2019 miles \$	Total miles \$	%
CDMB	206.000	537.600	593.280	1.336.880	100%
MAVDT					0%
Departamento					0%
Municipio					0%
Otros Organismos					0%
Comunidad					0%
Total	206.000	537.600	593.280	1.336.880	100%

Indicadores

Indicador	Unidad
▪ Área Reforestada	Hectárea
▪ Área restaura de la ronda humedal	Hectárea

PROYECTO 2. MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA (EN LOS CAÑOS PICHO Y PATO, Y EN LAS CIÉNAGAS PATO, YEMAEHUEVO E ITAGÜÍ) Y DE FAUNA ICTICA Y ASOCIADA A LAS CIÉNAGAS PAPAYAL.

Situación Actual

La problemática de las fuentes hídricas, en especial de las ciénagas, tiene origen en las áreas identificadas como espejos de agua, los cuales se ven afectados por el establecimiento, en algunos casos, de cultivos de palma africana y por la aplicación de agroquímicos que afectan la calidad del recurso hídrico que por escorrentía podrían afectar la calidad del agua de la ciénaga Pato. Actualmente no se realiza monitoreo de la calidad del agua de los ecosistemas de las ciénagas, ni control de los caudales ni monitoreo a las fuentes hídricas (caños Pato, Picho, Musandita, Musanda, Tres y Puente Roto) que hacen parte del complejo ciénagas de Papayal.

El desconocimiento y la falta de seguimiento de la fauna asociada a los humedales del bajo Lebrija en especial las del complejo ciénagas de Papayal, no permiten tener un control de las especies que predominan dentro del área para evitar la pérdida por la casería indiscriminada y el mal uso de esta, así como la sobrepesca indebida. Actualmente no se realiza monitoreo de las especies presentes en área que mantenga actualizada la red de la biodiversidad de estos ecosistemas singulares.



Objetivo del Proyecto

Realizar el Monitoreo de las ciénagas Pato, Yemaehuevo e Itagüí, con el fin de conocer los parámetros básicos y así garantizar su calidad, disponibilidad y seguridad, e identificar el tipo de contaminación que las pueda estar afectando, por agroquímicos o por otros factores. Monitorear la calidad del agua de las ciénagas para asegurar un recurso libre de contaminación por fuentes secundarias, con el fin de brindar la mejor calidad de agua a la población rural del bajo Rionegro. Monitorear la fauna íctica y faunística asociada a los humedales del complejo de ciénagas Papayal con el fin de identificar las especies íctica, aves, mamíferos y reptiles asociados a este complejo de humedales del trópico, así garantizar en un futuro planes de manejo de la fauna presente y mantener los índices de biodiversidad estables según los parámetros reportados.

Descripción del Proyecto

Realizar el monitoreo de las ciénagas (Pato, Yemaehuevo e Itagüí) y las corrientes principales (caños Pato, Picho y Puente Roto) del complejo de ciénagas del bajo Lebrija, sector de San Rafael del municipio de Rionegro; como mínimo dos (2) muestreos por año, el primero en verano y el segundo en invierno, los cuales deben cumplir con los objetivos de calidad establecidos por la CDMB según los Decretos 1594 de 1984 y 901 de 1997. Para el monitoreo del caño Pato, el primero se realizará aguas abajo cerca a su nacimiento a su paso por el casco urbano de San Rafael y el segundo en su desembocadura a la entrada de la ciénaga Pato con el fin de verificar el comportamiento según la época de invierno y verano, para poder conocer el comportamiento y el análisis de las variables de la calidad del recurso hídrico (Figura 7.2). Para el inicio de la actividad se propone el monitoreo de las tres ciénagas y de los caños con la realización de 12 monitoreos.

- Monitoreo y calidad del Agua de las Ciénagas
- Monitoreo y calidad del Agua Caño Pato
- Monitoreo y calidad del Agua Caño Picho
- Monitoreo de la fauna asociada a las ciénagas



Figura 7.2. Calidad y cantidad del recurso hídrico asegura el hábitat de la Fauna

Debido a que los humedales son ecosistemas claves para la supervivencia de aves acuáticas residentes como migratorias, las cuales hacen parte de la cadena trófica, el proyecto apunta a realizar el monitoreo e inventario de la fauna asociada a los humedales (ciénagas Pato, Yemaehuevo e Itagüí) del bajo Lebrija, como mínimo doce (12) muestreos en cuatro años. El monitoreo se realizará con personal calificado que adelante el proceso de investigación

de la relación de la fauna con los humedales y el entorno tropical, con el fin de verificar el estado de la fauna actual y su comportamiento según la época del año; se realizará un inventario y una publicación didáctica de este complejo de ciénagas para ser divulgado. El proyecto permite establecer los lineamientos para garantizar su conservación a largo plazo y generar opciones sostenibles en la localidad como alternativas de Ecoturismo.

Recursos técnicos

La CDMB, como autoridad ambiental encargada de la administración de los recursos naturales, dentro de las funciones está la de monitorear el recurso hídrico con criterios de calidad y de verificar que cumplan con los estándares de equidad; para lo cual la subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio, por intermedio del grupo de Información e Investigación Ambiental se encargará del seguimiento y monitoreo de los cuerpos de aguas señalados y la subdirección de Control Ambiental al Desarrollo Territorial por intermedio del grupo de Concesiones se encargará de orientar a los usuarios el diligenciamiento y la información de los respectivos trámites que se requieren para solicitar las concesiones de aguas, con el fin de que conduzca a un control adecuado de la calidad del recurso hídrico y un aprovechamiento racional del mismo, previniendo, alertando y sancionando posibles focos de contaminación. La función de monitorear el recurso faunístico, estará a cargo de la Subdirección de Cuencas Hidrográficas y Áreas Protegidas para el Manejo Integral del Territorio Rural, que por intermedio del grupo de Investigación de la Biodiversidad adelantará el inventario y monitoreo de la fauna asociada a las ciénagas y se encargará de elaborar una guía o catálogo que muestre la importancia de estos ecosistemas.

Actividades: Metas (CP-MP-LP) – Inversión

Proyecto 2: Monitoreo de la calidad del agua y la fauna en las Ciénagas Pato, Yemaehuevo e Itagüí									
Actividad	Unidad	Metas/Inversión (miles \$)							
		Corto Plazo		Mediano Plazo		Largo Plazo		Total	
		Cantidad	miles \$	Cantidad	miles \$	Cantidad	miles \$	Cantidad	miles \$
Seguimiento y monitoreo de las corrientes de los caños Pato, Picho y Puente Roto.	Monitoreo	6	4.200	16	13.440	16	16.128	38	33.768
Control y monitoreo de las características físico-químicas de las ciénagas La Esperanza (Yemaehuevo), El Paraíso (Pato) e Itagüí.	Monitoreo	6	4.200	24	20.160	24	24.192	54	48.552
Monitoreo de fauna íctica y faunística asociada a los humedales del complejo de ciénagas Papayal.	mes/hombre	0	0	12	44.400	12	53.280	24	97.680
Total			8.400		78.000		96.300		180.000

Fuentes de Financiación

Fuente	2010-2011 miles \$	2012-2015 miles \$	2016-2019 miles \$	Total miles \$	%
CDMB	8.400	78.000	96.300	180.000	100%
MAVDT					0%
Departamento					0%
Municipio					0%
Otros Organismos					0%
Comunidad					0%
Total	8.400	78.000	96.300	180.000	100%

Indicadores

Indicador	Unidad
1. Monitoreo de corrientes hídricas y ciénagas	Corriente y cienága monitoreada
2. Monitoreo de fauna íctica y faunística asociada a las ciénagas.	No. especies reportadas



PROGRAMA 2: PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y MERCADOS VERDES

PROMOCIÓN DE PROCESOS PRODUCTIVOS COMPETETIVOS Y SOSTENIBLES

El desarrollo de estos proyectos sostenibles dentro del DMI, apuntan a continuar con la producción pecuaria sostenible dentro de un marco ambiental limpio y alternativo que combine las experiencias de razas mejoradas, energía solar y manejo adecuado del recurso hídrico mediante sistemas de abrevaderos tecnificados. La continuidad de los procesos ganado vacuno (doble fin – ceba), es un renglón económico importante dentro de la economía social y cultural de la zona. Se deben controlar y disminuir la aplicación de agroquímicos sobre los cultivos de palma africana establecidos y buscar intercambios y experiencias de producción que permitan elevar los estándares de la calidad agropecuaria.

El establecimiento de parcelas demostrativas en las zonas de producción pretende compensar el bajo índice de árboles maderables y dendroenergéticos, los cuales se pueden emplear en arreglos agroforestales que implican la siembra de árboles en cercas vivas forestales dentro del DMI, permitiendo compensar sectores despoblados de vegetación arbórea mediante la ejecución de acciones como: cercas vivas, parcelas silvopastoriles y la articulación de la malla verde rural ambiental, con el fin de generar corredores biológicos para la fauna en general.

PROYECTO 3. MONTAJE DE PARCELAS SILVOPASTORILES DENTRO DEL MODELO PRODUCCIÓN LIMPIA Y SOSTENIBLE.

Situación Actual

La tendencia a continuar con la ganadería y el establecimiento indebido de algunos cultivos de palma africana, en cercanías a los caños y a las ciénagas dentro de la zona pone en peligro el complejo de ciénagas de Papayal, que en un futuro podría afectar la calidad de las aguas de las ciénagas y la vida acuática. La falta de asistencia técnica pecuaria, conlleva a que los ganaderos de la región acudan al cambio de la ganadería por la palma africana la cual demanda mayores inversiones de capital en productos agroquímicos con el fin de sacar la producción.

La mayor parte de los terrenos se encuentran en potreros abiertos dedicados a la ganadería extensiva los cuales no presentan cobertura vegetal, divididos por cercas con alambre de púas o eléctricas, donde se aprecia el desarrollo de praderas de pastos mejorados con brachiaria, estrella, entre otros. La escasa presencia de árboles en los potreros incrementa la radiación solar directa sobre el suelo, por ende ayuda a esparcir la onda de calor y el mismo calentamiento global en estos sectores del trópico. Por lo tanto, se requieren proyectos de parcelas demostrativas que orienten un desarrollo sostenible y ecológico con las condiciones actuales del cambio climático por medio del incremento parcial de la vegetación arbórea en las cercas vivas.

Objetivo del proyecto

Aumentar la rentabilidad de las unidades pecuarias con una asistencia técnica diversificada en temas como el manejo de coberturas gramíneas asociadas a sistemas silvopastoriles, que permita el incremento de la cobertura vegetal mediante las separación de los linderos con cercas vivas y el mejoramiento de las razas dentro un marco de sustentabilidad económica, ambiental y social.

Descripción del Proyecto

El proyecto adelantará acciones tendientes a la evaluación e implementación de programas de asistencia técnica especializada en ganado bovino, mejoramiento de praderas mediante parcelas demostrativas de sistemas silvopastoriles en la región. Apoyar la cría, producción, selección y mejoramiento de la raza; promocionar la comercialización del ganado Cebú puro; liderar investigaciones y establecer alianzas con centros académicos; registrar la genealogía de los cebuinos y sus cruces; contribuir con el desarrollo ganadero del país con la exportación de carne en canal.

Los beneficios esperados del componente de Asistencia Técnica son obviamente los aumentos de niveles productivos, generados por un mejoramiento del manejo de la calidad de las razas, asociados al establecimiento de praderas silvopastoriles mediante procesos que sean certificados en producción limpia.



Los ganaderos de la zona acuden a alianzas con las empresas privadas para el mejoramiento de las razas, donde fortalecen e intercambian resultados de los procesos en las ferias ganaderas, sin embargo, hace falta capacitación por parte del Sena, asistencia técnica de Fedegan, Corpoica, ICA y apoyo del municipio y gremios para fortalecer este reglón dentro de la cadena cárnica bovina¹⁴.

El asociar especies podría ser una estrategia para mejorar la fertilidad del suelo, como es el caso de asociar especies fijadoras de N atmosférico con especies no leguminosas. Datos exploratorios indican que la mezcla del follaje de especies de diferente calidad con una relación C/N baja, puede favorecer la descomposición del follaje de otra especie de baja calidad, adicionalmente fomentan significativamente el reciclaje de nutrimentos en sistemas de cultivos asociados (Forrester *et al.*, 2005)¹⁵.



Las especies arbustivas como *L. leucocephala* y *Moringa oleífera* son especies de rápido crecimiento que producen considerables cantidades de biomasa de excelente calidad para alimentar animales (rumiantes y monogástricos), principalmente como suplemento de pasturas en la época de escasez (Gutteridge & Shelton, 1994); *Leucaena* puede fijar aproximadamente 70% del N que necesita (Van Kessel *et al.*, 1994). Si se considera que en sistemas asociados se incrementan los niveles de N por consiguiente también se incrementa el área foliar y la captura de luz y

¹⁴ La Cadena de la carne bovina está integrada por diferentes eslabones que involucran al sector primario o productor (ganaderos), los comercializadores de ganado en pie, los transportadores de ganado en pie, el sector industrial integrado por las plantas de sacrificio, desposte y transformación de la carne en otros productos, los trasportadores de producto final, los comercializadores (grandes superficies y minoristas o fameros) y finalmente el consumidor.

¹⁵ www.scielo.org

fotosíntesis, por tanto, se incrementa la calidad y producción total del sistema (Smethurst *et al.*, 2003); estudios agroforestales han mostrado que una gran proporción del N fijado puede ser transferido a las plantas no leguminosas asociadas (Crews y Peoples, 2005).

La siembra de plantaciones forestales de árboles maderables y los cultivos de caucho, cedro, moncoro, balso, tambor, frijolito y caoba son alternativas viables y sostenibles para el manejo productivo de la zona. Para el inicio de la actividad se propone el montaje de 2 parcelas, de las cuales una se realizará en el sector de la vereda Rosablanca en el sitio conocido como la “Y” en la finca Rosablanca y la otra en la vereda La Musanda en la finca La Isla. En cuanto a la asistencia técnica agropecuaria la responsabilidad depende de la organización de los ganaderos y de la gestión adelantada por el municipio.

Recursos Técnicos

La CDMB; para el desarrollo de estas acciones contará con el apoyo de la subdirección de Cuencas hidrográficas y Áreas protegidas para el manejo integral del territorio rural, mediante la actividad de producción forestal, y la asistencia técnica del grupo de técnico asignado en la zona proyectos de reforestación social con el acompañamiento del presidente o su delegado de la junta de acción comunal de la vereda, se llevará a cabo la ejecución del proyecto.

El municipio Rionegro: para el desarrollo de estas acciones de impulso y asistencia técnica, gestionara convenios con los diferentes entes corporativos para el desarrollo rural con el fin de intercambiar asistencia técnica e intercambiar tecnologías sostenibles y apropiadas para el desarrollo agropecuario de la región.

Actividades: Metas (CP-MP-LP) – Inversión

Proyecto 3: Asistencia técnica agropecuaria y montaje de parcelas sistemas silvopastoriles									
Actividad	Unidad	Metas/Inversión (miles \$)							
		Corto Plazo		Mediano Plazo		Largo Plazo		Total	
		Cantidad	miles \$	Cantidad	miles \$	Cantidad	miles \$	Cantidad	miles \$
Asistencia técnica agropecuaria e impulso al mejoramiento genético del ganado vacuno (forrajes); convenios, Fedegan, ICA, Corpoica – Sena – ONG's, Universidades.	Finca Atendida	5	1.750	30	12.600	30	15.120	65	29.470
Montaje de Parcelas 1ha de sistemas silvopastoriles, impulso mercados verdes Corpoica, Sena, Fedegan (especies maderables).	Parcela	2	7.000	10	42.000	6	30.240	18	79.240
Total			8.750		54.600		45.360		108.710

Fuentes de Financiación

Fuente	2010-2011 miles \$	2012-2015 miles \$	2016-2019 miles \$	Total miles \$	%
CDMB	3.500	21.840	18.144	43.484	15%
MAVDT	875	5.460	4.536	10.871	0%
Departamento	438	2.730	2.268	5.436	10%
Municipio	3.500	21.840	18.144	43.484	40%
Otros Organismos					30%
Comunidad	438	2.730	2.268	5.436	5%
Total	8.750	54.600	45.360	108.710	100%

Indicadores

Indicador	Unidad
1. Asistencia técnica agropecuaria	Finca
2. Sistema agroforestal establecida	Parcela



PROGRAMA 3: CALIDAD DE VIDA URBANA Y RURAL

PROYECTO 4. SANEAMIENTO BÁSICO RURAL (MEJORAMIENTO Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS SECTOR RURAL FINCAS COMPLEJO PAPAYAL).

Situación Actual

En el DMI Complejo ciénagas Papayal, se localizan viviendas sobre los bordes viales que encierran el DMI, algunas de las cuales no poseen un tratamiento para las aguas negras y servidas, generando problemas ambientales que se traducen en contaminación hídrica por el vertimiento directo, sin tratamiento previo alguno. Igualmente, afecta la calidad de vida de los pobladores rurales, pues incrementa las enfermedades gastrointestinales y de la piel que se generan en la población que utiliza las aguas de pozos profundos y sus afluentes menores, los cuales se conectan directamente con la red del Complejo ciénagas de Papayal.

