



**APLICATIVOS DEL ORDENAMIENTO Y DESARROLLO
SOSTENIBLE DEL CANAL DEL DIQUE**

ANEXO I

PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL CANAL DEL DIQUE

PROGRAMA CORPORATIVO INSTITUCIONAL PARA EL ORDENAMIENTO, MANEJO Y ADMINISTRACIÓN DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL COMPLEJO DE HUMEDALES DEL CANAL DEL DIQUE

COMISION CONJUNTA- CI
2007

Preparado por el equipo tecnico CI-Colombia
Oficina Caribe

PROGRAMA CORPORATIVO INSTITUCIONAL PARA EL ORDENAMIENTO, MANEJO Y ADMINISTRACIÓN DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL COMPLEJO DE HUMEDALES DEL CANAL DEL DIQUE



Junio de 2007



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	13
Antecedentes Generales	13
Justificación General.....	13
CAPÍTULO I: Control ambiental del proceso de deltificación de las bahías de Cartagena y Barbacoas, incluida la solución del uso y manejo de sedimentos en Calamar (Bolívar).....	15
1.1 Control Ambiental en Sedimentos de Agua Salada/Salobre (Delta).....	16
1.1.1 Problemática	16
1.1.2 Propuesta de solución.....	20
1.2. Control Ambiental en Sedimentos de Agua Dulce (río Magdalena).....	42
1.2.1. Problemática específica	42
1.2.2 Propuesta de solución.....	43
1.2.3. Ejercicio piloto para la aplicación del Modelo	49
1.3. Referencias Bibliográficas	52
CAPÍTULO II: Proyecto piloto de micro zonificación del humedal de Marialabaja, escala local (1:25.000).....	55
Introducción.....	55
Objetivo General.....	56
Objetivos Específicos	56
Marco Conceptual	56
2.2 Objetos de Conservación	57
2.3 Metodología	59
2.3.1 Etapa preparatoria.....	59
2.3.2 Etapa de campo.....	60
2.4 Componentes y Criterios para la Zonificación	66
2.4.1 Caracterización biofísica	66
2.4.2 Caracterización biótica.....	77
2.4.3 Uso del recurso fauna	86
2.4.4 Características fisicoquímicas del agua	97
2.5 Zonificación.....	99
2.5.1 Descripción del modelo.....	99
2.5.2 Aplicación del modelo	104
2.6 Lineamientos Para un Plan de Manejo.....	112
Referentes Bibliográficos	114
Anexo 1: especies de plantas reportadas en la región de Marialabaja	116
Anexo 2: Especies de anfibios reportados para la cuenca del canal del Dique	121
Anexo 3: información del animal cazado	122
Anexo 4: formato información pesquera	123
CAPÍTULO III: Componente de participación comunitaria para la formulación del POM	127
Introducción.....	127
Objetivo	127
3.1 Metodología.....	127
3.2 Resultados Generales	129
3.3 Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Retos Identificadas en el Proceso.....	133
3.4 Conclusiones	136
Anexo 1: participantes de la comunidad en el proceso	137
Anexo 2: memoria fotográfica de los encuentros y los recorridos	138
Anexo 3: evaluación de los Cuadernos de Trabajo por municipio	147
Anexo 4: agradecimiento de los participantes al equipo de profesionales.....	149

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Distribución de sedimentos en el canal del Dique.....	17
Tabla 2 Descripción de indicadores ambientales en el sistema canal del Dique	17
Tabla 3 Cuantificación del número de plántulas por módulo y método.....	35
Tabla 4 Variables físico-químicas de la línea base y monitoreo.....	37
Tabla 5. Producción de residuos sólidos domésticos y contenidos de materia orgánica	44
Tabla 6 Resumen del plan de negocios para el mercadeo y la comercialización de abonos y precursores de suelos (1 US\$ = 2000 COL\$).....	45
Tabla 7 Rendimientos típicos de la extracción de 100 kg de semillas oleaginosas y rendimientos por hectárea por año.....	47
Tabla 8 Ingresos crecientes por incrementos de la productividad de ajonjolí/ha basados en abonamiento y buenas prácticas de manejo.....	48
Tabla 9 Áreas de Zonificación según la resolución 196, del 1 de octubre de 2004. Ministerio de medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	57
Tabla 10 Definición de los objetos de conservación propuestos para el humedal de Marialabaja.....	58
Tabla 11 Estaciones itinerantes de base, a partir de las cuales se trazaron los recorridos.....	60
Tabla 12 Esquema de resumen de la información propuesta que fue recogida y sobre la base de la cual se planteó la metodología general.....	60
Tabla 13 Factores fisicoquímicos y sus respectivas técnicas de análisis.....	65
Tabla 14 Balances Hídricos de la zona de estudio y de influencia.....	70
Tabla 15. Unidades de cobertura descritas y georreferenciadas para el ejercicio de zonificación.....	73
Tabla 16 Extensión de las coberturas y su el porcentaje que ocupan dentro de la zona de estudio	74
Tabla 17 Coberturas por unidad de relieve en la parte terrestre y su aporte en porcentaje.....	75
Tabla 18 Coberturas de la zona de humedal (parte acuática) de la ciénaga de Marialabaja.....	76
Tabla 19. Palmas y otros presentes en ambientes pantanosos y/o de playón de la ciénaga de Marialabaja	78
Tabla 20 Especies de aves reportadas y avistadas en la ciénaga de Marialabaja	80
Tabla 21 Especies de anfibios encontrados en la ciénaga de Marialabaja durante el muestreo.....	84
Tabla 22 Reptiles observados en la época del muestreo.....	84
Tabla 23 Especies de mamíferos de la ciénaga de Marialabaja.....	85
Tabla 24. Especies comunmente objeto de caza. *Se ha cazado en el pasado y para encontrarlo es necesario salir de la zona de influencia de la ciénaga. Sin embargo, según información aportada por los mismos cazadores, años atrás se podían cazar dentro del área de influencia de la ciénaga.....	88
Tabla 25 Valoración económica de humedales según RAMSAR.....	91
Tabla 26 Especies de peces capturadas en la ciénaga de Marialabaja en el período lluvioso abril-mayo.....	93
Tabla 27 Composición, abundancia y biomasa de las capturas efectuadas en la ciénaga de Marialabaja.....	95
Tabla 28 Talla y peso promedio, mínimo y máximo de las especies en el marco de este estudio.....	97
Tabla 29 Factores fisicoquímicos y sus respectivas técnicas de análisis.....	97
Tabla 30 Características fisicoquímicas de la ciénaga de Marialabaja durante el periodo de estudio. Valores medios, desviación estándar, coeficientes de variación, mínimos y máximos referidos a una red de monitoreo de 10 estaciones distribuidas a lo largo y ancho de la ciénaga.....	98
Tabla 31 Definición de criterios de zonificación. Guía Técnica para la formulación de Planes de Manejo para Humedales en Colombia. Res. 196 del 01 de octubre de 2006.	99
Tabla 32 Definición del parámetro de riqueza, criterio de diversidad.....	100
Tabla 33 Valoración del criterio de amenaza, endemismos y/o rarezas.....	101
Tabla 34 Valoración del criterio de estado de conservación.....	101
Tabla 35 Valoración del criterio de conectividad o corología.....	102
Tabla 36 Valoración de bienes y servicios ambientales.....	102
Tabla 37 Valoración de actividades de impacto.....	102
Tabla 38 Parámetros de medición del potencial de mejora o restauración	103
Tabla 39 Escala de valoración para el criterio de posibilidades de restauración.....	103
Tabla 40. Criterios de Evaluación para la calidad del agua.....	103
Tabla 41 Datos de riqueza por unidad de paisaje	104
Tabla 42. Calificación de las unidades de cobertura según el criterio de estado de conservación.....	105
Tabla 43 Listado de bienes y servicios utilizados para la aplicación de este criterio.....	106

Tabla 44 Análisis y calificación de los bienes y servicios ofrecidos por las unidades de cobertura definidas en la en la ciénaga de Marialabaja.....	106
Tabla 45 Actividades de alto impacto definidas para el humedal.....	107
Tabla 46 Descripción de las actividades de alto impacto en el humedal.....	107
Tabla 47 Resultado del análisis de potencial de mejora o restauración de las unidades de cobertura del humedal Marialabaja	107
Tabla 48 Calificación de las estaciones de muestreo según la escala numérica propuesta para las variables indicadoras de alteración de las condiciones naturales.....	108
Tabla 49 Rangos de calificación.....	108
Tabla 50 Calificación de las zonas según las condiciones limnológicas.....	109
Tabla 51 Calificación de los criterios y categorización de las unidades de cobertura. Nótese (*) que el espejo de agua requiere una consideración de variables específicas ya que esta cobertura, para efectos de la presente matriz se toma como una unidad homogénea, aspecto este que no es necesariamente adecuado. Por tal motivo, y tal como se explico en el componente limnológico, esta unidad debe ser considerada aparte, con sus criterios y puntajes independientes y de hecho, recibe una consideración especial.....	109
Tabla 52 Categorización de las unidades de paisaje según el análisis de criterios.....	109
Tabla 53 Estructura del Cuaderno de Trabajo.....	128
Tabla 54 Cronograma de actividades.....	129
Tabla 55 Evaluación del proceso participativo por parte de las comunidades.....	133

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Crecimiento del Delta del canal del Dique en Pasacaballos	19
Figura 2. Esquema general de las obras requeridas. Fuente: CI, 2007; adaptado sobre la base cartográfica de Universidad de Cartagena (2003)	21
Figura 3. Redistribución de caudales en el delta	23
Figura 4. Plantas y cortes de la pantalla del prototipo	25
Figura 5. Disposición de transectos perpendiculares para establecer estructura y estado fisiológico del manglar existente en las áreas adyacentes al proyecto una vez en funcionamiento	28
Figura 6. Esquema de trabajo con estructura de manglar adyacente	29
Figura 7. Esquema de siembra de mangle en el piloto	34
Figura 8 Ubicación de puntos de muestreo para parámetros físico químicos	36
Figura 9 Manejo de sedimentos en Pasacaballos Fuente: CI, 2007, sobre imagen de Google.Earth	42
Figura 10 Normalización del biodiesel en la Unión Europea	47
Figura 11 Comparativo de predicciones de carga fluvial vs movimiento registrado	51
Figura 12. Zonas definidas dentro de la ciénaga, con base a las características de la composición de las coberturas y otros elementos integradores. Fuente: Conservación Internacional, 2007	59
Figura 13 Estaciones limnológicas en el espejo de agua. Fuente: Conservación internacional, 2007.	64
Figura 14 Comportamiento hidrológico del río Magdalena en la cuenca baja, entre el 1ro de Enero y el 1ro de Mayo de 2007 (Plato, Calamar, El Banco). Modificado de IDEAM, Informe Hidrológico No 117, 27 de Abril de 2007. Fuente: http://www.ideam.gov.co/files/lmg_2742007114811.pdf	65
Figura 15. Histogramas de lluvias, estaciones de Puerto Santander, Flamenco y San Pablo respectivamente Fuente: CARDIQUE, 2007	66
Figura 16 Distribución espacial de las precipitaciones, isoyetas en la cuenca del canal del Dique Fuente: CARDIQUE, 2007	67
Figura 17 Temperaturas medias mensuales de la estación de San Pablo Fuente: CARDIQUE, 2007	68
Figura 18 Distribución anual de la precipitación total mensual y la temperatura media mensual en el municipio de Marialabaja (valores medios \pm desviación estándar) Fuente: POT de Marialabaja	68
Figura 19 Humedad relativa estación de San pablo Fuente: CARDIQUE, 2007	69
Figura 20 Evaporación media mensual para la zona de Marialabaja. Datos de la estación de San Pablo Fuente: CARDIQUE, 2007	69
Figura 21 Balance hídrico de la ciénaga y de su zona de irrigación (Alto Matuya) Fuente: CARDIQUE, 2007	70
Figura 22 Niveles medios de la cienaga de Marialabaja. Fuente: CARDIQUE, 2007	71
Figura 23 El relieve en la ciénaga de Marialabaja y su zona de influencia Fuente: Conservación Internacional, 2007	72
Figura 24 Mapa de Coberturas de la zona de estudio, escala 1:25.000 Fuente: Conservación Internacional, 2007	76
Figura 25. Horarios de faena pescadores de la ciénaga de Marialabaja	92
Figura 26. Artes utilizados y proporción por parte de los pescadores de Marialabaja	92
Figura 27 Capturas diarias promedio por pescador en los diferentes corregimientos del área de influencia de la ciénaga de Marialabaja	93
Figura 28 Comparativo del uso de las artes de pesca utilizados en La ciénaga de Marialabaja por los pescadores de las diferentes localidades	94
Figura 29 Esfuerzo y capacidad por unidad de esfuerzo en la ciénaga de Marialabaja por los pescadores de las diferentes localidades	94
Figura 30 Comparativo de la composición de la captura en Puerto Santander	96
Figura 31 Comparativo de la composición de la captura en San Pablo	96
Figura 32 Comparativo de la composición de la captura en Correa	96
Figura 33 Panorámica de la zona litoral de la ciénaga de Marialabaja	98
Figura 34 Mapa de zonificación resultado del modelos en Arc view. Fuente: Conservación Internacional, 2007	110
Figura 35. Mapa de zonificación del espejo de agua, según criterios limnológicos.	111

INTRODUCCIÓN

El proceso de formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Canal del Dique reviste no solo una gran extensión superficial y una diversidad institucional importante, sino una gran complejidad en su conceptualización como territorio. La cuenca está localizada en 3 departamentos (Atlántico, Bolívar y Sucre), cuenta con 24 municipios, así como con tres jurisdicciones de autoridades ambientales y una nacional, en cabeza del Sistema de Parques Nacionales.

El ordenamiento de cuencas es una herramienta para la administración del territorio que debe ser en un todo, armónica con los principios y los fines que se establecen en los marcos normativos que rigen y orientan la vida nacional y los procesos de desarrollo, por lo cual sus diferentes niveles deben ser concordantes y coherentes entre sí aunque correspondan a diversos alcances y coberturas.

El Decreto 1729 de 2002, define y reglamenta la ordenación de cuencas como una prioridad del país e instruye a todas las Corporaciones Autónomas Regionales a realzar en un plazo prudencial este ejercicio de planificación que permita, por medio del Plan de Ordenamiento y Manejo, atender con la debida prelación y el debido soporte técnico, el proceso de reorientación para lograr un esquema de mejoramiento de las dinámicas hidromorfológicas, el uso del suelo y el manejo armónico de los recursos naturales por parte de las poblaciones allí asentadas. En tal sentido, el Decreto en su artículo 4, establece que la ordenación de una cuenca tiene por objeto principal el planeamiento del uso y manejo sostenible de sus recursos naturales renovables, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos hídricos.

Entre los argumentos considerados por CARDIQUE para definir la priorización del ordenamiento de esta cuenca se incluye que el complejo de humedales de la ecoregión es la segunda oferta más importante del país, de la parte baja-baja de la cuenca del río Magdalena después de la ciénaga Grande de Santa Marta y es adicionalmente un hábitat de gran diversidad biológica. En la argumentación para iniciar el proceso de ordenación, se indicó que la ecoregión requiere un proceso y un ejercicio coherente y estructurado de planificación que se lleve a cabo dentro del marco de una acción estatal unitaria, y orientada a recuperar sustancialmente las condiciones ambientales de la ecoregión así como las socioeconómicas de sus pobladores. Para lograr un efecto integrado, con soluciones realmente eficientes en el manejo de la ecoregión, se necesitaba tener en cuenta las siguientes orientaciones: La problemática ambiental se deberá tratar en forma holística, intersectorial y participativa; El análisis situacional se sustentará con información secundaria que ha sido tratada en un proceso de control de calidad y con el desarrollo conceptual de los problemas ambientales críticos; el programa debe revisar el actual concepto de subregionalización de la ecoregión con el propósito de ubicar espacialmente los problemas críticos y las actividades que se desarrollan.

Antecedentes Generales

Este documento hace parte extensa de un señalamiento de solución a los siguientes aspectos estructurados por CI, en el marco del Ordenamiento de la Cuenca Hidrográfica del Canal del Dique y que contó con un apoyo financiero de parte de CORMAGDALENA-ONF a fin de profundizar los siguientes temas: a) los sedimentos aportados por el río Magdalena y canal del Dique a las bahías de Cartagena y Barbacoas, b) Los requerimientos de abordar una microzonificación y lineamientos de manejo para los Humedales del canal del Dique (propuesta piloto para el humedal de Marialabaja) y, c) apoyo al proceso de participación en el Plan de Ordenamiento con las comunidades de los 24 municipios de la cuenca, utilizando como herramienta el "Cuaderno de Trabajo: Nuestro Territorio".

Justificación General

Este proceso de formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo tomó más de dos años y, a pesar, de que concluyó formalmente en diciembre del 2006, CI quiso profundizar algunos de los aspectos coyunturales relacionados con el tema de sedimentación, zonificación de humedales y la participación comunitaria en el proceso. Los resultados presentados en el Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuenca (diciembre del 2006 y junio del 2007) son anteriores a este informe se entregaron en su última versión a la Comisión Conjunta el día 20 de junio del 2007.

El Plan contempla todas las acciones del uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables que en ella se encuentran, en pro de mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de estos y la conservación de su estructura físico-biótica, especialmente los recursos hídricos, mediante la ejecución de programas y

proyectos específicos dirigidos a conservar, preservar, proteger o prevenir el deterioro y/o restaurar (Decreto 1729 de 2002).

El proceso se inició en octubre del 2005 con la Etapa de Aprestamiento y la realización de los Talleres de homologación técnica e interinstitucional y concluyó en diciembre del 2006. No obstante es menester indicar que debido a los requerimientos de lograr una amplia participación de todos los actores en el proceso de formulación, en razón a la gran cantidad de actores y municipios involucrados, algunos aspectos de conformación definitiva del Plan debieron ser reforzados. El alcance de este documento es precisamente lograrlo.

El Ordenamiento de la Cuenca se concibió en el marco de un convenio de cooperación interinstitucional. El objetivo entre la autoridad ambiental regional y CI, fue apoyar a la CAR's, CORMAGDALENA y a la UAESPNN en la definición, diseño y estructuración de un Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica y la eventual declaratoria de un DMI que permitiera definir los requerimientos de desarrollo sostenible y conservación del patrimonio natural y cultural del territorio, así como también garantizar la protección de los bienes y servicios ambientales que soportan el desarrollo local y regional, con especial énfasis en la condición de humedal que tiene esta cuenca hidrográfica. Para tal efecto, se proveyeron todos los insumos y herramientas de planificación necesarias para definir los requerimientos de desarrollo sostenible y conservación patrimonial para ordenar y manejar con criterio ambiental la cuenca y apoyar a la Corporación en el desarrollo de Plan de Ordenamiento y Manejo y justificación ambiental para la declaratoria de un DMI utilizando la Guía Metodológica del IDEAM, ajustando los requerimiento del proceso para la aplicación con la metodología del Enfoque Ecosistémico y en el marco de una posible declaratoria de DMI. Entre los aspectos, más relevantes, sobresalen los siguientes criterios considerados en el marco conceptual.

La Ordenación y manejo de cuencas entendida como un proceso de planeación, en el cual "los datos e información se convierten en decisiones" debe contener, según el Decreto 1729 de 2002, las siguientes fases: 1) Prospectiva, 2) Formulación, 3) Ejecución y, 4) Seguimiento y Evaluación. Para ello se acordó, en el marco de la Comisión Conjunta, el Diseño y estructuración de los mapas de conflicto, actores, intereses; Análisis e interpretación de imágenes de sensores remoto para incorporar la información en un sistema de información; Talleres de trabajo con los diferentes actores institucionales y de la sociedad civil; la Modelación del balase hídrico y definición del caudal; los Requerimientos de conservación de la biodiversidad y la evaluación y análisis de los resultados con una zonificación para el posible DMI. En tal sentido, se ordenó la cuenca y se definieron los lineamientos para un DMI como estrategia de implementación siguiendo los siguientes pasos: Revisión de información secundaria; Consultas y entrevistas estructuradas y reconocimiento del área de estudio y las visitas de campo. El proceso concluyo con una etapa complementaria de profundización que se sintetizo en el POMCA desde el mismo diciembre del 2006 y que en el presente informe a CORMAGDALENA, expone en forma detallada los procesos acopiados y complementados con mayor detalle.

CAPÍTULO I: Control ambiental del proceso de deltificación de las bahías de Cartagena y Barbacoas, incluida la solución del uso y manejo de sedimentos en Calamar (Bolívar)

Colombia tiene tres situaciones asociadas a los sedimentos que portan el río Magdalena y el canal del Dique¹ que se están atendiendo ineficientemente y comprometiendo recursos que podrían jugar un mejor papel. El País puede enfrentar esas situaciones con otro enfoque para convertirlas en oportunidades de inversión, si asume una postura de desarrollo sostenible, es decir, una en la cual lo social, lo ambiental y lo económico se manejan con equilibrio pensando en las presentes y futuras generaciones.

En primer lugar está la acelerada pérdida de suelos y desertificación de las tierras con vocación agropecuaria y forestal; la segunda tiene que ver con el impacto del exceso de sedimentos vertidos al mar en los ecosistemas de arrecifes de coral de la cuenca del Gran Caribe, incluyendo la concomitante exposición a una seria queja de países vecinos; la tercera es la obstaculización de la navegación en el propio río, el canal del Dique, el Puerto de Barranquilla y las Bahías de Barbacoas y Cartagena.

Adicionalmente, se tiene una grave y no resuelta situación relacionada con el manejo apropiado de los residuos sólidos domésticos en la cuenca del canal del Dique, incluyendo la ciudad de Cartagena. Para una población de aproximadamente 1,2 millones de habitantes en la cuenca del Canal y una producción media de residuos sólidos diarios de 0,93 Kg/habitante/día para Cartagena, se estarían produciendo más de 1000 toneladas/día de residuos sólidos (ver Tabla 5). Como es muy difícil e inconveniente resolver estas situaciones con más y mayores intervenciones manejadas como gasto público a pérdida, este proyecto propone crear un circuito económico para el manejo de los sedimentos del río y de la materia orgánica proveniente de la correcta separación y reutilización de los residuos sólidos urbanos.

Es decir, parece más conveniente invertir, con criterios de responsabilidad social, de rentabilidad y de sostenibilidad, en un proyecto comercial que venda abonos y precursores de suelos, fabricados con sedimentos de las aguas del canal del Dique y materia orgánica biodegradable proveniente de los asentamientos humanos de la cuenca y el Bajo río Magdalena, que continuar endeudándonos como Nación con alternativas sin rentabilidad, poco equitativas y definitivamente no sustentables.

El control ambiental del proceso de sedimentación debe inscribirse en el marco del control de la Deltificación sedimentaria. Su abordaje debe ser por lo tanto un tema no solo de ingeniería sino de correctivos a la alteración de las causas y los efectos de este problema sobre la población, los ecosistemas y en últimas sobre los efluentes que movilizan o reciben estos aportes. En otras palabras, su solución debe tratarse de la forma más integral posible. La aproximación a las soluciones aquí planteadas sintéticamente, consiste en:

- a. Dragar los sedimentos salinizados en las bocas del canal del Dique en las bahías de Barbacoas y Cartagena para usarlos como sustrato para reforestar con manglares como protección costera y recuperación de la productividad pesquera.
- b. Recuperar sedimentos dulces de la cuenca del canal del Dique para utilizarlos para la fabricación abonos y suelos para uso agrícola y forestal.
- c. Separar, con fines de reutilización completa, residuos domésticos urbanos para obtener materia orgánica² para procesarla mediante técnicas de biodigestión, compostaje, lombricultura, etc. y utilizarla como complemento de los sedimentos en la fabricación abonos y suelos.
- d. Mercadear y comercializar abonos y suelos en la cuenca del Gran Caribe, que tiene una de las mayores tasas de desertificación del continente.
- e. Promover la reforestación comercial y la producción de biocombustibles en la cuenca del canal del Dique.

¹ Dos millones de toneladas/año. (Universidad Nacional, 2006)

² El vidrio, el metal y los plásticos serán subproductos de la operación como materias primas para otras industrias y para mejorar el balance económico, social y ambiental del proyecto.

- f. Comercializar certificados de reducción de emisiones de CO₂ provenientes de las actividades del proyecto (manejo de residuos y producción de suelos, reforestación con manglares y otras especies maderables de tierra firme, sustitución de combustibles fósiles por biocombustibles en el transporte fluvial y terrestre asociado al proyecto en la cuenca del canal del Dique). Estos certificados también pueden servir para compensar la producción y consumo nacional de carbón.
- g. Disminuir progresivamente los aportes sedimentarios de la cuenca del río Magdalena-Cauca, contribuyendo a una solución definitiva a las demandas internacionales que tiene Colombia ante el Protocolo del Gran Caribe, desde 1997 y la corte internacional.

