

***PLAN DE MANEJO PARA EL SITIO RAMSAR Y RESERVA DE LA
BIOSFERA, SISTEMA DELTA ESTUARINO DEL RIO MAGDALENA,
CIENAGA GRANDE DE SANTA MARTA***



REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

REPUBLICA DE COLOMBIA
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

ALVARO URIBE VELEZ
Presidente de la República

CECILIA RODRIGUEZ GONZALEZ-RUBIO
Ministra de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

JUAN PABLO BONILLA ARBOLEDA
Viceministro de Ambiente

VICTOR RAUL HUGUETE
Secretario General

GONZALO ANDRADE
Director de Ecosistemas

EDICIÓN
María Rivera
Dalila Caicedo-Herrera
María Danies Silva

SUPERVISIÓN Y ASESORÍA
María Rivera

EQUIPO TÉCNICO Y DE FORMULACIÓN
Nidia Rosa Romero Cabas
Margarita María Escobar Arias

APOYO TÉCNICO
Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales - UAESPNN-
Marcela Jiménez
Gisela Paredes
Jefe de Planeación
Ariel Martínez
Alcides castro
Juan Manuel Vergara
Ariel Martínez

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE MAGDALENA - CORPAMAG-
Francisco Troncoso
Mercedes Rojas
Raúl García
Roberto Montiel
Jairo Cuetto Moreno
María Helena Santana
Luis Barraza

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS - INVEMAR -
Paola Sierra
Jorge Restrepo
Armando González
Bienvenido Marín

GOBERNACIÓN DEL MAGDALENA
Javier Moscarella

Municipios: Ciénaga, Pueblo Viejo, Sitio Nuevo, Remolino, Salamina, El Piñón, Cerro de San Antonio, Pivijay, El Retén, Aracataca, Zona Bananera y Concordia

Asociaciones de Segundo Orden y Organizaciones No Gubernamentales de la Ciénaga Grande de Santa Marta

FOTO CARÁTULA: María Rivera

PREPrensa e Impresión
Unión Gráfica LTDA.

Todos los derechos reservados. Apartes de los textos pueden reproducirse citando la fuente. Su reproducción total debe ser autorizada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia. Distribución gratuita.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL
Calle 37 No. 8- 40 Bogotá

ISBN: 958-97548-4-8

***PLAN DE MANEJO PARA EL SITIO RAMSAR Y
RESERVA DE LA BIOSFERA, SISTEMA DELTA
ESTUARINO DEL RIO MAGDALENA, CIENAGA
GRANDE DE SANTA MARTA***

República de Colombia

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Corporación Autónoma Regional del Magdalena (Corpamag)

**Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, «José Benito Vives de
Andreis, Invemar»**

RAMSAR- MINISTERIO -CORPAMAG - INVEMAR

TABLA DE CONTENIDO

	PAG.
<u>PRESENTACIÓN</u>	13
1 <u>PREÁMBULO</u>	14
2 <u>METODOLOGÍA</u>	16
2.1. PROCESO DE CONCERTACIÓN Y COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL	17
2.2. DESCRIPCIÓN COMPONENTE BIOFÍSICO Y SOCIO ECONÓMICO	18
2.3. EVALUACIÓN	18
2.4. ZONIFICACIÓN	18
2.5. PLAN DE ACCIÓN	20
3 <u>DESCRIPCION BIOFISICA</u>	22
3.1 DEFINICIÓN DEL ÁMBITO ESPACIAL DEL SISTEMA DELTA ESTUARINO DEL RIO MAGDALENA CIENAGA GRANDE DE SANTA MARTA	22
3.2 COMPONENTE ABIÓTICO	22
3.2.1. <u>Geología</u>	22
3.2.2. <u>Geomorfología</u>	25
3.2.3. <u>Suelos</u>	26
3.2.4. <u>Clima</u>	32
3.2.5. <u>Hidrología</u>	36
3.2.6. <u>Componentes físico-químicos</u>	51
3.3 COMPONENTE BIÓTICO	59
3.3.1. <u>Fitoplancton</u>	59

3.3.2. <u>Vegetación</u>	60
3.3.3. <u>Fauna</u>	73
4 <u>DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA</u>	83
4.1 DESARROLLO HISTÓRICO CULTURAL	83
4.2 DEMOGRAFÍA	85
4.3. EDUCACIÓN	87
4.4. SALUD	87
4.5 VIVIENDA	89
4.6 AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO AMBIENTAL	89
4.7 VÍAS	90
4.8 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	92
4.8.1. <u>Actividad Agroindustrial</u>	92
4.8.2. <u>Actividad Pesquera</u>	94
4.8.3. <u>Sistema Productivo por Subregiones</u>	97
4.9 APTITUD DE USO DEL TERRITORIO	101
4.10 ACTORES SOCIALES EN EL ÁREA	102
5 <u>EVALUACIÓN</u>	106
5.1 EVALUACIÓN ECOLÓGICA	106
5.2 EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA	121
5.3 SERVICIOS AMBIENTALES	125

5.4	CONFRONTACIÓN DE VALORES E INTERESES – IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS	127
5.4.1	<u>Matrices</u>	127
6	<u>ZONIFICACIÓN</u>	134
6.1	ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA PRELIMINAR	134
7	<u>PLAN DE ACCIÓN</u>	139
7.1	OBJETIVO GENERAL	139
7.2	OBJETIVOS DE MANEJO	139
7.3	FACTORES QUE INFLUYEN EN EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS	140
7.4	PROGRAMAS Y PROYECTOS	141
7.4.1.	<u>Programa 1: Manejo, Recuperación y Conservación de Ecosistemas</u>	141
7.4.2.	<u>Programa 2: Fomento de la Cultura Ambiental y la Participación Ciudadana</u>	142
7.4.3.	<u>Programa 3: Mejoramiento de la Calidad de Vida</u>	142
7.4.4.	<u>Programa 4: Promoción a la Gestión Ambiental Regional para Fortalecer la Administración de los Recursos Naturales</u>	143
7.4.5.	<u>Proyectos</u>	144
8	<u>ANEXOS</u>	167
9	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	173

INDICE DE TABLAS

	PAG.
<u>TABLA 1.</u> FUENTES CARTOGRÁFICAS UTILIZADAS EN LA EVALUACIÓN ECOLÓGICA RÁPIDA	19
<u>TABLA 2.</u> SINOPSIS DE LA HISTORIA GEOLÓGICA DE LA CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA (MODIFICADO DE PRO-CIENAGA, 1995).	24
<u>TABLA 3.</u> UNIDADES DE SUELO IDENTIFICADOS POR FORMA DE TERRENO Y RELIEVE (IGAC, 1991)	26
<u>TABLA 4.</u> VALORES MEDIOS INTERANUALES DE LOS PARÁMETROS CLIMÁTICOS (SEGÚN SIMON, 1981)	33
<u>TABLA 5.</u> CAÑOS UBICADOS EN LLANURA DE INUNDACIÓN DEL RÍO MAGDALENA, CUERPOS QUE INTERCOMUNICA, LONGITUD Y CAUDAL	40
<u>TABLA 6.</u> CIÉNAGAS DE LA ISLA DE SALAMANCA.	40
<u>TABLA 7.</u> CAÑOS UBICADOS EN LLANURA DE INUNDACIÓN DEL RÍO MAGDALENA, CGSM.	41
<u>TABLA 8.</u> CIÉNAGAS UBICADAS EN LA LLANURA DE INUNDACIÓN DEL RÍO MAGDALENA.	42
<u>TABLA 9.</u> CIÉNAGAS DEL COMPLEJO LAGUNAR DE PAJARAL	43
<u>TABLA 10.</u> PRINCIPALES CAÑOS DEL COMPLEJO LAGUNAR DE PAJARAL	44
<u>TABLA 11.</u> VARIABLES DE ENTRADAS Y SALIDAS DE AGUA AL ACUÍFERO CUANTIFICADAS PARA OBTENER EL BALANCE HÍDRICO.	49
<u>TABLA 12.</u> VALORES PROMEDIOS DEL PORCENTAJE DE SATURACIÓN DE OXÍGENO POR ZONAS PARA EL SISTEMA DE LA CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA.	52

<u>TABLA 13.</u>	VALORES PROMEDIOS DEL pH POR ZONAS PARA EL SISTEMA DE LA CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA.	53
<u>TABLA 14.</u>	VALORES PROMEDIOS PARA EL FÓSFORO INORGÁNICO DISUELTO ($\mu\text{g/L}$) POR ZONAS PARA EL SISTEMA DE LA CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA.	55
<u>TABLA 15.</u>	VALORES PROMEDIOS PARA LA CLOROFILA A ($\mu\text{g/L}$) POR ZONAS EN EL SISTEMA DE LA CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA	55
<u>TABLA 16.</u>	VALORES PROMEDIOS PARA SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN (MG/L) EN EL SISTEMA DE LA CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA	56
<u>TABLA 17.</u>	VARIACIONES DE LA COBERTURA VEGETAL EN LA REGIÓN DE LA CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA, ENTRE LOS AÑOS 1956 Y 1999.	68
<u>TABLA 18.</u>	LISTA DE LAS ESPECIES DE PLANTAS ENCONTRADAS EN CADA ESTACIÓN DE MUESTREO DURANTE LA ÉPOCA DE LLUVIAS EN DICIEMBRE (1999) Y EN LA ÉPOCA SECA EN ABRIL (2000). X: PRESENCIA DE LA PLANTA. (TOMADO DE REYES, 2001).	70
<u>TABLA 19.</u>	CAMBIOS EN EL ÁREA DE LOS PARCHES DE <i>T. DOMINGENSIS</i>	71
<u>TABLA 20.</u>	LISTA DE LAS ESPECIES DE REPTILES PRESENTE EN LA CGSM (TRONCOSO EN PREP.).	76
<u>TABLA 21.</u>	ESPECIES DE REPTILES AMENAZADAS DE ACUERDO A CITES (1996). (HERRERA-MARTÍNEZ, ET AL., 1999)	77
<u>TABLA 22.</u>	ESPECIES DE PECES AMENAZADAS EN LA CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA, DE ACUERDO AL LIBRO ROJO DE PECES MARINOS DE COLOMBIA (2002)	78
<u>TABLA 23.</u>	ESPECIES DE AVES AMENAZADAS EN LA CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA, DE ACUERDO AL LIBRO ROJO DE AVES DE COLOMBIA (RENGIFO, ET AL., 2002)	79

<u>TABLA 24.</u>	LISTA DE ESPECIES DE AVES AMENAZADAS SEGÚN CITES (1996) (HERRERA MARTINEZ ET AL., 1999)	80
<u>TABLA 25.</u>	LISTA DE LAS ESPECIES DE MAMÍFEROS PRESENTES EN LA CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA	81
<u>TABLA 26.</u>	ESPECIES DE MAMÍFEROS AMENAZADAS DE ACUERDO A CITES (1996) (HERRERA MARTINEZ ET AL., 1999)	82
<u>TABLA 27.</u>	EXTENSIÓN Y POBLACIÓN DEL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA	86
<u>TABLA 28.</u>	PROYECCIÓN POBLACIÓN 2001	86
<u>TABLA 29.</u>	ESCOLARIZACIÓN	87
<u>TABLA 30.</u>	MORBILIDAD POR ENFERMEDADES AGUDAS, 1994	88
<u>TABLA 31.</u>	TENENCIA Y TIPO DE VIVIENDA	89
<u>TABLA 32.</u>	COBERTURA EN ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	90
<u>TABLA 33.</u>	VÍAS	91
<u>TABLA 34.</u>	DINÁMICA DE LAS CAPTURAS PERIODO 94-2000	95
<u>TABLA 35.</u>	CAPTURA COMERCIAL EN TONELADAS	95
<u>TABLA 36.</u>	PRECIOS PROMEDIO DE CAPTURA EN USS/T	95
<u>TABLA 37.</u>	CAPTURA (KG), ESFUERZO (FAENAS) Y CPUE (KG/FAENA) POR UEP EN LA CGSM - CP, EN DIFERENTES AÑOS (ENERO-DICIEMBRE DE 1994-1996 Y SEPTIEMBRE-AGOSTO DE 1999-2000).	96

INDICE DE MAPAS

		PAG.
<u>MAPA 1.</u>	SITIO RAMSAR Y RESERVA DE LA BIÓSFERA, SISTEMA DELTA ESTUARINO DEL RÍO MAGDALENA, CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA.	167
<u>MAPA 2.</u>	GEOMORFOLOGÍA DE LA CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA	168
<u>MAPA 3.</u>	UNIDADES DE SUELO DE LA CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA.	169
<u>MAPA 4.</u>	UNIDADES DE COBERTURA DE USO DE LA TIERRA	170
<u>MAPA 5.</u>	APTITUD DE USO DEL TERRITORIO	171
<u>MAPA 6.</u>	ZONIFICACIÓN	172

INDICE DE FIGURAS

		PAG.
<u>FIGURA 1.</u>	MODELO RAMSAR PLAN DE MANEJO	16
<u>FIGURA 2.</u>	PRECIPITACIONES MENSUALES MULTIANUALES (1980-1999)	34
<u>FIGURA 3.</u>	VALORES DE PRECIPITACIÓN MENSUAL Y ANUAL PARA EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE 1970-1995 EN LA ZONA DE ESTUDIO (DATOS DEL IDEAM)	34

Presentación

El sistema Delta Estuarino del río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM), constituye uno de los complejos de humedales más importantes del país, no solo en términos de su riqueza en fauna y flora, sino también desde el punto de vista socio-económico debido a los recursos pesqueros y las actividades agropecuarias de las cuales dependen las poblaciones asentadas en la región.

Por lo anterior, el Ministerio del Medio Ambiente (ahora Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial) como parte del proceso de adhesión a la Convención Ramsar designó a este humedal como el primer sitio Ramsar del país mediante decreto 224 de 1998 y por la UNESCO como Reserva de la Biosfera en Noviembre del 2000.

En el área definida como sitio Ramsar y Reserva de la Biósfera son diversas las actividades de aprovechamiento tales como la pesca, la agricultura y ganadería a nivel local, así como la producción de banano y palma africana a nivel industrial. Este sistema se encuentra afectado por varios factores adversos que han repercutido en sus características ecológicas y por tanto en el suministro de bienes y servicios ambientales para la región.

La designación del sistema Delta Estuarino del río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta como Sitio Ramsar y Reserva de Biosfera, la constituye como uno de los complejos de humedales más importantes del país. En este contexto se hace necesario la reformulación e implementación del Plan de Manejo para este sitio, en el marco de la obligaciones que el gobierno nacional tiene que cumplir con los Humedales de Importanca Internacional y Reservas de la Biosfera que involucre a todos los actores sociales e institucionales en la definición y articulación de acciones para la gestión en toda el área, acorde con los principios y compromisos de las 2 categorías internacionales asignadas al complejo lagunar en lo referente a la conservación y el uso racional.

El Plan de manejo para el sitio Ramsar y Reserva de Biosfera de la Ciénaga Grande de Santa Marta, fue financiado por la Convención Ramsar a través del Fondo de Pequeñas Subvenciones y es el resultado de una acción concertada con entidades como Ministerio de Medio Ambiente, CORPAMAG, INVEMAR, Unidad de Parques, organizaciones comunitarias y sociales, con el fin de definir los lineamientos de manejo común para este sistema y darle cumplimiento a los objetivos y acciones contempladas en el Plan estratégico de la Convención Ramsar y la Política Nacional para Humedales Interiores, expedida por el gobierno nacional en el año 2001.

1 Preámbulo

El Plan de Manejo para el sitio Ramsar y Reserva de la Biosfera de la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM), se enmarca en los lineamientos de la Conferencia de Río de Janeiro (1992) que es la base de la gestión ambiental a escala mundial, la cual planteó la protección de los ecosistemas y la ordenación integrada de los recursos hídricos. Así mismo, se fundamenta en el Convenio de Diversidad Biológica y la Convención Ramsar, que establece las bases de cooperación internacional para la conservación de los ecosistemas de humedales y de la cual Colombia es parte desde 18 de octubre de 1998, después de la aprobación de este tratado por parte del Congreso de la República mediante la ley 357/97.

En el marco de los convenios internacionales, el Ministerio del Medio Ambiente estableció la Política Nacional para Humedales Interiores en el año 2001 y para Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas costeras e Insulares de Colombia, con base en las funciones asignadas en la Ley 99 de 1993 relacionadas con la formulación, concertación y adopción de políticas orientadas a regular las condiciones de conservación y manejo de ciénagas, pantanos, lagos, lagunas y demás ecosistemas hídricos continentales, y marino costeros. En este sentido, el contexto anterior, el plan de manejo para el Sistema Delta Estuarino del río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta como Sitio Ramsar y Reserva de la Biósfera se formula en el marco de éstas Políticas y conceptualmente en la gestión de ecosistemas como una estrategia que promueve la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, reconociendo la integración que existe entre la naturaleza y la cultura, siendo los seres humanos parte integrante de los mismos

En el ámbito regional, el plan se plantea acorde con los lineamientos de la Agenda «Visión Magdalena 2010» y con la visión institucional de la Corporación Autónoma del Magdalena (CORPAMAG), como autoridad ambiental que se define como «un grupo de personas comprometidas que con el apoyo de alianzas estratégicas y la participación, convierten las riquezas naturales del Magdalena en oportunidades para mejorar la calidad de la vida en la región, el país y el mundo.



Anas discors



2 Metodología

Para la formulación del presente plan se utilizó la metodología Ramsar que plantea un enfoque sistémico para los humedales e integra componentes fisicobióticos, socioeconómicos y culturales, fundamentándose en criterios de valoración ecológica, situación actual de los humedales y oferta de servicios.

Las etapas del modelo son (Figura 1):

- Preámbulo: Hace referencia a las políticas ambientales.
- Descripción: Caracteriza los componentes.
- Evaluación: Permite identificar la problemática ambiental, la valoración ecológica y socioeconómica y definir objetivos a largo plazo.
- Plan de Acción: A partir de los objetivos identificados con el resultado de la zonificación ecológica y la concertación social e institucional.

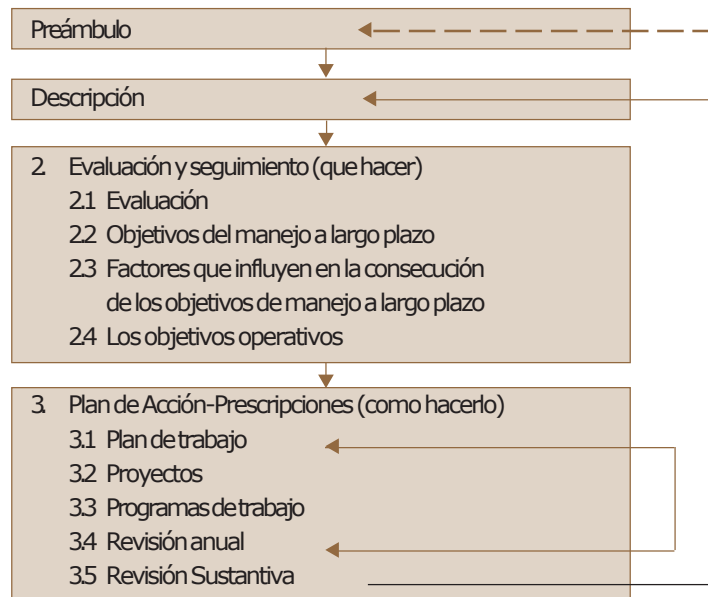


Figura 1. Modelo Ramsar Plan de Manejo



El procedimiento utilizado en las diferentes etapas del proceso, fue el siguiente:

2.1 Proceso de Concertación y Coordinación Interinstitucional

El proceso metodológico y la estructura de manejo y coordinación para la formulación del plan, fue definido de manera concertada dentro del marco institucional establecido por el Ministerio del Medio Ambiente y la dirección de CORPAMAG.

En sus diferentes fases, contó con el acompañamiento y la validación del Comité Operativo Ramsar, el cual está integrado por el Ministerio del Medio Ambiente, la Unidad Administrativa de Parques Nacionales Naturales UAESPNN, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, INVEMAR y la Corporación Autónoma Regional del Magdalena CORPAMAG, quienes asignaron un profesional para integrar el comité, cuya función fue la de definir las acciones para la formulación del Plan, y el respectivo acompañamiento y control al proceso.

Por otra parte, entre los meses de septiembre a octubre del 2001 se realizaron un 8 talleres regionales en los cuales participaron 430 personas (actores sociales e institucionales) de la ecorregión Ciénaga Grande de Santa Marta con el fin de lograr acuerdos en las áreas temáticas de Educación y Cultura, Sistema Natural, Socio Económico, y Ciudad y Medio Ambiente y la identificación de proyectos en cada una de estas áreas. Para lo anterior, los participantes fueron divididos en mesas de trabajo.

Los talleres se realizaron en los municipios de Santa Marta, Ciénaga, Pueblo Viejo, Sitionuevo-Remolino, Salamina-Pivijay-El Piñón, Concordia-Zapayán-Cerro de San Antonio, Aracataca-Fundación-El Retén, y Zona Bananera, con la participación de representantes de las alcaldías, colegios, instituciones de educación superior, juntas de acción comunal, asociaciones de pescadores, cooperativa de comerciantes, consejos territoriales de planeación, asociaciones de campesinos, asociación de artesanos, secretaria de agricultura y medio ambiente, Organizaciones No Gubernamentales, comité de camareros, comité de mujeres creativas, asociaciones de horticultores y floricultores, defensoría de pueblo, asociación de palmeros, asociación de bananeros. Así mismo a estos talleres asistieron, los representantes del

INVEMAR, Gobernación del Magdalena, Instituto de Pesca y Acuicultura, Unidad de Parques, Corpamag, CIOH (Centro de Investigación Oceanográfica) y la Universidad del Magdalena.

2.2 Descripción Componente Biofísico y Socio Económico

Para la elaboración del componente biofísico (Geología, geomorfología, suelos, vegetación, fauna) y socio económico se realizó la recopilación y análisis de la información secundaria existente, teniendo en cuenta que la Ciénaga Grande de Santa Marta, es el humedal del país con mayor información especialmente de carácter científico y socio económico.

2.3 Evaluación

Esta segunda etapa comprendió la evaluación ecológica, socioeconómica y la identificación de la problemática ambiental del sistema. Para la confrontación de valores e intereses, se utilizó una matriz que clasifica la información en causas, problema principal y consecuencias para su posterior análisis dentro del marco lógico.

2.4 Zonificación

Se aplicó la metodología de la Evaluación Ecológica Rápida (EER), mediante la cual se identificó y caracterizó áreas donde fuera conveniente favorecer programas de desarrollo y/o servicios ó dar incentivos para iniciar o producir cambios, que presenten necesidades ó problemas especiales en los cuales se deban establecer programas de protección conservación ó recuperación y que sirviera como base para el desarrollo de alternativas de ordenamiento del territorio y la planeación del uso de la tierra.

Para dicho proceso se realizó:

Integración de información secundaria y cartografica



Anas discors

Para construir el mapa de unidades de paisaje, así como la leyenda, se utilizaron diversos niveles de información tales como cartografía (Tabla 1) y bibliografía de la zona de estudio. Toda la información adquirida fue integrada en un Sistema de Información Geográfica que permitió almacenar, alimentar y específicamente analizar los datos que se incluyen en la base de datos.

Tabla 1. Fuentes cartográficas utilizadas en la Evaluación Ecológica Rápida

Descripción	Componente	Año	Escala
Mapa de cobertura y uso de la tierra de la Reserva de Biosfera	Cobertura y uso actual de la tierra	2001	1:100.000
Estudio general de suelos de las áreas de manglar y de inundación del río Magdalena	Suelos, aptitud del suelo	1991	1:100.000
Atlas de Geomorfología y aspectos erosivos del litoral Caribe colombiano.	Geomorfología	1995	1:100.000

A partir de la información almacenada en el SIG, se produjeron cinco mapas, que engloban información de ambiente biofísico (Geomorfología, suelos, cobertura) y actividades económicas (uso actual del territorio y aptitud de uso del territorio). Posteriormente, como base para la evaluación y construcción de la zonificación ecológica preliminar, se integró información de clima, geomorfología, cobertura y uso actual del territorio en un nuevo mapa bajo el esquema de unidades ecológicas del paisaje, que proporcionó una visión global acerca del estado y dinámica actual del territorio (González y Rendón, 2002). Así mismo, se confrontó la información de los Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial de los municipios en el marco de la Ley 388/97 y la zonificación realizada por la Unidad de Parques para las áreas protegidas (Vía Parque Isla de Salamanca y Santuario de Fauna y Flora Ciénaga Grande de Santa Marta).

2.5 Plan de Acción

Se elaboró con la articulación de los resultados de la etapa de descripción y evaluación, y con los resultados de las etapas de concertación institucional, social y gremial. Se fundamenta en la identificación y concertación de iniciativas con los actores que interactúan en la ecorregión de la Ciénaga, tales como instituciones, entes territoriales, gremios, ONG y asociaciones comunitarias. El énfasis gira en torno a la necesidad de aunar esfuerzos y multiplicar la capacidad de gestión, a partir de los proyectos que las instituciones están ejecutando o van a implementar en el marco de los lineamientos de Reserva de Biosfera y convención Ramsar.

Para la formulación de los objetivos se partió del diagnóstico, evaluación y concertación y para el logro de los mismos se plantean programas, líneas de acción y proyectos específicos.



Anas discors



3 Descripción Biofísica

3.1 Defición del ámbito espacial del sistema delta estuarino del río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta

El sistema estuarino y complejo Lagunar de la Ciénaga Grande Santa Marta, se encuentra localizado en el Departamento del Magdalena, norte de Colombia, en las coordenadas geográficas $74^{\circ}30'00''$ de longitud y latitud $10^{\circ}44'00''$ N. (Mapa 1)

Limita al norte con el Mar Caribe, y al oeste con el río Magdalena. Al occidente, el plano deltaico se mezcla con el plano lateral de inundación del río Magdalena. A lo largo del Suroeste el plano estuarino se extiende bajo los ríos Tucurínca, Aracataca y Fundación, incluyendo la cuenca del caño Ciego. Al Este, existe un límite claro entre el plano estuarino y la terraza aluvial alta conocida como «Zona Bananera». Hacia el norte los límites se prolongan mar afuera, hasta el comienzo del banco continental.

Comprende los municipios de Ciénaga, Pueblo Viejo, Sitio Nuevo, Remolino, Salamina, El Piñón, Cerro de San Antonio, Pivijay, El Retén, Aracataca, Zona Bananera, Fundación y Concordia. Cubre un área aproximada de 4.900 km^2 , de los cuales 1.300 km^2 son espejos de agua correspondientes a lagunas interconectadas entre sí y 570 km^2 representan el área marina.

3.2 Componente Abiótico

3.2.1. Geología

La cuenca baja del río Magdalena es una provincia eugeosinclinal, donde los principales procesos físicos que han actuado a través del tiempo son los siguientes (Bernal, 1995):



Anas discors

1. **Procesos tectónicos, cambios del nivel del mar y migración del curso del río Magdalena:** De acuerdo con la historia geológica para el área estos procesos han sido determinantes en la evolución del sistema. Entre los eventos que han influenciado la región sobresalen los levantamientos andinos, de la Sierra Nevada de Santa Marta y el cinturón de San Jacinto (Wiedemann, 1973). Es así como la migración del curso del río Magdalena está ligada a eventos tectónicos antes del cuaternario y durante éste a cambios del nivel del mar y al abandono de cauces durante el proceso natural de desarrollo deltáico. En la Tabla 2, se registran los eventos que tienen relación con la historia geológica de la Ciénaga Grande de Santa Marta.
2. **Procesos climáticos e hidrográficos:** Los flujos de agua están dados por los desbordamientos del río Magdalena, los aportes continuos de los ríos de la Sierra Nevada de Santa Marta y los intercambios con el Mar Caribe a través de la Boca de la Barra. La línea de costa del Golfo de Salamanca puede considerarse una costa dominada por olas, con fuerte influencia eólica, donde los vientos alisios y los vendavales juegan un papel determinante, siendo agentes sedimentarios y de erosión, respectivamente.
3. **Procesos sedimentarios:** En las bocas de los ríos se encuentran signos de progradación o crecimiento a través de sus deltas. En los pantanos del sistema lagunar hay un crecimiento de deltas embrionarios y colmatación paulatina de algunos cuerpos de agua.
4. **Procesos erosivos:** Se detectan principalmente a lo largo de toda la costa de la Isla de Salamanca. En el interior del sistema no se encuentran signos de erosión.
5. **Procesos biológicos:** Son variados e incluyen crecimiento y colonización de áreas de manglar entre otros.
6. **Desertificación:** Es el proceso de muerte del manglar, crecimiento de salares e hipersalinización de las lagunas. La evidencia parece indicar que las causas son principalmente antrópicas en un sistema muy frágil debido a las condiciones climáticas y regionales.
7. **Procesos antrópicos:** En el capítulo IV, se hace un resumen del desarrollo histórico de la Ciénaga Grande de Santa Marta donde se puede observar la gran influencia humana en los cambios recientes de la llanura deltaica del río Magdalena.

Tabla 2. Sinopsis de la historia geológica de la Ciénaga Grande de Santa Marta (Modificado de PRO-CIENAGA, 1995).

ERAS GEOLÓGICAS	PROCESOS PRINCIPALES
Paleozóico	<ul style="list-style-type: none"> - Deposición de materiales miogeosinclinales sobre la plataforma continental y acumulación de sedimentos eugeosinclinales en una amplia fosa que bordea la plataforma (área débil de la plataforma). - Intensa orogenia dando lugar al levantamiento de la Cordillera Central ancestral (Orogenia taconica) (Wiedemann, 1973).
Mesozoica	<ul style="list-style-type: none"> - Durante el Jurásico y triásico ocurre perturbación tectónica de gran magnitud que genera magmatismo, afectando la zona oriental del complejo estuárico y la zona meridional del actual macizo de Santa Marta. - En el cretáceo tardío el mar miogeosinclinal alcanza su máxima extensión dejando «in situ» una plataforma que suprayace a una corteza continental, cuyo borde occidental pasa por los bordes sur y sureste de la ecoregión del complejo estuárico. Ocurre la orogenia andina (Wiedemann, 1973). - Del Cretáceo tardío al Paleoceno la ecoregión presenta un panorama paleogeográfico de ambiente marino, extendido hasta el actual límite sur-suroriental de la misma, en donde tuvo lugar una sedimentación pelágica. El actual macizo de Santa Marta está acoplado a la Cordillera Central, siguiendo la dirección del actual brazo de Mompós (río Magdalena actual).
Cenozóico	<ul style="list-style-type: none"> - Del mesozóico al cenozóico Orogenia con plegamiento y metamorfismo local de las rocas sedimentarias y la intrusión de pequeñas rocas ultramáficas y serpentinitas de tipo alpino. El límite del ambiente terrestre es básicamente el mismo que en el período anterior, pero ocurren los primeros levantamientos del cinturón fragmentado de San Jacinto en la zona de interacción de la corteza oceánica del Caribe Suroccidental y la corteza continental del Norte de Suramérica. Allí se forma una cadena volcánica submarina. - En el Eoceno Medio Los esfuerzos compresionales laterales alcanzan un clímax y ocurre una orogenia (fase orogénica pre-Andina) en el borde externo de la plataforma. - En el Eoceno Tardío al Oligoceno el mar realiza una invasión progresiva del continente, desde el norte y el occidente, con depósitos de facies de carbonatos y algunas inclusiones de calizas arrecifales. - En el Mioceno se inicia el plegamiento Proto-Andino y se completa el esbozo tridente de los actuales Andes Colombianos. En la ecoregión de estudio continúa la deposición de sedimentos (condiciones méricas) y emergen los núcleos de San Jacinto y Luruaco, al occidente. - Del Mioceno Tardío al Plioceno ocurre una separación relativa del macizo de Santa Marta y la cordillera central, a lo largo de la falla de San Jorge. Se forma la geofractura de Plato. El río Magdalena cambia su curso (antes fluía hacia el actual Golfo de Maracaibo) y vierte sus aguas en la depresión tectónica de Sucre y la geofractura de Plato. Simultáneamente ocurren intensos procesos erosivos cuyo aporte sedimentario es transportado por las aguas del Río Magdalena y del río Cauca. La ecoregión del complejo estuárico de Santa Marta, cambia de un ambiente de aguas marinas profundas a uno de aguas marinas someras.
Cuaternario	<p>Ocurren varias oscilaciones importantes en el nivel del mar ya sea por procesos neotectónicos o por control glacio-eustático. El Primer solevamiento: (finales del plioceno) deja emergido todo el plano continental de la región de estudio; el segundo solevamiento (Pleistoceno tardío) relacionado con las glaciaciones causa el atrincheramiento de escorrentías, en los depósitos (agua subterránea) de la llanura previamente ahogada. En ese momento el río Magdalena adopta su curso actual y abandona parcialmente su paso por el Canal del Dique y el Caño Ciego. Por lo menos una de las transgresiones marinas penetra tierra adentro hasta la cota de 20-25 m. Una transgresión reciente llegó hasta la cota de 10-15 m. La tendencia actual (desde la segunda mitad del siglo XIX) parece ser hacia una nueva transgresión.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En el Plio-Pleistoceno La orogenia final Andina, produjo el levantamiento y plegamiento del cinturón de San Jacinto que marca nitidamente el futuro borde occidental de la ecoregión en estudio; la emergencia de la cubierta de la plataforma continental, que marca el límite meridional y el corrimiento lateral del macizo de Santa Marta hasta su posición actual, que marca el límite oriental. - Del Pleistoceno al Holoceno Predomina una intensa sedimentación fluvial y deltáica en toda la ecoregión y una importante sedimentación lacustre en áreas adyacentes a los drenajes mayores.



Anas discors

3.2.2 Geomorfología

En el sistema de la Ciénaga Grande de Santa Marta, se han realizado varias descripciones geomorfológicas entre las que sobresalen las realizadas por Simon (1981) y Bernal y Betancur (1994). Para efectos del presente trabajo, se utilizó la descripción de González y Rendón (2002) la cual se basa en la clasificación utilizada por INGEOMINAS (1995) donde se describen las unidades y rasgos geomorfológicos de la costa Caribe colombiana a partir de la cual infieren que el complejo lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta presenta rasgos típicos de costas bajas, los cuales definen de la siguiente manera (Mapa 2):

1. **Llanura Costera (LN)**- Extensas planicies ligeramente onduladas, limitadas hacia el continente por colinas o zonas montañosas, y hacia el mar por playas o llanuras de inundación. Su génesis está ligada a procesos fluvio-marinos de sedimentación y erosión. En este caso, conformada por los depósitos aluviales terminales de los ríos de la vertiente occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta (río Sevilla, río Aracataca, río Fundación y otros canales menores). El terreno es plano y homogéneo con ríos, diques artificiales, llanura y abanicos en el pie de montaña (Bernal, 1995).
2. **Planicie Aluvial (PL)**- Superficies planas horizontales a ligeramente inclinadas en el mismo sentido de la corriente que las formas (canales, diques, pantanos, lagunas y paleocuacas). Su génesis se asocia al depósito fluvial continuo o torrencial. Incluye el río Magdalena y su llanura de inundación.
3. **Salares y zonas de inundación (SI)**- Depresiones someras susceptibles a la inundación marina o aluvial, generalmente adyacentes a la línea de costa. Según Bernal (1995) estas zonas generalmente están desprovistas de vegetación y se forman costras de sal superficiales (3 mm) por capilaridad. También áreas donde se ha presentado muerte de manglar y se forman cubetas evaporíticas donde las sales forman una capa de 0.3 a 2 cm recubriendo lodos orgánicos.
4. **Llanuras de manglar (LM)**- Superficie cenagosa compuesta esencialmente de lodos y arenas con abundante materia orgánica que sustituye el sustrato apto para el desarrollo del manglar y otras especies halófitas.

- 5. Lagunas costeras (LC)-** Depresiones ocupadas total o parcialmente por agua separada del mar o una barra, zona de manglar, espigas o cuerpos de cordones litorales y con comunicación directa o efímera al mar. La Ciénaga Grande de Santa Marta es la laguna de mayor área del complejo y está separada del mar por una isla barrera (Isla Salamanca) y tiene comunicación permanente con el Mar Caribe en la boca de la Barra. También pertenece a esta unidad el sistema lagunar de Pajarales, La Aguja, La Luna, Juncal y Alfandoque, las cuales no tienen intercambio con el mar (Bernal, 1995).
- 6. Cuerpos de dunas (CD)-** Montículos formados por la acumulación de arenas transportadas por el viento, generalmente, adyacentes a la línea de costa. Se presentan en forma longitudinal principalmente y sus alturas oscilan entre pocos centímetros hasta 20 metros. Pueden estar activas o estabilizadas por vegetación.

3.2.3 Suelos

La información sobre las características de los suelos en la zona, ha sido tomada del IGAC (1991), donde se identifican el relieve, las formas de terreno y las unidades pedológicas (Tabla 3). Las diferentes asociaciones y consociaciones se agrupan bajo las principales unidades pedológicas de la región de estudio.

Tabla 3. Unidades de suelo identificadas por forma de terreno y relieve (IGAC, 1991)

RELIEVE	FORMA DE TERRENO	UNIDADES DE SUELO
Llanura Litoral	Cordón litoral	Consociación CARIBE (A)
		Consociación BOCAS DE CENIZA (B)
	Marismas	Consociación SALAMANCA (C)
		Asociación CLARÍN (D)
Playón	Consociación ATASCOSA (E)	
	Asociación FUNDACIÓN (F)	
Llanura de inundación del Río Magdalena	Cubetas de desbordes	Consociación PALERMO (H)
	Complejos de cubetas de desbordo y brazos deltaicos:	Complejo MEDIA LUNA (I):
	Cubetas de decantación	Consociación PIVIJAY (J):
Terrazas	Napas de borde	Consociación SITIO NUEVO (K)
		Consociación GUAIMARO (L)
		Consociación EL CARMEN (M)
	Cubetas de decantación	Consociación CIMARRONERA (N) Consociación SANTA RITA (O)
Vega	Depresión marginal	Consociación RIO VIEJO (P)
	Orillares	Complejo MAGDALENA (Q)

Ver descripción de las diferentes unidades de suelo (Mapa 3):



Anas discors

1. Consociación CARIBE (A)

Los suelos de esta unidad se han originado a partir de acumulaciones espesas de arena cuarzosa, con alta saturación de sales y sodio. Periódicamente se encuentran afectados por las altas mareas y prolongados encharcamientos. La unidad está representada por suelos pobremente drenados, de textura arenosa con evidencias notorias de gleyzación, clasificados como Typic Psammaquents, no ácida. Ocupan un relieve plano ligeramente depresional y, en general, son moderadamente alcalinos, con alta concentración de sales, bajos contenidos de carbón orgánico, muy alto contenido de fósforo aprovechable y de baja fertilidad.

2. Consociación BOCAS DE CENIZA (B)

Corresponde a acumulaciones de arena cuarzosa, a manera de dunas longitudinales, con alturas superiores a los 5 m y relieve ondulado con pendientes de 7-12%. La unidad está representada por suelos bien drenados y superficiales, de textura arenosa, clasificados como Typic Ustipsammets, no ácida. Presentan abundante concentración de sales de cloruro de sodio, magnesio y calcio; la relación calcio/magnesio está invertida. Tienen reacción ligera a moderadamente alcalina; los contenidos de carbón orgánico son muy bajos y los de fósforo aprovechable son medios.

3. Consociación SALAMANCA (C)

Los suelos de esta unidad ocupan una franja angosta que se extiende paralelamente a lo largo del cordón litoral. Por su topografía plano-cóncava, las aguas permanecen en superficie gran parte del año, en especial mientras dura la alta marea; constan de una sucesión de capas con muy altos contenidos de arena gruesa. La consociación está conformada por suelos muy superficiales, pobremente drenados, limitados por un nivel freático que permanece próximo a la superficie gran parte del año. Se clasifican como Typic Psammaquents, no ácidos. Son de reacción moderadamente ácida a neutra, salino sódicos, de bajo contenido e irregular distribución a través del perfil y presentan muy alto contenido de fósforo aprovechable.

4. Asociación CLARIN (D)

Esta unidad se localiza en la Isla de Salamanca, sobre todo en su parte central, hacia el sur de la carretera Troncal del Caribe, penetrando en forma amplia y continua por

las márgenes de la Ciénaga Grande de Santa Marta, para extenderse por el complejo lagunar de las ciénagas de Pajara, El Conchal, Zorrilla y otras ciénagas menores.

La asociación está compuesta por suelos originados a partir de gruesos depósitos de material orgánico ligeramente descompuesto, suelos (próximos a los caños) desarrollados a partir de sedimentos finos, generalmente con espesor menor de 50 cm, que descansan sobre material orgánico en proceso de descomposición, y suelos representativos de las márgenes de las ciénagas, caracterizados por presentar en superficie residuos vegetales ligeramente descompuestos, que descansan sobre material orgánico totalmente alterado.

Actualmente estos suelos se encuentran afectados por concentraciones altas de sales solubles y sodio que elevan considerablemente la presión osmótica de la solución del suelo, imposibilitando la absorción de nutrientes por la vegetación de mangle.

Los suelos que integran esta asociación son: Hidric Tropofibrists, Euic en un 40%, Thapto Histic Tropic Fluvaquents, arcilloso fino, no ácido (30%); Sapric Tropofibrists Euic en un 20%, e inclusión de Fluvaquentic Tropofibrists Euic en un 10%, representados en lodazales de poca extensión en diferentes sectores dentro de los marismas.

5. Consociación ATASCOSA (E)

Dentro de esta unidad, se ubican suelos correspondientes a una amplia zona contigua a la llanura de desborde del río Magdalena y expuesta a la influencia de agua fluvial y marina, donde prospera la vegetación de mangle.

Los suelos que conforman esta consociación han evolucionado a partir de sedimentos fluvio-marinos de naturaleza variable y con poca presencia de materiales orgánicos. Constan de una sucesión de horizontes, con diferentes contenidos de arena, limo y arcilla, que muestran poco desarrollo genético. Son muy superficiales, pobremente drenados, de textura arcillosa con intercalaciones de capas delgadas de arena. Taxonómicamente corresponden a los Tropic Fluvaquents, arcillosa fina, no ácida. Químicamente son suelos de reacción neutra, de relación calcio/magnesio invertida, de contenidos medios de carbón orgánico en superficie y de altos contenidos de fósforo, aprovechable a través del perfil.



Anas discors

6. Asociación FUNDACION (F)

Los suelos de esta asociación se encuentran al sur de la Ciénaga Grande de Santa Marta y en las márgenes del río Fundación. El predominio de la vegetación de mangle, en las áreas cóncavas, ha originado suelos orgánicos y la abundancia de materiales minerales, provenientes del desbordamiento de los caños y del río Fundación, ha originado suelos minerales. Los suelos son muy pobremente drenados y pantanosos, cubiertos con agua salobre, lo que impide cualquier uso diferente a la conservación de la vegetación natural. Integran esta asociación los suelos Sapric Tropofibrists, Euic en un 60% y Thapto Histic Tropic Fluvaquents, arcillosa fina isohipertérmica, ácida en un 40%.

7. Asociación BUENAVISTA (G)

Los suelos de esta unidad se encuentran bordeando ciénagas, que forman playones constituidos por sedimentos muy ricos en arcilla y presencia de sales que afloran en la superficie. Su uso se limita esporádicamente a un escaso pastoreo de ganado caprino. Está representada en un 60% por suelos Aquentic Chromusters, arcillosa muy fina, isohipertérmica y en un 40% por suelos Aeric Tropic Fluvaquents, arcillosa fina, isohipertérmica, no ácida, localizados en las partes externas de los playones y limitan con suelos de terraza.

8. Consociación PALERMO (H)

Esta unidad se localiza en el municipio de Sitionuevo, al norte del caserío de Palermo, en una posición ligeramente depresional y semicircular. Predominan suelos con altos contenidos de limos; sin embargo, en pequeños sectores dominan las arcillas y en otros las arenas. La vegetación es totalmente herbácea y está dominada por verdolaga y paja salitrosa, que en épocas de sequía sostiene ganadería muy extensiva.

Componen la consociación los suelos Aeric Tropic Fluvaquents, limosa fina, isohipertérmica, no ácida en un 80% e inclusiones de Typic Salorthids, arcillosa fina, isohipertérmica en un 20%, corresponde a inclusiones que se localizan en áreas de extensión reducida, desprovistos de vegetación arbórea, con altas concentraciones de sales, que se manifiestan a manera de costras en la superficie.

9. Complejo MEDIA LUNA (I)

Los suelos que conforman esta unidad cartográfica presentan rasgos fisiográficos bien definidos, tanto en la cubeta de desborde como en los brazos deltaícos. En las cubetas se suelen presentar encharcamientos prolongados, debido a la concentración del agua de escorrentía y al drenaje impedido, mientras que en los brazos deltaícos la infiltración es rápida y no ocurren encharcamientos. Componen el complejo los suelos Vertic Tropaquepts, arcillosa fina en un 60% y Typic Rhodustalfs, arenosa/franca fina en un 40%, localizados en franjas angostas, plano-convexas, de pendientes menores del 1% que bordean áreas depresionales y se encuentran aprovechados en ganadería extensiva con pastos naturales.