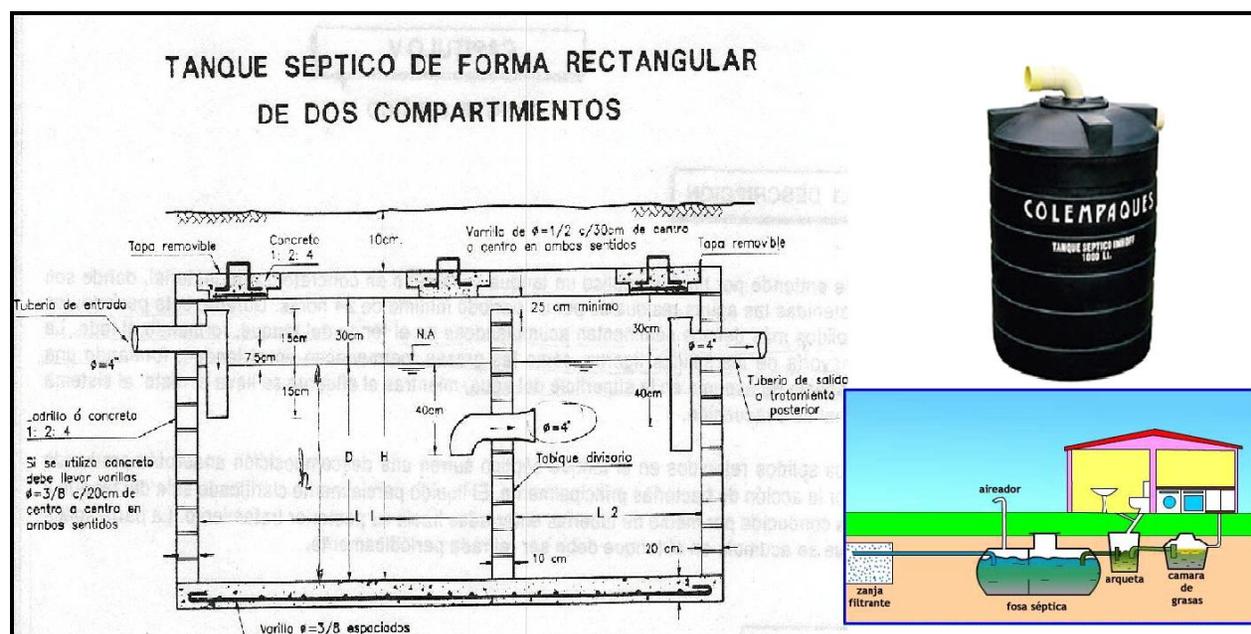
La CDMB como autoridad ambiental encargada de la administración de los recursos naturales, debe autorizar el aprovechamiento del recurso hídrico con criterios de sostenibilidad y equidad; que conduzca a un aprovechamiento racional del recurso previniendo la generación de conflictos por uso del agua y en el caso que estos ya se presenten, adelantar las acciones correspondientes para regular el uso del recurso y resolver el conflicto. Con el fin de obtener una mejor distribución de las aguas de cada corriente o derivación, de acuerdo con lo previsto en los artículos 156 y 157 del Decreto - Ley 2811 de 1974 y, 107 y siguientes del artículo 1541 de 1978.

Objetivo del Proyecto

Mejorar e implementar sistemas de tratamientos de aguas servidas mediante la construcción, mejoramiento y manejo técnico de los pozos sépticos, receptores de las aguas residuales domésticas de las viviendas rurales en el sector de las veredas La Musanda, Papayal, Los Socorranos y Rosa Blanca en el sector del DMI Complejo Ciénagas Papayal del municipio Rionegro.

Descripción del Proyecto

El proyecto está orientado a la construcción de unidades sépticas con el apoyo, gestión y participación de las administraciones municipales, para mejorar la calidad de vida de la comunidad rural. La CDMB aportará asistencia técnica en cuanto al tipo de construcción de pozo séptico.



Los pozos **sépticos** almacenan la materia sólida por decantación, al detener agua residual en el tanque, que permite que se hundan los sedimentos y que flote la capa de impurezas. Los pozos diseñados debidamente cuentan con espacio seguro para la acumulación de al menos, tres (3) años de materia sólida orgánica. Para asegurar el éxito del establecimiento de los pozos sépticos se realizará monitoreo en los caños Pato y Picho, con el fin de verificar la calidad del agua y detectar posibles focos de contaminación y así proponer los ajustes respectivos.

Dentro del proyecto se deben coordinar programas de participación ciudadana consistentes en la vinculación de la comunidad a proyectos de saneamiento básico en las veredas La Musanda, Papayal, Los Socorranos y Rosa Blanca con la priorización e instalación de 40 pozos sépticos; se inicia con la instalación de 5 unidades sépticas en la vereda La Musanda, zona de influencia de la ciénaga El Paraíso (Pato).

La construcción de la PTAR, en los cascos de San Rafael y Papayal es una prioridad para eliminar la contaminación por aguas residuales provenientes de centros semiurbanizados; estos proyectos hacen parte de la estrategia de manejo de la zona de influencia directa e indirecta del DMI. La PTAR se debe construir en una zona por fuera del caño Pato, ya que este drenaje es el que conduce las aguas de escorrentía superficial a la ciénaga El Paraíso y actualmente está contaminado por las aguas residuales de los predios que atraviesa, que afectan en su recorrido las cuales se depositan en la ciénaga.

Recursos Técnicos

El municipio Rionegro, para el desarrollo de estas acciones contará con el apoyo de la Secretaria de Planeación municipal para el montaje y mejoramiento de las unidades sépticas; con la participación y el acompañamiento del propietario donde se realizará la inversión, el presidente o su delegado de la junta de acción comunal de la vereda o el representante del concejo del corregimiento de San Rafael, se llevará a cabo la ejecución del proyecto.

Para el Diseño y construcción de la PTAR, se debe presentar el proyecto al Plan de Departamental de Aguas con la cofinanciación de la Gobernación de Santander y recursos propios del municipio; se proyecta los diseños para el corto plazo y en el mediano plazo la construcción de la misma.

Actividades: Metas (CP-MP-LP) – Inversión

Proyecto 4: Saneamiento básico rural (mejoramiento y tratamiento de las aguas residuales domésticas sector rural fincas complejo Papayal).									
Actividad	Unidad	Metas/Inversión (miles \$)							
		Corto Plazo		Mediano Plazo		Largo Plazo		Total	
		Cantidad	miles \$	Cantidad	miles \$	Cantidad	miles \$	Cantidad	miles \$
Saneamiento básico rural construcción y mejoramiento de las unidades sépticas en las veredas La Musanda, Papayal, Los Socorranos y Rosa Blanca.	Unidad Séptica	5	12.500	20	60.000	15	54.000	40	126.500
Diseño y construcción de las PTAR y red de alcantarillado de San Rafael y Papayal, y obras de control de inundación.	PTAR	1	1.250.000	1	1.500.000	0		2	2.750.000
Total			1.262.500		1.560.000		54.000		2.876.500

Fuentes de Financiación

Fuente	2010-2011 miles \$	2012-2015 miles \$	2016-2019 miles \$	Total miles \$	%
CDMB	12.625	15.600	540	28.765	1%
MAVDT					0%
Departamento	631.250	780.000	27.000	1.438.250	50%

Fuente	2010-2011 miles \$	2012-2015 miles \$	2016-2019 miles \$	Total miles \$	%
Municipio	606.000	748.000	25.920	1.380.720	48%
Otros Organismos					0%
Comunidad	12.625	15.600	540	28.765	1%
Total	1.262.500	1.560.000	54.000	2.876.500	100%

Indicadores

Indicador	Unidad
1. Número de pozos sépticos instalados	Pozo séptico
2. Número PTAR's construidas	PTAR

PROGRAMA 4: PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN EFICIENTE DEL MEDIO AMBIENTE

COMUNICACIÓN Y CULTURA AMBIENTAL COMPLEJO CIÉNAGAS DE PAPAYAL

La educación ambiental y la comunicación se convierten en la estrategia principal para continuar conservando las ciénagas. La educación y el conocimiento es fundamental para evitar cambios en el uso del suelo y mantener las relaciones entre la sociedad y el medio ambiente, para así cumplir con los objetivos de conservación propuestos en el corto, mediano y largo plazo, en el área de manejo especial. La propuesta de DMI se convierte en tema ambiental a divulgar y dar a conocer a los diferentes actores de la región para resaltar la importancia de los humedales y su relación con el ecosistema ecológico dentro de la cadena alimenticia prestador de bienes y servicios ambientales.

PROYECTO 5. IMPLEMENTACION DE ACCIONES DE EDUCACION AMBIENTAL Y ADMINISTRACION DEL DMI.

Situación Actual

En el sector de San Rafael se presenta un nivel bajo de conocimiento de los recursos naturales y de la importancia de los mismos frente al calentamiento global, el uso de insecticidas, plaguicidas y la aplicación de agroquímicos debido a la falta de conocimiento y manejo de dichos productos, los cuales hacen que en la zona los pobladores desconozcan la importancia del manejo sostenible.

Es importante que las generaciones actuales y futuras conozcan el territorio del DMI, mediante la divulgación y socialización para que se apropien del manejo integral que debe tener este ecosistema cenagoso como área abastecedora de bienes y servicios ambientales. Cada día el territorio se expone a la inclusión de cultivos de palma africana no aptas en zonas de recarga de influencia de humedales; la instalación de este tipo cultivos en zonas de influencia de sitios Ramsar comprometen la estabilidad ecosistémica debido a la falta de capacitación sobre la importancia ecológica de estos sectores dentro de la cadena alimenticia, etc.

El cambio climático global ha afectado también la situación local debido a la influencia de los eventos de los Fenómenos Climáticos del Niño y la Niña, provocando el primero sequías prolongadas y el segundo lluvias intensas e inundaciones temporales que provocan el desbordamiento del río Lebrija cuyas aguas se van por el caño Pato hasta la ciénaga El Paraíso inundando los alrededores al tránsito de la ronda del caño y los bajos inundables (los cuales son de origen temporal); tal comportamiento ha incidido en las alteraciones del régimen hidrológico. La falta de protección de los caños y mantenimiento de la limpieza del mismo hace que se afecte la conductividad hidráulica del sistema.

Estos ecosistemas requieren de manejo y administración por parte del Estado y de la comunidad organizada, con el fin de cuidar y preservar dichos hábitats para el manejo sostenible de la cadena trófica del sector.



Objetivo del Proyecto

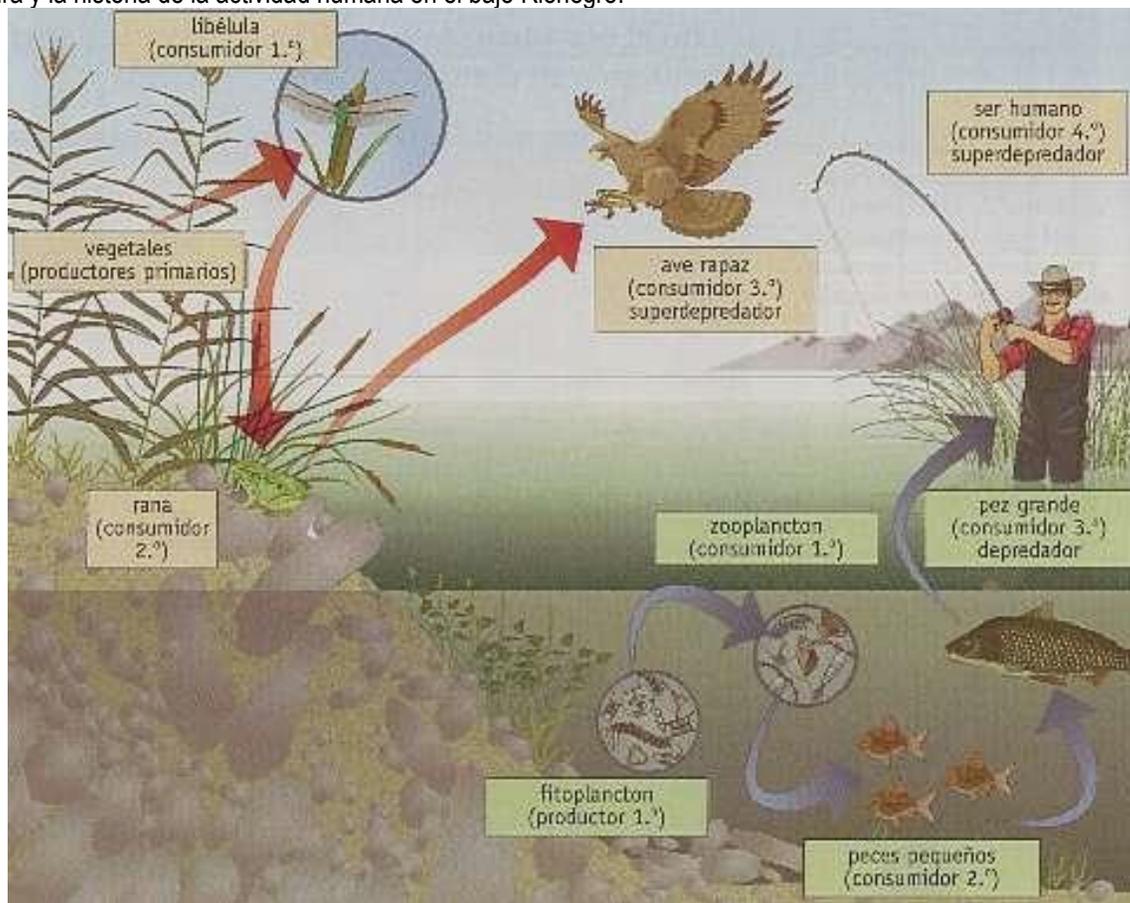
El objetivo principal de la educación formal y no formal es divulgar el conocimiento mediante los objetos de conservación y la problemática global, frente al cambio climático y la importancia de los humedales en ambientes tropicales como una obligación de conservar y manejar adecuadamente los recursos naturales; las escuelas se convierten en el principal factor de divulgación del DMI Complejo Ciénagas Papayal.

Descripción del Proyecto

El proyecto adelantará acciones de fortalecimiento de la educación formal y no formal, que propendan por la conservación y protección de humedales, mediante la implementación de talleres de capacitación, giras ecológicas y material divulgativo para la apropiación y el conocimiento del DMI Complejo Ciénagas Papayal. La Administración del DMI se convierte en el centro de operaciones donde se controlan las actividades y se realiza el seguimiento y manejo administrativo, para que se gestionen los recursos necesarios para la ejecución y ajuste del plan de manejo y se cumpla el desarrollo de los proyectos.

El ecoturismo se considera una fuente para promocionar el DMI como un sitio que presta servicios ambientales y orientar giras ecológicas (capacitación ambiental), por encontrarse en una zona especial por la influencia del río Lebrija, que lo articula con los centros poblados Papayal y San Rafael, para conformar un circuito o ruta turística del Magdalena Medio Santandereano.

La importancia de la educación incluye información científica (sobre el ecosistema y el problema ecológico) y técnica (sobre alternativas sustentables, conservación de las especies flora y fauna, energías renovables, manejo racional del agua y la disminución de focos de contaminación mediante el reuso y reciclado); también incluye abordar la cultura y la historia de la actividad humana en el bajo Rionegro.



Estos productos son entregados mediante la aplicación de talleres de capacitación, que varía de acuerdo a la edad de cada grupo escolar, apoyados con material didáctico audiovisual y obras de teatro, títeres y trabajo de grupos.

El proceso de sensibilización y reflexión, incluye prácticas de sensibilización corporal –usando técnicas teatrales y de percepción sensorial–, juegos de cooperación, ejercicios de introspección emocional y diálogos grupales.

Los proyectos ambientales escolares se enfocarán en la dinámica natural y socio-cultural de la región y se desarrollan a través del trabajo interdisciplinario y en asocio con otras instituciones; de acuerdo, con lo establecido en los PRAE, en la construcción de pedagogía ambiental desde lo local, con base en la agroecología aplicada en las comunidades. Para el inicio de la actividad se propone elaborar una guía que oriente el conocimiento de los humedales del complejo Papayal articulado a los PRAES, la instalación del aviso de señalización (valla publicitaria informativa) de la importancia de este ecosistema para la región.

Recursos Técnicos

Para el desarrollo de las acciones de formación y capacitación en Cultura Ambiental, la CDMB contará con el apoyo de la Oficina de Mercadeo y Comunicación Estratégica y la Subdirección de Cuencas Hidrográficas y Áreas Protegidas para el Manejo Integral del Territorio Rural.

La administración del DMI estará a cargo de la CDMB, la cual definirá en el corto plazo la oficina que se encargará de la gestión, seguimiento, cumplimiento y apoyo al Plan de Manejo. La Subdirección de Control Ambiental al Desarrollo Territorial se encargará de sancionar a aquellos infractores que atenten contra las ciénagas, que desvíen o draguen los canales (caños) y contaminen las fuentes hídricas que alimentan éste ecosistema.

Actividades: Metas (CP-MP-LP) – Inversión

Proyecto 5: Implementación de acciones de educación ambiental, cultura ambiental y administración del DMI Complejo Ciénagas Papayal.									
Actividad	Unidad	Metas/Inversión (miles \$)							
		Corto Plazo		Mediano Plazo		Largo Plazo		Total	
		Cantidad	miles \$	Cantidad	miles \$	Cantidad	miles \$	Cantidad	miles \$
Fortalecimiento programas educativos y culturales Formales, No Formales e Informales en los centros educativos (PRAES); divulgación de material pedagógico educativo y señalización del DMI.	Programa	1	12.000	1	14.400		10.000	1	36.400
Administración del DMI	Mes/Hombre	12	21.600	48	103.680	48	124.416	108	249.696
Total			33.600		118.080		134.416		286.096

Fuentes de Financiación

Fuente	2010-2011 miles \$	2012-2015 miles \$	2016-2019 miles \$	Total miles \$	%
CDMB	30.240	106.272	120.974	257.486	90%
MAVDT					0%
Departamento					0%
Municipio	3.360	11.808	13.442	28.610	10%
Otros Organismos					
Comunidad					
Total	33.600	118.080	134.416	286.096	100%

Indicadores

Indicador	Unidad
1. Programas implementados educación, señalización y divulgación	Programa
2. Administración del DMI	% cumplimiento

PROYECTO 6. MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS SECTOR RURAL DEL DMI COMPLEJO CIENAGAS PAPAYAL.

Situación Actual

La mayor parte de la zona rural no cuenta con un manejo adecuado de los residuos sólidos; éstos residuos son quemados al aire libre y en algunas ocasiones son depositados a cielo abierto contaminando el ambiente y creando focos de contaminación. Los habitantes rurales desconocen el manejo técnico y el reciclaje del mismo.

Objetivo del Proyecto

Capacitar a las comunidades campesinas del sector del DMI complejo ciénagas de Papayal en el manejo adecuado de los residuos sólidos que sean producto de materiales no retornables o no reutilizables.

Descripción del Proyecto

El proyecto adelantará acciones tendientes a la capacitación en reciclaje para el manejo de los residuos sólidos en cada unidad familiar por intermedio de los municipios, mediante la implementación de los PGIR's o otras técnicas de recolección de basura.