1.1 Control Ambiental en Sedimentos de Agua Salada/Salobre (Delta)

1.1.1 Problemática

El transporte marítimo y fluvial moviliza más del 82 % del comercio mundial, por lo tanto los proyectos de desarrollo en puertos, bahías, ríos y canales generalmente se asocian con beneficios económicos de largo alcance para las naciones en desarrollo. Los avances tecnológicos en el transporte marino y fluvial en la integración del transporte por tierra, mar y aire, han aumentado la complejidad del desarrollo de puertos y bahías. El carácter dinámico e importancia del transporte marítimo-fluvial (como es el caso de Cartagena de Indias) puede resultar en proyectos como el establecimiento de vías fluviales y terrestres de acercamiento, canales, vías acuáticas, áreas de rotación; construcción de muelles, malecones, rompeolas, y aristas de encuentro; y la posibilidad de construir puertos de aguas profundas y prefabricados, y terminales de costa afuera y móviles, todo lo cual unido a los temas de desarrollo y ordenamiento territorial debe considerarse con extremo cuidado por la seguridad de los pobladores y el medio ambiente.

El canal del Dique y las bahías de Cartagena y Barbacoas, son en este contexto, un motivo de preocupación y análisis constante. Es claro, en este caso, donde el éxito del comercio marítimo y fluvial, la industria y hasta la defensa naval, dependen del desarrollo de los puertos y bahías, la toma de decisiones respecto de las obras necesarias de interconexión fluvial y marítima que requieren el mejor el diseño de construcción-mantenimiento-operación y mitigación sobre los recursos naturales ya que tal desarrollo suele generar problemas ambientales locales, y hasta producir problemas en la escala regional (impactos directos e indirectos sobre los ecosistemas y comunidades correspondientes en las cercanías del proyecto).

En este orden de ideas, el canal del Dique se construyó y se ha ido ampliando para facilitar el transporte fluvial de carga desde y hacia el interior del país, teniendo como base el puerto de Cartagena, donde los terminales portuarios ofrecen excelentes condiciones de operación para la navegación comercial. La configuración final y las dimensiones que tiene ahora el canal del Dique están generando efectos físicos y ambientales en la bahía de Cartagena y, en general en el delta, que han sido ya evaluados. CARINSA & INCOPLAN (1993) en su estudio ambiental sobre los dragados en el canal del Dique estableció que el mayor impacto no era el causado por la actividad del dragado sino por la existencia misma del canal y básicamente por el aporte excesivo de sedimentos de arrastre y en suspensión.

En el sitio de Calamar ingresan al canal del Dique un caudal líquido promedio anual del orden de los 540 m³/s y un caudal sólido estimado en 8,5 millones de toneladas al año (MTA) de sedimentos. De este material, está llegando a la bahía de Cartagena una descarga de 2 MTA, de los cuales 1,2 MTA son materiales de arrastre y 0,78 MTA son materiales en suspensión (ver Tabla 1). Este aporte de material está causando efectos ambientales de diferente índole en la bahía, entre ellos el efecto denominado *deltificación*, mediante el cual el material se deposita al perder velocidad la corriente, formando un cono de sedimentos en el fondo de la bahía, que aflora a la superficie bajo la forma de espigones, o barras laterales de sedimentos que encauzan el canal dentro de la bahía.

Tabla 1 Distribución de sedimentos en el canal del Dique

ESTACION	Qs total (Ton/año)	Qs arenas (Ton/año)	Qs finos (Ton/año)	Volumen Depositable (m ³ /año)
RÍO MAGDALENA CALAMAR	134,973,306	34,205,683	100,767,623	
Incora k7	8,614,953	3,210,266	5,404,686	5,270,555
Santa Helena 1	6,018,394	1,196,850	4,821,544	3,368,252
- Caño Correa	1,143,495	137,219	1,006,275	612,913
Santa Helena 2	4,789,901	1,101,677	3,688,224	2,725,454
- Caño Matunilla	1,683,975	538,872	1,145,103	1,003,649
-Caño Lequerica	427,702	81,263	346,439	238,230
Pasacaballos	1,931,062	405,523	1,525,539	1,087,188

NOTAS:

1. Volúmenes en m³/año

2. Suponiendo que el material depositable es 100% de la carga de arenas + 50% de la de material fino.

3. Volúmenes estimados suponiendo : γ arenas = 1.25 Ton/m³ γ limos-arcillas = 1.0 Ton/m³

Fuente: Universidad Nacional, 2006

Desde el punto de vista ambiental, el avance del delta sobre el canal de acceso marítimo a la bahía es una de las principales preocupaciones de la sociedad cartagenera, pero está lejos de ser la única. Los efectos ambientales que se pueden derivar son de diversa índole, magnitud y severidad, como lo señaló en su oportunidad CARINSA & INCOPLAN (1993) cuando analizó el funcionamiento del canal del Dique como sistema. En general, los tres sistemas (abiótico, biótico y antrópico), desagregados en componentes y elementos resultan con algún grado de alteración, como se puede observar en la Tabla 2.

En cuanto al proceso de *deltificación*, es claro que la manifestación visible de los sedimentos en la bahía de Cartagena son los espigones (llamados lengüetas) del canal en la desembocadura en Pasacaballos. No obstante, es evidente que los espigones son apenas la *punta del "iceberg"* de un cono de sedimentos que se ha depositado en el fondo de la bahía cuyo volumen es de unos 40 millones de m³, y que de acuerdo con las batimetrías realizadas en diferentes épocas avanza muy rápidamente. La isóbata 20 avanzó cerca de 670 metros entre 1988 y 2000 en dirección al canal de acceso, es decir, unos 56 m/año (ver Figura 1), mientras que en diciembre de 1997 Universidad del Norte & Haskoning B.V., reportó un avance del delta medido de 73 m/año para el período feb/93 – ago/97. Con las mismas condiciones de caudales líquidos y sólidos entrantes y el mismo programa de mantenimiento con dragados, para el año 2007 habrá avanzado ya otros 350 metros y estará a unos 1,5 km del canal de acceso, es decir que estamos a menos de 30 años de que eso suceda.

Tabla 2 Descripción de indicadores ambientales en el sistema canal del Dique

SISTEMA	COMPONENTE	ELEMENTO	ALTERACIÓN
Abiótico		Inertes	Presencia permanente o aumentos recurrentes de sedimentos en suspensión en canal, ciénagas, áreas estuarinas y marinas.
		Biodegradables	Aportes recurrentes de carbono orgánico disuelto y macrófitas a zonas estuarinas y marinas.
Agua		Tóxicos	Incorporación a ciénagas, áreas estuarinas y marinas de sustancias tóxicas presentes en agua/sedimentos del canal (Uninorte 2001 p 146 Tabla 12.5)
		Dinámica fluvial	Modificaciones en comportamiento hidráulico del canal por pérdida de regulación ejercida por los sistemas de ciénagas del Dique.
		Dinámica estuarina	Cambios en el sistema de corrientes del estuario por cambios morfológicos.
Suelos y fondos		Contaminación	Introducción de sustancias que alteran las características físico-

SISTEMA	COMPONENTE	ELEMENTO	ALTERACIÓN
			químicas.
		Morfología	Cambios en niveles, áreas, pendientes, perímetros, topografía, batimetría.
Biótico	Hábitats	Ciénagas	Reducción de productividad biológica por modificación de ciclos de sequía/inundación y por restricción natural o inducida en las conexiones.
		Playones	Pérdida de productividad biológica por reducción natural o antrópica de las conexiones ciénaga - canal.
		Faja litoral	Cambios en las relaciones energéticas por vertido de dragados o por avance natural del delta.
		Bahías	Cambios en composición (flora/fauna) y dinámica (circulación/ciclos de nutrientes, O ₂ ,..) por contaminación, disminución de salinidad, transparencia y estructura de fondos.
		Corales	Deterioro y muerte de corales causada por turbidez, sedimentación, cambios en salinidad y en temperatura.
		Manglares	Deterioro, pérdida o cambios sucesionales en manglares y organismos asociados por aporte excesivo de sedimentos y reducción en salinidad.
Antrópico	Recursos	Manglar	Afectación como recurso para leña, madera, cacería, pesca, etc.
		Suelo	Limitación de la capacidad productiva de los suelos de playones por desecación de ciénagas al restringirse las conexiones.
		Agua	Alteración o pérdida de la oferta, calidad y posibilidades de uso múltiple y tratamiento. Sobre costo en actividades de uso (riego, acuicultura, zootecnia,...)
		Pesca dulce-acuícola	Reducción del potencial ictiológico económico por modificaciones de hábitats, procesos alimenticios, rutas de migración, capacidad reproductiva, etc.
		Pesca marina	Alteraciones en el potencial ictiológico económico por contaminación del agua, modificación de hábitats, etc.
		Turísticos paisajísticos	Alteración o reducción del potencial por presencia excesiva de sedimentos en zonas estuarina, coralina e insular.
	Infraestructura	Vías acuáticas	Deterioro por colmatación de caños y zonas estuarinas.
		Estructuras de control	Colmatación de caños y deterioro de mecanismos en compuertas y en estructuras de la desembocadura.
		Zona portuaria	Colmatación en canales de acceso, áreas de maniobras, muelles y embarcaderos
		Acueductos	Restricciones y sobrecostos en captaciones y tratamiento de agua para consumo humano.
	Estructura	Ocupación de terrenos	Cambios de patrones de uso de playones y de posesión en orillas del canal o estuarios por alteración del régimen de inundaciones debida a colmatación natural o inducida de los caños de conexión.
		Movilidad	Cambios en rutas de movilización por deterioro de vías.
	Superestructura	Generación de expectativas	Expectativas de apropiación y/o adquisición de terrenos desecados en playones de ciénagas y en el delta.
		Arraigo	Pérdida del atractivo del modo de vida de los pescadores por desecación de ciénagas y por reducción del recurso pesca en zonas estuarinas.
Interrelación social		Generación de conflictos por desacuerdos en el uso de los terrenos desecados o emergidos.	

Fuente: Adaptado de CARINSA & INCOPLAN, 1993



Fuente: Universidad de Cartagena, 2003

Fuente: Google Herat, 2006

Figura 1. Crecimiento del Delta del canal del Dique en Pasacaballos

Adicionalmente, entre los problemas que deben enfrentar actualmente las autoridades están las operaciones de dragado, eliminación de materiales, desarrollo de la zona playera, tránsito marítimo y vehicular en los puertos, etc. Los potenciales impactos acuáticos incluyen: derrames y descargas de sustancias; liberación de contaminantes en base a la resuspensión del sedimento, destrucción del hábitat; cambios en la composición química y circulación del agua; preocupaciones ocupacionales y de salud pública; y, seguridad en el transporte, etc. Los impactos terrestres pueden incluir: la contaminación debido a la eliminación de materiales dragados; erosión y sedimentación debido a cambios hidrológicos ocasionados por la profundización y ampliación del canal y desarrollo de la zona playera (construcción de rompeolas, etc.); pérdida de hábitats frágiles (Por ejemplo: tierras húmedas, manglares) debido al desarrollo de la playa y con relación al puerto; y, pérdida de usos existentes y futuros de la tierra.

El dragado de mantenimiento es realizado en los sectores de barras de sedimentos que se forman en la desembocadura por la reducción de la velocidad de la corriente del Dique cuando llega a la bahía, y tienen por objeto mantener su profundidad y amplitud y asegurar un acceso seguro para las embarcaciones. Los materiales provenientes del dragado de mantenimiento generalmente presentan un mayor problema de eliminación que el sedimento más profundo que se extrae en dragados de construcción, puesto que el sedimento de la superficie se compone de materiales recientemente depositados que normalmente son contaminados.

De otra parte, los principales efectos ambientales que ha reportado CORMAGDALENA (2001) como consecuencia de las obras y del transporte de materiales por la corriente, hacen referencia a la sedimentación del canal, la eventual deltificación de la propia bahía de Cartagena, la sedimentación de la bahía de Barbacoas y la destrucción paulatina de los corales de las islas del Rosario y describe como ejemplarizante los fenómenos de sedimentación causados por el río Sinú. Universidad Nacional (2002) señala que debido a estos deterioros numerosas empresas deben realizar dragados anuales para mantener el acceso a sus muelles. Mediciones en el muelle de Malterías Unidas mostraron la pérdida profundidad: en 1984 tenía más de 60 pies de profundidad, pero hoy en día cuenta con menos de 40 pies. Además algunas mediciones sobre el muelle en Mamonal realizadas por Ecopetrol encontraron 18 pies de lodo (CORMAGDALENA, 2001).

Todos estos efectos mencionados por CORMAGDALENA (2001) tienen alta probabilidad de ocurrencia, pero también debe ser observada la serie de consecuencias ambientales que se están derivando de estos efectos y no sólo en las bahías sino también a lo largo del trazado del canal desde Calamar. La pesca, servicios públicos, agricultura, turismo, agroindustria y las áreas de interés ecológico y cultural son sectores que también están involucrados en estas consecuencias ambientales. En resumen, es evidente la necesidad de ejercer controles para reducir la llegada de sedimentos y aguas dulces a la bahía de Cartagena y de manejar con más criterio ambiental las actividades de dragado de mantenimiento en el sector de Pasacaballos.

La Universidad Nacional (2006) analizó varias alternativas de control a los sedimentos, entre ellas, una alternativa con control de caudal mediante compuertas y exclusiva; una con una estructura denominada exclusor, que permite controlar la entrada de sedimentos de fondo en Calamar y una tercera alternativa consiste en dejar el canal en la situación pero mejorando con dragados las condiciones de flujo.

Ninguna de estas alternativas garantiza reducir el transporte de sedimentos hasta el delta del canal del Dique en más allá del 50% al 55% del volumen actual que se registra. La alternativa de manejo de estos sedimentos que seleccionó el Ministerio de Transporte es la construcción de una estructura de exclusiva en Calamar, con un costo estimado de un poco más de US\$ 100 millones y con la que se espera reducir a un 50% – 55% el volumen actual del material transportado hasta la bahía. El Ministerio aspira a contratar próximamente un paquete completo de ítems de trabajo que incluye el diseño, la construcción y la operación de la estructura de contención de sedimentos en Calamar.

1.1.2 Propuesta de solución

En esta sección se propone un manejo de los sedimentos que se aspira sea más adecuado desde el punto de vista ambiental, con mejor eficiencia en el control de las descargas y a unos costos notoriamente menores. Los componentes principales son:

- Deltificación controlada en la bahía de Barbacoas
- Manejo de sedimentos en Pasacaballos

Estas propuestas se presentan a nivel de diseño esquemático y por lo tanto se deben estudiar más fondo para verificar su eficiencia.

A. Deltificación controlada en la bahía de Barbacoas

La base central de esta propuesta es la de trasladar el proceso de formación del delta que actualmente se da en la bahía de Cartagena a la bahía de Barbacoas, donde serán confinados los sedimentos transportados por la corriente en el recinto formado entre los caños Lequerica y Matunilla mediante un proceso controlado de distribución de las descargas dentro del recinto y de retención de los sedimentos a través de cordones de manglar.

A continuación se señalan los componentes principales del proyecto, que en adelante se denominará **prototipo**, destacando que es necesario implementar primero un ejercicio piloto simplificado del proceso de deltificación controlada, que permita determinar las condiciones reales de parámetros de desarrollo del Proyecto Prototipo, como taludes de la pantalla, volúmenes de material de dragado requerido, condiciones hidráulicas del flujo que se introducirá al recinto, densidades de plantación del manglar, sistemas de siembra, manejo de espigones, etc. Las condiciones específicas del ejercicio piloto se plantean más adelante.

• Componentes principales del prototipo

Esta alternativa contempla los siguientes alcances y aspectos de manejo (Figura 2):

- Diseño de las estructuras del prototipo, en el cual se debe prever que en el sector del canal del Dique entre Lequerica y Pasacaballos se mantendrá una sección mínima y sus respectivos caudales, que sea la estrictamente necesaria para permitir la navegación.
- Traslado hacia la bahía de Barbacoas de la corriente principal del canal del Dique que ahora va a Pasacaballos, ampliando mediante dragado de las secciones de los caños Lequerica y Matunilla.
- Conformación de un recinto entre los caños Lequerica y Matunilla, a manera de trampa de sedimentos, mediante la construcción de una barrera con materiales de dragado, cuya corona tendrá un ancho de 80 metros y su altura llegará hasta los 0,20 metros por debajo del nivel de pleamar, con dos ventanas a modo de vertederos de excesos para permitir a velocidades adecuadas el tránsito del prisma de marea desde y hacia el recinto.

- Instalación sobre la corona de la barrera o pantalla de una cortina de manglar cuyo objetivo es el de contribuir a retener dentro del recinto la pluma de sedimentos en suspensión.
- Rehabilitación mediante dragado del canal de acceso desde la bahía de Barbacoas hacia el canal del Dique por el caño Lequerica.
- Operación y monitoreo del prototipo.

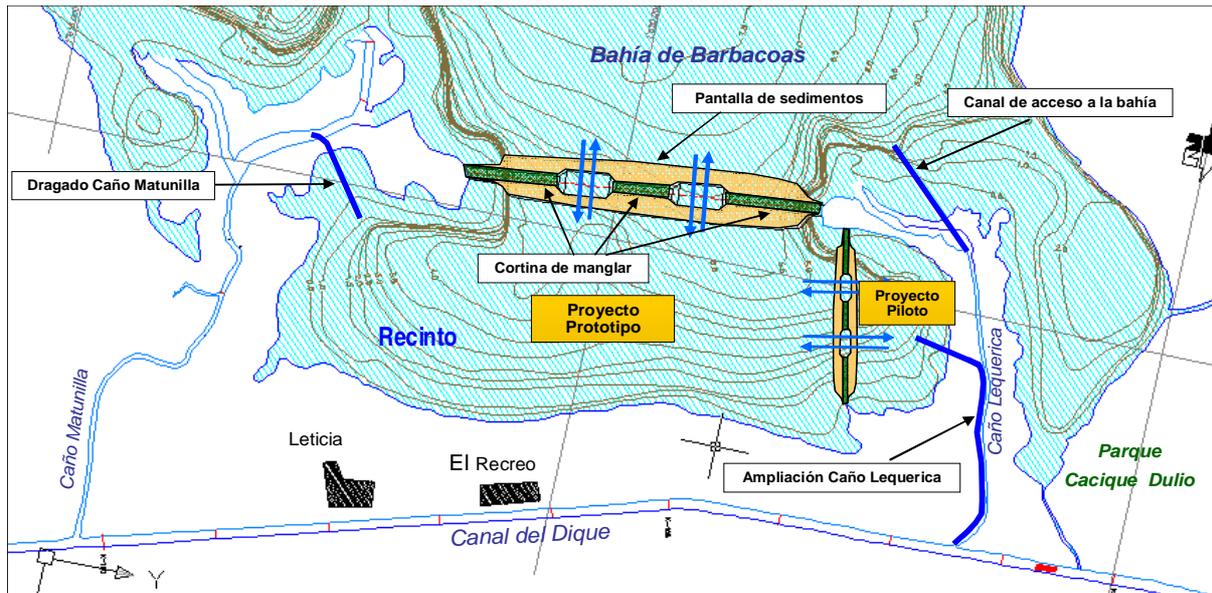


Figura 2. Esquema general de las obras requeridas. Fuente: CI, 2007; adaptado sobre la base cartográfica de Universidad de Cartagena (2003)

● Diseño de las estructuras del prototipo

En este estudio de diseño se deben dimensionar todas las obras y estructuras involucradas en el proceso de delticación controlada y para ello es fundamental que se consideren los resultados de los monitoreos y evaluaciones que hagan a partir de la operación del Proyecto Piloto. Dentro de los estudios básicos y diseños se incluyen los siguientes aspectos:

- Determinación de las condiciones hidráulicas de la porción del caudal del canal del Dique que será desviada a Barbacoas y de la porción que seguirá hacia Pasacaballos para asegurar la navegación.
- Análisis y selección de la estructura hidráulica de reparto más adecuada en el sitio de derivación del caño Lequerica para que se cumpla la distribución de caudales planteada en el punto anterior.
- Definición de la sección hidráulica más apropiada para el tramo del canal del Dique entre la derivación del caño Lequerica y la desembocadura en Pasacaballos.
- Análisis del comportamiento futuro de la cuña salina ante las nuevas condiciones de funcionamiento hidráulico del canal del Dique.
- Análisis de las características del sedimento y de los suelos que serán dragados para establecer los taludes más adecuados

de la pantalla y sus cantidades de obra.

- Determinación de las dimensiones y configuración de las ventanas en la pantalla que permitirán el ingreso y salida del prisma de mareas y de los volúmenes derivados del canal del Dique hacia el recinto.
 - Selección de los aspectos principales de las condiciones hidráulicas que deberán ser monitoreadas para asegurar el más eficiente funcionamiento del proceso de delftificación controlada.
 - Determinación de los requerimientos mínimos de personal y de equipos para la operación y monitoreo de las estructuras y del proceso de distribución de los sedimentos dentro del recinto.
- **Redistribución de caudales**

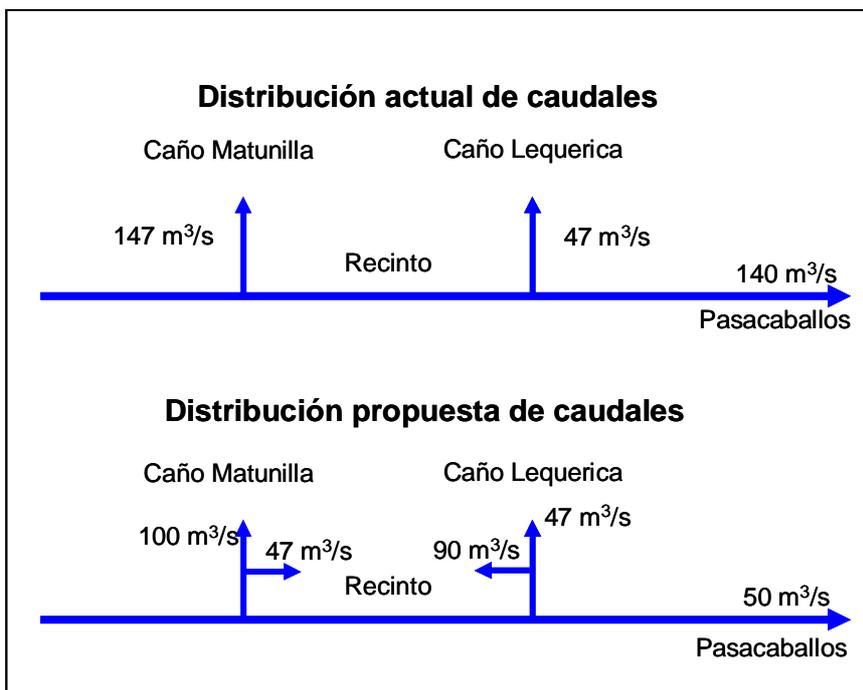
De acuerdo con UNINORTE (2001), el caudal medio que sale por Pasacaballos es de 140 m³/s. De otra parte, Universidad de Cartagena (2003) presenta la lista de aforos realizados por UNINORTE en los caños Matunilla y Lequerica entre los años 1996 y 2000, que arrojan un caudal medio de 147 m³/s para el Matunilla y de 47 m³/s para el Lequerica. Se propone entonces una redistribución de los caudales de los caños (Figura 3) para lograr la reducción de sedimentos hacia Pasacaballos y a la bahía de Cartagena.

Con esta redistribución de los caudales líquidos (QL) el tramo del canal del Dique entre Lequerica y Pasacaballos contará con un caudal medio de 50 m³/s para permitir la navegación de convoyes de carga. Obviamente, habrá que redefinir también la sección actual del canal en este sector para que no se produzca depositación de sedimentos; en la actualidad, según los reportes de aforos realizados por UNINORTE la base del canal tiene anchos entre 100 y 120 metros, que son muy superiores a los establecidos en el canal de diseño de las obras de 1984, que fue de 65 metros de ancho en la base y que permite en el paso simultáneo de 2 embarcaciones en sentido contrario.

La redistribución de los QL tendría una repercusión en la distribución de los caudales sólidos (QS), que para efectos de su estimación se ha asumido que sea en forma proporcional a la del QL. En realidad la correlación entre el QL y el QS es de tipo logarítmica e intervienen factores complejos de carácter hidráulico; para simplificar el cálculo en este nivel de estudio se ha asumido que la correlación es lineal.

Los caudales sólidos QS considerados se tomaron de Universidad de Cartagena (2003). Con esta redistribución, el material de arrastre que llegará a Pasacaballos se reducirá de 1,2 a 0,45 millones de toneladas/año (MTA) y el de suspensión pasará de 0,78 a 0,26 MTA, como se puede observar en la tabla siguiente.

El recinto en la bahía de Barbacoas recibirá de los caños Lequerica y Matunilla un caudal líquido derivado de 137 m³/s y un transporte total de sedimentos del orden de los 1,84 MTA.



Distribución actual de caudales líquidos y sólidos

Caños	QL (m3/s)	Qs (MTA)		
		Arrastre	Suspensión	Total
Pasacaballos	140	1,2	0,78	1,98
Lequerica BB	47	0,3	0,16	0,46
Matunilla BB	147	1,25	0,73	1,98
Total	334	2,75	1,67	4,42

Distribución propuesta de caudales líquidos y sólidos

Caños	QL (m3/s)	Qs (MTA)		
		Arrastre	Suspensión	Total
Pasacaballos	50	0,45	0,26	0,71
Lequerica BB	47	0,40	0,23	0,63
Lequerica recinto	90	0,76	0,45	1,21
Matunilla BB	100	0,85	0,50	1,35
Matunilla recinto	47	0,40	0,23	0,63
Total	334			

Figura 3. Redistribución de caudales en el delta

- **Pantalla del recinto del prototipo**

Esta pantalla une los extremos de los caños Matunilla y Lequerica en un estrecho que se forma hacia el costado oriental de la bahía de Barbacoas. Su longitud es de unos 3100 metros. En la parte central de la franja, la profundidad máxima de la bahía es de 6,3 metros.