10. Consociación PIVIJAY (J)

Los suelos de esta consociación son los de mayor contenido de arcilla expandible, de toda el área de estudio. Presentan encharcamiento permanente en las épocas de lluvia y su contraste fisiográfico con las formas de terreno de los brazos deltaícos y las napas de desborde, es alto. Están dedicados a la ganadería extensiva en épocas de sequía, con pasto canutillo, ya que en épocas de invierno no tienen uso pecuario. Esta consociación está conformada por los suelos Udic Pellusterts, arcillosa fina en un 90% e inclusiones de suelos Vertic Tropaquepts, arcillosa fina en un 10%.

11. Consociación SITIO NUEVO (K)

Los suelos de esta unidad se encuentran a lo largo del río Magdalena, al norte y sur del poblado de Palermo. Se caracterizan por su relieve plano con pendiente menor del 3%, sujetos a inundaciones frecuentes regulares. Integran la consociación los suelos Aeric Tropic Fluvaquents, arcillosa fina/limosa fina, no ácida, en un 90% e inclusiones de Typic Tropopsamments, no ácida en un 10%.

12. Consociación GUAIMARO (L)

Esta unidad se encuentra a lo largo del río Magdalena, al sur del corregimiento Guaímaro. El relieve es ligeramente plano, con pendiente menor del 3%, ocasionalmente afectado por inundaciones.

La consociación está integrada por los suelos Fluvaquentic Ustropepts, franca fina en



Anas discors

un 90% e inclusión de Aeric Tropic Fluvaquents, franca fina, no ácida en un 10%, situado principalmente en las márgenes del río Magdalena y sujeto a inundaciones y/o encharcamientos.

13. Consociación EL CARMEN (M)

Los suelos pertenecientes a esta unidad se encuentran preferentemente en los municipios de Salamina y Remolino, ocupando una topografía ligeramente plana, con pendiente menor del 3%. Está constituida por sedimentos finos, depositados posiblemente en épocas no recientes dentro del Cuaternario. Integran la consociación los suelos Salorthidic Natrustalfs, franca fina en un 80% e inclusión de suelos Typic Ustropepts, franca fina en un 20%, que son suelos bien drenados derivados de aluviones moderadamente finos del río Magdalena moderadamente profundos y con presencia de sales solubles a los 30 cm de profundidad.

14. Consociación CIMARRONERA (N)

Esta consociación se encuentra ocupando inmensas áreas depresionales, en jurisdicción de los municipios de Sitionuevo, Remolino y Salamina. Está sujeta a inundaciones por desbordamiento de algunos caños y excepcionalmente, por el río Magdalena. Componen esta consociación los suelos Vertic Tropaquepts, arcillosa fina isohipertérmica en un 90% y suelos similares de Vertic Fluvaquents, arcillosa fina, isohipertérmica, no ácida en un 10%.

15. Consociación SANTA RITA (O)

Esta unidad está constituida por suelos derivados de sedimentos finos. El relieve es plano y está sujeto a encharcamientos prolongados. La consociación está compuesta por los suelos Aquic Ustropepts, arcillosa fina, isohipertérmica en un 90% e inclusiones de suelos Salorthidic Natrustalfs, franca fina, isohipertérmica en un 10%, localizados en relieve ligeramente inclinado, tienen texturas franco arcillosas a arcillosas y son imperfectamente drenados.

16. Consociación RIO VIEJO (P)

Los suelos que conforman esta consociación se han originado de sedimentos finos provenientes de las depositaciones de los ríos Viejo, Sevilla, Aracataca, Fundación y del reflujos de las aguas de la Ciénaga Grande de Santa Marta. Permanecen saturados

con agua, lo cual restringe cualquier uso agropecuario. El principal componente de la consociación es el suelo Vertic Tropic Fluvaquents, arcillosa fina, no ácida, isohipertérmica en un 90% e inclusión de suelos Terric Tropofibrists, Eucic en un 10%.

17. Complejo MAGDALENA (Q)

Forman este complejo los suelos situados en sectores aledaños al río Magdalena y en las Islas Rosa María, Barraquete, Santa Rita, la Playa y Santana. El relieve es ligeramente cóncavo, con pendientes 0-1-3%. Por su poca altura, en relación con el nivel del río, están sujetos a inundaciones periódicas durante el año y sus áreas depresionales permanecen saturadas con agua por períodos prolongados.

Conforman este complejo los suelos Aeric Tropic Fluvaquents, limosa fina, isohipertérmica, no ácida en un 40%, Thypic Ustipsamments no ácido en un 30% y Fluvaquentic Ustrophepts, limosa fina isohipertérmica en un 30%, ubicado en las partes intermedias de los orillares, entre las áreas convexas y cóncavas. Son imperfectamente drenados, de estructuras subangular y moderadamente profundos, con alta saturación de sales y sodio.

3.2.4 Clima

La región se encuentra dentro de la zona de altas presiones atmosféricas, donde convergen los vientos alisos de cada hemisferio para formar el frente o zona de confluencia intertropical.

Parámetros climáticos

La información climática procedente de cerca de 36 estaciones ubicadas dentro y en la periferia de la zona de estudio, permitió obtener una zonificación climática de la ecorregión que pone en evidencia la siguientes unidades mesoclimáticas (INDERENA-SODEIC, 1987), Tabla 4.



Anas discors

Tabla 4. Valores medios interanuales de los parámetros climáticos (Según Simon, 1981)

Unidades climáticas	Precipitación total anual media mm	Temperatura diaria media °C	Temperatura máxima diaria media °C	Temperatura mínima diaria media °C	Humedad relativa diaria media %	Humedad relativa máxima diaria %	Humedad relativa mínima diaria %	Brillo solar directo total anual medio horas	Velocidad del viento media diaria ms	Dirección dominantes del viento media diaria
1	1411	25.6 a 29,5	34,4	21,6	66.0 a 85,5	86.0 a 97,5	60,0	2404 3,6	1.3 a	calma
2	1244	26.5 a 28,4	33,7	21,8	81,6 95,2	90.6 a 72,3	59.3 a	2416 3,3	1.3 a	calma
3	1087	25.6 a	31.8 a 28,3	21,9 37,4	77,6	92,1	60,1	2433	1-6 a 3,3	N NE calma calma
4	846	27,2	33,7	20.3 a 23,2	80,7	93,3	66,5	2492	0,6	calma
5	340	27.2 a	31,8 29,3	20.5 a	70.5 a 23,4	85,3 81,4	65,4	2630	0.9 a 4,8	N calma
6	568	28,3	33,1	20.3 a 25,5	70.5 a 86,6	82.3 a 96,6	56.5 a 73,3	2505	0.4 a 51	N calma
7	700	26,6	31,3	24,5	74.3 a 85,5	81.0 a 96,9	59.0 a 82,5	2445	2.6 a 6,9	NE

Sin embargo, esta región por estar regida fundamentalmente por procesos macro (latitud, altura sobre el nivel del mar, cercanía al mar), se caracteriza por una dinámica climática intermensual relativamente similar entre las unidades mesoclimáticas.

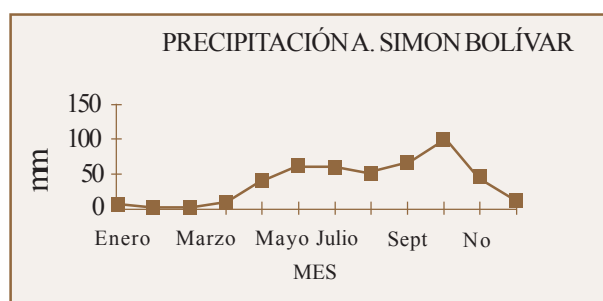
Precipitaciones

El clima de la zona es tropical árido, con un periodo de 6-7 meses secos al año (HIMAT, 1987) y un déficit anual de 1031 mm año⁻¹, ya que la evapotranspiración (1431 mm año⁻¹) excede a la precipitación (CETIH, 1978). La precipitación promedio anual en el periodo es de 817 mm (DE +ó-355, N=25) (1970-1995), la cual declina hacia el norte donde los valores alcanzan un promedio mínimo de 400 mm en la Isla de Salamanca (Wiedemann, 1973).

Se presentan dos estaciones de lluvias, la primera de marzo a mayo y la segunda de octubre a noviembre (más de 70% de la precipitación de todo el año). Se acumulan las lluvias hacia las horas de la tarde, debido a la circulación local diurna del viento.

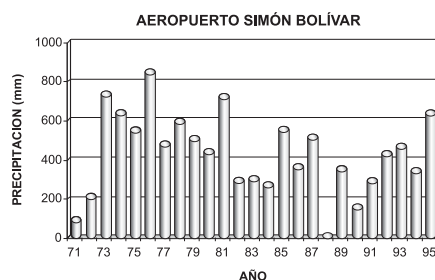
Las dos épocas de verano se presentan de diciembre a febrero y de junio a agosto (Herrera-Martínez et al., 1999) (Figura 2).

Figura 2. Precipitaciones mensuales multianuales (1980-1999)



La precipitación presenta marcadas diferencias entre años, registrándose un incremento en la precipitación en los años 1981, 1988, 1995, 1998 y 1999, registrándose en este último el valor máximo (2500 mm) (Figura 3). Este cambio de valores de precipitación en los últimos 12 años parece estar asociado al fenómeno de El Niño y La Niña (Rivera-Monroy et al., 2001). En la región los eventos de alta precipitación registrados en 1988, 1995-1996 y 1999 corresponden al efecto de la niña, el cual se manifiesta como un incremento en la temperatura y precipitación del Caribe entre junio y agosto, meses en que se inicia la temporada de lluvia mayor en la cuenca baja del río Magdalena. Aparentemente los valores bajos de precipitación en 1986-1987, 1991-1992, 1993, 1994 y 1997, corresponden al efecto de El Niño. Posiblemente debido a la intensidad del efecto de El Niño en 1997, la Niña fue gradualmente más intensa presentándose a finales de 1998 y durante 1999, con una precipitación pluvial record en los últimos 30 años.

Figura 3. Valores de precipitación mensual y anual para el periodo comprendido entre 1970-1995 en la zona de estudio (Datos del IDEAM)



Anas discors

Temperatura

La temperatura promedio del aire se mantiene entre 27- 30 °C con amplitudes diarias hasta de 8-9 (C (Wiedemann, 1973). El promedio mensual de temperatura más alto fue 28,3 °C durante junio y el más frío fue de 26.9 °C, en enero. Para este valor se promediaron datos de los años 1975 a 1988 de las estaciones climáticas La Ye, Aeropuerto Simón Bolívar, Aeropuerto Ernesto Cortizoz y Malambito. La variación diurna es marcada, particularmente en áreas desprovistas de vegetación. Las altas temperaturas tienen un papel importante en las tasas de evapotranspiración y en el desarrollo de comunidades vegetales.

El rango de la humedad relativa en el área está en el rango de 20-100%. El valor mínimo (50-60% en promedio) de humedad se registra al medio día. Los máximos valores (100%) se registran en la noche.

Radiación Fotosintética Activa (RFA)

Dada la importancia de la productividad acuática en la Ciénaga Grande de Santa Marta se consideró importante evaluar los cambios de la RFA espacial y estacionalmente, más aún por su latitud cercana al Ecuador donde la intensidad de la radiación solar es mayor y la declinación del sol es menor.

Se observó que la RFA durante todo el año alcanza valores de 1600-1880 mmoles m⁻²s⁻¹. Este es un valor alto en comparación a otros ecosistemas costeros tropicales y subtropicales donde el promedio anual es de 100 mmoles m⁻²s⁻¹. Estos valores altos están relacionados a las condiciones semiaridas y de baja nubosidad en la región (Rivera-Monroy et al., 2001).

Viento

La velocidad de los vientos en esta región costera es de las más altas del Caribe. El promedio de velocidad es de 2-3 m s⁻¹ pero alcanza velocidades máximas de hasta 5 m⁻¹. Durante la época seca (desde mediados de diciembre hasta abril) los vientos alisios del norte y noreste son dominantes en la región de la Ciénaga Grande de Santa

Marta y soplan constantemente durante el día, su velocidad promedio es de 1.5 m s⁻¹, en la noche la intensidad de los vientos se reduce para dar paso a vientos que soplan hacia el mar. Este patrón básico se mantiene a través de la época de lluvias (mayo-diciembre) donde los vientos del norte son menos fuertes y constantes. Sin embargo durante ésta época, también se presenta otros vientos procedentes de varias direcciones debido a la formación de tormentas, particularmente en el piedemonte de la Sierra Nevada de Santa Marta (Wiedemann, 1973).

3.2.5 Hidrología

Descripción física e hidrodinámica del sistema

La zona de estudio se caracteriza por presentar una compleja red hidrográfica, la cual está conformada por humedales, principalmente ríos, numerosas ciénagas, caños y arroyos, de gran importancia, sean cuerpos de agua permanentes o temporales.

Debido a la importancia de este factor para el comportamiento ecológico y dinámico de la ecorregión se realizó un documento complementario donde se presenta un diagnóstico técnico y detallado de la situación actual («Componente hidrológico del Sistema deltaico-estuarino de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Rojas, 2001») el cual se recomienda consultar para información más detallada.

Aguas superficiales

1. Río Magdalena

La siguiente información es tomada de CORPAMAG, 1994. Como la más importante, arteria fluvial del país, el río Magdalena, se constituye en vía receptora de todos los procesos naturales y antrópicos que ocurren en su cuenca hidrográfica, generando consecuencias sobre la dinámica del propio valle aluvial y por ende repercutiendo en el delta exterior derecho que involucra al complejo Ciénaga Grande de Santa Marta.

El último tramo de 110 km del río Magdalena, se encuentra comprendido entre la población de Calamar y su desembocadura. Este último tramo se desarrolla recostado a una formación del terciario, la cual está ubicada al oeste de un depósito de sedimentos aportados por el río en los últimos dos millones de años que llenaron la antigua bahía limitada



Anas discors

al este por la Sierra Nevada de Santa Marta y que hoy constituye el Complejo Lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta. En este proceso de formación del depósito, el curso del río Magdalena sufrió numerosos cambios, abandonando brazos y abriendo otros nuevos hasta estabilizarse en su condición actual. Algunos de estos brazos, antiguos del río son los que en la actualidad conforman los caños que alimentan de agua dulce el Complejo Lagunar

El flujo de aguas por estos caños está controlado por el régimen del río, caracterizado por un periodo de aguas bajas en el que prácticamente no se deriva agua, un periodo de caudales medios en el que los caños empiezan a derivar agua hacia el Complejo y un periodo de aguas altas en que eventualmente se producen desbordamientos.

El río Magdalena en el tiempo ha ido modelando su llanura aluvial, desplazándose lateralmente en ella o cambiando continuamente su curso. La erosión de las bancas genera desplazamientos laterales y en dirección aguas abajo. En el referenciado sector, el río Magdalena ha registrado desplazamientos laterales que alcanzan algunas veces hasta varios kilómetros.

Según mediciones a la altura de Calamar, ubicada a 110 km de su desembocadura, el caudal medio del río Magdalena se ha estimado en $7100 \text{ m}^3/\text{s}$. pudiendo bajar a mínimos anuales de $1520 \text{ m}^3/\text{s}$ y máximos de $18359 \text{ m}^3/\text{seg}$.

En el límite occidental del área de la ecorregión se extiende 68 km hasta la desembocadura, con una pendiente muy suave en el sector de Calamar y en el sector de su desembocadura en Bocas de Cenizas en el Mar Caribe, (LEHF, 1992).

Del análisis de caudales medios mensuales multianuales en la desembocadura del río Magdalena, se puede observar que durante los meses de febrero a abril, se presentan los caudales bajos, durante los meses de mayo a agosto los caudales medios y los caudales altos entre los meses de septiembre a enero. Presentándose entonces alternancia de temporadas secas con temporadas invernales de gran variación.

Del análisis de la distribución interanual de los caudales, es notable su considerable variación año a año, presentándose variaciones periódicas que comprenden aproximadamente tres años de caudales altos, tres años de caudales normales y tres años de caudales bajos. Los caudales altos cada seis o siete años ocasionan crecidas cíclicas que elevan en cerca de un metro el nivel de las aguas en el complejo de ciénagas, incluida la Ciénaga Grande de Santa Marta..

De esta manera, la entrada de agua dulce proveniente del río al Delta tiene ocurrencia durante el periodo de aguas altas dependiendo del volumen aportado, de su nivel y de la duración del mismo. Este flujo regional constituye el cargue de la zona hidrológica del Delta.

El flujo regional de aguas bajas se presenta como un drenaje de aguas desde las ciénagas y humedales, ya que el agua recargada en invierno regresa en parte al río, perdiéndose un porcentaje por evapotranspiración; no obstante este recargue ha disminuido notablemente por la intervención del hombre sobre los canales naturales de drenaje. Igualmente el área irrigada para el periodo de aguas altas ha disminuido por la sedimentación de los caños.

El intercambio de aguas entre el mar y la zona deltaica se realiza a través de la flecha litoral de la Isla de Salamanca, como depósitos sub-superficiales condicionados por la permeabilidad del sustrato y los flujos subterráneos y mediante un flujo superficial permanente en el extremo oriental a través de la Boca de la Barra (Botero, 1988).

En resumen, se tiene el siguiente estimativo discriminado de la carga sedimentológica total del río Magdalena para el sector Calamar - Bocas de Ceniza :

Carga de Material de lecho	34x10 ⁶ Ton/año
Carga de lavado (arenas)	19x10 ⁶ Ton/año
Carga de lavado (finos)	127x10 ⁶ Ton/año
Carga total de sedimentos	180x10 ⁶ Ton/año

Estudios adelantados para la Sociedad Portuaria Bocas de Ceniza de Barranquilla han arrojado que la carga de material sedimentario del río es de 4572 kg/seg equivalentes a 144x10⁶Ton/año (CORPAMAG, 1994).

2. Mar caribe e Isla de Salamanca

Marcaribe

Dada la reducida amplitud de las mareas en el Caribe, es de poca importancia su efecto



Anas discors

en la fertilización, si se compara con las descargas continentales más importantes de la Costa Caribe: río Magdalena y ríos provenientes de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Las aguas descargadas por la Ciénaga Grande de Santa Marta tienen mayor influencia en la zona costera, mientras que las descargadas por el Río Magdalena influyen en áreas de mar abierto, a no menos de 30 millas náuticas (aproximadamente 56 km) de distancia de la costa donde forman un frente mar afuera (CORPAMAG, 1994).

Marea

Los registros horarios y continuos de niveles del mar del río Magdalena indican un amortiguamiento de la onda de marea al rebotar el río. A ocho kilómetros de la desembocadura se presentan para marea viva oscilaciones diarias del orden de 0.30 y 0.35 m, a 37 km aguas arribas los registros son del orden de 0.20 m. en ambas estaciones los rangos de variación son independientes del caudal.

IsladeSalamanca(playaeislabarrera)

El aumento de la salinidad de la Ciénaga Grande de Santa Marta como consecuencia de la intervención del hombre, cerrando las entradas de agua dulce al delta e igualmente disminuyendo sus aportes en calidad y cantidad desde el flanco occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta han inducido la creciente salinización de las ciénagas de la Isla así como a la disminución tanto en periodicidad como en duración de los desbordamientos del río Magdalena (CORPAMAG, 1994).

En época seca, las superficies desnudas (playones) se hayan cubiertas por cristales de sal, mientras que en la época húmeda los contenidos de sal en los estratos superiores son bajos.

La costa ha venido tendiendo un retroceso erosivo desde el año 1943 según estudios llevados a cabo por el CIAF y SODEIC Ltda, en longitudes hasta de 400 metros. Igualmente se aprecia el cierre de la barra de la ciénaga de Cuatro Bocas y de la Barra Vieja cercana a Tasajera incidiendo en la suspensión del flujo. A esto debe haber contribuido además, el debilitamiento de las cortinas de manglares que actuaban como barrera contra la erosión del mar.

Algunos de los cuerpos de agua de más importancia en la zona se encuentran en las Tablas 5 y 6.

Tabla 5. Caños ubicados en llanura de inundación del río Magdalena, cuerpos que intercomunican, longitud y caudal.

Nombre Caño	Cuerpos que intercomunica	Long. km	Caudal, m ³ /s	Observaciones
Caño Clarín Viejo	Río Magdalena-Ciénaga de Cuatro Bocas	11		Boca del río se encuentra sedimentada.
El Torno	Río Magdalena-caño el Loro	3	0,6	Profundidad promedio 0,6 m. Confluye en el caño Loro
Los Almendros	Río Magdalena-Cga. Poza Verde	3	1,5	Profundidad promedio 1,4 m, navegable
El Valle	Río Magdalena-Cgas. Playitas-Palestra y Burro Afuera-Ciénaga de Pozo Verde	3		

Tabla 6. Ciénagas de la Isla de Salamanca.

Nombre de la ciénaga	Área km ²	Profundidad media, m	Sector/Observaciones
Punta Faro	3,3	1,5	Recibe aguas del desbordamiento lateral del Río Magdalena. Actualmente se encuentran controlados por la vía férrea del tajamar oriental.
Pozo Verde	4,3	1,3	No tiene comunicación directa con el Mar caribe y recibe las aguas del caño Los Almendros.
El Torno	4	1,6	Perdió conexión con el Mar Caribe
El Loro	1,4	0,9	Salamanca
Las Piedras	3	2	/Conexión temporal con el mar
La Atascosa	6,7	2	Conexión temporal con el Mar Caribe
Cuatro Bocas	5	0,8	Conexión temporal con el mar

3. Llanura de inundación

Se delimita esta zona como la región comprendida entre el río Magdalena y el Complejo Lagunar de Pajalar y de la Ciénaga Grande de Santa Marta, y desde la cuenca del caño Ciego hasta la cuenca del caño Clarín Nuevo con una extensión de 643 km². A través de esta planicie se efectúan los aportes de agua dulce hacia las ciénagas durante los periodos de crecientes, generándose la variación estacional en la salinidad de sus aguas. En la planicie de inundación se identifican dos paleocauces del río Magdalena como rastros de su desplazamiento hacia el occidente. Estos paleocauces corresponden a las actuales cuencas de los caños Ciego y Aguas Negras.



El área del complejo lagunar corresponde a terrenos bajos anegadizos sujetos a los desbordamientos periódicos del río Magdalena, los cuales han sido limitados o «controlados» mediante la construcción del carretable Palermo Sitio - Nuevo y las acciones tendientes a la incorporación de tierras a la producción agropecuaria. Esta desecación de los suelos y la interrupción de los flujos de aguas superficiales permiten la intrusión de la cuña salina. Como control al reflujos de agua salada de las ciénagas, en sitios como el caño La Ceja, sector de los Rieles, se construyen trinchos en tierra por los campesinos de la región.

Los cuerpos de agua superficiales de más importancia son caños que se derivan del río Magdalena, los cuales se identifican en las Tablas 7 y 8.

Tabla 7. Caños ubicados en llanura de inundación del río Magdalena, CGSM.

Nombre Caño	Cuerpos que intercomunica	Long. km	Caudal, m ³ /s	Observaciones
Caño Cerro de San Antonio	Río Magdalena	8		Mantiene el flujo y el reflujos de las aguas de la Ciénaga.
Ciego o Schiller	Río Magdalena-Cgas. Los Cantillos-Vieja-Tuto-Palmichal	72	40	No deriva suficiente agua, playones bajo aprovechamiento económico
La Bonga-Morrón	Río Magdalena-Cga. Buenavista	42	-	Por sedimentación pierde la conexión con el Río Magdalena
Renegado	Río Magdalena-Cga. Buenavista	8,0	15	Obras hidráulicas de recuperación
Condazo	Cga Buenavista-Tigrera-Tamacá y la Aguja	20	5	Bajo condiciones naturales sin dragado
El Salado	Río Magdalena-Cga. La Piedra-Tamacá	21,7	2,5	Obras hidráulicas de recuperación
Aguas Negras	Río Magdalena-CG. Pajaral	17,7	0,1	Zona baja afectada por los desbordamientos en épocas de caudales altos
El Burro	Río Magdalena-Cgas. El Rodeo y Pivijay	5		Sedimentado por procesos antrópicos y procesos naturales
La Ceja	Río Magdalena-Caño Clarín, CGSM-Cga. De Pajaral	3,5	0,7	Terrenos bajos anegadizos sujetos a desbordamientos periódicos del Magdalena. Intrusión de la cuña salina por desecación de los suelos e interrupción de los flujos de aguas superficiales.
Clarín Nuevo-caño Hondo	Río Magdalena-CGSM-Cgas. Jara-Manatíes-Cuatro Bocas	32,6	20	Obras hidráulicas de recuperación

Tabla 8. Ciénagas ubicadas en la llanura de inundación del río Magdalena.

Nombre de la ciénaga	Área km ²	Volumen (millones m ³)	Sector/Observaciones
Cerro de San Antonio	33,1	125	Recibe aportes directos del Río Magdalena
Buenavista	7,8		
Pivijay	6,5		Actualmente se encuentra en proceso de desecación.
Manatías	0,66		

4. Complejo lagunar de Pajalar

El complejo de Pajalar limita al norte con el sector de Bristol, y con el Caño Clarín en el sector denominado Caño Hondo. Al occidente se encuentra limitado por la Planicie de inundación. Su límite sur lo conforma la línea imaginaria correspondiente al paralelo 10° 35' de latitud norte, hasta su intersección con la zona baja del río Fundación, que conforma junto con la Ciénaga Grande de Santa Marta su límite oriental.

El complejo lagunar de Pajalar está integrado por numerosos cuerpos de agua interconectados por una red de caños y pantanos de agua dulce y salobre, así como por sectores más o menos inundables por las crecientes del río Magdalena. Los canales de comunicación entre las ciénagas normalmente transportan agua en los dos sentidos, dependiendo de las posiciones relativas de los niveles en los dos cuerpos de agua. Los volúmenes de agua que se intercambian son, por lo tanto, una función de las diferencias entre los cuerpos de agua y su fluctuación.

El complejo de Pajalar, a nivel anual, es un exportador neto de agua al mar con un volumen promedio anual estimado en 290 Mm³. En las ciénagas del sur, de tamaños relativamente similares (en cuanto a área se refiere) los volúmenes de transferencia que se observan son del mismo orden de magnitud. Se observa claramente una marcada tendencia a partir de volúmenes netos de sur a norte, aunque entre 4 y 6 meses al año el sentido del flujo se invierte, coincidiendo con los periodos secos (CORPAMAG, 1994).

La transferencia neta de agua de la ciénaga de Pajalar hacia la Ciénaga Grande de Santa Marta se ha estimado en 265 Mm³/año, de aquí se infiere que en una proporción



Anas discors

muy alta los volúmenes de agua de mar que ingresan a la ciénaga Grande se dirigen hacia el Complejo de Pajalar, donde alimenta y saliniza todos los cuerpos de agua (CORPAMAG, 1994).

En las Tablas 9 y 10 se encuentra información sobre los principales cuerpos de agua en el sistema lagunar del delta actual.

Tabla 9. Ciénagas del complejo lagunar de Pajalar

Nombre de la ciénaga	Área km ²	Profundidad media, (m)	Sector/Observaciones
La Tigrera	13	0,8	
Don Miguel	5,3	0,8	
La Aguja	18,6	0,9	
Tamacá	13,5	0,9	
Juncal	3,37	0,9	
La Piedra	22,3	0,9	
Alfándoque	21,6	0,9	Se encuentra intercomunicada tanto con la CGSM como con Pajalar a través de la ciénaga El Conchal.
Complejo de Pajalar	93	1,3	Conformado por las Ciénagas de Pijinio, Cherle y del Tigre
Conchal	17	1,0	Dichas ciénagas se encuentran comunicadas entre sí y con la Ciénaga de Pajalar a través del Caño Hondo, aunque existen otros caños menores.
Mendegua	9,1	0,8	
Machetico	–	0,8	
Hachita	–	0,7	
La Luna	–	0,8	
Auyama	17	1,3	

Nota: En el sector norte, en especial en la zona de caño Bristol, está compuesto de un importante número de pequeños cuerpos de agua que al sumarse conforman un elemento de características muy similares a las demás ciénagas del complejo en el sector norte.

Tabla 10. Principales caños del complejo lagunar de Pajalar

Nombre del Caño	Cuerpos que intercomunica	Longitud, km	Caudal, m ³ /s
Grande o caño Hondo	CGSM-Cga. Pajalar	1,5km	Profundidades media de 4 m y máxima de 9 m
Tambor	CGSM-Cga. La Ahuyama -Pajalar	5,8km	
La Bodega	CGSM-Cga. Alfandoque		

5. Complejo lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta

La Ciénaga Grande de Santa Marta es la laguna costera más grande de Colombia, su extensión es de aproximadamente 430 Km². Su volumen se ha estimado en 722 millones de m³, actualmente cuenta con una sola conexión con el Mar Caribe a través de la Boca de La Barra.

La cuenca tributaria de la Ciénaga tiene un área aproximada de 7730 km². Esta área está conformada por 4 vertientes principales así: Norte: interacción con el mar a través de la boca de la Barra; Sur: divisoria natural de aguas con las ciénagas de Zapayán y zonas básicamente planas, sus afluencias provienen de la Sierra como del río Magdalena a través del caño Schiller y otros; Oriente: vertiente occidental de la SNSM, ríos Frío, Sevilla, Tucurínca, Aracataca y Fundación; Occidente: el río Magdalena en su sector final entre Sitio Nuevo y las Bocas de Ceniza

El estudio de la dinámica de este sistema adelantado por el CIOH en el año 1999 presenta como la máxima profundidad encontrada en la Ciénaga de 7.5 m en el sitio denominado la Barra donde se establece comunicación directa de la ciénaga con el mar, así mismo en este sitio se presentan las corrientes más significativas de la ciénaga. Las mínimas profundidades con un promedio general de 0.5 m se encuentran ubicadas al Sur sobre la desembocadura del río Fundación y al Noreste en cercanías de la ciénaga de Sevillano, al noroeste se observan zonas donde la profundidad promedio es de 1.6 metros, igual en la desembocadura del río Aracataca.

Al occidente está conectada con el Complejo Lagunar de Pajarales por medio de caños, siendo el principal el Caño Hondo o Grande, que comunica los dos cuerpos



Anas discors

de agua de mayor tamaño del sistema. En caño Grande que comunica con la ciénaga de Pajarales se encuentran profundidades de 6.5 metros, las ciénagas de Pajarales, la Redonda, la Auyama, la Luna, el Tigre, presentan profundidades entre 0.5 y 1 metro y en algunos sitios aislados se alcanzan profundidades de 1.5 metros.

Además del ingreso de aguas provenientes del río Magdalena a través del caño Clarín, actualmente, la Ciénaga Grande de Santa Marta recibe aportes de agua de los ríos de la vertiente occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, siendo los más importantes de Sur a Norte: Fundación, Aracataca, Tucurínca, Sevilla y Frío. Para estos ríos es característico un periodo de bajos caudales entre los meses de enero, febrero y marzo que representan el 40 - 50% del volumen anual escurrido, no obstante estos caudales son captados en cerca del 80% para fines de riego en la Zona Bananera durante este periodo, y cerca de un 20% con el mismo fin en los meses restantes del año. Según INDERENA-SODEIC (1987) el 60% del agua que se capta de esta vertiente es consumida para riego y otros usos, regresando el 40% a los drenajes naturales.

El intercambio de aguas entre el mar y la Ciénaga Grande de Santa Marta se hace mediante un flujo superficial permanente en el extremo nororiental a través de la Boca de la Barra, la cual tiene un ancho de 180 m aproximadamente y una profundidad promedio de 6.0 m. La Boca de la Barra se constituye entonces en el hito morfológico y físico más importante en el comportamiento hidráulico de esta ciénaga y también en su comportamiento hídrico y salino, puesto que a través de esta boca se realiza el intercambio entre agua dulce y agua salada, el influjo de las mareas y los aportes hidrológicos de la laguna. El volumen involucrado durante un evento de marea es del orden de 10 millones de m³, que comparado con el volumen de la Ciénaga no es muy significativo, lo es en términos acumulativos. Así la acción de la marea sobre el sistema está bastante determinada por la condición hidrológica imperante en el mismo.

El ingreso de agua dulce desde el río Magdalena y los ríos de la vertiente occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, así como de la precipitación directa, hace que el agua de la Ciénaga tenga una salinidad variable tanto temporal como espacialmente, la cual depende de la localización y magnitud de las fuentes de agua fresca y de los mecanismos de circulación y mezcla dentro de la laguna.

Durante el periodo de lluvias y de aguas altas del río Magdalena, aumenta el nivel de la Ciénaga, es muy poco el ingreso de agua del mar y solo se tiene influencia en la

Ciénaga en inmediaciones de la Boca de la Barra mientras que durante los periodos secos y periodos de aguas bajas en el río Magdalena, debido al gran flujo vertical de evaporación y evapotranspiración, descienden los niveles y se favorece el ingreso acumulativo del agua de mar a la mayoría de cuerpos de agua del sistema. La cantidad de agua de mar que ingresa del mar en este periodo seco es un poco mayor a la requerida para atender el déficit, ya que una buena parte del agua dulce de los ríos de la Ciénaga sale directamente al mar por la Boca de la Barra, sin alcanzar a mezclarse adecuadamente; esto está determinado por el patrón de circulación en la Ciénaga y por los efectos de la estratificación de densidades.

Durante este periodo se presenta un aumento de la salinidad en el Complejo Lagunar, la cual es indispensable para la subsistencia del manglar y de otras especies. Sin embargo este flujo unidireccional de agua salobre de la Ciénaga al complejo de Pajalar por periodos muy largos, genera una acumulación progresiva de sal. Este proceso de acumulación de sal está enmarcado en una condición de estanqueidad de la masa de agua ya que el recurso que ingresa eventualmente por precipitación o eventualmente por alguno de los caños, fluye en una capa sobre el agua salada y se evapora rápidamente, o sale del sistema; igualmente cuando ingresa agua salobre de la Ciénaga con menor concentración de sal que la existente en la laguna, se desplaza por la superficie y se evapora rápidamente dejando su contenido de sal en la laguna (CORPAMAG, 1994).

A esta condición se asocia la presencia de ácido sulfhídrico, la proliferación de algas cianofíceas, la falta de circulación de nutrientes y de biomasa, etc. En estas circunstancias el medio físico, no responde a las necesidades de las especies, muchas de las cuales están habituadas a las determinadas por el ciclo anual, y pueden causar su migración o su muerte lo que repercute en la cadena trófica y en la calidad misma del agua.

En cuanto al balance hídrico y salino, de la Ciénaga es función de la magnitud de los aportes de las diferentes fuentes de agua reseñadas y de la interacción hidráulica de las masas de agua consideradas. El modelo modificado fue corrido para 18 años de información hidrológica (1967-1984) y de acuerdo a sus resultados se establece que en promedio, el ciclo de llenado y vaciado de la Ciénaga es prácticamente anual, con un pequeño remanente positivo al final del año. En general la Ciénaga es una laguna de descarga neta al mar, donde los flujos de salida exceden a los de entrada en una cantidad aproximadamente igual a la contribución neta de la vertiente de la Sierra Nevada de Santa Marta.



Anas discors

El periodo de diciembre a mayo, es la temporada hidrológica de mínima precipitación y escorrentía de agua fresca. Es durante este periodo y especialmente durante los meses de marzo a abril, cuando pueden esperarse máximas concentraciones de sal en la ciénaga. Por el contrario el periodo de junio a noviembre es húmedo y entre los meses de noviembre y diciembre deben presentarse las salinidades más bajas, siendo establecido para el periodo septiembre a diciembre una variación de salinidad entre el 2% y el 5% y entre enero a septiembre entre el 13% y el 25 %.

A pesar de las bajas salinidades registradas en algunos meses para el periodo evaluado, y de excesos de salinidad en periodos de fuerte sequía, la Ciénaga recupera muy rápidamente los valores medios más compatibles con el promedio multianual del 25% de la concentración marina.

El intercambio de agua con el mar representa volúmenes anuales de cerca de 20.000 Mm³, la siguiente fuente de importancia en magnitud es el volumen de agua fresca que proviene de la SNSM, con cerca de 3200 Mm³/año que representa más del 30% del volumen que proviene del mar.

La precipitación sobre la ciénaga misma, representa apenas la décima parte del agua de la SNSM y es excedida en proporción de 2 a 1 por la evaporación, dejando un balance positivo, muy escaso únicamente entre junio y noviembre.

6. Piedemonte de la Sierra Nevada de Santa Marta

La Sierra Nevada de Santa Marta con sus picos nevados y su abundante escorrentía estacional es el origen del sistema de drenaje principal de agua dulce hacia el sistema lagunar. El piedemonte de la Sierra Nevada (Planicie Aluvial Ciénaga - Fundación) cuenta con una extensión de aproximadamente 112.000 hectáreas de suelos en su mayoría con aptitud agrícola, perteneciendo 50.400 hectáreas de éstas al distrito de riego de Prado Sevilla, cuya instalación se remonta a comienzos del siglo XX cuando la compañía Frutera de Sevilla dio inicio al desarrollo de la infraestructura de riego para el cultivo de banano tipo exportación.

Como corrientes importantes, de segundo orden en la zona destacamos: las quebradas Orihueca, Latal, Guáimaro, La Aguja y los drenajes principales de los sistemas de riego. A nivel de ciénagas las más relevantes son la Ciénaga del Chino y la ciénaga de Sevillano localizadas al nororiente de la Ciénaga Grande de Santa Marta. Los ríos

más importantes para el complejo lagunar de la Ciénaga Grande son en su orden: el río Fundación, el cual hace los mayores aportes de agua al sistema, el Aracataca, Tucurinca, Sevilla y Frío. Así mismo entre drenajes principales y secundarios del Distrito de Riego del río Aracata se cuentan cerca de 14, 13 drenajes del río Tucurinca, cerca de 12 drenajes en el Distrito del Río Sevilla y 7 drenajes pertenecientes al río Frío.

Al sistema de cuerpos de agua en la denominada Zona Bananera, debemos agregar los reservorios construidos en las fincas bananeras con miras a contar con alternativas de riego para los periodos de verano cuando el recurso es insuficiente y las aguas provenientes de pozo subterráneo han sido sustituidas por aguas superficiales en razón a su calidad, como aguas duras y salobres no deseables para el adelanto de las labores de riego y procesamiento de la fruta en las empacadoras.

Adicionalmente estos reservorios cumplen una función mitigadora a los efectos de sobreexplotación del acuífero en la zona, de especial relevancia en cuanto a la contención del avance de la cuña salina en los suelos del área como consecuencia de dicho fenómeno.

7. Aguas subterráneas

El Estudio Hidrogeológico y de Contaminación de Acuíferos de la Zona Bananera de Santa Marta, adelantado entre los años 1997 y 1998 por INGEOMINAS, cubrió una extensión aproximada de 1100 km², comprendida dentro de la Planicie Aluvial de Ciénaga Fundación e incluye los municipios de Ciénaga, Aracataca, El Retén, Fundación y Pivijay. Dicho estudio caracterizó una unidad Hidroestratigráfica denominada como «Acuífero Cuaternario Terciario de Ciénaga - Fundación» con un volumen de reservas de 29.700 Millones de metros cúbicos, de los cuales 23.660 están localizados entre Sevilla y Fundación, lo que significa que el potencial disponible de las aguas subterráneas en la Planicie Aluvial de Ciénaga-Fundación, se concentra entre las poblaciones de Sevilla y Fundación, encontrándose el acuífero sobreexplotado entre las poblaciones de Ciénaga - Sevilla.

De los 344 pozos inventariados en la zona de estudio 189 pozos (55%) han sido perforados con el fin de servir como fuente alterna de agua para el riego de las plantaciones de banano, el 19% para abastecimiento público y doméstico, el 24% pozos para uso industrial en actividades de procesamiento de la palma africana y lavado del banano para exportación.



Anas discors

Entre las poblaciones de Ciénaga al norte y de Sevilla al centro, zona de cultivo de banano, se localiza el 77% del total de pozos inventariados, con una densidad de 3 pozos por cada 2 km². Hacia el sur entre las poblaciones de Sevilla y Fundación en el área cultivada con palma africana hay 79 pozos y la relación es de 1 pozo por cada 7 km².

En el área de estudio se inventariaron 205 aljibes cuyo propósito principal es el de servir como fuente de abastecimiento público y doméstico en las zonas donde la cobertura del acueducto es poca o nula, estas zonas generalmente están ubicadas en el dominio rural; en razón al bajo costo de los materiales (anillos prefabricados de concreto) y relativamente fácil construcción (manual). Entre las poblaciones de Ciénaga y Sevilla la densidad de los aljibes es de 1 aljibe por cada 6 km² mientras que al sur entre Sevilla y Fundación la relación es de 1 Aljibe por cada 7 Km²

El Estudio Hidrogeológico y de Contaminación de Acuíferos de la Zona Bananera, llevó a cabo el balance hídrico para el año 1997, en el cual se cuantificaron las entradas y salidas del acuífero planeando obtener una relación entre ambas variables en la zona de estudio. A efectos de adelantar el balance para el acuífero, éste se dividió en tres sectores debido a que la descarga por pozos esta concentrada principalmente hacia el norte y se trata de poner de manifiesto la importancia de las extracciones de aguas subterráneas del sistema. Para cada uno de los sectores fueron cuantificadas las entradas y salidas de agua al acuífero de acuerdo a la siguiente relación (Tabla 11):

Tabla 11. Variables de entradas y salidas de agua al acuífero cuantificadas para obtener el balance hídrico.

ENTRADAS	SALIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • Recarga por infiltración natural de la lluvia • Recarga lateral por efecto de la infiltración desde las corrientes superficiales que descienden de la Sierra Nevada • Recarga por excedentes de riego • Recarga por infiltración desde las redes de canales y corrientes superficiales 	<ul style="list-style-type: none"> Bombeos Salidas a las corrientes superficiales Salidas por flujo subterráneo

De esta manera fueron calculadas las reservas totales en el acuífero, las cuales están estimadas en 29.700 Mm³.y los recursos hídricos que se incorporan al acuífero ascienden a 129 Mm³/ año aproximadamente, sin embargo, las demandas en el mismo están localizadas donde se presentan menores recursos, como en los sectores de Ciénaga - Orihueca y Orihueca - Sevilla donde las recargas totales (naturales y artificiales), oscilan alrededor de los 64 Mm³ / año y los bombeos alrededor de 110 Mm³ / año. Este desbalance va disminuyendo paulatinamente las reservas del acuífero y es a ello a lo que se denomina sobreexplotación del acuífero. Este fenómeno es grave y los efectos que se generan sobre la calidad del agua subterránea y en las propiedades físicas del acuífero son irreversibles, tales como salinización y subsidencia.

La sobreexplotación conlleva al avance de la intrusión marina la cual se representa por la salinización de los pozos y el abandono de los mismos, sin embargo este hecho genera la nueva perforación de pozos y el avance posterior de la intrusión.

Propuesta de recuperación del complejo lagunar

Con base en los estudios de la dinámica hídrica adelantados al complejo lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta, y especialmente en los resultados de los Análisis y Alternativas de Regulación Hídrica de Deeb Sossa S en C., 1993, y las discusiones multidisciplinarias que se realizaron durante los meses de febrero y marzo de 1993, permitieron definir un esquema de solución aceptado y concertado entre todos los investigadores asociados al complejo lagunar. Como resultado del proceso de discusiones multidisciplinarias se acordó la «arquitectura» de canales cuya capacidad hidráulica pudiera reproducir todo el rango de condiciones de salinidad y de dinámica hídrica considerados convenientes para el ecosistema.

El proceso de recuperación incluyó tres fases, a nivel técnico estas fases corresponden a:

Primera fase: entre junio del 92 a diciembre del 94, incluyó el proceso de diseño hidráulico aplicable al complejo lagunar ajustándolo en lo posible en lo posible al funcionamiento natural del ecosistema, y se formuló el Plan de Manejo Ambiental, PMA, para la Ciénaga.

Segunda Fase: entre enero del 95 y junio del 98, durante la misma se ejecutaron las obras de dragado de caños y construcción de estructuras reguladoras para el ingreso de agua dulce proveniente del río Magdalena y control de caudales. Se



Anas discors

ejecutó parcialmente el PMA incluyendo el inicio del monitoreo de aspectos relacionados con la apertura de los caños.

Tercera fase: entre junio de 1998 y el 2000, denominada fase de consolidación. Fue puesto en marcha el plan de monitoreo del efecto ambiental de la entrada de agua dulce del río Magdalena a través de los caños y obras hidráulicas. Se formuló el plan de mantenimiento y conservación del sistema hidráulico el cual se complementó con el desarrollo de acciones del plan de monitoreo, que permitiera hacer las predicciones y tomar las decisiones correspondientes.

3.2.6 Componentes físico-químicos

A continuación se describe los cambios producidos en el sistema de acuerdo a la información generada por el proyecto «Monitoreo de las condiciones ambientales y los cambios estructurales y funcionales de las comunidades vegetales y de los recursos pesqueros durante la rehabilitación de la Ciénaga Grande de Santa Marta, desarrollado por el INVEMAR.

Para el monitoreo, el INVEMAR estableció 36 estaciones de muestreo, las cuales se agruparon en zonas de acuerdo a las similitudes en el comportamiento de las variables medidas, de la siguiente manera: Zona cero comprende las estaciones que poseen características típicas marinas (la Barra y las del Mar Caribe). Zona uno, asocia las estaciones cercanas a los ríos de la SNSM que llegan al complejo lagunar. Zona dos, son las estaciones del cuerpo de la Ciénaga Grande; la zona tres, el sistema de caños y ciénagas de Pajaral, y la zona cinco, de influencia plena del río Magdalena, con características propias de las descargas de aguas continentales. (Figura 4, Anexo 1).