Actividades: Metas (CP-MP-LP) – Inversión

Proyecto 6: manejo integral de los residuos sólidos domésticos sector rural DMI Complejo Ciénagas Papayal									
Actividad	Unidad	Metas/Inversión (miles \$)							
		Corto Plazo		Mediano Plazo		Largo Plazo		Total	
		Cantidad	miles \$	Cantidad	miles \$	Cantidad	miles \$	Cantidad	miles \$
Capacitación comunidad veredas La Musanda, Papayal y Los Socorranos, sobre el reciclaje y manejo adecuado de los residuos sólidos domésticos y agropecuarios.	Eventos	8	4.000	6	3.600	2	1.440	16	9.040
Total		8	4.000	6	3.600	2	1.440	16	9.040

Fuentes de Financiación

Fuente	2010-2011 miles \$	2012-2015 miles \$	2016-2019 miles \$	Total miles \$	%
CDMB	400	360	144	904	10%
MAVDT					0%
Departamento					0%
Municipio	3.600	3.240	1.296	8.136	90%
Otros Organismos					0%
Comunidad					0%
Total	4.000	3.600	1.440	9.040	100%

Indicadores

Indicador	Unidad
1. Capacitación en residuos sólidos	Evento

7.4.1 RESUMEN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS

Resumen Actividades: Metas (CP-MP-LP) – Inversión

Acciones Operativas	Inversión (miles de pesos)			Total
	CP	MP	LP	
Proyectos en las Zonas de Preservación y en las de Recuperación para la Preservación				
PROGRAMA 1: MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO				
Restauración y aislamiento de la ronda de los humedales, las ciénagas El Paraíso (Pato), Itagüi y Yemaehuevo para su recuperación para la preservación, mediante proceso de encerramiento y reforestación con especies propias de la zona.	36.000	129.600	103.680	269.280
Reforestación en zonas de los caños Picho, Pato, Musanda, Musandita, Tres y Puente Roto como zonas de recuperación para la preservación DMI.	170.000	408.000	489.600	1.067.600
Seguimiento y monitoreo de las corrientes de los caños Pato, Picho y Puente Roto	4.200	13.440	16.128	33.768
Control y monitoreo de la características físico-químicas de las ciénagas La Esperanza (Yemaehuevo), El Paraíso (Pato) e Itagüi.	4.200	20.160	24.192	48.552
Monitoreo de fauna íctica y faunística asociada a los humedales del complejo de ciénagas Papayal.	0	44.400	53.280	97.680
Subtotal	214.400	615.600	686.880	1.516.880
Proyectos en Zonas de Recuperación para la Producción				
PROGRAMA 2: PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y MERCADOS VERDES				
Asistencia técnica agropecuaria e impulso a mejoramiento genético ganado vacuno (forrajes); convenios, Fedegan, ICA, Corpoica–Sena–ONG's, Universidades.	1.750	12.600	15.120	29.470
Montaje de Parcelas 1ha de sistemas silvopastoriles, impulso mercados verdes Corpoica, Sena, Fedegan (especies maderables).	7.000	42.000	30.240	79.240
Subtotal	8.750	54.600	45.360	108.710
PROGRAMA 3: CALIDAD DE VIDA URBANA Y RURAL				
Saneamiento básico rural construcción y mejoramiento de las unidades sépticas en las veredas La Musanda, Papayal, Los Socorranos y Rosa Blanca.	12.500	60.000	54.000	126.500
Diseño y construcción de las PTAR y red de alcantarillado de San Rafael y Papayal, y obras de control de inundación.	1250.000	1.500.000	0	2.750.000
Subtotal	1.262.500	1.560.000	54.000	2.876.500
PROGRAMA 4: PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN EFICIENTE DEL MEDIO AMBIENTE				
Fortalecimiento programas educativos y culturales Formal, No Formal e Informal en los centros educativos (PRAES); divulgación de material pedagógico educativo y señalización del DMI.	12.000	14.400	10.000	36.400
Administración del DMI	21.600	103.680	124.416	249.696
Capacitación comunidad veredas La Musanda, Papayal y Los Socorranos, sobre el reciclaje y manejo adecuado de los residuos sólidos domésticos y agropecuarios.	4.000	3.600	1.440	9.040
Subtotal	37.600	121.680	135.856	295.136
Total	1.523.250	2.351.880	922.096	4.797.226

Fuente: Estudio DMI, año 2010.

Resumen Fuentes de Financiación

Fuente	2010-2011 miles \$	2012-2015 miles \$	2016-2019 miles \$	Total miles \$	%
CDMB	261.165	759.672	826.682	1.847.519	38,5
MAVDT	438	2.730	2.268	5.436	0,2
Departamento	632.125	785.460	31.536	1.449.121	30,2
Municipio	616.460	785.688	58.802	1.460.950	30,5
Otros Organismos					0,0
Comunidad	13.063	18.330	2.808	34.201	0,7
Total	1.523.250	2.351.880	922.096	4.797.226	100,0

Fuente: Estudio DMI, año 2010.

Los costos proyectados están sujetos a los reajustes propios de la gestión de los entes administrativos, para lograr el desarrollo de las metas propuestas en el plan de manejo.

El costo estimado de inversión para el Plan de Manejo por parte de la CDMB se estima, para el corto plazo en \$261.165.000, para el mediano plazo en \$759.672.000 y para el largo plazo en \$826.682.000; para un total de \$1.847.519.000.

El costo estimado de inversión para el Plan de manejo por parte del municipio de Rionegro, se estima para el corto plazo en \$616.460.000, para el mediano plazo en \$785.688.000 y para el largo plazo en \$58.802.000 para un total de \$1.460.950.000.

BIBLIOGRAFÍA

▪ **Diagnóstico, evaluación, zonificación y manejo de humedales y ciénagas del medio y bajo Lebrija: Informe Preliminar. REF: 05603. C676. Año: 2003. Autor Corporativo:** Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga – Gradex Ingeniería S.A.

Resumen: En este capítulo se presenta la evaluación socio ambiental de la información recopilada en la zona del medio y bajo Lebrija perteneciente a la cuenca del río Lebrija, establecida mediante la definición de una zonificación ecológica, una zonificación socio económica, los ecosistemas estratégicos y los conflictos de usos de la tierra.

▪ **Humedales: del documento informativo Ramsar No.1. Título Public. Seriado:** Semillas Forestales. **Desig. Num. Alfab. y Cronolog.:** (Junio, 2000). **Autor Personal:** Mejía Hernández, José Angel.

Resumen: Destaca la importancia de conservar los humedales como fuente de vida vegetal y animal, para ello se analiza los alcances de la convención de Ramsar dentro de la política de conservación de los humedales.

▪ **Acciones de Planificación en Humedales. Congresos, Conferencias, etc:** Foro Nacional de Humedales. (3: 2003, Febrero 27-28: Cartagena). **REF: 0025CD. C656. Autor Corporativo:** Colombia, Ministerio del Medio Ambiente.

Resumen: Estos discos compactos traen las presentaciones institucionales de las entidades que participaron en el Foro y tienen humedales en su área de jurisdicción.

GLOSARIO

Área o ecosistema de importancia ambiental: Es aquella (área de especial significancia estratégica) que presta servicios y funciones ambientales. Decreto No. 1.753 de agosto de 1.994.

Agroforestería: La agroforestería como un uso agropecuario ambientalmente sostenible, se convierte en una alternativa para lograr la reconversión de áreas agrícolas y ganaderas que presentan problemas de sostenibilidad productiva. MINAMBIENTE. Bases ambientales para el ordenamiento territorial municipal en el marco de la ley 388 de 1.997. Santafé de Bogotá. Octubre de 1.998.

Bien de Uso Público: Art. 674 del Código Civil: "Se llaman bienes de la Unión aquellos cuyo dominio pertenece a la República. (...) Si además su uso pertenece a todos los habitantes de un territorio, como el de calles, plazas, puentes y caminos, se llaman bienes de la Unión de uso público o bienes públicos del territorio." Art. 63 Constitución Política: " Los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, el patrimonio arqueológico de la Nación y los demás bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables."

Características ecológicas: Son la suma de los componentes biológicos, físicos y químicos del ecosistema de humedal y de sus interacciones y en su conjunto mantienen al humedal y sus productos, funciones y atributos (Convención Ramsar).

Cambio en las características ecológicas: Es el deterioro o desequilibrio de cualesquiera de los componentes biológicos, físicos o químicos del ecosistema del humedal o de las interacciones entre ellos. (Convención Ramsar).

Ciénagas: son depósitos de aguas no corrientes (ecosistemas lenticos), con algún grado de conexión con el río, del cual depende la renovación de sus aguas e intercambio de materiales -sedimentos, solutos, coloides- y organismos - plancton, bentos, propágulos y plantas vasculares, juveniles y adultos de invertebrados y peces. Constituyen sitios de amortiguación de las crecientes, ya que almacenan agua de desborde y de lluvias durante la época de niveles máximos (potamofase) y la liberan a través de los caños durante la época de los mínimos niveles (limnofase). Igualmente, son fundamentales como sitios de alimentación, refugio y crecimiento de poblaciones de fauna, especialmente, peces. <http://wiki.neotropicos.org>

Comité Nacional de Humedales: Órgano asesor del Sistema Nacional Ambiental en el tema de humedales. En el mismo tendrán asiento todos los Ministerios, representación de las CAR's y CAD's, Organizaciones No Gubernamentales, Comunidades Indígenas y Negras, Academia y el sector gremial.

Complejo: Es un conjunto de humedales, que pueden ser de diferente tipo, pero que se encuentran en un espacio geográfico dado de tal suerte que comparte sus características biogeográficas generales y están integrados entre sí funcionalmente.

Conservación: Sistema complejo de medidas tendientes a obtener el empleo racional, el mantenimiento y la restauración de los recursos naturales y la protección del medio natural contra la contaminación y otros deterioros. Diccionario de la naturaleza.

Criterios para la identificación de humedales:

- *Vegetación hidrófila:* Considerada como los tipos vegetacionales asociados a medios acuáticos o semiacuáticos.
- *Suelos hídricos:* Definidos como aquellos suelos que se desarrollan en condiciones con alto grado de humedad, hasta llegar al grado de saturación.
- *Condición hídrica:* Caracterizada por la influencia climática sobre un determinado territorio, en donde se involucran otras variables como procesos geomorfológicos, topografía y material constituyente del suelo.



Desarrollo Sostenible: Es el proceso mediante el cual se usan los recursos naturales renovables, sin afectar las condiciones abióticas y bióticas que garanticen su renovabilidad y aprovechamiento permanente.

Defensa de los Recursos Naturales: Se refiere al control, restricción y protección de las condiciones y cualidades de los recursos naturales, de prácticas capaces de alterarlos en forma nociva. ELÍAS MENDEZ." Planificación ambiental y desarrollo sostenible. Universidad de los Andes. Mérida Venezuela, 1.996.

Humedal: "Extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros" (Convención Ramsar).

Investigación controlada de los recursos naturales: Actividad con fines investigativos (sin generar conflictos en su utilización), desarrolladas en áreas naturales de gran importancia ambiental y/o ecosistémica, como: los páramos, bosques alto andino, humedales, rondas de los ríos, selvas húmedas tropicales, entre otros; para su valoración ecológica y funcionalidad ecosistémica. CDMB, 1.999.

Límites: Los límites o la zona de transición entre un área de humedal y otra que no lo es se describe como:

- El límite entre terrenos con predominancia de cobertura vegetal hidrófila y terrenos con cobertura de vegetación no propia de ambientes acuáticos o semiacuáticos.
- El límite entre suelos predominantemente hídricos y suelos no hídricos
- En el caso de terrenos que presenten alguna condición hidrológica, pero desprovistos de vegetación o suelo; los límites se determinan entre los terrenos que estén inundados o saturados durante algún período del año y aquellos que no presentan esta condición.

Especies forestal introducida: Es aquella especie cuyo origen proviene de un área de distribución natural diferentes a los límites del territorio nacional. Minagricultura. Decreto No. 1824 de agosto de 194.

Investigación controlada de los recursos naturales: Actividad con fines investigativos (sin generar conflictos en su utilización), desarrolladas en áreas naturales de gran importancia ambiental y/o ecosistémica, como: los páramos, bosques alto andino, humedales, rondas de los ríos, selvas húmedas tropicales, entre otros; para su valoración ecológica y funcionalidad ecosistémica. CDMB, 1.999.

Manejo integral de los recursos naturales: La actividad ordenada y planificada que lleva a cabo el hombre en un área y/o ecosistema de especial importancia ambiental, para el aprovechamiento óptimo y sostenido de sus recursos naturales renovables de tal forma que se refleje en el bienestar social y económico de la comunidad asentada en el área y de la población en general de influencia del ecosistema. CDMB, 1.999.

Mejoramiento: Es la acción orientada a lograr cambios favorables de determinadas unidades territoriales socioambientales. ELÍAS MENDEZ." Planificación ambiental y desarrollo sostenible. Univ de los Andes. Mérida Venezuela, 1.996.

Planificación: Es el conjunto de acciones que se estructuran organizadamente a través del Estado con el propósito de garantizar una mayor eficiencia y eficacia de las inversiones públicas.

Plan de Manejo: Ejecución de programas y proyectos específicos concertados y socializados dirigidos a conservar, preservar, prevenir el deterioro y restaurar la cuenca hidrográfica.

Propiedades Naturales del Ecosistema: Se definen como "Componentes físicos, químicos o biológicos, como el suelo, el agua, plantas, animales y nutrientes, y sus interacciones".

Protección de los recursos naturales: Acciones consagradas al mantenimiento de la diversidad biológica a perpetuidad, así como de los recursos naturales y los recursos culturales asociados en áreas naturales de especial significancia ambiental, las cuales son manejadas a través de medios jurídicos u otros medios eficaces. Este tipo de estrategia se reconoce como conservación “in situ” es decir, en medios silvestres y naturales, garantizando los procesos de desarrollo evolutivo, genético y regulatorio. MinAmbiente Bases ambientales para el ordenamiento municipal en el marco de la Ley 388 de 1.997. Santafé de Bogotá, octubre de 1.998.

Preservación: Medidas particulares tomadas para asegurar el mantenimiento de elementos bióticos y abióticos del medio ambiente en su estado original. Diccionario de la naturaleza.

Recreación activa: Conjunto de actividades dirigidas al esparcimiento y el ejercicio de disciplinas lúdicas, artísticas o deportivas que tienen como fin la salud física y mental, para las cuales se requiere infraestructura propia de estas actividades. La recreación activa implica equipamientos tales como: albergues, estadios, coliseos, canchas, plazoleas, ciclorutas, lanchas y la infraestructura requerida para deportes motorizados.

Recreación pasiva: Conjunto de acciones y medidas dirigidas al ejercicio de actividades contemplativas que tienen como fin el disfrute o y la salud física y mental, para las cuales tan solo se requiere equipamientos mínimos de muy bajo impacto ambiental, tales como senderos peatonales, miradores paisajísticos, observatorios de avifauna y mobiliario propio de las actividades contemplativas. (Decreto 619 de 2000).

Restauración: Recuperación del ecosistema apuntando al máximo restablecimiento posible de la composición, estructura y función propias de los ecosistemas de humedal de una ecorregión determinada.

Restauración ecológica: Es una disciplina cuyo objetivo es el restablecimiento artificial, total o parcial de la estructura y función de los ecosistemas deteriorados por causas naturales o antrópicas. Se basa en los principios de la sucesión natural, facilitada por la modificación de ciertas condiciones ambientales, como la plantación de árboles, la remoción de especies exóticas, la utilización de quemas controladas, el control de la erosión, la fertilización y mejoramiento de la estructura y profundidad del suelo, etc., para recuperar la productividad de las zonas degradadas y asegurar la diversidad biológica. IDEAM. Protocolo nacional de restauración de ecosistemas. 1.997.

Zonificación Ambiental: Modelo de ocupación del territorio que tiene en cuenta las políticas ambientales de orden nacional, regional y local, las cuales permiten establecer zonas homogéneas para definir tratamientos y reglamentación de uso y manejo adecuado de los suelos para una utilización concertada de los recursos naturales y de los sistemas de producción en el marco de la sostenibilidad. CDMB, 1.999.



ANEXO 1. EVIDENCIAS TALLERES REALIZADOS

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA

PROYECTO AREA DE MANEJO ESPECIAL
 DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO DE LOS RECURSOS NATURALES DIMI
 MUNICIPIOS DE RIONEGRO- SECTOR SAN RAFAEL - BAJO LEBRIJA
 ASISTENCIA EVENTO SOCIALIZACION

FECHA: MES AGOSTO DIA 14 AÑO 2009 HORA 10:30 a.m

LUGAR: ESCUELA LA MUSANDA RIONEGRO

NOMBRE APELLIDOS	INSTITUCION MEREDA	CEDULA	FIRMA
Nidia Villareal Ochoa	La Musanda	37'220'844 B/ga	Nidia Villareal O.
Adolfo Rangel Angel	La musanda	12589937 Bec	Adolfo Rangel
Javier Hernandez Arias	La musanda	13871086 Bmg	Javier Hernandez
Rovelo Ortiz	La musanda	no 5722.584	Rovelo Ortiz
dibg AMIRVA corea	La musanda	1.0100889450	dibg AMIRVA corea
Juan Fajardo	La Musanda	5723545	Juan Fajardo
Martina B. Román L.	Deceit Musanda	60.258.691	Martina B. Román L.



CORPORACION AUTONOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA – C.D.M.B.		ELABORÓ: JEFE OMCE	REVISÓ: REPRESENTANTE DIRECCIÓN SIGC	APROBÓ: DIRECTORA GENERAL	
CODIGO: 1002-002		VERSION: 1		ASISTENCIA A EVENTOS	
TEMA		Socialización Repuesta Dmi Complejo Papayal - San Rafael			
FECHA		21 Nov 2009			
HORA		10:00am			
LUGAR		Salón Parroquial - San Rafael			
ASISTENTES					
No.	NOMBRE COMPLETO	CARGO/ ENTIDAD	TELEFONO / CELULAR	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
1	Jorge Acevedo N	Asesor	319 5214856		[Signature]
2	Colombio Molina Velazquez	Policia Nal.	3203063390	velazquez33@hotmail.com	[Signature]
3	Roselia Quintero acalle	tesorera	3169305759		[Signature]
4	Jorge Lizarrago		13 #17 442		[Signature]
5	Mirela Vega B.		316 78816512		[Signature]
6	Javier Hernandez		316 7624659		[Signature]
7	Mario Alberto Domínguez Páez	Financero	318 6817259	matcomlino209@hotmail.com	[Signature]
8	Helioberla Becerra R	Fin. Soja Mosca			[Signature]
9	Norberto Tobas L.	ASPROAGROBAR	13.823704		[Signature]
10	JOSE AGUSTIN FONSECA	Concejal - Rionegro	316-7167333	pac.quesada@nrt.com	[Signature]
11	ALBERTO SOTO GARCIA	VEHEDA LA MUSIQUERA	315 615 2248		[Signature]
12	Victor I. Luna Ardila	Promotor Ambiental	315 2917 012		[Signature]
13	Alexandra Acesta Sanchez	COMA	3118024559		[Signature]
14	Nelson Alvarado Saldaña	SURT - Combustibles	3003293710	nelson.alvarado@comupapayal.com	[Signature]
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA – C.D.M.B.