Será conformada con material de dragado extraído del fondo del recinto. El talud designado es de 1V:10H, considerando que en el levantamiento batimétrico presentado por Universidad de Cartagena (2003), el delta de los caños avanza sobre la bahía con taludes de equilibrio de los materiales entre 1V: 5H y 1V:15H (Figura 4).

Sus características son:

- Longitud de corona, 3.100 m
- Ancho de corona, 80 m
- Taludes 1V:10H
- Volumen de la pantalla, 1'876.300 m³
- Menos volumen de canales, 320.000 m³
- Volumen total por dragar, 1'556.300 m³

El recinto o trampa de sedimentos está ubicado sobre el costado oriental de la bahía de Barbacoas, en la zona encerrada entre los caños Lequerica y Matunilla y entre la faja de tierra al oeste del canal del Dique y la pantalla.

Sus dimensiones son:

- Ancho promedio, 1,8 km
- Longitud, 6,0 km
- Área del recinto, 10,8 km², ó 1.080 hectáreas.
- Profundidad media, 3,0 m
- Capacidad, 32,4 Mm³ (millones de m³)

Con esta capacidad y asumiendo que todo el material de arrastre y en suspensión se quedara atrapado en la trampa, y una densidad de 1,25 ton/m³, la vida útil del recinto del proyecto de Deltificación Controlada sería de unos 22 años.

- **Canales de acceso desde la bahía**

Con el fin de permitir que los volúmenes derivados desde el canal del Dique que llegan al recinto puedan salir a la bahía, y que el volumen correspondiente al prisma de mareas pueda hacer su flujo y reflujó, se definieron dos canales de acceso en el cuerpo de la pantalla, a manera de vertederos.

Según Universidad de Cartagena (2003), las mareas en el mar Caribe son semidiurnas, no regulares, es decir, que no se presentan exactamente dos pleamares y dos bajamares en un período de 24 horas, sino que se presenta una pleamar y una bajamar seguido de un ascenso y descenso leve del nivel de las aguas. La amplitud media multianual, es del orden de los 0.30 m. (oscilación del nivel a partir del nivel medio). Para definir el volumen del prisma de marea, se asumió una duración de 6 horas para las mareas entrante y saliente.

Las velocidades de las corrientes establecidas por Universidad de Cartagena (2003) en la zona de la bahía entre los caños es del orden de 0,1 y 0,16 m/s para la parte central y hacia la costa entre 0,01 y 0,08 m/s. Para efectos de estos cálculos se asumió una velocidad media de 0,13 m/s.

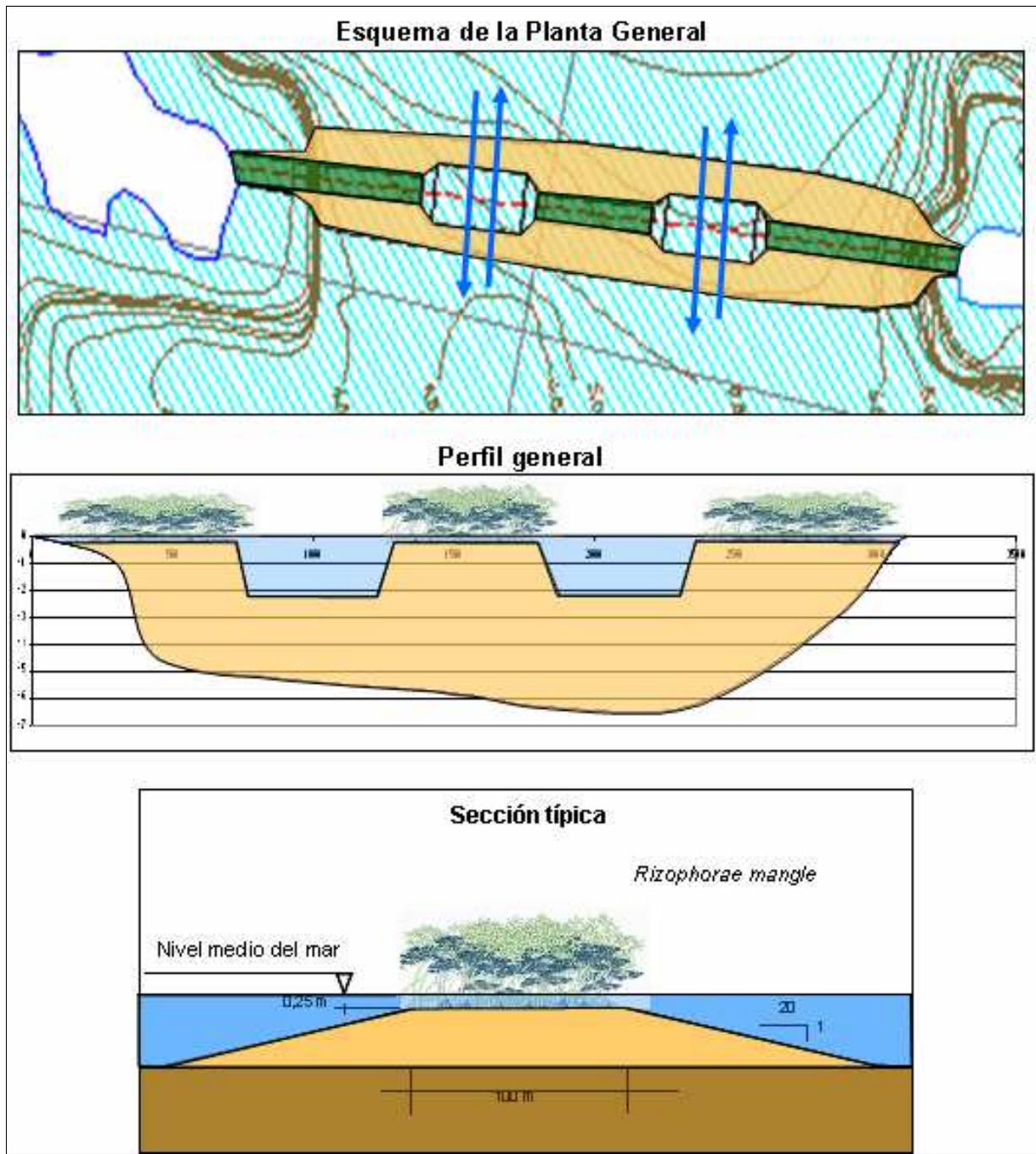


Figura 4. Plantas y cortes de la pantalla del prototipo

Para dimensionar los canales se utilizaron datos básicos:

- Caudal derivado por caños, 137 m³/s
- Caudal del prisma de mareas para un área de 10,8 km², amplitud de 0,3 m y duración de la marea de 6 horas, 150 m³/s.
- Caudal de marea saliente, 287 m³/s
- Velocidad de la corriente, 0,13 m/s
- Sección requerida, 2.208 m²

Luego de varias iteraciones en hoja electrónica de Excel con los anchos y taludes de los canales y se definieron las siguientes:

- Base, 520 m
- Altura, 2,0 m
- Taludes, 1V:10H
- Ancho superior, 600 m
- Sección, 1.120 m²
- No. de ventanas, 2

● **Dragado en los caños**

Para inducir las descargas del canal del Dique a la bahía de Barbacoas se debe ampliar el caño Lequerica desde el punto de bifurcación del canal del Dique, en el K107, hasta un punto intermedio del cauce actual del caño, y abrir un cauce nuevo sobre la margen izquierda del caño para conducir estas descargas adicionales hacia Barbacoas. Esta derivación, así como la del caño Matunilla, requiere de un estudio de diseño hidráulico para obtener sus dimensiones y las condiciones de operación. Para esta propuesta se consideraron las siguientes obras:

Para ampliar la sección existente, que actualmente es en promedio de unos 1,5 metros de profundidad y de unos 45 metros de ancho en su base:

- Base del canal del caño Lequerica, 60 m
- Profundidad, 3,0 m
- Taludes, 1H:2H
- Longitud, 2.150 m
- Volumen de dragado, 271.000 m³

Para el canal nuevo de derivación sobre la margen izquierda del caño Lequerica:

- Base del canal, 60 m
- Profundidad, 3,0 m
- Taludes, 1H:2H
- Longitud, 1.200 m
- Volumen de dragado, 238.000 m³

Para abrir la derivación del caño Matunilla en dirección a la bahía:

- Base del canal, 30 m
- Profundidad, 2,0 m
- Taludes, 1H:2H
- Longitud, 1.100 m
- Volumen de dragado, 75.000 m³

Dado que el acceso desde la bahía de Barbacoas hasta el canal del Dique por el caño Lequerica tiene una gran barra de sedimentos que impide el paso seguro de embarcaciones menores y de turismo, se requiere remover esa barra y acondicionar un acceso seguro:

- Base del canal, 30 m
- Profundidad, 2,0 m
- Taludes, 1H:2H
- Longitud, 1.200 m
- Volumen de dragado, 78.000 m³

Se debe tener en cuenta que parte de estos volúmenes serán utilizados en la conformación de la pantalla para el recinto del Proyecto Piloto; por tanto, es necesario investigar nuevas fuentes de materiales de dragado, preferiblemente dentro del recinto para aumentar su capacidad de retención de sedimentos.

● Siembra de manglar

Se pretende aumentar la cobertura de manglar en ese sistema en un total de 1.100 ha, mediante un proceso de siembra controlado en forma de pantallas que sirvan como elementos filtrantes y consolidadores del sedimento que transporta la fracción de la corriente del canal del Dique que será introducida al recinto de Barbacoas. Inicialmente, se hará una siembra sobre la corona de la pantalla para que actúe como filtrante; cuando comience el ingreso de aguas del Dique se harán siembras sucesivas sobre los espigones que formará el delta dentro del recinto, que actuarán como retenedores de sedimentos. De esta manera, se estaría acelerando un proceso que naturalmente se produce dentro de la dinámica deltaica, pero que resulta benéfico para la bahía de Cartagena por la reducción de la descarga de sedimentos y para el delta del canal del Dique por el aumento de su cobertura de manglar. De este último aspecto, también se verían beneficiadas las comunidades de mangleros de la zona, pues son los ejecutores de la estrategia en todo lo relativo al manglar.

● Operación y monitoreo

Se asume un tiempo de 21 a 22 años (50 ha/año aproximadamente) para colmatar el recinto de deltificación controlada, tiempo durante el cual se realizarán dos actividades principales: la operación y el monitoreo.

- Operación

La operación tendrá dos frentes principales de acción. El primero se relaciona con el manejo hidráulico del delta, con el fin de distribuir los caudales dentro del recinto de tal manera que la carga de sedimentos se disperse de forma más o menos homogénea dentro del recinto; este trabajo implica el empleo de mano de obra no calificada para hacer mediante pequeños canales la distribución en el recinto. Eventualmente, se necesitarán dragados para remover las barras de sedimentos que habitualmente se forman en las desembocaduras de las corrientes.

El segundo está relacionado con el manejo de las coberturas de mangle; en consecuencia, a partir del año 1, se programarán plantaciones de esa magnitud anual con trabajo comunitario, el cual podría generar no menos de 2500 jornales para los mangleros de Pasacaballos y poblaciones vecinas principalmente, hasta completar el espacio proporcionado. En este aspecto, se perseguirá la formación de módulos o islas de manera sistemática, manejando la configuración del delta dentro del recinto y ajustando las dimensiones de la siembra anual para permitir flujos laminares adecuados entre cada modulo, de manera que el “nuevo sistema” sea, no solamente un generador de biodiversidad, consolidador de línea de costa y/o filtro natural, sino también un lugar de interés eco-turístico que pueda ser visitado por personas y arreglado o manejado de manera adecuada para que constituya un parque natural o un área protegida y funcione como modelo de manejo de los recursos costeros o conservación de la biodiversidad. En este tiempo se espera acopiar información relevante respecto de la sucesión natural, el desarrollo de “nuevos ambientes” o “ambientes creados” y la sistematización en forma conveniente como aporte al conocimiento o para compararla con experiencia similares.

- Monitoreo

Esta actividad también tendrá dos frentes de trabajo. El monitoreo de las condiciones hidráulicas está referido al posicionamiento de los diferentes canales de distribución del agua, a la medición de caudales en los canales mediante registro de velocidades y secciones y al muestreo y tratamiento en laboratorio de muestras indicadoras de la concentración de sólidos suspendidos en diferentes puntos antes y después de las barreras de manglar y a lo largo de los canales de manejo del agua. Para ello, se adquirirán los equipos respectivos de medición, muestreo y laboratorio y se instalarán en una oficina adecuada para ello.

Par el monitoreo de las coberturas, sobre el área del recinto se instalarán 3 Parcelas Permanentes de Crecimiento de Manglar sobre los módulos implementados, buscando representatividad en el grado de exposición a las corrientes y marea. Cada parcela tendrá un área de 100 m² de forma cuadrada sobre las cuales se determinará con carácter anual el crecimiento y desarrollo con mediciones de altura y diámetro a la altura del pecho (una vez superen los 2,5 cm). Adicionalmente, sobre las parcelas se establecerá el reclutamiento (regeneración natural) y los procesos sucesional, identificando las especies (además del mangle) que colonizan los nuevos ambientes. En lo posible se cuantificará o se estimará cobertura. A su vez, anualmente se monitorearán 4 puntos estratégicos del manglar adyacente al recinto (Figura 5) en lo relativo a estructura, composición y mortalidad, con anotaciones ecológicas sobre el proceso desencadenado una vez efectuada la intervención.



Figura 5. Disposición de transectos perpendiculares para establecer estructura y estado fisiológico del manglar existente en las áreas adyacentes al proyecto una vez en funcionamiento.

Estos puntos serán representativos de los caños Matunilla y Lequerica (2), así como del sector de Piedrecitas (2 - zona intermedia). Las mediciones se efectuarán trazando transectos lineales perpendiculares a la línea de costa mediante el método de cuadrantes altemos de 100 m² (Figura 6).

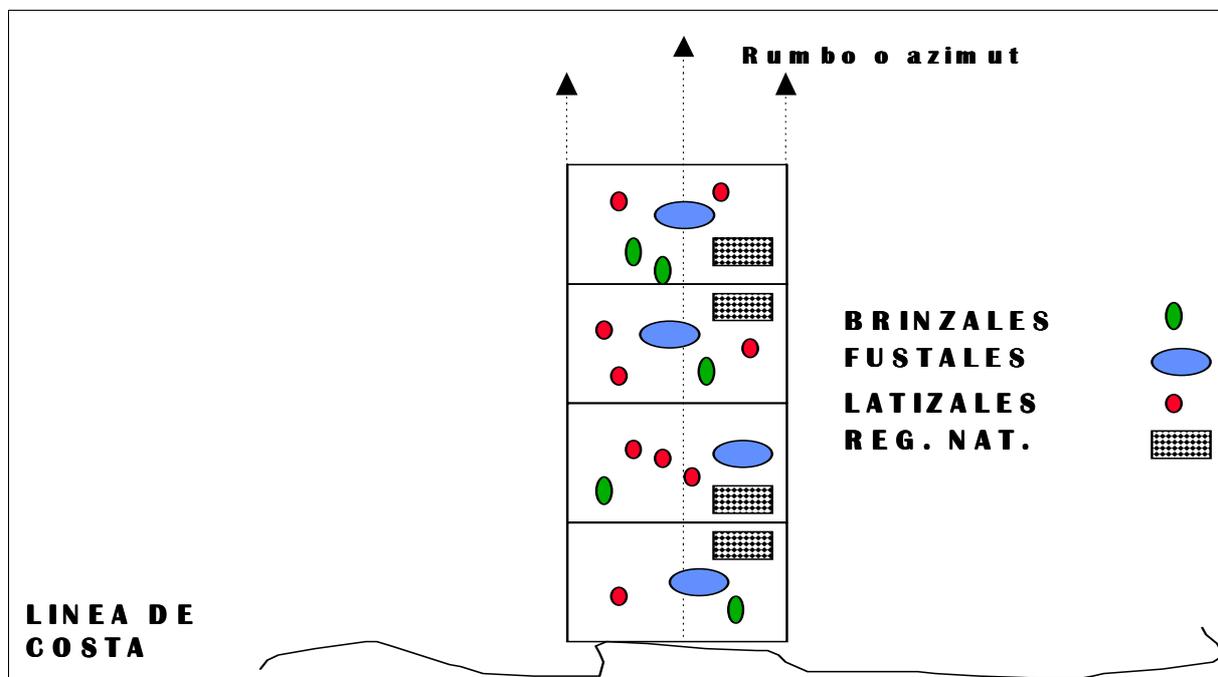


Figura 6. Esquema de trabajo con estructura de manglar adyacente



- **Costos del Proyecto Prototipo**

RELACION DE COSTOS DEL PROYECTO PROTOTIPO

ITEMS	Unidad	Cantidad	US\$/unitario	US\$ Total	COL\$ Total
1. Diseño y Plan de Obras				3.414.022	6.828.044.000
Diseño pantalla y desviaciones	Unidad	1	130.000	130.000	260.000.000
Dragado derivación caño Matunilla	m3	74.800	2,1	157.080	314.160.000
Dragado 2a Fase canal de derivación Lequerica	m3	90.000	2,1	189.000	378.000.000
Dragado ampliación caño Lequerica	m3	270.900	2,1	568.890	1.137.780.000
Dragado en el recinto	m3	1.128.120	2,1	2.369.052	4.738.104.000
Total Dragado		1.563.820	2,1	3.284.022	6.568.044.000
2. Operación y monitoreo Prototipo					
2.1 Coordinación técnica y Administrativa					
2.1.1 Costos de personal				4.800.750	9.601.500.000
Coordinador	mes	240	5.000	1.200.000	2.400.000.000
Asistente administrativo	mes	240	850	204.000	408.000.000
Profesional Hidrologo	mes	240	4.500	1.080.000	2.160.000.000
Profesional Biologo	mes	240	4.500	1.080.000	2.160.000.000
Ingeniero de campo	mes	240	1.350	324.000	648.000.000
Biólogo campo	mes	240	1.350	324.000	648.000.000
Comisión de aforos	mes	240	2.300	552.000	1.104.000.000
Profesional Ev. Pesquera	mes	7	1.750	12.250	24.500.000
Profesional Plancton	mes	7	1.750	12.250	24.500.000
Profesional Ev. Bentos - fco-químicos	mes	7	1.750	12.250	24.500.000
Técnico auxiliar	mes	240	800	192.000	384.000.000
2.1.2 Costos directos				1.030.000	2.060.000.000
Oficina		240	1.000	240.000	480.000.000
Análisis laboratorio parámetros físico químicos	Global	120	1.150	138.000	276.000.000
Laboratorio sedimentología	Global	4	13.000	52.000	104.000.000
Lancha y motor fuera de borda	Global	4	15.000	60.000	120.000.000
Equipos de muestreo aguas y sedimentos	Global	4	14.000	56.000	112.000.000
GPS	Global	4	3.000	12.000	24.000.000
Ecosonda	Global	4	11.000	44.000	88.000.000
Medidor de caudales	Global	4	17.000	68.000	136.000.000
Otros / varios (Papel-fungibles)	Global	240	1.500	360.000	720.000.000
Combustible vehiculos		240	1.000	240.000	480.000.000
3. Componente manglar				946.000	1.892.000.000
Produccion material	Global	20	12.400	248.000	496.000.000
Establecimiento	Global	20	12.500	250.000	500.000.000
Modulos encapsulados	Global	20	22.400	448.000	896.000.000
Incentivo comunitario	Global	20	1.500	30.000	60.000.000
TOTALES				\$ 10.190.772	\$ 20.381.544.000

- **Componentes principales del Proyecto Piloto**

Una forma de empezar a evaluar las posibilidades reales de mitigación del impacto producido por los sedimentos y la forma como poner en operación costo – efectividad del **Proyecto Prototipo**, es iniciar a medir su bondades con un esquema de aplicación inmediata que no solo cumpla con este propósito, sino que en el corto plazo permita resultados suficientes con las variables controladas de un diseño experimental.

Aunque durante los dragados del año 1984 en el caño Lequerica se tuvieron algunas experiencias no documentadas cuando se estableció un gran sector de la margen izquierda con manglar nuevo por efecto de disponer el material dragado sobre el borde de la bahía, es necesario realizar un plan piloto previo a las obras definitivas del proyecto de Deltificación controlada. En las secciones subsiguientes de este informe se presentan con detalle los objetivos, alcances, metodologías de trabajo y presupuestos de las actividades por desarrollar en el **Plan Piloto**. Se presenta a continuación un breve resumen de sus

objetivos.

Como objetivo principal se plantea establecer la viabilidad técnica y ambiental del prototipo, mediante la determinación de las condiciones reales de los parámetros involucrados en el desarrollo del prototipo, como taludes de la pantalla, volúmenes de material de dragado requerido, condiciones hidráulicas del flujo que se introducirá al recinto, densidades de plantación del manglar, sistemas de siembra, manejo de espigones, etc.

Así mismo, se plantea como objetivo principal la investigación in situ y preparación de una línea base en razón de los efectos que causará sobre el medio ambiente del recinto y de su área de influencia la descarga masiva de aguas y sedimentos. Cabe señalar que antes de la llegada directa del canal del Dique a la bahía de Cartagena (hacia la década de los años 30 del siglo pasado), los caudales del Dique descargaban directamente en la bahía de Barbacoas, a través de la ciénaga de La Matuna.

Los componentes principales del Proyecto Piloto son los siguientes:

- Estudio de diseño de las estructuras del Proyecto Piloto, en el cual se determinarán sus dimensiones y características técnicas.
- Adecuación mediante dragados del caño Lequerica para que ingrese al recinto una descarga que se ha estimado es del orden de los 20 m³/s, lo cual incluye ampliar la sección del Lequerica y abrir un canal nuevo de derivación desde este caño hasta el recinto del piloto.
- Conformación de un recinto al costado sur del caño Lequerica que da hacia la bahía de Barbacoas para que actúe a manera de trampa de sedimentos, mediante la construcción de una barrera con materiales de dragado, cuya corona tendrá un ancho de 30 metros y su altura llegará hasta los 0,20 metros por debajo del nivel de pleamar, con dos ventanas a modo de vertederos de excesos para permitir a velocidades adecuadas el tránsito del prisma de marea desde y hacia el recinto.
- Instalación sobre la corona de la pantalla de una cortina de manglar cuyo objetivo es el de contribuir a retener dentro del recinto la pluma de sedimentos en suspensión.
- Rehabilitación mediante dragado del canal de acceso desde la bahía de Barbacoas hacia el canal del Dique por el caño Lequerica.
- Operación y monitoreo del Proyecto Piloto.
- Elaboración de los estudios básicos e investigaciones de campo para establecer la línea base ambiental de referencia.
- **Diseño de las estructuras del Proyecto Piloto**

Este estudio debe contemplar todos los estudios básicos requeridos para dimensionar las obras y estructuras que integran el Proyecto Piloto y los procedimientos para su ejecución. Se deben incluir, entre otros, los siguientes aspectos:

- Determinación de los caudales requeridos para el funcionamiento del Proyecto Piloto, considerando la disponibilidad de área y capacidad en el recinto previsto.
- Levantamientos topográficos para localización y dimensionamiento de las obras de derivación de caudales hacia el recinto del piloto.
- Análisis de las características del sedimento y de los suelos que serán dragados para establecer los taludes más adecuados de la pantalla y sus cantidades de obra.
- Determinación de las dimensiones y configuración de las ventanas en la pantalla que permitirán el ingreso y salida del prisma de mareas y de los volúmenes derivados del canal del Dique hacia el recinto.

- Selección de los aspectos principales de las condiciones hidráulicas que serán objeto de monitoreo estableciendo parámetros, metodologías y frecuencias de medición.
- Determinación de los requerimientos mínimos de personal y de equipos para la operación y monitoreo de las estructuras y del comportamiento de los sedimentos dentro del recinto.

● Pantalla del recinto del Proyecto Piloto

La localización de esta pantalla está prevista sobre costado izquierdo del caño Lequerica que da hacia la bahía de Barbacoas, como se indica en la Figura 2. Su longitud es de unos 1.600 metros. En la parte central de la franja, la profundidad máxima de la bahía es de 4,3 metros.

Será conformada con material extraído del dragado de la ampliación del caño Lequerica y de la remoción de la barra de sedimentos a la salida de este caño a la bahía de Barbacoas. En el evento de que se requiera mayor cantidad de materiales para la conformación de la pantalla, deberá ser obtenida del recinto previsto para el piloto. El talud designado es de 1V:10H.

Sus características son:

- Longitud de corona, 1.600 m
- Ancho de corona, 30 m
- Taludes 1V:10H
- Volumen de la pantalla, 214.100 m³
- Menos volumen de canales, 22.200 m³
- Volumen total por dragar, 191.900 m³

● Recinto del piloto

Como ya se mencionó, el recinto o trampa de sedimentos estará localizada entre la pantalla y la espiga sur caño Lequerica. Sus dimensiones son:

- Ancho promedio, 0,73 km
- Longitud, 1,475 km
- Área del recinto, 1,08 km², ó 108 hectáreas.
- Profundidad media, 1,5 m
- Capacidad, 1,62 Mm³ (millones de m³)

Con esta capacidad y asumiendo una densidad de 1,25 ton/m³, la vida útil del recinto del Proyecto Piloto sería de unos 7 años.