Los cambios en las variables físicas de la Ciénaga Grande de Santa Marta son causados principalmente por los factores climáticos y la dinámica de los flujos de agua dentro del sistema, y determinan parte de la distribución espacial de las variables fisicoquímicas consideradas a continuación que a su vez influyen en la de organismos vegetales y/o animales.

Salinidad

El sistema presenta condiciones salinas diversas (entre 0 y 36.5) que denotan las fronteras del estuario y el intercambio de agua entre este cuerpo acuático, el Mar

Caribe y el río Magdalena. El promedio salino fue de 10.4 para todo el conjunto de estaciones monitoreadas durante el período de muestreo (1996 a 2001). El análisis temporal indicó que la salinidad posee un comportamiento donde se pueden observar los marcados ciclos para el sistema que dependen de las temporadas climáticas, debido a que durante los meses de octubre y noviembre se incrementan las precipitaciones en la región (Saldzwedel & Müller, 1983; IDEAM, 2000) (Figura 5, Anexo 1).

El análisis del comportamiento de la salinidad por zonas, para el período de 1996 a 2001 mostró que los mayores valores se presentaron en el sector de la Boca de la Barra (zona 0, con promedio de 31.3) y la zona de menos variación, la zona del río Magdalena (zona 5, con promedio de 0; Figura 5, Anexo 1).

Oxígeno(%desaturación).

Los promedios mas altos se observaron en la zona marina, mientras que en la zona del río Magdalena, sin ser menores a 4mg/L (limite permisible por la legislavcopn colombiana para calidad de agua cuyo destino es preservación de flora y fauna; Decreto 1594 de 1984. En toda la zona se observó una disminución de la concentración de oxigeno disuelto en 1999. la tenendencia de los valores medios fue estable en los ultimos años (zonas del espejo de la ciénaga Grande de Santa Marta y Pajarales).

Los registros históricos, presentan una tendencia general a mantenerse los valores promedios aunque existan fluctuaciones drásticas de las medidas realizadas (Figura 6, Ver Anexo1, Tabla 12). Los mismos registros indican que los menores valores medidos se encuentran asociados a los períodos de lluvia que se presentan en junio y en los meses de septiembre a noviembre (Saldzwedel & Müller, 1983; IDEAM, 2000).

Tabla 12. Valores promedios del porcentaje de saturación de oxígeno por zonas para el sistema de la Ciénaga Grande de Santa Marta.

OXIGENO					
ZONA	N	MIN	MAX	PROMEDIO	DESV. STAND
0	140	50.56	140.00	106.03	20.31
1	413	3.00	137.70	58.56	41.10
2	520	5.50	139.00	86.45	29.97
3	559	9.70	139.60	86.22	31.08
5	233	15.10	138.50	72.35	19.92
Total	1865	3.00	140.00	80.14	34.13



Anas discors

pH.

Los valores más altos de pH fueron medidos en las zonas cero (Pajara) y tres (Influencia marina), durante el año 1997. Entre los años 1998 y 2003 hubo una disminución de los valores medidos. En la zona del espejo lagunar se inició la tendencia al aumento, mientras que las otras zonas parecen estabilizarse en los años 2003.

El cambio más fuerte se observó en la zona 1 (ríos de la Sierra Nevada), en donde la diferencia fue de más de dos unidades de pH. De igual manera se observa que antes de 1998 el pH en la zona 5 (caños del río Magdalena), presentaba valores cercanos a 8. A partir del año 98 se aprecia también, la disminución de los registros llegando a encontrarse datos promedios por debajo de 7. Durante el último año la zona 5, ha presentado registros en aumento, indicando la poca dinámica en aportes en el agua dulce para esta parte del sistema, que afortunadamente disminuyen hacia finales del 2001 como resultado de la temporada de lluvias (Tabla 13). Las variaciones en el pH indican fuertes fluctuaciones durante el período de transición entre los trabajos de dragados y la puesta en funcionamiento de los caños Clarín, Aguas Negras y Renegado. Los valores se mantienen similares a los períodos anteriores dentro del año 2001. Sin embargo se nota que después de la temporada de lluvias del año 1999 y la del 2000, se presentaron incrementos de los valores de pH para algunas zonas del sistema en los primeros trimestres de los años siguientes.

Tabla 13. Valores promedios del pH por zonas para el sistema de la Ciénaga Grande

pH					
ZONA	N	MIN	MAX	PROMEDIO	DESV. STAND
0	146	6.22	10.00	8.88	0.69
1	437	5.25	10.00	7.88	1.15
2	551	5.02	10.00	8.88	0.89
3	560	5.31	10.00	8.51	1.02
5	233	5.30	8.60	7.26	0.81
Total	1927	5.02	10.00	8.28	0.18

Por la influencia que las aguas marinas tienen en el sistema estuarico, se puede deducir que el aumento del pH, es una consecuencia del incremento en la salinidad de las aguas de las ciénagas y caños, influida por el ingreso de agua a través de la Boca de

La Barra. Este comportamiento es una consecuencia de la disminución en los caudales de los caños y ríos que desembocan al complejo lagunar principalmente desde el río Magdalena. Por ello valores de salinidad y de pH están relacionados e indican el ingreso de aguas dulces o saladas según sean las condiciones del agua medida. Por este análisis se puede detectar que en el sistema han disminuido los aportes de agua dulce en los dos primeros trimestres del año 2001 y que en los dos últimos, se nota la influencia de los cambios en las precipitaciones de la región, que ocasionan entradas de agua dulce a la ciénaga.

Nitrógeno inorgánico

Los nitratos disueltos mostraron un comportamiento temporal particular. Después de la apertura del canal del Clarín 1996, las concentraciones disminuyeron desde promedios superiores a $\mu\text{g/L}$ a menos de $50 \mu\text{g/L}$. En las tres zonas comparadas, las tendencias han sido similares y solo en el 2003, la zona de Pajal mostro un incremento en la concentración promedio.

En estos dos últimos años se han presentado fuertes fluctuaciones en las concentraciones del nitrógeno inorgánico dentro de las diferentes zonas del sistema, sobre todo con la zona 5 (Figura 7, Ver Anexo 1, Tabla 14). La tendencia general desde 1997, es a disminuir probablemente como consecuencia de la demanda de nutrientes por parte de la vegetación macrófita que se desarrolla en los ríos y caños.

Fósforo inorgánico

De manera similar a los nitratos los Ortofosfatos mostraron una disminución de las concentraciones desde 1994 (promedios superiores a $150 \mu\text{g/L}$). Después de la apertura del Canal del Clarín, las concentraciones disminuyeron entre los años 1997 y 2000 ($35 \mu\text{g/L}$) En el 2001 las concentraciones de PO_4^{-3} aumentaron nuevamente.

El fósforo inorgánico ha venido fluctuando con cada temporada climática en las zonas del sistema donde las concentraciones del fósforo aumentan en la parte media de cada año (época de transición, en los meses de junio a septiembre y son bajas durante los períodos de pocas lluvias o secos. Se evidencia que los ríos que drenan de la Sierra Nevada de Santa Marta y el ingreso de aguas desde el río Magdalena son una fuente importante de fósforo inorgánico, por los valores observados ($72.71 \mu\text{g/l}$ de fósforo inorgánico, $53 \mu\text{g/l}$ de fósforo inorgánico, respectivamente) (Tabla 15).



Anas discors

Tabla 14. Valores promedios para el fósforo inorgánico disuelto ($\mu\text{g/l}$) por zonas para el sistema de la Ciénaga Grande de Santa Marta.

FÓSFORO INORGÁNICO					
ZONA	N	MIN	MAX	PROMEDIO	DESV. STAND
0	141	0.00	355.21	27.35	53.68
1	431	0.00	831.30	72.71	110.56
2	533	0.00	436.35	32.92	68.11
3	559	0.00	531.02	26.96	62.10
5	233	0.00	571.50	53.00	72.19
Total	1897	0.00	831.30	42.2679.96	

Clorofila a

Históricamente las mayores concentraciones de fitopigmentos se han registrado en la Ciénaga de Pajalal (Hernández & Gocke, 1989), pero desde mediados de 1998 con la apertura de los caños Aguas Negras y Renegado, estas concentraciones han venido disminuyendo (de $249 \mu\text{g/l}$ en promedio del pigmento a principios de 1998, a $628 \mu\text{g/l}$ durante el presente año; Tabla 15). Se destacaron dos picos máximos de concentración de Clorofila a en los años 1994 y 1998 que contrastaron con los años siguientes en los cuales aumento el ingreso de agua dulce, especialmente en 1999 cuando hubo intensas lluvias en gran parte del año (evento La Niña, Guetter y Georkakakos, 1996; Goddard y Philander, 2000; NOAA, 2003)

Tabla 15. Valores promedios para la clorofila a ($\mu\text{g/l}$) por zonas en el sistema de la Ciénaga Grande de Santa Marta.

CLOROFILA a					
ZONA	N	MIN	MAX	PROMEDIO	DESV. STAND
0	143	0.01	289.48	57.60	69.97
1	437	0.00	674.87	97.78	125.92
2	553	0.00	625.60	146.16	114.46
3	562	0.00	824.02	117.12	168.20
5	245	0.00	105.51	5.91	10.81
Total	1940	0.00	824.02	102.61	133.39

Sólidos en Suspensión

Los sólidos suspendidos disminuyeron después de los eventos de ingreso de agua dulce (apertura del Canal del Clarín en enero de 1996 y el evento de La Niña en 1999). la tendencia actual de los sólidos en suspensión es al aumento sobre todo en la zona de Pajaral.

Esta variable muestra importantes fluctuaciones temporales en sus concentraciones. Para los trimestres monitoreados durante el 2001, todas las zonas presentaron aumento de las concentraciones, la zona cinco presentó los mayores valores medidos en el sistema, aunque a principios de año fueron bajos (199.73 mg/l en promedio para las zonas 0 a 3 y 246.28 en promedio para la zona 5) (Tabla 16). Esta variable junto con los registros de salinidad y pH, indican ingresos de agua dulce al sistema, mostrando que durante el 2001 se redujeron.

Tabla 16. Valores promedios para sólidos en suspensión (mg/l) en el sistema de la Ciénaga Grande de Santa Marta

SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN					
ZONA	N	MIN	MAX	PROMEDIO	DESV. STAND
0	146	19.00	637.88	179.91	112.24
1	437	0.50	626.47	109.18	126.90
2	552	2.49	794.83	185.95	131.68
3	560	0.00	800.00	155.29	160.26
5	219	23.33	800.00	420.86	218.78
Total	1914	0.00	800.00	185.87	174.70

Calidad sanitaria del agua

Las mayores concentraciones de organoclorados totales OC se han medido en la zona de Pajaral y de los ríos de la SNSM (en el rango entre 24,6 y 33 ng/L). Aunque la concentración de OC es muy variable, en forma general a partir del año 2002 los promedios anuales de estos tóxicos presentaron tendencia a disminuir especialmente en las zonas del río Magdalena y de la CGSM (en el rango de 0,03 a 9,1 ng/L). En



Anas discors

la zona de los ríos de la SNSM se observó un máximo para el año 2000 y en promedio un descenso hasta el 2003. En la zona de Pajalar el comportamiento fue más iccilante, los valores máximos se encontraron en los años anteriores a 1999.

La apertura de los Caños (1996-1999) no reflejó tendencia alguna en las concentraciones de organoclorados total. La oscilación y variabilidad de las concentraciones entre zonas se han observado desde el inicio de los monitoreos conduciendo a que no existan diferencias entre años. Solo en la zona de pajarl durante 2001 se observó un valor por encima de 30ng/L de OCT, es decir por encima del punto de referencia.

Otras variables importantes en los estudios ambientales son los metales pesados. las mediciones de metales pesados (Arsenico, Cadmio, Cromo y Niquel) se realizaron en muestras de sedimento superficial entre 1995 y 2000. Desde 2001 hasta el presente se ha medido Cd, Cr, y Pb en muestras de agua superficial.

El As en sedimento mostró diferencias entre épocas y entre zonas siendo la interacción entre ambos factores significativa. Las mayores concentraciones ($22,8 \pm 3,4 \text{ ug-g p.s}$) se midieron en la zona de los ríos de la SNSM entre 1995 y 1998, cuando se observó un descenso de concentración en todas las zonas. A partir de 1999 comenzaron a aumentar las concentraciones especialmente en la zona de Pajarales.

Las mayores concentraciones Cd, se midieron en la zona de Pajarales ($1,36 \pm 0.17 \text{ ug/g p.s}$) y las menores en la zona marina. En las zonas de la CGSM y Pajarales se observó un descenso de concentración en 1998, en tanto que las zonas marinas y de los ríos de la SNSM mantuvieron concentraciones similares.

Las mayores concentraciones de Cr se midieron en la zona marina $6.1 \pm 3.9 \text{ ug/g p.s.}$), las otras tres zonas presentaron concentraciones similares. Igual que para los otros dos metales analizados, se observó un descenso de concentración durante 1998, el cual se mantuvo solo para la zona marina, en las otras tres zonas se observó un incremento de concentración.

A diferencia de los otros tres metales se encontraron diferencias en la concentración de Ni en sedimentos entre años y zonas sin haber efectos de interacción. En la zona

de Pajarales se midieron las mayores concentraciones ($6.34 \pm 1.52 \text{ ug/ g p.s}$) y en la zona marina las más bajas. Es de resaltar que al igual que los otros metales se observó un descenso de concentración durante 1998, pero a partir de 1999 las concentraciones de Ni empezaron a aumentar.

En aguas se determinaron diferencias significativas para Cd entre épocas y zonas con ambos factores interactuando. Se observó un incremento de concentración ($2.69 \pm 0.77 \text{ ug/L p.s}$) excepto en la zona del río Magdalena, pero en el 2003 las concentraciones medidas durante el primer trimestre mostraron un marcado descenso para todas las zonas ($0.41 \pm 0.29 \text{ ug/L p.s.}$)

Respecto a las concentraciones de Cr en aguas solamente algunas muestras dentro de las zonas de la CGSM, Pajarales y río Magdalena, alcanzaron concentraciones más altas durante 2001 ($0.62-1.2 \text{ ug/L}$) y en las zonas marinas, ríos de la SNSM y CGSM durante 2002 ($0.40-0.94 \text{ ug/L}$) esto indicaría que puede haber diferencias entre zonas y años.

La calidad Sanitaria de las aguas del Complejo Lagunar se evaluó con la medición de los niveles de contaminación fecal (Coliformes Totales Ct y fecales Cf). En orden descendente los mayores niveles de Ct se observaron en la zona del río Magdalena, la zona de los ríos de la SNSM y en la zona de Pajaral. En contraste en la zona marina y en la CGSM se evidenciaron los rangos más bajos considerándose estas últimas zonas como los sitios más aptos para actividades de pesca al encontrarse sus niveles de Ct por debajo de los límites permisibles para aguas de contacto secundario ($5.000 \text{ NMP Ct/100 ml}$).

Los mayores niveles de Cf se encontraron en las zonas del río Magdalena, de los ríos de la SNSM y en la zona de Pajaral. La zona que ejerció un mayor impacto de los contaminantes sanitarios en el Sistema Lagunar fue la zona del río Magdalena que vertió mayor contenido de Cf. En 1999 se observó un comportamiento diferente, ya que este año se caracterizó por fuertes precipitaciones lo que llevó a encontrar rangos muy parecidos durante la época seca y húmeda ($1.000-8.000 \text{ NMP Cf/100ml}$). En la época seca del 2003, mostraron rangos inferiores ($100-1.000 \text{ NMP Cf/100ml}$), comparados con los años anteriores. Los mayores contenidos de Cf se observaron en la zona de Pajaral, como efectos de los vertimientos de los Palafitos de esta zona.



Anas discors

3.3. Componente Biótico

3.3.1 Fitoplancton

En la Ciénaga Grande de Santa Marta, el fitoplancton, junto con el manglar son los principales productores primarios. Estudios cuantitativos sobre la abundancia y biomasa del fitoplancton han sido realizados por Carmona (1979), Hernandez, 1986, Kuckick (1987), Vidal (1988), Hernandez y Gocke (1989-1990), Mancera y Vidal (1994), Vidal (1995) y Vidal (2001). Los valores de productividad primaria acuática y la biomasa del fitoplancton registrados anualmente para la Ciénaga son los más altos para estuarios subtropicales y tropicales (Mancera y Vidal, 1994).

La variación en el tiempo y en el espacio de los diferentes factores ambientales, fisicoquímicos y biológicos en la Ciénaga Grande influyen la comunidad fitoplanctónica, al igual que el intercambio de agua dulce y marina (Vidal, 2001). Es así como la variación temporal y espacial de la productividad primaria en la Ciénaga Grande de Santa Marta está causada principalmente por la entrada de aguas continentales, siendo la productividad más alta cuando la salinidad es baja. Otros factores que la controlan son la turbidez del agua y la disponibilidad de nutrientes (Hernández y Gocke, 1989-1990).

En la zona norte de la Ciénaga, donde es mayor la influencia de las aguas marinas, son más abundantes las algas azul-verdes, cuando la salinidad, dureza del sustrato y la penetración de la luz es adecuada, crecen algas macrófitas. En la zona central donde las condiciones son más estables, debido a que las aguas de orígenes y características diferentes se mezclan con lentitud, la biomasa del fitoplancton y la velocidad de fijación de la energía son las más altas de la Ciénaga. Allí se encuentran cianofitas, algas clorofíceas y dinoflagelados. En la zona occidental bajo la influencia del río Magdalena y el complejo de ciénagas de Pajalar, la comunidad está dominada por dinoflagelados, cuyas floraciones son muy tóxicas y eventualmente provocan mortandades masivas de peces al final del año (Garcés y De la Zerda, 1994).

Después de la reapertura de los caños la comunidad fitoplanctónica de la Ciénaga Grande de Santa Marta, se ha establecido que está influida por los flujos de agua dulce aportada por los ríos y el agua marina producto del intercambio con el Mar

Caribe. La composición se ha desplazado a una diversidad y riqueza de especies adaptadas a rangos de salinidad muy bajos, como respuesta al proceso de dulcificación de la Ciénaga Grande durante el periodo evaluado.

Con base a los datos obtenidos en estaciones localizadas en varias regiones del estuario (base de datos- INVEMAR 1993-2000) y en estudios de productividad primaria en varias estaciones de muestreo (Hernández y Gocke, 1990; Sánchez y Zea, 2000), se sugiere que la Ciénaga Grande está eutroficada debido a los altos valores de biomasa del fitoplancton (expresados como la concentración de clorofila a) y productividad primaria encontrados (Rivera-Monroy et al., 2001). Sánchez y Zea, (2000) concluyen que el sistema muestra un avance en la eutroficación, debido a que las concentraciones de nitrógeno disuelto y ortofosfatos eran mayores que las medidas uno años atrás. De igual forma Mancera y Botero (1996) señalan un incremento progresivo y significativo de concentración de sólidos totales (sestón) y salinidad que indican un enriquecimiento con materia orgánica y/o nutrientes inorgánicos.

Fenómenos de mortandad masiva de organismos han sido registrado en la Ciénaga Grande de Santa Marta y son conocidos por habitantes de la región con el nombre de «Tabaquillo». La fertilización adicional de un sistema como lo es ésta Ciénaga condiciona el florecimiento microalgal, el cual puede ser tóxico y/o generar, por diferentes vías, problemas de hipoxia-anoxia en la columna de agua y mortandad de organismos aeróbicos obligatorios (Hernández y Gocke, 1989). Las mortandades han estado relacionada con el florecimiento de Cianofita *Anabaenopsis sp.*, microalga verde-azul que al parecer el incremento relativo del fósforo favorece su afloramiento. Igualmente, la fertilización adicional en un sistema eutroficado, favorece el crecimiento microalgal por la entrada de nutrientes, las cuales son las principales responsables de las mortandades, es así como estos fenómenos se presentan en el sistema durante las épocas lluviosas (mayo-junio y septiembre-noviembre) (Mancera y Vidal, 1994).

3.3.2. Vegetación

Cobertura y uso de la tierra

Las unidades de cobertura y uso de la tierra determinadas mediante la interpretación de imagen de satélite en la Evaluación Ecológica Rápida (González y Rendón, 2002) fueron las siguientes, (Mapa, 4a y 4b):



Anas discors

1. Bosques de manglar 1 (M1)-

Vegetación de tipo arbóreo con alturas bajo-medias (=10m, 10-15 m) bordeando el cuerpo de agua de la Ciénaga Grande; a esta unidad también pertenecen árboles de manglar con alturas entre 15 m o mayores, localizadas hacia el costado Nor-occidental de la Ciénaga. Las especies de manglar presentes son *Rizophora mangle* (mangle colorado), *Avicennia germinans* (mangle salado o mangle prieto o mangle blanco), *Laguncularia racemosa* (mangle amarillo o mangle bobo) (González, 1991), también puede observarse *Conocarpus erectus* (mangle zaragoza), que es menos común y de distribución localizada (Hernández et al., 1980; Botero y Botero, 1989; Botero et al., 1996). Uso actual es Forestal extractivo (Fe) principalmente para construcción y leña.

2. Bosque de manglar 2 (M2)-

Vegetación de tipo arbóreo con alturas medias (entre 10 y 15 m) distribución dispersa alternando con vegetación acuática de tipo enraizado (*Thypha domingensis* (enea) y otras especies). Esta unidad puede definirse según Bernal (1995) como manglar con bajo grado de defoliación, es decir manglar que ha comenzado a afectarse y se encuentra en competencia con la macrófita dominante. Uso actual Forestal extractivo principalmente para construcción y leña.

3. Bosque de Manglar 3 (M3)-

Vegetación de tipo arbóreo-herbáceo. Ubicada en el costado occidental de la Ciénaga, muestra cierto nivel de transición hacia otra vegetación. Uso actual Forestal extractivo (Fe) principalmente para construcción y leña.

4. Bosque de Borde (AB)-

Vegetación de tipo arbóreo-arbustivo, localizada al margen de los ríos Fundación y Aracataca, principalmente *Samanea saman* (campano), *Ficus palida* (pivijay), *Ficus magdalenica* (copey), *Lecythis minor* (olla de mono), *Guazuma ulmifolia* (guásimo), *Bactris minor* (corozo de lata), *Cecropia peltata* (guarumo), *Anacardium excelsum* (caracolí) (Simon, 1981). Uso actual forestal.

5. Bosques y cultivo (BC)-

Vegetación de tipo arbóreo-arbustiva, cultivos de banano y palma. Uso actual agroindustrial (Ai).

6. Bosque en recuperación (BR)-

Vegetación de tipo arbóreo de baja altitud en regeneración natural. En esta unidad se pueden encontrar, las siguientes especies: *Bulnesia arborea* (guayacán de bola), *Aspidosperma polyneuron* (carreto), *Scheelea magdalenica* (palma de vino), *Mardesnia xerohylica*, *Matelea marítima*, *Astronium graveolens* (quebracho), *Gyrocarpus americanus* (volador), *Spondias mombin* (hobo), *Bursera simaruba* (resbalamono), *Cavanillesia platanifolia* (bongo o macondo), *Hura crepitans* (ceiba de leche o ceiba blanca), *Albizzia guachapele*, *Cedrela* sp. (cedro), *Cariniana pyriformis*, *Bombacopsis quinatum* (tolua o ceiba tolú), *Pseudobombax maximun* (mahagua), *Malpighia glabra* (guinda), *Melicoccus bijugatus* (mamon), *Sabal mauritiiformis* (palma amarga), *Tabebuia rosea* (roble rosado), *Clorophora tinctoria* (mora).

7. Vegetación rala (AR)-

Vegetación de tipo arbóreo de baja altitud, mayormente caducifolio por la sequía. En esta unidad se puede encontrar las siguientes especies: *Bulnesia arborea* (guayacán de bola), *Aspidosperma polyneuron* (carreto), *Scheelea magdalenica* (palma de vino), *Mardesnia xerohylica*, *Matelea marítima*, *Astronium graveolens* (quebracho), *Gyrocarpus americanus* (volador), *Spondias mombin* (hobo), *Bursera simaruba* (resbalamono), *Cavanillesia platanifolia* (bongo o macondo), *Hura crepitans* (ceiba de leche o ceiba blanca), *Albizzia guachapele*, *Cedrela* sp. (cedro), *Cariniana pyriformis*, *Bombacopsis quinatum* (tolua o ceiba tolú), *Pseudobombax maximun* (mahagua), *Malpighia glabra* (guinda), *Melicoccus bijugatus* (mamon), *Sabal mauritiiformis* (palma amarga), *Tabebuia rosea* (roble rosado), *Clorophora tinctoria* (mora).

8. Vegetación rala de transición (HA)-

Vegetación de tipo arbóreo de baja altitud que se encuentra en zonas de transición o cambio de cobertura vegetal. También en esta unidad es posible encontrar vegetación



Anas discors

herbácea dominada por verdolaga y paja salitrosa, que en épocas de sequía sostiene ganadería muy extensiva.

9. Vegetación xerofítica (Vs)-

Vegetación de tipo arbustivo xeromórfico espinoso de baja altitud típico de clima seco tropical, especies dominantes *Randia armata*, *Jacquinia aurantiaca* (barbaco), *Ipcarnea sp.* (tapabotija), *Prosopis juliflora* (trupillo), *Pithecell obium forfax*, *Arsitida adscensionis*, *Zanthoxylum fagara* (tachuelo). También a esta unidad pertenece alguna vegetación de tipo herbáceo-gramínea que se encuentra sobre sustrato salino y/o húmedo (playas), *Sporobolus virginicus* (Simon, 1981). El uso actual de la cobertura es Forestal extractivo (Fe), principalmente para construcción y leña (uso doméstico).

10. Vegetación de tierras inundables (VI)-

Vegetación de tipo arbustivo-herbáceo típicas de zonas influenciadas por inundaciones. Dentro de esta unidad se presentan zonas de cultivos (melón, maíz, majama, frutales, etc.), pastos (pará, angletón, india, argentina) y cultivos cereales bordeando el margen sur-occidental del río Magdalena (desde la población Sitio Nuevo hasta más abajo del poblado Cerro de San Antonio). Hacia el norte se puede observar colonización de macrófitas acuáticas enraizadas como *T. Domingensis* que se puede observar bordeando cuerpos de agua o simplemente sobre terreno inundado. Uso actual mixto, agrícola de subsistencia principalmente (M).

11. Vegetación acuática flotante (VF)-

Vegetación de tipo herbáceo hidromórfica de forbias que flotan libremente en aguas dulces intertropicales. Especies presentes: *Ipomea sp.*, *Wolffia columbiana*, *Pistia stratiotes* (lechuga de agua), *Eichornia azurea* (batata de agua o taruya), *E. crassipes* (batata de agua o taruya), *Salvinia matans*, *Azolla filiculoides*, *Utricularia sp.* (Simon, 1981). Sin uso actual aparente (N).

12. Pastizal (PA)-

Vegetación de tipo herbáceo. La vegetación natural ha sido talada en su mayor parte y la que aún permanece corresponde a especies de enneas y juncos, que se puede

observar entre el margen nor-occidental del río Magdalena y la unidad de cobertura HA. Actualmente, esta unidad de cobertura se aprovecha con ganadería extensiva (Ge) (pastos angletón, raygrass, poe-poe. alemán, india y grama). Las especies más comunes *Cyperus giganteus*, *Cyperus neptunia* próstata, *Jucus* spp., *Eleocharis* spp., *Setaria vulpise*, *Talia geniculata* (bijao o lenguevaca), *T. Domingensis*.

13. Pantano salino sin cobertura (MM)-

Amplias zonas desprovistas de vegetación con formación superficial de sales. Estas zonas son formadas debido a la muerte masiva de manglar. Sin uso aparente (N).

14. Pantano salino con vegetación acuática enraizada (MV)-

Areas con características similares a las de la unidad Pantano salino sin cobertura, pero se observa colonización de macrófitas acuáticas enraizadas y la especie dominante *T. domingensis*. Sin uso aparente.

15. Playón (PI)-

Area de arenas finas ubicadas al margen nororiental del río Magdalena, hace parte del delta actual del río. Sin uso aparente (N).

16. Suelo descubierto (Sd)-

Suelo desprovisto de vegetación, ya sea por tala, sequía o preparación de tierra para cultivo. Sin uso aparente (N) con excepción de zonas de suelo descubierto observadas hacia la zona agroindustrial donde el uso es agroindustrial (Ai).

17. Cuerpos de agua (Ca)-

Mar Caribe, ciénagas, río Magdalena y caños. Uso pesquero y para transporte (PT).

18. Centros poblados (Au)-

Areas urbanas y pobladas, incluye los pueblos palafíticos de Nueva Venencia y Bella Vista y demás áreas pobladas de la zona.



Anas discors

Así mismo se identificaron las siguientes unidades de Uso Actual:

- 1. Agroindustria (AI)**
- 2. Extracción de productos naturales (Typha y otros) (E)**
- 3. Forestal Protector (P)**
- 4. Conservación (C)**
- 5. Forestal extractivo (Fe)**
- 6. Ganadería extensiva (Ge)**
- 7. Mixto (Agricultura de subsistencia, ganadería extensiva y otros) (M)**
- 8. Pesca artesanal y transporte (PT)**
- 9. Sin uso aparente (N)**
- 10. Centros poblados (AU)**

Vegetación de manglar

Descripción general (Composición, distribución y abundancia).

La vegetación que rodea la Ciénaga corresponde principalmente a manglares; sus tierras tienen suelos poco evolucionados, con alto contenido de sales, que limitan su aptitud de uso (González, et al., 1990).

En la región de la Ciénaga Grande de Santa Marta el bosque de manglar presenta cuatro especies: *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*, que constituyen la totalidad de la población arbórea, mientras que de *Conocarpus erectus* se distribuye principalmente hacia el Santuario de Flora y Fauna

(Serrano, 1995). El Delta Exterior del río Magdalena se caracteriza por el predominio de *A. germinans*. Otra característica similar es el tipo de asociación entre *A. germinans*, *R. mangle* y *L. racemosa*, encontrándose esta última en menor proporción (Sanchez-Paez et al., 1997).

La zonificación de estas especies en el sistema de la Ciénaga Grande está determinada por diferentes factores ambientales como los gradientes de salinidad, la exposición a las mareas y las características del sustrato. *Avicennia germinans* forma bosques casi homogéneos en zonas más altas y especialmente alrededor de las ciénagas donde la salinidad alcanza valores más altos, y se le considera como la especie dominante en la Ciénaga. *Rhizophora mangle* se encuentra principalmente en las márgenes de los cuerpos de agua y en las orillas de las bocas de los ríos de vertiente occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta. *Laguncularia racemosa* se encuentra también en los bordes del bosque y en zonas de salinidad intermedia. *Conocarpus erectus* crece solamente en la desembocaduras de los ríos de la Sierra Nevada de Santa Marta y es la especie menos abundante (Serrano, 1995; Hernandez-Camacho et al., 1980; Botero y Botero, 1989).

El mayor desarrollo de los manglares de la región se encuentra en el costado este, en el área de influencia de los ríos provenientes de la Sierra Nevada. Allí se registran valores de 18.1-20.1 m de altura, diámetros de 43.2-70.8 cm y densidades entre 18-120 árboles/0.1 ha. (Manjarrés y Escobar, 1991). En la zona sur de la Ciénaga Grande la cual recibe influencia de agua dulce del río Fundación y el río Magdalena se encontraron los árboles de mayor envergadura de *A. germinans*, el cual está siendo reemplazado por pantanos del helecho matatigre (*Acrostichum aureum*) de hasta 3 m de altura (Sánchez-Páez y Alvarez-León, 1997)..

La aparición de salitrales se presenta en especial en los bosques dominados por *A. germinans*. Este proceso de salitricación corresponde a la sucesión natural de la región, acelerado por la construcción de la carretera y el cierre de los caños provenientes del río Magdalena (Sanchez-Páez, 1988). En la región nororiental igualmente se encuentran en la parte interna del bosque salitrales con mangle muerto y bosques de *A. germinans* en proceso de sedimentación y salinización, mientras que *R. mangle* se encuentra bordeando la ciénaga y en algunos sectores puede alcanzar franjas de 80-100 m de ancho (Sanchez-Paez y Alvarez-Leon, 1997).



Anas discors

Dinámica del manglar de la región de la Ciénaga Grande de Santa Marta

En la zona aluvial del complejo lagunar estuarino crecían hasta hace unos 40 años extensos manglares que cubrían una superficie superior a las 51000 ha (González, 1991). A partir de 1956, empezó el deterioro del bosque de manglar debido a la construcción de la carretera Ciénaga-Barranquilla y el taponamiento de los caños y canales que permitían el flujo de agua dulce desde el río Magdalena hacia su delta exterior, lo cual provocó cambios drásticos en el régimen hidrológico causando la hipersalinización y erosión de los suelos (Manjares y Escobar, 1991). Villamil (2000) calculó que a partir de dicho año (1956) hasta 1995, se había perdido el 55,87% de la cobertura del manglar que existía, además se determinó que la tasa de pérdida de los bosques de manglar varió de 9.8 km² año⁻¹ en el periodo 1968-1987, a 19.3 km² año⁻¹ en 1993-1995.

Con la reapertura de los caños, se produjo una disminución de la salinidad que ha causado una reducción significativa del estrés fisiológico de la plantas de manglar, que se refleja en la alta producción de propágulos de *A. germinans* y *L. racemosa* en 1999 (octubre-noviembre) en las áreas perturbadas (INVEMAR., 2000). Actualmente se reporta un área de cobertura del bosque de manglar de 257,55 Km² (Villamil, 2000) (Tabla 17).

Como resultado de la aplicación de varios índices de vegetación del monitoreo se pudo determinar que el área recuperada de manglar en la CGSM fue de 11.95 km²año⁻¹ para el periodo 1995-1997 y 19.83 km²año⁻¹ para 1997-1999 (INVEMAR, 2000). En la Tabla 17 se observa que a partir de 1995, año en el cual se realizó la reapertura y dragado del Caño Clarín, el manglar incrementa su área de cobertura en 5,97 Km² para el primer periodo, mientras que para el segundo el bosque aumentó en 9,91 Km² por año (Acosta et al. 2001). Con base en esta información se estimó que si las tendencias en los cambios ambientales (salinidad e hidropereodo) continúan, la extensión de los bosques de manglar en el año 2005 y 2010 será de 303.4 y 343.7 Km², respectivamente, dependiendo de los mecanismos de competencia entre las diferentes especies de manglar y las tasas de dispersión de la vegetación de agua dulce (INVEMAR, 2000).

Es así como con la reapertura de los canales, el manglar presenta dos tipos de «zonas

dinámicas». Las primeras son las zonas de recuperación que comprende aquellas áreas donde los árboles de manglar que se asumía muertos han vuelto a producir hojas. Esto se explica porque las plantas pueden responder de varias maneras a situaciones de estrés principalmente a través de la cantidad de follaje que desarrollan y la actividad fisiológica de las hojas (fotosíntesis y transpiración), probablemente los árboles de manglar redujeron al máximo algunas de sus funciones para resistir los cambios de salinidad. Esta recuperación se observa en los bordes de los caños Clarín, Bristol, Dragado y en algunas áreas en cercanías del Caño Aguas Negras. Las zonas de regeneración, en donde se han implantado propágulos y se han desarrollado nuevos árboles, se encuentran ubicadas, en el caño Clarín cerca de la Ciénaga La Redonda y en la parte sur del complejo de Ciénagas de Pajarales. Sin embargo, detrás de las zonas de recuperación hay áreas de regeneración aunque algunas presentan una extensión reducida (Villamil, 2000).

La recuperación y regeneración del manglar está en función a la entrada de agua dulce. Esto permite determinar las zonas que se ven afectadas por el flujo de agua de los caños. El caño Clarín fue el primero que se abrió y tiene influencia hacia el sur hasta caño Dragado y la ciénaga de La Luna que tienen una amplia cobertura de *T. domingensis* y por el oriente hasta la ciénaga de La Redonda. Aunque el flujo de agua llega hasta el cuerpo principal de la Ciénaga Grande este no ha afectado notoriamente la vegetación de Rinconada que permanece estable. (Villamil, 2000).

Tabla 17. Variaciones de la cobertura vegetal en la región de la Ciénaga Grande de Santa Marta, entre los años 1956 y 1999.

PERIODO	Cobertura de manglar vivo %	Cobertura de manglar vivo Km ²	Cobertura perdida (-) o ganancia (+) Km ²	Tasa de pérdida(-) o ganancia(+)/m ² /año	FUENTE
1956-1968	100,00	511,50	- 20,94	- 1,75	González (1988)
1968-1987	95,90	490,56	- 187,10	- 9,80	González (1988)
1987-1993	59,90	303,46	- 42,43	- 7,07	González (1988)
1993-1995	51,03	264,37	- 38,60	- 19,30	Imagen 1993-1995
1995-1997	44,13	225,76	+ 11,95	+ 5,97	Imagen 1995-1997
1997-1999	46,47	237,72	+ 19,53	+ 9,91	Imagen 1997-1999
1999	50,35	257,559			Imagen 1999

Tomado de Villamil (2000)



Anas discors

La influencia del caño Aguas Negras sobre la recuperación del manglar es menor hasta el momento. Este caño se reabrió tres años después que el Clarín (1996). El Caño ha permitido la recuperación del sector occidental de Pajarales con una menor colonización de *T. domingensis*. El flujo de agua también llega al cuerpo principal de la Ciénaga Grande por Caño Grande y a través de los bosques de manglar (norte de caño Grande) (Villamil, 2000).

Esta influencia también permite determinar un gradiente, o una trayectoria de recuperación/regeneración y colonización de la vegetación de manglar. Este gradiente en general va de occidente a oriente, en donde las zonas que primero se recuperaron son los bordes de los mismos caños que a su vez fueron colonizados por la vegetación acuática flotante. En el caño Clarín el gradiente se dividió en dos, uno siguió por caño Bristol y otro por el mismo Clarín hasta la Redonda. El primer caño (Bristol) fue colonizado por vegetación y la recuperación de manglar es mínima hasta la fecha. En el Clarín la recuperación fue mayor y también fue colonizado por otra vegetación. Después de la Redonda el gradiente disminuye y no se presenta un cambio en la vegetación con respecto al área total. El gradiente por Bristol continúa en el caño Dragado, que presenta recuperación de árboles de *A. germinans*. Por último, el gradiente llega hasta la ciénaga de La Luna, donde a partir de 1999 empieza a verse una extensa colonización de *T. domingensis*. Las poblaciones originales de esta especie proceden del caño Clarín (Villamil, 2000).

El área de influencia del caño Aguas Negras inicialmente se dirige hacia el sector norte del complejo de Pajarales con una recuperación de la vegetación en los bordes tanto de la ciénaga como de las pequeñas islas del sector. En 1999 el gradiente se dirige al sur del complejo con el mismo efecto recuperación de los bordes y en algunas áreas la colonización de *T. domingensis* (Villamil, 2000).

Vegetación acuática flotante y macrófitas terrestres

Con la apertura de los caños empezó la colonización de la vegetación, especialmente acuática flotante *E. crassipes* y *T. domingensis* como resultado de la baja salinidad. Esta reducción en la salinidad de los suelos se ha observado a partir de la apertura del

caño Clarín y los caños Aguas Negras y Renegado en 1995-1998, respectivamente. (INVEMAR., 2000). En el sector noroccidental de la Ciénaga Grande de Santa Marta, se registraron 12 especies en los perfiles de vegetación realizados en las estaciones de monitoreo de La Luna, Bristol y el Km 13 (Tabla 18) (Reyes, 2001).

Tabla 18. Lista de las especies de plantas encontradas en cada estación de muestreo durante la época de lluvias en diciembre (1999) y en la época seca en abril (2000). X: Presencia de la planta. (Tomado de Reyes, 2001).

Estación	Especie	Época lluviosa	Época de sequía
Bristol	<i>Typha domingensis</i>	X	X
	<i>Sessuvium portulacastrum</i>	X	X
	<i>Batis marítima</i>	X	X
	<i>Ceratophyllum cf. Dimersum</i>	X	X
	<i>Laguncularia racemosa</i>	X	X
Km 13	<i>Eichornia crassipes</i>	X	X
	<i>Avicennia germinans</i>	X	X
	<i>Ipomea sp.</i>	X	X
	<i>Marsilia polycarpa</i>		X
	<i>Typha domingensis</i>	X	X
La Luna	<i>T. domingensis</i>	X	X
	<i>L. racemosa</i>	X	X
	<i>C dimersum.</i>	X	X
	<i>Najas marina</i>	X	
	<i>S. portulacastrum</i>		X
	<i>Sporobulus virginicus</i>		X
	<i>Heliotropium curassavicum</i>		X

La vegetación acuática no solo se desarrolló a lo largo de los canales sino también empezó a establecerse en zonas donde antes había manglar vivo, sobretodo alrededor del caño Bristol y Dragado, impidiendo que en estas zonas se implanten propágulos de manglar. La vegetación flotante es sensible a la salinidad de esta forma se esperaría que en la época seca desapareciera por la entrada de agua de mar. (Villamil, 2000).

Otra especie que entró a colonizar el sistema es *T. domingensis* que se caracteriza por crecer bajo condiciones de alta humedad edáfica. Esta planta tiene resistencia a



Anas discors

condiciones extremas como niveles de inundación elevados, con una alta tasa de crecimiento. Debido a su capacidad reproductiva (asexual y vegetativa) ha tenido éxito al establecerse en grandes áreas de manglar muerto alrededor de caño Clarín y Bristol, y probablemente afecte la regeneración del manglar en algunas zonas al competir por el espacio (Villamil, 2000).

Typha domingensis

Esta macrófita domina en varias áreas de la Ciénaga Grande de Santa Marta, que antes de los cambios hidrológicos ocurridos en el año de 1956 eran ocupadas por manglar, como resultado de la reducción de la salinidad del agua intersticial del suelo después de la reconexión hidrológica de los complejos lagunares-estuarinos con el río Magdalena a través de la rehabilitación de tres caños. Un efecto directo de la rápida expansión de *T. domingensis* es la reducción del área original ocupada por los bosques de manglar. Actualmente se observa una activa regeneración natural de la vegetación de manglar en la Ciénaga Grande (Rivera-Monroy et al, 1999), que podría ser afectada por el crecimiento de las poblaciones de *T. domingensis* debido a la competencia por luz y espacio.

Los cambios en la distribución espacial de *T. domingensis* en las diferentes estaciones de muestreo indican la importancia de la salinidad del agua superficial e intersticial del suelo en el proceso de colonización y dispersión y está directamente relacionada con los cambios de salinidad del suelo como resultado de las obras hidráulicas en la Ciénaga Grande de Santa Marta (Tabla 19). (Reyes, 2001).

Tabla 19. Cambios en el área de los parches de *T. domingensis*

Estación	No. Parches	Area total (m2)	Porcentaje de ocupación Inicio del muestreo (%)	Porcentaje de ocupación Final del muestreo	Trayectoria de dispersión	Tasa de crecimiento m2/dia
La Luna	32	4000	4.6%	75.6%	Exponencial	0.01
Bristol	17	1200	7.23%	54%	Exponencial	0.03
Km 13	1	4000	6.06%	7%		

En la Ciénaga Grande de Santa Marta aunque la producción de semillas no se ha estimado directamente para las diferentes poblaciones de *T. domingensis*, esta es abundante particularmente en la época de lluvias mayor (noviembre) y menor (junio). Estas semillas son eficientemente dispersadas en la Ciénaga debido a la influencia de los vientos alisios durante los meses de enero-abril que soplan en dirección oriente-occidente a velocidades mayores a 5 m/s. Además, se observa que la dispersión de *T. domingensis* coincide con la reducción secuencial de la salinidad asociada a los factores meteorológicos dominantes en la ecorregión (Reyes, 2001).

La combinación de la apertura del caño Aguas Negras a finales de 1998 y la alta precipitación ocurrida a finales de 1999, fueron factores determinantes para facilitar la dispersión de *T. domingensis* hacia la región suroccidental de la Ciénaga Grande (Caño Bristol y La Luna). Ya que la salinidad debe bajar y permanecer en estos niveles para que las plantas de *T. domingensis* desarrollen esta tolerancia, se hipotetiza que las semillas de *T. domingensis* han pasado por una adaptación gradual desde 1995 permitiéndoles colonizar áreas donde las salinidades son mayores de 5, incrementando el porcentaje de germinación de las semillas y la supervivencia de los individuos que se forman a partir de una semilla (genets), es decir, un grupo completo de unidades de crecimiento vegetativo (ramets) que se forman a partir de una única semilla. Como resultado *T. domingensis* se ha dispersado hacia áreas donde anteriormente se encontraban bosques de manglar y donde la salinidad intersticial (a 10 cm) es mayor a 40, como en la ciénaga de La Luna. (Reyes, 2001).

Estos resultados muestran la alta capacidad de dispersión de *T. domingensis* y sugieren que el rango de tolerancia a salinidades altas es más amplio (sin una reducción significativa del crecimiento) que el generalmente reportado para esta especie (Reyes, 2001).

En síntesis el rápido desarrollo de *T. domingensis* e *Ipomoea sp.* en la región de la Ciénaga Grande indica que los factores de competencia entre las diferentes especies de manglar y su éxito de dispersión ha sido significativamente afectado. Es aparente que los cambios en la salinidad han contribuido a modificar dichas relaciones y que la creación de ecotonos con la presencia de estas plantas, en combinación con diferentes especies de manglar son una etapa transitoria hacia la definición de comunidades vegetales distintas a la existentes antes de los cambios hidrológicos (INVEMAR, 2000).