ELABORADO: JEFE OMCE
 REPRESENTANTE DIRECCIÓN SICO
 REVISÓ: ASISTENTE DIRECCIÓN SICO
 APROBÓ: DIRECTORA GENERAL

E-CO-F002 VERSION: 1

ASISTENCIA A EVENTOS

TEMA: Socialización Propuesta DMI Complejo Ciénagas Papaya

FECHA: 21 Nov /09 HORA: 2:30 pm LUGAR: Papaya

No.	NOMBRE COMPLETO	ASISTENTES			
		CARGO/ ENTIDAD	TELÉFONO/ CELULAR	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
23	Leovigildo Meja Amaris	Pescador	318 405 9041		Leovigildo Meja Amaris
24	STEMILSON VASQUEZ C	CONCEJAL	318 306 0565	eto.vasquez@hollid.com	STEMILSON VASQUEZ C
25	Jose Augusto Fonseca	Concejal	316-3563533		Jose Augusto Fonseca
26	Martha Zareth Matos	Residente			Martha Zareth Matos
27	Alexandra Acosta	EDM B	311 808 4559	alexandraacosta@msr.com	Alexandra Acosta
28	Nelson Almirante Saizán	COMR	3003 393710	almirante@hollid.com	Nelson Almirante Saizán
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA – C.D.M.B.
 ELABORADO: JEFF OMCE
 REPRESENTANTE DIRECCIÓN SICO
 REVISÓ:
 REPRESENTANTE DIRECCIÓN SICO
 APROBÓ:
 DIRECTORA GENERAL

CODIGO: E-CC-F002
 VERSION: 1

ASISTENCIA A EVENTOS

TEMA: PROPUESTA AREA DE MANEJO INTEGRAL
 LUGAR: San Rafael

FECHA: 20 Nov 09
 HORA: 10:05 am

No.	NOMBRE COMPLETO	ASISTENTES			FIRMA
		CARGO/ ENTIDAD	TELEFONO / CELULAR	CORREO ELECTRONICO	
1	Roberto Cobos-L	Rosablanca	317.7448975		
2	Javier Hernandez Arias	Siempre Viva	316.7624679		
3	Alberto Soto Graña	LA GRAN COLONIA MUSICA	315.6152248		
4	Javier	Papaya			
5	Dion Fierro	Papaya	318.408.3393		
6	Helberto Becerra	Fiducia Isla Musca			
7	Roselio Gualtero V	Finca la Esperanza	316.8305259		
8	Juan Fierro	Finca El Real	315.7907795		
9	Daniel DNL	proyecto para DNL	315.3849135		
10	Airio Gomez	proyecto para FIC 315.6793096			
11	Los Antena Becerra	pro. Finca.			
12	Laine Becerra R	Proyecto	317.5214536		
13	Alexandra Acosta	CDMG	318.0841559	alexandra.acosta@cdmg.gov.co	
14	Nelson Abinalda Soria	SORT - cont - COMB	300.33.93710	nabinalda@gsulr.gov.co	
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					




 CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESA DE LA MESA DE BUCARAMANGA – C.D.M.B.
 ELABORÓ: EQUIPO LIDER SIGC
 REVISÓ: REPRESENTANTE DIRECCIÓN SIGC
 APROBÓ: DIRECTORA GENERAL
 CODIGO: E-CC-F001 | VERSION: 1
 ACTA DE REUNIÓN

REUNIÓN: Taller 'Plan de manejo DMI Humedales Papaya' - construcción de programas y proyectos
 LUGAR: Escuela la Musanda
 ACTA NO. | FECHA
 DD | MM | AA
 09 | 04 | 10

LISTADO DE ASISTENCIA					
No.	NOMBRE	CARGO	DEPENDENCIA / ENTIDAD	FIRMA	FECHA
1	Nidia Villalreal O.	Vereda Musanda		Nidia Villalreal	
2	Yesús Palomino	Vereda Musanda		Yesús Palomino	
3	Anteas Nájica	Fingero	Vereda Musanda	Anteas Nájica	
4	Arelis Centeno	Ama de casa	Vereda Musanda	Arelis Centeno	
5	Juan F. Zavaza	proprietario	La Musanda	Juan F. Zavaza	
6	Heloberto Becerra R.	Proprietario.	La Musanda	Heloberto Becerra R.	
7	Rosmery Guallo R	JAC Parada	La Musanda	Rosmery Guallo R.	
8	Roselio Guallo R	JAC Musanda	La Musanda	Roselio Guallo R.	
9	Morela Vega B	Vereda la Musanda	La Musanda	Morela Vega B.	
10	DEMBER TO GARRIDA	VEREDA LA MUSANDA	PAPAYAL	DEMBER TO GARRIDA	
11	Morgelis Pérez G.rios	Administrador.	La Musanda	Morgelis Pérez G.rios	
12	Portia B. Fuenne	Docente	Escuela la Musanda	Portia B. Fuenne	
13	Nelson Almirante	Coordinador - SIGC	C.D.M.B.	Nelson Almirante	
14	Javier Bantiba	Coordinador - SIGC	COMB	Javier Bantiba	



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA – C.D.M.B.

LABORÓ:
EQUIPO LIDER SIGC

REVISÓ:
REPRESENTANTE DIRECCIÓN SIGC

APROBÓ:
DIRECTORA GENERAL

ACTA DE REUNIÓN

CODIGO: E-CC-F001
VERSION: 1

REUNIÓN	Taller Plan de Manejo Dmi Humedales Papayal. construcción de programmas y proyectos.	ACTA No.	FECHA
LUGAR	Salón Comunal Papayal		DD: MM: AA
			09 04 10

LISTADO DE ASISTENCIA				
No.	NOMBRE	CARGO	DEPENDENCIA / ENTIDAD	FIRMA
1	Prof. Tatiana Torres B	Presidenta DMI Papayal	D.M.B.	Tatiana Torres
2	Roberto Fariñas	POOTENGA	Papayal	Roberto Fariñas
3	Parque Ambiental	POOTENGA	Papayal	Parque Ambiental
4	Luigi Bolognini	C5431068		Luigi Bolognini
5	Nelson Abimael	contactista - SORIT	C.O.M.B	Abimael
6	Javier Rentería	Geólogo contactista SORIT	C.O.M.B	Javier Rentería
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				




 CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA – C.D.M.B.
 ELABORO: JEFE OMCE
 REPRESENTANTE DIRECCIÓN SIGC
 REVISÓ: DIRECTORA GENERAL
 APROBO: DIRECTORA GENERAL
 ASISTENCIA A EVENTOS

TEMA: Reunion CIMAP Socialización DMI - Homedales Bajo Rionegro - Cañón Lebría
 FECHA: 13 - Abril - 2010 HORA: 8:00 AM LUGAR: Oficina DMB Municipio Rionegro (Of. 202)

ASISTENTES						
No.	NOMBRE COMPLETO	CARGO / ENTIDAD	TELEFONO / CELULAR	CORREO ELECTRONICO	FIRMA	
1	José Amílcar Cepeda Cárdenas	Asesor	322774079	amiledcardenac@hstmail.com		
2	José Agustín Fonseca - Riosera	Com. Ambiental General	316-2067323	josagustinfonseca@hstmail.com		
3	Daniela JAMES Contreras	ENSEÑAR E.S.P.	3163104559	danielacontreras@hstmail.com		
4	Herman Acevedo Urbelo	Asesor	3158194366	hermanacevedo@hstmail.com		
5	Luis Alfonso Uribe	R.L. C.A.V.A.	315-2907952	luisa@uribe.com		
6	Felipe Fernando Espinosa González	Asesor S. Promoción	315500000	felipefernando@hstmail.com		
7	Alvaro Acevedo P	Tecnología	318165671	alvaro@hstmail.com		
8	Oscar de Lizcano G.	G.I. Naturale	3165211259	oscardelizcano@hstmail.com		
9	Gloria Ines García W. Gaitanier	ING. FTA. SUECIA	3112223080	gloriamolina@hstmail.com		
10	Diana Fierz Rincón	Tecnología Ambiental	3014469918	dianafierz@hstmail.com		
11	Eduard Andrés Olaye	Tecnología Ambiental	3156463639	eduard_1174@hstmail.com		
12	Javier RINCEA	G. INGENIERO RINCEA	3196919645	javier.rincea@hstmail.com		



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA – C.D.M.B.

ELABORÓ: JEFÉ OMCE
 REPRESENTANTE DIRECCIÓN SIGC
 ASISTENCIA A EVENTOS

REVISÓ: DIRECTORA GENERAL

CODIGO: E-CC-F002
 VERSION: 1

TEMA	HORA	LUGAR
Plan de Manejo - DMI Complejo Ciénagas Papayal	10:00 Am	San Rafael - Soacha

No.	NOMBRE COMPLETO	VARGO	TELEFONO / CELULAR	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
1	Roger Rueda	Rosalea	316 220658	2783454	Roger Rueda
2	Jonico Camacho	Mesand Alfa	316 220658	1301066484	Jonico Camacho
3	Julio Saei	Caucano			Julio Saei
4	José M Baeza R		6296924	5721771	José M Baeza R
5	Julia A Peña	Mosa Blanca	317 7894611	7340319	Julia A Peña
6	José del Carmen Velazquez	Socorro	315 5766759	2135640	José del Carmen Velazquez
7	Herberto Beteiro N	Musandó		5724816	Herberto Beteiro N
8	Sandra Diaz B	Musandó	315 5829157	01229358	Sandra Diaz B
9	José Antonio Baura N	Musandó	317 3199210	1588887413	José Antonio Baura N
10	Javier Hernandez Prias	Musandó	316 7624679		Javier Hernandez Prias



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA – C.D.M.B.
 ELABORÓ: JEFE OMCE
 REVISÓ: REPRESENTANTE DIRECCIÓN SIGC
 APROBÓ: DIRECTORA GENERAL
 CODIGO: VERSION: 1
 E.CC.F002
 ASISTENCIA A EVENTOS

TEMA: Plan de Manejo - DMI Complejo Ciénagas Papayal
 HORA: 10:00 AM
 LUGAR: Municipio Rionegro - Substa San Rafael

ASISTENTES					
No.	NOMBRE COMPLETO	VEREDAS CARGO/ ENTIDAD	TELÉFONO / CELULAR	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	Cecilia Durán Díaz	Veredas La Masada	3172280013	13.305.588	<i>Cecilia Durán Díaz</i>
2	Hector Barbera	Veredas Acobalanza	3153831186		<i>Hector Barbera</i>
3	Humberto Losada	Musanda	3177328724		<i>Humberto Losada</i>
4	ALBERTO SOTO GARCIN	MUSANDA	913158190154		<i>Alberto Soto Garcin</i>
5	Nihibito Lobos E.	Veredas Rosablanca	315.7745975	13.99370413/gp	<i>Nihibito Lobos E.</i>
6	Nelson Abinala C	Veredas Contarista SORIT	3107538352	nabinala@gmail.com	<i>Nelson Abinala C.</i>
7	Javier Baufish	Veredas Cedez SORIT	3155321215	jabaufish@ensil.com	<i>Javier Baufish</i>
8					
9					
10					



 CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA – C.D.M.B.	
ELABORADO: JEFE OMCE	REVISADO: REPRESENTANTE DIRECCION SIGC
APROBADO: DIRECTORA GENERAL	ASISTENCIA A EVENTOS
CODIGO: ECC-FO02	VERSION: 1

TEMA	CONITE INTERDISCIPLINARI MULTISECTORIAL QIND	
FECHA	HORA	LUGAR
JUNIO -04. 2. 010	9: AM.	NOVA MUSEUM COLAGE CARLOS JOSE GARCEN - TARRIPIA

ASISTENTES					
No.	NOMBRE COMPLETO	CARGO/ ENTIDAD	TELEFONO / CELULAR	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
1	Amiel Delgado D.	Tropejador	317481017		
2	Melcy Holina F.		812 663 9066		
3	Diana May Becerra	INTE DE CAS	317 409 9830		
4	Sergio Murillo Santos	Concejal	3152141022 3215183811	sergiomurillo@hotmail.com	
5	Nelson Nivaldo Sainz.	Voluntario SPTT	309538352	nelson.sainz@club.gov.co	
6	Alexandra Acosta Sanchez	Contrata 50/PT	3118084559	alexandra.acosta@medmbo.gov.co	
7	José Luis Pedrozo Badillo				
8	Rodolfo Lizandro	Tecnico Electricista			
9	Ramón J Panizza	Fontunero.	3184083393		
10	Lucas Fco Rios Gomez	CARTG	3138303900	lucasriosgomez@hotmail.com	
11	Zoila Rodriguez Hernandez.	Parsonera.	3165009055	rodrihuez9302@hotmail.com	
12	Luisa fernando Pedrozo	Rep. Estudiantes	31871253322	fernandopetrozo_15@hotmail.com	



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA – C.D.M.I.B.

ELABORADO: JEFÉ OMCE
 REVISADO: REPRESENTANTE DIRECCIÓN SIGC
 APROBADO: DIRECTORA GENERAL

CODIGO: E-CC-FO02
 VERSION: 1

ASISTENCIA A EVENTOS

TEMA: Comité Universitario Municipios GMA
 BAO RIVERA - SOCIALIZACION CONVULSION CUENCA URBANA - NEBIO -

FECHA: Junio - 04-2010
 HORA: 9: Am
 LUGAR: Aula Multiple Colegio Carlos Julio Garza Papayal.

ASISTENTES						
No.	NOMBRE COMPLETO	CARGO/ ENTIDAD	TELEFONO / CELULAR	CORREO ELECTRONICO	FIRMA	
1	Miguel Orlando Anguaita Rodriguez	CDHA	6346133	Miguel.anguaita@cdha.gov.co		
2	Alberto Soto Garcia	MUSANDIA PREVEN	3158190154			
3	Camilo Elias Rojas Herrera	Asoc. Asociación Prec. Café JAC	3166309039			
4	Laura Rebecca	prec. Café JAC	312574836			
5	Norber Prado Prado	prec. Café JAC	3168351912			
6	Yolanda Gómez Díaz	RDR MULEMA	3173271232			
7	Moricio Bacara B.	LIDEP OSOAS JAC. BARRAN	3183207060			
8	MASHA CHACON		3774778279			
9	Milena Cortes Chacon		3166953031			
10	Henry Caballero		31789723127	HenryCaballero@hotmail.com		
11	Henry Caballero NINO	PLANIFICACION REGO	31789723127			
12	Luis Fernando Pastinez S	Docente Col Juan Pablo	3168265475	Luisfernando@hotmail.com		



CORPORACION AUTONOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA – C.D.M.B.

ELABORADO: JEFE ONCE

REVISOR: REPRESENTANTE DIRECCIÓN SIGC

APROBADO: DIRECTORA GENERAL

ASISTENCIA A EVENTOS

E-CO-F002 VERSION: 1

TEMA: CONFERENCIA EN COMISIÓN MUNICIPAL AMBIENTAL CIUDADELA BUENA RIONEGRO.

FECHA: JUNIO 2. 2010 HORA: 9: AM LUGAR: PARA TRABAJO CATEGORÍA UNIDAD JUROS JURISDICCIÓN - PAPAVAL.

ASISTENTES					
No.	NOMBRE COMPLETO	CARGO / ENTIDAD	TELEFONO / CELULAR	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
1	YIM. STADA HERRERA	Estudiante	3184551416		[Firma]
2	MARIA TERESA HERNANDEZ	Verfóra	315785997	colera719@gmail.com	[Firma]
3	Jesús Alfredo Bola H. Puro	Puro co.	31578989624	Puroco@unab.edu.co	[Firma]
4	Blanca Cotes Parra	Secretaria JAG	3152540333	calm@f35-1257@gmail.com	[Firma]
5	Roberto Torres	Representante de la Comunidad	317745945		[Firma]
6	Isolina Fedina Badillo	Docente	3178678287		[Firma]
7	Betha Parada	Docente	3178678287		[Firma]
8	Ricardo Torres	DUENÑO DE FINCA	3178678287		[Firma]
9	ANILIA A. ALFARO J.	INSPECTOR	3193600729	alfaro@unab.edu.co	[Firma]
10	ARACELY BARRERA	PODRA	3132142318		[Firma]
11	ARACELY BARRERA	PODRA	54222211		[Firma]
12	HECTOR TOBO BOBLES	Estudiante	3173003035		[Firma]



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA – C.D.M.B.

ELABORADO: JEFÉ OMCE

REVISADO: REPRESENTANTE DIRECCIÓN SIGC

APROBADO: DIRECTORA GENERAL

CODIGO: E-CC-F002

VERSION: 1

ASISTENCIA A EVENTOS

TEMA: Centro Administrativo Municipal Ambiental Municipal Rionegro CDM

FECHA: 04.2.2010

HORA: 9:00 AM

LUGAR: AULA TORREZ Colegio Carlos Julio Briceño - PAVANTAL

ASISTENTES					
No.	NOMBRE COMPLETO	CARGO / ENTIDAD	TELEFONO / CELULAR	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
1	Juan Arturo Perez Rincon	Alcaldía Rionegro	61887160		
2	Victor T Luna Hadda	Promotor Ambiental	3152917072		
3	Yasleina Tobino	Bordador	3772211316	JT.Randoro@cmr.gov.co	
4	Edvard Andrés Olarte	Tec. Ambiental	3116463034	Edvard.Olarte@dmib.gov.co	
5	Florencia Anyuá Sandoval	Tec. Forestal	3125837457	florencia.anyua@cmr.gov.co	
6	JANIER EDUARDO FRIYERAN	G. INSITUACIONAL	3174717649	janier.friyera@cmr.gov.co	
7					
8					
9					
10					
11					
12					



ANEXO 2. TALLERES PROGRAMAS Y PROYECTOS

ABRIL DE 2010. FORMULACIÓN DE PROYECTOS – MESAS DE TRABAJO PLAN DE MANEJO

TEMÁTICA	PROBLEMÁTICA (Ubicación)	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	PROYECTOS (Localización y Área)
CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN: BOSQUES, NACIMIENTOS DE AGUA, RONDAS HÍDRICAS - CIÉNAGAS.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deforestación y tala de bosques ▪ Tala de bosques alrededor de las ciénagas. ▪ Ronda invadida ▪ Falta de protección de las fuentes hídricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La CDMB de proyectos para la conservación de los caños. ▪ Reforestación ▪ Recuperación de las rondas y bosques con especies nativas. ▪ Protección de nacimientos de aguas ▪ Controlar la tala ▪ Socialización del problema 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reforestación en la ronda de los caños. ▪ Protección de nacimientos
RECURSO AGUA (CONTAMINACIÓN Y OTROS) SANEAMIENTO BÁSICO.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contaminación por desechos líquidos del casco de San Rafael. ▪ Contaminación caño Pato por aguas residuales de San Rafael. ▪ Construcción de canales artificiales que sacan o se llevan el agua de las ciénagas. ▪ Falta control ambiental ▪ Falta de pozos sépticos ▪ Falta planta de tratamiento de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construcción de pozos sépticos y sanitarios en las viviendas. ▪ Mejoramiento y construcción de vivienda. ▪ Construcción PTAR en San Rafael y Papayal ▪ Aislamiento de nacimientos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Monitoreo de las ciénagas El Taguí y Yemaehuevo. ▪ Pozos sépticos para las viviendas de las fincas. ▪ Programa de Mejoramiento de vivienda rural con saneamiento básico (pozos sépticos). ▪ Estudio para adquirir la planta de tratamiento para el agua de consumo humano.
PRODUCCIÓN SOSTENIBLE (ASISTENCIA TÉCNICA Y PROYECTOS PRODUCTIVOS).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plagas, comején ▪ La vía está destapada ▪ Falta de capacitación técnica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicación de venenos ▪ Arreglo de las vías ▪ Mejoramiento en agricultura 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proyectos para cultivar pescado en pozos o estanques en las viviendas. ▪ Parcela demostrativa en la escuela La Musanda, en las finas Rosablanca y La Isla. ▪ Reforestación con especies nativas y árboles frutales que den sombra. ▪ Arborización con cítricos y frutales ▪ Huertas caseras ▪ Capacitación por entidades competentes. ▪ Mantenimiento de las vías
EDUCACIÓN AMBIENTAL (CAPACITACIÓN, ASISTENCIA SOCIAL, ETC).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desconocimiento de la importancia de la fauna y flora de la región. ▪ Falta de conocimiento básico sobre la conservación adecuada del medio ambiente. ▪ Falta de educación respecto de la protección de los humedales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Educación ambiental formal y no formal. ▪ Cuidar la fauna ▪ Capacitar por parte del Sena o Administración. ▪ Asistencia técnica constante para motivar la conservación del medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Centros educativos de la región ▪ Publicación de cartillas sobre los problemas en los humedales. ▪ Brigada de salud ▪ Programa de reciclaje de vidrios y plásticos, y de compostaje.