● Canales de acceso desde la bahía

Se requieren canales sobre la pantalla para permitir que los volúmenes derivados desde el canal del Dique que llegan al recinto del piloto puedan salir a la bahía, y que se realice el flujo y reflujo del prisma de mareas; se definieron dos canales de acceso en el cuerpo de la pantalla, a manera de vertederos.

Según Universidad de Cartagena (2003), las mareas en el mar Caribe son semidiurnas, no regulares, es decir, que no se presentan exactamente dos pleamares y dos bajamares en un período de 24 horas, sino que se presenta una pleamar y una bajamar seguido de un ascenso y descenso leve del nivel de las aguas. La amplitud media multianual, es del orden de los 0.30 m. (oscilación del nivel a partir del nivel medio). Para definir el volumen del prisma de marea, se asumió una duración de 6 horas para las mareas entrante y saliente.

Las velocidades de las corrientes establecidas por Universidad de Cartagena (2003) en la zona de la bahía entre los caños es

del orden de 0,1 y 0,16 m/s para la parte central y hacia la costa entre 0,01 y 0,08 m/s. Para efectos de estos cálculos se asumió una velocidad media de 0,13 m/s.

Para dimensionar los canales se utilizaron datos básicos:

- Caudal derivado por caños, 20 m³/s
- Caudal del prisma de mareas para un área de 1,08 km², amplitud de 0,3 m y duración de la marea de 6 horas, 15 m³/s.
- Caudal de marea saliente, 20 m³/s
- Velocidad de la corriente, 0,13 m/s
- Sección requerida, 269 m²

Luego de varias iteraciones en hoja electrónica de Excel con los anchos y taludes de los canales y se definieron las siguientes:

- Base, 520 m
- Altura, 2,0 m
- Taludes, 1V:10H
- Ancho superior, 140 m
- Sección, 130 m²
- No. de ventanas, 2

● Dragados en los caños

Los materiales de dragado para la construcción de la pantalla se pueden obtener de diferentes fuentes, entre las cuales está el dragado para ampliar la sección del caño Lequerica, el requerido para construir la derivación desde el caño Lequerica hasta la bahía de Barbacoas y el dragado para la remoción de la barra de sedimentos en la zona de contacto entre el caño y la bahía de Barbacoas. Los volúmenes definitivos se obtendrán del estudio de diseño, pero en principio se han estimado los siguientes volúmenes provisionales:

La ampliación del caño Lequerica debe ser decidida por el estudio de diseño. La sección actual tiene en promedio unos 1,5 metros de profundidad y unos 45 metros de ancho en su base.

Para el canal nuevo de derivación sobre la margen izquierda del caño Lequerica:

- Base del canal, 20 m
- Profundidad, 2,0 m
- Taludes, 1H:2H
- Longitud, 1.200 m
- Volumen de dragado, 57.600 m³

Para remover la barra de sedimentos a la salida del caño Lequerica a la bahía:

- Base del canal, 30 m
- Profundidad, 2,0 m
- Taludes, 1H:2H
- Longitud, 1.150 m
- Volumen de dragado, 78.200 m³

El volumen faltante para conformar la pantalla del piloto será obtenido del dragado del fondo del recinto.

- **Siembra de manglar**

La siembra inicial estará orientada a proveer de cobertura la corona de la pantalla, que tiene unos 1300 metros de longitud y 30 metros de ancho. La función como elemento filtrante ha sido ya explicada en la sección correspondiente del prototipo.

- **Operación y monitoreo**

El tiempo de operación del piloto está previsto en 24 meses. No obstante, al año de comenzado el proyecto se presentará un informe con resultados preliminares que servirán de apoyo para el estudio de diseño del prototipo. Las actividades por desarrollar son similares a las del prototipo, con algunas variantes, de la siguiente manera.

- **Operación**

El frente de acción correspondiente al manejo hidráulico del delta está orientado a definir y ejecutar la distribución de caudales dentro del recinto para que la carga de sedimentos se reparta uniformemente dentro del recinto; se utilizará mano de obra local no calificada para hacer mediante pequeños canales la distribución de aguas.

El frente relacionado con el manejo de las coberturas de mangle; se iniciará en la corona de la pantalla con siembra de mangle con 4 técnicas (siembra directa, plántulas de vivero, trasplante y mangle encapsulado) en 7 módulos diferentes (Figura 7); 3 de ellos se destinarán para siembra a partir de plántulas de vivero con una superficie de 1 ha cada uno, 2 módulos de siembra directa de 0,5 ha cada uno y 2 módulos para siembra a partir de trasplante y encapsulado respectivamente con una superficie de 0,4 ha. El piloto pretende determinar el método y la densidad de siembra más adecuada para lograr dos cosas: la mayor sobrevivencia del mangle a partir de material depositado y la mayor tasa de retención de sedimentos.

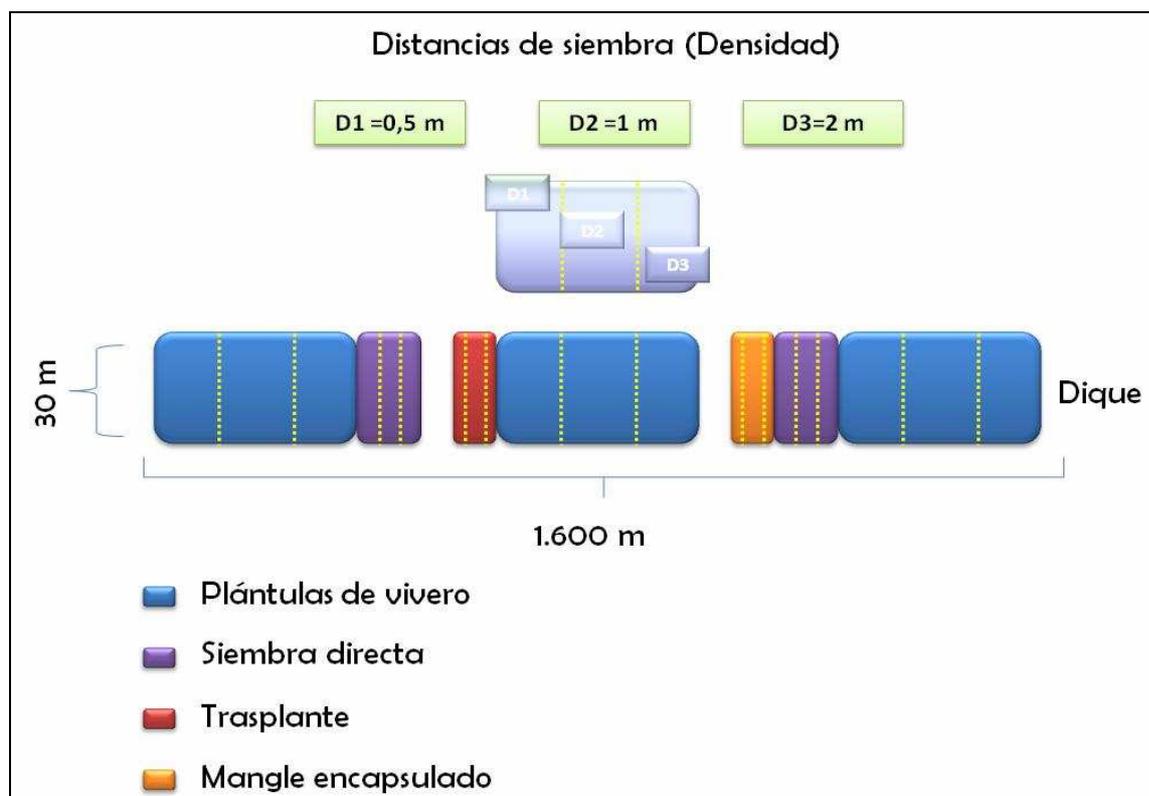


Figura 7. Esquema de siembra de manglar en el piloto

Para ello se habilitará la construcción de un vivero en la población de Pasacaballos manejado con mangleros de la zona y reconocida trayectoria en actividades de recuperación de manglar. El vivero, inicialmente tendrá una capacidad de 80.000 plántulas y posteriormente para una cantidad superior (160.000)³ plántulas de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) por ser el pionero de la sucesión, donde se producirá el material correspondiente. En principio se destinarán plántulas para monitoreo en vivero acerca de su crecimiento y desarrollo, propiciado con trabajo de la comunidad así como la recolección de propágulos para siembra directa y mangle encapsulado. Para trasplante se ubicarán alrededor de 11.000 plántulas de 1 año de vida aproximadamente obtenidas del medio natural y se llevarán con bola de raíz al módulo para ser dispuestas adecuadamente de acuerdo con lo estipulado. Para el mangle encapsulado y siembra directa se recolectarán los respectivos propágulos y se dispondrán convenientemente (ver Tabla 3)

Tabla 3 Cuantificación del número de plántulas por módulo y método

Método	Vivero (3 has)			Trasplante (0,4 Has)			Tubos (0,4 Has)			Siembra Directa (1 Ha)			Total
	0,5 m	1 m	2 m	0,5 m	1 m	2 m	0,5 m	1 m	2 m	0,5 m	1 m	2 m	
Densidad	0,5 m	1 m	2 m	0,5 m	1 m	2 m	0,5 m	1 m	2 m	0,5 m	1 m	2 m	
Numero de plántulas	60.000	15.000	3.750	8.000	2.000	500	8.000	2.000	500	40.000	10.000	2.500	
Total	78.750			10.500			10.500			52.500			152.250
Ajuste para reposición	80.000			11.000			11.000			55.000			157.000

- Monitoreo

Como en el monitoreo del prototipo, esta actividad también tendrá dos frentes de trabajo. El monitoreo de las condiciones hidráulicas, referido al posicionamiento de los diferentes canales de distribución del agua, a la medición de caudales en los canales mediante registro de velocidades y secciones y al muestreo y tratamiento en laboratorio de muestras indicadoras de la concentración de sólidos suspendidos en diferentes puntos antes y después de las barreras de manglar y a lo largo de los canales de manejo del agua. Para ello, se adquirirán los equipos respectivos de medición, muestreo y laboratorio y se instalarán en una oficina adecuada para ello.

De cada módulo de mangle, se monitoreará mensualmente crecimiento y desarrollo en las plántulas y del medio circundante se tomarán muestras físico-químicas del agua, antes (1 estación) y después de la barrera (2 estaciones), para establecer la eficiencia del piloto en términos de retención de sedimentos y fijación de nutrientes buscando gradiente (ver Figura 8). Las muestras serán aplicadas para determinar principalmente los parámetros de salinidad, temperatura, nutrientes (NO₃, PO₄), conductividad y sólidos suspendidos.

Sobre el piloto se definirán las muestras representativas para crecimiento y desarrollo en el marco de parcelas permanentes de crecimiento (PPC), aplicando monitoreo mensual los primeros 8 meses sobre aspectos de sobrevivencia, crecimiento (altura) y desarrollo (estructuras). Pasado el primer año de trabajo las mediciones se efectuarían cada año sobre las parcelas por un tiempo no menor de 5 años para la obtención de datos representativos y comparables de acuerdo a metodologías validadas.

● **Línea base de referencia ambiental**

Las actividades de dragado y eliminación de los materiales dragados para el desarrollo y mantenimiento de los canales de acceso a puertos y bahías pueden inducir impactos a corto y largo alcance sobre los sistemas acuáticos de naturaleza diferente:

- Degradación de tales recursos marinos como playas, esteros y pesquerías
- Resuspensión y asentamiento del sedimento
- Reparación de contaminantes tóxicos y reintroducción en la columna de agua
- Ingestión y acumulación de contaminantes en el recurso hidrobiológico

³ Para la producción en la fase operativa del proyecto por 22 años

- Mayor turbiedad ocasionando una disminución en la solubilidad del oxígeno disuelto
- Modificación de la batimetría, ocasionando cambios en la circulación de las aguas
- Alteración en la diversidad de las especies (generalmente disminución) y estructuras de las comunidades bénticas e incluso planctónicas, y fluctuaciones en la composición química del agua
- Cambios en la estructura de la línea de costa
- Pérdida del hábitat y recursos pesqueros

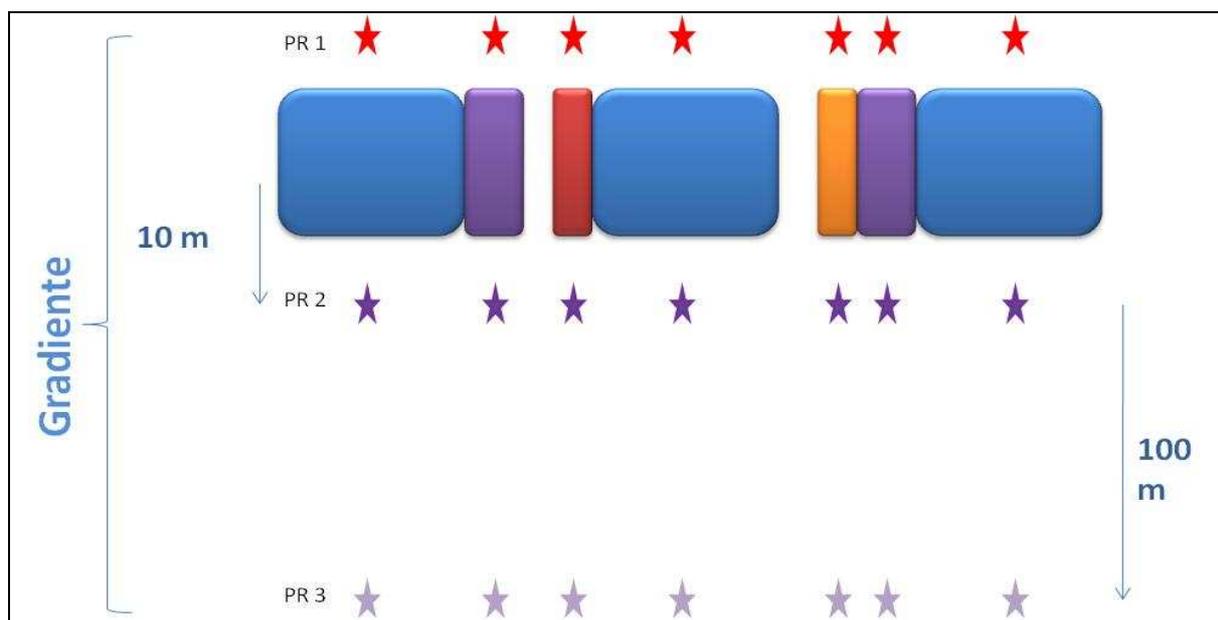


Figura 8 Ubicación de puntos de muestreo para parámetros físico químicos

El proyecto se desarrollará sobre una amplia zona costera sobre la cual se asume interacción de comunidades biológicas con variables abióticas, que reflejarán de manera tangible las modificaciones en el medio por intervenir. Se requiere, pues, de información suficiente que permita dimensionar el estado actual de los recursos hidrobiológicos del área de influencia, ni de la calidad del agua y predecir el efecto ambiental de las acciones por adelantar.

La determinación de la línea base se centrará en los siguientes aspectos:

Análisis físico químico

En el área del recinto se establecerá un grupo de estaciones representativas que permita determinar el orden de magnitud de parámetros indicadores de las condiciones físico químicas (Tabla 4).

Tabla 4 Variables físico-químicas de la línea base y monitoreo

Variable	Unidad	Variable	Unidad
Color	UC	Nitritos	mg/l
Profundidad	m.	Nitratos	mg/l
Transparencia	m.	Amonio	mg/l
Turbiedad	UNT	Fosfatos	mg/l
Temperatura	°C	Sólidos Susp. Tot.	mg/l
pH	Unid. pH	DBO ₅	mg/l
Conductividad	μ siem/cm	Oxígeno disuelto	mg/l

Biota

Se determinará el estado actual de las comunidades plantónica e ictiológica en la columna de agua y la comunidad bentónica (de los fondos) en términos de⁴:

- Distribución
- Vulnerabilidad
- Distribución estacional
- Riqueza y/o diversidad
- Existencia de áreas de reproducción y hábitats de interés ecológico de peces migratorios y demás especies que requieran de un manejo especial.
- Localización y descripción del estado de conservación de los principales ecosistemas y habitas presentes en el área del proyecto
- Identificación de los grupos faunísticos más vulnerables a los impactos por pérdida de hábitat y descripción de sus relaciones funcionales con el medio ambiente.

Además se establecerá el estado del manglar adyacente al área directa de la intervención en términos de estructura, estado fisiológico, tensores (actuales y futuros) y perspectivas del sistema, a partir de información secundaria y trabajo de campo puntual en la misma forma descrita que para el prototipo.

● Cronograma

Los tiempos de trabajo están divididos en años, puesto que la operación y monitoreo del proyecto definitivo de deltificación controlada es prácticamente permanente a lo largo de su vida útil, Se destacan los proyectos piloto y prototipo con sus principales componentes.

Items de actividades		Años																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Proyecto Piloto	Línea base ambiental	■																				
	Diseños específicos	■																				
	Construcción de obras	■																				
	Operación y monitoreos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Proyecto Prototipo	Estudios de diseño		■																			
	Construcción de obras		■																			
	Operación y monitoreos			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

⁴ Con base en los lineamientos de MAVDT para los EIA de dragado

- Costos estimados

RELACION DE COSTOS DEL PROYECTO PILOTO

ITEMS	Unidad	Cantidad	US\$/unitario	US\$ Total	COL\$ Total
1. Diseño y construcción del Plan Piloto				465.132	930.264.000
Diseño pantalla y desviaciones	Unidad	1	60.000	60.000	120.000.000
Dragado barra del caño Lequerica	m3	78.200	2,1	164.220	328.440.000
Dragado 1a Fase canal de derivación Lequerica	m3	57.600	2,1	120.960	241.920.000
Dragado en el recinto	m3	57.120	2,1	119.952	239.904.000
Total Dragado		192.920	2,1	405.132	810.264.000
2. Operación y monitoreo Plan Piloto					
2.1 Coordinación técnica y Administrativa					
2.1.1 Costos de personal				174.075	348.150.000
Coordinador	mes	12	3.000	36.000	72.000.000
Asistente administrativo	mes	12	850	10.200	20.400.000
Profesional Hidrologo	mes	12	2.500	30.000	60.000.000
Profesional Biologo	mes	12	2.500	30.000	60.000.000
Ingeniero de campo	mes	12	1.350	16.200	32.400.000
Biólogo campo	mes	12	1.350	16.200	32.400.000
Comisión de aforos	mes	12	2.300	27.600	55.200.000
Profesional Ev. Pesquera	mes	1,5	1.750	2.625	5.250.000
Profesional Plancton	mes	1,5	1.750	2.625	5.250.000
Profesional Ev. Bentos - fco-químicos	mes	1,5	1.750	2.625	5.250.000
Técnico auxiliar	mes	12	800	9.600	19.200.000
2.1.2 Costos directos				127.600	279.200.000
Oficina		12	800	9.600	19.200.000
Análisis laboratorio parámetros físico químicos	Global	12	2.250	27.000	54.000.000
Laboratorio sedimentología	Global	1	13.000	13.000	26.000.000
Lancha y motor fuera de borda	Global	1	15.000	15.000	30.000.000
Equipos de muestreo aguas y sedimentos	Global	1	14.000	14.000	28.000.000
GPS	Global	1	3.000	3.000	6.000.000
Ecosonda	Global	1	11.000	11.000	22.000.000
Medidor de caudales	Global	1	17.000	17.000	34.000.000
Otros / varios (Papel-fungibles)	Global	12	1.500	18.000	36.000.000
Combustible vehiculos		12	1.000	12.000	24.000.000
3. Componente manglar				47.300	94.600.000
Produccion material	Global	1	12.400	12.400	24.800.000
Establecimiento	Global	1	12.500	12.500	25.000.000
Modulos encapsulados	Global	1	22.400	22.400	44.800.000
Incentivo comunitario	Global	1	1.500	1.500	3.000.000
TOTALES				\$ 814.107	\$ 1.652.214.000

B. Manejo de sedimentos en Pasacaballos

Sobre el espigón de la margen izquierda del canal del Dique en su desembocadura en Pasacaballos se han depositado materiales de dragado que han dado lugar a la formación de suelos emergidos que ocupan una extensión de unas 30 hectáreas. Dado que son suelos creados con operaciones ordenadas por el Gobierno Nacional, por una parte, y que se encuentran dentro de la denominada zona de bajamar, por otra, estos suelos creados constituyen bienes de uso público.

Sin embargo, en recientes visitas de campo se ha observado la existencia de linderos y la presencia de ocupantes que ostentan y defienden la propiedad de esos terrenos, lo que representa una forma ilegal de tenencia de una tierra que le pertenece a todos los colombianos y que de acuerdo con la Ley 161 de 1994 es CORMAGDALENA la entidad encargada de administrar esos bienes.

Por otra parte, sobre el costado sur de la bahía de Cartagena, se encuentran sectores con profundidades de más de 20 metros que se pueden constituir en trampas o receptores de sedimentos de futuros dragados de mantenimiento del acceso al canal del

Dique.

Las opciones de manejo de CORMAGDALENA con relación al delta del canal del Dique en la bahía de Cartagena pueden ser de dos tipos:

- Adecuar los terrenos emergidos
- Conformar la trampa del sur de la bahía
- **Adecuación de los terrenos emergidos**

Estas acciones están encaminadas a CORMAGDALENA pueda recuperar la soberanía sobre esos terrenos, conformando unas piscinas (Figura 9) para confinar los materiales de dragado que se extraen de la barra de Pasacaballos, las cuales, luego de colmatadas, podrían ser adecuadas y niveladas para que sea factible entregarlas en concesión o comodato para fines de investigación científica evitando los usos portuarios, industrial o comerciales.

Con la construcción de unos terraplenes perimetrales según el esquema de la Figura 6, se podrían adecuar unas 45 hectáreas, permitiendo disponer a muy bajo costo los materiales del dragado de mantenimiento del canal en Pasacaballos por unos 2 a 3 años, dependiendo de la altura de los terraplenes y considerando un volumen anual de dragado de 450.000 metros cúbicos.

La recomendación de no permitir usos portuarios, industrial o comerciales está sustentada en lo dispuesto en el Plan de Expansión Portuaria 2002 – 2003 Zonificación Portuaria para el Siglo XXI (Documento CONPES 3149), mediante el cual se adoptó la zonificación del uso portuario de la costa colombiana de acuerdo con los lineamientos que fueron propuestos en el POFP (Plan de Ordenamiento Físico Portuario de los Litorales Colombianos) y cuyos resultados específicos para la bahía de Cartagena y para el delta de la cuenca hidrográfica del canal del Dique señalan que el sector de costa del distrito de Cartagena comprendido entre la margen occidental del canal del Dique y Punta San Bernardo ha sido calificado como ZONA CON RESTRICCIONES AMBIENTALES SIGNIFICATIVAS PARA ACTIVIDADES PORTUARIAS, limitándolas únicamente para la operación de embarcaciones de recreo y actividades ecoturísticas.

Por otra parte, el Documento CONPES 3342. Plan de Expansión Portuaria 2005 – 2006. Estrategias para la Competitividad del Sector Portuario reitera la necesidad de cumplir con los principios, estrategia y metas dirigidas al manejo integrado de las zonas costeras colombianas y su ordenamiento ambiental sustentable, y al uso más eficiente y eficaz de los bienes públicos portuarios establecidos en el POFP, y destaca del documento que las alternativas de desarrollo portuario deben ser analizadas con una visión integral técnico económica, soportada en una Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) del Sector Portuario, con el fin de que el Gobierno Nacional estimule esas inversiones privadas en algunas zonas portuarias del país, entre las cuales no está la de la bahía de Cartagena pero, no obstante, cita dentro de las inversiones prioritarias para la zona los proyectos de dragado del canal de acceso y complemento de los diseños y obras del canal del Dique, por un valor total de US\$ 33,84 millones.

Hasta la fecha, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial no ha adelantado la Evaluación Ambiental Estratégica del Sector Portuario en ninguna zona portuaria del país, con lo cual se restringen las posibilidades de apoyo del Gobierno Nacional para estimular las inversiones privadas en desarrollos portuarios nuevos. Por lo menos es claro que la actividad portuaria menor o de gran calado no está permitida en el sector de la bahía de Cartagena al occidente de la desembocadura del canal del Dique y, en consecuencia, CORMAGDALENA no podrá otorgar concesiones a desarrollos portuarios que involucren esos sectores; deberá orientar sus esfuerzos para impulsar la actividad portuaria de recreación y ecoturística, como lo ameritan las condiciones de la zona. No obstante, mediante el Acuerdo No. 033 del 3 de Octubre de 2007, se modificó excepcionalmente el Decreto Distrital 0977 de 2001 “Plan de Ordenamiento Territorial de Cartagena de Indias, Distrito Turístico y Cultural”, otorgando viabilidad al uso portuario en la zona aludida de la Bahía de Cartagena, donde se une esta con el Canal del Dique, como se transcribe a continuación:

En el Acuerdo No. 033 del 3 de Octubre de 2007, se dispuso el siguiente texto en su Artículo 4, confiriéndole un status diferente a lo indicado por el acto anterior como se colige de esta transcripción: “El numeral 2 del artículo 15 del Capítulo III, de la Primera Parte del Decreto 0977 de 2001, quedará así: La localización de las actividades económicas existentes en la ciudad construida se consolida en el modelo, de acuerdo con los distintos ámbitos geográficos del territorio así: En el territorio insular de Barú y

Tierrabomba las actividades turísticas y culturales enmarcadas en el desarrollo sostenible de la isla, excepto en el punto de unión de la Bahía de Cartagena con el Canal del Dique en la centralidad portuaria multimodal”.