Las condiciones casi permanentes de inundación han tenido una influencia en el manglar en toda el área. En los transectos muestreados se observaron pocas plántulas de



Anas discors



manglar con una dominancia de *L. racemosa* y una ausencia de *R. mangle*. Aunque Reyes (2001) observó una producción y dispersión significativa de propágulos de *A. germinans* no se encontraron densidades altas de propágulos establecidos a lo largo de los transectos. Las causas de esta baja densidad han sido atribuidas a los niveles de inundación los cuales limitan su germinación y establecimiento (Elster et al., 1999 y Rivera-Monroy et al., 1999) y el efecto de la herbivoría selectiva por el lepidóptero *Junonia evarete* (Elster et al, 1999; Campos, 2000). De las especies de manglar, resultados preliminares indican que *L. racemosa* es la especie que ha tenido más éxito en su establecimiento debido a sus adaptaciones fisiológicas que le permiten soportar niveles permanentes de inundación en comparación a las otras especies de manglar (Reyes, 2001).

Muchos de los sitios susceptibles de tener regeneración como Bristol y La Luna ya están cubiertos de vegetación como *T. domingensis* que genera un impedimento mecánico en la implantación de propágulos, además de competir por luz y espacio (Reyes, 2001).

La entrada constante de agua y nutrientes tendrá un efecto determinante en la modificación de los hábitats a largo plazo, facilitando el establecimiento permanente de *T. domingensis* ya que esta macrófita se caracteriza por tener un promedio de vida de hojas corto y un crecimiento y tasa de renovación alto, por lo cual no es claro si las especies de manglar lleguen a ser desplazadas debido a la competencia por espacio y luz (Reyes, 2001).

3.3. 3. Fauna

Invertebrados

Las características taxonómicas y algunos aspectos ecológicos de los macroinvertebrados de la Ciénaga Grande han sido investigados por Cosel (1973, 1978 y 1989), Wedler (1973), Palacio (1977 y 1983), Reyes (1991), Botero y Marshall (1993) e INVEMAR (1993).

Day (1964) agrupó los invertebrados de los ecosistemas estuarinos en cinco categorías según su tolerancia a las condiciones osmóticas del agua.

Oligohalinos (limnéticos): Habitan normalmente en agua dulce y toleran salinidades hasta 1, excepcionalmente hasta 5.

Estuarinos: Son eurihalinos con afinidad marina, pero prefieren aguas salobres. A bajas salinidades pueden alcanzar un gran desarrollo en sus poblaciones.

Eurihalinos marinos: Penetran desde el mar a los estuarios y no sobreviven, en general, a salinidades inferiores de 15.

Migratorios: Se mueven desde el mar hasta las aguas limnéticas y toleran un amplio rango de salinidades.

Por su abundancia y diversidad, los moluscos son uno de los grupos de mayor importancia en este ecosistema. Están representados por aproximadamente 98 especies, 66 géneros y 48 familias. De acuerdo al comportamiento frente a la salinidad de las 98 especies encontradas por von Cosel (1978) entre 1971 y 1973, 56 (57%) corresponden a formas estenohalinas-marinas, 31 (31.6%) son eurihalinas-marinas, cinco (5.1%) son estuarinas y seis (6.1%) limnéticas.

La composición y la distribución espacial de las comunidades de macroinvertebrados en la Ciénaga Grande están definidas fundamentalmente por el régimen de salinidades y las características del sustrato (PRO-CIENAGA, 1995). Es así como en este sistema predomina un sustrato blando el cual se constituye en el más pobre en especies, debido a la mayor variabilidad de las condiciones ecológicas (hipoxia ó incluso anoxia) y a que una fracción importante de los macroinvertebrados está constituida por formas sésiles. Un alto porcentaje del bentos forma la fauna acompañante de la ostra (*Crassostrea rhizophorae*) en los bancos de fondo y en las raíces de mangle.

Una de las especies de mayor importancia comercial ha sido la ostra de mangle *Crassostrea rhizophorae* la cual forma extensos bancos o arrecifes localizados principalmente en la parte norte de la Ciénaga. Si se tiene en cuenta que los bancos de ostras constituyen el principal sustrato firme en el fondo y que su ubicación afecta considerablemente la distribución espacial de un gran número de macroinvertebrados, se llega necesariamente a la conclusión de que los bancos de ostras ejercen una función ecológica vital para el sistema biótico. Los bancos de ostras favorecen la presencia de la micro y macrofauna eurihalina asociada a un sustrato firme y



Anas discors

consecuentemente, garantizan el recurso trófico para la macro y la ictiofauna de importancia económica en el sistema. Sin embargo esta especie ha sido fuertemente explotada por los habitantes de Palmira e Isla de Rosario y se ha constituido en una de las especies más afectadas con la apertura de los caños por la disminución drástica de la salinidad, la población también disminuye en forma drástica (Cosel, 1986, Mancera y Mendoza, 1996).

Otra especie de molusco de importancia comercial es el caracol *Melongena melongena*. Por otro lado, los crustáceos son así mismo, otro grupo muy importante a nivel ecológico y comercial en la Ciénaga. Los cangrejos *Uca rapax* y *U. Vocator* son los más abundantes en las áreas de manglar. A nivel comercial las jaibas *Callinectes sapidus*, *C. Bocourti* y *C. Donae*, son las especies de mayor explotación, junto con los camarones de los géneros *Penaeus* y *Farfante penaeus*.

Palacio (1983), encontró únicamente dos especies de celenterados eurihalinos. Las restantes cinco son de origen marino y penetran a la ciénaga solo a salinidades superiores a 15. Entre los poliquetos, únicamente *Nereis succinea* y *Plydora websteri* (perforador de ostras) son eurihalinos. Las ocho especies restantes son eurihalinas-marinas (salinidad 15) o estenohalinas-marinas (>25).

Únicamente 13 especies de crustáceos se reproducen en el interior de la ciénaga. Para los decapodos estenohalinos-marinos no se encontraron evidencias de reproducción en el interior del sistema y su ingreso a la ciénaga se hace a través de las formas larvales. El desarrollo posterior hasta adultos debe garantizarse a través de un período prolongado de alta salinidad (PRO-CIENAGA, 1995).

Las especies marinas-eurihalinas y algunas eurihalinas (*Callinectes spp*) requieren, en general, salinidades superiores a 15 para su desarrollo completo en la ciénaga. Únicamente dos especies, *Eurypanopeus dissimilis* y *Glyptoplax sp* se reproducen continuamente y a un amplio rango de salinidades (10-30) (PRO-CIENAGA, 1995).

En resumen, de las 97 especies de macroinvertebrados identificados en la Ciénaga Grande, únicamente 23 (aproximadamente el 25%) se reproducen en el interior del sistema y sólo cuatro cumplen su ciclo completo a salinidades inferiores a 10 (PRO-CIENAGA, 1995).

Anfibios

Hay abundante presencia de anfibios tales como *Bufo marinus*, *B. granulatus* (especie amenazada Apéndice II, CITES, 1996), *Pleurodema brachyops* y *Dendrobates spp* (Apéndice II, CITES, 1996) (Castaño-Uribe y Cano ed., 1998; Herrera-Martínez et al., 1999)

Reptiles

Para este grupo de organismos se posee poca información, los listados actuales se basan en los reportes realizados por Hildebran (1978) e información adicional de los habitantes de la zona. En la Tabla 20 se listan las especies de reptiles registradas para el área de la Ciénaga Grande de Santa Marta.

Tabla 20. Lista de las especies de reptiles presente en la Ciénaga Grande de Santa Marta (Troncoso en prep.).

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCION
Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i> * <i>Caiman crocodylus fuscus</i> * Candelaria	Río Sevilla, Fundación, playones de Candelaria, Sevillano Río Sevilla, Fundación, Frío, Aracataca, Ciénagas y playones de
Testudinidae	<i>Trachemys scripta</i> <i>Kinosternon integrum</i>	Playones y en cuerpos de agua dulce Río Sevilla, Fundación, playones, vegetación ribereña
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i> * <i>Basiliscus basiliscus</i>	Bosque de galería, zona xerofítica, ríos. Orilla de los ríos y caños.
Teiidae	<i>Ameiva bifrontata</i> <i>Chemidoforus lenmiscatus</i> <i>Anolis tropidogaster</i> <i>Tretioscincus bifasciatus</i> <i>Leposoma rugiceps</i> ribereña	Vegetación rastrera, gramíneas zona xerofítica Vegetación rastrera, gramíneas zona xerofítica Vegetación rastrera, gramíneas zona xerofítica Monte húmedo cerca de los potreros y zonas expuesta al sol Río frío, orillas del río, sobre gramíneas húmedas, vegetación baja
Gekkonidae	<i>Anolis auratus</i> <i>Tupinambis teguixi</i> <i>Hemidactylus brookii</i> <i>Gonatodes albogularis</i> <i>Sphaeroactylus mollei</i>	Vegetación rastrera, gramíneas zona xerofítica Todos los ríos de la zona Se distribuye en todo el complejo Se distribuye en todo el complejo Se distribuye en todo el complejo
Lygosomidae	<i>Mebuya mebuya</i>	Todos los ríos de la zona
Culibridae	<i>Leptophis aheattulla</i> <i>Phimophis guianensis</i> <i>Chironius carinatus</i> <i>Spilotes pullatus</i> <i>Clelia clelia</i>	Zonas Agrícolas Pantanos, vegetación acuática o flotante, aguas estancadas. En ríos y terrenos relativamente seco con gramíneas Bosque de galería
Boidae	<i>Corallus anhydrys</i> <i>Boa constrictor</i>	Bosque de galería En zona de manglar
Viperidae	<i>Crotalus durisus</i> <i>Bothrops sp.</i>	Bosque xerofítico Lugares húmedos

*Se encuentra también en la lista de la UICN (1996) como una especie vulnerable (A1 bc, C2a).



Anas discors

Se destacan en el área el caimán aguja (*Crocodylus acutus*), babilla (*Caiman crocodylus fuscus*), iguana (*Iguana iguana*), tortugas de agua dulce «Icotea» (*Chrysemys scripta*) y marinas, lobos polleros (*Tupinambis teuixin*), cascabeles, (*Crotalus durissus*), Boas (*Boa constrictor constrictor*) mapaná rabo seco (*Bothrops atrox*) (Castaño-Uribe y Cano, 1998). Igualmente Herrera-Martínez et al., 1999, considera amenazadas de acuerdo a CITES (1996) las siguientes especies, Tabla 21.

Tabla 21. Especies de reptiles amenazadas de acuerdo a CITES (1996). (Herrera-Martínez, et al., 1999),

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	APÉNDICE CITES (1996)
<i>Geochelone nigra</i>	Tortuga	Apéndice I
<i>Cheloniidae sp.</i>	Tortuga	Apéndice I
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga	Apéndice I
<i>Crocodylus acutus</i>	Caimán del Magdalena	Apéndice I
<i>Boa constrictor occidentalis</i>	Boa	
<i>Caimán crocodylus fuscus</i>	Babilla	Apéndice II
<i>Iguana iguana</i>	Iguana	Apéndice II.
<i>Tupinambis spp.</i>	Lobo pollero	Apéndice II
<i>Crotalus durissus.</i>	Cascabel	Apéndice III

De acuerdo a la lista CITES (1996):

Apéndice I: enumera las especies que son puestas en peligro y prohíben generalmente comercio internacional comercial con los especímenes de estas especies.

Apéndice II: Enumera las especies que necesariamente ahora no se amenazan con la extinción pero que pueden convertirse, a menos que el comercio se controle de cerca.

Apéndice III: Es una lista de especies incluida a petición de un partido que regule el comercio de la especie y que necesita cooperación con otros países para prevenir la explotación insostenible o ilegal.

Peces

En la Ciénaga Grande se han reportado un total de 52 familias incluyen 140 especies, de acuerdo a los datos suministrados por INVEMAR (Anexo 3) (Herrera-Martínez et al., 1999). Dentro de las familias de peces las mejor representadas por su abundancia son Engraulidae (*Anchovia clupeioides*, *A. Parva*, *Anchoa spp.*), Mugilidae (*Mugil incilis*, *M. liza*), Gerreidae (*Eugerres plumieri*) y Ariidae (*Cathotops spixii*) (Santos-Martínez y Acero, 1991).

En Santos-Martínez y Acero (1991) se encontró que la mayoría de las especies son estuarinas (66%), el 25% son peces costeros con afinidad marina y el 12% son peces de agua dulce que aparecen estacionalmente en las lagunas. Se han encontrado 32

especies residentes, con una gran distribución a lo largo del sistema lagunar (Santos-Martínez y Acero, 1991). Aunque la mayoría toleran amplios rangos de salinidad, bajas salinidades favorecen la ocurrencia de especies tales como *Triportheus magdalanae*, *Aequides pulcher*, *Caquetaia kraussi*, *Oreochromis niloticus*, *Hoplias malabaricus* y *Sorubium lima* entre otros. Actualmente, debido a los valores bajos de salinidad registrados hasta finales del año 2000 se observó la dominancia de *O. Niloticus* (tilapia).

De las especies registradas, 11 se encuentran como especies amenazadas de acuerdo a Mejía y Acero, 2002)

Tabla 22. Especies de peces amenazadas en la Ciénaga Grande de Santa Marta, de acuerdo al Libro Rojo de Peces Marinos de Colombia (2002).

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VERNACULAR	CATEGORÍA NACIONAL
Batrachoididae	<i>Batrachoides mangle</i>	Guasa lagunar, sapo lagunero	VU
Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i>	Róbalo blanco, róbalo carita larga	VU
Gerreidae	<i>Eugerres plumieri</i>	Mojarra Rayada	VU
Lutjanidae	<i>Lutjanus cyanopeterus</i>	Pargo dientón, pargo cubera	VU
Megalopidae	<i>Tarpon atlanticus</i>	Sábalo, tarpón	EN
Mugilidae	<i>Mugil liza</i>	Lebranche	EN
Serranidae	<i>Epinephelus itajara</i>	Mero guasa	CR
Ariidae	<i>Ariopsis bonillai</i>	Bagre, chivo cabezón	EN
	<i>Arius props.</i>	Bagre, chivo mozo	VU
Pristidae	<i>Pristis pectinata</i>	Pez peine, pejepeine	CR
	<i>Pristis perotteti</i>	Pez sierra	CR

Categorías: CR: en peligro crítico; EN: en peligro; VU: Vulnerable

Aves

Las aves es el grupo de vertebrados terrestres mejor conocido, aunque en la mayoría de los casos son sólo listados de especies. Actualmente se han registrado 199 especies de aves en las Cienaga Grande. En la Tabla 23, Anexo 4 se listan las especies para esta área. Además de estos trabajos se han adelantado varios estudios por Corpamag, tendientes a describir el comportamiento reproductivo, población existente, comportamiento alimenticio entre otros aspectos del pato cuervo (*Phalacrocorax brasiliensis*) aun no publicados.



Anas discors

Franke (1999) hace una recopilación de las especies de aves de la Isla de Salamanca y la Ciénaga Grande Santa Marta donde integra las referencias de Toro (1970), Naranjo (1979), Donahue (1977), Gochfeld et al. (1980), Naranjo (1981), Sprunt (1975), Botero (1982), Botero y Franke (1986). En dicha recopilación se registran 16 ordenes, 58 familias, 211 especies identificadas y 4 sin identificar.

Por otra parte, la Ciénaga Grande de Santa Marta, es un territorio de gran importancia para la dinámica de muchas aves migratorias. En este sentido este humedal de acuerdo a (Botero, 1982) es uno de los lugares más importantes en todo el área del Caribe, para la familia Anatidae, especialmente para las especies migratorias. En la tabla 24, Anexo 4 se listan las especies migratorias presentes en la Ciénaga Grande de Santa Marta.

Lo anterior, ha sido corroborado por los los monitoreos de anátidos adelantados por el Ministerio del Medio Ambiente y Ducks Unlimited desde el año 2000, apartir de los cuales se han reportado 6 especies, de las cuales cuatro son residentes (*Anas bahamensis*, *Dendrocygna bicolor*, *Dendrocygna autumnalis*, *Cairina Moschata*) y migratorias (*Anas clypeata* y *Anas discors*). De estas, últimas el Barraquete Aliazul (*Anas discors*) es la especie migratoria más abundante en la zona, contituyendose entonces este humedal como de gran importancia para estas especies.

En la Tabla 25 se citan las especies amenazadas o en peligro crítico en la Ciéna Grande de Santa Marta de acuerdo al Libro Rojo de Aves de Colombia (Renjifo, et al 2002).

Tabla 23. Especies de aves amenazadas en la Ciénaga Grande de Santa Marta de acuerdo al Libro Rojo de Aves de Colombia (Rengifo, et al., 2002).

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	CATEGORÍA NACIONAL	ESPECIE EN PELIGRO CRÍTI
<i>Chauna chavaria</i>	Chavarría	VU	
<i>Netta erythrophthalma</i>	Pato Negro	CR,	CR
<i>Sarkidiornis melanotus</i>	Pato Brasileño	EN , VU	
<i>Lepidopyga lilliae</i>	Colibri Cienaguero	CR, EN , VU	CR
<i>Molothrus armenti</i>	Chamón del Caribe, Yolofo Torito	VU,	

Categorías Nacionales: CR= En peligro crítico; EN= En peligro; VU= Vulnerable

En la Tabla 26. se citan las especies que CORPAMAG (Herrera-Martínez et al., 1999), considera amenazadas de acuerdo a CITES (1996).

Tabla 24. Lista de especies de aves amenazadas según CITES (1996) (Herrera-Martínez et al., 1999)

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	APÉNDICE CITES (1996)
<i>Jabirú mycteria</i>	Garzón soldado	Apéndice I
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón	Apéndice I
<i>Ara macao</i>	Guacamayas	Apéndice I
<i>Ara militaris*</i>	Guacamayas	Apéndice I
<i>Ara araraura</i>	Guacamaya	Apéndice II
<i>Aratinga pertinax</i>	Cara sucia	Apéndice II
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán	Apéndice II
<i>Amazona ochrocephala</i>	Loro copete amarillo	Apéndice II
<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán plumizo	Apéndice II
<i>Buteo swansoni</i>	Halcón perla	Apéndice II
<i>Milvago chimachima</i>	Carricari	Apéndice II
<i>Forpus conspicillatus</i>	Perico hachero	Apéndice II
<i>Bulbucus ibis</i> ¿?	Garza del ganado	Apéndice II
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Gavilán cangrejero	Apéndice II

*Se encuentra también en la lista de la UICN (1996) como una especie vulnerable (A1 bc, C2a).

A. macao, *A. militaris*, *A. araraura*, *B. nitidus*, *B. swansoni*, *F. conspicillatus* son consideradas visitantes ocasionales, debido a que su hábitat se encuentra en la Sierra Nevada de Santa Marta, por esta razón no fueron incluidas en la lista de especies de aves de la Isla de Salamanca y la Ciénaga Grande (Troncoso, com. Pers.).

Mamíferos

Para la Ciénaga Grande de Santa Marta se han listado 19 especies de mamíferos, los cuales se encuentran en la Tabla 27. Seis de estas tienen algún grado de amenaza, estas son: el manatí (*Trichechus manatus manatus*), el mono cotudo (*Alouatta seniculus*), el mono cariblanco (*Cebus albifrons*), el oso perezoso (*Bradypus variegatus*), la nutria (*Lontra longicaudis*) y el tigrillo (*Felis pardalis*).

De los mamíferos de la Ciénaga Grande se tiene poco conocimiento, limitándose este a los listados realizados para la Vía Parque Isla de Salamanca (Inderena 1976) y el trabajo de Hildebran (1978).



Anas discors

Tabla 25. Lista de las especies de mamíferos presentes en la Ciénaga Grande de Santa Marta

FAMILIA	ESPECIE
Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i> *
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>
Cebidae	<i>Alouatta seniculus</i> * <i>Cebus albifrons</i> * <i>Aotus trivirgatus</i>
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>
Bradipodidae	<i>Bradypus variegatus</i> *
Glossophagidae	<i>Glossophaga longirostris</i>
Molossidae	<i>Molossops sp.</i>
Stenodermatidae	<i>Artibeus literatu</i>
Desmodontidae	<i>Desmodus rotundus</i>
Canidae	<i>Cerdocium thous</i>
Procyonadae	<i>Procyon cancrivorus</i> <i>Procyon lotor</i>
Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i> *
Felidae	<i>Felis pardalis</i> * <i>Felis yagouaroundi</i>
Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>
Hydrochaeridae	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>
Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>

* Especies con algún grado de amenaza

En Castaño-Uribe y Cano ., 1998 se registran las siguientes especies: Zorro-perro (*Cerdocyon thous aquilus*), zorro manglero (*Procyon lotor*), zorra patona (*Procyon cancrivorus proteus*), nutria (*Lutra longicaudis annectens*), mapurito o hurón (*Galicitis vittata*), gato de monte (*Herpailurus yagouaroundi*), ponche (*Hydrochaeris hydrochaeris isthmus*), guartinaja (*Agouti paca*), mono colorado (*Alouatta seniculus seniculus*), mico cariblanco o maicero (*Cebus albifrons cesarae*), marsupial (*Marmosa robinsoni mitis*), ratón silvestre (*Oryzomys concolor concolor*), manatí (*Trichechus manatus*), tigre (*Leo onca centrales*), así como murciélagos pescadores, nectarívoros, frugívoros e insectívoros

En la Tabla 28 se citan las especies que CORPAMAG (Herrera-Martínez et al., 1999), considera amenazadas de acuerdo a CITES(1996).

Tabla 26. Especies de mamíferos amenazadas de acuerdo a CITES (1996) (Herrera-Martínez et al,1999),

ESPECIE	NOMBRE VULGAR	APÉNDICE CITES (1996)
<i>Lontra longicaudis.</i>	Nutria	Apéndice I
<i>Felis pardalis</i>	Tigrillo	Apéndice I
<i>Felis tigrina</i>	Tigrillo	Apéndice I
<i>Felis weidii</i>	Tigrillo	Apéndice I
<i>Phantera onca.</i>	Jaguar	Apéndice I
<i>Trichechus manatus.</i>	Manatí	Apéndice I
<i>Tapirus terrestris</i>	Tapir	Apéndice II
<i>Bradypus variegatus</i>	Oso perezoso	Apéndice II
<i>Alouatta seniculus</i>	Mono colorado	Apéndice II
<i>Cebus albifrons</i>	Mono maicero	

De acuerdo a la lista CITES (1996):

Apéndice I: enumera las especies que son puestas en peligro y prohíben generalmente comercio internacional comercial con los especímenes de estas especies.

Apéndice II: Enumera las especies que necesariamente ahora no se amenazan con la extinción pero que pueden convertirse, a menos que el comercio se controle de cerca.

Apéndice III: Es una lista de especies incluida a petición de un partido que regule el comercio de la especie y que necesita cooperación con otras países para prevenir la explotación insostenible o ilegal.



Anas discors



4 Descripción Socioeconómica

4.1 Descripción Histórica Cultural

Las primeras evidencias de asentamientos humanos datan desde el año 362 D.C. basados en los restos cerámicos que se encuentran en los diferentes estratos excavados en los asentamientos que se dieron de occidente a oriente.

Según Angulo-Valdés (1978) los primeros ocupantes del área tenían orígenes ligados a culturas con tradición agrícola, a la pesca y la recolección de moluscos que son la base de la dieta. Día a día creció más la dependencia por los recursos del sistema lagunar. Se pasó entonces de una economía mixta a una dependiente de las pesquerías. También, se dio el tránsito respecto a la fuente de alimento, ya que se pasó de la pesca marítima a la de ciénaga, siendo esta última adoptada por la mayoría de la población del área de la Ciénaga Grande de Santa Marta.

La subregión toma un carácter de cruce de caminos que la define como una notable confluencia multiétnica, permitiendo asentamientos como Pueblo Viejo y Papare. Los habitantes de Pueblo Viejo son descendientes del grupo Caribe: Los Mamalina, los Salamancas y los Mahomas.

Con la llegada de los españoles comenzó la incorporación de los pobladores a la economía colonial y la creación de una cultura mestiza. A mediados del siglo XVIII se consolida el ordenamiento político territorial que permite en la zona sur-occidental abrir nuevos caminos y repartir tierras a los colonos. La ganadería comienza a transformar el paisaje.

Los caribes eran guerreros que lucharon entre los años 1600 a 1900, lo que caracterizó un incipiente desarrollo económico con escasos excedentes y sustitución de fuerza de trabajo indígena por esclavos negros utilizados para la producción de banano, madera, añil, cacao y tabaco para exportación.

A partir de 1820 se comienza a estimular la colonización de la margen oriental de la Ciénaga Grande de Santa Marta, ya que varios generales del ejército patriota reciben vastos territorios y comienzan a cultivar (especialmente Tabaco). A finales del siglo XIX se consolidan los palafitos de Bocas de Aracataca, Buenavista y Nueva Venecia.

Entre los años 1820 y 1902 la subregión de la Ciénaga Grande de Santa Marta se convierte en el escenario de acontecimientos claves, la batalla de Ciénaga (1820) la revolución de Carmona (1840) y la Paz de Neerlandia (1902), con lo cual adquiere un carácter estratégico nacional.

En la primera década del siglo XX se inicia un proyecto de desarrollo de infraestructura regional, la construcción del ferrocarril, que estimula económicamente a la región una vez instalada la United Fruit Company, la cual en mediano plazo absorbió a las demás compañías bananeras y obtuvo del gobierno nacional una serie de prebendas para la explotación del banano en la zona oriental de la Ciénaga Grande. Aumenta el monocultivo del banano con la llegada de inmigrantes del interior del país y del extranjero (sirio-libaneses, italianos y españoles) se dan unas relaciones tirantes y desiguales entre los productores de banano y los obreros, y surgen grandes conflictos que desembocaron en la masacre de las bananeras en 1928. Por otro lado, se presentan enfrentamientos entre los productores de banano por el uso de las aguas de los ríos Frío, Sevilla, Aracataca y Fundación. En la zona occidental de la Ciénaga Grande en el



Anas discors

año 1925 finalizan las obras de dragado del caño Clarín, recuperando la navegabilidad y la comunicación con la ciudad de Barranquilla, que en ese tiempo se hacía fluvialmente. En 1956 se da inicio la construcción de la carretera Ciénaga - Barranquilla. Hasta los años sesenta se mantiene el monocultivo del banano.

En el ámbito social de esta subregión y de toda la Costa Caribe colombiana un elemento relevante es el compadrazgo, éste tiene su origen en la colonia a través del rito cristiano del bautismo, con el cual los padres esperaban que los padrinos pudieran suplir sus ausencias y velar por sus hijos. El compadrazgo se constituye en una especie de vínculo entre las clases sociales y entre las etnias permitiendo asegurar un mínimo de garantías a los mismos favorecidos.

La familia juega un papel importante en estas comunidades y se constituye en el punto de unión donde existen niveles tanto verticales como colaterales, es decir, los abuelos y los tíos son respetados y queridos como los propios padres y entre primos el aprecio y solidaridad son comparables a la que se dan entre hermanos; por lo general son familias extensas.

En la comunidad tiene gran predominio la religión católica con grandes aportes o influencia de la tradición indígena y en menor grado de la negra. Actualmente el sincretismo religioso en estas comunidades tiene gran relevancia en la mayoría de las actividades cotidianas. La creencia en agüeros, hechizos (maleficios), en muertos, santos, promesas a santos y vírgenes, demuestran que el apego a estas costumbres sigue aún arraigada y con mucha más fuerza que antes. (Herrera-Martínez, J. Danies, M. Hernández, M. 2000) (Tabla 29, Anexo 5).

4.2 Demografía

Los municipios que conforman la ecorregión, representan el 39.46% de la superficie del departamento y en ellos vive el 32.8 % de la población del Magdalena (Tabla 30).

De acuerdo al censo de 1993, la ecorregión contaba con una población de 390.732 habitantes, con una proyección para el año 2001 de 480.201 habitantes. La tasa de crecimiento intercensal, teniendo como base los censos de 1985 y 1993 para estos municipios es de 1.27% siendo baja en relación con las tasas de la región Caribe y el

Magdalena. (Prociénaga, 1995). La composición de la población por sexo para el censo de 1993 era de un 49% de mujeres y un 51% de hombres.

Según las proyecciones, para el 2002 (Tabla 31) la población de la reserva de biosfera estaría conformada por 449.569 miembros, siendo los municipios de Ciénaga, Aracataca, Zona Bananera y Pivijay sus mayores centros poblados.

Tabla 27. Extensión y población del Departamento del Magdalena

Municipio	Extensión Km ²	Corregimientos-Caseríos
ARACATACA	1.736,26	2
FUNDACIÓN	9647,1	3
CIENAGA	1.267,9	23
PUEBLO VIEJO	678	5
CERRO SAN ANTONIO	242	7
EL PIÑON	536	11
PIVIJAY	1.993	14
REMOLINO	599	4
SALAMINA	171	5
SITIO NUEVO	950	5
EL RETEN	559,22	4
ZONA BANANERA	479,71	11

Fuente: DAP- Magdalena, 1995; POT: El Retén y Aracataca.

Tabla 28. Proyección Población 2001

MUNICIPIO	TOTAL	CABECERA	%	RESTO	%
ARACATACA	50.392	26.018	51,6	24.374	48,4
CERRO DE SAN ANTONIO	13.162	6.486	49,3	6.676	50,7
CIENAGA *	174.256	82.616	47,4	91.640	52,6
EL PIÑON	23.719	6.597	27,8	17.152	72,3
EL RETEN	24.704	14.733	59,6	9.971	40,4
FUNDACION	62.532	53.753	86,0	8.779	14,0
PIVIJAY	70.317	30.924	44,0	39.393	56,0
PUEBLO VIEJO	22.947	12.494	54,4	10.453	45,6
REMOLINO	17.224	7.688	44,6	9.536	55,4
SALAMINA	11.005	5.746	52,2	5.259	47,8
SITIONUEVO	20.948	11.479	54,8	9.469	45,2
TOTAL	491.206	258.534	571,8	232.702	528,32

* Zona Bananera incluida.



4.3. Educación

De acuerdo a los resultados del plan de racionalización municipal 1999-2000, la mayor tasa de escolaridad en el nivel preescolar la presenta el municipio de Sitionuevo, alcanzando un porcentaje del 50.89% y las más baja los municipios de El Retén y Remolino. En el nivel primaria, por encima del 90%, Ciénaga y Fundación. En el nivel secundaria ningún municipio alcanza la tasa de escolaridad igual o por encima del 50%, la más alta la presenta Salamina con un 48.05% y la más baja Remolino con un 20%, como se observa en la Tabla 32.

Al establecer la relación comparativa de las tasas de cobertura neta, se observa que la mayor tasa la tiene el municipio de Fundación y la más baja Remolino; quedando por fuera del sistema educativo el equivalente a un 49.97% de la población en edad escolar.

Tabla 29. Escolarización

MUNICIPIO	TOTAL	%	FUERA	%
ARACATACA	7.384	36,99	12.579	63,01
CERRO DE SAN ANTONIO	2.285	23,96	7.251	76,04
CIENAGA *	21.917	33,75	43.017	66,25
EL PIÑON	3.036	35,53	5.508	64,47
EL RETEN	1.543	17,60	7.222	82,40
FUNDACION	13.788	44,96	16.882	55,04
PIVIJAY	6.222	21,83	22.282	78,17
PUEBLO VIEJO	3.803	43,99	4.842	56,01
REMOLINO	1.313	17,02	6.401	82,98
SALAMINA	1.589	39,77	2.406	60,23
SITIONUEVO	2.310	29,89	5.419	70,11
TOTAL	65.190	345,30	133.809	754,70

Fuente: Plan de racionalización municipal, Secretaría de Educación 2000

4.4. Salud

De acuerdo a la información suministrada por la Secretaría de Desarrollo de Salud del departamento, para determinar el perfil epidemiológico se hace referencia al análisis estadístico de 1994. (Tabla, 33).

Tabla 30. Morbilidad por Enfermedades Agudas, 1994

Tasa/2 Diarrea y Enteritis

MUNICIPIOS	NO CASOS IRA	TASA/1 IRA	NO CASOS POR DIARREA Y ENTERITIS	TASA/2 DIARREA Y ENTERITIS
ARACATACA*	1636	36.9	730	9.75
CERRO	623	32.0	288	9.2
PUEBLO VIEJO	428	25.3	152	5.62
CIENAGA**	4346	31.8	2697	12.26
EL PIÑON	737	48.0	235	8.9
PIVIJAY	1652	38.0	653	9.8
REMOLINO	652	53.0	203	10.5
SALAMINA	507	62.0	136	9.8
SITIO NUEVO	168	8.4	147	4.0

Fuente. Servicio de Salud del Magdalena, 1994

* Incluye a El Retén

1/ Tasa de Morbilidad IRA . Esta calculada para todas las edades (Casos / 100 habitantes)

2/ Tasa de Morbilidad Diarrea y Enteritis para niños menores de 1 año (Casos/ 1000 habitantes)

** Incluye Zona Bananera

En la ecorregión, prevalecen las enfermedades respiratorias y diarreicas e intestinales. Los municipios en conjunto registran las mayores tasas de morbilidad asociada a diarrea y enteritis de todo el departamento, como se puede observar en el cuadro anterior; Sitionuevo es quizás la excepción, pero su menor tasa está asociada a una mejor oferta de médicos y centros de salud. Igualmente los municipios de la región del río Magdalena y el Complejo de Pajalar cuentan con la menor oferta de médicos y paramédicos del departamento, como también de instituciones de atención en salud (Plan de Desarrollo Económico Social e Institucional de la Subregión de la Ciénaga Grande).

En las cabeceras municipales del sector oriental y suroriental (Aracataca, Ciénaga, El Retén, Pivijay y Zona Bananera) cuentan con cuatro hospitales de 2° nivel y mayor número de puestos de salud. Además, la población tiene fácil acceso a los hospitales de tercer nivel. Los municipios de la ribera del río Magdalena y Pueblo Viejo, cuentan con hospitales de segundo nivel y son de difícil acceso para la población, por falta de vías de comunicación sobre todo en época de invierno además, cuentan con menor número de puestos de salud en su zona rural.

*Anas discors*

4.5 Vivienda

Las viviendas de la región presentan una tipología y características uniformes y predomina la construcción en material manufacturado; son comunes las vivienda en bahareque con piso de tierra y techo en palma. En las poblaciones palafíticas el total de las viviendas son en madera de caracolí, paja o palma amarga (PRO-CIENAGA, 1995).

La ecorregión cuenta con 64.169 viviendas, concentradas el mayor número en los municipios de Ciénaga y Aracataca; el promedio de personas por vivienda es de 7 habitantes tanto en el sector urbano como el rural (Gobernación del Magdalena), (Tabla, 34).

Tabla 31. Tenencia y tipo de Vivienda

Municipio	Total	Tenencia			Tipo		
		Arriendo	Propia	Otra	Casa	Indígena	Otra
ARACATACA	7.366	1.230	5.207	741	6.342	86	748
CERRO DE SAN ANTONIO	3.192	281	2.579	248	3.011	-	64
CIENAGA	25.027	4.495	17.415	2.565	21.289	94	3.406
EL PIÑON	2.622	179	2.182	108	2.575	-	25
FUNDACION	9.477	2.284	6.460	558	7.958	240	1.351
PIVIJAY	7.372	865	5.456	814	7.019	15	164
PUEBLO VIEJO	2.625	176	2.230	109	2.569	-	221
REMOLINO	1.840	159	1.321	307	1.857	-	9
SALAMINA	1.623	175	1.247	132	1.573	-	29
SITIONUEVO	3.025	243	2.205	480	2.741	-	352
TOTAL	64.169	10.087	46.302	6.062	56.934	435	6.369

Fuente: DANE-Magdalena en cifras de 1999

Magdalena: 163.157

4.6 Agua Potable y Saneamiento Ambiental

La ecorregión registra los menores niveles de cobertura de servicios básicos de todo el departamento, su captación es superficial, abasteciéndose en su gran mayoría del río Magdalena sin ningún tratamiento para el consumo humano. En algunas cabeceras municipales como es el caso del municipio de Zona Bananera, el agua de consumo se extrae de pozos profundos; igualmente sin ningún tratamiento los habitantes de los pueblos palafíticos se abastecen del río Aracataca, transportando el agua en bongos.

La situación para alcantarillado es crítica, incluso en municipios de mayor desarrollo como Aracataca, Ciénaga, Zona Bananera, Cerro de San Antonio y Pueblo Viejo (Unidad de Agua, Gobernación del Magdalena). (Tabla 35).

El destino final de los desechos sólidos y líquidos de los municipios ribereños es el río Magdalena y algunos caños interiores; corrientes superficiales que sirven de fuentes de agua de las poblaciones. Además de utilizar letrinas, los desechos son depositados a campo abierto. En las poblaciones palafíticas los desechos tienen como destino directamente la Ciénaga de Pajalar, Ciénaga Grande y río aracataca. (P.M.A. Prociénaga 1995)

Tabla 32. Cobertura en acueducto y alcantarillado

Municipio	% Cobertura Acueducto		% Alcantarillado		% Letrinas	
	Cabecera	Rural	Cabecera	Rural	Cabecera	Rural
ARACATACA	71,0	67,0	53,0	-	16,0	85,0
CERRO DE SAN ANTONIO	42,0	72,0	-	-	55,0	21,0
CIENAGA	64,0	90,0	54,9	-	28,0	32,7
EL PIÑON	95,0	50,0	95,0	-	1,6	36,7
EL RETEN	95,0	57,3	-	-	59,0	36,5
FUNDACION	76,6	33,3	36,0	-	56,1	46,4
PIVIJAY	64,9	49,7	17,0	-	20,8	47,0
PUEBLO VIEJO	61,4	35,0	-	-	61,9	30,5
REMOLINO	94,0	86,0	-	-	69,1	36,9
SALAMINA	92,0	68,0	19,0	-	73,5	63,5
SITIONUEVO	69,0	18,0	-	-	14,7	1,1
ZONA BANANERA	100,0	75,3	-	-	-	52,2
TOTAL DEPARTAMENTO	74,5	22,0	38,8	-		

Fuente: Plan de Aguas, Gobernación del Magdalena

4.7 Vías

Sobre el tema no es mucha la información actualizada que se tiene; según la secretaria de Infraestructura Departamental, desde 1995 sólo se han construido 15 Km. adicionales en la región. (Tabla 36)

De acuerdo a Prociénaga 1995, la ecorregión está definida de manera tangencial, al norte por la carretera Troncal del Caribe, vía que articula a las poblaciones de la zona



Anas discors

costera entre sí y a estos con Barranquilla, sirviendo de línea de contacto para la gente procedente de las poblaciones palafíticas.

La carretera Troncal de Oriente, de dos carriles y asfaltada, define el límite oriental de la ecorregión y une a las poblaciones de la Zona Bananera con la Troncal del Caribe, con Santa Marta y con el interior del país.

La vía Fundación-Pivijay-Salamina atraviesa de este a oeste la parte meridional de la ecorregión. En este carretable de dos carriles, destapado y con obras de arte primitivas y en mal estado, el tránsito se dificulta en época de lluvias. Esta vía se articula con la carretera Barranquilla-Calamar a través de un transbordador (ferry).

La zona occidental de la ecorregión es atravesada por el carretable paralelo al río Magdalena. En esta vía es difícil el tránsito en la época de lluvias, principalmente en los tramos Salamina-Remolino y Sitionuevo-Palermo. Este carretable actúa como un dique que interrumpe el flujo de agua del río Magdalena hacia el complejo de ciénagas.

Al interior de la ecorregión, en el sector oriental, existe una red de caminos que permite la comunicación entre los poblados y las zonas de producción. En la zona centro-occidental y hacia el sur de la ecorregión, hay una malla vial conformada por carretables y caminos de herradura que se vuelven intransitables en el período invernal.

Tabla 33. Vías

Municipio	Kilómetros			
	Pavimento	Afirmado	Tierra	Total
ARACATACA	10,0	12,6	109,6	132,2
ARACATACA-CIENAGA		12,2		12,2
CIENAGA	92,1	101,9	118,8	312,8
FUNDACION	38,7	11,6	173,1	223,4
PIVIJAY-FUNDACION		11,1		11,1
PUEBLO VIEJO	13,0		21,0	34,0
CERRO DE SAN ANTONIO		122,0	93,2	215,2
CERRO-PEDRAZA		3,8	13,0	16,8
EL PIÑON		48,7	248,2	296,9
EL PIÑON-SALAMINA		18,0		18,0
SALAMINA			10,9	10,9
TOTAL	153,8	341,9	787,8	1.283,5

La red ferroviaria, que hace parte de la red nacional, une a Santa Marta con Bogotá, está localizada en el sector oriental de la reserva y fue habilitada en el año 1999 para el transporte de carbón desde la región de las Jaguas de Ibirico (departamento del Cesar) al puerto de la Drummond (municipio de Ciénaga).

4.8 Actividades Productivas

En la región que comprende el área de influencia de la Ciénaga Grande de Santa Marta los renglones de la economía se determinan fundamentalmente en su orden por la agricultura, la pesca y la ganadería.

La actividad pecuaria se concentra hacia los municipios de Pivijay y Fundación. El ganado vacuno que es el predominante en la región, es una practica extensiva con una densidad de 1.23 cabezas por hectárea en promedio para la Región.

Según las estadísticas 58.000 Hectáreas constituyen la superficie total sembrada, de las cuales 39.000 Has están dedicadas a cultivos permanentes y el resto a cultivos transitorios.

Los cultivos de la palma ade aceite (africana) y de banano con 23.000 y 13.000 hectáreas respectivamente dominan el renglón de los cultivos perennes, seguidos en su orden por los cultivos de mango, plátano, cítricos, papaya, cacao, coco y guayaba en las 4.000 hectáreas remanentes.

4.8.1 Actividad Agroindustrial

La zona agroindustrial del Magdalena localizada al interior de la ecorregión, la cual limita por el norte con la cabecera del municipio de Ciénaga (Mar Caribe hasta el pie de monte de la Sierra Nevada); por el sur con el río Fundación desde su influencia en el pie de monte de la Sierra Nevada de Santa Marta, hasta la desembocadura de la Ciénaga Grande; por el oriente el pie de monte de la Sierra Nevada, y por el occidente con la Ciénaga Grande, con una extensión neta utilizable de 47.000 has, es el sector de desarrollo agroindustrial de mayor interés de la región con las plantaciones de palma africana y banano.

Es el cultivo del banano el mas importante dado su gran aceptabilidad y alto grado de comercialización en el exterior. Actualmente este subsector produce 500.000 toneladas de la fruta al año y se estima que genera 17.000 empleos directos y 32.000 indirectos.



Anas discors

Los cultivos transitorios entre los que se destacan la yuca, el maíz, el arroz, el tomate, la patilla, el melón y en menor escala las hortalizas, se encuentran dispersos en diferentes regiones del área y en extensiones menores.

Según el diagnóstico tecnológico del sector agropecuario colombiano realizado por el ICA, los cultivos de banano, papa, arroz, cebada, flores, hortalizas y el tratamiento de semillas consumen el 95% de los fungicidas.

Los materiales adicionados al ambiente producto de las actividades agroindustriales, poseen la capacidad de afectar la salud, lo mismo que los sistemas físicos y biológicos.

Los cuerpos de agua pueden también verse afectados como consecuencia de las actividades agroindustriales. La ecorregión de la Ciénaga Grande de Santa Marta en su condición de estuario, su proximidad a la Sierra Nevada, cuyos ríos Sevilla, Aracataca, Frío y Fundación, desembocan en esta después de bañar terrenos de uso agrícola de la Sierra, como de la zona agroindustrial de las bananeras, es afectada en algún grado por los insumos utilizados, generando deterioro de los organismos y el fenómeno de la ampliación biológica.

Ramírez (1988) demostró la presencia en el sedimento lagunar de la Ciénaga de residuos correspondientes a los plaguicidas organoclorados, con niveles aún cuando menores a los mencionados para otras regiones costeras del mundo, evidencian un proceso de acumulación en los sedimentos. Por otro lado Plata (1990), registró la presencia de los plaguicidas organoclorados en el sestón y el tejido muscular de peces representativos de 3 niveles tróficos (herbívoro, detritívoro y carnívoro) destacándose el factor de bioacumulación en los peces. Finalmente en este aspecto Campos (1988) halló concentraciones de zinc y cobre en el sestón con valores algo similares a los registrados en áreas contaminadas del mundo.

El proceso de producción de aceite que utiliza la fruta fresca de la palma africana emplea el método de extracción con agua (lixiviación) y posteriormente recuperación del aceite por separación. Teniendo en cuenta las 23.000 hectáreas sembradas de este cultivo en la Zona Bananera, potencialmente se producen en la región 350.000 ton/año de fruta fresca, las cuales al ser procesadas en las extractoras aportarían aproximadamente un volumen de 160 millones litros de residuos líquidos.

Estudios de caracterización de estos tipos de efluentes líquidos han determinado la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) en 20.500 mg/lit, lo que traducido en contaminación equivalente poblacional por año significa el aporte de una población de 68.000 habitantes aproximadamente.

A pesar de ser esta carga contaminante material orgánico biodegradable constituye un riesgo teniendo en cuenta el poder de acumulación y el límite de la capacidad autodepuradora de los cuerpos de aguas receptoras siendo el más importante la Ciénaga Grande por pertenecer los ríos y quebradas de la Zona Bananera a la vertiente de esta Ciénaga.