ANEXO 3

ACUERDO DE CONSEJO DIRECTIVO No. (Mayo de 2010)

Por el cual se declara un “DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES – DMI Complejo Ciénagas Papayal” localizado en el municipio de Rionegro en el departamento de Santander, se definen las categorías de ordenamiento territorial, se reglamentan los usos de los suelos y se establecen normas y directrices para el manejo, conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y se establece el Plan de manejo para el control de las actividades económicas que en el área se desarrollan.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA – CDMB, EN USO DE SUS FACULTADES LEGALES Y ESTATUTARIAS, Y EN CONCORDANCIA CON LA CONSTITUCIÓN NACIONAL DE 1991, EL DECRETO LEY 2811 DE 1974, LA LEY 99 DE 1993, EL DECRETO 1974 DE 1989, EL DECRETO 2855 DE 2006 Y,

CONSIDERANDO

1. Que la Constitución Nacional de 1.991 en el artículo 80 señala que “El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución”.
2. Que la Ley 99/93, en su Artículo 1º establece que la política ambiental Colombiana seguirá 14 principios ambientales, definiendo en el numeral 4 que “Los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial” y en el numeral 10 que “La Acción para la protección y recuperación ambiental del país es una tarea conjunta y coordinada entre el Estado, la comunidad, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado...”
3. Que la Ley 99 de 1993 en el artículo 31 numeral 16 establece como función de las Corporaciones Autónomas Regionales, la de reservar, alindar, administrar o sustraer en los términos que fijen las leyes y los reglamentos, los Distritos de Manejo Integrado “DMI”.
4. Que la ley 357 del 21 de enero de 1997 en el Artículo 1º Aprueba la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", suscrita en Ramsar en febrero 2 de 1971.
5. Que la resolución 157 de 2004 señala la importancia “Por la cual se reglamentan el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la Convención Ramsar”.
6. Que en el documento CONPES 2750 de Diciembre 21 de 1994, se manifiesta en torno al objetivo de los Ecosistemas Estratégicos: “garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible, de manera que se contribuya a promover el desarrollo económico y social, prevenir catástrofes y garantizar el mantenimiento de la diversidad biológica, seguridad alimentaria y cultural”.
7. Que la CDMB ha estudiado el territorio, mediante la asignación de estudios de caracterización correspondientes: Diagnóstico, evaluación, zonificación y manejo de humedales y ciénagas del medio y bajo Lebrija, año 2003; sistema regional áreas protegidas – SIRAP CDMB, año 2008. Los respectivos estudios fueron socializados, concertados con las comunidades y la administración municipal y hacen parte del proceso de planificación y ordenamiento territorial del DMI Complejo Ciénagas Papayal, que tiene como objetivo dar una solución pronta a la estrategia de conservación de ecosistemas estratégicos de los humedales del bajo Lebrija parte media, “buscando alternativas para que en el marco del desarrollo sostenible se ordene, planifique y regule el uso y manejo de los recursos naturales renovables y las actividades económicas que allí se desarrollan”.

8. Que el Decreto No. 1974 de agosto 31 de 1989, por el cual se reglamenta el artículo 310 del Decreto - Ley 2811 de 1974, sobre Distritos de Manejo Integrado de los recursos Naturales Renovables y la Ley 23 de 1973, establece en su artículo 9, que las condiciones para el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales en las unidades territoriales comprendidas dentro de un DMI, serán establecidas en el Plan Integral de Manejo que se determine conforme al ordenamiento territorial establecido en el mismo.
9. Que el referido Decreto No. 1974 de 1989, establece en su artículo 10, que el Plan Integral de Manejo debe contener como mínimo los siguientes aspectos: 1. Reseña histórica y justificación, 2. Diagnóstico socioeconómico y ambiental, 3. Ordenamiento territorial y zonificación, 4. Condicionamiento y restricciones para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, 5. Programas y proyectos a ejecutar, 6. Presupuesto y Plan de Inversiones, 7. Esquema institucional de ejecución y coordinación, 8. Evaluación y seguimiento.
10. Que el Decreto 2855 de agosto 25 de 2006, establece en su artículo 1 – párrafo 2, que es competencia del Consejo Directivo de la Corporación expedir el Acuerdo de aprobación de la declaratoria de un DMI y del Plan Integral de Manejo correspondiente.
11. Que la Dirección General de la CDMB presentó a consideración al Consejo Directivo, el Plan Integral de Manejo del DMI Complejo Ciénagas Papayal, el cual incluye el contenido establecido en el Decreto No. 1974 de 1989, con unos programas y proyectos para implementar durante el período 2010-2019.
12. Que analizado, estudiado y debatido el Plan Integral de Manejo presentado, se ha verificado que éste incluye todos los elementos necesarios para el adecuado manejo y administración de esta importante área, permitiendo con su desarrollo y ejecución, alcanzar los objetivos de conservación propuestos.
13. Que en desarrollo de los estudios, se formuló el documento titulado “**ESTUDIO BÁSICO PARA LA DECLARATORIA DE UN ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LOS HUMEDALES DEL COMPLEJO CIÉNAGAS PAPAYAL – MUNICIPIO DE RIONEGRO**”.
14. Que con fundamento en las anteriores consideraciones debe procederse a la declaratoria de un Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables – DMI Complejo Ciénagas Papayal

En mérito de lo expuesto,

ACUERDA:

ARTÍCULO PRIMERO: Declarar el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables – **DMI Complejo Ciénagas Papayal**, cuya área total es de 2.838,5 hectáreas, distribuidas en el municipio de Rionegro, departamento de Santander.

PARÁGRAFO: El ordenamiento del Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables – **DMI Complejo Ciénagas Papayal**, debe darse de manera integral sobre los recursos suelo, agua, flora, fauna, aire y sobre las actividades socioeconómicas que la población del área adelanta, para que su desarrollo sea sostenible.

ARTÍCULO SEGUNDO: El Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables **DMI Complejo Ciénagas Papayal**, será objeto de programas y proyectos de protección, conservación, preservación, restauración y producción de acuerdo a la zonificación determinada en el estudio de Ordenación, con el fin de obtener un adecuado manejo de los recursos naturales renovables y su conservación.

ARTICULO TERCERO: Hace parte integral del presente acuerdo, el documento titulado: “**ESTUDIO BÁSICO PARA LA DECLARATORIA DE UN ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LOS HUMEDALES DEL COMPLEJO CIÉNAGAS PAPAYAL – MUNICIPIO DE RIONEGRO**”, con su cartografía y documentos anexos.

ARTÍCULO CUARTO: Delimitación del DMI. De acuerdo con el diagnóstico y la definición cartográfica del DMI, el área tiene un perímetro envolvente de 25,54 km, desde el punto 1 al 20, y se localiza entre las coordenadas planas en X= 1.045.823 – 1.053.102E y en Y= 1.333.867 – 1.340.787N.

Geográficamente los límites del DMI son los siguientes:

Por el Sur: Se inicia en el **punto 1** Rosa Blanca conocido como La Y “Primavera”, siguiendo el eje vial que conduce al centro poblado Papayal pasando por las haciendas El Nuevo Pensar, San Antonio y Santa Rosa, pasando por el costado norte de la hacienda Santa Fe (por fuera límite del área) hasta el **punto 2**, de ahí pasando por el costado occidental de la hacienda Santa Fe al lado derecho de la vía que conduce al centro poblado Papayal hasta llegar a los **puntos 3 y 4** sobre el límite sur del predio (00-02-0007-0045-000), desde el punto 4 pasando por detrás (sector norte) del perímetro urbano de Papayal bordeando el costado oriental y sur del predio 00-02-0007-0047-000 hasta los **puntos 5 y 6**, del punto 6 bordeando el costado occidental del predio anterior se llega a la parte sur de la hacienda El Palmar (00-02-0007-0039-000) donde se encuentra el **punto 7**, desde aquí bordeando la parte sur de este predio se llega al **punto 8**, luego siguiendo por el costado occidental del mismo predio de la hacienda El Palmar hasta la confluencia con el predio 00-02-0007-0016-000 se llega al **punto 9**, de aquí bordeando la parte sur de este predio llegamos al **punto 10**; para un recorrido total aproximado de 7,28 km.

Por el Occidente: Partiendo del punto 10 siguiendo el eje vial pasando por la hacienda El Itagui hasta llegar al desvío en la margen derecha de la hacienda Puerto Arturo en la vereda Los Socorranos atravesando el predio 00-02-0007-0065-000 hasta donde se ubica el **punto 11**, de ahí se sigue por este mismo predio hasta llegar a su límite oriental donde colinda con el predio 00-02-0007-0021-000 sitio donde se ubica el **punto 12**, luego se sigue el cauce del caño Musandita hasta llegar al **punto 13**, desde donde se bordea el límite sur del predio 00-02-0007-0022-000 hasta llegar al **punto 14**, de aquí se bordea el límite oriental y norte de este mismo predio hasta llegar al **punto 15**; para un recorrido total aproximado de 7,27 km.

Por el Norte: Parte del punto 15, desde donde se sigue el cauce de la quebrada La Musanda se llega por el costado occidental del predio 00-02-0008-0006-000 donde se encuentra el **punto 16**, desde ahí se bordea el costado norte de este mismo predio hasta llegar a la escuela La Musanda donde se ubica el **punto 17**, luego bordeando este predio siguiendo el eje vial pasando la hacienda El Rubí se llega hasta el sitio conocido como La Aurora en una longitud de 1.3 km donde se ubica el **punto 18**, que hace parte del sector norte para continuar con el límite del sector oriental ; para un recorrido total aproximado de 3,47 km.

Por el Oriente: Partiendo del punto 18 siguiendo el eje vial se pasa por el sitio El Reposo hasta llegar al cruce sobre la vía con el cauce del drenaje caño Puente Roto sector del sitio llamado La Nueva Granada donde se ubica el **punto 19**, desde aquí sobre el eje vial que viene de la escuela Musanda pasando por el cauce del caño Dulce en el sector de la hacienda Aurora hasta llegar al cruce del caño Tres sitio donde se ubica el punto 20, luego siguiendo paralelamente el eje vial con el caño Pato que conduce al corregimiento de San Rafael, pasando por la margen oriental de las haciendas Puerto Nuevo, Santa Marta y La Palmita hasta encontrar el punto 1 en Rosa Blanca en un recorrido aproximado de 7,52 km, localizado en extremo centro occidental de la vereda Rosa Blanca.

Las coordenadas planas del DMI son:

Puntos de Cierre	Coordenadas E	Coordenadas N	Puntos de Cierre	Coordenadas E	Coordenadas N
1	1.053.102	1.334.200	11	1.046.557	1.337.463
2	1.049.121	1.334.478	12	1.047.042	1.337.864
3	1.049.030	1.334.147	13	1.046.575	1.338.764
4	1.048.530	1.334.154	14	1.045.823	1.338.841
5	1.048.425	1.333.867	15	1.046.803	1.339.699
6	1.048.103	1.333.879	16	1.047.556	1.339.832
7	1.048.095	1.334.365	17	1.048.419	1.340.787
8	1.047.876	1.334.264	18	1.049.483	1.340.399
9	1.047.922	1.334.825	19	1.050.815	1.339.086
10	1.047.585	1.334.848	20	1.051.596	1.337.189



ARTICULO QUINTO: Objetivos del DMI. Los objetivos del Distrito de Manejo Integrado – DMI Complejo Ciénagas Papayal son:

OBJETIVO GENERAL:

Regular y ordenar el uso del suelo de los recursos naturales del área del **DMI Complejo Ciénagas Papayal**, como abastecedor del recurso hídrico y demás bienes y servicios ambientales, a través de la planeación, gestión y ejecución de programas y proyectos que propendan por la protección, preservación, recuperación y, la dinámica natural del ecosistema y su conectividad con corredores biológicos, y manteniendo la oferta de producción agrosilvopastoril limpia y sostenible.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Preservar y recuperar las fuentes hídricas como áreas abastecedoras para las comunidades rurales y urbanas del sector de los humedales del complejo ciénagas Papayal de la subcuenca Lebrija medio.
- Preservar y recuperar el complejo cenagoso Papayal como áreas reguladoras de bajos inundables producto de las crecidas máximas épocas invernales del sistema hidrológico del río Lebrija.
- Conservar el área de influencia de los humedales del complejo ciénagas Papayal, como hábitat para la avifauna relaciona con las especies migratorias de paso por estos humedales.
- Recuperar los suelos para la producción sostenible, para brindar seguridad alimentaria y económica por el potencial agrícola representado por la diversidad de cultivos transitorios y permanentes.
- Recuperar la biodiversidad, de las especies propias de flora y fauna de este ecosistema intervenido de la región que hacen parte de un paisaje modificado del piso basal tropical inferior.
- Propiciar la reducción de los conflictos de uso del suelo y los efectos ambientales, induciendo cambios culturales hacia el manejo sostenible de los recursos mediante la implementación de alternativas productivas limpias sostenibles y regulación de prácticas y actividades económicas que allí se desarrollen.
- Promover el ecoturismo con énfasis en la contemplación pasiva, la investigación controlada de los recursos naturales y la educación ambiental para el conocimiento de la biodiversidad del DMI Complejo Ciénagas Papayal.
- Estimular la investigación en líneas temáticas que aporten al cumplimiento de los objetivos del DMI Complejo Ciénagas Papayal y la Política Nacional de la Biodiversidad.

ARTÍCULO SEXTO: Los objetos de conservación del área DMI. Se determinaron en función de la potencialidad del territorio de la siguiente forma:

Ecosistema: La importancia del complejo ciénagas Papayal con una extensión de 2.838,5 hectáreas, radica en la biodiversidad acuática que ellos mantienen (refugios ecológicos) ya sean de permanencia temporal o permanente, por su fragilidad, por las presiones o cambios a que son sometidos natural o artificialmente, es uno de los principales sistemas lénticos de este sector del río Lebrija bajo; además, de ser zonas de amortiguación de los niveles de agua, de reproducción, alimentación y crecimiento de fauna íctica.

Agua: El agua es el eje articulador que se debe mantener y conservar, por la influencia de la red hídrica del río Lebrija la cual alimenta el complejo ciénagas Papayal, como hábitat de los recursos ícticos y zonas de paso para la avifauna relacionada con las especies migratorias, en aproximadamente 83,7 hectáreas de cuerpo de aguas permanentes que hacen parte del Complejo Ciénagas Papayal.

Suelos: Mantener 2.206,7 hectáreas de suelos en sistemas silvopastoriles para la producción sostenible, para brindar seguridad alimentaria y económica por el potencial pecuario, los cuales abastece en bienes y servicios

alimenticios a los centros de mercados del área de San Rafael y otros destinos aledaños al área Metropolitana de Bucaramanga y la Costa Atlántica.

ARTÍCULO SÉPTIMO: De acuerdo con las categorías de ordenamiento territorial previstas en el artículo 7 del Decreto 1974 de 1989, dentro del Distrito de Manejo Integrado DMI Complejo Ciénagas Papayal se han determinado las siguientes categorías de ordenamiento:

a) **Preservación.** Entiéndase por preservación la acción encaminada a garantizar la intangibilidad y la perpetuación de los recursos naturales dentro de espacios específicos del Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI).

b) **Protección.** Entiéndase por protección la acción encaminada a garantizar la conservación y mantenimiento de obras, actos o actividades producto de la intervención humana, con énfasis en sus valores intrínsecos e histórico-culturales. Serán objeto de protección, entre otras, obras públicas, embalses para la producción de energía o abastecimiento de agua para acueductos.

c) **Producción.** Entiéndase por producción la actividad humana dirigida a generar los bienes y servicios que requiere el bienestar material y espiritual de la sociedad y que para el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI), presupone un modelo de aprovechamiento racional de los recursos naturales en un contexto de desarrollo sostenible.

d) **Recuperación.** Esta categoría puede ser de dos tipos:

- **Recuperación para la Preservación:** Entiéndase por recuperación para la preservación las actividades humanas orientadas al restablecimiento de las condiciones naturales primigenias de la zona.

- **Recuperación para la Producción:** Entiéndase por recuperación para la producción las actividades humanas orientadas al restablecimiento de las condiciones naturales que permitan el aprovechamiento sostenible de los recursos de la zona.

Para la categoría de recuperación se tomarán en cuenta, entre otros, los espacios siguientes: Suelos con alto grado de erosión, suelos que presenten procesos de salinización y solidicidad, aquellos que sufren inundaciones crecientes como producto de la actividad antropógena, suelos y cuerpos de agua que presentan toxicidades comprobadas, suelos y cuerpos de agua que presentan procesos de contaminación por manejo inadecuado de agroquímicos o por residuos industriales o domésticos; aquellos afectados por heladas, vendavales, avalanchas y derrumbes; zonas boscosas con ecosistemas altamente degradados en su fauna, flora y suelo; cuencas en deterioro; cuerpos de agua en proceso de desecamiento y alta sedimentación.