Igualmente en el Artículo 5 se indican los cambios aprobados por el Concejo Distrital en el numeral III del artículo 18 del Capítulo III, de la Primera Parte del Decreto 0977 de 2001, el cual quedó aprobado así: “ Su ubicación es el punto de unión entre la Bahía de Cartagena con el río Magdalena a través del Canal del Dique y el Corredor de Acceso Rápido a la Variante, entendiendo este espacio ubicado en suelo rural, comprendido entre la desembocadura del Canal hasta la línea imaginaria entre el punto de cruce del centro poblado y la vía de acceso de la isla de Barú actual, de conformidad con el plano PFR 4/4; implica la potencialidad de desarrollo de esta centralidad portuaria con actividades logísticas de apoyo para estimular la comunicación fluvial de la ciudad, así como su uso para el desplazamiento y fomento de actividades turísticas y ecoturística. Para proteger las actividades residenciales del Centro Poblacional, la comunicación terrestre con la ciudad y la región debe generarse a partir de una vía perimetral a su área de expansión urbana. Forman parte del fortalecimiento de esta centralidad la protección ambiental de los humedales y el control de contaminación por diferentes fuentes. Se establecen para el punto de unión de la Bahía con el Canal del Dique antes descrita, la localización de actividades portuarias 2 y 3 e industrial 3 que permitan articular los suelos de expansión industrial con el comercio internacional”.

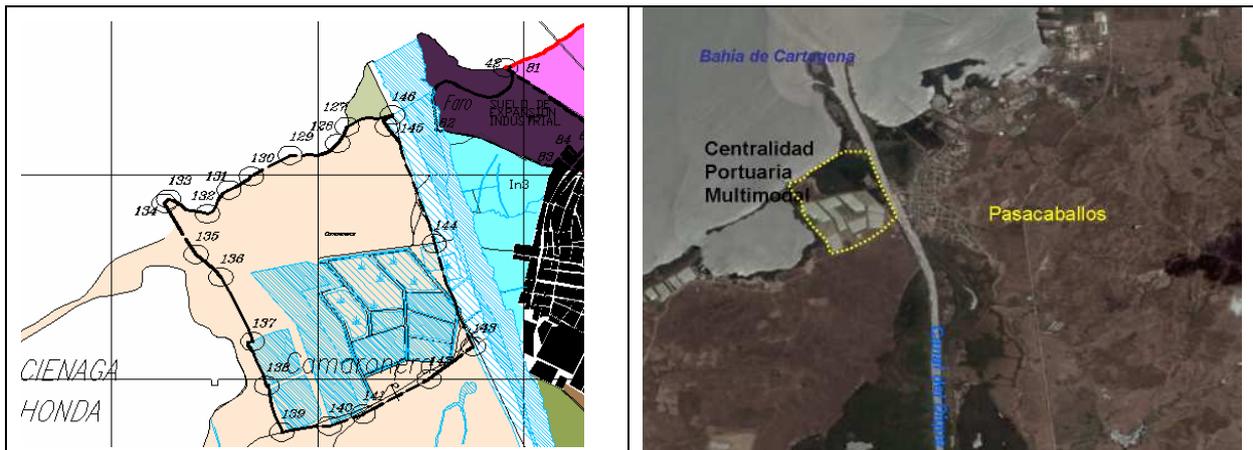
Este cambio del POT (2007), considero incluir una serie de criterios ambientales para la implementación de esta nueva zonificación, las cuales a todas luces, parecen indispensables, dada la fragilidad y la vulnerabilidad del sector, que incomprensiblemente cambio esta nueva disposición distrital:

- La protección de la gran área de manglar de la Zona de Reserva Ecológica y Parque Forestal y Zoológico, Cacique Dulio, contigua al Canal del Dique, proveyendo incluso una franja de amortiguación.
- La protección de las lagunas costeras y los pequeños cordones de mangle del litoral sur de la bahía de Cartagena, en particular ciénaga Honda
- El establecimiento de medidas de control en las instalaciones y zonas de servicio que se establezcan en la centralidad para evitar la afectación las camarónicas, zonas urbanas y demás usos del territorio en el área de influencia.
- La formulación de un plan especial para el manejo de vertimientos y residuos sólidos ligado a la gestión de las áreas industriales y de servicios. Con especial atención al manejo de aceites, combustibles y aguas de escorrentía.
- Dotación de las instalaciones portuarias de sistemas de recibo y manejo de aguas de sentina y tanques sépticos, así como de residuos sólidos de los buques que atraquen en sus muelles.
- Establecimiento de Planes de Contingencia para derrames y vertimientos a la bahía o el canal.
- Dotación de las instalaciones portuarias y de manejo de carga de sistemas de control de emisión de partículas a la atmósfera.
- Establecimiento de una red de monitoreo de calidad del aire.
- La protección de los remanentes de bosque seco, matorral seco, así como los arroyos y pozas del sector de colinas al interior de la isla, como parte de una cadena ecológica continua que remata en los manglares y lagunas costeras.
- La delimitación clara de la centralidad en su borde occidental de modo que se garantice que el desarrollo de la zona de servicios y actividades conexas se adelanten dentro de los límites establecidos y no se expandan hacia otros sectores de la isla.
- La realización de trabajos de rescate arqueológico en la localidad definida en el POT y señalada en el estudio de UniNorte (2003).
- Compensaciones para los siguientes aspectos en la zona:
 - Ampliación y mejoramiento de zonas verdes, espacio público y centros comunitarios que faciliten la promoción social de Pasacaballos y Ararca, pasando por la elevación de la calidad urbanística y la calidad de vida de los asentamientos.
 - Ampliación de las redes de agua potable y saneamiento básico para total cobertura de la población asentada en el centro poblado de Pasacaballos.
 - Construcción de facilidades logísticas y formación de personal y microempresas para el aprovechamiento del potencial ecoturístico en torno a Barú y el canal del Dique.
 - Construcción y operación de dotaciones de formación tecnológica y superior para la cualificación del potencial laboral de Pasacaballos y Ararca, dirigido a su vinculación al desarrollo industrial, portuario y de servicios de la centralidad.
 - Mejoramiento de la cobertura de transporte público masivo que articule la población con los nuevos desarrollos industriales y portuarios y con la ciudad.

En el caso de que el desarrollo de la Centralidad requiriera la conversión de la mancha de manglar secundario a otros usos, esto requeriría:

- La modificación de la categoría de recuperación establecida para el sector ZR4 La Carbonera en la zonificación de manglares de Cardique.
- La definición de medidas de compensación para el proyecto portuario, significativas en términos del manejo de los manglares dentro del territorio distrital. Tales medidas podrían contemplarse entre las siguientes alternativas:
 - Cesión compensatoria para la conservación: adquisición, a favor de la Corporación, de los terrenos alrededor del manglar protegido Parque Cacique Dulio, formando un cinturón de tierra firme con una extensión que quintuple el área alterada en La Carbonera y que encierre el Parque por los costados norte y oeste (ya que linda al este con el canal del Dique y al sur con la bahía de Barbacoas).
 - Obras hidráulicas en zonas prioritarias de recuperación de manglar definidas por la Corporación y que restablezcan las condiciones físicoquímicas para la regeneración de un área de manglar de al menos cinco veces la extensión de aquella alterada en la Carbonera.
 - Formulación e implementación del plan de manejo para una de las zonas de recuperación de manglar definidas por la Corporación, involucrando una extensión de al menos cinco veces la extensión de aquella alterada en la Carbonera, con participación comunitaria.

Como se puede colegir de todo lo anterior, el área litoral señalada por el nuevo acuerdo Distrital se localiza, de acuerdo a la imagen suministrada por los estudios de justificación técnica realizados por la firma consultora y entregados a la oficina de Planeación Distrital, de la siguiente manera:



Imágenes suministradas por la Oficina de Planeación Distrital, que acompañan los estudios técnicos que soportaron los cambios del Decreto Distrital 0977 de 2001 "Plan de Ordenamiento Territorial de Cartagena de Indias, Distrito Turístico y Cultural", por el el Acuerdo No. 033 del 3 de Octubre de 2007.

Finalmente habrá que evaluar, al tenor del proyecto que el Gobierno Nacional finalmente disponga para la solución del ingreso de los sedimentos a la bahía de Cartagena, la viabilidad técnica de acomodación de los materiales de dragado y la solución definitiva, por parte de Cormagdalena de las lenguetas de irrupción dentro de la bahía. Esta evaluación contemplará las consideraciones necesarias en relación con los criterios ambientales del Acuerdo No. 033 del 3 de Octubre de 2007 y el posible desarrollo portuario que este acto administrativo ha sugerido.



Figura 9 Manejo de sedimentos en Pasacaballos Fuente: CI, 2007, sobre imagen de Google.Earth

- **Conformación de la trampa de sedimentos al sur de la bahía de Cartagena**

Esta opción recomienda que la disposición de los materiales de dragado de mantenimiento del acceso al canal del Dique se realice en los sectores profundos de la bahía ubicados en su costado sur. Esta sería una manera de evitar, o por lo menos retrasar, que el cono de sedimentos que se ha formado en la desembocadura del canal del Dique en la bahía de Cartagena alcance el canal de acceso a la zona portuaria de la ciudad de Cartagena.

Por otra parte, habida cuenta del impedimento legal que existe para construir terminales portuarios de gran calado al occidente del canal del Dique, no habría ningún problema para ir rellenando poco a poco esas profundidades con materiales de dragado y, eventualmente, cuando se consigan láminas de agua apropiadas, se podrán aprovechar esos fondos para conformar zonas amplias para reforestar con especies de mangle. La capacidad de esa trampa, con profundidades de más de 20 metros, es inmensa y resolvería el problema del manejo de los materiales de dragado dentro de la bahía, eliminando los sobrecostos de la opción de ir a verterlos mar afuera.

De todas formas, se deben elaborar los estudios ambientales correspondientes sobre la calidad actual de los fondos y su biota, así como de la calidad de los materiales dragados, con el objeto de analizar los impactos ambientales y establecer medidas de manejo apropiadas.

1.2. Control Ambiental en Sedimentos de Agua Dulce (río Magdalena)

1.2.1. Problemática específica

Durante los últimos años después de la última rectificación del canal del Dique del año 1981, el tema de los dragados permanentes a la entrada del brazo del Canal a la altura de Calamar ha sido materia de muchas controversias y ante todo un constante malestar para la población de este municipio que ha tenido que convivir con problemas de acumulación progresiva de

materiales articulados que se han dispuesto en patios de confinamiento en las proximidades de la cabecera municipal y residir con los problemas derivados de la masiva movilidad de partículas en el aire que generan serios trastornos a sus habitantes y a la salud de los mismos, por falta de una solución real y concreta con el confinamiento.

El exceso de limos y sedimentos portados por el río Magdalena son una amenaza y un gran problema que puede arrastrar un enorme gasto en una dirección si no errada, por lo menos, no costo-efectiva ni sostenible. Es posible enfocar este problema de una manera alternativa para convertirlo en una oportunidad de inversión para el desarrollo económico de suelos, de manglares, de arrecifes de coral, de la navegación y de proyectos relacionados con la mitigación del cambio climático global.

En síntesis, los materiales ya depositados y portados por el río:

- Amenazan los corales de toda la cuenca del Gran Caribe⁵, razón por la cual Colombia está ante una posible demanda ambiental de grandes proporciones
- Dificultan y obstaculizan la navegación en el propio río Magdalena, el canal del Dique y las Bahías de Cartagena y Barbacoas.
- Dificultan la disponibilidad de agua dulce para los núcleos humanos asentados en sus áreas de influencia.

1.2.2 Propuesta de solución

La solución tiene que ver con el aprovechamiento comercial y ecosistémico de los sedimentos y los residuos sólidos domésticos de la cuenca del canal del Dique (ver Tabla 5). Esta es una alternativa apropiada, definitiva y auto sostenible, para reducir al mínimo el ingreso de sedimentos a las bahías de Cartagena y Barbacoas, esto es, para mejorar la navegabilidad en el canal del Dique y para reducir los impactos de los sedimentos en los arrecifes de coral.

En síntesis se trata de crear condiciones de mercado vía oferta y demanda para abonos y precursores de suelos en la cuenca. Los suelos de la cuenca del Gran Caribe se han venido erosionando y deteriorando paulatinamente debido a multitud de causas antrópicas y naturales, aparte del hecho que la población demanda cada vez mas alimentos y productos de origen agropecuario. En particular, la producción de maderas y biocombustibles tiene desde ya un papel geoestratégico preponderante en la planificación de la producción agropecuaria de la región. Es por ello que el Gran Caribe es el mercado natural para los sedimentos portados por el río Magdalena y el canal del Dique, siempre que los mismos sean recuperados y convertidos a abonos o precursores de suelos a costos que permitan su transporte y utilización a gran escala.

Los buenos abonos y precursores edáficos tienen texturas sueltas, de finas a medias, minerales y abundante materia orgánica. Los limos y sedimentos del río proporcionan las dos primeras propiedades, mientras que la tercera puede provenir de la reutilización de materia orgánica contenida en desechos domésticos urbanos.

● **Obtención comercial de materia orgánica a partir de residuos sólidos domésticos**

En este caso se trata primordialmente de incentivar, en los hogares de los asentamientos localizados a lo largo del canal del Dique y, eventualmente, en el Bajo Magdalena, la separación apropiada de los residuos sólidos domésticos mediante la reducción o eliminación de la tarifa de aseo. Los residuos domésticos clasificados como vidrio, plásticos, metales y materia orgánica pueden ser manipulados con baja tecnología, a bajo costo por pequeñas y medianas empresas, de economía solidaria o del tipo MIPYMES, para ofertarlos a la industria como materias primas.

El destino de la materia orgánica sería una planta limpia para la fabricación de abonos y precursores de suelos a establecerse en Calamar. La posición de Calamar es estratégica para la replicabilidad del modelo a otros poblados y a Barranquilla, que de paso, es un buen mercado para otras materias primas recuperadas. Los demás productos (vidrio, plásticos y metales) y los certificados de reducción de emisiones de gases con efecto invernadero, ayudan al flujo de caja para poder separar, cargar, descargar y transportar la materia orgánica a bajo costo hasta Calamar (río Magdalena aguas abajo o desde Cartagena por el

⁵Ver por ejemplo: <http://www.cep.unep.org/programmes/spaw/spaw.html>;
<http://web.minambiente.gov.co/html/negintemal/AcuerdosRegionales/Spaw/Index.htm>

canal del Dique en barcazas de carbón).

La materia orgánica puede ser procesada en la planta con tecnologías limpias como, por ejemplo, compostaje, biodigestión y lombricultura, antes de ser mezclada con los limos y adicionada según corresponda para, posteriormente ser secada y empacada.

Con las actividades previstas se trata de iniciar un modelo económico y tecnológico modular fácilmente replicable en cualquier hogar, barrio y poblado, articulado por vía de mercado a un centro de transformación, mercadeo y comercialización de abonos y precursores de suelos.

El proyecto contempla, entre otras, las siguientes actividades para la obtención de materia orgánica:

- a. Negociaciones para la separación, recolección y transporte de residuos sólidos domésticos hasta Calamar.
- b. Establecimiento de MIPYMEs para el acopio, manejo y embarque de residuos sólidos.
- c. Establecimiento/contratación PYME para el transporte fluvial/férreo de residuos sólidos no orgánicos.
- d. Montaje de una planta productora y comercializadora de abonos y precursores de suelos en Calamar.
- e. Mercadeo y comercialización de abonos y precursores de suelos en la cuenca del Gran Caribe.

Tabla 5. Producción de residuos sólidos domésticos y contenidos de materia orgánica

MUNICIPIO	POBLACION TOTAL	POBLACION CABECERA	Q/RS T/DIA	COMPOSICIÓN PORCENTUAL			
				0,82	0,09	0,06	0,03
				ORGANICO	PLASTICO	VIDRIO	METALES
Cartagena	895.400	845.801	592,06	485,49	53,29	35,52	17,76
San Cristóbal	6.578	4.936	2,47	2,02	0,22	0,15	0,07
Soplaviento	8.303	8.141	4,07	3,34	0,37	0,24	0,12
Mahates	22.983	8.759	4,38	3,59	0,39	0,26	0,13
Arjona	60.600	47.605	23,80	19,52	2,14	1,43	0,71
San Estanislao	15.269	10.906	5,45	4,47	0,49	0,33	0,16
Calamar	20.771	11.405	5,70	4,68	0,51	0,34	0,17
Marialabaja	45.262	17.888	8,94	7,33	0,80	0,54	0,27

Supuestos: Únicamente se tienen en cuenta pobladores de cabecera; Cartagena produce 0,7 kilos/día/habitante de residuos sólidos, los demás municipios 0,5 kilos/día/habitante; Se tiene la siguiente distribución de material: orgánico 82%, plástico 9%, vidrio 6%, metales 3%.

Las plantas modulares de manejo de residuos sólidos requieren poco espacio, pocas adecuaciones y básicamente constan de equipos de baja tecnología, mantenimiento y costo, tales como: Lavadora a presión, Molino de pisones, picadora de disco, picadora de plástico, prensa de pacas, banda transportadora, báscula, dotación de oficina.

La planta de abonos y precursores de suelo comprende una extensión de 20 ha, infraestructura de servicios industrial, áreas para almacenamiento de sedimentos y productos terminados, compostaje, biodigestión y lombricultura. En este caso el equipamiento es mas complejo y costoso y consta de: barcazas, draga, volquetas, mezcladora, retroexcavadora, buldózer, motoniveladora, montacargas, biodigestores, secadora, prensa hidráulica, empacadora, banda transportadora, báscula camionera, extrusora-peletizadora, extrusora de manguera plástica, equipos de oficina y taller.

Un proyecto de esta naturaleza genera al menos 5 empleos operativos, 1 administrativo y 1 profesional en planta; 4 empleos operativos en transporte por cada 5000 toneladas de abono que se maneje.

- Plan de negocios para el uso de sedimentos de agua dulce

Esta sección esboza muy brevemente y cuantifica de manera muy general, a manera de plan de negocios, la apertura de un circuito económico que contempla a los sedimentos y a los residuos orgánicos urbanos como materias primas para abonos y precursores para la formación acelerada de suelos; los que, a su vez, puedan potenciar la reforestación y la producción de biocombustibles. Las tres actividades son potencialmente generadoras de certificados de reducción de emisiones de dióxido de carbono para los mercados regulados del Protocolo de Kyoto o para los mercados paralelos. Los certificados de reducción de emisiones de CO₂ pueden completar la rentabilidad del proyecto y hacerlo viable. Son varios los impactos positivos adicionales de un proyecto de esta naturaleza, desde la protección de las costas y la recuperación de la vida marina y la pesca, hasta mejores condiciones de salud, educación y empleo.

La idea general de este componente es establecer un plan de negocios para el mercadeo y la comercialización de abonos y precursores del suelo a partir de la utilización de los sedimentos del canal del Dique que no han entrado en contacto con aguas salobres o marinas (como sustrato mineral) y la utilización masiva de residuos sólidos orgánicos como compost para revolver con los sedimentos.

La Tabla 6 resume el plan de negocios para la recolección de residuos sólidos domésticos en las localidades de la tabla 1, la recuperación de sedimentos del complejo cenagoso a lo largo del Canal del Dique, la fabricación de abonos y precursores de suelos, y la venta de los mismos en la cuenca.

Tabla 6 Resumen del plan de negocios para el mercadeo y la comercialización de abonos y precursores de suelos (1 US\$ = 2000 COL\$)

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL COL\$	TOTAL US\$
INGRESOS				68.912.640.000	34.456.320
Venta de bienes y servicios				68.912.640.000	34.456.320
Abono	519.552	Tonelada	120.000	62.346.240.000	31.173.120
Plástico	432	Tonelada	400.000	2.073.600.000	1.036.800
Vidrio	288	Tonelada	50.000	172.800.000	86.400
Metales	144	Tonelada	2.500.000	4.320.000.000	2.160.000
GASTOS				24.376.956.783	12.188.478
Infraestructura y Maquinaria			3.013.695.000	3.013.695.000	1.506.848
Gastos de Personal			1.589.197.723	1.589.197.723	794.599
Gastos Generales				19.774.064.060	9.887.032
Extracción material	23.153	m ³	4.200	1.166.911.200	583.456
Adquisición de material domestico				9.872.640.000	4.936.320
Orgánico	3.936	Tonelada	100.000	4.723.200.000	2.361.600
Plástico	432	Tonelada	300.000	1.555.200.000	777.600
Vidrio	288	Tonelada	40.000	138.240.000	69.120
Chatarra	144	Tonelada	2.000.000	3.456.000.000	1.728.000
Transporte Fluvial			5.287.348.800	5.287.348.800	2.643.674
Transporte Terrestre			1.057.469.760	1.057.469.760	528.735
Servicios públicos			144.000.000	144.000.000	72.000
Impuestos			60.000.000	60.000.000	30.000
Dotaciones			60.600.000	60.600.000	30.300
Vigilancia			216.000.000	216.000.000	108.000
Mantenimiento			266.169.500	266.169.500	133.085
Empaque			1.246.924.800	1.246.924.800	623.462
Servicios Generales			96.000.000	96.000.000	48.000
Imprevistos			300.000.000	300.000.000	150.000
UTILIDAD (sin CREs)				44.535.683.217	22.267.842

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL COL\$	TOTAL US\$
CREs energéticos permanentes (64.200 t)				1.920.000.000	960.000
UTILIDAD (con CREs)				46.455.683.217	23.227.842

Supuestos: Cada una de las plantas transforma 20 t/día; el componente orgánico se mezcla con sedimentos en proporción 1:10; el precio de venta del bulto de 50 kilos de abono es de US\$3/COL\$6.000 y del kilo a US\$0,06/COL\$120; Certificado de Reducción de Emisiones (CRE) energéticos @US\$15.

- **Producción de biocombustibles en la cuenca del canal del Dique**

Es posible producir biodiesel a partir de algas en los complejos cenagosos de la cuenca del canal del Dique⁶ o en buena parte de las tierras aledañas al canal mismo, muchas de las cuales están subutilizadas y mal utilizadas (al menos ambiental y socialmente) con ganadería extensiva.

El biodiesel ya está en uso masivo; tanto es así que en la Unión Europea ya se ha normalizado el producto (ver Figura 10).

La revista Dinero ha evaluado el negocio así⁷: “Las cifras del negocio del biodiesel son enormes en el mundo. En Estados Unidos solamente, el consumo de este tipo de biocombustibles pasó de 25 millones de galones en 2004 a 75 millones de galones en 2005, un aumento del 200%. Además, se espera que la demanda siga creciendo sostenidamente a una tasa de 156 millones anuales.

En Colombia, las cifras son igualmente importantes. La ley establece que el 1 de enero de 2008, el 5% del consumo de gasolina diesel debe ser sustituido por biodiesel. Con esas cuentas, se sustituirán cerca de 4.000 barriles diarios del combustible fósil, lo que se traduce en cerca de 250.000 toneladas de biodiesel, y que equivale a una tercera parte de la producción actual de aceite de palma. Por eso, los palmicultores se están moviendo para ubicarse en el mejor sitio posible en el partidor.

La Contraloría General de la Nación calcula que si el 5% del consumo interno de ACPM se sustituyera por biodiesel, la siembra de palma requerida superaría las 900.000 hectáreas, casi cuatro veces más que las 243.000 hectáreas sembradas hoy. No sobra recordar que de ellas, solo 180.000 están en producción y el resto lo estará en varios años. La palma da frutos doce años después de su siembra. El área cultivada quizás crezca por efecto de la buena expectativa de demanda y por las exenciones tributarias, pero en esto no hay nada garantizado.

A fin de cuentas, el biodiesel parece ser uno de los negocios más promisorios de los próximos 20 años y en este semestre se tomarán algunas de las decisiones más importantes para dibujar su futuro. Está en manos de los empresarios que sean las mejores para mantener su competitividad en el largo plazo.”

Los sedimentos del río Magdalena son el abono natural para la producción mediante algas y también los precursores para mejorar el rendimiento para la producción agrícola intensiva a partir de especies de turno corto como maíz, ajonjolí, girasol, colza (o canola, *Brassica napus*), etc., bajo sistemas agroforestales con palmas nativas (como, por ejemplo, el corozo -*Acrocomia aculeata*, o la palma de aceite nativa *Elaeis oleifera*) y de especies arbustivas como el higuera (*Ricinus comunis*) o el piñón blanco (*Jatropha curcas*). Es decir, si se cultivan algas u otras especies en tierra firme a lo largo del Canal se pueden esperar altos rendimientos a bajos costos. Se ha reportado para el corozo una producción de 12 a 30 toneladas de fruto/hectárea⁸

Cuentas sencillas para el productor rural⁹: En los Estados Unidos, los productores artesanales de biodiesel que usan aceite vegetal residual hacen biodiesel por US\$0,5-1,0/galón. Allí, la gente paga unos US\$1.700/año por combustible (a septiembre de 2005) mientras que los primeros estaban pagando solo US\$300-360/año por su combustible. Estas sencillas cuentas deberían atraer a los propietarios de tierras en la cuenca del canal del Dique que operan ganadería extensiva hacia una reconversión tecnológica enfocada a mitigar el Cambio Climático Global y la restauración de los suelos. Cabe recordar acá que el ganado es una fuente significativa de emisiones de gases con efecto invernadero por causa de las expulsiones ruminales de metano.