El cultivo del banano, adicional a la utilización de los agroquímicos convencionales para mejorar la producción de la fruta, debe proteger el racimo de la acción del clima y de algunos insectos nocivos al desarrollo de la misma, para ello se ha implementado el uso de bolsas de material sintético impregnadas según el caso, de algunas sustancias bióxidas. En promedio un cultivo de banano alberga una población de 1.700 matas por hectárea. Se estima que un cultivo en producción en promedio embolsan 40 racimos por semana por hectárea, lo que significa una utilización mínima de 23.000.000 bolsas al año, las mismas que tendrían como destino final de no ser controlada su disposición, la dispersión hacia las fuentes de agua (que alcanza a través de los canales de riego), los caminos y carreteras de la Zona y los basureros improvisados de las fincas y lugares de acopio de la fruta. Por su naturaleza no biodegradable, este contribuye enormemente al deterioro del ambiente y el paisaje donde se descarga.

4.8.2 Actividad Pesquera

La pesca constituye la actividad extractiva por excelencia del conjunto lagunar del Ecosistema de la Ciénaga Grande de Santa Marta y el principal foco de atención de las autoridades locales, puesto que numerosas familias dependen de este recurso para la alimentación y subsistencia creándose además una considerable red de dependencia comercial y otras actividades de carácter local vinculadas a la construcción y reparación de embarcaciones, comercio, transporte por agua, etc.

Antes de las obras hidráulicas, la pauta de las capturas era trazada por la ostra; después, son los peces el grupo que marca la tendencia; alcanzando 10.506.8 toneladas del total anual de 11.086 toneladas, con 580 toneladas correspondientes a crustáceos.

El modelo de regulación de pesquerías en la Ciénaga Grande está en dependencia de diversos factores ambientales directos e indirectos. Sin embargo todo parece indicar que la entrada del agua fluvial al sistema (aportadora de nutrientes), el sistema de manglar existente y en recuperación, y la salinidad, son los elementos que han influido sobre el modelo pesquero actual, modificando los patrones conocidos por experiencia y tradición (Llanes Regueiro, 2000).

Puede decirse que la perturbación en la biomasa pesquera se mantiene aún y ha provocado cambios en la dinámica de las capturas con un incremento en la manifestación de especies dulce acuícolas. (INVEMAR, 2000), Tablas 37, 38 y 39



Anas discors

Tabla 34 . Dinámica de las capturas periodo 94-2000

Especie	1994	1995	1996	99-00
Ostra	38,0	52,0	16,0	-
Lisa	20,0	16,0	48,0	28,0
Mojarra rayada	15,0	12,0	9,0	3,0
Mojarra lora	-	-	-	57,0
Resto	27,0	20,0	27,0	12,0
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: Invemar Informe Trimestral # 3.

A partir de la información anterior se calcula los siguientes niveles de extracción:

Tabla 35. Captura comercial en toneladas

Año	Total	Peces	Moluscos	Crustáceos
1994	9.269,2	4.704,2	4.354,1	210,9
1995	8.274,9	4.318,8	3.689,2	266,9
1996	4.710,2	3.794,4	382,7	533,1
1997	-	-	-	-
1998	-	-	-	-
1999	10.678,2	10.155,0	-	523,2
2000	10.678,2	10.155,0	-	523,2
TOTAL	43.610,7	33.127,4	8.426,0	2.057,3

Fuente: Invemar

Tabla 36. Precios promedio de captura en USS/T

Año	Peces	Moluscos	Crustáceos
1994	602,70	91,12	1.853,10
1995	590,20	153,78	2.120,97
1996	640,80	1.620,89	969,62
1997	-	-	-
1998	-	-	-
1999	195,00	-	1.061,92
2000	195,00	-	1.061,92
TOTAL	2.223,70	1.865,79	7.067,53

Fuente: Llanes Regueiro, 2000

Todos los autores coinciden en que las actuales condiciones de organización y comercialización corresponde a los pescadores entre el 25-35% del producto final (es decir a precios de venta al detalle) y que la mayor parte del beneficio porcentual corresponde al minorista. El beneficio total depende de otros factores, esencialmente del volumen vendido y recae posiblemente sobre el mayorista mientras que el pescador asume el riesgo de que el esfuerzo resulte mayor que el ingreso, los riesgos de mayoristas y minoristas resultan igualmente altos. (Llanes Regueiro, 2000)

En la Tabla 40, se relacionan las capturas y esfuerzos con diferentes artes en varios años, se trata de 10 tipos de métodos de pesca, de los cuales 3 han desaparecido (buceo de ostra y caracoles, línea de mano) y 2 han hecho su aparición, el chinchorro y la chinchorra, siendo su principal arte la atarraya.

Tabla 37. Captura (kg), esfuerzo (faenas) y CPUE (kg/faena) por UEP en la CGSM-CP, en diferentes años (enero-diciembre de 1994-1996 y septiembre-agosto de 1999-2000).

AÑO	ARTE	Captura	Esfuerzo	CPUE
1994	Aros	25.417	2.016	12,6
	Atarraya	3.157.470	121.644	26,0
	Buceo Caracol	498.545	4.242	117,5
	Buceo Ostra	3.855.497	5.794	665,4
	L. mano	6.112	350	17,5
	Palangre	126.410	5.598	22,6
	Red camaronera Releo	183.838	128.720	1,4
	Boliche	1.067.863	23.347	45,7
	Trasmallo	319.738	14.878	21,5
	Zangarreo	28.363	1.245	22,8
1995	Aros	13.173	855	15,4
	Atarraya	1.708.345	87.276	19,6
	Buceo Caracol	558.136	3.210	173,9
	Buceo Ostra	3.131.076	5.627	556,5
	L. mano	2.555	220	11,6
	Palangre	47.107	2.787	16,9
	Red camaronera Releo	253.930	123.972	2,0
	Boliche	1.687.070	25.642	65,8
	Trasmallo	851.143	22.020	38,7
	Zangarreo	22.487	474	47,4
1996	Aros	49.220	3.585	13,7
	Atarraya	1.705.784	89.632	19,0
	Buceo Caracol	151.654	892	170,0
	Buceo Ostra	167.314	755	221,7
	L. mano	135	25	5,5
	Palangre	32.845	2.436	13,5
	Red camaronera Releo	252.405	100.491	2,5
	Boliche	1.377.172	21.682	63,5
	Trasmallo	870.719	22.214	39,2
	Zangarreo	30.756	864	35,6



AÑO	ARTE	Captura	Esfuerzo	CPUE
1999-2000	Aros	209.538	10.629	19,7
	Atarraya	4.100.695	58.004	70,7
	Chinchorra *	195.527	1.731	113,0
	Chinchorro *	3.530.916	17.620	200,4
	Palangre	58.113	1.474	39,4
	Red camaronera Garceo	18.040	3.675	4,9
	Red camaronera Releo	350.441	84.711	4,1
	Bolicho	1.221.829	8.385	145,7
	Trasmallo	1.390.964	19.609	70,9
	Zangarreo	10.730	158	68,0

* Nuevos artes introducidos

Fuente: SIPEIN Ver. 2

En algunas ocasiones se utilizan métodos ilícitos de captura como el zangarreo, el encierre con trasmallos de las raíces del manglar, con golpeteo, prendiendo fuego a la vegetación de la orilla para espantar a los peces y el uso de tóxicos.

4.8.3 Sistema Productivo por Subregiones

Siguiendo la estructura de microregionalización, se identifica el sistema productivo de la región, referenciado por el Plan de Desarrollo Social y el Plan de Manejo Ambiental, con la actualización proporcionada por el anuario de la Gobernación del Magdalena.

Microregión del río Magdalena (Cerro San Antonio, El Piñón, Salamina y Pivijay)

La ganadería, la agricultura y la pesca son actividades predominantes en la parte occidental del complejo lagunar y en los municipios de la margen del río Magdalena. La ganadería en estos municipios es de tipo extensivo y de baja capacidad de carga y las actividades agropecuarias son típicas de economía campesina. La pesca artesanal tiene mercados locales y regionales, pero su producción ha experimentado una caída drástica asociada a los problemas de degradación del complejo lagunar.

Santa Marta y Barranquilla se constituyen en los principales centros de comercio y suministro de la subregión. La influencia de Barranquilla en la dinámica comercial de los pueblos del río de la subregión es bastante notoria, inclusive, la mayor parte de propietarios y ganaderos de los municipios de esta zona viven en esta ciudad.

Salamina es un municipio en donde sobresalen la ganadería y la agricultura. Las dificultades de transporte, la falta de asistencia técnica y la escasez de recursos de crédito hacen imposible la explotación de estas dos actividades. Entre los productos

agrícolas se destacan el maíz, la yuca y el millo que son comercializados en Barranquilla. El tomate es un cultivo en descenso. La falta de apoyos técnicos y financieros, la tala indiscriminada y el desequilibrio en el régimen de aguas, atentan contra el desarrollo de las actividades agropecuarias del municipio.

Pivijay es el municipio de mayor desarrollo relativo, el mal estado de las vías y la falta de adecuados canales de comercialización, la escasa asistencia tecnológica y el paulatino empobrecimiento de los suelos y la presencia de grupos armados al margen de la ley explican que la agricultura se haya estancado, esta se limita a la producción de yuca, maíz y ajonjolí.

Es el tercer municipio en extensión del departamento y está dividido a su vez, en cuatro microregiones: Pivijay, Monterrubio, Piñuelas y Las Canoas. La principal fuente de ingresos es la ganadería que ocupa el 91% del área total. Este municipio es el mayor productor de leche del departamento, el 70 % de esta producción la vende a empresas de Barranquilla. Vende también alrededor de 100 mil cabezas de ganado bovino al año a los mataderos de Barranquilla, Santa Marta y Cartagena

Microregión del complejo Pajalar (Remolino y Sitio Nuevo)

Comparte las características económicas de la anterior subregión: ganadería, agricultura y pesca artesanal, siendo esta última una actividad típicas de las poblaciones a orillas del complejo y las palafíticas de Buena Vista y Nueva Venecia. El 40% de la población vive de la pesca artesanal.

La actividad ganadera es extensiva y de baja productividad. En Remolino el 53% de las tierras disponibles están dedicadas a la ganadería. La agricultura emplea el 5% de las tierras, es de pequeña escala y genera excedentes mínimos comercializables. La propiedad está concentrada en manos de ganaderos no residentes en el municipio. La ganadería restringe el acceso de los pequeños productores a la tierra e impide en época de invierno a los pescadores el uso de los playones inundables y los caños. Las comunidades a orillas del complejo y en los pueblos palafíticos presentan altos índices de necesidades básicas insatisfechas. Barranquilla es el principal mercado de los productos agrícolas y pecuarios de la microregión.

En Sitio Nuevo la pesca es desarrollada en los pueblos palafíticos y es la única fuente de ingresos. Las principales especies capturadas son: mojarra, lisa, chivo, mapalé y macabí.



Anas discors

El uso privado de los caños, así como la conversión del plano inundable del complejo lagunar en cultivos de arroz, contribuye al deterioro del ecosistema al imposibilitar el paso del agua proveniente del río Magdalena.

La tenencia de la tierra, altamente concentrada en municipios como Remolino, Sitio Nuevo, no permite, de otra parte, un mayor desarrollo de las actividades agrícolas y pesqueras. Así mismo, la apropiación de baldíos y playones (Sitio Nuevo), no permiten el desarrollo de la pesca artesanal en época de invierno. En Remolino la concentración de la tierra dedicada a la ganadería y las inundaciones originadas en el aumento del nivel del río Magdalena, hace que la agricultura sea una actividad de poca importancia. Esta situación de escasez del recurso tierra frena las potencialidades de desarrollo de cultivos como el tomate, la yuca, el maíz, la guayaba, el melón y el mango que, de impulsarse, contribuirían a la diversificación y valorización de la producción primaria del municipio.

En Remolino existe entre ganaderos y pescadores artesanales otro conflicto derivado del uso de los caños. Estas interferencias en el uso de playones inundables y los caños tiene claras repercusiones sociales. La escasez de tierra y las restricciones al uso de la misma ha llevado a muchos campesinos a migrar hacia el área urbana de Remolino o hacia otros municipios.

En Sitio Nuevo un grupo de familias se dedican a la fabricación de ladrillos que son vendidos en Barranquilla. Como salida al deterioro de la pesca y la producción campesina, la economía informal ha experimentado un inusitado crecimiento, sin que exista una respuesta institucional para su organización. La administración local es la principal empleadora.

Microregión del Norte del caño Clarín Nuevo

Comprende el norte del municipio de Sitio Nuevo y se destacan ciénagas pequeñas como la de Cuatro Bocas, la Atascosa, las Piedras y el Torno, las cuales tienen abundantes recursos hidrobiológicos.

No está poblada en forma permanente, siendo asediada por grupos extractores de peces, camarones y moluscos, los cuales provienen de los asentamientos de campesinos situados a orillas del caño Clarín Nuevo y de pescadores que antes habitaban en la ciénaga de Pajalal y que han emigrado a barrios marginales de Barranquilla.

El principal núcleo poblacional en esta microregión es el de Palermo, corregimiento de Sitio Nuevo, punta de lanza de la colonización de Barranquilla en la subregión Ciénaga Grande. Parte del Parque Isla de Salamanca pertenece a la microregión, el cual, a pesar de los esfuerzos del Ministerio del Ambiente, se encuentra en grave peligro por la invasión masiva de colonos.

Microregión de la Ciénaga Grande de Santa Marta (Pueblo Viejo)

El municipio de Pueblo Viejo reviste unas características especiales, siendo uno de los más afectados con el daño del complejo lagunar. Ubicado entre el mar Caribe y la Ciénaga Grande es un municipio en donde la pesca ocupa al 60% de su población. Es realizada especialmente en la Ciénaga Grande y la producción es comercializada en Barranquilla, Ciénaga, Santa Marta. La agricultura de economía campesina y comercial se concentra en los caseríos de Palos Prietos, Tierra Nueva, El Triunfo e Isla de Cataquita. Se produce maíz, arroz, palma africana, banano y pan coger.

La pesca, en la Ciénaga Grande, es de tipo artesanal. Prácticas inadecuadas, como el boliche, el sangarreo y la dinamita no sólo han afectado la vida acuática, sino que son generadoras de conflictos entre las comunidades de pescadores. El deterioro de la Ciénaga Grande, como consecuencia de los altos niveles de salinización y de contaminación por aguas residuales o vertimientos químicos derivados de las actividades agroindustriales localizadas en la Zona Bananera, la escasez y muerte de especies, colocan a las comunidades de este municipio en una situación de constante intranquilidad y es fuente de alteración del orden público. En el área de Bocas de Cataca los finqueros y ganaderos taponan los ríos, fuentes que surten la Ciénaga Grande y abastecen de agua a los pobladores, ocasionando en verano un factor que atenta contra el ecosistema y la población.

Microregión de la Zona Bananera (Ciénaga, Aracataca, Zona Bananera, Fundación y El Retén)

Se caracteriza por la riqueza del suelo y la presencia de importantes corrientes de agua que provienen de la Sierra Nevada, elementos ambos que la han consolidado como despensa agrícola por excelencia. ríos como el Córdoba, de gran significado como nicho de reproducción de muchas especies ictiológicas para la Ciénaga, los ríos Frío, Aracataca y Fundación aportan agua y nutrientes; sin embargo, la excesiva



Anas discors

demanda de agua de la producción bananera y palmera y el uso irracional de los cauces de estos ríos como vertederos de residuos sólidos de estas dos agroindustrias constituyen una amenaza al ecosistema, además de la presión que se ha ejercido en la cuenca alta de estos ríos por parte de la colonización campesina, y la avanzada de los cultivos ilícitos, lo cual disminuye el caudal.

Predominan la agricultura comercial, y la agroindustria. El banano, la palma, el café y el arroz se cultivan en los municipios de Aracataca, El Retén, Zona Bananera, Fundación y Ciénaga. El banano y el café son los únicos productos de exportación de la subregión y los principales generadores de ingresos. La palma es un cultivo en expansión que ha permitido el desarrollo de una importante cadena agroindustrial (aceite y productos grasos) En cambio el banano esta perdiendo importancia relativa, agravando la situación de conflicto social que caracteriza la historia de esta microregión.

En los últimos tres años, la violencia se ha recrudecido en el área, convirtiéndose en un factor de perturbación del orden que atenta contra la inversión productiva rural e incide en la movilización de masas poblaciones hacia las áreas urbanas que no cuentan con capacidad de respuestas a sus demandas de habitación, servicios y empleo. Ciénaga es un caso típico de un fenómeno que empieza a generalizarse en el Magdalena.

4.9 Aptitud de uso del territorio

Utilizando información respecto a contenido de suelo, uso potencial y aprovechamiento del suelo, uso actual y cobertura vegetal, se establecieron las siguientes unidades de uso en la aplicación de la Evaluación Ecológica Rápida, Mapa 5:

1. Agroindustria (AI)-

Unidad que abarca sectores donde actualmente se desarrollan actividades agrícolas intensivas. Se encuentra localizada cerca de las estribaciones de la SNSM, presentándose gran influencia de los ríos que desembocan en la CGSM y suelos fértiles.

2. Agrícola de Subsistencia (AS)-

Unidad que incluye áreas donde actualmente existen cultivos de para uso doméstico (melón, maíz, ,majama, frutales etc.) en suelos con altos niveles de nutrientes y expuestos

a inundaciones ocasionales y/o frecuentes que hacen óptimo el terreno para cultivos transitorios cuando los sitios de inundación lo permiten.

3. Pesca y Transporte (PT)-

Cuerpos de agua, ríos y caños.

4. Pastos manejados (PM)-

Áreas cubiertas esencialmente por pastos naturales, las cuales actualmente tienen un uso de ganadería extensiva. Ubicadas en zonas donde existe influencia de encharcamiento o inundaciones y en terrenos con baja pendiente.

5. Servicios Ambientales (Sa)-

Esta unidad la conforma elementos de cobertura variados, así como diversos tipos de suelos y usos, pero todos cumplen funciones de carácter natural e inherentes del medio en el que se desarrollan y así mismo debería ser la potencialidad de uso. Como por ejemplo, manglares y vegetación xerofítica de playa son protectoras de suelo costero.

6. Urbano (U)-

Actualmente sectores utilizados como centros poblados, que seguirán perteneciendo a zonas urbanas y con posible expansión.

4.10 Actores sociales e institucionales en el área

Durante la ejecución del proceso de formulación se contó con la participación de los actores sociales que se mencionan a continuación, especialmente en la fase de identificación de oferta y demanda de programas y proyectos para la región, a partir de la asistencia activa de las instituciones, organizaciones, gremios, asociaciones y gremios en la ejecución de los diferentes talleres realizados. En estos eventos, se logró socializar el concepto de Humedal Ramsar y Reserva de Biosfera, familiarizar a la Agenda Común, concientizar respecto al compromiso y responsabilidad de la comunidad en la problemática ambiental, y la importancia de los municipios de la región como sistema integrado.



Anas discors

Pescadores: Es el grupo que se identifica de manera directa con el humedal puesto que de allí obtiene el sustento para sus familias, conformando el nivel básico de usuarios de la oferta ambiental. Constituyen el grupo social que más ha interactuado y participado en la ejecución de los diferentes programas y procesos que se han desarrollado en la región. De acuerdo a Prociénaga 1995, se clasifican según su hábitat en pueblos palafititos, pueblos de la carretera y pueblos de la ciénaga de Buenavista. Están debidamente organizados en 2 asociaciones, ASOCOCIENAGA y GRANPEZ que congregan a la mayor parte de estos usuarios de la Ciénaga.

Bananeros y Palmeros: Considerados como grandes propietarios, tienen una gran incidencia en la funcionalidad del humedal y en el desarrollo sostenible de la región de la Ciénaga Grande. El uso de la tierra, la excesiva demanda de agua para la producción, el uso irracional de los ríos como vertederos de residuos, los transforma en un grupo de interés para la aplicación del Plan de Manejo. Actualmente, los bananeros agrupados en 2 asociaciones gremiales (Guineos y Asbama), representan 13.000 hectáreas de tierras cultivadas. Existen 4 comercializadoras del producto que albergan la totalidad de las fincas de la región. Los Palmeros, cuentan con 23.000 hectáreas de tierra cultivada, 6 extractoras y 47 productores.

Ejercen, especialmente los bananeros, un papel en el contexto político y económico del departamento, y cuentan con 2 entidades de inversión social para el área, FUNDAUNIBAN Y FUNDEBAN.

Comunidades locales: En este grupo es importante considerar la presencia de grupos de mujeres organizadas en la región, especialmente en la microregión de la zona bananera (incluye el municipio de ciénaga). Igualmente en todos los municipios que conforman la región, se encuentran conformadas las juntas de acción comunal, muchas de ellas inactivas pero que podrían resultar de vital importancia para la implementación del plan especialmente en el tema de valor y uso del humedal.

Otros grupos que se encuentran en el área son las Organizaciones No Gubernamentales, y los grupos ecológicos.

Autoridades Ambientales: Esta representada en el orden nacional por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y en el orden regional ejerce presencia a través de la Dirección Territorial Costa Atlántica de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, quienes tienen a su cargo la adminis-

tración de la Vía Parque Isla de Salamanca y el Santuario de Fauna y Flora de la Ciénaga Grande de Santa Marta.

En el orden regional la autoridad ambiental regional es la Corporación Autónoma Regional del Magdalena, CORPAMAG y a nivel de Institutos del Sistema Nacional Ambiental, se encuentra el INVEMAR (Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, José Benito Vives de Andreis)

Entidades Territoriales: Esta representada por la Gobernación del Magdalena y los municipios de Ciénaga, Pueblo Viejo, SitioNuevo, Remolino, Salamina, El Piñon, Pivijay, El Retén, Aracataca, Zona Bananera, Cerro de San Antonio, Fundación y Concordia.



Anas discors



5 Evaluación

La Ecorregión de la Ciénaga Grande de Santa Marta presenta características hidrológicas y geomorfológicas únicas que la convierten en uno de los ecosistemas costeros más productivos en latitudes neotropicales. En los capítulos anteriores se han definido las características del complejo desde el punto de vista ecológico y socio-económico.

En la descripción se evidencia la gran complejidad de la Ecorregión y los principales factores que influyen en la dinámica de la misma entre los cuales se destacan los procesos tectónicos, de cambios del nivel del mar, de migración del curso del río Magdalena, climáticos e hidrográficos, sedimentarios, erosivos y antrópicos. Es indudable, que el comportamiento del sistema depende en gran parte de los flujos hidrológicos, donde a partir de las obras hidráulicas la rehabilitación del sistema se ha reflejado en la recuperación de los recursos hidrobiológicos, y por consiguiente en los bienes y servicios ambientales al servicio del hombre.

Dentro de un marco de «sostenibilidad» cultural, social, económica y ecológica, se presenta a continuación un análisis de las relaciones existentes entre los aspectos ecológicos y socioeconómicos con base a la información secundaria disponible, para llegar a la identificación de la problemática ambiental generada por el uso inadecuado de los recursos del área y proponer medidas de solución.

5.1. Evaluación Ecológica

Para la evaluación ecológica se toma como punto de referencia el Plan de Manejo Ambiental (PRO-CIENAGA, 1995), contrastándolo con la información obtenida en el monitoreo de las condiciones ambientales y los cambios estructurales y funcionales de las comunidades vegetales y los recursos pesqueros durante la rehabilitación de la Ciénaga Grande de Santa Marta, desarrollado a través del Ministerio del Medio Ambiente, BID, INVEMAR y CORPAMAG.



Anas discors

El monitoreo de los tres componentes (agua, vegetación y pesca) que se lleva a cabo por parte del INVEMAR, desde 1999, ha permitido adicionalmente visualizar la señal de los cambios ambientales influidos por el clima regional y global. Los efectos se han considerado no solamente desde el punto de vista de las especies biológicas, sino con relación a las funciones ecológicas dentro del sistema. Así, la influencia observada de condiciones físicas y químicas del hábitat en la alteración del ecosistema de manglar, a su vez, repercute de diversas formas en la disponibilidad y calidad de los recursos pesqueros y por lo tanto en la actividad productiva de las comunidades de pescadores y toda la economía del área.

Flujos hidráulicos

Los procesos hidrodinámicos en el área están gobernados por el río Magdalena, por los ríos de la vertiente occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta y por el limitado intercambio con el mar. La zona de influencia del río Magdalena se limita al sector occidental de su planicie de inundación y los ríos de la Sierra Nevada alimentan exclusivamente la Ciénaga Grande (Pro-Ciénaga, 1994). La disminución en el intercambio hídrico entre ríos-ciénagas y mar Caribe ocasionada por factores naturales y antrópicos, han producido una alteración de los balances hidráulicos que se manifiestan en el deterioro del hábitat, pérdida de biodiversidad, degradación de los suelos y se ha reflejado en la disminución de la calidad de vida de las comunidades que dependen de la Ciénaga Grande.

Los impactos antropogénicos que produjeron alteraciones de los flujos de agua en este sistema, son una de las causas principales de la degradación del mismo. Entre estas alteraciones hidrológicas está la construcción de la carretera de Ciénaga-Barranquilla a lo largo de la Isla de Salamanca, limitando las posibilidades de intercambio del espejo lagunar de la Ciénaga Grande con el mar, al obstruir las conexiones (con excepción de una boca de la Barra), interrumpiendo el flujo entre el Golfo de Salamanca y la Ciénaga, así como la mayor parte del flujo de agua subterránea debido a la compactación del suelo (Botero y Salzwedel, 1999).

Por otro lado, el flujo de agua dulce del río Magdalena se ha interrumpido con la construcción de la carretera Palermo-Salamina y de diques y canales para prevenir la

inundación de zonas agrícolas y ganaderas, y desviar el agua del río con fines de irrigación. Del mismo modo, el aporte de agua dulce de los ríos de la Sierra Nevada de Santa Marta se ha reducido probablemente debido al uso intensivo del recurso, al deterioro de sus cuencas y desviación de sus aguas para uso agropecuario.

Otro de los problemas ocasionados por el hombre que afectan los balances hídricos de la Ecorregión es la sobreexplotación de las aguas subterráneas del piedemonte de la Sierra Nevada, causada por la gran demanda para el cultivo de banano. Se han observado problemas de déficit de varios acuíferos hasta en 50 millones de metros cúbicos. Aunque no es claro cual será el efecto de esta sobreexplotación en la descarga de los ríos Sevilla, Aracataca y Fundación hacia la Ciénaga, este problema necesita ser evaluado a corto plazo debido a la importancia ecológica de esta cuenca hidrográfica en los patrones de circulación de este sistema (Rivera-Monroy et al., 2001).

Como se mencionó anteriormente, la reducción del flujo de agua y el déficit hídrico resultó en la hipersalinización de los suelos de manglar, que repercutió en la extensa mortalidad de bosques de manglar (Cardona y Botero, 1998). Además, se han detectado cambios en la calidad de agua de ecosistema delta-lagunar, lo que se ve reflejado en el incremento de la temperatura, salinidad y concentraciones de nutrientes en el agua (Botero y Mancera, 1996), reducciones localizadas de concentraciones de oxígeno y cambios cuantitativos y cualitativos de las comunidades planctónicas (Mancera y Vidal, 1994) y mortalidades masivas de peces que han aumentado en los últimos 2-4 años (Botero y Salzwedel, 1999).

Con la hipótesis principal de que al reconectar el complejo de Pajarales y la Ciénaga al caudal del río Magdalena, la salinidad de los suelos del manglar disminuiría a niveles óptimos para permitir la regeneración de los bosques de manglar, el Proyecto de Rehabilitación de la Ciénaga enfocó sus recursos al restablecimiento de los flujos hidrológicos en diferentes sectores del complejo. Por lo tanto, para poder evaluar en un contexto histórico los cambios en la salinidad de los suelos de manglar y de los principales cuerpos de agua asociados a las zonas afectadas por la mortalidad de manglar, el flujo de nutrientes y los cambios en la estructura y productividad de los bosques de manglar es necesario hacer una comparación de los cambios de hidrología de las zonas rehabilitadas antes y después de la apertura de los caños (El Clarín) y 1998 (Aguas Negras y Renegado) (Rivera-Monroy et al., 2001).



Anas discors

En este sentido, a través del monitoreo se ha podido identificar que los cambios en el régimen hidrológico del sistema Ciénaga Grande, han tenido repercusión en la dinámica de la calidad ambiental y los recursos bióticos asociados. Luego de la apertura de los caños, el sistema, por lo menos en el complejo de Pajarales y áreas aledañas a los caños, tiende a comportarse más como un plano de inundación del río Magdalena. La diferencia es que en vez de estar sometido al régimen hidrológico natural, depende de la operación de las compuertas de los caños Aguas Negras y Renegado que son los de mayor potencial hídrico, antes que del Clarín, sin compuertas, pero de efecto más limitado. Los cambios del sistema se refleja en la composición de los recursos pesqueros y así también de las artes de pesca, comportamiento pesquero y de comercialización de productos extraídos del sistema actual (INVEMAR, 2000).

Sin embargo, durante el primer año, de monitoreo no se pudo contar con datos de mediciones reales de los caudales que ingresan por las compuertas de comunicación con el río Magdalena, cuyos datos sirven en la toma de decisiones teniendo en cuenta que en todo sistema modificado hidrológicamente, es imprescindible contar no sólo con la información de caudales necesaria, sino con la capacidad de operación de las compuertas según las necesidades del sistema y de la pesquería que sustenta.

Al taponarse los caños abiertos, el déficit de agua dulce ha conllevado a un proceso de deterioro tal que si no se toman acciones rápidas, generarán condiciones similares a las que dieron pie a la realización de las obras hidráulicas (INVEMAR, 2001c). De igual manera es preocupante que mediante las obras citadas no se puedan controlar los flujos de agua que ingresan para regular algunos procesos tales como el del estancamiento de las aguas, producción de algas potencialmente tóxicas y el establecimiento de vegetación sensible a los cambios fuertes de salinidad, como son las macrófitas (INVEMAR, 2000).

Lo anterior denota la alta variabilidad ambiental que se presenta en la ecorregión, sometida a los cambios de régimen hidrológico y a la dificultad en la operación de los caños; situación preocupante, ya que las sequías y en general las alteraciones hidrológicas son consideradas como una de las causas importantes que generan degradación y pérdida de los humedales (INVEMAR, 2000).

Por otro lado, la costa ha venido tendiendo a un retroceso erosivo e igualmente se aprecia el cierre de la barra de la Ciénaga de Cuatro Bocas y de la Barra Vieja

cercana a Tasajera incidiendo en la suspensión del flujo (Rojas, 2001). INVEMAR (2000) menciona la sedimentación de la boca de la Barra, la cual hace que la influencia marina sea cada vez más reducida.

Físicamente, los caños trabajados para la reconexión de la Ciénaga con el río Magdalena, se encuentran sedimentados y taponados con vegetación, dificultando el paso del agua y su navegabilidad, por lo que es necesario implementar un programa de mantenimiento de los caños, para garantizar el control en el ingreso del agua al sistema, tanto en época de sequía como en lluvias.

Calidad del agua

El complejo lagunar de la Ciénaga, constituye un sistema donde potencialmente se pueden concentrar todos los contaminantes procedentes del continente a través de su plano inundable y los ríos que desembocan en el estuario, lo cual se acentúa por el vertimiento de aguas residuales provenientes de los diferentes asentamientos humanos y por sus actividades antrópicas que han generado en los últimos 40 años cambios en fauna, flora, geomorfología y condiciones fisicoquímicas (Botero y Mancera-Pineda, 1996).

Los factores físico-químicos como nutrientes, salinidad, temperatura, oxígeno, pH y metales pesados pueden verse alterados en un momento dado por la acción natural y/o antropogénica, causando un impacto sobre los ecosistemas, afectando por lo tanto la estructura de poblaciones microbianas recicladoras de materia orgánica, además debido al deterioro progresivo que causa en la calidad sanitaria, como consecuencia de la descarga de aguas negras no tratadas sobre diferentes cuerpos de agua, afectando a los recursos vivos y directamente a la población humana. La persistencia y niveles de concentración de los tóxicos químicos y sanitarios en las aguas de la ciénaga, con mayor énfasis en los bacteriológicos y residuos de plaguicidas, y en alguna medida algunos metales pesados, afectan la calidad de las aguas del ecosistema, incidiendo por tanto en la calidad de vida de las comunidades que de forma directa e indirecta hacen uso de ese recurso.

De acuerdo a la hidrodinámica actual y a las actividades desarrolladas en las cuencas de los tributarios, existen dos grandes fuentes externas de contaminación microbiológica para el sistema lagunar, el río Magdalena que afecta principalmente algunos sectores de la planicie de inundación y el área de influencia de los ríos de la vertiente occidental



Anas discors

de la Sierra Nevada que se limita fundamentalmente a la Ciénaga. La carencia de una infraestructura sanitaria en la totalidad de los pobladores ubicados en los pueblos palafitos, los constituyen en contaminadores internos por la descarga de sus desechos domésticos sin ningún tipo de tratamiento, que incrementan la contaminación que ha sido vertida por la vertiente del río Magdalena y la Sierra Nevada, sin que ello signifique que el impacto negativo que provocan sea de mayor significación que de las fuentes externas de contaminación.

Para describir la tendencia que ha tenido la contaminación microbiológica en la Ciénaga Grande se tuvieron en cuenta los estudios realizados entre 1996 y 2001 por el INVEMAR. Los resultados señalan que los niveles de Coliformes fecales más bajos se encuentran en el área de influencia marina en el Golfo de Salamanca. Mientras que los niveles más altos se presentan en el Complejo de Pajarales, ya que es una zona influenciada por las aguas del caño Clarín que a su vez recibe las descargas del río Magdalena, además de la descarga continua de aguas residuales de los pueblos palafíticos, con elevadas concentraciones de Coliformes fecales.

En cuanto a la contaminación orgánica, la introducción de residuos agroquímicos a la Ciénaga se relaciona con las escorrentías continentales, transporte atmosférico (fumigación aérea) y su posible recirculación desde el sistema sedimentario.

Estudios previos realizados a partir de la década del 80 documentan que el impacto generado por el exceso de material orgánico propio y alóctono, así como la entrada excesiva de compuestos de N y P, ha generado una paulatina eutrofización tipo mosaico en el sistema lagunar, cuyos síntomas visibles se han manifestado en los últimos tiempos en eventos de mortandad masiva de peces y aumento significativo de bacterias de origen fecal (Martínez, 1978; Mancera y Botero, 1993; Mancera y Vidal, 1994; Plata, et al., 1993; Espinosa, et al., 1998). Mediante mediciones in situ se ha comprobado que algunos sectores de la Ciénaga presentan un descenso drástico de la concentración de oxígeno disuelto en la columna de agua, particularmente en el ciclo nocturno y en las primeras horas del día, que generan desequilibrios, como el denominado «stress amoniacal» y proliferación de algas tóxicas (Boyd, 1990), lo cual al parecer está asociado con la mortalidad masiva de peces (Boyd, 1990).

Al analizar los residuos de plaguicidas organoclorados encontrados en el agua, horas después de visualizarse la mortalidad de peces, fueron del mismo orden a los registros

históricos en el entorno de la Ciénaga. Con base en lo anterior, se han logrado descartar en los eventos de mortalidad posteriores y actuales la incidencia de agroquímicos organoclorados en estos sucesos ecológicos. Este es el principio de eventos naturales conocidos como muerte masiva de peces, atribuidos generalmente a disminuciones en la concentración de oxígeno. Aunque la explicación de atribuir la muerte masiva de peces a las disminuciones en la concentración de oxígeno no es incorrecta, es sólo una parte de los procesos que involucran la muerte de los organismos acuáticos (INVEMAR, 2000).

Por otra parte, en el monitoreo se identificaron tres fuentes potenciales de contaminación orgánica:

1. La vertiente occidental de la Sierra Nevada, mediante las descargas de los ríos Frío, Aracataca y Fundación y otras escorrentías menores. Estos afluentes terrestres introducen al complejo lagunar residuos agroquímicos provenientes de los cultivos de banano y residuos del proceso de extracción de aceite de palma, además de los desechos domésticos que descargan poblaciones ribereñas localizadas aguas arriba. En esta zona agrícola se aplican durante el año alrededor de 800.000 litros de plaguicidas en forma líquida y 350.000 kg en forma sólida, que se identifican como fuente potencial de contaminación de la Ciénaga a donde llegan por escorrentía de varios afluentes, principalmente los ríos Fundación, Aracataca, Tucurínca, Frío y Orihueca.
2. Las corrientes de agua derivadas del río Magdalena, que son introducidas mediante los caños Salado, Renegado, Aguas Negras y Clarín.
3. Los asentamientos humanos localizados en la ribera nororiental del complejo lagunar (Tasajera y Palmira), en las construcciones palafíticas del complejo lagunar Pajarales (Buenavista y Nueva Venecia) y en las denominadas Trojas de Cataca (tramo final del río Aracataca).

Por otra parte, Mancera & Vidal, 1994 encontraron que al comparar las concentraciones de fósforo con las de nitrógeno para tres períodos de muestreo, el fósforo se presenta en mayor proporción al nitrógeno, favoreciendo esto a ciertas especies fitoplanctónicas, que pueden causar impactos negativos sobre el recurso pesquero del sistema. Pero es posible que parte del fósforo medido sea producto de procesos ocurridos en la interfase agua-sedimento.



Anas discors

Vegetación

La muerte de más del 50% del bosque de manglar fue originada por la hipersalinización de los suelos y las aguas, la disminución de nutrientes al sistema y las características climáticas de la región. La muerte masiva del manglar ha ocasionado la desaparición de los sitios de reproducción, refugio y alimentación de la fauna terrestre, con el consecuente desplazamiento de las especies nativas. Además de lo anterior, se ha reducido notablemente la oferta de materia orgánica a la fauna asociada al bosque de manglar, especialmente algunas especies de la fauna íctica (Procienaga, 1994).

El restablecimiento de los flujos hídricos ocasionado por la apertura de los caños y canales y la magnitud de la precipitación están directamente asociados con una reducción en la salinidad de los suelos en la región Ciénaga donde se reportan salinidades de 152 antes de la reapertura de caños (Botero, 1990) a valores promedio cercanos a 30 en 1999 (INVEMAR, 2000; Rivera-Monroy et al., 2001). Los ríos de la vertiente occidental de la Sierra Nevada contribuyeron en la disminución de los valores de salinidad de los cuerpos de agua y de los suelos de manglar sobre el complejo de la Ciénaga Grande (INVEMAR, 2001C).

El análisis histórico de la estructura del manglar indica que hubo cambios significativos en los patrones estructurales de los humedales en las áreas más perturbadas del sistema lagunar marginal de la Ciénaga. Los cambios hidrológicos luego de la reapertura han reactivado los procesos de reproducción, dispersión y crecimiento de las diferentes especies de manglar, aunque el grado en que estos procesos se han reactivado varían para cada especie lo cual se ha indicado por la dominancia de *Laguncularia racemosa* en los procesos de regeneración en las áreas perturbadas y en los bosques más jóvenes y su alta densidad indican que *Laguncularia racemosa* es la especie dominante en la regeneración natural y se destacó como la especie con mayor incremento del área basal en las áreas más perturbadas y en proceso de recuperación, debido a que está mejor adaptada al desarrollo bajo condiciones de plena exposición a la radiación solar, características de la zonas perturbadas, lo que se traduce en una ventaja competitiva sobre *Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans*. (Rivera-Monroy et al. 2001).

Sin embargo, la recuperación de la vegetación es un proceso de adaptación a las condiciones ambientales, en la cual normalmente se presentan eventos de mortalidad

en los rodales, como los ocurridos durante la época seca del 2001, por efecto del déficit hídrico y la ocurrencia de incendios forestales. En cuanto a la regeneración natural del manglar, el mayor reclutamiento de individuos ocurrió durante y al final de la época lluviosa del año 2000. (INVEMAR, 2001c).

El incremento observado en la elevación del terreno en algunas estaciones probablemente se debió a la acumulación de material orgánico (hojarasca) así como también a la respuesta del sedimento a los cambios en la hidrología a nivel local. En términos generales se observó que las tasas de elevación más altas se registraron en las estaciones con influencia de canales (Bristol, Km. 13) o ríos (Sevilla) (INVEMAR, 2001C).

La salinidad del agua superficial e intersticial del suelo y los niveles de inundación son los factores ambientales que regulan la competencia entre las plántulas de manglar y *Typha dominguensis*, además *Junonia evarete* presentó una alta incidencia de herbivoría sobre los propágulos de *A. germinans* con lo cual afecta el proceso de regeneración natural de la especie dentro de los bosques y áreas de manglar deterioradas en la Ciénaga Grande de Santa Marta (INVEMAR, 2000).

Recursos pesqueros

El manejo de los recursos pesqueros tiene estrecha relación e interdependencia con los otros componentes, lo que lo enmarca dentro del enfoque de integralidad. El manejo de los recursos hídricos y el de recuperación del manglar es estrecha, toda vez que la calidad de aguas en el complejo y los sitios de reproducción de algunas especies juegan un papel importante en las condiciones ambientales globales para la sostenibilidad del recurso pesquero. Así mismo, existe una estrecha relación con el componente social e institucional al considerarse como fuente principal de sostén de las comunidades de pescadores de la ecorregión.

A partir de la puesta en marcha de las obras hidráulicas de aguas del río Magdalena por los caños Clarín, Aguas Negras y Renegado (1994-1998) al Complejo de Pajarales (CP) primero, y luego a la Ciénaga, este sistema experimentó un cambio notable en el comportamiento espacial y temporal de la salinidad que determinaron una reestructuración de los recursos pesqueros. En consecuencia, las condiciones de



Anas discors

aprovechamiento del recurso pesquero se parecen ahora más a las de los planos de inundación (INVEMAR, 2000). Dichos cambios en los recursos pesqueros a su vez definen el nivel de esfuerzo (trabajo) e ingresos de sus pescadores, es así como el conocimiento del funcionamiento y el manejo de la salud del sistema determinan en gran medida la socioeconomía de sus comunidades de pescadores y comercializadores de recursos pesqueros (INVEMAR, 2001c).

Antes de la realización de las obras hidráulicas la pauta de las capturas pesqueras era trazada por la Ostra, después de las obras de dragado son los peces, el grupo que marca la tendencia de la pesquería reestructurada actual. Aunque los crustáceos mantienen su figuración en magnitudes similares como en el pasado, es aparente un ligero incremento a partir de 1996, probablemente debido al auge de la comercialización de la jaiba para exportación (INVEMAR, 2000).

El monitoreo arrojó datos donde la especie que mayor abundancia después de la apertura de los caños fue la Mojarra lora. Sin embargo, ha tenido un descenso tan espectacular en 2001, como fue su incremento en las capturas en 1999 y 2000, convirtiéndose en un indicador del cambio en la hidrología del sistema.

La información también permite deducir que las especies tradicionales no muestran signos claros de recuperación y aunque la lisa aún persiste su tendencia es a la baja. Especies como el chivo mapalé sigue siendo diezmada por la mala calidad del agua del sistema, como antes de las obras, con alta mortalidad de juveniles, que no se ajusta a ningún modelo pesquero tradicional. Otras especies, como el chivo cabezón han adquirido importancia llegando a ser un 38% del total extraído en junio de 2001 y aunque en septiembre bajó a 16 % ya en octubre llegó al 21% del total. La alta mortalidad natural de especies amenazadas como el chivo mapalé, la Mojarra rayada, la lora y la lisa, debida al cambio en las condiciones del agua, tendrá su impacto a mediano y largo plazo en las capturas pesqueras (INVEMAR, 2001c).

Los resultados de la relación entre la salinidad y las capturas de los principales recursos, especialmente el seguimiento de la Mojarra lora, permiten demostrar una estrecha relación entre los cambios de la salinidad en el sistema y la abundancia en las capturas de esta especie. No hay evidencia de que la Mojarra lora deba su abundancia a haber desplazado a especies nativas.

El estudio trófico de la mojarra rayada y la mojarra lora permitió observar que la primera es una especie carnívora y la segunda plantófaga (INVEMAR, 2000). Por otro lado, las variaciones de la salinidad y la temperatura a condiciones que recuerdan las de antes de la apertura de los caños, se manifiestan en la presencia y abundancia de recursos pesqueros tradicionales, como la lisa, el chivo cabezón y la Mojarra rayada; así como la casi desaparición de la especie más abundante en 1999 y 2000, la Mojarra Lora (INVEMAR, 2001c). Sin embargo, *O. niloticus* es una especie que posee muchos atributos que le permiten colonizar como son sus rápidas tasas de crecimiento, dietas con un amplio rango, pueden migrar largas distancias y aunque su alimentación es principalmente herbívora, usualmente se alimenta de otros ítem (Kennethe R, M et al, 1995).

El auge y caída de la captura de mojarra lora como consecuencia de los cambios hidrológicos del sistema, indica cómo un recurso puede abundar y desaparecer si no se atiende adecuadamente al manejo de su intervención hidráulica. Es así como el mantenimiento y operación de los caños debe ser continuo, de manera que no se llegue a una reversión del sistema a las condiciones de deterioro anteriores a la apertura de los caños (INVEMAR, 2001c).

En cuanto a los artes de pesca utilizados se encontró que el principal es la atarraya, tanto por número de UEPs, como por su uso. Este arte ha tenido recientemente la competencia del chinchorro, introducido de los planos inundables del río Magdalena, el cual es un arte muy efectivo, pero es necesario un estudio dirigido para determinar su impacto en los recursos pesqueros. Estos cambios en la actividad pesquera reflejan una baja en el rendimiento de la especie objetivo, y eventos de alteración pública.