PARÁGRAFO: Teniendo en cuenta las categorías de ordenamiento definidas, el territorio del Distrito de Manejo Integrado **DMI Complejo Ciénagas Papayal** se dividió en tres zonas:

- Zona de Preservación (ZPre)
- Zona de Recuperación para la Producción (ZPr)
- Zona de Recuperación para la Preservación (ZRPre)

ARTÍCULO OCTAVO: De acuerdo a las categorías de ordenamiento territorial definidas en las determinantes ambientales de la CDMB, la definición de los usos del suelo, la reglamentación y las directrices de manejo para el Distrito de Manejo Integrado **DMI Complejo Ciénagas Papayal**, quedan de la siguiente forma:

1. DEFINICIÓN DE LOS USOS

Para efectos de la reglamentación de usos del suelo, en el marco de los procesos de ordenamiento territorial en el área de jurisdicción CDMB, se establece la siguiente clasificación:

Uso principal. Es el uso deseable cuya explotación y/o aprovechamiento corresponde con la función específica de la zona y ofrece las mejores ventajas o la mayor eficiencia Ecológica-Económico y Social, en un área y un momento dado.

Uso compatible. Aquel que no se opone al principal y concuerda con la potencialidad, la productividad y protección del suelo y demás recursos naturales conexos. Se incluyen dentro de esta categoría, los usos complementarios, es decir, aquellos que siendo compatibles complementan la vocación del uso principal.

Uso condicionado. Aquel que por presentar algún grado de restricción con el uso principal y conflictos de uso con la vocación del suelo, en términos ambientales y/o físicos, está supeditado a permiso o autorización previa y/o sujeto a condicionamientos específicos de manejo por parte de la Autoridad Ambiental y las autoridades locales.

Uso prohibido. Aquel uso que ni siquiera de forma condicionada puede ser compatible con el uso principal de una zona, ni con los propósitos de preservación ambiental y/o de planificación. Se entienden dentro de esta categoría los usos incompatibles.

2. CLASIFICACIÓN DE UNIDADES DEL DMI

2.1 ZONAS DE PRESERVACIÓN (ZPre)

Definición: Las áreas para la preservación, contemplan la limitación de actividades antrópicas en los ecosistemas naturales de la zona y proyecta acciones encaminadas a garantizar la intangibilidad y la perpetuación de sus recursos naturales renovables dentro de espacios específicos del Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (DMI).

Localización: Son suelos rurales de propiedad pública y privada, caracterizados en su mayoría por presencia de cuerpos de agua; estas áreas se localizan en topografía de pendientes suaves, uso potencial es el manejo integral del ecosistema. La zona para la preservación comprende una unidad que hace referencia a los espejos de agua que conforman el complejo cenagoso Papayal:

a. Zona de Preservación- Ciénaga¹⁶ Itagüí. Corresponden al espejo de agua de origen natural del humedal Itagüí, el objetivo es preservar la estructura y funcionalidad ecológica de este ecosistema estratégico, para la protección y conservación del recurso hídrico como zonas de riqueza piscícolas, además ofrece bienes y servicios esenciales para el desarrollo del mantenimiento del equilibrio ecológico de la zona.

Su estado actual con tendencia a colmatarse de vegetaciones ciperáceas por el proceso de desecación a que se encuentra por la eliminación de las rondas de vegetación protectora de su entorno y el establecimiento de sistemas de producción no sostenibles en el ecosistema como el avance de la ganadería extensiva.

La zona de preservación Humedal Itagüí, tiene una extensión de 25 hectáreas, que corresponde al cuerpo de agua, que forma el humedal y su conexión con el caño Picho, la cual se debe preservar y aislar para su continuidad hidrobiológica, delimitada por las siguientes coordenadas que parten del punto 1 en $x=1.047.786E - y=1.336.121N$ terminando en el punto 26 en $x=1.047.992E - y=1.335.736N$.

Esta zona presenta las siguientes coordenadas planas envolventes:

¹⁶ Las ciénagas son depósitos de aguas no corrientes (ecosistemas lénticos), con algún grado de conexión con el río, del cual depende la renovación de sus aguas e intercambio de materiales-sedimentos, solutos, coloides y organismos (plancton, bentos, propágulos y plantas vasculares, juveniles y adultos de invertebrados y peces). Constituyen sitios de amortiguación de las crecientes, ya que almacenan agua de desborde y de lluvias durante la época de niveles máximos (potamofase) y la liberan a través de los caños durante la época de los mínimos niveles (limnofase). Igualmente, son fundamentales como sitios de alimentación, refugio y crecimiento de poblaciones de fauna, especialmente, peces. <http://wiki.neotropicos.org>



Punto	E	N	Punto	E	N	Punto	E	N
1	1.047.786	1.336.121	10	1.047.300	1.336.704	19	1.047.702	1.336.825
2	1.047.749	1.336.132	11	1.047.212	1.336.766	20	1.047.775	1.336.680
3	1.047.681	1.336.241	12	1.047.194	1.336.811	21	1.047.787	1.336.550
4	1.047.636	1.336.344	13	1.047.198	1.336.848	22	1.047.803	1.336.425
5	1.047.622	1.336.365	14	1.047.290	1.336.916	23	1.047.813	1.336.301
6	1.047.593	1.336.385	15	1.047.327	1.336.917	24	1.047.815	1.336.160
7	1.047.570	1.336.446	16	1.047.448	1.336.989	25	1.048.004	1.335.842
8	1.047.558	1.336.564	17	1.047.544	1.336.961	26	1.047.992	1.335.736
9	1.047.502	1.336.626	18	1.047.624	1.336.915			

b. Zona de Preservación – Ciénaga La Esperanza (Yemaehuevo). Corresponden al espejo de agua de origen natural de la ciénaga La Esperanza o conocida localmente como Yemaehuevo, su función es preservar la estructura y funcionalidad ecológica de este ecosistema estratégico, para la protección y conservación del recurso hídrico como zonas de riqueza hídrica, además ofrece bienes y servicios esenciales para el desarrollo pesquero de la zona.

Su estado actual presenta condiciones aceptables, sin embargo, es objeto de desecación a que se encuentra por la eliminación de las rondas de bosques y vegetación protectora de su entorno y el establecimiento de sistemas de producción no sostenibles en el ecosistema como el avance de la ganadería extensiva y el establecimiento del cultivo de la palma africana. La ciénaga La Esperanza tiene un efluente claramente cartografiado, que forma el caño Musandita y posteriormente, la quebrada La Musanda, afluente importante del río Cáchira, tras su confluencia con el caño Doradas.

La zona de preservación ciénaga La Esperanza, posee una extensión de 25,49 hectáreas (incluye dos cuerpos menores al norte de la ciénaga), cubiertas por la lámina de agua, que forma el humedal, la ronda de protección 11.6 ha y su conexión están relacionados tres caños innominados, los cuales se debe preservar y aislar para su continuidad hidrobiológica, delimitada por las siguientes coordenadas que parten del punto 1 en $x=1.049.455E - y=1.336.887N$ terminando en el punto 36 en $x=1.049.427E - y=1.336.932N$.

Esta zona presenta las siguientes coordenadas planas envolventes:

Punto	E	N	Punto	E	N	Punto	E	N
1	1.049.455	1.336.887	13	1.049.128	1.336.536	25	1.048.486	1.336.888
2	1.049.410	1.336.848	14	1.049.090	1.336.682	26	1.048.699	1.336.893
3	1.049.372	1.336.832	15	1.048.998	1.336.742	27	1.048.791	1.336.921
4	1.049.319	1.336.888	16	1.048.829	1.336.792	28	1.048.863	1.336.882
5	1.049.240	1.336.930	17	1.048.755	1.336.738	29	1.048.951	1.336.851
6	1.049.140	1.336.903	18	1.048.664	1.336.632	30	1.049.000	1.336.871
7	1.049.113	1.336.776	19	1.048.570	1.336.661	31	1.049.106	1.336.987
8	1.049.192	1.336.593	20	1.048.472	1.336.708	32	1.049.237	1.337.016
9	1.049.220	1.336.273	21	1.048.483	1.336.787	33	1.049.293	1.336.988
10	1.049.191	1.336.214	22	1.048.451	1.336.803	34	1.049.359	1.336.958
11	1.049.163	1.336.241	23	1.048.448	1.336.833	35	1.049.410	1.336.957
12	1.049.176	1.336.311	24	1.048.408	1.336.864	36	1.049.427	1.336.932

c. Zona de Preservación- Ciénaga El Paraíso (Pato). Corresponde al espejo de agua de origen natural de la ciénaga El Paraíso conocida localmente como ciénaga Pato, su función es preservar la estructura y funcionalidad ecológica de este ecosistema estratégico, para la protección y conservación del recurso hídrico como zonas de recarga hídrica en época de invierno, además ofrece bienes y servicios esenciales para el desarrollo pesquero de la zona.

Su estado actual presenta condiciones aceptables, sin embargo, es objeto de desecación a que se encuentra por la eliminación de las rondas de bosques y vegetación protectora de su entorno y el establecimiento de sistemas de

producción no sostenibles en el ecosistema como el avance de las plantaciones de palma africana. La ciénaga del Pato, la más septentrional de las tres, es la que tiene mayor área aferente y un cuerpo o espejo de agua mejor definido; su afluente natural principal es el caño Pato, se inicia en las depresiones cercanas al casco urbano de San Rafael de Lebrija, cuyas aguas residuales y lluvias se descargan sin tratamiento al cauce del caño.

La zona de preservación ciénaga El Paraíso, tiene una extensión de 33,13 hectáreas, cubiertas por el cuerpo de agua y un área de ronda de 8.7 ha, cuya conexión está relacionada con el caño Pato, la cual se debe preservar y aislar para su continuidad hidrobiológica, delimitada por las siguientes coordenadas que parten del punto 1 en $x=1.049.671E - y= 1.338.797N$ terminando en el punto 20 en $x= 1.049.650E - y= 1.338.867N$.

Los vértices corresponden a ubicaciones al borde del espejo de agua, con las siguientes coordenadas planas envolventes:

Punto	E	N			
1	1.049.671	1.338.797	11	1.049.022	1.339.350
2	1.049.446	1.338.732	12	1.049.088	1.339.427
3	1.049.298	1.338.879	13	1.049.164	1.339.429
4	1.049.179	1.338.986	14	1.049.303	1.339.493
5	1.049.051	1.339.219	15	1.049.488	1.339.359
6	1.048.856	1.339.203	16	1.049.532	1.339.142
7	1.048.783	1.339.249	17	1.049.531	1.338.915
8	1.048.754	1.339.340	18	1.049.579	1.338.911
9	1.048.856	1.339.408	19	1.049.604	1.338.867
10	1.048.971	1.339.345	20	1.049.650	1.338.845

Reglamentación de uso del suelo de la zona de preservación

ECOSISTEMAS DE HUMEDALES, CIÉNAGAS	
Uso Principal:	Preservación y conservación de los cuerpos de agua y recursos conexos
Uso Compatible:	Recreación pasiva, investigación controlada de los complejos lacustres
Uso Condicionado:	Ecoturismo, recreación activa, embarcaderos, puentes y obras de adecuación, actividades de pesca; si el ecosistema lo permite, captación de aguas.
Uso Prohibido:	Agropecuaria tradicional e intensiva; urbanos y parcelaciones; industriales; establecimiento de instalaciones para explotación y/o conducción de hidrocarburos; minería, aprovechamiento de bosques y vegetación asociada a humedales; disposición de residuos sólidos; caza de fauna silvestre; vertimientos; extracción y aprovechamiento del capote y epífitas del bosque natural.

Normas

1. No se permite la remoción ni el aprovechamiento de la vegetación arbustiva y herbácea asociada al humedal
2. No se permite la caza de fauna silvestre
3. No se tocará ni se modificará bajo ningún concepto el ecosistema conformado por el canal y las ciénagas y humedales vecinos. No se dragará ni se dispondrá material dragado dentro de las ciénagas o humedales, ni en los terrenos aledaños a ellos, ni en sus caños de mutua interconexión o de conexión con el canal.
4. Cuando los flujos vayan desde el canal hacia las ciénagas no se podrán verter sedimentos a menos de un kilómetro (1 km) aguas arriba de las bocas de conexión de las ciénagas por la línea de flujo.

Directrices de manejo

- Manejo y administración de la periferia del cuerpo de agua y su área de protección, para su priorización conjuntamente entre las administraciones de Rionegro, para su manejo especial.
- Implementar en el corto y mediano plazo un programa de repoblación vegetal natural e inducida, con flora adecuada y asociada ecológicamente al humedal, que permitan la recuperación y protección del cuerpo de agua y del caño Picho que se conecta con la ciénaga Itagüí, la regulación del régimen hídrico, fomento de la diversidad biológica y refugio de la fauna silvestre.



- Dada la importancia del complejo cenagoso para el municipio de Rionegro, priorizarlo en la formulación y gestión de proyectos de inversión ambiental y proyectos específicos de investigación, que determine la valoración económica del ecosistema a partir de su función de regulación hídrica y la recuperación de la flora y fauna silvestre local.
- Incorporar campañas educativas urbanas y rurales sobre ilustración de los servicios ambientales que presta el complejo cenagoso (abastecimiento de agua, ecoturismo), y el uso y manejo adecuado a realizar en él, entendiendo el “interés público” que representan esta área estratégica para el municipio de Rionegro y la región del bajo Lebrija.
- Toda captación de agua debe estar sujeta a solicitud de concesión de aguas otorgado por la autoridad ambiental
- Sobre la ronda de protección del humedal se deben evitar el establecimiento de cultivos y actividades pecuaria
- No se utilizarán las orillas para colocación de materiales dragados, salvo expresa petición de acuerdo previo con las comunidades locales y con objeto de cumplir usos benéficos de dicho material, uso como material de construcción o para diques de defensa contra inundaciones, realces de vías, jarillones o terraplenes, etc.
- No se construirán diques a lo largo de las orillas en forma tal que obstruyan el proceso normal de inundaciones estacionales, para no interferir con las interacciones ecológicas y los procesos sucesionales.
- Queda prohibido hacer canales artificiales y el dragado para desecar las fuentes hídricas como los caños y ciénagas

2.2 ZONAS DE RECUPERACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN¹⁷

Definición: Las áreas de recuperación para la producción silvopastoril, contempla actividades antrópicas orientadas a la generación de bienes alimenticios que requiere la población asentada en la zona de proyecto para mejoramiento de su bienestar material y calidad de vida; en el marco de un modelo de aprovechamiento intensivo pero sostenible del recurso suelo, y el uso racional de recursos conexos como el agua de las fuentes aledañas.

Se identificaron dos (2) zonas de uso productivo del suelo, las cuales se separaron en función de las áreas de drenaje para su manejo y administración, el área estimada corresponde a 2.206,73 hectáreas, los cuales se orientan hacia una producción agropecuaria sostenible compatible con el medio ambiente. Son áreas conformadas por terrenos topográficamente planos con tendencias acumulación de agua en aguaceros temporales o en épocas de invierno; actualmente ofrecen el potencial de zonas dedicadas a la ganadería y se deben mantener con este tipo de oferta.

La primera zona corresponde al costado derecho de La Musanda, del área de drenaje del caño Pato, área que recoge el sistema de aguas lluvias de la zona de producción silvopastoril con 1.058,78 ha y la segunda corresponde a la zona conocida como Papayal con 1.147,95 ha. En las zonas seleccionadas no se permitirá el establecimiento de plantaciones de palma africana, se mantendrán las actuales hasta cumplir el ciclo de producción o de vida, los productos que se aplican para el desarrollo del cultivo deben ser orgánicos y biodegradables, para evitar la contaminación por agroquímicos y control de plagas cuyos residuos de las aplicaciones afectarían y alterarían las condiciones físico químicas de los cuerpos de agua del complejo cenagoso de Papayal.

La zona silvopastoril que comprende dos (2) unidades, se describen a continuación:

a. Zona de Recuperación para la Producción Silvopastoril sector occidental Papayal. Corresponden a suelos rurales localizados en terrenos planos, suelos clase IV, de alta demanda social y con pendientes entre el 2 y 5%, de propiedad privada, áreas de mediana potencialidad agropecuaria los cuales se deben destinar a la producción limpia sostenible; comprende los siguientes sectores:

Tiene una extensión de 1.147,95 hectáreas, corresponde a áreas de pastoreo que se encuentra explotado de una forma intensiva adecuada, donde no se permiten el uso de agroquímicos y fungicidas dentro de este sector, ya que afectaría el entorno en general de las ciénagas del complejo Papayal (Itagüí y La Esperanza); se localizan en el sector occidental del DMI, corresponde a parte de las veredas Papayal y Los Socorranos (Puerto Arturo) del municipio de Rionegro. Está delimitado por las siguientes coordenadas que parten del punto 1 en $x=1.051.337E - y=1.334.178N$ terminando en el punto 20 en $x=1.050.610E - y=1.336.372N$.

¹⁷ Entiéndase por recuperación para la producción las actividades humanas orientadas al restablecimiento de las condiciones naturales que permitan el aprovechamiento sostenible de los recursos de la zona

Esta zona presenta las siguientes coordenadas planas envolventes:

Punto	E	N	Punto	E	N
1	1.051.337	1.334.178	11	1.046.557	1.337.463
2	1.049.121	1.334.478	12	1.047.042	1.337.864
3	1.049.030	1.334.147	13	1.046.575	1.338.764
4	1.048.530	1.334.154	14	1.045.823	1.338.841
5	1.048.425	1.333.867	15	1.046.803	1.339.699
6	1.048.103	1.333.879	16	1.047.556	1.339.832
7	1.048.095	1.334.365	17	1.047.944	1.339.213
8	1.047.876	1.334.264	18	1.048.168	1.338.184
9	1.047.922	1.334.825	19	1.049.291	1.337.782
10	1.047.585	1.334.848	20	1.050.610	1.336.372

b. Zona de Recuperación para la Producción Silvopastoril sector norte y oriental – La Musanda.

Corresponden a suelos rurales localizados en terrenos planos y ondulados, suelos clase IV, de alta demanda social y con pendientes entre el 2 y 5%, de propiedad privada, áreas de mediana y alta potencialidad agropecuaria los cuales se deben destinar a la producción limpia sostenible; comprende el siguiente sector:

Tiene una extensión de 1.058,78 hectáreas, corresponde a áreas explotadas por pastos mejorados propios de la región que se encuentra explotado de una forma intensiva adecuada, donde no se permite el uso de agro-químicos y fungicidas que afectan el entorno en general del sector en especial el régimen hídrico de la ciénaga Pato; se localiza en la zona norte y oriental del DMI, corresponde a parte de las veredas La Musanda área de influencia de la ciénaga Paraíso, Los Socorranos, Papayal y Rosa Blanca. Está delimitado por las siguientes coordenadas que parten del punto 1 en $x=1.053.102E - y=1.334.200N$ terminando en el punto 12 en $x=1.052.416E - y=1.336.195N$.