⁶ Ver, por ejemplo: http://www.oilgae.com/algae/oil/biod/large_scale/large_scale.html

⁷ http://www.dinero.com/wf_InfoArticulo.aspx?IdArt=25097

⁸ http://www.engormix.com/articulo_rendimiento_cultivos_oleaginosos_ref_40_forumview9191.htm

⁹ http://journeytoforever.org/biodiesel_make.html

Cuadro 1 Norma de la Unión Europea	
Criterios	Biodiesel (EN14214)
Densidad @ 15 °C (g/cm ³)	0.86-0.9
Viscosidad @ 40 °C (mm ² /s)	3.5-5.0
Punto flash(°C)	>101
Azufre (% masa)	<0.01
Ceniza de Azufre (% masa)	0.02
Agua (mg/kg)	<500
Residuo de Carbono (% peso)	<0.03
Contaminación Total (mg/kg)	<24
Corrosión del Cobre 3h/50 °C	Clase 1
Número de Cetano	>51
Metanol (% masa)	<0.2
Contenido de Éster (% masa)	>96.5
Monoglicéridos (% masa)	<0.8
Diglicéridos (% masa)	<0.2
Triglicéridos (% masa)	<0.4
Glicerol Libre(% masa)	<0.02
Glicerol Total (% masa)	<0.25
Número de Yodo	120
Fósforo (mg/kg)	<10
Metales Alcalinos Na. K (mg/kg)	<5

Figura 10 Normalización del biodiesel en la Unión Europea.

Fuente: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2006000100006&lng=pt&nrm=iso

El estudio de la Tabla 7, permite deducir que el ajonjolí, la higuerrilla, la jatropha y las algas pueden ser las mejores opciones para trabajar tortas para alimentación animal y aceites con fines combustibles en la cuenca del canal del Dique.

Tabla 7 Rendimientos típicos de la extracción de 100 kg de semillas oleaginosas y rendimientos por hectárea por año.

Rendimientos típicos de la extracción de 100 kg de semillas oleaginosas		
Especie	% Aceite*	Litros/ha/año**
Higuerilla	36	1.413
Coco	62	2.689
Algodón	13	¿?
Mostaza	35	572
Colza o Canola	37	1.190
Ajonjolí	50	1.482°
Solla	14	446
Girasol	32	952
Maíz	8	172
Palma Africana		5.950
Jatropha		1.590
Algas		>4.693

Fuente: * adaptado de: <http://www.energyfarms.net/node/79>; ** Datos de Pahl, G., 2005. ° Calculado * y los rendimientos/hectárea reportados en <http://www.agmrc.org/agmrc/commodity/grainsoilseeds/sesame/sesameprofile.htm>

El precio del biodiesel no es muy competitivo aun con el petrodiesel por cuestiones tecnológicas y de mercado (en el 2007, el precio de 1 galón de biocombustible –etanol-estuvo en US\$1,74/COL\$3.480¹⁰), pero, recurriendo al comercio de certificados de reducción de emisiones de CO₂, es posible estimular e iniciar la producción.

Unas cifras muy aproximadas e indicativas para este negocio son las siguientes: la combustión de un galón de petrodiesel produce aproximadamente 10 Kg de CO₂. Si una hectárea de ajonjolí produce 390 galones de biodiesel/año, está evitando la combustión de sendos galones de petrodiesel y la emisión de 3.900 kilogramos de CO₂. Así, está reduciendo la emisión fósil de

¹⁰ http://www.agrocadenas.gov.co/biocombustibles/biocom_articulos.htm

3,9 toneladas/año de CO₂. Si un certificado de reducciones de emisiones de CO₂ (CRE) se vende en el mercado por US\$15/tonelada de CO₂, hay un retorno de aproximadamente US\$58,5/(COL\$117.000) por hectárea y por año para mejorar el balance económico del productor, que estaría recibiendo en total (biodiesel+CRE) US\$737¹¹/(COL\$1'476.000) por hectárea y por año. El gran reto del productor está en aumentar su productividad, para lo cual cuenta, aparte de genética, clima y manejo, con los abonos y precursores de suelos ofertados por el proyecto (ver Tabla 8)

Tabla 8 Ingresos crecientes por incrementos de la productividad de ajonjolí/ha basados en abonamiento y buenas practicas de manejo.

Incrementos del 10% en producción (t/ha/año)	Toneladas de CO ₂ a reducir	Precio CRE	Ingreso por CRE US\$	Ingreso por CRE COL\$	Ingreso total/ha/año (biocombustible y CRE) US\$	Ingreso total/ha/año (biocombustible y CRE) COL\$
390	3,9	15	\$ 58,50	\$ 117.000	\$ 737,10	\$ 1.474.200,00
429	4,3	15	\$ 64,35	\$ 128.700	\$ 810,81	\$ 1.621.620,00
472	4,7	15	\$ 70,79	\$ 141.570	\$ 891,89	\$ 1.783.782,00
519	5,2	15	\$ 77,86	\$ 155.727	\$ 981,08	\$ 1.962.160,20
571	5,7	15	\$ 85,65	\$ 171.300	\$ 1.079,19	\$ 2.158.376,22

Se estima que una hectárea requiere del orden de una tonelada de abono cada cinco años. Como 1 kilo costaría US\$0,06/COL\$120, abonar una hectárea estará en el orden de US\$60/COL\$120.000, costos que quedan pagos con los ingresos por certificados de reducción de emisiones para el primer año y que promueven el incremento de la productividad y los ingresos subsiguientes de la manera que se muestra en la Tabla 8.

- **Comercialización de certificados de reducción de emisiones de CO₂**

Este proyecto puede inducir reducciones de emisiones de CO₂ a través de las siguientes actividades:

- Manejo de residuos orgánicos: desplazando el uso de combustibles fósiles mediante el uso de gas natural generado en biodigestores
- Producción de suelos (aumento del contenido de carbono en los suelos): evitando emisiones de CO₂ por descomposición de residuos orgánicos
- Reforestación con manglares y otras especies maderables de tierra firme: fijando CO₂ en la biomasa de árboles de mangle y otras especies leñosas y maderables
- Sustitución de combustibles fósiles por biocombustibles en el transporte fluvial y terrestre asociado al proyecto en la cuenca del canal del Dique
- Conversión de ganadería extensiva a sistemas silvopastoriles y agroforestales (reducción/compensación de emisiones de metano ruminal)

Como en el caso anterior, la transacción de certificados de reducciones de emisiones de CO₂ provenientes de estas actividades no responde por la rentabilidad total de o las actividades, pero ayuda a mejorar el flujo de caja y a acercarse a una tasa interna de retorno aceptable que compense el riesgo de la inversión.

Como se revisó mas arriba, por cada galón de petrodiesel que se deje de quemar debido al uso de biogás, se estará reduciendo una emisión de CO₂ fósil de 10 Kg, recibiendo US\$0,15 y dejando de gastar otros US\$1,74, lo cual arroja un ingreso real de US\$1,89/galón no quemado. El proyecto contempla procesar mediante biodigestión un poco mas de la tercera parte de la

¹¹ US\$ 390*1,74+59

materia orgánica recogida, es decir unas 200.000 toneladas. Como una tonelada de materia orgánica produce del orden de 100 m³ de biogás, se estarían produciendo 20 millones de m³ de biogás. 1 m³ de biogás equivale a 0,321 galones de petróleo con lo que se tendrían unos 6'420.000 galones de petrodiesel no quemados, es decir, se evitaría la emisión de unas 64 mil toneladas de CO₂, que a US\$15 equivalen a la suma de US\$960.000/COL\$1.920'000.000.

En el caso de la reforestación, una buena cifra de trabajo es la fijación de 12 toneladas de CO₂/ha/año. Como los certificados provenientes de las actividades de reforestación (con manglares o en tierra firme) son "menos permanentes", sus precios tienden a ser más bajos. Puede especularse con US\$5/certificado. Si este fuera el caso, se está hablando de unos US\$60/ha/año (COL\$120.000/ha/año), cifra coincidentalmente parecida a la del biodiesel y que prudentemente no se añadirá al balance del plan de negocios. Debe anotarse si que los proyectos de reforestación son mas sensibles a los CRE pues sus flujos de caja son mas duros y de largo plazo. En otras palabras, los proyectos de reforestación requieren más de los CRE.

Como no es posible en este estado de desarrollo saber con algún grado de certeza cuántas hectáreas se reforestarían, cuántas toneladas de biodiesel se producirían o cuántos galones de petrodiesel se cambiarían por biodiesel de manera directamente imputable al proyecto, lo mas prudente es dejar todas estas ganancias potenciales y adicionales por fuera del balance del plan de negocios de la tabla 2. De esta manera, el proyecto es sometido a un cuestionamiento más fuerte en términos económicos para poder afinarlo más.

1.2.3. Ejercicio piloto para la aplicación del Modelo

Para la aplicación de un Modelo Piloto se requerirá establecer un pequeño esquema de valoración y experimentación en la población de Calamar, posiblemente usando el mismo sitio de disposición de sedimentos que ha sido empleado por CORMAGDALENA. Los costos de este aplicativo dependerán ante todo de los arreglos locales que pueda hacerse con la autoridad municipal y eventualmente con CARDIQUE y definir si estarían dispuestos a incorporarse al ejercicio. Es importante anotar que el piloto debería ser de un año de experimentación para la recolección de desechos sólidos orgánicos domiciliarios, establecimiento de una pequeña planta de carácter causi-domestico, estructuración de un programa de educación ambiental y montaje de una mínima organización local comunitaria de apoyo al proyecto, formación de compost, la utilización de sedimentos, las experimentaciones con diferentes mezclas para llegar a un producto optimo y el proceso de análisis sanitario para acceder a la certificación. Eventualmente, y dependiendo de las condiciones del producto final, incursionar en una apertura de mercado internacional en el Caribe, por lo menos de tipo exploratorio y definir las bases de requerimientos regionales de la cuenca del canal del Dique y del departamento del Atlántico con un estudio de mercados verdes entre diferentes clientes potenciales.

Una aproximación al montaje del piloto, dependerá del interés de CORMAGDALENA y en caso dado se prepararan los términos de un esquema puntual. El esquema contendría la revisión de los siguientes aspectos:

1. Hacer precipitar sedimentos en el complejo lagunar del canal del Dique para recuperarlos y utilizarlos en la fabricación abonos y suelos para uso agrícola y forestal.
2. Separar, con fines de reutilización completa, residuos domésticos urbanos para obtener materia orgánica. El vidrio, el metal y los plásticos son subproductos de la operación como materias primas para otras industrias y mejoran el balance económico, social y ambiental del proyecto.
3. Procesar la materia orgánica con tecnologías limpias como, por ejemplo, microorganismos eficientes, compostaje, biodigestión y lombricultura, para adiccionarla a los limos en la producción de abonos y precursores de suelos de bajo costo.
4. Mercadear y comercializar abonos y suelos en la cuenca del Gran Caribe, que tiene una de las mayores tasas de desertificación del continente, como estrategia para promover la reforestación y la producción de biocombustibles.

El proyecto contempla, entre otras, las siguientes actividades para la obtención de materia orgánica y sedimentos:

- a. Campaña de educación ambiental y capacitación a ciudadanía para sensibilizar y organizar la separación, recolección y transporte de residuos sólidos domésticos en Calamar.
- b. Establecimiento/fortalecimiento de MIPYME/Cooperativa para el acopio, manejo y transporte de residuos sólidos y sedimentos a planta piloto.

- c. Montaje de una planta piloto autogestionada productora y comercializadora de abonos y precursores de suelos en Calamar.
- d. Establecimiento de ensayos de producción de algas, aceites, plantaciones y forrajes con abonamientos progresivos de la planta piloto.
- e. Mercadeo y comercialización de abonos y precursores de suelos en la cuenca del Gran Caribe.
- f. Preparación de un proyecto y plan de negocios a factibilidad para la cuenca del canal del Dique.

Con las actividades previstas se trata de iniciar un modelo económico y tecnológico modular fácilmente replicable en cualquier hogar, barrio y poblado, articulado por vía de mercado a un centro de transformación, mercadeo y comercialización de abonos y precursores de suelos.

Este proyecto permite resolver de una manera sostenible el manejo de basuras en los asentamientos humanos, los problemas asociados a los sedimentos que porta el canal del Dique tales como afectación de los arrecifes de coral, las dificultades y sobrecostos para la navegación y la pérdida de productividad agropecuaria. Colateralmente es un gran generador de empleo que además puede costear una estratégica campaña de educación ambiental para resolver el problema del manejo de las basuras en Cartagena y la cuenca del canal del Dique y la reactivación económica regional.

C. Reducción de la Sección del Canal a la Altura de Calamar

Esta propuesta es indispensable –en caso de que las compuertas y esclusas que se tienen previstas en esta porción del Canal no se realicen- y perfectamente complementaria con la Deltificación Controlada, dado que de esta manera se pueden reducir los caudales líquidos a lo largo del canal sin que se altere el ciclo natural anual de subidas y bajadas del nivel y, por tanto, sin afectar las comunidades bióticas de las ciénagas asociadas al canal, las cuales dependen en gran medida de la ocurrencia de este pulso. La reducción del caudal líquido a lo largo del canal, desde Calamar, generará una reducción importante de las exigencias de control de sedimentos del Canal y conjuntamente con el proyecto de Deltificación Controlada podrá incrementar los niveles de eficiencia, dándole así, un sentido de sostenibilidad a los programas de dragado y mantenimiento.

El planteamiento de reducir la sección ha sido esbozado preliminarmente y en los cálculos obtenidos hasta el momento se demuestra la viabilidad técnica y financiera de hacerlo, utilizando los mismos principios y técnicas que emplearon las firmas constructoras que realizaron los trabajos de ampliación del Canal en 1982-84, para realizar el banqueo de cierre y alineación de curvas que debían angostarse para dar sentido lo más recto posible al eje del alineamiento.

Esta propuesta también obedece a que los estimativos de demanda de transporte de carga por el canal del Dique que se han efectuado hasta el momento no son concluyentes. En efecto, entre 1972 y 1975 se movilizaban en promedio 2 millones de toneladas/año por el canal, cuando su sección tenía 45 metros en su base y el caudal medio en Calamar era de 320 m³/s. El canal se amplió entre 1982 y 1985 para que la nueva sección permitiera incrementar el movimiento de carga por el canal. La embarcación (o convoy) de diseño tiene una capacidad de transporte de 7200 toneladas y consta de 6 botes en arreglo de 2 x 3 con un remolcador; cada bote mide 13 m de manga, 60 m de eslora y cala 2,6 m. Desde 1985, cuando se terminaron las obras, el movimiento de carga se ha sostenido entre 1,3 y 0,8 millones de toneladas/año y con tendencia a la baja. Es decir, que el objetivo de aumentar la movilización de carga por el canal no se cumplió, pero los efectos ambientales negativos y sus consecuencias prácticamente se han doblado y están a la vista.

UNINORTE (2001) señala que sin un planteamiento claro de reactivación, que aún no se ha iniciado, no se puede prever cargas superiores por el río Magdalena y el Canal del Dique, y que se debe contar con las estrategias y políticas relacionadas con el Plan Nacional de Transporte para orientar el desarrollo futuro de transporte de carga por el río.

Las predicciones de demanda preparadas por HIDROESTUDIOS & Steer Davies Gleaves (2002) para CORMAGDALENA, consideran una serie de datos que culmina con 2,12 MTA para el año 2000 y proyectan una demanda de 8,0 MTA para el año 2030. Si se interpolan de manera lineal los datos para los demás años se observa que estas predicciones deben ser objeto de fuertes medidas de ajuste.

Las estadísticas de la Superintendencia General de Puertos y Transportes reporta movimientos de carga fluvial que desde hace

cerca de 10 años no sobrepasan de 1,0 MTA, mientras que las proyecciones de demanda rondan los 3,0 MTA.

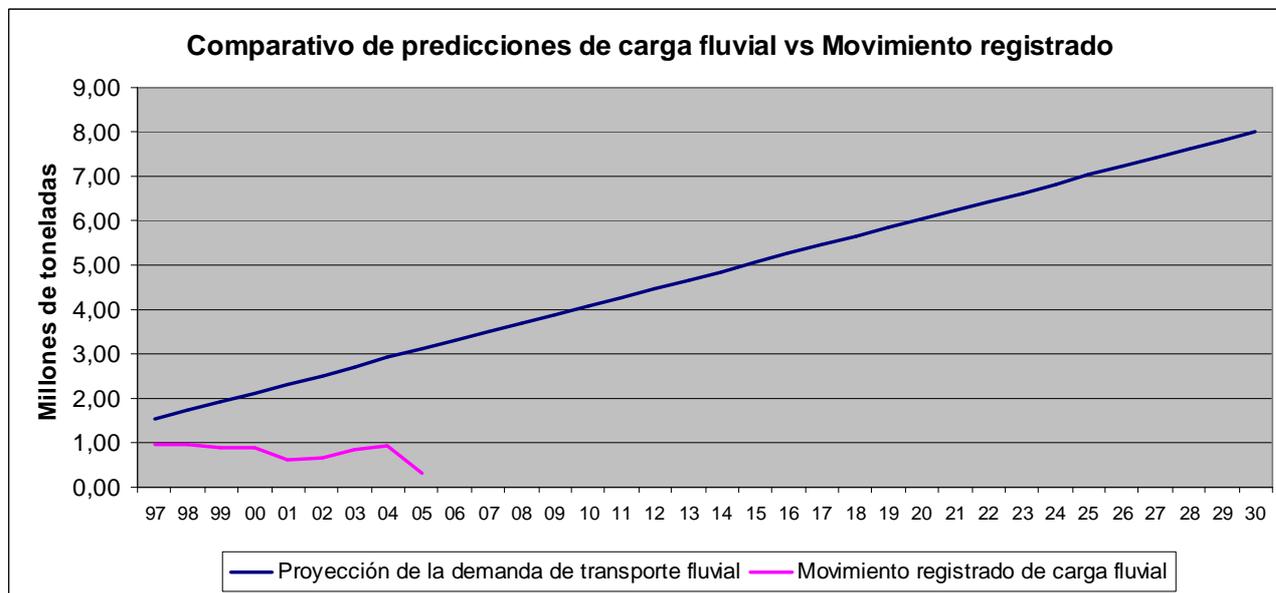


Figura 11 Comparativo de predicciones de carga fluvial vs movimiento registrado

Más aún, las proyecciones reportadas a CORMAGDALENA no consideran las cargas de hidrocarburos y de carbón, en tanto que las cifras de la Superintendencia incluyen la totalidad de la carga movilizada.

De otra parte, en el Plan Estratégico del Transporte 2003 – 2006 sólo se hace una pequeña referencia en el Proyecto Yuma mencionando que se debe continuar con el programa de dragados de mantenimiento del canal del Dique y que se debe construir una estructura de control de sedimentos, sin señalar ninguna justificación desde el punto de vista de la demanda de transporte de carga.

Con lo anterior, se vuelven relevantes varios aspectos: uno, que no se necesita una sección tan amplia para manejar niveles actuales o aún superiores de carga por el canal; con una reducción de la sección a lo largo del canal a las condiciones de antes de 1981, se reduciría por lo menos a la mitad el aporte de sedimentos a la bahía de Cartagena, sin menoscabo del intercambio de aguas del canal con el sistema cenagoso, y por ende las necesidades de mantenimiento y, dos, que es posible cambiar la embarcación de diseño por una más moderna y de menos exigencias en cuanto calado y manga.

UNINORTE (2000) señala que “De acuerdo con los pronósticos, el movimiento de la carga, la dominante del momento (Petróleo y Carbón), estaría en descenso y el dominio futuro lo marca la posibilidad de una embarcación tipo, capaz de realizar el viaje en dos sentidos entre Cartagena y Puerto Berrío - La Dorada. La embarcación prevista en el estudio realizado por la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena, presenta las siguientes características: Eslora 100 m, Manga 12 m, Calado 1.25 m + 10%, Capacidad 1200 Ton y Potencia de 1200 HP.”. Esto indica que es posible cambiar el convoy de diseño por uno de menor sección sin detrimento de la capacidad para movilizar carga.

Adicionalmente, en la Primera Mesa de Trabajo para Evaluación de la Navegación y Puertos en el Río Magdalena, (celebrada en Barranquilla en junio 3/2005) la compañía Naviera Fluvial Colombiana señaló que ya se encuentra en la fase de diseño una embarcación para el transporte de contenedores por el río (CORMAGDALENA, 2005). Los ahorros en el mantenimiento de la sección navegable por el canal y por el río podrían destinarse a fortalecer los empeños de las compañías navieras por modernizar sus respectivas flotas, ajustadas a una nueva sección de canal más reducida; en este sentido, FEDERIO (2006) destaca la necesidad de que se otorguen créditos blandos a los transportadores fluviales para mejoramiento de la flota por bajo calado. Buena parte de la flota que navega por río Rin, en Alemania, está compuesta por embarcaciones autopropulsadas de

120 metros de eslora y manga de 16 metros, especificaciones estas que perfectamente se podrían implementar en un canal del Dique de sección reducida a las condiciones que tenía antes de las obras de 1982 – 1985. Una vez lograda esta reducción de la sección del canal, cuyo costo se estima en unos 12 – 15 millones de dólares, es posible diseñar estructuras de control de sedimentos menos costosas que las que se están analizando ahora por parte de CORMAGDALENA para reducir aún más el transporte de sedimentos. De esta manera, la reducción de sedimentos se aumentaría a un 70 – 80%, con una reducción de costos cercana al 50%.

Cabe preguntarse si se justifica que el Gobierno siga invirtiendo miles de millones de pesos al año para mantener en el canal condiciones de navegabilidad apropiadas para una flota de transporte diseñada hace más de 30 años. Se podría pensar eventualmente en la reconversión de la flota que no sea tan exigente en cuestiones de calado y aunque esta flota (mas moderna) pueda tener un costo de tonelada/kilómetro mayor que con la flota actual, de todas formas seguirá siendo menor que el costo de transporte por carretera; adicionalmente, la calidad ambiental de la bahía de Cartagena y su entorno y la población y el sector productivo de esta región de la costa no puede seguir subsidiando al sector transporte del país.

1.3. Referencias Bibliográficas

AGUILERA DIAZ, M.M. 2006. El Canal del Dique y su Subregión: Una Economía Basada en la Riqueza Hidráulica. Documentos de Trabajo sobre Economía regional No. 72. Mayo 2006. Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER), Biblioteca Luis Angel Arango, Bogotá.

ALCALDÍA DISTRITAL DE CARTAGENA DE INDIAS, UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA, INSTITUTO DE HIDRÁULICA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL IHISA. 2003. Estudios, Diseños Conceptuales de Ingeniería y Pliegos de Licitación para la Restauración Ambiental de los Ecosistemas Degradados del Bajo Canal del Dique. Cartagena.

BELL LEMUS, G. A. 1989. El Canal del Dique 1810-1840: El Viacrucis de Cartagena. Boletín Cultural y Bibliográfico, No. 21, Volumen XXVI. Biblioteca Luis Angel Arango, Bogotá.
(<http://www.lablaa.org/blaavirtual/publicacionesbanrep/boletin/boleti5/bol21/canal.htm#dirigir>)

CENTRO DE INVESTIGACIONES OCEANOGRÁFICAS E HIDROGRÁFICAS, CIOH DIMAR. 1998. Caracterización y Diagnóstico Integral de la Zona Costera Comprendida entre Galerazamba y Bahía Barbocoas – Tomo II Caracterización. Convenio CIOH – CARDIQUE. Cartagena.

CORMAGDALENA – LABORATORIO DE ENSAYOS HIDRÁULICOS LAS FLORES (LEHLF) – UNIVERSIDAD DEL NORTE, 1997. Análisis de Prefactibilidad Sobre la Restauración Ambiental de los Ecosistemas Degradados del Canal del Dique. Barranquilla.

CORMAGDALENA - LEHLF, UNIVERSIDAD DEL NORTE, BROWN & ROOT (GRUPO HALLIBURTON), U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS, CENTRO DE INVESTIGACIONES OCEANOGRÁFICAS E HIDROGRÁFICAS (CIOH), FUNDACIÓN BIOCOLUMBIA. 2000. Plan de Restauración Ambiental de los Ecosistemas Degradados del Área de Influencia del Canal del Dique. Estudio de Factibilidad e Impacto Ambiental. Barranquilla.

CORMAGDALENA. UNIVERSIDAD DEL NORTE. 2003. Fase I Plan de Restauración Ambiental de los Ecosistemas Degradados deL Canal del Dique. Barranquilla.

CORMAGDALENA. UNIVERSIDAD NACIONAL. 2005 – Actual. Estudios e Investigaciones de las Obras de Restauración Ambiental y De Navegación del Canal del Dique. Bogotá.