En la Ciénaga existe el uso, afortunadamente poco frecuente, de métodos ilícitos de captura, como son el zangarreo, el encierre con trasmallos de las raíces fulcras del manglar, con golpeteo con manos y palos, prendiendo fuego a la vegetación de la orilla, para «espantar» al pescado, y el uso de tóxicos, como plaguicidas (Thiodane o Endosulfan), cuyos efectos sobre la fauna y el consumidor final son tan preocupantes, como desconocidos en este ecosistema. Igualmente es preocupante que ante la escasez de recursos los pescadores han reducido el tamaño de las mallas con que pescan, ya son muy pocos los que siguen usando mallas de cuatro pulgadas (10.16 cm), la mayoría se cambió a 2 1/8 de pulgada (5.39 cm) y pronto se llegará a sólo 2 pulgadas (5.08 cm), lo que sin duda causará un impacto perjudicial sobre los recursos pesqueros.



Anas discors

También es alarmante la práctica destructiva de utilizar los juveniles de lisa y de chivo mapalé y otras especies, como carnadas de nasas para capturar jaibas y para alimentar sábalos en corrales (INVEMAR, 2000).

En lo referente a los moluscos, se presenta una aguda caída de este recurso y por tanto de su valor monetario en la pesquería. Por su parte, los crustáceos han experimentado un incremento, tanto en la biomasa capturada y en el valor comercial de los productos debido al aumento de la exportación de dicho producto. El camarón mantiene su precio gracias a la demanda del mercado. La presión pesquera desviada hacia especies más promisorias, como los camarones y las jaibas, tendrá definitivamente un impacto severo a mediano plazo sobre estas poblaciones recurso, a menos que se evite ahora con medidas de manejo y ordenamiento pesquero (INVEMAR, 2001c).

Existen establecidas en la Ciénaga 20 cultivos piscícolas y una tendencia al incremento de esas infraestructuras como consecuencia de la baja productividad del esfuerzo pesquero y el relativo éxito de algunos criaderos auspiciados por la Unidad Coordinadora del Ministerio del Medio Ambiente- Fundación Restrepo Barco y la gobernación del departamento del Magdalena, además de algunas otras iniciativas particulares.

Sin embargo estas alternativas deben revisarse pues producen impactos como que ocupan áreas de la ronda hidráulica de la Ciénaga que limitan el acceso, la alimentación de los peces del criadero se basa en pequeños pescados extraídos del mar aledaño o de la ciénaga, carecen de servicios de acueducto y alcantarillado, los sábalos pequeños son adquiridos por compra a los pescadores artesanales de la ciénaga, los cuales los obtienen directamente del medio natural. Vale mencionar la presencia del híbrido tilapia roja en los desembarcos de las UEPs de Isla del Rosario y Tasajera, probablemente provenientes de los cultivos in situ. (INVEMAR, 2001c), por lo que hay que hacer un control en el manejo que se le da al recurso.

En la actualidad, la información de que se dispone no permite alimentar ningún modelo cuantitativo sobre el sistema. Aunque existe mucha información sobre la Ciénaga Grande-Ciénaga de Pajaral, de años anteriores, ya no es válida para el sistema actual y tampoco absolvía los temas críticos (antes mencionados) cuyo estudio nunca se abordó con suficiente tiempo de datos (más de un año en todo caso) (INVEMAR, 2000).

Fauna silvestre

Desde la descripción del área en el Plan de Manejo Ambiental se evidencia la falta de información disponible sobre fauna silvestre, la cual no va más allá de la elaboración de listas taxonómicas de especies, que aunque útiles como un primer paso para discriminar que hay en la ecorregión, no ofrecen información adecuada para establecer pautas de manejo. Esta situación continúa en la actualidad, y el conocimiento al respecto se limita sólo al estudio de los recursos pesqueros, con énfasis en la fauna íctica y no permite establecer relaciones ecológicas entre los componentes abióticos y bióticos del sistema que permitan direccionar las acciones a seguir en el sistema.

Las alteraciones e impactos que ha sufrido el sistema han repercutido en la pérdida de hábitat de especies especialmente de fauna nativas y por consiguiente la disminución en la biodiversidad del área.

Por lo anterior, es importante la realización de estudios poblacionales de especies que se encuentran amenazadas como son el manatí (*Trichechus manatus*), el mono cotudo (*Alouatta seniculus*), el mono cariblanco (*Cebus albifrons*), el oso perezoso (*Bradypus variegatus*), la nutria (*Lontra longicaudis*) y el tigrillo (*Felis pardalis*).

Otro de los aspectos que también es necesario desarrollar teniendo en cuenta los lineamientos del Ministerio del Medio Ambiente, es el diseño e implementación de una estrategia para el control del tráfico ilegal de fauna silvestre con todos los organismos de control, teniendo en cuenta que la región Caribe y especialmente el Departamento del Magdalena ocupan los primeros lugares con la comercialización ilegal de fauna especialmente de aves procedentes de la Sierra Nevada, y centro y sur del Departamento del Magdalena, así como mamíferos tigrillos (*Felis pardales*), guartinaja (*Agouti paca*), ñeque (*Dactyprocta punctata*) y zainos (*Tayassu tajacu*), reptiles como icoteas (*Trachemys scripta callirostris*), iguanas (*Iguana iguana*), babilla (*Caimán crocodilus fuscus*) y caiman (*Crocodylus acutus*).

Tamaño y posición del humedal

La Ciénaga Grande y los ecosistemas acuáticos relacionados son los estuarios más importantes de Colombia debido a que es la laguna costera más grande del país. Gracias a sus condiciones especiales, tiene un importante papel sobre los recursos pesqueros, especialmente por ser área de desove y crianza de peces de importancia comercial y es



Anas discors

zona de tránsito para reproducción de peces migratorios. Además es rica en macroinvertebrados como moluscos, camarones y cangrejos.

La región constituye el área más importante del Caribe colombiano para especies de patos, con grandes concentraciones de aves residentes y migratorias. Es también una zona de importancia particular para Anatidae, los cuales en invierno, utilizan esta área, debido a que esta zona es importante en la dinámica migratoria de varias poblaciones, provenientes de Norte América que usan esta región durante el invierno como una base intermedia de sus vuelos hacia el sur y como un lugar de reproducción para muchas aves del norte de Colombia, con ciclos migratorios más restrictivos.

Procesos relevantes que afectan este ecosistema son el intercambio de agua con el Mar Caribe, así como el flujo de agua con el río Magdalena. (Rivera, 1997)

Diversidad biológica del sitio

Además de la importancia de la ecorregión de la Ciénaga Grande de Santa Marta para aves migratorias y residentes y como recurso de pesquerías, es una área importante para reptiles como babilla (*Caiman crocodylus fuscus*), Caiman (*Crocodylus acutus*), iguana (*Iguana iguana*), mamíferos como monos *Alouatta seniculus*, *Cebus* y capibara (*Hydrochaeris hydrochaeris*). La diversidad de las especies es debido a los diferentes tipos de vegetación como manglares, bosques tropicales y herbáceos y la vegetación acuática que proveen diferentes hábitat, cobertura y comida para estas especies (Rivera, 1997)

Naturalidad

La Ecorregión de la Ciénaga Grande es un sistema natural, pero desde 1956 con la construcción de la carretera entre Ciénaga y Barranquilla, comenzó un proceso de degradación por la obstrucción del intercambio hídrico entre el mar y el complejo lagunar y el río Magdalena, sin embargo, es un ecosistema que todavía presenta zonas de manglar y otros tipos de vegetación que constituyen el hábitat de muchas especies de peces, aves, invertebrados, reptiles y mamíferos. (Rivera, 1997)

Posee además una gran importancia ambiental en razón al patrimonio natural que alberga en el cual sobresalen los ecosistemas de manglar y deltaico-estuarinos, particularmente, que poseen gran importancia ecológica, económica y social regional y nacional.

Fragilidad

El ecosistema es muy frágil especialmente a las alteraciones de las condiciones hidrológicas de las cuales dependen muchas especies, y el funcionamiento del sistema. Los efectos de los cambios en los flujos hidráulicos causan la muerte de peces, macroinvertebrados y manglares debido al incremento de los niveles de salinidad.

Otras acciones que afectan estos humedales son la sobreexplotación de fauna y flora y la acumulación de sedimentos y contaminantes procedentes del río Magdalena. (Rivera, 1997)

Singularidad

Debido a la posición estratégica en el norte de Colombia este ecosistema estuarino constituye un importante territorio internacional para aves migratorias. Además es una zona de tránsito de muchas especies de peces y su carácter estuarino permite la presencia de variedad de especies. Es también un lugar para actividades de recreación (Rivera, 1997). Igualmente la combinación de las características orográficas (la montaña costera más alta del mundo), hidrográficas (la descarga del río Magdalena) y la velocidad del viento hacen de la región comparativamente única en latitudes subtropicales y tropicales.

Valores potenciales

El potencial de este sistema se incrementará a medida que los contaminantes y los sedimentos disminuyen y sus condiciones hidrológicas se mantengan. También este ecosistema tiene bosques de manglares los cuales son especiales para la fauna terrestre y acuática y el mantenimiento de este tipo de hábitats permitirá que se incremente la población de diferentes especies.

Además tiene un gran valor potencial para actividades recreacionales y turísticos debido a los diferentes paisajes. (Rivera, 1997)



Anas discors

5.2. Evaluación Socioeconómica

Se toma como referencia el diagnóstico realizado en la definición del Plan de Desarrollo Social, integrado con algunos aportes del informe final de pesca presentado por INVEMAR (2001c), y los resultados de la aplicación de la evaluación ecológica rápida, reflejándose las condiciones históricamente presentadas en la región.

Se considera que en la región ha prevalecido un modelo de extracción que ha dispuesto la base natural en función de una práctica de crecimiento costosa en detrimento del bienestar y de la propia sostenibilidad de los recursos. El arraigo de este modelo, no obstante sus efectos negativos sobre el patrimonio natural, en el empleo de los recursos y en la vida social misma de las comunidades, alcanza tal intensidad que es muy difícil plantearse una perspectiva a corto y, aún a mediano plazo, de desarrollo sostenible.

El modelo crea un círculo autónomo de utilización profundizando el deterioro de la base natural y reforzando la pobreza de unas comunidades que, sin otra perspectiva, no han encontrado en el Estado, en sus diversos niveles, respuestas inteligentes a sus demandas mínimas de desarrollo y cambio social, con lo cual aumentan la presión sobre la base natural.

El documento diagnóstico Plan de Desarrollo Social, 1996 presenta un análisis estratégico de base sobre las manifestaciones económicas de la degradación ambiental de la subregión a fin de precisar las limitaciones del modelo, sus efectos espaciales y sugerir unas líneas estratégicas para asumir el tránsito hacia un nuevo modelo que genere una cultura de manejo integral de la subregión Ciénaga Grande.

Para tal efecto se propone un enfoque siguiendo los criterios propuestos por Panayotou, 1994, a saber:

El uso excesivo, el desperdicio y la falta de eficiencia coexisten con la creciente escasez e insuficiencia de los recursos: Los monocultivos de banano y palma africana en la Zona Bananera se han constituido en grandes depredadores de un recurso tan escaso como el agua que aportan los ríos de la Sierra Nevada.

La ausencia de un modelo de regulación y control en el uso del agua ha degenerado en crecientes conflictos entre grandes cultivadores, ganaderos y pequeños productores con efectos muy fuertes sobre la economía de estos últimos. En las cuencas de los ríos de la sierra contribuye a la escasez y a agravar los conflictos.

La desviación de los ríos, el taponamiento de caños, el vertimiento de agroquímicos son factores limitantes en la reproducción de las condiciones hidrobiológicas del complejo, igualmente las comunidades de pescadores pierden la única fuente que tienen de agua para consumo humano.

Un recurso cada día más escaso se aplica a usos inferiores, de bajo rendimiento e insostenibles, a pesar de que hay otros usos superiores: En las microregiones del río y del Complejo Pajalar se evidencia una estructura económica latifundista ligada a la ganadería extensiva.

En municipios como Pivijay el 91% de las tierras están dedicadas a la ganadería (200 mil hectáreas de pastos) y la capacidad de carga es inferior al 1.5. En cambio cultivos como la yuca, el maíz, el ajonjolí y el sorgo no encuentran suelos aptos para su desarrollo. El modelo de ganadería extensiva, de otra parte, no ha permitido tampoco la expansión de la actividad maderera, existiendo en el municipio (Monterrubio) una importante área de bosques con excelentes posibilidades de comercialización sostenibles.

En los municipios de Remolino y Sitio Nuevo, la tenencia de la tierra está altamente concentrada y frena el crecimiento de las actividades de origen agrícola y pesquero. En Sitio Nuevo, la apropiación de baldíos y playones inundables, no facilita el desarrollo de la pesca artesanal en época de invierno.

Un recurso renovable cuya administración podría ser sostenible es explotado como un recurso extractivo; el manglar del complejo lagunar, recurso de vital importancia para la reproducción hidrobiológica, ha sido duramente explotado especialmente en el área del complejo Pajalar en donde hace 30 años se autorizaron concesiones para la explotación masiva del manglar como es el caso de la empresa Láminas del Caribe, quien abrió un canal para el transporte del mangle, lo cual facilitó la hipersalinización de dicho complejo.

Varias comunidades del municipio de Ciénaga adelantan una explotación intensiva de la madera del mangle que se vende en Barranquilla y Santa Marta, para la construcción. En



Anas discors

la microregión del Clarín Nuevo existen considerables volúmenes de explotación del manglar para la producción de carbón que abastece principalmente el mercado de Barranquilla.

En las cuencas de los ríos de la Sierra Nevada se ha intensificado la explotación de los bosques primarios en los últimos 40 años, por efecto de las sucesivas colonizaciones de desplazados del interior del país y por efecto de la agresiva expansión de los cultivos ilícitos. Se calcula que el deterioro de estos bosques es del 82%.

No se hace inversión alguna para la protección y fomento de la base de recursos, aun cuando eso podría generar un valor presente neto positivo, al elevar la productividad y aumentar la sostenibilidad.

En las microregiones del río Magdalena y del Complejo Pajalar la sedimentación y el uso privado y el taponamiento de los caños han tenido una fuerte incidencia en el deterioro de la base natural, en la intensificación de los conflictos entre ganaderos y pescadores y en el empobrecimiento de las condiciones de las comunidades palafíticas.

En el caso del aumento de la sedimentación del río Magdalena, a causa del deterioro de la cuenca por la deforestación, exigía una creciente inversión del Estado para el mantenimiento de los caños al igual que una política de regulación y ordenamiento de sus usos, lo que ha generado múltiples conflictos con las comunidades pesqueras del complejo lagunar. Ante la ausencia de esto la base natural se ha visto drásticamente afectada, especialmente, en la ciénaga de Pajalar con costos incalculables para la economía de la subregión.

Especialmente ha resultado dramático el conflicto entre ganaderos y pescadores en el área de influencia del caño La Ceja en el municipio de Sitio Nuevo.

Las comunidades locales y otros grupos, como las mujeres, son desplazados y despojados de su habitual derecho de acceso a los recursos, a pesar de que por su presencia misma o a causa de sus conocimientos especializados, sus tradiciones y su propio interés, podría ser los administradores más eficaces del recurso, en términos de costos.

En la microregión de la Ciénaga Grande, especialmente en los palafitos, en los últimos 30 años se han presentado varias oleadas de emigración, forzados por la disminución del volumen de las especies comerciales; de otro lado, en la subregión de la Sierra

Nevada, ha sido negativo el despojo de las tierras de los resguardos indígenas, lo cual impacta la conservación de las cuencas de los ríos que benefician la Zona Bananera y la Ciénaga Grande.

Los recursos y los subproductos no son reciclados, a pesar de que el reciclaje podría generar beneficios para la economía y el medio ambiente. Las actividades agroindustriales en la microregión de la zona bananera generan desechos que de ser reciclados se convertirían en factores positivos de crecimiento económico y mejoramiento del bienestar social. La palma africana, por ejemplo, posibilita una larga cadena de valor, que se interrumpe abruptamente con el vertimiento de los desechos en los ríos después de extraído el aceite.

Se pierden sitios y hábitat únicos y se extinguen especies de flora y fauna sin razones económicas convincentes que contrarresten el valor de la singularidad y la diversidad, así como el costo de esas pérdidas irreversibles:

La explotación irracional del mangle en zonas estratégicas como el Vía Parque Natural Isla de Salamanca y la ciénaga de Pajalar jamás compensarán el daño de la múltiple biodiversidad que se refugiaba en ese entorno. Igual sucede con los bosques primarios que estaban en la zona bananera, hábitat de múltiples especies de aves y mamíferos. De otro lado, las posibilidades que brinda el aprovechamiento de la microfauna y la microflora en aplicaciones como los farmacéuticos, los productos aromáticos, aún no son explorados, a pesar de las ventajas comparativas que éstos brindarían.

Tal y como se ha visto, el estado de los servicios públicos, el predominio de una economía primaria de pequeña escala, sin mayor apoyo tecnológico, la deficiencia de vías y el deterioro del patrimonio natural hacen de esta subregión una de las más pobres y conflictivas del departamento y de la región Caribe. Esta situación de estancamiento económico y de miseria que vive la subregión es particularmente aguda entre las poblaciones rurales vecinas del complejo lagunar de la Ciénaga en los municipios de Pueblo Viejo, Salamina, Sitio Nuevo, El Retén, Aracataca y, en menor medida, Ciénaga.

Valores socioeconómicos y uso público

Esta región ha sido usada desde 1500 y las condiciones bióticas e hidrológicas han sido deterioradas con el incremento de la explotación dentro y alrededor del área para la agricultura, nivel de vida y plantaciones de banano y palma.



Anas discors

Como resultado de este hecho, el área presenta todavía valores socioeconómicos, los cuales son especialmente recursos pesqueros representadas por la producción de peces de comercial importancia, camarones, y cangrejos. Es también un área para agricultura y actividades de ecoturismo.

Muchas veces el uso de estos recursos se realiza de manera inadecuada debido a que existen conflictos en el área especialmente entre terratenientes y pescadores. Existe además algunas amenazas para el ecosistema debido a los procesos de alteración de los flujos naturales de agua, acumulación de sedimentos y contaminantes de las actividades agrícolas y las que proceden del río Magdalena, uso insostenible de los aparejos de pesca y deforestación del mangle..

Por la importancia de las condiciones de este sistema desde el punto de vista de manejo es necesario desarrollar actividades que restauren las condiciones físicas del ecosistema y establecer programas con los terratenientes y pescadores para el mejor uso de los recursos junto con los administradores locales del área. Es también necesario restaurar el hábitat de muchas especies registradas en la región.

Investigación y estudio

En este complejo acuático se han realizado estudios focales especialmente en los aspectos de pesquerías (Alvarez y Blanco, 1985; Santos y Acero, 1991); macroinvertebrados (Cosel, 1973, 1978 y 1989; Wedler 1973; Palacio, 1977 y 1983; Reyes, 1991; Botero y Marshall, 1993 e INVEMAR, 1993). Sin embargo, no hay información sobre el estado poblacional de especies amenazadas o en peligro de extinción o de importancia cinegética.

Estos estudios deben ser realizados en el área y es información necesaria para restaurar el hábitat de estas especies y tomar medidas para su manejo.

5.3 Servicios Ambientales

La Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (2002) identificó para las dos áreas protegidas (vía Parque Isla de Salamanca y Santuario de Fauna y Flora de la Ciénaga Grande de Santa Marta) los principales servicios ambientales que prestan estas áreas::

- * Proteger la base genética, arreglos naturales y hábitat para garantizar la producción pesquera sostenible.
- * Proteger la base genética para el manejo y uso racional de productos de fauna silvestre.
- * Proteger belleza escénicas y paisajísticas.
- * Regular estabilidad climática.
- * Proveer espacios y oportunidades de investigación y monitoreo.
- * Contribuir al desarrollo regional.
- * Conservar el patrimonio natural de la humanidad.
- * Conservar áreas tradicionales de transporte fluvial.
- * Regulación hídrica: inundaciones, recarga de aguas subterráneas, purificación de aguas.
- * Estabilización costera y protección contra tormentas.
- * Retención y exportación de sedimentos y nutrientes.
- * Prevención de desastres naturales.

A nivel de humedales los principales bienes y servicios ambientales que estos ecosistemas brindan en la región son:

Funciones

- * Recarga y descarga de Acuíferos
- * Control y amortiguación de inundaciones
- * Retención de sedimentos y tóxicos
- * Estabilización de la línea costera
- * Protección contra tormentas
- * Hábitat para la vida silvestre

Productos

- * Recursos para la vida silvestre
- * Pesquería
- * Recursos forrajeros
- * Recursos agrícolas
- * Fuentes de agua
- * Recursos forestales

Atributos

- * Diversidad biológica
- * Singularidad del patrimonio cultural



Anas discors

5.4 Confrontación de Valores e Intereses -Identificación de Problemas

5.4.1 Matrices

Introducción

La identificación de los problemas se realizó a nivel socioeconómico y a nivel del sistema ecológico, tomando como base la información secundaria y en especial partiendo del análisis realizado en el Plan de Manejo Ambiental (Prociénaga, 1995), del Plan de Desarrollo Social (Consultorías del Caribe, 1997) y los informes de monitoreo de la Ciénaga Grande de Santa Marta realizados por el INVEMAR, 2001c.

Matrices de aspectos políticos, institucionales y sociales

La información fue extractada de Consultorías del Caribe (1997)

CAUSAS	FUENTE
Deficiente capacidad operativa y de gestión de los entes territoriales	Consultorías del Caribe,1996
Presupuesto insuficientes de los entes territoriales	Consultorías del Caribe,1996
Debilidades tecnológicas en material de información para la planeación	Consultorías del Caribe,1996
Deficiente acción del estado	Consultorías del Caribe, 1996
Estructura institucional débil	Rojas, 2001
Débil coordinación interinstitucional en la identificación, formulación y ejecución de proyectos	Consultorías del Caribe,1996
Escasez y poca socialización de la información y del conocimiento a nivel técnico, económico y social	Rojas, 2001
Conceptos deficientes de planificación, coordinación y gestión	Rojas, 2001
Falta de apropiación institucional de la verdadera problemática de los complejos cenagosos y sus consecuencias	Rojas, 2001
Carencia de conciencia ambiental	Consultorías del Caribe,1996
Falta de programas de educación ambiental específicos sobre el manejo de humedales, respetando la identidad cultural de la región	Rojas, 2001
Acciones puntuales y desarticuladas por las instituciones presentes en cada zona	Consultorías del Caribe, 1996 Rojas, 2001
Carencia de una política social y ambiental que permita entender la región y la problemática en su integralidad.	Consultorías del Caribe,1996
Deslegitimación de las entidades y falta de gobernabilidad sobre los usuarios del sistema	Consultorías del Caribe, 1996
CONSECUENCIAS	FUENTE
Deficiente acción del estado	
Deslegitimación de las entidades y falta de gobernabilidad sobre los usuarios del sistema	
Falta de control estatal	Consultorías del Caribe,1996
Débil capacidad de negociación y concertación de las instituciones	Consultorías del Caribe,1996
Pérdida de la capacidad de convocatoria ante la comunidad en general	Consultorías del Caribe, 1996
Grave estado de abandono de la administración municipal con respecto a las zonas rurales	Consultorías del Caribe,1996
Demora en la elaboración concertada e implementación del Plan de Manejo de las áreas causada por insuficiente capacidad operativa	UAESPNN, 2001
La no aplicabilidad de la normatividad vigente	Rojas, 2001

Problema principal: Presencia y coordinación institucional débil.

Vulnerabilidad de la base cultural

CAUSAS
Debilidad de las organizaciones comunitarias
Poca capacidad organizativa y dispersa acción de las organizaciones comunitarias
Carencia de conciencia comunitaria y de concepción integral de la situación ambiental
Carencia de una verdadera conciencia organizativa y participativa que posibilite el planteamiento y puesta en marcha de soluciones autogestionadas a la problemática social y ambiental
Excesiva manipulación a los líderes por parte de políticos y/o funcionarios del Estado
Desconocimiento de las nuevas formas y mecanismos legales para obtener mayores beneficios legales
Desgaste de los líderes por la poca efectividad de sus reclamos ante las entidades
Fragilidad socioeconómica de la cultura anfibia, que pone en peligro su permanencia
Disminución del ingreso por unidad familiar, por el deterioro de la pesca
Falta de alternativas de transformación de productos
Presencia de intermediarios en el proceso de comercialización pesquera
Graves deficiencias en materia de servicios básicos para las comunidades
Escaso poder de negociación y participación de la mujer
Falta de valoración del papel de la mujer en el proceso de producción y desarrollo
Poco reconocimiento y valoración del papel de la mujer en la comercialización
Conflictos de intereses entre los actores sociales, usuarios de la Ciénaga Grande de Santa Marta
Enfrentamiento de intereses con grandes propietarios
Forma de tenencia de la tierra
Incremento de pérdida de identidad natural y capacidad productiva
Aumento de las emigraciones
Ocupación del área por desplazamiento y venta ilegal de predios
CONSECUENCIAS
Debilidad de las organizaciones comunitarias
Privatización de la Ciénaga en concepto de los diferentes actores sociales y explotación irracional de los recursos naturales
Falta de capital
Deterioro del entorno
Concentración de los medios de producción e ingresos en pocas manos
Surgimiento de nuevas formas de inequidad entre los distintos grupos sociales y entre estos grupos y la naturaleza: acumulación de riqueza y extrema pobreza como factores de presión sobre el ecosistema
Agotamiento progresivo del recurso pesquero y rendimiento decreciente de la pesca en la Ciénaga



Anas discors

Matrices de aspectos del sistema ecológico

Alteración de los balances hidráulicos

CAUSAS	FUENTE
Limitadas posibilidades de intercambio con el mar	PRO-CIENAGA, 1995
Obstrucción de conexiones por construcción de la carretera Barranquilla ciénaga	PRO-CIENAGA, 1995
Reducción del aporte de agua dulce del Río Magdalena	PRO-CIENAGA, 1995
Desconexión del Río Magdalena por procesos naturales (Trasgresión marina y procesos geomorfológicos de sedimentación y colmatación de paleocauces)	PRO-CIENAGA, 1995
Construcción carretable Palermo-Salamina	PRO-CIENAGA, 1995
Derivación de aguas para usos agropecuarios	PRO-CIENAGA, 1995
Interrupción de drenajes naturales	PRO-CIENAGA, 1995
Reducción del aporte de agua dulce de los ríos de la Sierra Nevada de Santa Marta	PRO-CIENAGA, 1995
Uso intensivo del recursos de los ríos de la Sierra	PRO-CIENAGA, 1995
Derivación de aguas para usos agropecuarios.	PRO-CIENAGA, 1995
Destrucción de cuencas tributarias	PRO-CIENAGA, 1995
Desecación de las ciénagas para ampliar la frontera agrícola	PRO-CIENAGA, 1995
Sobreexplotación de los acuíferos	Rojas, 2001
Empleo de métodos inapropiados de aprovechamiento de acuíferos	PRO-CIENAGA, 1995
No se ha implementado tecnologías que permitan el acopio de aguas lluvias y recargas de acuíferos sobreexplotados	PRO-CIENAGA, 1995
No se aplica ningún control en la zona agroindustrial de banano y palma africana	PRO-CIENAGA, 1995
Derivación de aguas para usos agropecuarios.	PRO-CIENAGA, 1995
Bajo caudal de las aguas superficiales que no alcanzan a cubrir la demanda de cultivos	Rojas, 2001
Demanda de recursos hídricos para el cultivo de banano	Rojas, 2001
Concentración de pozos donde la recarga natural es baja	Rojas, 2001
Niveles dinámicos en los pozos por debajo del nivel del mar (hasta cotas de 30m)	Rojas, 2001
Procesos intensivos de colmatación de cuerpos de agua	PRO-CIENAGA, 1995
Alta tasa de sedimentación	Rojas, 2001
Crecimiento de vegetación en los canales que comunican al sistema con la Ciénaga Grande y con el Río Magdalena.	INVEMAR, 2001b
Invasión de cuerpos de agua por vegetación flotante	PRO-CIENAGA, 1995
Degradación del suelo, deforestación y erosión del área de influencia	Rojas, 2001
Los caños abiertos mediante obras de ingeniería no están aportando el flujo esperado y que es necesario para mantener la dinámica del sistema	INVEMAR, 2001b
Falta de control de flujos de agua que ingresa al sistema	INVEMAR, 2001b
Falta de mantenimiento de las obras hidráulicas	INVEMAR, 2001b
CONSECUENCIAS	FUENTE
Pérdida de capacidad autodepuradora por efectos de la eutrofización e incremento de la vegetación flotante y emergente	Rojas, 2001
Deterioro del hábitat y pérdida de biodiversidad (fauna y flora silvestre) de estos ecosistemas	INVEMAR, 2001c
Hipersalinización de los cuerpos de agua con consecuencias negativas sobre el manglar y la pesca.	INVEMAR, 2001c
Destrucción y fragmentación de corredores biológicos y afectación de sitios de desove que conlleva a la disminución de oferta natural	Rojas, 2001
Aumento de las poblaciones fitoplanctónicas	INVEMAR, 2001c
Balance hídrico negativo intenso	PRO-CIENAGA, 1995
Procesos abruptos de dulcificación de los cuerpos de agua del sistema	PRO-CIENAGA, 1995
Deterioro del hábitat y pérdida de biodiversidad (fauna y flora silvestre) de estos ecosistemas	Rojas, 2001
Cambio en la calidad del agua	Rivera-Monroy et al. 2001
Intrusión marina	Rojas, 2001
Desaparición de manantiales al norte de la zona bananera	Rojas, 2001
Disminución en el caudal de ríos perennes de la vertiente de la Sierra Nevada	Rojas, 2001
Desaparición de corrientes superficiales en la vertiente de la Sierra Nevada	Rojas, 2001
Subsistencia de terrenos	Rojas, 2001

Problema Principal: Alteración de los flujos hidráulicos.

Reducción de la calidad del agua

CAUSAS	FUENTE
Altos niveles de riesgo de contaminación microbiológica que sobrepasan los límites permisibles, con tendencia a aumentar debido posiblemente a las descargas directas de aguas residuales con elevadas concentraciones de coliformes fecales	INVEMAR, 2001c
Contaminación microbiológica alta de la vertiente de la Sierra Nevada producida por los desechos domésticos de las poblaciones ribereñas ya que estos ríos cruzan diferentes zonas agrícolas y ganaderas	PRO-CIENAGA, 1995 INVEMAR, 2001c INVEMAR, 2001b
Niveles altos de contaminación por coliformes fecales en el Complejo de Pajarales, debido a que es una zona influenciada por las aguas del caño Clarín que a su vez recibe las descargas del Río Magdalena, y además presenta continuamente la descarga de aguas residuales de los pueblos palafíticos	INVEMAR, 2001b INVEMAR, 2001c
Presencia de bacterias patógenas (<i>Salmonella</i> sp. <i>Clostridium</i> sp. y <i>Staphylococcus</i> sp.) en los ríos de la Sierra Nevada que desembocan en la Ciénaga Grande, en el trayecto del Río Magdalena y debido a las descargas de los pueblos palafíticos	INVEMAR, 2001b INVEMAR, 2001c
Niveles altos de contaminación por coliformes locales en el Complejo de Pajarales, debido a que es una zona influenciada por las aguas del caño Clarín que a su vez recibe las descargas del Río Magdalena, y además presenta continuamente la descarga de aguas residuales de los pueblos palafíticos	INVEMAR, 2001b INVEMAR, 2001c
Contaminación microbiológica alta de la vertiente de la Sierra Nevada, producida por los desechos domésticos de las poblaciones ribereñas ya que estos ríos cruzan zonas agrícolas y ganaderas	PRO-CIENAGA, 1995 INVEMAR, 2001a INVEMAR, 2001b
Contaminación orgánica	
Descargas de residuos agroquímicos provenientes de los cultivos agroindustriales de banano y residuos del proceso de extracción de aceite de palma, además de desechos domésticos que descargan poblaciones ribereñas localizadas aguas arriba	PRO-CIENAGA, 1995 INVEMAR, 2001b INVEMAR, 2001c
Contaminación orgánica producida por los asentamientos humanos localizados en la ribera nororiental del complejo lagunar (Tasajeras y Palmira), en las construcciones palafíticas del complejo lagunar Pajarales (Buenavista y Nueva Venecia) y en las denominadas Trojas de Cataca (tramo final del Río Aracataca) y las corrientes de agua derivadas del Río Magdalena	INVEMAR, 2001c
No hay estrategias definidas correctas de control	PRO-CIENAGA, 1995
No es factible realizar una cuantificación clara y concreta de la descarga de agroquímicos a la Ciénaga Grande debido a que el vertimiento de plaguicidas no corresponde a fuentes puntuales controlables, dado que su aplicación a las zonas de cultivo se realiza en su casi totalidad mediante fumigación aérea	INVEMAR, 2001c
Presencia constante de metales pesados	INVEMAR, 2001c
Estancamiento de las aguas en algunos sitios del sistema y posterior ingreso de flujos que remueven a las primeras	INVEMAR, 2001c
Estado crítico de los caños abiertos mediante obras de ingeniería, los cuales en el momento no están aportando el flujo de agua esperado y que es necesario para mantener la dinámica natural del sistema.	INVEMAR, 2001c
Ingreso de sustancias tóxicas procedentes del Río Magdalena por desechos domésticos, actividades mineras, desechos industriales, actividades agropecuarias	PRO-CIENAGA, 1995
No se puedan controlar los flujos de agua que ingresan mediante las obras de ingeniería	INVEMAR, 2001c
No existe señalización apropiada en las fincas bananeras para la actividad de fumigación aérea y las compañías fumigadoras programan unilateralmente sus ciclos de fumigación lo cual ocasiona mayores descargas de plaguicidas en el medio ambiente regional	INVEMAR, 2001c
Paulatina eutrofización tipo mosaico en el sistema lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta	INVEMAR, 2001c
Exceso de material orgánico propio y alóctono, así como la entrada excesiva de compuestos de N y P.	INVEMAR, 2001c
Falta de conocimiento de la magnitud de los efectos del ingreso de agua contaminada y de información clave que permita una relación completa de las variables medidas y de los modelos que se vienen trabajando en el sistema	PRO-CIENAGA, 1995 INVEMAR, 2001b
CONSECUENCIAS	
Muerte masiva de organismos aeróbicos	INVEMAR, 2001b
Incremento de la salinidad, calentamiento y descenso drástico de la concentración de oxígeno disuelto en la columna de agua	INVEMAR, 2001b INVEMAR, 2001c
Proliferación de algas tóxicas y el establecimiento de vegetación sensible a los cambios de salinidad como son las macrófitas	INVEMAR, 2001a INVEMAR, 2001c
Impactos negativos sobre el recurso pesquero del sistema.	INVEMAR, 2001b INVEMAR, 2001c
Incidencia negativa en la biota residente causando riesgos severos para la salubridad pública, con relación a la supresión del sistema inmunológico y efectos carcinogénicos	INVEMAR, 2001c
Acumulación de metales pesados en los organismos	INVEMAR, 2001c

Problema principal: Reducción de la calidad de agua.



Anas discors

Reducción de bosques de manglar

CAUSAS	FUENTE
Incremento ostensible de la presión de captura sobre el componente de la población en edad y época reproductiva	PRO-CIENAGA, 1995
Utilización de prácticas y artes de pesca nocivos que afectan la sostenibilidad de la misma	PRO-CIENAGA, 1995 INVEMAR, 2001b
Disminución del tamaño de las mallas	INVEMAR, 2001c
Pesca ilegal de camarón con medios ilícitos y grave daño ambiental al recurso pesquero	
Pesca en zona de criaderos críticos en la Ciénaga Grande (Complejo de Pajarales, Vía Parque Isla de Salamanca, Santa Rita, La Aguja, Sevillano y ríos, la pesca en ciénagas de Márquez, pesca con boliche, zangarreo, dinamita, chinchorro de arrastre, playones de Sevillano)	OP CGSM, 1996
Falta de continuidad y efectividad en las campañas de control y vigilancia	INVEMAR, 2000
Pesca de individuos por debajo de la talla de madurez	
Mortalidad masiva de peces	PRO-CIENAGA, 1995; INVEMAR, 2001b
Eutroficación e hipersalinización del sistema	INVEMAR, 2001b
Condiciones de anoxia severa en la columna de agua, de calentamiento, stress amoniacal y proliferación de algas tóxicas	INVEMAR, 2001b
Procesos de estancamiento de las aguas en algunos sitios del sistema y posterior ingreso de flujos que remueven las primeras	INVEMAR, 2001b
Déficit de agua dulce causada al taponarse los caños abiertos, lo cual ha revertido las condiciones del sistema a condiciones similares a las que dieron pie a la realización de las obras hidráulicas	INVEMAR, 2001c
Manejo inadecuado de la intervención hidráulica	INVEMAR, 2001c
Disminución en la representación pesquera de especies nativas como la lisa y la mojarra y abundancia de la especie exótica <i>Tilapia nilotica</i> , aunque de ésta última se ha presentado una disminución progresiva al disminuir los aportes de agua dulce por los caños y los ríos afluentes del sistema	INVEMAR, 2001b INVEMAR, 2001c
Alta mortalidad de juveniles de especies como el chivo mapalé	INVEMAR, 2001b INVEMAR, 2001c
Existe una tendencia a la baja de la captura de lisa	INVEMAR, 2001c
Alta mortalidad natural de especies amenazadas como el chivo mapalé, la Mojarra rayada, la lora y la lisa	INVEMAR, 2001c
Presión sobre los juveniles de varias especies tradicionales debido a su utilización como forraje para los cultivos de sábalo y como carnada para atraer jaibas	INVEMAR, 2001b INVEMAR, 2001c
Disminución de las poblaciones de especies menores como la bocona (<i>Centegraulis edentulus</i>) utilizadas en la alimentación de peces carnívoros	INVEMAR, 2001c
No existe información de competencia y espacio entre especies nativas y exóticas	
Regreso a las condiciones del sistema y de la producción pesquera a valores similares a 1996	INVEMAR, 2001b INVEMAR, 2001c
Falta de mantenimiento de las obras hidráulicas	INVEMAR, 2001b INVEMAR, 2001c
Desaparición de la ostra, los caracoles y de la producción pesquera luego de la reapertura de los caños	INVEMAR, 2001b
Incremento de la presión pesquera en los crustáceos, problemas de contaminación por emisión de olores y vertimiento de residuos sólidos y líquidos en las procesadores de jaibas, restricción al acceso, parcelación de riberas y espejos de agua, tala forestal ilegal del mangle y otras especies para las construcciones y contaminación con metabolitos de la alimentación de los peces en cultivo	INVEMAR, 2001b INVEMAR, 2001a
Creciente establecimiento de empresas piscícolas y de procesamiento y comercialización de recursos pesqueros sin la planeación debida y al margen de los permisos ambientales de construcción y operación otorgadas por las autoridades administrativas.	Infante <i>et al.</i> 2000
CONSECUENCIAS	FUENTE
Reducción de áreas de pesca	PRO-CIENAGA, 1995
Destrucción de bancos de ostras	PRO-CIENAGA, 1995
No existen signos claros de recuperación de las especies tradicionales	INVEMAR, 2001b
Disminución de la captura y el esfuerzo pesquero	INVEMAR, 2001b
Situación económica precaria en las comunidades pesqueras y en especial en los palafitos de Buena Vista y Nueva Venecia	INVEMAR, 2001b
Disminución progresiva de la producción	INPA, 2001
Disminución de la capacidad de auto renovación de los recursos pesqueros como recursos naturales renovables.	

Problema principal: Disminución de los recursos pesqueros

Pérdida de hábitat de las especies de fauna residentes y algunas migratorias

CAUSAS	FUENTE
La información disponible no ofrece información adecuada para establecer pautas de manejo	Botero, 1982
No existe información que permita relacionar las especies faunísticas en general con los demás componentes del sistema de sustentación y el nivel de conocimiento actual no es útil para la construcción de un modelo ambiental natural.	PRO-CIENAGA, 1995
Falta información poblacional sobre especie en peligro de extinción y de importancia cinegética	Esta investigación
No existe sistemas adecuados de control y regulación establecidos.	Botero, 1982
No existe un plan de manejo para la preservación de hábitat de fauna	Botero, 1982
No existe un programa de monitoreo de especies de fauna el cual nos daría una idea del comportamiento de las especies en la Ciénaga Grande de Santa Marta	Esta investigación
CONSECUENCIAS	FUENTE
Pérdida de biodiversidad biológica	PRO-CIENAGA, 1995
Las migraciones de aves han disminuido debido al deterioro ambiental	PRO-CIENAGA, 1995
Existen en la ecorregión poblaciones reducidas de especies consideradas amenazadas según CITES (2 especies de anfibios, 9 reptiles, 14 de aves y 10 de mamíferos) o amenazadas según UICN (1 especie de reptiles, 11 de peces, 6 de aves)	Botero, 1982
La cacería deportiva es practicada ilegalmente y en las reservas naturales.	Botero, 1982

Problema principal: Pérdida de hábitat de especies de fauna silvestre



Anas discors



6 Zonificación

6.1 Zonificación ecológica preliminar

El análisis de toda la información empleada en este ejercicio, permitió elaborar un mapa con una zonificación ecológica del Sitio Ramsar y Reserva de la Biosfera, Ciénaga Grande de Santa Marta. Este mapa permite visualizar claramente las áreas que deben ser protegidas, recuperadas y reguladas, a su vez, a estas categorías se le establecen el régimen de uso respectivo. Las categorías resultantes fueron (Mapa 6)

1. Protección, Investigación e Investigación (PIE)-

Zonas que pertenecen a Parques naturales, en este caso zonas del Parque Nacional Natural Isla de Salamanca y del Santuario de Flora y Fauna de la Ciénaga Grande de Santa Marta que tienen cobertura de bosque de manglar en buen estado, zonas con tramos de salitrales sin cobertura vegetal, los cuales hace algunos años eran bosque de manglar y cuerpos de agua.

Uso Principal: Protección y Conservación.

Uso Complementario: Investigación y educación.

Uso Restringido: Investigación no autorizada.

Uso Prohibido: Aprovechamiento de fauna y flora.

2. Conservación (C)-

Regiones que se encuentran en buen estado biológico y actualmente no están cubiertas bajo ningún esquema de protección y conservarlas es importante para el equilibrio del ecosistema.

Uso Principal: Conservación.

Uso Complementario: Protección.

Uso Restringido: Esta sujeto al uso principal.

Uso Prohibido: Actividades agrícolas y ganaderas; la extracción de flora y fauna; quema, caza y toda aquellas acciones que pongan en peligro el equilibrio ambiental del ecosistema.



Anas discors

3. Conservación y Recuperación (CR)-

Regiones que se encuentran en regular o mal estado biológico y actualmente no están cubiertas bajo ningún esquema de protección. Pero recuperarlas y conservarlas es importante para el equilibrio del ecosistema.

Uso Principal: Conservación, Recuperación.

Uso Complementario: Protección.

Uso Restringido: Esta sujeto al uso principal.

Uso Prohibido: Actividades agrícolas y ganaderas; la extracción de flora y fauna; quema, caza y toda aquellas acciones que pongan en peligro el equilibrio ambiental del ecosistema.

4. Agroindustria Regulada (AiR)-

Zonas donde se desarrollan actividades agrícolas de alta intensidad, que requieren un control y regulación de los impactos que los insumos y desechos pudieran ocasionar sobre el equilibrio del ecosistema.

Uso Principal: Agricultura con tecnología apropiada.

Uso Complementario: Agricultura tradicional con tecnología apropiada.

Uso Restringido: Ganadería extensiva.

Uso Prohibido: Tala en cauces de río, caños, arroyos y quebradas, quema, caza y captura de especies silvestres.

5. Actividades Mixtas Reguladas (AMR)-

Zonas donde se desarrollan actividades agrícolas y ganaderas de baja intensidad (consumo local y doméstico), que requieren un control y regulación de los impactos que pudieran ocasionar las técnicas, estacionalidad e intensidad sobre el equilibrio del ecosistema.

Uso Principal: Agricultura sostenible

Uso Complementario: Ganadería semi-intensiva, sistema silvopastoril, regeneración natural, sistema agroforestal.

Uso Restringido: Agricultura intensiva, ganadería extensiva.

Uso Prohibido: Actividades agropecuarias que requieran tala y quema para adecuación de tierras, caza y captura de especies silvestres

6. Agricultura de Subsistencia Regulada (ASR)-

Zonas donde se desarrollan actividades agrícolas de baja intensidad (consumo local y doméstico), que requieren un control y regulación de los impactos que pudieran ocasionar las técnicas, estacionalidad e intensidad sobre el equilibrio del ecosistema.

Uso Principal: Agricultura Tradicional sostenible

Uso Complementario: Agricultura Tecnificada.

Uso Restringido: Ganadería extensiva

Uso Prohibido: Tala en cauces de río, caños, arroyos y quebradas, quema, caza y captura de especies silvestres

7. Cuerpos de agua con actividades Reguladas (CaR)-

Zonas donde se desarrollan actividades pesqueras artesanales (consumo local y doméstico), que requieren un control y regulación sobre volúmenes y técnicas de pesca. Esta regulación debe sectorizarse de acuerdo a la capacidad biológica de cada uno de los grupos de cuerpos de agua principales (sistema lagunar de Pajarales i.e).

Uso Principal: conservación, protección, investigación.

Uso Complementario: pesca artesanal, recreación.

Uso Restringido: Turismo.

Uso Prohibido: Pesca con medios ilícitos, caza y ocupación de áreas de los cuerpos de agua cuando sus niveles bajan.