Esta zona presenta las siguientes coordenadas planas envolventes:

Punto	E	N	Punto	E	N
1	1.053.102	1.334.200	7	1.047.556	1.339.832
2	1.051.337	1.334.178	8	1.048.419	1.340.787
3	1.050.610	1.336.372	9	1.049.483	1.340.399
4	1.049.291	1.337.782	10	1.050.815	1.339.086
5	1.048.168	1.338.184	11	1.051.596	1.337.189
6	1.047.944	1.339.213	12	1.052.416	1.336.195

Reglamentación de uso del suelo de la zona de Recuperación para la Producción

ÁREAS DE DESARROLLO AGROPECUARIO CON RESTRICCIONES	
Uso Principal:	Agroforestal (Silvopastoril)
Uso Compatible:	Agropecuario; forestal (protector –productor); agroecología; recreación activa; investigación y restauración ecológica; infraestructura básica para el uso principal.
Uso Condicionado:	Mejoramiento infraestructura vial existente, acuicultura
Uso Prohibido:	Agropecuario intensivo; urbanos; agroindustriales; minería; loteo con fines de construcción de vivienda; parcelaciones.

Directrices de manejo

- Aunque la zona es de vocación silvopastoril, si se acondiciona el suelo en un futuro para establecer algún cultivo que utilice alto consumo de agroquímicos se requiere de estudios previos que verifiquen que no atentan contra la calidad de las ciénagas del Complejo Papayal.
- Promocionar en forma concertada con los actores del desarrollo local, el uso de prácticas culturales ambientalmente sostenibles en la actividad agropecuaria, disminución de productos agroquímicos, implementando la agricultura biológica, mejorando praderas, y la acuicultura como estrategia de cambio y sistema de producción asociado a la sostenibilidad ambiental de las ciénagas.
- Fomentar y desarrollar actividades de conservación y manejo de suelos como la rotación de cultivos, que permitan



incorporar nutrientes orgánicos para la restauración de su productividad.

- Propiciar mecanismos para cambios tecnológicos producto de las investigaciones de ICA, CORPOICA en el establecimiento de praderas y otros (principal actividad de deterioro de los suelos) que conlleve prácticas sostenibles y conservación de suelos, asociadas a la sostenibilidad ambiental de las ciénagas.
- Se deben implementar Prácticas de Manejo Adecuado del Suelo y del entorno paisajístico
- Utilización de riego tecnificado (goteo y otros sistema ahorradores del recurso hídrico)
- No se permiten ampliaciones o construcciones de instalaciones agropecuarias nuevas (avícolas, porcícolas) sobre este sector debido a la posible contaminación de los humedales.
- Sobre la ronda de protección se debe evitar el establecimiento de cultivos y actividades pecuarias (avícolas o porquerizas) y la aplicación de agroquímicos.
- No se permitirá la subdivisión de predios ni parcelaciones sólo lo dispuesto por Unidad agrícola Familiar “UAF” autorizada por el municipio de Rionegro.
- Se pueden implementar cultivos orgánicos que no utilicen agroquímicos, siempre y cuando estén por fuera de las rondas de las ciénagas y caños.
- Se debe sustituir las plantaciones de palma introducidas, una vez se cumpla el ciclo de aprovechamiento por plantaciones con especies propias de la zona.
- Sobre la ronda de protección no se deben establecer cultivos ni la aplicación de agroquímicos ni actividades pecuarias.

2.3 ZONAS DE RECUPERACIÓN PARA LA PRESERVACIÓN

Se identificaron dos unidades que son indispensables para la recuperación y manejo de la escorrentía superficial y de los cuerpos de agua aledaños, con un área de 548,08 ha.

a. Zona de Recuperación para la Preservación – Zona de Inundación y Ronda de las Ciénagas La Esperanza (Yemaehuevo) e Itagüí. La zona de recuperación para la preservación que corresponde a la zona de inundación y a la ronda de protección de las Ciénagas Itagüí y La Esperanza, tiene una extensión de 302.75 hectáreas la cual hace parte del perímetro envolvente que incluye las zonas de ronda y la expuesta a inundación, la cual se debe recuperar como zona de amortiguación de la zona de inundación temporal de la ciénaga. Se constituye por norma delimitar, restaurar y proteger por su importancia ambiental, su objetivo es la recuperación y preservación del área de manejo, por tratarse de zonas expuestas a los fenómenos de inundación ecosistemas frágiles que son susceptibles a alteraciones por acciones antrópicas.

Está delimitada por las siguientes coordenadas planas que parten del punto 1 en $x=1.049.323E - y=1.337.640N$ terminando en el punto 20 en $x=1.047.759E - y=1.337.614$.

Esta zona presenta las siguientes coordenadas planas envolventes:

Punto	E	N	Punto	E	N
1	1.049.323	1.337.640	11	1.048.014	1.336.619
2	1.049.482	1.337.246	12	1.049.077	1.334.526
3	1.048.975	1.337.129	13	1.047.922	1.335.077
4	1.050.387	1.336.554	14	1.047.078	1.336.846
5	1.049.556	1.336.816	15	1.047.765	1.336.816
6	1.049.779	1.334.829	16	1.047.585	1.337.467
7	1.049.210	1.336.854	17	1.046.537	1.338.751
8	1.048.955	1.335.527	18	1.047.240	1.339.786
9	1.048.583	1.336.610	19	1.047.484	1.338.792
10	1.048.424	1.336.348	20	1.047.759	1.337.614

b. Zona de Recuperación para la Preservación – Zona de Inundación y Ronda de la Ciénaga El Paraíso (Pato). La zona de recuperación para la preservación corresponde a la zona de inundación y la ronda de protección de la Ciénaga El Paraíso, tiene una extensión de 245,33 hectáreas, la cual hace parte del perímetro envolvente que incluye las zonas de ronda y la expuesta a inundación, la cual debe mantenerse como zona de amortiguación de la zona de inundación temporal de la ciénaga. Se constituye por norma delimitar, restaurar y proteger por su

importancia ambiental, su objetivo es la recuperación y preservación del área de manejo, por tratarse de ecosistemas frágiles que son susceptibles a alteraciones por acciones antrópicas.

Está delimitada por las siguientes coordenadas que parten del punto 1 en $x=1.049.171E - y=1.339.818N$ terminando en el punto 16 en $x=1.048.044E - y= 1.339.806N$.

Esta zona presenta las siguientes coordenadas planas envolventes:

Punto	E	N	Punto	E	N
1	1.049.171	1.339.818	9	1.051.601	1.336.922
2	1.049.605	1.338.967	10	1.052.874	1.334.012
3	1.050.796	1.339.068	11	1.051.502	1.336.674
4	1.049.782	1.338.755	12	1.051.869	1.334.114
5	1.051.005	1.338.465	13	1.050.580	1.336.684
6	1.050.348	1.338.389	14	1.048.803	1.339.193
7	1.051.596	1.337.189	15	1.048.686	1.338.393
8	1.050.931	1.337.038	16	1.048.044	1.339.806

Reglamentación de uso del suelo de la zona de recuperación para la preservación

ZONAS O ÁREAS PROTECTORAS DE CURSOS, CORRIENTES, DEPÓSITOS O NACIMIENTOS DE AGUA	
Uso Principal:	Restauración ecológica
Uso Compatible:	Recreación pasiva, investigación controlada de los recursos naturales, bosque protector, ecoturismo, reforestación con especies nativas con fines protectoras.
Uso Condicionado:	Infraestructura de apoyo para el turismo recreativo, embalses, embarcaderos, puentes y obras de adecuación, aprovechamiento de productos forestales no maderables, mejoramiento vial de las existentes.
Uso Prohibido:	Agropecuarias, aprovechamiento del bosque natural y forestal productor maderable, industriales, agroindustria (avícola, porcícolas y actividades pecuarias), minería, construcción de vivienda y loteo, disposición de residuos sólidos, caza de fauna silvestre, vertimientos, nueva construcción de vías.

Normas

1. En los nacimientos de las fuentes hídricas, mantener áreas forestales protectoras en una extensión de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia.
2. Protección del cuerpo de agua, en una extensión de 30 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia.
3. Utilizar sólo vegetación y especies forestales nativas en la implementación de programas de reforestación y repoblación vegetal de las áreas delimitadas y declaradas como DMI.
4. No se permite el aprovechamiento de productos maderables de los bosques naturales existentes en estas áreas.
5. No se permite la caza de fauna silvestre
6. Toda captación de agua debe estar sujeta a solicitud de concesión de aguas otorgado por la autoridad ambiental.
7. Sobre la ronda de protección no se deben establecer cultivos y actividades pecuarias (avícolas, porcícolas, etc).

Directrices de manejo

- Delimitación de la periferia del cuerpo de agua y su área de protección, para su priorización en la compra de predios a adquirir por la administración de Rionegro.
- Implementar en el corto plazo un programa de restauración o repoblación vegetal con especies arbóreas y arbustivas nativas, adecuadas y asociadas ecológicamente a la zona de las rondas y caños asociados al complejo de humedales.



- Dada la importancia de los humedales para el municipio Rionegro, priorizarlo en la formulación y gestión de proyectos de inversión ambiental.
- Incorporar campañas educativas en los centros urbanos y rurales sobre ilustración de los servicios ambientales que presta el humedal y la zona de protección de la ronda (abastecimiento de agua, ecoturismo), y el uso y manejo adecuado a realizar en él, entendiendo el “interés público” que representa esta área estratégica para el municipio de Rionegro.
- Sobre la ronda de protección se deben evitar el establecimiento de cultivos y actividades pecuarias y la aplicación de agroquímicos.
- No se permitirá la subdivisión de predios ni parcelaciones sólo lo dispuesto por Unidad agrícola Familiar “UAF” autorizada por el Municipio de Rionegro. Todas las áreas deben mantenerse como áreas rurales y los cultivos limpios existentes deben remplazarse por la vegetación natural del área.
- No se permite la instalación de infraestructura para nuevas viviendas de tipo rural ni parcelaciones

PARÁGRAFO 2: Los puntos y coordenadas determinados para las zonas del Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables Complejo Ciénagas Papayal DMI, están basados en los planos a escala 1: 25.000, de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga año 2008, de la base del instituto Geográfico Agustín Codazzi. (Para cada punto del perímetro del área delimitada se indican las coordenadas).

ARTÍCULO NOVENO: Los propietarios de los predios situados dentro del Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables – DMI Complejo Ciénagas Papayal, deberán manejarlos de acuerdo al Plan Integral de Manejo formulado, teniendo en cuenta lo previsto por el artículo 6 del Decreto 1974 de 1989. Las autoridades municipales y los propietarios de los predios informarán oportunamente a la CDMB sobre cualquier actividad que pueda alterar o deteriorar el área del DMI.

PARÁGRAFO 1: Se garantizará la activa participación de la comunidad y de las organizaciones sociales del DMI Complejo Ciénagas Papayal, tanto en la formulación y ejecución del Plan Integral de Manejo, como en el seguimiento de los proyectos y acciones que se adelanten en desarrollo del mismo.

ARTICULO DECIMO: Si por razones de utilidad pública o interés social u otra causa legalmente consagrada, es necesario realizar actividades económicas que implican cambio de uso definido para cada una de las zonas del Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables DMI Complejo Ciénagas Papayal definidas en el presente acuerdo, el área afectada deberá debidamente delimitada, ser previamente sustraída del Distrito de Manejo Integrado, para lo cual se deberán expedir los mismos actos requeridos para su declaración, o de conformidad con lo previsto en las regulaciones vigentes en la respectiva oportunidad.

ARTICULO DECIMO PRIMERO: Según lo establecido en el artículo 84 de la Ley 99 de 1993, cuando ocurriera violación de las normas sobre protección ambiental o sobre el manejo de recursos naturales renovables del Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables – DMI Complejo Ciénagas Papayal, la Corporación Autónoma Regional de la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, impondrá las sanciones del caso, según el tipo de infracción y la gravedad de la misma.

ARTÍCULO DECIMO SEGUNDO: En desarrollo al principio del rigor subsidiario, los Planes de Ordenamiento Territorial Municipal podrán establecer limitaciones de uso adicionales a las indicadas en el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables – DMI Complejo Ciénagas Papayal, pero no podrá eliminar alguna o algunas de estas limitaciones.

ARTÍCULO DECIMO TERCERO: Autorizar al Director General de la CDMB, a realizar todas las gestiones que sean necesarias para el desarrollo y ejecución del Plan Integral de Manejo aprobado.

PARÁGRAFO: Copia del presente acuerdo se enviará al Alcalde del municipio de Rionegro y demás autoridades competentes en su jurisdicción correspondiente, con el fin que coadyuven a su estricto cumplimiento.

ARTÍCULO DECIMO CUARTO. El Plan Integral de Manejo se proyectó sobre los programas: Gestión Integral del Recurso Hídrico, Promoción de Procesos Productivos Competitivos y Sostenibles, y Comunicación y Cultura Ambiental en el DMI Complejo Ciénagas Papayal. De éstos se formularon seis proyectos, resultado de los talleres de participación comunitaria e institucional, que tienen como fin reducir los impactos causados por el desarrollo actual que tiene la zona. Los programas y proyectos contemplados son los siguientes:

Acciones Operativas	Inversión (miles de pesos)			Total
	CP	MP	LP	
Proyectos en las Zonas de Preservación y en las de Recuperación para la Preservación				
PROGRAMA 1: MANEJO INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO				
Restauración y aislamiento de la ronda de los humedales, las ciénagas El Paraíso (Pato), Itagüí y Yemaehuevo para su recuperación para la preservación, mediante proceso de encerramiento y reforestación con especies propias de la zona.	36.000	129.600	103.680	269.280
Reforestación en zonas de los caños Picho, Pato, Musanda, Musandita, Tres y Puente Roto como zonas de recuperación para la preservación DMI.	170.000	408.000	489.600	1.067.600
Seguimiento y monitoreo de las corrientes de los caños Pato, Picho y Puente Roto	4.200	13.440	16.128	33.768
Control y monitoreo de la características físico-químicas de las ciénagas La Esperanza (Yemaehuevo), El Paraíso (Pato) e Itagüí.	4.200	20.160	24.192	48.552
Monitoreo de fauna íctica y faunística asociada a los humedales del complejo de ciénagas Papayal.	0	44.400	53.280	97.680
Subtotal	214.400	615.600	686.880	1.516.880
Proyectos en Zonas de Recuperación para la Producción				
PROGRAMA 2: PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y MERCADOS VERDES				
Asistencia técnica agropecuaria e impulso a mejoramiento genético ganado vacuno (forrajes); convenios, Fedegan, ICA, Corpoica–Sena–ONG's, Universidades.	1.750	12.600	15.120	29.470
Montaje de Parcelas 1ha de sistemas silvopastoriles, impulso mercados verdes Corpoica, Sena, Fedegan (especies maderables).	7.000	42.000	30.240	79.240
Subtotal	8.750	54.600	45.360	108.710
PROGRAMA 3: CALIDAD DE VIDA URBANA Y RURAL				
Saneamiento básico rural construcción y mejoramiento de las unidades sépticas en las veredas La Musanda, Papayal, Los Socorranos y Rosa Blanca.	12.500	60.000	54.000	126.500
Diseño y construcción de las PTAR y red de alcantarillado de San Rafael y Papayal, y obras de control de inundación.	1250.000	1.500.000	0	2.750.000
Subtotal	1.262.500	1.560.000	54.000	2.876.500
PROGRAMA 4: PLANIFICACIÓN Y ADMINISTRACIÓN EFICIENTE DEL MEDIO AMBIENTE				
Fortalecimiento programas educativos y culturales Formal, No Formal e Informal en los centros educativos (PRAES); divulgación de material pedagógico educativo y señalización del DMI.	12.000	14.400	10.000	36.400
Administración del DMI	21.600	103.680	124.416	249.696
Capacitación comunidad veredas La Musanda, Papayal y Los Socorranos, sobre el reciclaje y manejo adecuado de los residuos sólidos domésticos y agropecuarios.	4.000	3.600	1.440	9.040
Subtotal	37.600	121.680	135.856	295.136
Total	1.523.250	2.351.880	922.096	4.797.226

ARTÍCULO DECIMO QUINTO. A los doce (12) meses de vigencia del presente Acuerdo, el Consejo Directivo efectuará una revisión general del avance del Plan Integral de Manejo.

ARTÍCULO DECIMO SEXTO. Para la evaluación y seguimiento del DMI Complejo Ciénagas Papayal, se establecen los siguientes indicadores:

Programa	Indicadores	Unidad
Manejo Integral del Recurso Hídrico	1. Áreas aisladas de rondas hídricas	Hectáreas
	2. Numero de metros en aislamiento de márgenes y fuentes hídricas	Metros
	3. Número de hectáreas de coberturas vegetales establecidas en rondas y fuentes hídricas aisladas	Hectáreas
	4. Soluciones individuales de tratamiento de aguas para zonas rurales	Número Sistemas
	5. Calidad del agua de los humedales y fuentes hídricas	Población Atendida ICA

Programa	Indicadores	Unidad
Producción Más Limpia y Mercados Verdes	1. Número de proyectos de sistemas productivos sostenibles establecidos (agroforestales, viveros, agricultura ecológica, sistemas pecuarios sostenibles).	Proyectos
	2. No. de familias con sistemas de producción sostenibles	Familias
Calidad de Vida Urbana y Rural	1. Número de proyectos de saneamiento básico implementados	Proyecto
	2. Número de familias capacitadas en el manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos	Familia
	3. Número de PTAR construidas y en funcionamiento	Planta
Planificación y Administración Eficiente del Medio Ambiente	1. Sensibilización ambiental de la comunidad	No de eventos
		No de personas
	2. Número de proyectos de aula y/o PRAES implementados en las instituciones educativas del DMI	Proyecto
	3. Número de usuarios capacitados en gestión ambiental	Usuarios
	4. Número de mesas ambientales creadas	Mesa ambiental
	5. Número de cartillas didácticas publicadas sobre el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Subcuenca	Cartillas
INDICADORES DE ESTADO		
Recurso Hídrico	1. Índice de Calidad del Agua	%
	2. Índice de Escasez de Agua*	%
	3. Cantidad de agua	Litros/seg
Coberturas Naturales	1. Número de hectáreas de cobertura boscosa	Hectáreas
	2. Tasa anual de deforestación*	%

* El índice de escasez del agua y la tasa de deforestación, se medirán cada cinco años.