FONADE - MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS. CONSORCIO CARINSA & INCOPLAN. 1993. Actividades de Dragado del Canal del Dique. Estudio de Impacto Ambiental. Cartagena.

INGEOMINAS. CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 095 DE 1998 CARDIQUE – INGEOMINAS. 1999. Evaluación del Potencial Ambiental de los Recursos Suelo, Agua Mineral y Bosques. Bogotá.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. UNIVERSIDAD NACIONAL. 2002. Dinámica Fluvial, Deltáica y Litoral del Canal del Dique. Bases para la Planificación y el Desarrollo Sostenible.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE. DIRECCIÓN DE NAVEGACIÓN Y PUERTOS. CONSORCIO HEYMO % INESCO. 1985. Anexos al Informe General de Interventoría de las Obras de Mejoramiento de la Navegabilidad en el Canal del Dique. Sección de Hidrología. Volumen II. Cartagena.

PAHL, P. 2005. Biodiesel: growing a new energy economy. Chelsea Green Publishing Co. VT, USA. 281p.

Recursos de Internet

http://www.agenciadenoticias.unal.edu.co/articulos/universidad/universidad_20070601_dique.html Junio 10/2007: “Colombianos pagarían tragedia ambiental de más de US\$ 100 millones “Obras Proyectadas Para el Canal del Dique Serán un Fiasco”, advierte estudio de la Universidad Nacional de Colombia”

http://www.larepublica.com.co/noticia.php?id_notiweb=82684&id_subseccion=1&template=noticia&fecha=2007-06-01 Junio 1/2007: “Alistan Construcción de las Esclusas del Canal del Dique”

CAPÍTULO II: Proyecto piloto de micro zonificación del humedal de Marialabaja, escala local (1:25.000)

Introducción

Los humedales en Colombia se constituyen como un elemento vital dentro de la diversidad de ecosistemas existentes, y por su oferta de bienes y servicios ambientales, se catalogan como de gran importancia para la economía nacional, regional y local. Dentro de los ciclos hidrológicos juegan un papel determinante en la regulación de la dinámica hídrica y en el mantenimiento de la calidad ambiental de las cuencas y los diferentes ecosistemas asociados. Cumplen un papel fundamental en la regulación de inundaciones, absorción de contaminantes, recarga de acuíferos y hábitat de animales y plantas estables, migratorias y muchas de ellas endémicas y en peligro de extinción (MAVDT, 2002)

No obstante su importancia, estos ecosistemas han sido fuertemente intervenidos y alterados al punto de destruirlos por completo; su uso inadecuado, la planificación y políticas de desarrollo sectorial inconsistentes y desarticuladas, que obedece principalmente a la falta de conciencia y desconocimiento del valor y la importancia de los humedales (MAVDT, 2002)

Por su parte, el caribe colombiano presenta una serie de características ambientales que hacen que las estrategias de ordenamiento y conservación de los ecosistemas remanentes revista una especial atención. El bosque seco, presente en esta región carece de información robusta y completa, ya que es uno de los ecosistemas menos estudiados y en la actualidad uno de los más alterados por las actividades antrópicas (MAVDT, 2005). Los sistemas hídricos por su parte, reflejan un comportamiento característico dado el extremo déficit hídrico que registra durante el verano y que provoca que las metodologías estandarizadas y aplicadas hasta el momento aparentemente no sean adecuadas dadas las variables a considerar.

De acuerdo con La ley 357 de 1997, aprobatoria de la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Natural especialmente como Hábitat de Especies Acuáticas, firmada en Ramsar (Irán en 1971), especifica que las partes participantes deberán elaborar su planificación de manera que favorezca la conservación de los humedales incluidos en la lista de humedales de Ramsar y establecer el uso racional de los humedales del territorio. En consecuencia, mediante la resolución 157 del 12 de febrero de 2004, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, adoptó medidas para garantizar lo dispuesto en la ley 357, e instó a las corporaciones regionales a realizar de manera prioritaria el Plan de Manejo Ambiental, que deberá partir de una delimitación, caracterización y Zonificación, con la participación de todos los interesados, de manera que se garantice el uso sostenible y el mantenimiento de la diversidad biológica y su productividad (CARDIQUE, 2007)

De igual forma, en el aparte 1 de la Resolución VII. 20 de la 7ª reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes de la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Especies Acuáticas (COP 7), instó a los países participantes a realizar inventarios nacionales exhaustivos de humedales, que abarquen las pérdidas de humedales y los humedales susceptibles de restaurarse, lo cual debe contar con la más alta prioridad en el próximo trienio.

En la zona de estudio, se encuentra un importante componente cenagoso y un complejo de arroyos y riachuelos que bajan de las partes altas de los Montes de María, así como en la planicie, donde se encuentra la ciénaga de Marialabaja, que por sus condiciones y bienes y servicios requiere acciones de conservación basados en un plan de manejo adecuado y sobre la base de información robusta, así como el desarrollo de una metodología acorde con las variables que intervienen en su dinámica.

Este ejercicio permite identificar las necesidades de información, y establecimiento de determinantes y variables que se relacionan con la dinámica ecológica de estos ecosistemas. El alcance del ejercicio, dadas las limitaciones de tiempo y de información posibilitan un primer Proyecto Piloto que deberá ser estandarizado y complementado en futuros proyectos. El objetivo en el largo plazo es estandarizar una metodología probada en campo, que cumpla con los requerimientos de conservación, dadas las condiciones ambientales de estos ecosistemas complejos, dinámicos y estacionales, para la cuenca hidrográfica del Complejo de Humedales del canal del Dique y de otras regiones vecinas, en el Caribe Colombiano.

Objetivo General

Establecer las bases para la realización de una metodología estándar que sea adecuada para los ecosistemas de ciénagas en la cuenca del canal de Dique.

Objetivos Específicos

- Delimitar y caracterizar los ecosistemas presentes y potenciales para conservación en la ciénaga de Maríalabaja.
- Desarrollar una metodología y un modelo piloto para la micro zonificación en la construcción de planes de manejo en el Caribe Colombiano.
- Realizar la zonificación para la conservación, como herramienta base en la toma de decisiones de un plan de manejo a la escala local (1:25.000).
- Establecer los lineamientos del manejo, la conservación y la recuperación de los elementos constitutivos y de influencia del la ciénaga de Maríalabaja.
- Establecer las bases para el desarrollo de estrategias de manejo sostenible de en las zonas productivas involucradas en la ronda de la ciénaga.

Marco Conceptual

Con base en los lineamientos de conservación de humedales adoptados por el Ministerio de Medio Ambiente en el marco de la convención de RAMSAR, se establece la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales de Colombia mediante la resolución No. 196 del 1 octubre de 2006, dentro de la cual se perfila el modelo de zonificación para establecer zonas de uso sostenible, recuperación y conservación en el desarrollo de los Planes de Manejo. El establecimiento, medición y aplicación de estos criterios requiere el desarrollo de metodologías eficaces que permitan estos ejercicios aun cuando la información de que se dispone es limitante en un contexto ecológico dinámico, cambiante y cuyas características particulares responden a diversos factores diferenciales de acuerdo con la región del país en el que se encuentren.

● Contexto regional

De acuerdo con la zonificación a la escala regional propuesta en el capítulo de Zonificación del Plan de Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Canal del Dique, la ciénaga de Maríalabaja constituye un Área de Preservación y Protección Ambiental en correspondencia con sus atributos ecológicos y biológicos, que la hacen de especial importancia en el manejo y desarrollo sostenible de la cuenca. De igual forma se establece para esta categoría una serie de usos y restricciones que constituyen el punto de partida para el análisis de los criterios escogidos para el modelo de micro zonificación que se propone. Estos usos y restricciones son: (CARDIQUE, 2007).

- Uso Principal: preservación de los recursos naturales
- Uso Compatible: recreación contemplativa y rehabilitación ecológica.
- Uso Condicionado: agricultura y pesca sostenible, controlada y en las áreas estrictamente dispuestas para estos fines, así como aprovechamiento de productos de flora secundarios, captación de agua e investigación controlada.
- Uso Prohibido: usos agropecuarios dentro de la zona de ronda, Industriales, minería, urbanización, disposición de residuos sólidos y aguas servidas no tratadas y otros usos de alto impacto como la tala, la quema y la caza.

● **Contexto local**

Al igual que en la zonificación regional y en concordancia con la Guía Técnica del Ministerio, el modelo local de zonificación dará como resultado tres tipos de áreas en relación al uso (ver Tabla 9).

- **Área de Preservación y Protección Ambiental (APP)**

Según la resolución 196 (1 octubre de 2006) “Corresponden a espacios que mantienen integridad en sus ecosistemas y tienen características de especial valor, en términos de singularidad, biodiversidad y utilidad para el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del humedal”. Estas áreas aportarán elementos perdidos o deteriorados dentro del sistema y su función se ratifica idealmente mediante el establecimiento de Área protegida regional o local.

- **Área de Recuperación Ambiental (ARA)**

Corresponde a áreas de la ciénaga que han sido sometidas anteriormente a procesos intensivos e inadecuados de apropiación y uso así como factores naturales ocurridos en el pasado, y que por esto, presentan fenómenos de degradación, erosión, sedimentación, entre otros. Esta Zona se divide en dos áreas dadas las características del humedal: Área de Recuperación para la Preservación (APP) y Área de Recuperación para la Producción Sostenible (APS).

- **Área de Producción Sostenible (APS)**

Estas áreas permiten el desarrollo de actividades productivas sostenibles por definición y reglamentadas y controladas en aras de prevenir, controlar, amortiguar, reparar o compensar los impactos ambientales desfavorables.

En consecuencia, la escala de valoración se establece de mayor a menor así:

Tabla 9 Áreas de Zonificación según la resolución 196, del 1 de octubre de 2004. Ministerio de medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Área de Preservación y Protección	APP	Máxima restricción, son zonas destinadas a la preservación de la biodiversidad y califican aquellas cuyas cualidades y atributos están mejor valorados
Área de Recuperación para la Preservación	ARP	Áreas que tienen potencial para preservación y que además constituyen áreas de interés para este fin, ya sea porque conservan atributos únicos, o porque se requieran para generar conectividad y aportar coherencia al manejo
Áreas para la Producción Sostenible	APS	Áreas destinadas a la producción sostenible. Es frecuente que en la actualidad no se usen de manera adecuada, sin embargo, en estas áreas solo es necesario implementar modelos de producción sostenible y reglamentar las actividades de impacto
Áreas de Recuperación para la Producción Sostenible	RPS	Como indica su definición, tiene potencial para producción y por su ubicación y clasificación aplican para actividades productivas sostenibles, sin embargo, requieren proyectos y planes de recuperación por encontrarse en avanzado estado de deterioro

Fuente: Resolución 196 del 1 de octubre de 2004 del MAVDT

2.2 Objetos de Conservación

Sobre la base de la categorización existente para el humedal, se definen para su micro zonificación una serie de objetos de conservación que hacen referencia a aquellos atributos o componentes presentes en el humedal y cuya existencia y permanencia dependen del manejo adecuado y sostenible del ecosistema (ver Tabla 10).

Estos objetos de conservación funcionan como elementos del ecosistema que orientan las decisiones de manejo y por tanto, participan en la determinación de Zonas para éste fin, de este modo se constituyen como prioridades de conservación y obedecen a diferentes consideraciones.

El objeto de conservación principal determinado para este ejercicio es la ciénaga (cuerpo de agua) y el recurso pesquero que de ella se extrae. Este aspecto va orientado hacia el desarrollo de estrategias sostenibles de manejo del recurso pesquero así como de conservación y recuperación del espejo de agua en cuanto a su calidad y tamaño: pues tal parece que la disminución en el recurso pesca, contribuye a que se intensifiquen las actividades insostenibles en el humedal, además de atentar contra la

seguridad alimentaria y el sustento diario de las poblaciones humanas asociadas.

La presencia de algunas especies cuyo estatus de amenaza, endemismo, rareza o susceptibilidad, otorgan atributos adicionales al hábitat relacionado con ellas y constituyen por su parte prioridades de conservación. De igual forma, son prioridades los procesos y relaciones entre unidades que permiten la conectividad y funcionalidad, buscando la conservación de los atributos de aquellas unidades determinadas para preservación y protección (APP). Los objetos de conservación definidos en este ejercicio de resumen en la Tabla 10.

Tabla 10 Definición de los objetos de conservación propuestos para el humedal de Marialabaja

OBJETO DE CONSERVACIÓN	SITUACIÓN	REQUERIMIENTOS
Recurso Pesquero	Es el objetivo más importante en su relación con las poblaciones de humanas y su entorno. Este recurso se encuentra sobreexplotado y resulta insuficiente para suplir las necesidades de los pescadores y comunidad en general, razón por la cual además, se ve incrementado preocupantemente el uso de artes de pesca inapropiadas que a su vez, acaban con el recurso.	Un plan de desarrollo económico, social y productivo que sea sostenible. Debe apuntar a la implementación de alternativas sostenibles productivas. Reactivación del uso de los playones en el pan coger artesanal, evitando las quemadas, permitiendo la coexistencia con especies arbustivas de playón, para favorecer procesos de recuperación del recurso.
Ciénagas de la Arepa, Callelarga y Caño Río	Zonas en buen estado de conservación que servirían de contención y de nicho para la reproducción y repoblamiento de los peces y de la fauna en general. La ciénaga de Caño Río es en la actualidad una de las mejor conservadas.	Máxima restricción y protección. Se debe apuntar a conservar la conectividad con un complejo mayor. Permitir los corredores.
Pantano maduro y firmales	Corresponden a ecosistemas en transformación, convirtiéndose en almacén de especies hidrofíticas propias y nativas; son importantes en oferta de alimento de muchas especies de fauna dependientes del agua.	Aún cuando son síntoma de la desecación y retroceso del espejo de agua, el ecosistema que resulta es igualmente valioso; debe impedirse su conversión en pastizales en el proceso de la expansión de la frontera agrícola. Se requiere su protección, conectividad y estudios sobre sus procesos de sucesión, composición florística y faunística.
Jaguar (<i>Pantera onca</i>)	Se conocen registros no muy antiguos de presencia de jaguar en la zona y hay indicios del uso de estos ecosistemas como fuente de recursos y corredores funcionales. Sus poblaciones han sido fuertemente presionadas por la cacería furtiva y la pérdida de hábitat.	Realizar estudios sobre el estado de sus poblaciones y su distribución actual real. Generar planes de conservación del hábitat que permita conectividad y continuidad para favorecer las migraciones. Establecimiento de una política apropiada de protección y la generación de programas de incentivos para su conservación.
Ponche (<i>Hydrochoeris isthmus</i>)	Sus poblaciones se encuentran fuertemente presionadas por los la cacería. Se caza para subsistencia y como alternativa comercial, en respuesta a la baja en la pesca y obedeciendo además a costumbres tradicionales.	Realizar estudios sobre el estado de conservación de sus poblaciones. Desarrollar planes de cría, reproducción en cautiverio y repoblamiento, para restauración de sus poblaciones, y la generación de planes de desarrollo para las comunidades que brinden alternativas rentables. Es indispensable su inclusión en planes de incentivos para la conservación.
Chavarrí (<i>Chauna chavaria</i>)	Ave endémica, de distribución restringida y fragmentada. Importancia para la conservación ya que se encuentra en grado de amenaza VU, en Colombia. Especialmente susceptible a la pérdida de hábitat, producto de la transformación de bosque ripario en Agroecosistemas.	Mantenimiento y rehabilitación de hábitat de buena calidad. Realizar estudios sobre el estado de sus poblaciones y la distribución actual.
Manatí (<i>Trichechus manatus manatus</i>)	Amenazado EN por la UICN. Presión de cacería y alteración de su hábitat.	Prohibición de cacería y proyectos de recuperación de su hábitat. Requiere además estudios de verificación de la presencia en los sistemas de humedales y del estado de sus poblaciones.
Bosque de San Pablo	Ultimo y único parche de bosque en muy buen estado de conservación, en proceso avanzado de sucesión. Soporta buena parte de la diversidad representativa del sector y de la región, y constituye una buena oportunidad para el establecimiento de un Área Protegida.	Requiere que se le otorgue la categoría de área protegida local, además de recuperar las zonas aledañas para garantizar que mantenga sus atributos y que consiga un mejor tamaño. Representa una buena oportunidad de promoción de corredores naturales y de recuperación de condiciones originales potenciales.

Fuente: Conservación Internacional, 2007.

2.3 Metodología

Teniendo en cuenta las características de los humedales de la cuenca del canal del Dique y que históricamente han sido sometidos a fuertes presiones antrópicas, se definen para este ejercicio una serie de criterios y la forma como podrían aplicarse. Es necesario tener en cuenta que estos ecosistemas son muy dinámicos y que el análisis de los criterios debe primero ser consecuente con la realidad biológica, física y sociocultural de cada uno, resultado de una caracterización previa.

En concordancia con la resolución y retomando como ejemplo metodológico el ejercicio de Zonificación de manglares y ciénagas costeras del departamento del Atlántico (INVEMAR, 2005), se plantea para este ejercicio una metodología basada en las siguientes etapas:

2.3.1 Etapa preparatoria

Acopio de información: durante esta fase se llevó a cabo la recopilación de la información existente en relación con el humedal, a partir de la cual se construyó posteriormente la descripción base de sus características históricas, biofísicas, geográficas y socioeconómicas y permitió además, localizar vacíos de información y diseñar un plan adecuado de muestreo para subsanarlos.

Fotointerpretación: esta fase se realiza mediante el análisis de imágenes de landsat y fotografías aéreas a la escala local (1:25.000) que son además el insumo primordial para la zonificación de grano grueso o de baja resolución, con criterios como la geoforma y el uso predominante del suelo. Como resultado, se obtiene la definición de la zonificación para el manejo y una aproximación a la composición de las coberturas y unidades de paisaje, que servirá de base para una posterior verificación en campo (ver Figura 12).

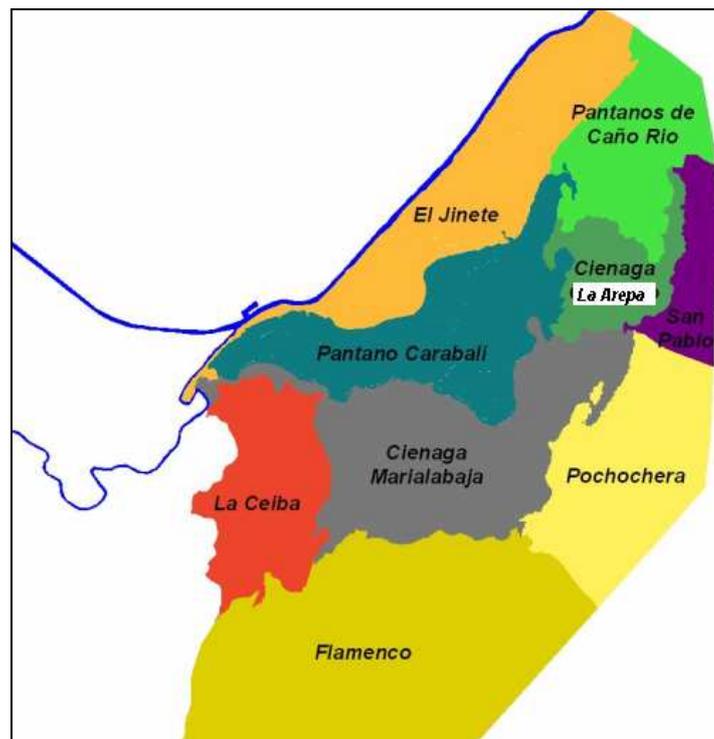


Figura 12. Zonas definidas dentro de la ciénaga, con base a las características de la composición de las coberturas y otros elementos integradores. Fuente: Conservación Internacional, 2007

2.3.2 Etapa de campo

Con el fin de obtener la información de primera mano necesaria para la aplicación de criterios, así como también corroborar la información contenida en los mapas de existentes y de fotointerpretación, se realizó una salida de campo de 2 semanas, con la participación de un profesional en cada componente de la descripción: Omitólogo, Herpetólogo, Mastozoólogo, Botánico, Biólogo Marino y Limnólogo. El diseño correspondió a una Evaluación Ecológica Rápida, que consiste en una evaluación general tomando los datos precisos para los objetivos de la investigación. El presente estudio evalúa los resultados de un muestreo aplicando un diseño, que se conoce como el muestreo por áreas, basado en la información obtenida de la fotointerpretación para identificar las regiones de estudio (ver Tabla 11)

Los inventarios rápidos de biodiversidad han sido utilizados para recopilar la mayor cantidad de información sobre la biota de una región, considerando minimizar los costos que implican las salidas de campo y el tiempo requerido para estas. Los muestreos rápidos son utilizados por muchas instituciones para generar información estratégica para la formulación de planes de manejo y selección de áreas para la conservación que estén o vayan a ser incorporadas en un Sistema de Áreas Protegidas.

Como solución logística, se eligieron lugares en adelante denominados estaciones de muestreo, a partir de las cuales se trazaron los recorridos de observación y toma de datos que se realizarían durante los 2 días siguientes:

Tabla 11 Estaciones itinerantes de base, a partir de las cuales se trazaron los recorridos

Estaciones base de recorridos		
Estación No. 1	Cruz del Jinete	Finca de Don Rodolfo. A 1000 mt de la Bocatoma del Acueducto, sobre el canal del Dique 75° 22' 11,2"N / 10° 04' 30,2"W
Estación No. 2	Finca la Ceiba	Sector occidental de las colinas, sobre el caño Correa, 500mt antes de la ciénaga. 75° 23' 18,4"N / 10° 02' 48,3"W
Estación No. 3	Colinas La Ceiba – Flamenco	Frente a la ciénaga, entre la Punta Loma y cercanías de Flamenco. 75° 22' 44,3"N / 10° 0,2' 27,7"W
Estación No. 4	San Pablo	Sector de San Pablo, parche de bosque seco y la ribera oriental de la ciénaga. 75° 16' 27,3" N / 10° 03' 20,6"W

Fuente: Conservación Internacional, 2007.

En cada zona se determinó una serie de transectos, o rutas de recorridos según la metodología propuesta para cada componente. Durante los dos o tres días que transcurrieron en cada lugar, se tomaron los datos y se realizaron encuestas sobre fauna presente, cacería, y pesca.

El diseño de campo para todos los casos estaba dirigido a recopilar la información de la siguiente Tabla:

Tabla 12 Esquema de resumen de la información propuesta que fue recogida y sobre la base de la cual se planteó la metodología general

Actividad	Metodología
Caracterización de las riberas	Recorrido por agua de la zona de ribera para determinar la cobertura, distribución de los usos del suelo ribereño e identificar áreas de interés para la conservación (zonas de anidamiento, conectividad, Alteración de la cobertura, de alta sedimentación, etc.). Transectos de observación o de colecta para determinar lugares de concentración de especies medido en términos de riqueza específica de la zona.
Estado actual del recurso pesquero	Análisis de las colectas de los pescadores locales (especies, frecuencia de las capturas, uso que se da a las distintas especies) Encuestas de información general del pescador y de la actividad pesquera.
Estado trófico y calidad del agua	Análisis de oxígeno, pH, nitrógeno total, fósforo total y transparencia Coliformes totales y fecales Organoclorados y Organofosforados

Fuente: Conservación Internacional, 2007

De cada zona se describió la composición del paisaje en términos de unidades de cobertura, se definieron estas unidades según su descripción (ver Tabla 7).

• Vegetación

Avistamientos y observaciones por transectos: se realizaron en total 8 horas de muestreo por día, entre las 6 a.m. y las 5:00 pm, entre el 23 de Abril y el 7 de Mayo con ayuda de binoculares, un Geoposicionador y libreta de campo; se colectaron ejemplares para su determinación en herbario, para lo cual se usaron otros elementos como tijeras y desjarretadora.

El muestreo se basó en recorridos alrededor de la ribera buscando tomar los siguientes datos:

- Las especies observadas
- El lugar donde fueron vistas y presencia ausencia entre muestreos para comparar heterogeneidad y un nivel de riqueza.
- Coordenadas geográficas para la actualización de la cartografía.

De igual forma, se realizaron conversaciones con los pescadores y baquianos que participaron en el trabajo en campo, referentes a los nombres comunes y usos para tener una visión de la importancia y la valoración que la comunidad tiene de su entorno.

Inicialmente, se obtuvo de base una lista de las especies reportadas previamente en la literatura y resultado de las conversaciones con los pobladores locales. Sin embargo, para el análisis sólo se tendrá en cuenta las observaciones realizadas en los recorridos mirando la presencia y la ausencia de la especie por zona y después comparando la homogeneidad de los agrupamientos por zonas que es una medida de la composición propia de cada lugar, de modo que, comparado con cada zona nos puede dar una medida de la riqueza de los hábitat visitados.

Los ejemplares colectados fueron alcoholizados (alcohol al 75%) prensados, y transportados posteriormente al Herbario.

Toma de muestras en campo: plantas prensadas en papel periódico, alcohol 70%, Bolsas plásticas para transportar y preservar el material botánico. Libreta de apuntes

En Herbario: secado en horno, a una temperatura de 40°C por 48 horas, para preservar e inmortalizar, proceso de etiquetación de las plantas, apuntes de campo, fecha de colección, número de colector y número de montaje (COL).