8. Ganadería Extensiva Regulada (GeR)-

Zonas donde se desarrollan actividades ganaderas de baja intensidad (consumo local y doméstico), que requieren un control y regulación de los impactos que pudieran ocasionar las técnicas, estacionalidad e intensidad sobre el equilibrio del ecosistema.

Uso Principal: Ganadería extensiva regulada.

Uso Complementario: Ganadería semi-intensiva, reforestación protectora-productora, revegetalización.

Uso Restringido: Agricultura con Tecnología Apropiada.

Uso Prohibido: Ganadería y agricultura que requiera de tala en cauces de ríos, caños, arroyos y quebradas, quema, caza y captura de especies silvestres



Anas discors

9. Río Magdalena con actividades Reguladas (RmR)-

Se refiere a la zona de influencia del río Magdalena, donde es necesario regular las actividades que allí se realicen (transporte, pesca etc.), con el departamento del Atlántico y el Distrito de Barranquilla

Uso Principal: Conservación

Uso Complementario: Protección, regeneración natural

Uso Restringido: Cultivos de pancoger. Agricultura de pancoger, sistemas agroforestales, industrial

Uso Prohibido: Industrial, ganadería y agricultura que requiera de tala, quema, caza y captura de especies silvestres

10. Zonas Urbanas (Zu)-

Áreas donde se concentra la población y su expansión y desarrollo debe articularse y regularse con el entorno biofísico.

Uso Principal: Residencial urbano.

Uso Complementario: Recreación, turismo, servicios, institucional, industrial.

Uso Restringido: Agropecuario

La perspectiva espacial de las zonas que se plantean son la base para la implementación del plan de manejo, especialmente en el ordenamiento pesquero y del uso de la tierra que garantice el uso sostenible de Sitio Ramsar y Reserva de la Biosfera.



Anas discors

7 Plan de Acción

7.1 Objetivo general

Propender por la sostenibilidad ambiental, cultural, social, y económica del sistema delta estuarino del río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta, como Sitio Ramsar y Reserva de la Biósfera a través de la implementación de acciones y programas orientados al uso racional y conservación de los humedales y su entorno con la participación activa de los actores sociales e institucionales, con el fin de garantizar servicios ambientales para el desarrollo regional.

7.2 Objetivos de Manejo

1. Promover y fortalecer el manejo y uso sostenible del Sitio Ramsar y Reserva de la Biosfera, Sistema Delta Estuarino del río Magdalena Ciénaga Grande de Santa Marta.
2. Identificar e implementar proyectos productivos que contribuyan a mejorar el desarrollo económico de la región.
3. Restaurar o rehabilitar los humedales degradados de tal manera que se permita recuperar y mantener sus funciones, productos y atributos
4. Mantener las condiciones hidrológicas de la Ciénaga Grande de Santa Marta que permita recuperar las características ecológicas y el mejoramiento de hábitats que sustentan la biodiversidad de la Ecorregión.
5. Disminuir la contaminación orgánica y química procedentes del río Magdalena, la zona bananera y la población de la región a través del manejo adecuado del recurso hídrico por parte de los usuarios y entidades.
6. Priorizar la conservación y uso racional de los recursos de fauna silvestre y pesqueros de los humedales.
7. Fomentar la participación ciudadana en torno al manejo y uso sostenible de los humedales de la región.

8. Orientar a las entidades territoriales para que apliquen su planificación teniendo en cuenta la conservación y el uso sostenible de los humedales de la región.
9. Fortalecer la presencia Institucional y la coordinación de sus acciones en la región.
10. Contribuir al mantenimiento de los atributos culturales y tradicionales de las poblaciones costeras y pueblos palafitos.

7.3 Factores que influyen en el logro de los objetivos

En el proceso de consecución de los objetivos a largo plazo inciden diversos factores; como son:

- * Poca disponibilidad de recursos financieros
- * Poca disponibilidad de recurso humano especializado
- * Desconocimiento de las normas
- * Poca gobernabilidad en la región
- * Incumplimiento de las funciones de las instituciones con competencia en la región
- * Debilidad de las asociaciones u organizaciones existentes
- * Insuficiencia en los criterios de manejo
- * Arraigo por el modelo extractivo
- * El alto índice de NBI
- * Conflictos de poder
- * Conflictos por el uso y tenencia de la tierra

De los anteriores factores, es de gran relevancia la falta del cumplimiento por parte de los municipios de la normatividad que soporta el Ordenamiento Territorial Municipal, Ley 388 de 1997, en la cual se contemplan elementos biofísicos, socioeconómicos y culturales, además de la Ley Orgánica de Desarrollo, Ley 152 de 1994 que establece, aprobación, ejecución, seguimiento, evaluación y control de los Planes de Desarrollo. A pesar de la existencia de estas leyes y de contemplar dentro de sus líneas de acción el componente ambiental, éste no es prioritario, debido a que los dirigentes políticos no demuestran un nivel de conciencia ambiental, que redunde en acciones tendientes a mejorar los niveles de vida de las comunidades.

No obstante lo anterior, se considera que mediante un trabajo interinstitucional regional que involucre a todos los actores sociales y privados es posible alcanzar los objetivos



Anas discors

propuestos. En este sentido, el presente Plan se constituye en la herramienta de planificación que orienta la gestión ambiental del Sitio Ramsar y Reserva de la Biosfera, Sistema Delta Estuarino del río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta.

Para el logro de los objetivos, el plan de acción comprende un periodo de 8 años con revisiones anuales y para la implementación del mismo se han establecido programas y proyectos con una proyección en el corto (1-2 años), mediano (3-5 años) y largo plazo (6-8 años) para el desarrollo de las acciones. Así mismo se han priorizado los proyectos que dada su importancia requieren de ejecución inmediata.

La ejecución y seguimiento al Plan de Manejo estará a cargo del Comité Ramsar y Reserva la Biosfera.

7.4 Programas y Proyectos

Realizado el análisis de los problemas identificados y de acuerdo a la relevancia en la priorización de la problemática ambiental y los objetivos definidos, se proponen 4 programas con sus respectivas líneas de acción y proyectos específicos:

1. Manejo, Recuperación y Conservación de Ecosistemas
2. Fomento de la Cultura Ambiental y la Participación Ciudadana
3. Mejoramiento de la Calidad de Vida
4. Impulso a la Gestión Ambiental Regional para Fortalecer la Administración de los Recursos Naturales

7.4.1 Programa 1: Manejo, Recuperación y Conservación de Ecosistemas

Se formula con el fin de propender por la conservación y el uso sostenible de humedales del Sistema Delta Esturión del río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta ya que cumplen funciones ecológicas fundamentales, como la de servir de hábitat de una gran variedad de especies de microorganismos, flora, fauna, recursos hidrobiológicos, así como por los bienes y servicios que prestan a las comunidades locales y a la región. Este programa contiene los siguientes líneas de acción:

1. Mantenimiento de la dinámica hídrica de los humedales.

2. Calidad del agua
3. Ordenamiento del recurso pesquero
4. Manejo de los recursos forestales y recuperación del suelo.
5. Protección, conservación y restauración de ecosistemas
6. Manejo y conservación de especies silvestres

7.4.2. Programa 2: Fomento de la Cultura Ambiental y la Participación Ciudadana

El propósito de este programa es fortalecer los procesos de educación ambiental y la participación ciudadana que permita la optimización de la gestión ambiental a nivel regional a fin de garantizar el desarrollo sostenible de la Ecorregión. En este sentido, propenderá por generar un cambio cultural y colectivo donde cada ciudadano asuma su papel social con una mentalidad solidaria y participativa.

La línea de acción que hace parte de este programa es:

Fortalecimiento de las instituciones, organizaciones y grupos culturales.

7.4.3. Programa 3: Mejoramiento de la Calidad de Vida

Las acciones planteadas en este programa están encaminadas a las comunidades locales que fundamentan su economía asociada a los humedales y que de ellos depende la satisfacción de algunas necesidades básicas como alimento, servicios, recreación, medios de transporte entre otros.

Las líneas de acción que integran este programa son:

1. Infraestructura para el saneamiento ambiental
2. Alternativas productivas



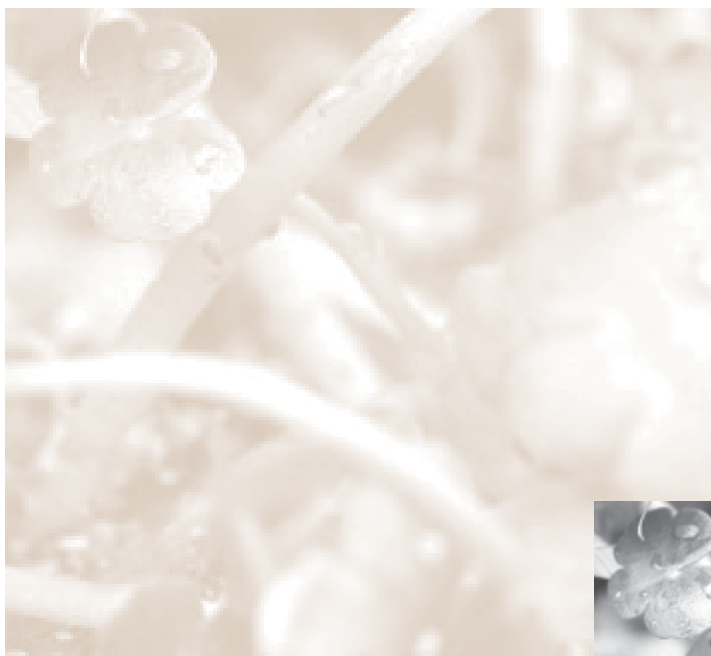
Anas discors

7.4.4. Programa 4: Promoción a la Gestión Ambiental Regional para Fortalecer la Administración de los Recursos Naturales

Tiene como propósito principal la articulación y fortalecimiento de la gestión ambiental regional y local, que permita aumentar la capacidad de gestión para la conservación y uso sostenible de los ecosistemas de la ecorregión

Las líneas de acción que se plantean en este programa son:

1. Ordenamiento Territorial
2. Sostenibilidad Ambiental Sectorial
3. Coordinación Interinstitucional



7.4.5 Proyectos

Programa 1: Manejo, Recuperación y Conservación de Ecosistemas

Línea de Acción: Mantenimiento de la dinámica hídrica de los humedales

Proyecto 1

Mantenimiento de las condiciones hidrológicas del Sistema Delta Estuarino del Río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta

Proyección: Corto Plazo: 1-2 años Prioridad: Alta

Descripción: El proyecto pretende garantizar la sostenibilidad de las obras realizadas, de conexión hídrica Ciénaga Grande de Santa Marta, río Magdalena, mar Caribe mediante la adaptación de un esquema operacional de acuerdo a cada sistema de conexión hídrica, contando con la activa participación de las comunidades y entidades involucradas en el proceso. Básicamente, las actividades a desarrollar para garantizar mantener el flujo hídrico en los caños: Clarín, Aguas Negras, Renegado, El Torno, Almendros y Alimentador serán la remoción de sedimentos, la limpieza manual de caños, la revegetalización de taludes y crestas de caños principalmente, y la interconexión entre el mar y las ciénagas a través de la construcción de box culvert.

La garantía del aporte de agua al complejo cenagoso, al igual que las actividades a ejecutar oportunamente están sujetas al monitoreo y evaluación del comportamiento del sistema hídrico.

Justificación: CORPAMAG, ejecutó, entre los años 1994-1999, el proyecto «Recuperación y manejo del complejo deltáico estuarino del río Magdalena en el departamento del Magdalena», el cual contó con recursos del BID, y la cooperación de la Agencia Alemana para el Desarrollo-GTZ. Sin embargo, el sistema hidráulico instalado requiere de mantenimiento permanente, ya que los volúmenes de sedimentos transportados por el río Magdalena y depositados en los caños Aguas Negras, Renegado, El Torno, Almendros y Alimentador, superan los niveles máximos anuales de sedimentación, lo cual pone en evidente peligro no sólo la estabilidad de las obras hidráulicas realizadas sino que además, contribuye negativamente en la recuperación ambiental de esta ecorregión. El delta exterior del río Magdalena es un área estratégica para el país, y en razón de la necesidad de garantizar las inversiones realizadas por el Gobierno Nacional, este proyecto es una prioridad nacional.

Entidades participantes: Alianzas CORPAMAG, Ministerio de Medio Ambiente, Gobernación del Magdalena, municipios de Sitio Nuevo, Remolino, Salamina, organizaciones comunitarias y gremios

Valor estimado a tres años: \$9.000 millones de pesos

Fuente: CORMAGDALENA, INVIAS, PROMIGAS, Fondo Nacional de Regalías, Impuesto sobre tasa de peajes



Anas discors

Proyecto2**Mantenimiento de los caños de comunicación interna en la Ciénaga Grande de Santa Marta****Prioridad: Alta****Proyección: Corto Plazo: 1-2 años**

Descripción: El proyecto pretende desarrollar acciones para el sostenimiento del flujo hídrico y comunicación de los caños Remolino, El Burro, La Ceja, Valle, Bristol, La Bonga, La Claudia, Hondo, Diego, Palmito, Ñaña, Chino, Mono Díaz, San Luis, Chuchal, Punta del Cerro, La Rosita y Schiller, a través de la extracción de sedimentos, la limpieza de malezas acuáticas y el mantenimiento contra procesos erosivos, a fin de mantener los flujos requeridos de agua dulce para la recuperación de la Ciénaga Grande de Santa Marta.

Justificación: La alteración en el balance hídrico del sistema de caños internos que comunican a las ciénagas entre sí, impacta directamente sobre los recursos naturales principalmente, sobre la oferta del recurso pesquero.

El taponamiento de los caños obedece principalmente a la carga de sedimentos que transporta el río Magdalena y los ríos que nacen en la Sierra Nevada de Santa Marta. propagación de vegetación acuática, que a su vez contribuye a la obstrucción del flujo de agua dulce hacia la Ciénaga, obstaculizando la navegación, .lo cual, además de alterar el balance hídrico del sistema, desencadena una serie de impactos como la hipersalivación de ciénagas y suelo, influyendo en el deterioro del bosque de manglar que a su vez afecta el refugio, alimento y nicho de peces jóvenes e invertebrados.

Entidades participantes: Alianzas alcaldías municipales, organizaciones de campesinos y ganaderos con el apoyo de la Gobernación del Magdalena, CORMAGDALENA y CORPAMAG.

Valor estimado a tres años: \$1.500 millones de pesos.

Fuente: CORMAGDALENA, Fondo Nacional de Regalías, Alcaldías y Gobernación



Línea de Acción: Calidad de Agua

Proyecto 1

Monitoreo ambiental de la Ciénaga Grande de Santa Marta con un enfoque de manejo adaptativo.

Proyección: Corto Plazo: 1-2 años Prioridad: Alta

Descripción: Es necesario que se le de continuidad al monitoreo de la calidad fisicoquímica, contaminación química y sanitaria de las aguas y los procesos sedimentológicos, así como caracterizar y evaluar la estructura del recurso pesquero y la influencia de las condiciones ambientales sobre su hábitat, establecer la influencia de la salinidad en la estructura y funcionamiento de los bosques de manglar y la vegetación acuática en general y determinar los flujos y reflujos de los caudales del sistema para la formulación e implementación de manejo adaptativo. En este sentido, se conocerá el comportamiento del ecosistema Ciénaga Grande Santa Marta a través del diálogo de saberes entre técnicos y comunidades, en tareas de monitoreo para determinar la interacción de las aguas del sistema. Con el proyecto se pretende proporcionar herramientas que contribuyan a solucionar la grave problemática por la que atraviesan los moradores del Delta Exterior del río Magdalena, quienes han sentido la disminución progresiva de sus niveles de vida con el deterioro de la productividad biológica del ecosistema.

Justificación: El proyecto encuentra su justificación en la necesidad apremiante de recuperar la cobertura del bosque de manglar y de preservar el ecosistema de la Ciénaga Grande y el Delta Exterior del río Magdalena, ya que de la explotación de los recursos naturales y en especial del pesquero, dependen más de 30.000 personas, las cuales se encuentran en condiciones de extrema pobreza debido al agotamiento de dichos recursos. La difícil situación económica produce a su vez, tensiones y conflictos sociales entre los pescadores más afectados de los pueblos palafíticos (Nueva Venecia, Buenavista y Bocas de Aracataca) y entre las comunidades terrestres de pescadores y campesinos los cuales son los más afectados con el deterioro del ecosistema. Desde 1992, CORPAMAG y otras instituciones del Estado, gracias a la cooperación internacional, han venido ejecutando actividades en el ecosistema con el objeto de rehabilitar y tratar de restablecer las condiciones que han sido alteradas con el avance e interacción del hombre. Se considera de vital importancia el monitoreo para conocer los cambios adaptativos que registrará el ecosistema.

Entidades participantes: Alianza CORPAMAG - INVEMAR, con el apoyo de los municipios de Ciénaga, Pueblo Viejo, Sitionuevo y organizaciones de comunidades de la Ciénaga Grande.

Valorestimado a tres años: \$750 millones de pesos

Fuente: CORPAMAG, INVEMAR, Ministerio del Medio Ambiente, Fondo Nacional Ambiental y cooperación internacional



Anas discors



Línea de Acción: Ordenamiento del recurso pesquero

Proyecto 1

Ordenamiento Pesquero

Proyección: 3-5 años **Prioridad:** Alta

Descripción: El proyecto consiste en la formulación, diseño, ajuste permanente e implementación de una serie de medidas de ordenación de la pesca en la Ecorregión, medidas que desde su concepción hasta la obtención de los resultados esperados, son el resultado del trabajo conjunto de profesionales y técnicos del Estado y de la comunidad pesquera organizada. El proyecto busca realizar una ordenación reguladora de las pesquerías mediante la descentralización del ordenamiento mismo, entre las organizaciones que representan los intereses de las comunidades pesqueras en la región de la Ciénaga Grande de Santa Marta. Se laborará básicamente en tres frentes, a saber: Investigación: biológico pesquera, social y económica, Capacitación: legislación pesquera, medio ambiente, organización social, etc., Implementación de un sistema de control y vigilancia, y Fomento de alternativas de productividad y producción

Justificación: La Alianza CORPAMAG, INVEMAR e INPA, con el apoyo de la Agencia Alemana GTZ, se expresa con la firma en 1995 de un convenio de cooperación para la ejecución del plan de Ordenamiento Pesquero de la Ciénaga Grande de Santa Marta, en cuya ejecución durante el término de tres (3) años permitió avances en aspectos tales como la investigación de los principales recursos pesqueros, la conformación y consolidación de organizaciones de pescadores, la implementación de mesas de trabajo para la realización de seis (6) asambleas, en donde las instituciones y delegados de las comunidades pesqueras, discutieron y concertaron algunos acuerdos sobre medidas de artes de pesca reguladoras y tallas mínimas de captura de las principales especies. A finales de 1998, la situación de orden público en la zona cambió bruscamente con la aparición de agentes externos, obligando a algunos líderes comunitarios a salir, quedando el trabajo latente y sin haberse podido concluir debido a varios factores. Sin embargo, el continuo reclamo de los usuarios a las instituciones, la voluntad política de las entidades y la necesidad de ordenar la actividad pesquera en el espejo de agua, conllevaron a retomar la labor truncada en pro de brindarle pautas de sostenibilidad al recurso actual y por ende a las futuras generaciones. Se requiere trabajar así para establecer y consolidar un plan de ordenamiento de las pesquerías en el Sitio Ramsar y Reserva de la Biósfera, a fin de contribuir a la sostenibilidad ecológica, social, cultural y económica de esta área del país, el cual se proponga alcanzar los siguientes resultados:

- Que las comunidades, organizaciones de pescadores, usuarios y beneficiarios de los recursos pesqueros participen y asuman la responsabilidad compartida, con sentido de pertenencia del proceso de ordenamiento pesquero.
- Fortalecimiento del escenario de concertación -Asamblea de comunidades pesqueras- para el ordenamiento pesquero con las organizaciones de segundo grado e instituciones comprometidas con la sostenibilidad.
- Diseño, implementación y operación de un sistema de control y vigilancia en la Ciénaga, con participación de la comunidad pesquera.
Reglamentación de las actividades pesqueras y acuícolas
- Estudios biológicos pesqueros actualizados de las principales especies que soportan las pesquerías de la Ciénaga

- Capacitación de las asociaciones de pescadores, usuarios y beneficiarios del recurso pesquero en aspectos ambientales, pesqueros y sociales.
- Establecimiento de proyectos alternativos productivos.
- Repoblamiento íctico con especies nativas

Entidades participantes: Alianzas INCODER, CORPAMAG, INVEMAR, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Gobernación del Magdalena, alcaldía de Ciénaga, Pueblo Viejo, Sitionuevo, Remolino, Policía Nacional y comunidades pesqueras

Valor estimado a tres años: \$1.000 millones de pesos.

Fuente: Fondo Nacional de Regalías, Fondo Nacional Ambiental, INCODER, Alcaldías y cooperación internacional

Línea de Acción: Manejo de los recursos forestales y recuperación del suelo

Proyecto1

Implementación de Sistemas Agroforestales con Seguridad Alimentaria

Proyección: Mediano Plazo: 3-5 años Prioridad: Media

Descripción: El proyecto se ubica en áreas del plano inundable del río Magdalena, con la coordinación de CORMAGDALENA en asocio con particulares y entidades regionales como la Gobernación y Corpamag. Aspira a aprovechar al máximo la aptitud del suelo para bosque en los municipios de El Piñón, Sitio Nuevo, Remolino, Salamina, el Retén, y Zona Bananera, entre otros, pertenecientes a la región del Magdalena bajo seco. Se plantea reforestar cerca de 2000 has con especies forestales de Melina, Teca y Roble, en fincas que tradicionalmente han estado dedicadas a la cría de ganado bovino. Dentro de estos cultivos se ensayará establecer transitoriamente cultivos de maíz, frijol, entre otros, que beneficiarán a las familias campesinas más pobres, con un enfoque de seguridad alimentaria. Adicionalmente las familias beneficiarias recibirán atención en salud con el Plan de Atención Básica (Secretaría de Salud Departamental), Alfabetización (Secretaría de Educación Departamental) y capacitación para la organización asociativa (SENA), dando así al programa un enfoque integral.

Justificación: El proyecto es una alternativa para obtener mayores rendimientos mediante la asociación de los pequeños productores a la vez que se promueve una agricultura agro-ecológica con criterios cero emisiones. Los subproductos derivados como oxígeno (que puede ser vendido en el marco de la Convención de Kyoto), madera (comercial exportable) y artesanías, constituyen un potencial ecológico y productivo altamente adaptativo para la ecorregión.

Entidades participantes: Reforestadores particulares, familias campesinas, CORMAGDALENA, Gobernación del Magdalena, CORPAMAG con el apoyo de los municipios y SENA.

Valor estimado: \$3.500 millones de pesos (reforestación) y \$200 millones (seguridad alimentaria)

Fuente: CORMAGDALENA, Ministerio del Medio Ambiente, Fondo Nacional de Regalías, Fondo Nacional Ambiental, Alcaldías, Gobernación del Magdalena y cooperación internacional



Anas discors

Línea de Acción: Protección, conservación y restauración de ecosistemas

Proyecto 1

Plan de Manejo de los Ecosistemas de Manglar presentes en el Sitio Ramsar y Reserva de la Biosfera, Sistema Del ta Estuarino del Río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta

Proyección: Largo Plazo: 6-8 años Prioridad: Alta

Descripción: El proyecto tiene como propósito realizar el diagnóstico y zonificación de los ecosistemas de manglar presentes en el Sitio Ramsar y Reserva de la Biosfera, como parte del plan de manejo de los mismos. Lo anterior, se llevará a cabo desde el punto de vista técnico con la participación de las comunidades existentes en la zona y que hacen uso de este recurso.

Justificación: El Ministerio del Medio Ambiente, desde el año 1995 generó una normatividad específica, para los ecosistema de manglar la cual establece que todas las autoridades ambientales deben realizar el diagnóstico, zonificación y formulación de planes de manejo para estas áreas. Por lo anterior, es indispensable que Corpamag de cumplimiento a esta normatividad mediante el desarrollo de este proyecto.

Entidades participantes: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Corpamag, Invermar, Asociaciones de segundo orden.

Valor estimado: \$400.000 millones

Fuente: Cooperación Internacional, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Corpamag



Proyecto 2**Manejo y restauración de los manglares por comunidades locales en la Ciénaga Grande de Santa Marta.****Proyección:** Mediano Plazo: 3-5 años Prioridad: Media**Descripción:** Lograr el manejo y restauración de bosques de mangle mediante la reforestación para proporcionar ingresos a las comunidades locales, a través de la recuperación y restauración de 500 hectáreas de mangle. Los beneficiarios del proyecto serán las comunidades de mangleros de los municipios de Ciénaga, Pueblo Viejo, Sitionuevo, Pivijay**Justificación:** En el litoral Caribe, según lo determinó el Proyecto Manglares de Colombia, aproximadamente unas 40.000 hectáreas de manglar se hallan en alto estado de degradación, que comprenden bosques alterados y áreas de suelos deteriorados, siendo las principales causas el déficit hídrico, la construcción de obras civiles, expansión de la frontera urbana, agrícola y el inadecuado aprovechamiento de los árboles. Estos problemas de degradación, han ocasionado efectos o consecuencias negativas, como la hipersalinización de los suelos y de las aguas de los manglares, desaparición de hábitats y nichos, pérdida de la oferta natural de recursos ícticos, y por consiguiente, la reducción de los ingresos, empeorando la calidad de vida de las comunidades de pescadores de la ecorregión. Otro problema que afecta a los manglares y a las comunidades locales vecinas al ecosistema, es la escasa educación, bajo nivel y calidad de vida, así como los bajos niveles de organización y capacitación en labores propias de manejo sostenible de los bosques de mangle. Desde el año 1999 CORPAMAG, a través de un convenio de cooperación con Manglares de Colombia - Minambiente, ha desarrollado actividades de reforestación de mangle en la ecorregión CGSM, en cooperación con las comunidades de mangleros del Caño Clarín, Nueva Venecia, Buenavista y Ciénaga. Estas experiencias se han ejecutado con los métodos de plantación de plántulas de vivero y por recuperación de conexiones a través de micro-relieves para alimentar áreas desconectadas**Entidades participantes:** Alianza CORPAMAG, INVEMAR, municipios de Ciénaga, Pueblo Viejo, Sitionuevo, Pivijay y las organizaciones de mangleros**Valor estimado:** \$500 millones de pesos.**Fuente:** CORPAMAG, INVEMAR, Fondo Nacional Ambiental y Cooperación internacional vienda y Desarrollo Territorial*Anas discors*

Proyecto3**Establecimiento de la Ciénaga Grande de Santa Marta bajo una figura de manejo****Proyección: Corto Plazo: 1-2 años Prioridad: Alta**

Descripción: Este proyecto pretende el establecimiento del complejo de humedales de la Ciénaga Grande de Santa Marta y Pajarales, así como los ecosistemas de manglar y bosque seco tropical y muy seco tropical bajo una figura de manejo que permita garantizar en el largo plazo los bienes y servicios ambientales que prestan estas áreas para las comunidades locales y la región

Justificación: Al interior del área designada como sitio Ramsar y Reserva de la Biosfera, se encuentran dos áreas protegidas (Vía Parque Isla de Salamanca, y Santuario de Fauna y Flora), sin embargo, existe una zona (cerca de 70% del área) con diversidad de ecosistemas (humedales, bosques, etc) que no están declarados bajo ninguna figura de manejo, pero que ameritan un manejo especial, en las cuales desde hace una década se realizan trabajos de carácter investigativo con el propósito de comprender la dinámica del sistema y las causas de su deterioro para recuperar y/o restaurar la oferta natural afectada.

Entidades participantes: CORPAMAG, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Invernación, Gobernación del Magdalena, comunidades locales y municipios del área.

Valor estimado: \$200 millones de pesos.

Fuente: Cooperación internacional, CORPAMAG, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial



Línea de Acción: Manejo y conservación de especies silvestres

Proyecto 1

Estudios poblacionales de especies amenazadas

Proyección: Corto Plazo 1-2 años **Prioridad:** Media

Descripción: El Proyecto está orientado, a la generación de información sobre aspectos poblacionales de especies amenazadas de la ecorregión, así como a nivel de su utilización por parte de las comunidades locales. Esta información es altamente relevante para la definición de planes de manejo para la recuperación de dichas especies.

Justificación:

En la Ecorregión se evidencia la falta de información sobre fauna silvestre a nivel poblacional y de uso, puesto que la existente no va más allá de la elaboración de listas taxonómicas de especies, que aunque útiles como un primer paso para discriminar que hay en la zona, no ofrecen información adecuada para establecer pautas de manejo. Así mismo, las alteraciones e impactos que ha sufrido el sistema han repercutido en la pérdida de hábitat de especies especialmente de fauna nativas y por consiguiente la disminución en la biodiversidad del área.

Por lo anterior, es importante la realización de estudios poblacionales de especies que se encuentran amenazadas como son el manatí (*Trichechus manatus*), el mono cotudo (*Alouatta seniculus*), el mono cariblanco (*Cebus albifrons*), el oso perezoso (*Bradypus variegatus*), la nutria (*Lutra longicaudis*) y el tigrillo (*Felis pardalis*).

Otro de los aspectos que también es necesario desarrollar teniendo en cuenta los lineamientos del Ministerio del Medio Ambiente, es el diseño e implementación de una estrategia para el control del tráfico ilegal de fauna silvestre con todos los organismos de control, teniendo en cuenta que la región Caribe y especialmente el Departamento del Magdalena ocupan los primeros lugares con la comercialización ilegal de fauna especialmente de aves procedentes de la Sierra Nevada, y centro y sur del Departamento del Magdalena, así como mamíferos tigrillos (*Felis pardales*), guatínaja (*Agouti paca*), ñeque (*Dacyprocta punctata*) y zainos (*Tayassu tajacu*), reptiles como icoteas (*Trachemys scripta callirostris*), iguanas (*Iguana iguana*), babilla (*Caimán crocodilus fuscus*) y caiman (*Crocodylus acutus*).

Entidades participantes: CORPAMAG, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, comunidades locales.

Valor estimado: \$350 millones de pesos.

Fuente: Cooperación internacional, CORPAMAG, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.



Anas discors



Proyecto2

Estrategia para el control del tráfico ilegal de fauna silvestre

Proyección: Corto Plazo 1-2 años **Prioridad:** Media

Descripción: El Proyecto esta orientado, al establecimiento de una estrategia con todos los actores institucionales de control (policía nacional, armada nacional, fiscalía, contraloría), ambiental y social para disminuir el tráfico ilegal de fauna silvestre en la ecorregión, de tal manera que a su vez repercute en la recuperación de los grupos más vulnerables como son: aves procedentes de la Sierra Nevada, y centro y sur del Departamento del Magdalena, mamíferos tigrillos (*Felis pardales*), guartinaja (*Agouti paca*), ñeque (*Dacyprocta punctata*) y zainos (*Tayassu tajacu*), reptiles como icoteas (*Trachemys scripta callirostris*), iguanas (*Iguana iguana*), babilla (*Caimán crocodilus fuscus*) y caiman (*Crocodylus acutus*).

Justificación: En la región Caribe y especialmente el Departamento del Magdalena ocupan los primeros lugares con la comercialización ilegal de fauna silvestre especialmente de aves, mamíferos y reptiles lo cual ha repercutido en la disminución de las poblaciones de varias especies. Por lo anterior se requiere de una acción conjunta entre la autoridad ambiental, entidades de control y comunidades de la Ecorregión para disminuir la presión sobre este recurso de tal manera que se garantice su permanencia en el largo plazo para el beneficio del ecosistema y de las comunidades locales.

Entidades participantes: CORPAMAG, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, comunidades locales

Valor estimado: \$300 millones de pesos

Fuente: Cooperación internacional, CORPAMAG, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial



Proyecto 3**Fortalecimiento del Centro de Atención de Fauna Silvestre****Proyección: Corto Plazo 1-2 años Prioridad: Alta**

Descripción: El Proyecto está orientado, al mantenimiento del Centro de Atención en Fauna Silvestre en el cual se reciben los animales decomisados por Corpamag y la Policía local en la región. La función de este centro es de mucha importancia por cuanto en el mismo, se reciben, rehabilitan, y se preparan los animales para su liberación al medio natural. El centro cuenta con una infraestructura para la atención veterinaria de los animales los cuales presentan diversos grados de afectación física que en algunos casos impide su reincorporación al medio natural por lo que tienen que ser mantenidos en cautiverio.

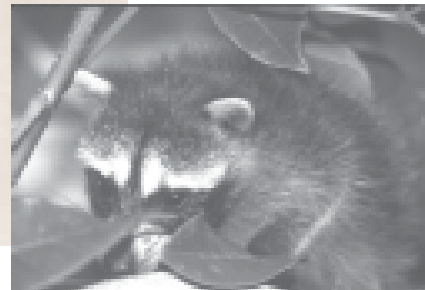
Justificación:

En la región Caribe y especialmente el Departamento del Magdalena ocupan los primeros lugares tanto para el tráfico ilegal de fauna silvestre como para la tenencia de individuos tanto de aves, mamíferos y reptiles por parte de los pobladores locales, los cuales los mantienen como mascotas o para su comercialización. Las anteriores actividades son ilegales de acuerdo a la normatividad vigente y adicionalmente los animales por lo general se encuentran en condiciones deplorables ya que son sometidos a maltrato físico y dietas no apropiadas, que ponen en riesgo la supervivencia de los mismos. Por lo anterior se hace necesario el mantenimiento de este centro para la recuperación de especies amenazadas, o en estado crítico.

Entidades participantes: CORPAMAG, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Policía Nacional.

Valor estimado: \$400 millones de pesos

Fuente: Cooperación internacional, CORPAMAG, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial



Anas discors

Programa 2: Fomento de la Cultura Ambiental y la Participación Ciudadana

Línea de Acción: Fortalecimiento de las instituciones, organizaciones y grupos culturales.

Proyecto 1

Expedición pedagógica ambiental

Proyección: Corto Plazo 1-2 años **Prioridad: Media**

Descripción: El proyecto pretende realizar, una expedición pedagógica ambiental de carácter piloto, que permita la construcción de una metodología y unos instrumentos para la socialización y el intercambio de conocimientos y saberes relacionados con la ecorregión Ciénaga Grande desde la perspectiva de la categoría de conservación internacional «Reserva de la Biosfera» y «Humedal Ramsar» en los municipios de la ecorregión (sectores urbano y rural). El propósito es diseñar un método de enseñanza - aprendizaje para la comprensión de la vida y el descubrimiento del territorio con la decidida acción colectiva de la escuela, la comunidad y las instituciones, y cuyo fin es promover la conservación en la zona de amortiguamiento (Humedal Ramsar) y la protección en las zonas núcleos (Sistema de Parques Nacionales) de la ecorregión, a través de la formación de un equipo cualificado de promotores ambientales de la comunidad.

Justificación: la vinculación de las entidades ejecutoras con las escuelas y colegios de los municipios, el compromiso asumido por la comunidad escolar y los ejercicios preliminares que se adelantaron con base en metodologías - como la Caja Ecológica (Ministerio del Ambiente - UAESPNN - Fundación Restrepo Barco, entre otras) - permitieron el diseño de un esquema de trabajo de fácil asimilación por los promotores ambientales, maestros y niños.

Entidades participantes: Alianza estratégica entre entidades como Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, INVEMAR, CORPAMAG, Gobernación, organizaciones de segundo orden, y Organizaciones No Gubernamentales de la región.

Valor estimado: \$380 millones de pesos.

Fuente: Municipios, Fondo Nacional Ambiental, Ministerios de Educación, y Cooperación internacional

Proyecto 2

Rescate y valoración de la cultura anfibia

Proyección: Mediano Plazo: 3-4 años **Prioridad: Media**

Descripción: Existe una estrecha relación entre la población y el territorio que particularmente en la ecorregión de la Ciénaga Grande permite evidenciar estrategias adaptativas denominadas en forma global como cultura anfibia y que se expresan en los rasgos culturales de este contexto geográfico, y de manera especial de las comunidades de pescadores y campesinos de los municipios de la Ecorregión. El proyecto genera un proceso de reflexión grupal sobre los elementos que han configurado la identidad cultural anfibia, a saber:

poblamiento, plataforma tecnológica, organización social y los símbolos. Dicha valoración conduce a mejorar el sentido de pertenencia de las comunidades y a encontrar opciones de mejoramiento de la calidad de vida.

Justificación: El conocimiento tradicional de la cultura anfibia ha sido relegado a partir de tecnologías en muchos casos ambientalmente no sostenibles en la Ecorregión, por lo cual el desarrollo del proyecto permitirá prever una recuperación y acogida a procesos más profundos de conciencia individual y social sobre los elementos de la cultura en los cuales se haga evidente la necesidad de generar procesos de formación que conduzcan a definir un proyecto de vida más adaptativo acorde con el medio natural.

Entidades participantes: CORPAMAG, organizaciones comunitarias de los municipios de la ecorregión con asesoría de ONG y con el apoyo de Alcaldías, Gobernación del Magdalena y del Ministerio de Cultura

Valor estimado: \$500 millones de pesos.

Fuente: Ministerio de Cultura, alcaldías, cooperación internacional

Proyecto 3

Estrategia de comunicación para la Ecorregión de la Ciénaga Grande de Santa Marta.

Proyección: Corto Plazo 1-2 años Prioridad: Alta

Descripción: El proyecto pretende generar una cultura basada en el conocimiento del ecosistema y su aprovechamiento sostenible a partir de elementos de comunicación participativa a saber: emisora comunitaria (programa radial), periódico regional (boletín o revista ilustrada), establecimiento de una red de información sobre la ecorregión (puntos de consecución de la información, bibliotecas, casas de la cultura). Estas actividades permitirán tener un canal de divulgación y comunicación permanente acerca de las acciones a adelantar en el marco de la implementación del Plan de Manejo y el Plan de Gestión Ambiental Regional de Corpamag.

Justificación: Un paso importante en la definición de la comunicación como elemento sustancial en el manejo sostenible de la ecorregión es, el fomentar la información y conciencia ciudadana en torno a los problemas ambientales que atañen a la Ecorregión, así como también las actividades que se están desarrollando para su recuperación y en las cuales las comunidades tienen un papel que cumplir en las estrategias de solución.

Entidades participantes: Asociaciones de segundo grado con el apoyo de Alcaldías municipales, CORPAMAG, INVEMAR y Gobernación del Magdalena

Valor estimado: \$500 millones de pesos.

Fuente: Ministerio de Comunicaciones, Fondo Nacional Ambiental y Cooperación internacional



Anas discors

Programa 3: Mejoramiento de la Calidad de Vida

Línea de Acción: Infraestructura para el Saneamiento Ambiental

Proyecto 1

Infraestructura para el saneamiento ambiental

Proyección: Largo Plazo 6-8 años **Prioridad:** Alta

Descripción: El proyecto tiene como propósito la evaluación, diseño, construcción y mejoramiento de acueducto, alcantarillado y plantas de tratamiento de los municipios de la Ecorregión. Así mismo, se busca facilitar el proceso de mejoramiento de las empresas prestadoras de los servicios públicos domiciliarios, mediante la adopción de procesos técnicos, administrativos, financieros, jurídicos y educativos en el manejo de la gestión empresarial y la vinculación activa de las comunidades en dichos procesos, con el fin de mejorar el acceso a buenos servicios a amplios sectores de la población. La participación de las comunidades en el proceso garantiza su legitimación y al mismo tiempo, permite desarrollar potencialidades, confianza y compromiso y reducir la injerencia política en las empresas. De igual manera, el proyecto pretende desarrollar actividades para comprometer a las comunidades en sus obligaciones con el buen uso de los servicios públicos domiciliarios así como el pago de las tarifas.

Justificación: En términos de saneamiento básico, de acuerdo al diagnóstico, se requiere de la implementación urgente de los sistemas de tratamiento apropiados para el manejo de las aguas residuales por parte de los municipios de la Ecorregión teniendo en cuenta la fuerte afectación de los humedales por contaminación orgánica, que redundará en la calidad de vida de las poblaciones locales.

Por otra parte, la Gobernación del Magdalena, CORPAMAG, el Ministerio de Desarrollo Económico y el Programa Mejor Gestión - GTZ adelantan asistencia técnica e integral a los municipios del Magdalena para lograr la modernización y una cultura empresarial en este sector de la vida municipal. El programa está en una fase de capacitación a los funcionarios municipales y a algunos sectores de la comunidad como docentes y líderes de juntas de acción comunal.

Entidades participantes: Gobernación, municipios de la Ecorregión, organizaciones comunitarias, CORPAMAG, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Programa Mejor Gestión de los Departamentos - GTZ .

Valor Estimado: \$ 2.000 millones de pesos

Fuente: Gobernación, Alcaldías, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Fondo Nacional de Regalías

Proyecto 2**Manejo de los residuos sólidos****Proyección: Mediano Plazo: 3-4 años** **Prioridad: Alta**

Descripción: Los residuos se han convertido en una de las principales fuentes de contaminación en la ecorregión y cuyos orígenes se ubican en las agroindustrias de banano, Palma y arroz, así como en los núcleos poblacionales, donde se carece de formación y sistemas de procesamiento de estos recursos. Se plantea entonces el diseño, y construcción de los sistemas de tratamiento, así como la generación de procesos de organización de pymes, educación a la comunidad y los productores, alianzas entre las alcaldías - pymes - productores, adaptación de tecnologías como la biodegradación (bacteriana o por uso de lombrices), la reutilización de humus en procesos de agroecología, la obtención de productos para uso agroindustrial o portuario, para espacios públicos y aún domésticos, con base en materiales como los plásticos y los desechos del banano y la palma, entre otras posibilidades.

Entidades participantes: Gobernación del Magdalena, municipios del área, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Corpamag y Pequeñas y medianas empresas.

Justificación: Interesantes ensayos se han adelantado en algunas localidades como el de la Cooperativa Misión Futuro en Tasajera, Cooperativas de recicladores en Ciénaga y alianzas de comunidades con las fundaciones de los bananeros en la Zona Bananera. Hace falta un mayor compromiso de las alcaldías, y sobre todo, emprender amplios programas de educación con las comunidades y los productores. Así mismo estimular ensayos que vinculen la labor de biodegradación con usos agroecológicos y los desechos no biodegradables con la reutilización.

Valor estimado: \$1.200 millones de pesos

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, Fondo Nacional Ambiental, Alcaldías y Fondo Nacional de Regalías.

Proyecto 3**Cultura de la prevención y atención de desastres****Proyección: Corto Plazo: 1-2 años** **Prioridad: Media**

Descripción: El Magdalena en general y la ecorregión en particular son altamente vulnerables a eventos tales como inundaciones y sequías (incendios forestales) que ocasionan serias dificultades a la producción agropecuaria, a la calidad de vida y, en ocasiones, poniendo en riesgo la seguridad de las personas. Un instrumento social de indudable beneficio ante estos fenómenos es el de la prevención local para lo cual se adelantaran acciones de capacitación, planificación, organización comunitaria, sistema de comunicaciones y gestión de recursos para la organización y fortalecimiento de los comités locales.

Justificación: Es necesario que los municipios de la ecorregión elaboren sus planes locales de prevención y atención de desastres y que los miembros de los comités locales reciban una capacitación básica, en la prevención y atención de desastres (inundaciones, incendios forestales).

Entidades participantes: Comités Locales para la Prevención y Atención de Desastres, Asociaciones comunitarias, Alcaldías y Gobernación del Magdalena con el apoyo del Ministerio del Interior y CORPAMAG.

Valor estimado: \$ 200 millones de pesos

Fuente: Alcaldías y Fondo Nacional de Calamidades



Anas discors

Línea de Acción: Alternativas Productivas

Proyecto 1

Promoción del ecoturismo en la Ecorregión de la Ciénaga Grande de Santa Marta

Proyección: Corto Plazo: 1-2 años **Prioridad:** Media

Descripción: Este proyecto se refiere básicamente al fomento del ecoturismo en la Ciénaga Grande de Santa Marta, el litoral adyacente y el complejo de Pajarales, su oferta natural, cultural y paisajista, representada en las poblaciones palafíticas: Bocas de Aracataca, Buena Vista y Nueva Venecia. Considerando que el ecoturismo es un factor de aprovechamiento adaptativo y generador de recursos a la región, el proyecto puede convertirse en una importante alternativa para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

La promoción del ecoturismo en la Ciénaga Grande de Santa Marta debe ir acompañado de un proceso profundo de comprensión de la trama de la vida y de las relaciones entre la cultura y el ecosistema. Igualmente prevé la participación de las comunidades locales, con el objeto de que se conviertan también en protagonistas de las decisiones que se adopten. Al mismo tiempo, esta participación debe garantizar una verdadera distribución social de los beneficios que reporte el ecoturismo.

Justificación: Como resultado del Plan Nacional Exportador, del Ministerio de Comercio, el Gobierno Nacional, teniendo en cuenta la potencialidad turística de la región, efectuó el Análisis del Cluster de Servicios Turísticos de Santa Marta y su área de influencia, aunando esfuerzos entre el sector público y privado que conforman la cadena productiva del turismo a nivel nacional, departamental y distrital, con el fin de adelantar acciones tendientes a mejorar su competitividad turística ante los mercados nacionales e internacionales, teniendo como meta convertir a Santa Marta y a su área de influencia en el «principal destino ecoturístico del Caribe. Este proceso ya se viene adelantando en el Parque Nacional Natural Tayrona con buenos resultados los cuales servirán de punto de referencia para el proceso en la Ciénaga Grande. Igualmente con varias organizaciones comunitarias se han adelantado estudios y experiencias de carácter piloto que han mostrado los beneficios ecológicos, educativos y sociales de este proyecto. La relación del ecoturismo con otros procesos educativos como Expedición Pedagógica garantiza una labor integral por las comunidades.