ARTÍCULOS DECIMO SÉPTIMO. Los recursos que aportarán la CDMB para el desarrollo del Plan Integral de Manejo del DMI Complejo Ciénagas Papayal serán incorporados en los Planes de Acción y su ejecución estará supeditada a la aprobación de los correspondientes PA por parte del Consejo Directivo.

ARTÍCULO DECIMO OCTAVO. El presente Acuerdo rige a partir de la fecha de su publicación.

ARTÍCULO DECIMO NOVENO: Este acuerdo requiere para su validez de la aprobación del Consejo Directivo de la CDMB y deberá ser publicado en el Diario Oficial.

COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bucaramanga, a los treinta (30) días del mes de junio de dos mil diez (2010).

PRESIDENTE,

SECRETARIO,

DARIO ECHEVERRY SERRANO

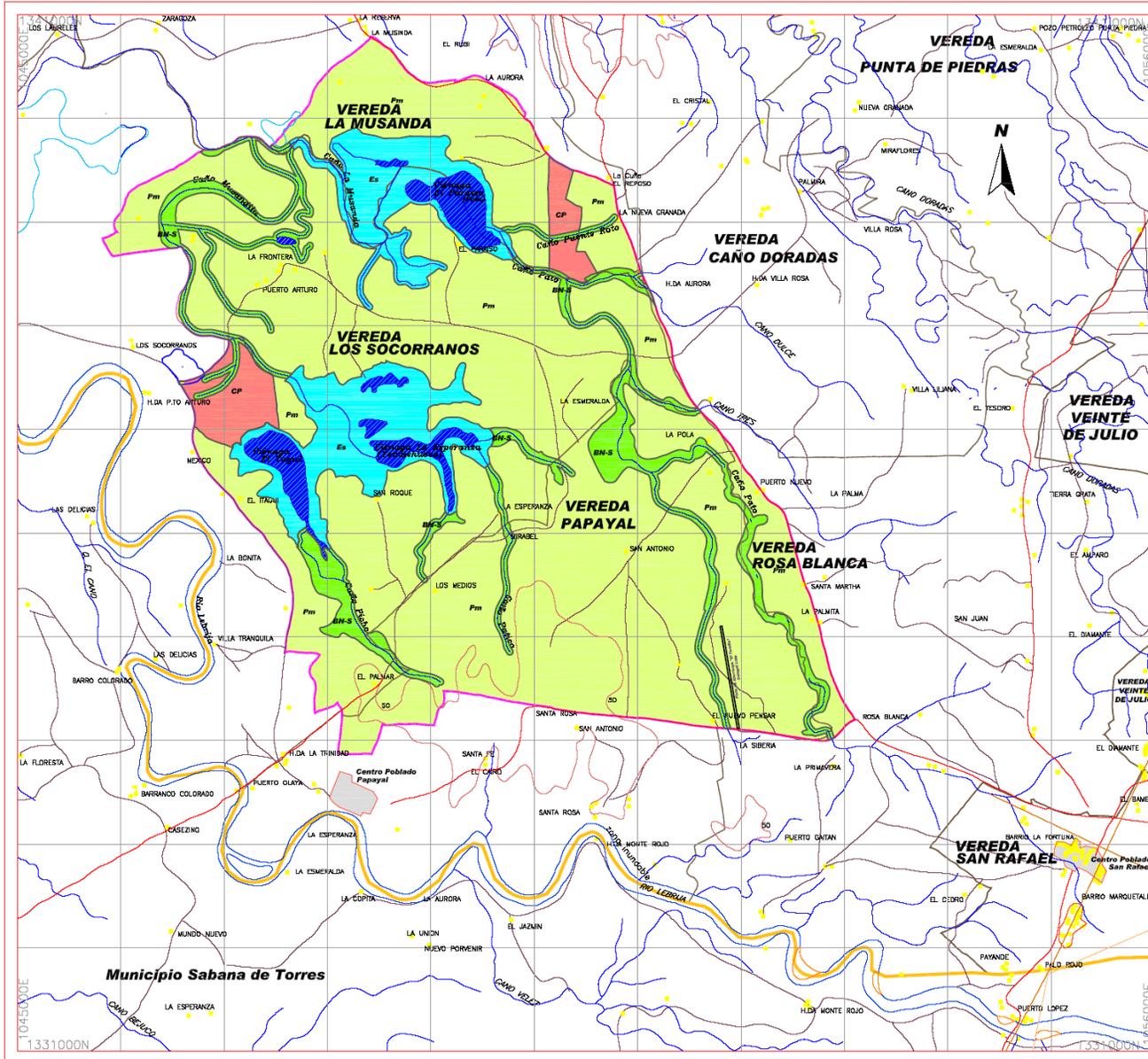
CARLOS OCTAVIO GOMEZ B.

Proyectó: Nelson Abimelec Suárez
Javier Enrique Bautista González

Revisó: Carlos Alberto Suárez Sánchez
Subdirector Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio
Ricardo Villalba Bernal
Profesional Especializado



ANEXO 4. MAPAS DMI COMPLEJO CIÉNAGAS PAPAYAL



cdmb

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga
 Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio

CONVENCIONES

LÍMITES

- Límite Municipal
- Límite Veredas
- Límite Cascos
- Límite Área Estudio

SITIOS

- Escuela
- Casa, Edificación

HIDROGRAFÍA

- Río
- Drenajes
- Curva de Nivel
- Pantano
- Ciénaga

VÍAS

- Carreteras Destapada
- Caminos y Senderos
- Ferrocarril
- Gasoducto

LEYENDA

Cobertura y Uso Actual de las Tierras

Cobertura	Gran Grupo	Grupo	Subgrupo		Área (ha)	Área (%)
			Uso Actual	Símbolo		
Vegetal	Tierras Agrícolas (TA)	Cultivos Perennantes (Papas Almidón)	CP		91,06	3,23
		Praderas Almidón (PA)	Pm		2.115,17	74,52
		Boques (B)	Bosques Natural (BN-S)	BN-S		205,42
Hídrica	Humedales (H)	Palmares (PL)	Estacional (Palmares Sumergidos)	St	202,85	6,90
		Lacustres (LC)	Marismas (Marismas)	Ma	83,68	2,90

Localización Índice Hojas Adyacentes Observaciones:



Proyecto:

Estudio Básico para la Declaratoria de un Área de Manejo Especial
 Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales
 DMI Humedales del Complejo Ciénagas Papayal
 Municipio de Rionegro, Departamento de Santander

Contiene:

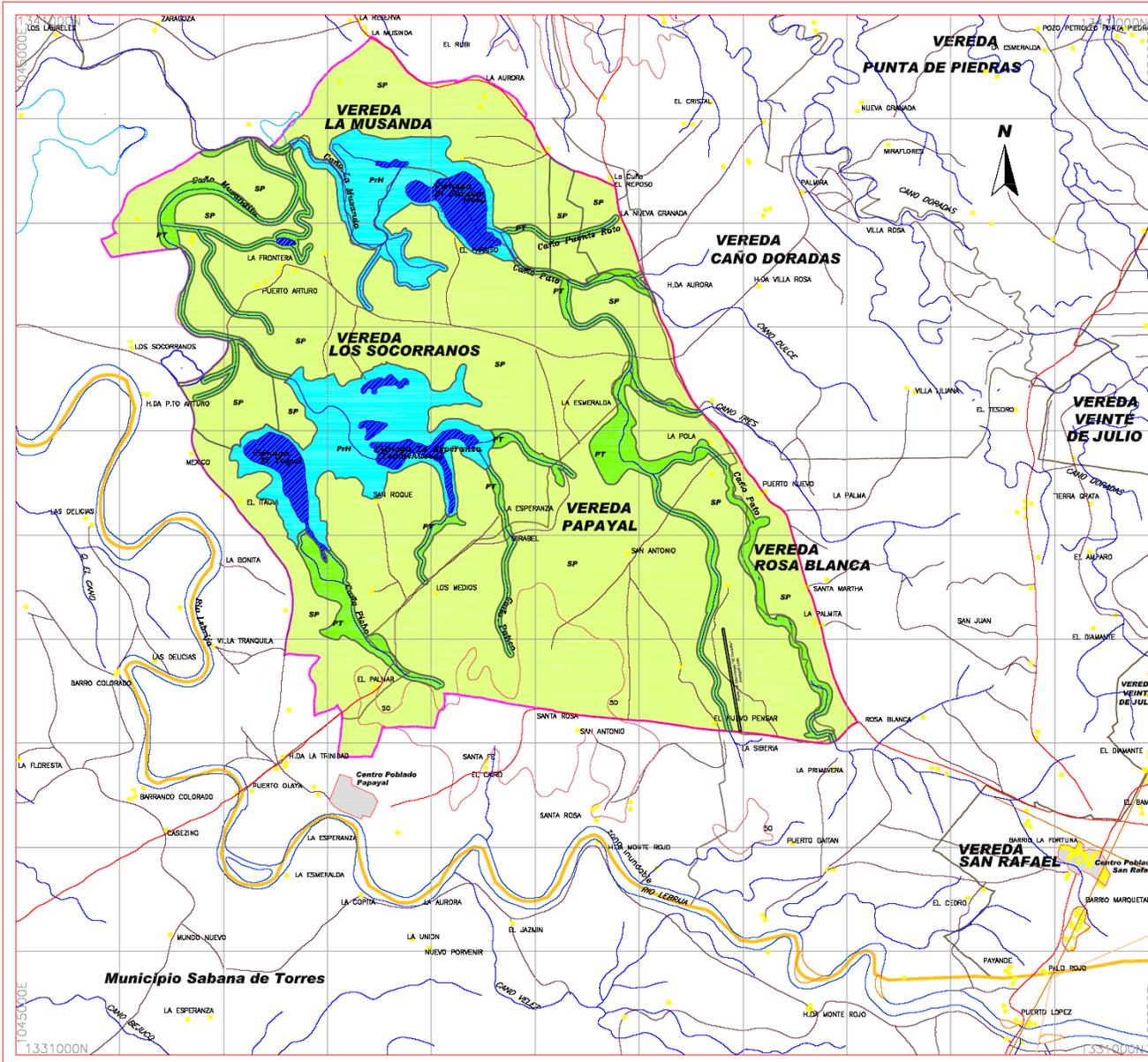
Mapa Uso Actual del Suelo

Elaboró: Geól. Javier Bautista Revisó: Ing. Nelson A. Suárez Aprobó: Ing. Ricardo Villalba
 Ing. Carlos M. Torres

Escala Gráfica:

Un centímetro en el mapa equivale a 250 metros en el terreno
 0 m 1.000 m 2.000 m
 Intervalo de curvas de nivel cada 25 m

Escala: 1:25.000 Fecha: Mayo 2010 Plano: 7 de 12



cdmb

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga
 Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio

CONVENCIONES

LÍMITES

- Límite Municipal
- Límite Veredas
- Límite Cascos
- Límite Área Estudio

VÍAS

- Carretera Bostapada
- Caminos y Senderos
- Ferrocarril
- Gasoducto

SITIOS

- Escuela
- Casa, Edificación

HIDROGRAFÍA

- Río
- Drenajes
- Curva de Nivel
- Pantano
- Ciénaga

LEYENDA

Uso Potencial de las Tierras

Uso	Uso Principal	Uso Potencial		Área (ha)	Área (%)
		Producción (PP)	Protección (P)		
Suelo Rural	Protección (PP)	Protección Residual (PR)	Protección Absoluta (P)	2.206,73	77,74
		Protección Parcial (PPR)	Protección Residual (PR)	282,65	9,35
		Protección Absoluta (P)	Protección Absoluta (P)	83,68	2,95

Localización Índice Hojas Adyacentes Observaciones:



Observaciones:

Proyecto:

Estudio Básico para la Declaratoria de un Área de Manejo Especial
 Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales
 DMI Humedales del Complejo Ciénagas Papayal
 Municipio de Rionegro, Departamento de Santander

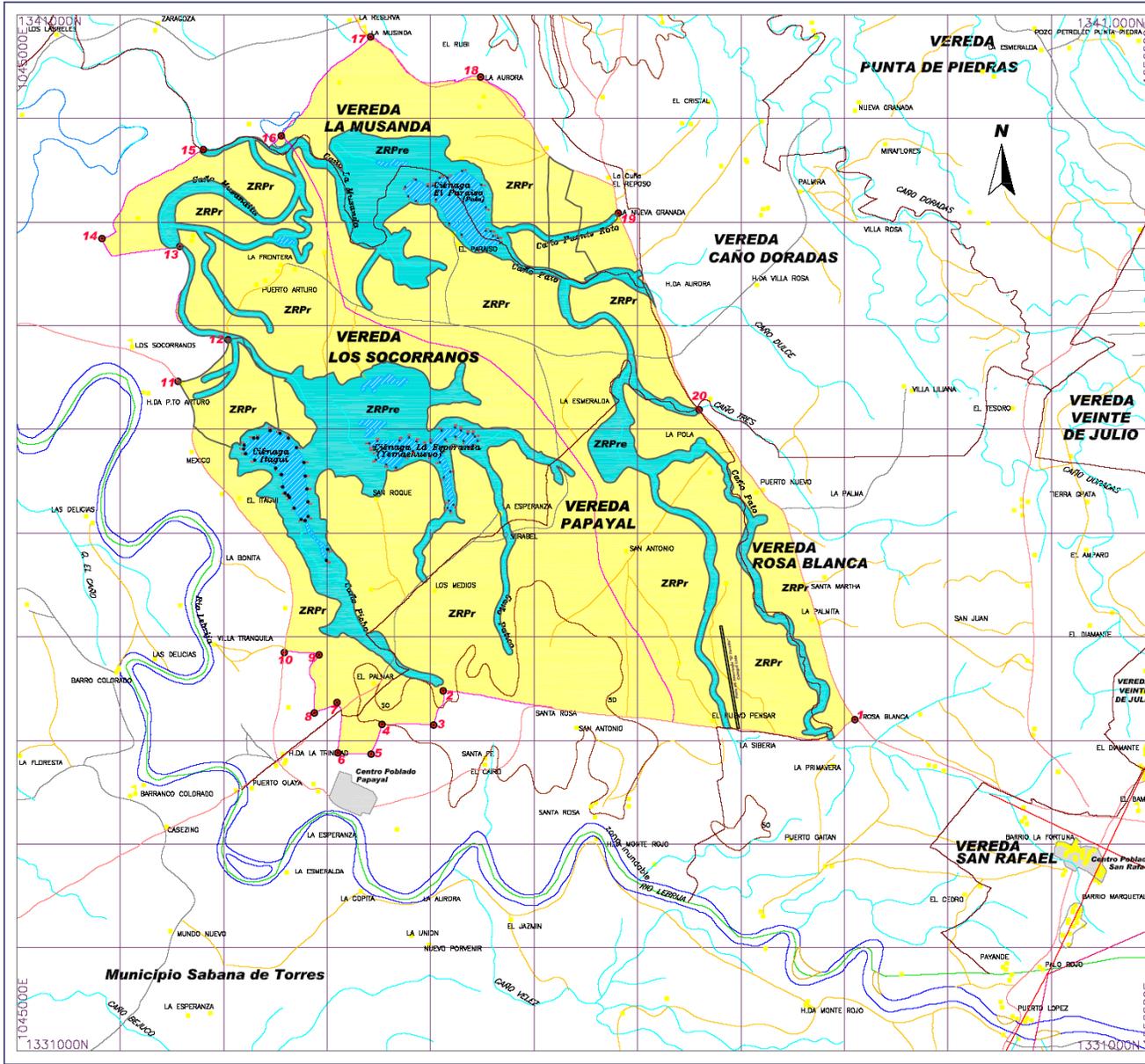
Contiene:

Mapa Uso Potencial del Suelo

Elaboró: Geól. Javier Bautista Revisó: Ing. Nelson A. Suárez Aprobó: Ing. Ricardo Villalba
 Ing. Carlos M. Torres

Escala Gráfica:
 Un centímetro en el mapa equivale a 200 metros en el terreno
 0m 0 m 1.000 m 2.000 m
 Intervalo de curvas de nivel cada 25 m

Escala: 1:25.000 Fecha: Mayo 2010 Plano: 10 de 12



cdmb

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga
 Subdirección de Ordenamiento y Planificación Integral del Territorio

CONVENCIONES

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| LÍMITES | SITOS |
| — Límite Municipal | Escuela |
| — Límite Veredas | Casa, Edificación |
| — Límite Cascos | |
| — Límite Área Estudio | |
| VÍAS | HIDROGRAFÍA |
| — Carretera Destapada | — Río |
| — Caminos y Senderos | — Drenajes |
| — Ferrocarril | — Curva de Nivel |
| — Gasoducto | — Pantano |
| | — Ciénaga |

LEYENDA

Zonificación Ambiental – Zonas de Manejo DMI

Categoría	Simbolo	Área (ha)	Área (%)
Zonas de Preservación			
Cuerpos de agua ciénaga (tagüí)	ZPre	25,06	29,95
Cuerpos de agua - ciénaga La Esperanza (Yemaesbueno)		25,49	30,46
Cuerpos de agua - ciénaga El Paraíso (tagü)		33,13	39,59
Zonas de Recuperación para la Producción			
Silvopastoral sector norte y oriental - La Musanda	ZRP	2.206,73	77,74
Silvopastoral sector occidental - Papayal		1.058,79	47,98
Zonas de Recuperación para la Preservación			
Zona de Inundación y Ronda de la ciénaga El Paraíso	ZRPPre	548,08	19,31
Zona de Inundación y Ronda de las Ciénagas El Tagü y La Esperanza		302,75	55,24
		245,33	44,76

Localización Índice Hojas Adyacentes Observaciones:

Hoja	Observaciones:
1045000E	
1046000E	
1047000E	
1048000E	
1049000E	
1050000E	
1051000E	
1052000E	
1053000E	
1054000E	
1055000E	
1056000E	

Proyecto:
 Estudio Básico para la Declaratoria de un Área de Manejo Especial
 Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales
 DMI Humedales del Complejo Ciénagas Papayal
 Municipio de Rionegro, Departamento de Santander

Contiene:
 Zonificación Ambiental

Elaboró: Geól. Javier Bautista	Revisó: Ing. Nelson A. Suárez	Aprobó: Ing. Ricardo Villalba Ing. Carlos M. Torres
-----------------------------------	----------------------------------	---

Escala Gráfica:
 Un centímetro en el mapa equivale a 200 metros en el terreno
 0m 0 m 1.000 m 2.000 m
 Intervalo de curvas de nivel cada 25 m

Escala: 1:25.000	Fecha: Junio 2010	Plano: 12 de 12
---------------------	----------------------	--------------------