Entidades participantes: Alianza Gobernación del Magdalena-CORPAMAG, Alcaldías y organizaciones comunitarias con el apoyo de la Unidad de Parques y Ministerio de Comercio

Valor estimado: \$500 millones de pesos.

Fuente: Fondo Nacional de Regalías, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Fondo Nacional Ambiental y cooperación internacional

Proyecto 2

Programa de fomento a las alternativas de producción cero emisiones

Proyección: Mediano Plazo: 3-5 años Prioridad: Media

Descripción: Se estimularán los proyectos de tecnologías adaptativas que constituyan alternativas a la extracción y en los que se combinará la producción cero emisiones con el manejo ambiental de la oferta natural. Tres áreas ofrecen posibilidades: Acuicultura: 1. La reproducción de ostra (*Crassostrea rhizophorae*), cuyo objetivo es producir semillas de ostras para repoblar bancos en la Ciénaga Grande de Santa Marta, con el fin de desarrollar una tecnología propia en la reproducción de las ostras en pequeñas granjas comerciales de pescadores. 2. Engorde del camarón marino (*Penaeus schmitti*, *P. notialis*, *P. aztecus* y *P. duorarum*) alimentado exclusivamente con zooplancton y microorganismos de la Ciénaga Grande de Santa Marta y producido en pequeñas granjas comerciales de pescadores. Aprovechamiento de enea: Se plantea aprovechar las fibras naturales de (*Tipha domingensis*) para la elaboración de artesanías. Extracción de la quitina: Los desechos de la jaiba (*Callinectes bocourti*) contienen la sustancia quitina, que de acuerdo con ensayos adelantados por el SENA, tienen propiedades médicas. La ecorregión es altamente productiva en esta especie. El proyecto es integral y comprende: regular y ordenar la extracción, aprovechar los residuos una vez se le extraiga la pulpa y adelantar el proceso de la extracción de la quitina in situ. Adicionalmente se harán los ensayos para la reproducción en cautiverio de la jaiba.

Justificación: En la ecorregión se han adelantado experiencias por particulares y en alianzas entre éstos y las entidades públicas, tales como: estanques de camarones en Isla del Rosario, Pueblo Viejo (casco urbano), Tasajera (enfocado como una minicadena productiva) y Sevillano (Ciénaga); la Universidad del Magdalena implementó experiencias para la reproducción de la ostra, camarón y tilapia roja; estudiantes de la Universidad del Norte exploran procesos de iniciativas con Eco-o-empresas (ecológicas, cooperativas y adaptativas). Con los mangleros se han ensayado viveros de reproducción del mangle con resultados alentadores. Los mercados regionales, nacionales y aún internacionales cada vez son más receptivos a este tipo de productos cero emisiones. Por lo tanto la implementación de estas acciones redundarán en el mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones locales y en la recuperación del ecosistema.

Entidades participantes: Pequeñas empresas de pescadores, mangleros y campesinos con asesoría de entidades como Universidad del Magdalena, SENA, Artesanías de Colombia, ONG especializadas, CORPAMAG.

Valor estimado: \$1.000 millones de pesos

Fuente: Fondo Nacional Ambiental, Ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Agricultura, Comercio, municipios de la Ecorregión, Gobernación y cooperación internacional.



Anas discors



Proyecto 3

Fomento a la diversificación agropecuaria

Proyección: Corto Plazo: 1-2 años **Prioridad:** Media

Descripción: El Magdalena poco a poco descubre las ventajas de recuperar el concepto de la diversidad en la agricultura como alternativa frente a los monocultivos los cuales tienen efectos negativos en el ambiente y las personas, además de las dificultades que afrontan por su fragilidad en los mercados internacionales. A este efecto se plantean programas de diversificación agropecuaria. Entre éstos se destacan propuestas relacionadas con la AGRICULTURA ORGANICA y con la recuperación de cultivos que tuvieron una gran importancia ambiental, económica y social como los frutales y el cacao, lo cual constituye un potencial para el aprovechamiento de su base natural con un enfoque adaptativo. Con relación a la agricultura orgánica se creó el Comité Departamental y se ha iniciado un plan de trabajo para promoverla con miras a su promoción en mercados nacionales e internacionales.

En cuanto a los cultivos de frutales se adelanta una experiencia con aproximadamente 100 campesinos (con parcelas de 3 ha en promedio) de la cuenca baja del río Frío en la Zona Bananera, donde se han agrupado para la producción de limón, guayaba y mango. Consolidan una cooperativa para comercializar y se preparan para dar el salto a la producción agroecológica, renovando cultivos y dando valor agregado a los productos. Esta iniciativa ha sido auspiciada por la fundación bananera FUNDEBAN, con el apoyo de la Gobernación, el ICA, la GTZ y el PNUD.

Acerca del Cultivo de cacao es importante recordar que en el Departamento del Magdalena, en la década de los 60 fue significativa la producción nacional del grano, teniendo sembradas más de 4000 Hectáreas pero, debido a la poca rentabilidad del cultivo y mal manejo fitosanitario, fue desplazado por los cultivos de banano y palma africana quedando en la actualidad cerca de 150 hectáreas de cacaotales de esa época. Debido en la actualidad al detrimento económico de los cultivos de café y banano, el cultivo de cacao a través de nuevas tecnologías con menos impacto ambiental negativo que triplican, la producción actual promedia de 450 kilogramos/hectáreas hasta 1800 y 2000 kilogramos/hectárea y su alto precio en el mercado nacional (\$3.300 / Kilogramo), lo hacen atractivo como sustituto de áreas marginales de café y banano. Lo anterior agregado además, a la siembra de sombríos como frutales, plátano y maderables, hacen aún más rentables la productividad por hectárea. La Gobernación con apoyo del ICA ha iniciado un programa piloto con 125 productores y se han establecido 200 nuevas Hectáreas de las cuales el 70% se encuentran injertadas e iniciando producción. Se plantea entonces, desarrollar el proyecto en los municipios de la Ecorregión que presenten condiciones apropiadas para este cultivo.

Justificación: La capacidad asociativa de los pequeños productores es un reto muy importante para aprovechar estas opciones de producción. Así mismo la incorporación de tecnologías cero emisiones, con bajo impacto negativo sobre el ambiente y las personas, y con valor agregado para originar subproductos, constituyen un proceso de aprendizaje social que hasta el momento se ha logrado en las dos experiencias piloto reseñadas para frutales y cacao.

Escenarios de trabajo en equipo entre entidades y organizaciones sociales como el Comité Departamental de Agricultura Ecológica y los Consejos Municipales de Desarrollo Rural constituyen la columna vertebral para ampliar los espacios de participación, capacitación y transferencia de resultados.

Entidades participantes: Organizaciones de campesinos como cooperativas y mypimes con apoyo de los municipios, Gobernación del Magdalena, ICA, FUNDEBAN, Ministerio de Agricultura, DRI, Fonade - Plan Colombia, PNUD, GTZ

Valor estimado: \$ 2.772 millones (cacao) y \$500 millones (frutales)

Fuente: Ministerio Agricultura, Fondo Nacional Ambiental, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Ministerio de Comercio, Fonade - Plan Colombia, Alcaldías, Gobernación del Magdalena, Gremios y cooperación internacional

Programa 4

Promoción a la Gestión Ambiental Regional para Fortalecer la Administración de los Recursos Naturales

Línea de Acción: Ordenamiento Territorial

Proyecto 1

Apoyo a las entidades territoriales en la implementación de procesos de planificación en la Ecorregión

Proyección: Corto Plazo 1-2 años **Prioridad:** Alta

Descripción: El propósito del proyecto es apoyar a las administraciones municipales para que se comprometan al desarrollo de acciones para el manejo sostenible de los ecosistemas de la Ecorregión. En este sentido se plantea la realización de jornadas educativas sobre la importancia de los ecosistemas de la zona y la inserción de criterios ambientales en los procesos de planificación.

Justificación:

Los ecosistemas de la Ecorregión de la Ciénaga Grande de Santa Marta, cumplen funciones ecológicas fundamentales como la de servir de hábitat de una gran variedad de especies, siendo entonces esenciales para la conservación de la biodiversidad y la generación de bienes y servicios ambientales. Estas razones son de gran importancia para que las entidades territoriales tengan un papel decisivo en el acompañamiento a la gestión ambiental regional

Entidades participantes: CORPAMAG, Alcaldías, Asociaciones comunitarias y Gobernación del Magdalena con el apoyo de la Federación de Municipios de Colombia y la GTZ.

Valor estimado: \$300.000 millones de pesos

Fuente: Municipios de la Ecorregión, Gobernación del Magdalena y cooperación internacional



Anas discors

Línea de Acción: Sostenibilidad Ambiental Sectorial

Proyecto 1

Valoración económica de los bienes y servicios ambientales de la Ecorregión Ciénaga Grande de Santa Marta

Proyección: Corto Plazo 1-2 años **Prioridad:** Baja

Descripción: La Ciénaga Grande de Santa Marta, es un complejo dinámico en el cual sus funciones hidrológicas están determinadas por sus interacciones con los sistemas marinos, limnéticos y terrestres. Este sistema se comporta como una unidad reguladora de agua, donde cumple unas funciones ecológicas de recarga y descarga de acuíferos, control de flujo, retención de sedimentos y tóxicos, retención de nutrientes, estabilización de la línea costera, protección contra tormentas, transporte acuático, recursos forestales y pesqueros, soporte de cadenas tróficas y hábitat para vida silvestre (CORPAMAG, 2002). De esta forma, en la ecorregión se presenta un uso directo (peces, madera, especies de fauna y flora silvestres), indirecto (control de crecidas de inundaciones, protección contra tormentas, retención de sedimentos y agentes contaminantes de estos componentes) y valores de no uso (valores de opción, valores de existencia y valor de legado), los cuales pueden ser expresados en términos económicos.

Justificación: Hasta el momento, sólo se ha valorado uno de los componentes de este ecosistema como son los bienes de mercado (valores de uso tal como la pesca), proyecto éste ejecutado por el Instituto de Investigaciones Marinas-INVEMAR con el apoyo de entidades como INPA, CORPAMAG y UAESPNN, entre los años 1994-1996 y de 1999-2002. Sin embargo, la valoración de servicios ambientales (valores de uso directo, no uso o de uso indirecto) prestados por este ecosistema aún no se ha efectuado, resultando necesario la realización de este estudio, a fin de hallar un valor monetario de la ganancia o la pérdida de bienestar social, asociado al mejoramiento o al deterioro del ecosistema, para la toma de decisiones de manejo.

Entidades participantes: INVEMAR, con el apoyo de la Gobernación del Magdalena, CORPAMAG, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Naturales, Ministerio del Medio Ambiente y el Fondo Nacional de Regalías

Valor estimado: \$80.000 millones de pesos

Fuente: Cooperación internacional, Invemar, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Proyecto 2**Implementación de Tecnologías de Producción Sostenibles en la Ciénaga Grande de Santa Marta****Proyección: Mediano Plazo: 3-5 años Prioridad: Alta**

Descripción: El proyecto tiene como propósito disminuir el impacto que provocan las prácticas de la actividad agroindustrial a través de tecnologías amigables con el ecosistema, así como la formulación e implementación de planes de manejo para la actividad agrícola.

Justificación: La zona agroindustrial de la Ecorregión genera un gran impacto en el ecosistema, mediante las descargas de los ríos Frío, Sevilla, Aracataca y Fundación y otras escorrentías menores. Estos afluentes terrestres introducen al complejo lagunar residuos agroquímicos provenientes de los cultivos de banano y residuos del proceso de extracción de aceite de palma, además de los desechos domésticos que descargan poblaciones ribereñas localizadas aguas arriba. En esta zona agrícola se aplican durante el año alrededor de 800.000 litros de plaguicidas en forma líquida y 350.000 kg en forma sólida, que se identifican como fuente potencial de contaminación de la Ciénaga.

Por lo anterior, es necesario realizar pactos de producción más limpia con los sectores agroindustriales especialmente con las asociaciones de palmeros y bananeros y los usuarios de los distritos de riego, de tal manera que se disminuyan las fuentes de contaminación por agroquímicos en la Ecorregión.

Entidades participantes: Asociaciones de Palmeros y Bananeros, pequeños agricultores, ICA, Corpamag, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Valor estimado: \$1.000.000 millones de pesos

Fuente: Asociaciones gremiales, Ministerio de Agricultura.



Anas discors

Línea de Coordinación Interinstitucional

Proyecto 1

Implementación y seguimiento al Plan de Manejo para el Sitio Ramsar y Reserva de la Biosfera, Sistema Del ta Estuarino del Río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta

Proyección: Largo Plazo: 6-8 años Prioridad: Alta

Descripción: El proyecto tiene como propósito realizar la ejecución y seguimiento a los programas y proyectos contemplados en el Plan de Acción del Plan de Manejo para el Sitio Ramsar y Reserva de la Biosfera. En este sentido, se pretende en el corto, mediano y largo plazo contar con los indicadores de avance en la implementación.

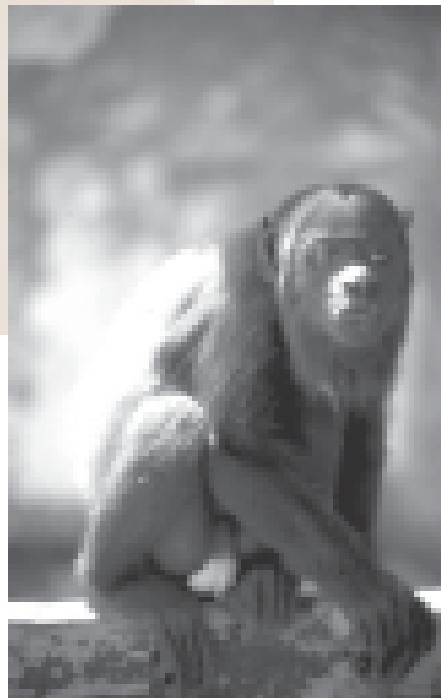
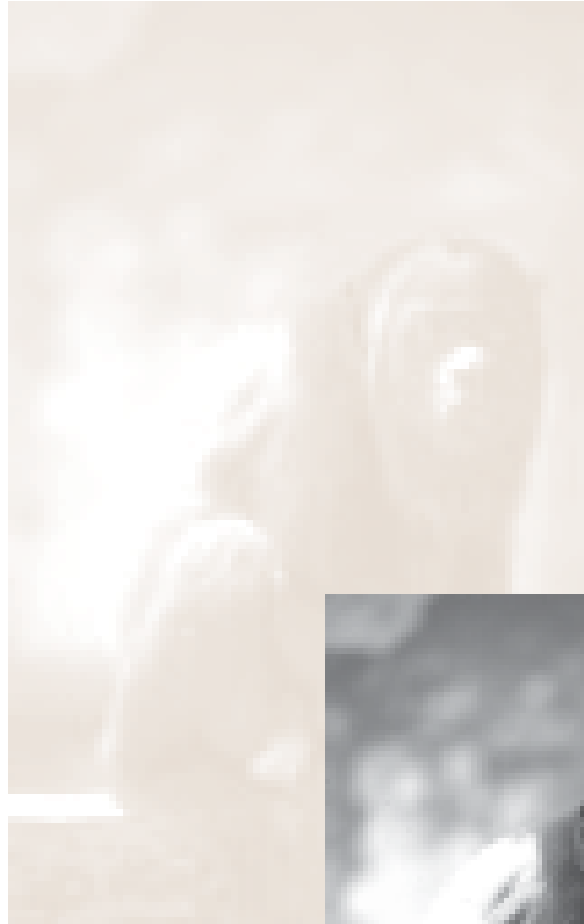
Justificación: Es necesario para verificar el nivel de ejecución y avance en la implementación del Plan de Manejo, realizar acciones de seguimiento con todos los actores involucrados en el manejo del áreas a través del Comité Ramsar y Reserva de la Biosfera.

Entidades participantes: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Corpamag, Invermar, Gobernación del Magdalena, Municipios del área, gremios de Palmeros y Bananeros, organizaciones de segundo orden (pescadores, agricultores, madres comunitarias), Organizaciones No Gubernamentales, Universidades, Usuarios de los Distritos de Riego, INCODER y DIMAR.

Valorestimado: \$500.000 millones

Fuente: Cooperación Internacional, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial





Anas discors

8 Anexos

Mapa 1. Ubicación

Sitio Ramsar y Reserva de la Biósfera, Sistema Delta Estuarino del Río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta



Mapa 2. Geomorfología de la Ciénaga Grande de Santa Marta.

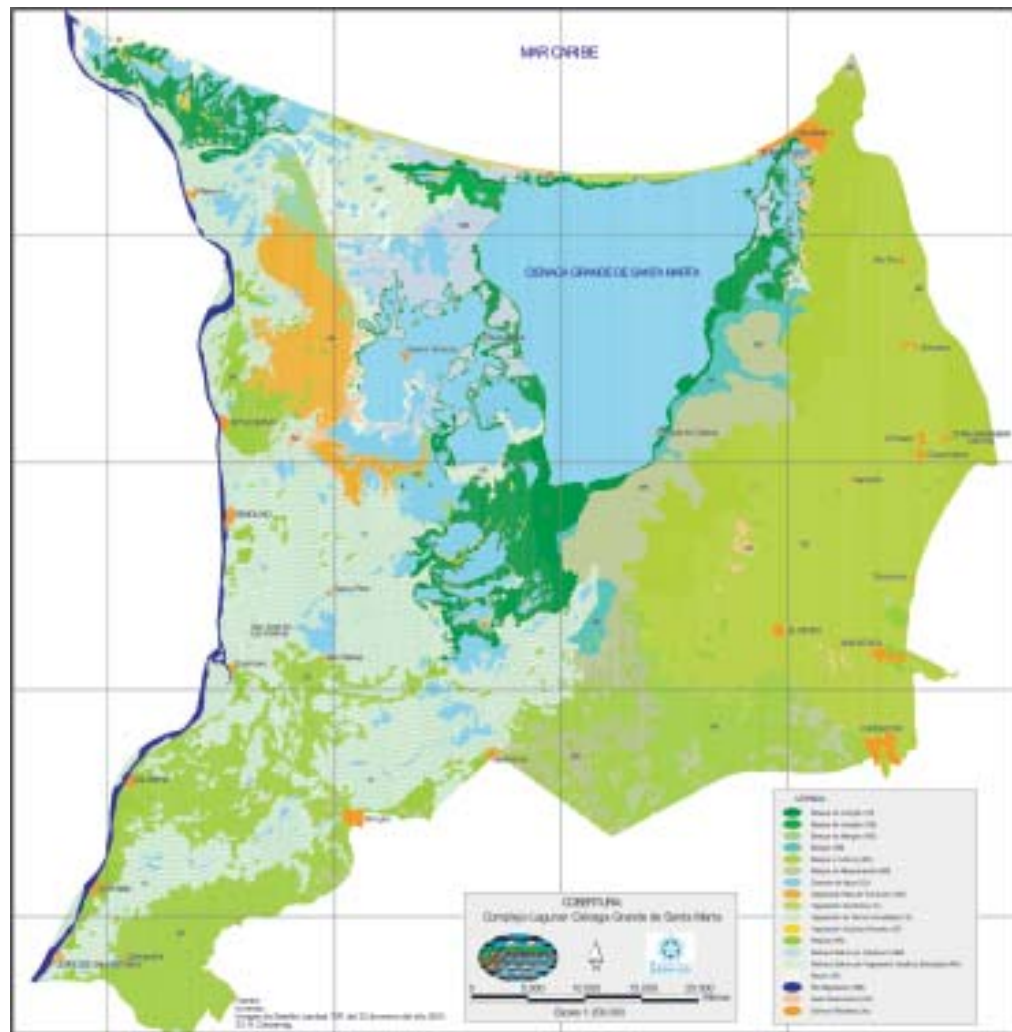


Anas discors

Mapa 3. Unidades de suelo de la Ciénaga Grande de Santa Marta.

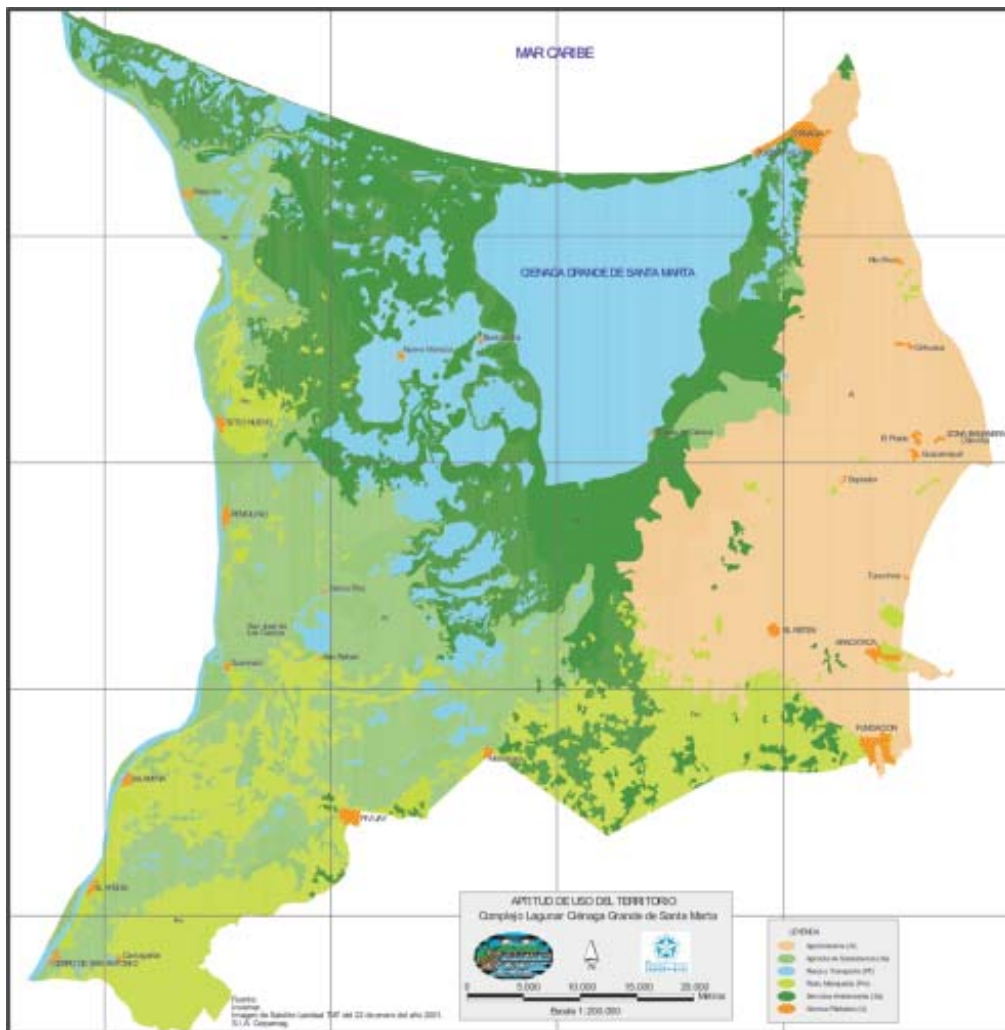


Mapa 4. Unidades de cobertura de uso de la tierra.

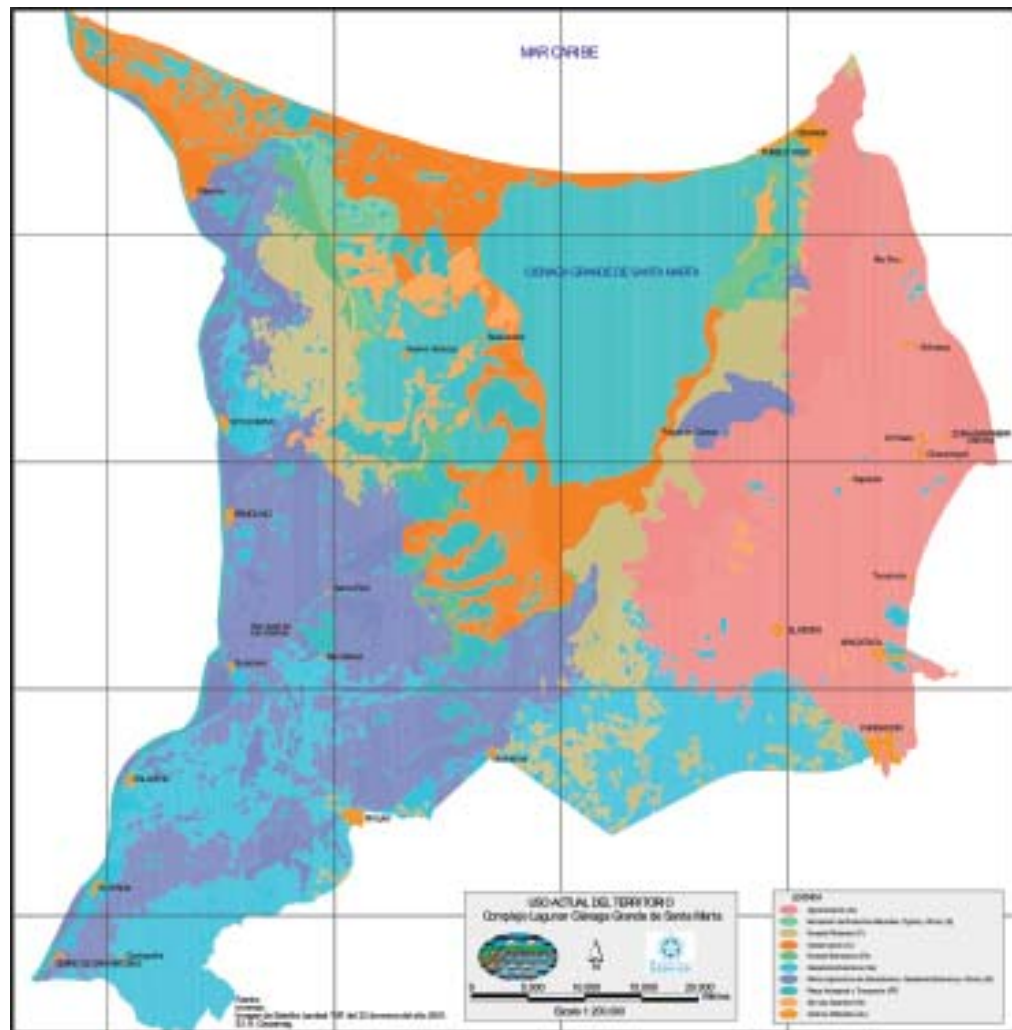


Anas discors

Mapa 5. Aptitud de Uso del Territorio.



Mapa 6. Zonificación.



Anas discors

9 Bibliografía

- Acosta, I., L. Perdomo y J.A. Acosta. 2001. Diagnóstico y zonificación de los manglares del departamento del Magdalena. Ecosistema Costeros. CORPAMAG. Santa Marta, D.T.H.C.. 24 p. +anexos.
- Bernal, G. y J. Betancur. 1994. El sistema lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta en el contexto deltaico del río Magdalena, Colombia. Memorias IX Congreso Nacional de ciencias y Tecnologías del Mar, Medellín.
- Bernal Franco, G. (ed.) 1995. Características geomorfológicas y sedimentológicas como indicadores de procesos físicos den el sistema de la Ciénaga Grande de Santa Marta, plano deltaico del Río Magdalena, Colombia (Informe final). Medellín. Colciencias, Invemar y Universidad EAFIT.
- Botero, L. 1988. Estudio ecológico de la Ciénaga Grande de Santa Marta. INVEMAR. Santa Marta. 47 p.
- Botero, L. y J.L. Botero. 1989. Problemática ambiental del sistema Ciénaga Grande de Santa Marta, Delta Exterior del Río Magdalena. Pp. 11-27. En Colombia y el agua tres aspectos: La Ciénaga de Santa Marta, La laguna de Sonso (Buga, Colombia) y la Conferencia del Mar de Plata, Argentina. FESCOL. Bogotá. D.E. (Colombia).
- Botero, L. y M. Marshall. 1994. Biodiversity within the living dying and dead mangrove forest of the Cienaga Grande de Santa Marta (Colombia). *Ocean and Coastal Management*. 42: 243-256.
- Botero, L., J.E. Mancera, L.A. Vidal, A. Santos, G. Ramirez, M.L. Fontalvo, L.F. Espinosa, W. Troncoso, E. Vitoria y J.G. Salazar. 1995. Informe obre la mortandad masiva de peces ocurrida en el complejo lagunar CGSM, Caribe colombiano, junio de 1995. En: L. Botero y J. E. Mancera (eds). Estudio Ecológico de la CGSM. Delta Exterior del Río Magdalena. 3a. Etapa. INVEMAR. Vol. 1. Santa Marta (Mag.). Informe Final, 13 p. + anexos.
- Botero, L. y J.E. Mancera-Pineda. 1996. Síntesis de los cambios de origen antrópico ocurrdios en los últimos 40 años en la Ciénaga Grande de Santa Marta. (Colombia). *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 20 (78): 465-474.
- Botero, L; B. Giraldo; P. Cardona y L. Serrano. 1996. Contribución al conocimiento de la estructura y funcionamiento del manglar del delta exterior del río Magdalena. *Licania arborea*. 1:10-17.
- Botero, L. y H. Salzwedel. 1999. Rehabilitation of the Cienaga Grande de Santa Marta, a mangrove -estuarine system in the Caribbean coast of Colombia. *Ocean and Coastal Management*. 42: 243-256.

- Campos, E. 2000. Impacto de la herbivoría por parte de *Junonia evarete* en el reclutamiento de propágulos y el desarrollo de plántulas de *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa* en la Ciénaga Grande de Santa Marta. Tesis de grado Biología. Universidad Javeriana. Bogotá. 130 p.
- Cardona; P. y L. Botero. 1998. Soil characteristics and vegetation structure in a heavily deteriorated mangrove forest in the Caribbean Coastal of Colombia. *Biotropica*. 30: 24-34.
- Castaño-Uribe, C. y M. Cano (Eds). 1998. el sistema de parques Nacionales Naturales de Colombia. Unidad Administrativa Especial del Sistema demarques Nacionales Naturales. Ministerio del Medio ambiente. Colombia. 497 p..
- CITES. 1996. Libro de fauna amenazada.
- Cohen, Arthur & H. Wiedemann. 1973. Distribution and depositional History of some Pre-lagoonal Holocene Sediments in the Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia. En: Mitt. Inst. Colombo-Alemán Invest. Cient. Santa Marta. *Invemar*. No. 7; pp. 139-154.
- CONSULTORIAS DEL CARIBE LTDA. Estudio, diseño y formulación de los proyectos y actividades del Plan de Desarrollo económico social e institucional de la subregión de la Ciénaga Grande. Barranquilla, 1997. CORPAMAG. 1994. Inventario hidrológico. Proyecto Pro-Ciénaga.
- Elster, C. 1998. Posibilidades de regeneración del manglar en la zona de la Ciénaga Grande de Santa Marta (Colombia). ESCHBORN: TÖB F-II/6s.
- Elster, C., L. Perdomo y M.L. Schnetter. 1999. Impact of ecological factor on the regeneration of mangroves in the Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia. *Hydrobiologia*. 413: 35-46.
- GOBERNACIÓN DEL MAGDALENA. Informe estadístico 2001. Coordinación de Agua Potable. Santa Marta, 2001.
- GOBERNACIÓN DEL MAGDALENA. Secretaría de Desarrollo de la Salud. Informe Estadístico 2001 Santa Marta, 2001.
- GOBERNACIÓN DEL MAGDALENA. Visión Magdalena 2010 Territorio de Esperanza. Santa Marta, 2000.
- GOBERNACIÓN DEL MAGDALENA. Secretaría de Desarrollo de la Educación, Boletín de estadísticas educativo 1999-2000. Santa Marta, noviembre del 2000.
- GOBERNACIÓN DEL MAGDALENA. Plan de Desarrollo 2001-2003. Para progresar en grande, Santa Marta 2000.
- GOBERNACIÓN DEL MAGDALENA. Anuario Estadístico 1999-2000, Santa Marta 2000.



Anas discors

- GOBERNACIÓN DEL MAGDALENA. Plan de Desarrollo 1998-2000. Para los buenos tiempos. Santa Marta, 1999.
- GOBERNACIÓN DEL MAGDALENA. Plan de Agua 1998-2003. Sector agua potable y saneamiento básico. Santa Marta, 1997.
- González, E., Guillot, G., Miranda, N y D. Pombo, (Eds.) 1990. Perfil Ambiental de Colombia. Colciencias y Fondo FEN Colombia. 348 p.
- Gonzalez, F.A. y C.D. Malagon. 1991. Estudio general de suelos de las áreas de manglar y de inundación del Río Magdalena (Noroccidente del departamento del Magdalena) M. Hacienda y Crédito público. IGAC. Subdirección Agrológica, Bogotá. 182 p.
- González, A. Y M. Rendón. 2002. Aplicación de «evaluación ecológica Rápida-EER- como instrumento para la zonificación ecológica preliminar del complejo lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta. Santa Marta.
- Harrisson, B. Y D. Jyupp. 1990. Introduction to image procesing. CSIRO. Australia. 256 p.
- Hernandez-Camacho, J.I., P. von Hildebrand y R. Alvarez-León. 1980. Problemática del manejo de manglares con especial referencia al sector occidental de la Ciénaga Grande de Santa Marta. Magdalena. Colombia. Pp. 365-386. En: Vegas-Velez, M. (ed) Mem. Sem. Sobre el Estudio Científico e Impacto en el Ecosistema de Mangar. Tema VII: restauración, Manejo y Conservación. UNESCO. Cali (Valle) colombia, nov. 27-dic. 12 de 1978. 405 p.
- Herrera-Martínez, J.; M.D. Silva y M. Hernandez. 1999. Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar de la Ciénaga Grande de Santa marta. Formato para la denominación de reserva de la biosfera. CORPAMAG-Gobernación del Magdalena. 51 p. +anexos.
- IGAC, 1991. Estudio general de suelos de las áreas de manglar y de inundación del Río Magdalena. Santafé de Bogotá. 182 p.
- IGAC. 1976. Estudio general de suelos de los municipios Cero de San Antonio, El Piñón, Salamina, Remolino, _sitio nuevo y Pueblo viejo: (Departamento del Magdalena). Bogotá D.E. 253 p. (Subdirección Agrológica; Vol. 12 No. 2).
- INDERENA-SODEIC. 1987. estudios y diseños complementarios para la construcción de obras de recuperación de la región deltaico-estuarina del Río Magdalena, en especial del ára del Parque Nacional Natural Isla de Salamanca. INDERENA. Bogotá.
- INGEOMINAS. 1995. Atlas de geomorfología y aspectos erosivos del litoral a Caribe colombiano.

- INVEMAR. 2000. Monitoreo de los cambios estructurales y funcionales de las comunidades vegetales y de los recursos pesqueros durante la rehabilitación de la Ciénaga Grande de Santa Marta. Tercer Informe Técnico. INVEMAR- University of Louisiana at Lafayette. Santa Marta.
- INVEMAR, 2001a. Monitoreo de las Condiciones Ambientales y los Cambios Estructurales y Funcionales de las Comunidades Vegetales y de los Recursos Pesqueros durante la Rehabilitación de la Ciénaga Grande de Santa Marta: Un enfoque de Manejo adaptativo. Convenio MMA-BID-INVEMAR, No. 058/00. Informe Técnico (Trimestre abril-junio 2001). Santa Marta, 96 p.
- INVEMAR, 2001b. Monitoreo de las Condiciones Ambientales y los Cambios Estructurales y Funcionales de las Comunidades Vegetales y de los Recursos Pesqueros durante la Rehabilitación de la Ciénaga Grande de Santa Marta: Un enfoque de Manejo adaptativo. Convenio MMA-BID-INVEMAR, No. 058/00. Informe Técnico (Trimestre julio-septiembre 2001). Santa Marta, 105 p.+ anexos.
- INVEMAR, 2001c. Monitoreo de las Condiciones Ambientales y los Cambios Estructurales y Funcionales de las Comunidades Vegetales y de los Recursos Pesqueros durante la Rehabilitación de la Ciénaga Grande de Santa Marta: Un enfoque de Manejo adaptativo. Convenio MMA-BID-INVEMAR, No. 058/00. Informe Técnico Final. Santa Marta, 105 p.+ anexos.
- Janssen, L.L.F. (ed). 2000. Principles of remote sensing: an introductory textbook. ITC Educational Textbook series. International Institute for aerospace Survey and Earth Sciences, Enschede, The Netherlands,. 170 p. Kenneth R., M.; J. D. Ryan; J. Strauffer; G. Vega y E. Vand den Berghe. 1995. BioScience. Vol. 45 No. 6.
- LEHF. Laboratorio de ensayos hidráulicos de las Flores. Universidad del Norte. 1992. Río Magdalena Sector Calamar (k 1500)- Bocas de Ceniza (K1612). Caracterización hidrosedimentológica y cuña salina basada en mediciones realizadas durante 20 campañas. E010-020.
- Llanes-Regueiro, Juan. Análisis del impacto socioeconómico de la recuperación de la Ciénaga Grande de Santa Marta. GTZ, Santa Marta 2001. Manjarrés, G. y A. Escobar, 1991. Muerte masiva de manglares en la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. Agricultura Tropical. Bogotá: Asociación Colombiana de Ingenieros Agrónomos. Vol. 28, No. 2(1991) ; p. 111-120.
- Mancera; J.E. y L. Botero. 1993. Estudio ecológico de la Ciénaga grande de Santa Marta, Delta Exterior del Río Magdalena, 3ª. Etapa. Informa de avance. Proy. COLCIENCIAS-INVEMAR, 128 p.



Anas discors

- Mancera, J.E. & L.A. Vidal, 1994. Florecimiento de microalgas relacionado con mortandad masiva de peces en el complejo lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. *An. Inst. Invest. Mar. Punta Betín*, 23: 103-119.
- Mancera, J. E. y J. Mendo. 1996. Population dynamics of the oyster *Crassostrea rizophorae* from the Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia. *Fisheries Research*. 26: 139-148.
- Martínez, J.O. y L.H. Molina. 1992. Geomorfología y aspectos erosivos del litoral Caribe colombiano, sector Bocas de Ceniza-Parque Tayrona. Informe inédito.
- Mejía, L. S. y A. Acero (Eds). 2002. Libro rojo de peces marinos de Colombia. INVEMAR. Instituto de Ciencias N-Universidad Nacional de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente.
- Ministerio de Agricultura, Gobernación del Magdalena. Diagnóstico agropecuario del Magdalena. Santa Marta, 1984.
- Ministerio del Medio Ambiente. Política Nacional para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia. Bogotá, 2001.
- Ministerio del Medio Ambiente. Proyecto Colectivo Ambiental Plan de Nacional de Desarrollo. Santafé de Bogotá, D.C. Enero 2000.
- Ministerio del Medio Ambiente, Dirección General de Ecosistemas, Diciembre 2000, Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia, Bogota. D.C.
- Ministerio del Medio Ambiente, Dirección General de Ecosistemas, marzo del 2001. Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia. Estrategias para su conservación y uso racional, Bogota.
- Naranjo, L.G. 1979. Las aves marinas del Caribe colombiano: Taxonomía, zoogeografía y anotaciones ecológicas. Tesis de Grado UJTL. Bogotá. 310 p.
- Navas, G.R., L.S. Mejía, N.E. Ardila y J.O. Reyes (Eds.). 2001. Listado preliminar de peces e Invertebrados marinos amenazados de Colombia, Documento en preparación. INVEMAR. Santa Marta.
- Perdomo, L., I. Ensminger, L.F. Espinosa, C. elster, M. Wallner-Kersanach Y.M.L. Schmetter. 1999. The mangrove ecosystem of the Ciénaga Grande de Santa Marta (Colombia): Observations on regeneration and trace metals in sediment. *Marine Pollution Bulletin*. 37 (8-12). 393-403.
- Prociénaga, 1994. Estudio de impacto ambiental. Proyecto: reapertura de canales en el delta exterior del río Magdalena. Santa Marta.
- Prociénaga. 1995. Plan de Manejo ambiental de la subregión Ciénaga Grande de Santa Marta 1995-1998. Proyecto de rehabilitación de la Ciénaga Grande de Santa Marta. CORPAMAG. Invemar-Copres-GTZ. Santa Marta.

- Ramírez, Velásquez Jorge. 1991. La sistematización . Ediciones Reflexión educativa . Volumen 9, Bogota.
- Ramírez, G. 1988. Residuos de plaguicidas organoclorados en sedimentos de la Ciénaga Grande de Santa Marta . An. Inst. Inv. Marinas Punta de Betín, 18: 127-136.
- Rengifo, L.M., A. M. Franco-Maya, J. D. Amaya-Espinel, G. H. Catan y B. López-Lanús (eds) 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- Reyes F. P. 2001. Factores que regulan la distribución y crecimiento de *Typha dominguensis* en los humedales costeros perturbados: el caso de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. Tesis de grado. Pontificia Universidad Javeriana-Invemar. Facultad de Ciencias. Carrera de biología. Santafé de Bogotá, D.C. 143 p.
- Ramirez, J. 1991. La sistematización . Ediciones Reflexión educativa . Volumen 9, Bogota.
- Rivera, M. 1997. Draft management plan of the delta estuarine system Ciénaga Grande de Santa Marta. Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment. RIZA.
- Rivera-Monroy, V. E. Castañeda, O. Casas, J. Restrepo y P. Reyes. 1999. Distribución espacial y temporal de la salinidad intersticial en suelos de bosques de manglar en la Ciénaga Grande de Santa Marta después de la apertura de los Caños El Clarín, Aguas Negras y Renegado. Informe Técnico No. 2 INVEMAR-University of Louisiana at Lafayette. Santa Marta.
- Rivera-Montoy, V. E.; J. E. Mancera; O. Casa, E. Castañeda; F. Daza-Monroy, L. Perdomo; P. Reyes-Forero; E. Campos; M. Villamil y F. Pinto. 2001. Estructura y función de un ecosistema de manglar a lo largo de una trayectoria de restauración en diferentes niveles de perturbación. Toro, 1970. Lista general de aves de la isla de Salamanca. Inderena.
- UAESPNN. 2020. Lineamientos planes de manejo zonas núcleo de Reserva de Biosfera y Sitio Ramsar CGSM: SFF Ciénaga Grande de Santa Marta y Vía Parque Isla de Salamanca.
- Sanchez-Paez, H. 1988. Hacia la salvación del Parque Nacional Natural Isla de Salamanca. Trianea (Act. Cienc. Y Tecn. INDERENA), 2: 505-527.
- Sánchez-Páez, H y R. Alvarez-León, Eds., 1997. Diagnostico y zonificación preliminar de los manglares del Caribe de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente-OIMT. Santafé de Bogotá, 511 p.



Anas discors

- Santos-Martínez, A. y A. Acero. 1991. Fish community of the Ciénaga Grande de Santa Marta (Colombia) composition and zoogeography. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, Vol. 2, No. 3, pp. 247-263.
- Serrano, L.A., 1995. Evaluación de la estructura del manglar en zonas sometidas a tensión por alteración del equilibrio hídrico en el Delta Exterior del Río Magdalena-Ciénaga Grande de Santa Marta-Caribe colombiano. Tesis de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad del Valle. Santiago de Cali. 81 p.
- Simon, A. 1981. Bases para el Plan regional de ecodesarrollo del complejo estuárico de la Ciénaga Grande de Santa Marta. INDERENA-PNUMA-UNPE. 282 p.
- Twilley, R. R., V.H. Rivera-Monroy, R. Chen y L. Botero. 1999. Adapting an Ecological Mangrove Model to simulate trajectories in Restoration Ecology. *Marine Pollution Bulletin*. 37 (8-12): 404-419.
- Twilley, R. R., Chen y V. Rivera-Monroy. 1999. Formulating a model of mangrove succession in the Caribbean and Gulf of Mexico with emphasis on factors associated with global climate change. *Current topics in wetland biogeochemistry*. 3.
- Villamil, M., 2000. Evaluación de los cambios espacio temporales (1990-1999) de los bosques de manglar en la Ciénaga Grande de Santa Marta, utilizando imágenes de satélite. Suproyecto de Vegetación halófila y de agua dulce. Proyecto «Monitoreo de las condiciones ambientales y los cambios estructurales y funcionales de las comunidades vegetales y de los recursos pesqueros durante la rehabilitación de la Ciénaga Grande de Santa Marta: un enfoque de manejo adaptativo». Informe Técnico No. 3. Abril del 2000. INVEMAR-CORPAMAG.
- Wiedemann, Hartmut. 1973. Reconnaissance of the Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia: Physical parameters and Geological history. En: *Mitt. Inst. Colombo-Alemán Invest. Cient. Santa Marta: Invemar*. No. 7 (1973); pp. 85-119.
- Wilcox, D., S. Apfelbaum y R. Hiebert. 1985. Cattail invasion of sedge meadows following hydrologic disturbance in the Cowles Bog Wetland Complex, Indiana National Lakeshore. *Wetlands*. 4: 115-128.



Anas discors

ESTE LIBRO SE TERMINÓ DE IMPRIMIR
EN LOS TALLERES DE UNIÓN GRÁFICA LTDA.
EN EL MES DE ENERO DE 2004