• Fauna

- Avifauna

Las aves constituyen el grupo más representativo y útil en términos de conservación de ecosistemas de humedal. No obstante, las aves acuáticas relacionadas y dependientes del espejo de agua, habitan diferentes unidades de paisaje y utilizan de forma diferencial diversos ambientes, según la época del año, la distribución de los recursos y la etapa reproductiva.

Las aves representan un grupo de importancia para la evaluación del estado de la riqueza y diversidad de un área determinada, debido a la factibilidad para identificar las especies en campo sin capturarlas: es posible realizar un inventario representativo de la avifauna de un área con menor tiempo, esfuerzo y perturbación que con casi cualquier otro grupo de animales de una diversidad comparable (Stiles y Bohórquez, 2000). Sin embargo, una lista por sí sola no es una evaluación: debe ser trabajada y analizada bajo los criterios ecológicos y biológicos de las especies, así como ajustados sus resultados con base en la heterogeneidad y el grado de intervención del área de estudio, así como en la calidad e intensidad del muestreo.

Con frecuencia se utilizan índices de riqueza y abundancia para analizar los datos de una lista de aves, pero en ocasiones esta información no permite llegar a conclusiones sólidas, que conduzcan a recomendaciones viables para la conservación de la biodiversidad (Stiles y Bohórquez, 2000).

Más allá de los inventarios mismos, con frecuencia faltan criterios ecológicos claros para el análisis y la interpretación de los

datos. En la actualidad existen varios métodos para la toma de datos y su análisis, según criterios ecológicos estandarizados: el conteo de nidos o de despliegues reproductivos en épocas de reproducción, es una clasificación ecológica empleada en las latitudes templadas para evaluar la sensibilidad de las especies a los disturbios en diferentes tipos de hábitat según su éxito reproductivo. Métodos que se basan en este tipo de clasificación, son difíciles de aplicar en el trópico, debido a que no existe una sincronía tan marcada en las épocas de anidación y reproducción.

Como lo plantean Stiles y Bohórquez (2000) y Stiles y Roselli (1998) la combinación de métodos de muestreo sería la alternativa para realizar muestreos cortos en zonas con diferentes tipos de hábitat, consiguiendo una representatividad aceptable. Siguiendo estas recomendaciones y teniendo en cuenta las condiciones heterogéneas del área de muestreo, se utilizaron recorridos extensivos donde se registró la información de las aves detectadas por observación directa y por la combinación de otros métodos. Los recorridos se realizaron en las primeras horas de la mañana (entre las 5:00am y las 11:00am) y nuevamente al atardecer (entre las 4:00pm y las 7:00pm). Se realizaron de igual forma recorridos en lancha o canoa por diversos lugares de la ciénaga, para identificar aquellas especies cuya actividad se concentra en las zonas de difícil acceso, como los pantanos de Carabalí y Jinete. Las observaciones se realizaron con la ayuda de binoculares, tomando nota de la identificación y la cobertura en la que se observó el animal.

Para corroborar la determinación mediante avistamientos y obtener un mejor acercamiento a la composición de especies, se instalaron 4 mallas de niebla un de cada dos días, abierta durante el día, en cada estación de muestreo, cuando las condiciones fueron favorables. Los ejemplares capturados en la red se determinaron y se liberaron.

- Herpetofauna

La técnica seleccionada para este estudio fue la Medición ó Revisión de Encuentros Visuales ("Visual Encounter Survey" VES), que es una técnica estándar en el inventario o seguimiento, usada para determinar la riqueza de especies en un área, compilar una lista de especies y estimar las abundancias relativas de las especies en un ensamblaje (Crump & Scott 1994).

Las unidades de muestro se constituyeron mediante recorridos por las unidades de cobertura vegetal presentes en los puntos de muestreo establecidos. Los muestreos se realizaron tanto en el día como en la noche, el horario durante el día varió constantemente, siendo algunas veces en horas de la mañana, como en horas de la tarde. El muestreo nocturno tuvo mayor constancia siendo desde las 18:30 a las 21:00 horas, con una intensidad media, es decir además de registrar los animales que estuvieran a simple vista, se volteaban los objetos que se encontraran en la superficie como troncos y rocas pequeñas.

Los ejemplares fueron capturados manualmente acompañándolos en lo posible de un registro fotográfico y luego fueron depositados individualmente en bolsas de tela humedecida. Se tomaron datos ecológicos como el lugar de ubicación de los individuos, el comportamiento que tenían cuando fueron localizados y hora de actividad.

De uno a dos individuos por especie fueron colectados para su descripción del patrón de coloración y posterior sacrificio, con el fin de lograr una identificación precisa de las especies. En el caso de los reptiles no fue posible capturar todas las especies, en algunos casos se logró registrar por medio de una fotografía como en otros no se logró ningún tipo de registro. Para la identificación taxonómica de las especies de anfibios y reptiles encontrados durante el muestreo, los ejemplares fueron transportados al laboratorio de Herpetología de la Universidad Javeriana de Bogotá, sitio en el cual se llevó a cabo su determinación hasta especie por medio de revisión de claves taxonómicas, comparación con los ejemplares de la colección y asesoría del profesor Andrés Acosta, curador de la colección de anfibios, para su posterior inclusión en la colección de la Colección del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.

- Mastofauna

Un gran número de técnicas de observación son comúnmente usadas con este grupo dada la imposibilidad, dificultad, el peligro y la situación de amenaza de muchos de ellos para realizar capturas y la no conveniencia de extraer de la población individuos cuando además, están siendo presionados por los factores naturales y antrópicos propios de su entorno.

Estas técnicas pretenden no ser invasivas y permiten la obtención de información relacionada con aspectos ecológicos y etológicos, como el uso de hábitat y los patrones de actividad. No obstante, la aproximación más sencilla y básica de estos

diseños tiene que ver con la verificación de la presencia o ausencia de los animales en la zona de estudio (Rundran *et.al.*1996).

Se realizaron recorridos diurnos (tres a cuatro horas en la mañana y en la tarde) y nocturnos (entre las 7:00pm y las 11:00pm), en transecto trazados (de 1 a 2 km) en cada estación de muestreo, buscando ya sea observar al animal, escuchar sus vocalizaciones (en el caso de los monos aulladores) o bien sea, obtener rastros como huellas, pelos o excrementos. Estos recorridos de observación estuvieron acompañados de un baquiano de la región, cazador o pescador, conocedor de la fauna, quien colaboró con la identificación de los individuos observados aportando el nombre común y su conocimiento sobre la existencia y situación histórica.

Para los mamíferos voladores, se instalaron 4 redes de niebla de 12x3 m, entre las 6:00pm, y las 2:00 am, una a dos noches por lugar. Se buscó ubicar las mallas en los sitios donde se sospecha constituyen las rutas de los murciélagos, con la limitante que implica la presencia del ganado en los playones. Por esta razón, la efectividad de las mallas no corresponde a un diseño tradicional y los resultados de capturas no son representativos para la zona. Los ejemplares capturados fueron medidos, determinados y reportados como avistamientos en las notas de campo y posteriormente liberados.

Como complemento, se realizaron encuestas de diversidad de la región y encuestas dirigidas específicamente a los cazadores. Los resultados se expresan en términos de riqueza (presencia/ausencia), además de permitir un acercamiento a la situación de presión por cacería sobre la fauna de la región en general. Los ejemplares resultado de una faena de caza o capturados por los niños de la región se incluyeron como avistamientos, tomando de ellos las medidas y las anotaciones sobre el lugar y la actividad del animal en el momento de la captura.

• Recurso Hidrobiológico

Para la obtención de la información necesaria se trabajaron varios frentes consistentes en:

- Información proveniente de encuestas: para este componente se diseñó una encuesta dirigida a los pescadores. Se hace referencia a la obtención de la información directa del pescador sobre 4 puntos asentamientos diferentes de influencia en la zona y con pescadores activos en la ciénaga en los sectores de Flamenco, San Pablo, Puerto Santander y Correa, por lo cual se definieron 30 encuestas para cada corregimiento y se acopio información que se reporta en este trabajo de manera preliminar.
- Seguimiento directo: realizado para obtener los datos cuantitativos representativos para la época en los cuales se obtuvo la información sobre capturas, esfuerzo, capacidad por unidad de esfuerzo. Se procesaron 40 faenas en puerto Santander, 25 en San Pablo y 7 en Correa durante 3 a 4 días. La premisa era de trabajar con 30 en cada sitio, pero el registro no en todos fue idóneo por parte de los encuestadores comunitarios.
- Análisis: con base en los datos de aparición de especies en cada una de las observaciones se determinó la abundancia relativa, captura, esfuerzo y capacidad por unidad de esfuerzo.

$$\text{Abundancia relativa} = \frac{C_{sp} \times 100}{T_c}$$

$$\text{Captura por Unidad de Esfuerzo (C.P.U.E)} = \frac{C}{E}$$

Donde:

C_{sp} = # capturas de la especie

T_c = Total de Capturas

C = Captura:Kilogramos de pescado por pescador en una faena

E = Esfuerzo calculado en horas de faena

Con estos datos se determinó el estado de la oferta pesquera en la ciénaga, y cuyo análisis merece especial consideración. La primera aproximación de los datos obtenidos con esta caracterización, permiten evaluar el estado del recurso en relación con los criterios de evaluación del modelo.

- **Componente limnológico**

- Estructura del muestreo

La zonificación limnológica de la ciénaga de Marialabaja se llevó a cabo mediante una red de 10 estaciones (Figura 13) distribuidas a lo largo y ancho del espejo de agua. Este diseño muestreal tuvo como objetivo incluir, con los recursos disponibles, la mayor cantidad posible de variación horizontal en las características fisicoquímicas del agua, con el fin de evaluar la existencia de posibles zonas al interior de la ciénaga dada la distribución de los afluentes, las coberturas y los usos del suelo en la zona ribereña.

Para la toma de los datos, se realizó un recorrido en lancha por la ciénaga, buscando las estaciones previamente localizadas y georreferenciadas. Con la colaboración de CRADIQUE, quien facilitó los equipos de medición de pH (peachímetro) y oxígeno disuelto (Oxímetro) y una asistente de campo Srita. Eneida Tapia, se tomaron los datos de los parámetros y se recogieron las muestras de agua para ser procesadas en el Laboratorio de Limnología de CARDIQUE.

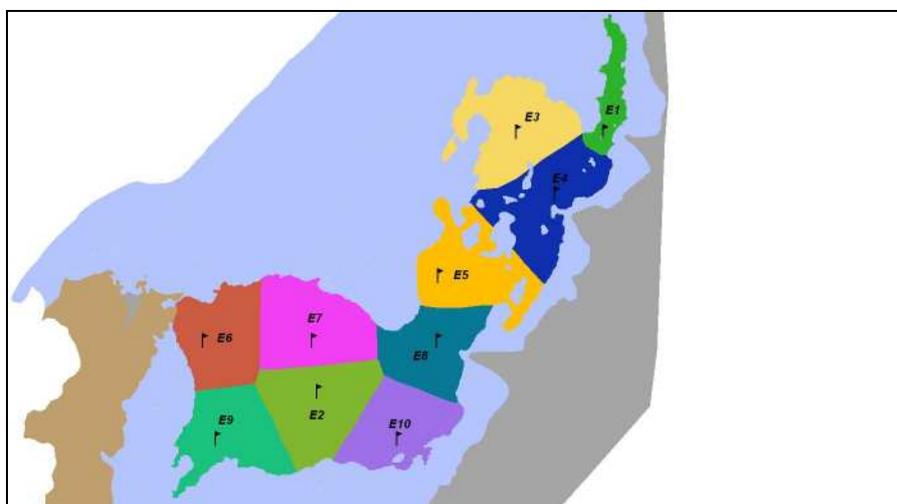


Figura 13 Estaciones limnológicas en el espejo de agua. Fuente: Conservación internacional, 2007.

- Época de muestreo

De acuerdo con la información del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia acerca del comportamiento hidrológico en la cuenca baja del río Magdalena (Informe Hidrológico No 117, 27 de Abril de 2007; Figura 14), es muy probable que el muestreo realizado haya estado enmarcado dentro del proceso de llenado de la ciénaga. Algunas observaciones de campo, como la dirección de flujo del agua en el Caño Correa (canal del Dique → ciénaga), corroboran esta hipótesis.

Debido al comportamiento pulsante de esta ciénaga, típico de muchos cuerpos de agua de la región, los resultados obtenidos mediante este esquema y las conclusiones extraídas de ellos son representativos no de todo del sino de una parte del ciclo inundación – llenado del sistema. Por lo tanto, para poder realizar inferencias precisas acerca del ciclo completo es necesario adelantar pesquisas que abarquen, además de este, los demás periodos del año.

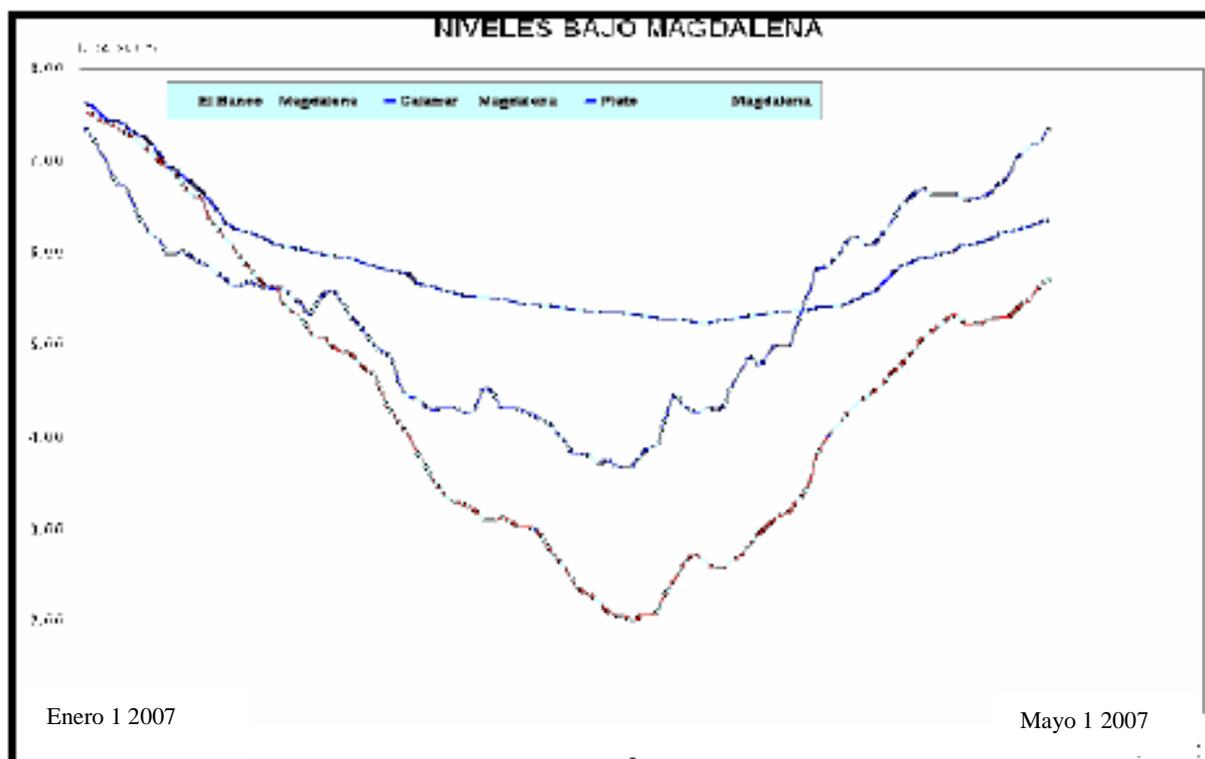


Figura 14 Comportamiento hidrológico del río Magdalena en la cuenca baja, entre el 1ro de Enero y el 1ro de Mayo de 2007 (Plato, Calamar, El Banco). Modificado de IDEAM, Informe Hidrológico No 117, 27 de Abril de 2007. Fuente: http://www.ideam.gov.co/files/lmg_2742007114811.pdf.

- Factores fisicoquímicos

Los factores fisicoquímicos que se tuvieron en cuenta en el presente trabajo se presentan en la siguiente Tabla:

Tabla 13 Factores fisicoquímicos y sus respectivas técnicas de análisis

Factor		Técnica de análisis
In situ	pH	Electrodo de vidrio, pHmetro WTW 315i
	Oxígeno disuelto	Electrodo de membrana, Oxímetro WTW 315i
	Temperatura	Electrodo de Pt, Oxímetro WTW 315i
	Transparencia	Disco Secchi, d = 30 cm.
In Vitro	Nitrato	APHA – AWWA – WPCF 4500-PO4-3
	Ortofosfato	APHA – AWWA – WPCF 4500-NO3-2
	DBO5	Incubación 5 días/20°C
	Sólidos suspendidos totales (SST)	APHA – AWWA – WPCF 2540-D
	Turbidez	Nefelometría
	Coliformes fecales	Tubos múltiples

Fuente: Conservación Internacional, 2007

Todas las mediciones corresponden a muestras subsuperficiales tomadas entre las 9 am y las 12:30 pm, el día 27 de abril de 2007.

Una vez tomados los datos se incluyeron en el modelo para calificar el espejo de agua según su calidad, que fue el parámetro elegido para tal fin.

Con toda la información recogida en campo, se definieron los atributos, parámetros y criterios del modelo, como la materia prima para la descripción y cuantificación de las características bióticas y ecológicas a considerar.

2.4 Componentes y Criterios para la Zonificación

2.4.1 Caracterización biofísica

La ciénaga de Marialabaja se encuentra ubicada en el municipio de Marialabaja, a los $N10^{\circ}2'31.4''$, $W75^{\circ}19'33.3''$, en la zona occidental de la región caribe colombiana, aproximadamente 7 Km al nor-occidente de los montes de María y a 5 metros de altura sobre el nivel del mar. Su extensión es de 2640 Ha y baña los corregimientos de San Pablo, Correa, Flamenco, Nanguma y el barrio Puerto Santander (POT Marialabaja, 2001-2009).

En el ámbito regional, constituye un humedal continental y hace parte del sistema hídrico del canal del Dique; corresponde al tercer subsistema del mismo, conformado por la red de ciénagas, bajos y playones que reciben los aportes de la mayoría de los arroyos y que interactúan con el canal. Su importancia en este contexto radica en la función de regulación de crecidas y amortiguador de inundaciones, además de constituir un sistema natural de trampa de sedimentos que trae el río Magdalena y por tanto el canal del Dique, a lo largo de su curso.

- **Condiciones del clima**

El comportamiento del clima responde a la modulación de la Zona de Convergencia Intertropical, o de los vientos alisios (ZCIT), en sus dos tránsitos por el ecuador, junto con la influencia de las ondas del este y la presencia de los frentes fríos del hemisferio norte. Estos movimientos de la ZCIT, mueven masas de aire húmedas marinas y continentales, generando condiciones climáticas de tipo ciclónico alternas (lluvia-seco-nubosidad) de manera que constituye el principal regulador del clima en la región. De acuerdo con CIOH (1998), el clima regional se clasifica como tropical semiárido en respuesta a las interacciones y movimientos de la ZCIT (CARDIQUE, 2007)

El régimen lluvioso presenta una fuerte tendencia monomodal, con una estación de lluvias importante entre mayo y noviembre, interrumpida levemente entre junio y julio por un período seco corto, llamado “Veranillo de San Juan” y una estación casi seca entre diciembre y abril. Los mayores valores de precipitación se presentan entre septiembre y noviembre (ver Figura 15)

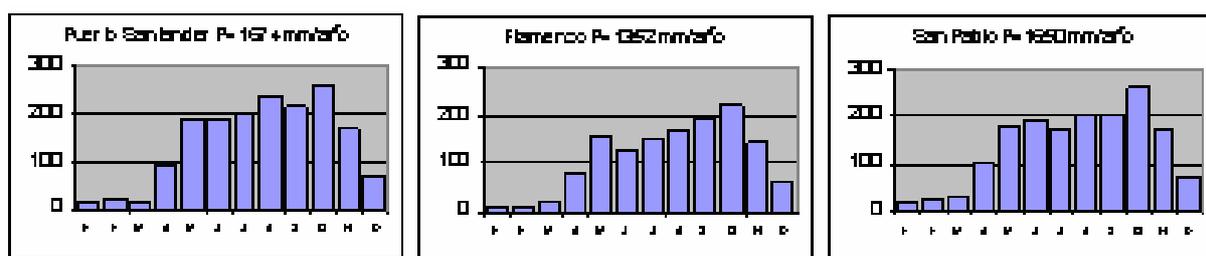


Figura 15. Histogramas de lluvias, estaciones de Puerto Santander, Flamenco y San Pablo respectivamente Fuente: CARDIQUE, 2007

Este comportamiento del clima es en general el mismo para toda la cuenca del canal del Dique, no obstante, en la época más lluviosa del año la ciénaga recibe un importante aporte de agua por escorrentía ya que, de acuerdo con el análisis espacial de las precipitaciones de la cuenca (CARDIQUE, 2007), la subcuenca de Alto Matuya, a la cual pertenece la ciénaga, se encuentra inmersa en la isoyeta que representa la zona que recibe la mayor precipitación al año, con valores de 1770 mm/año, muy importante si se tiene en cuenta que estos embalses irrigan el Distrito de Riego de Marialabaja, que recubre especial importancia en la región (Figura 16).

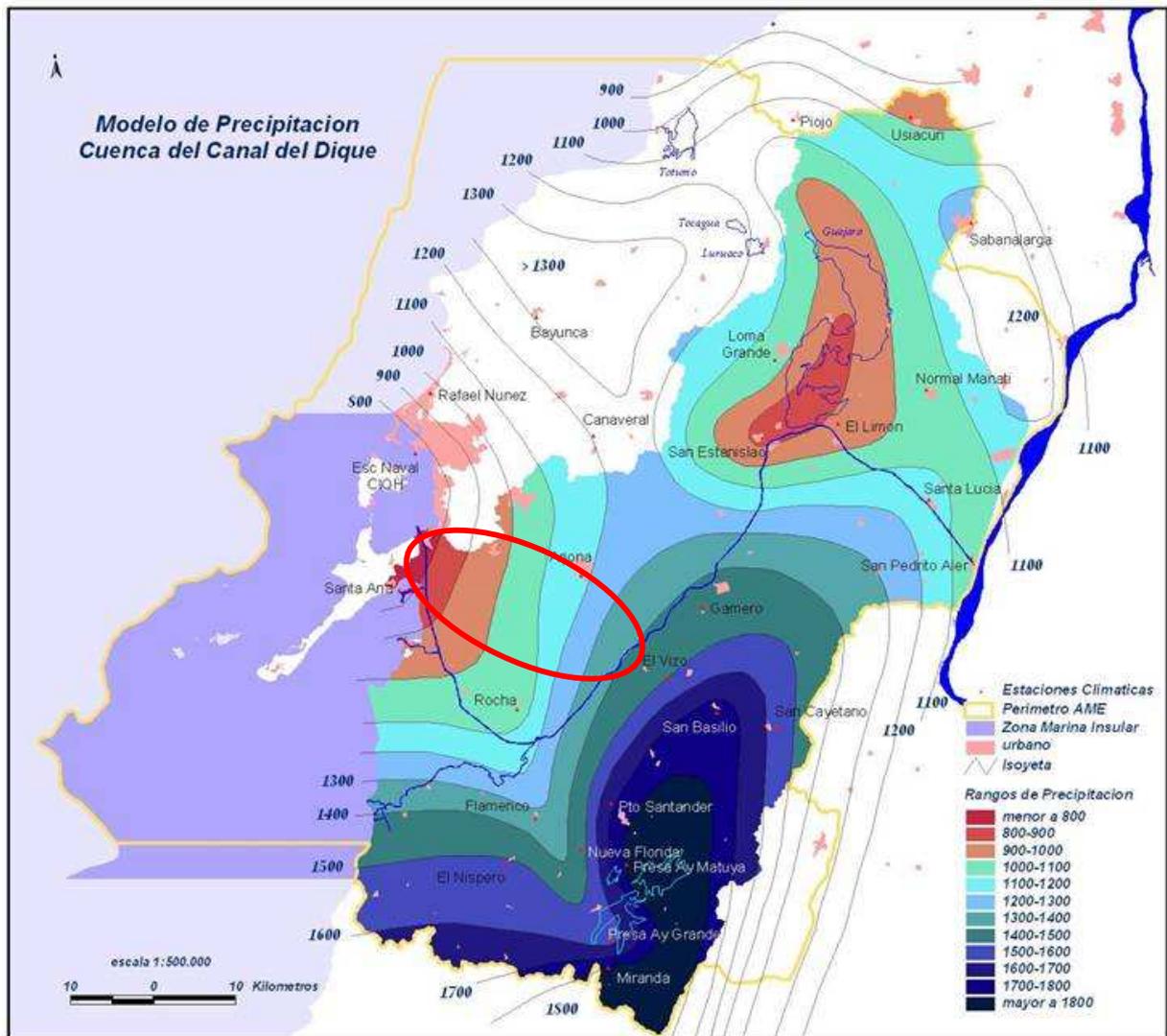


Figura 16 Distribución espacial de las precipitaciones, isoyetas en la cuenca del canal del Dique Fuente: CARDIQUE, 2007

La temperatura por su parte, al nivel de toda la cuenca, es más bien regular con valores medios anuales entre 27,2°C y 28,3°C. Según el POT de Marialabaja, se presenta una temperatura anual promedio de 27.44°C (Figura 17).

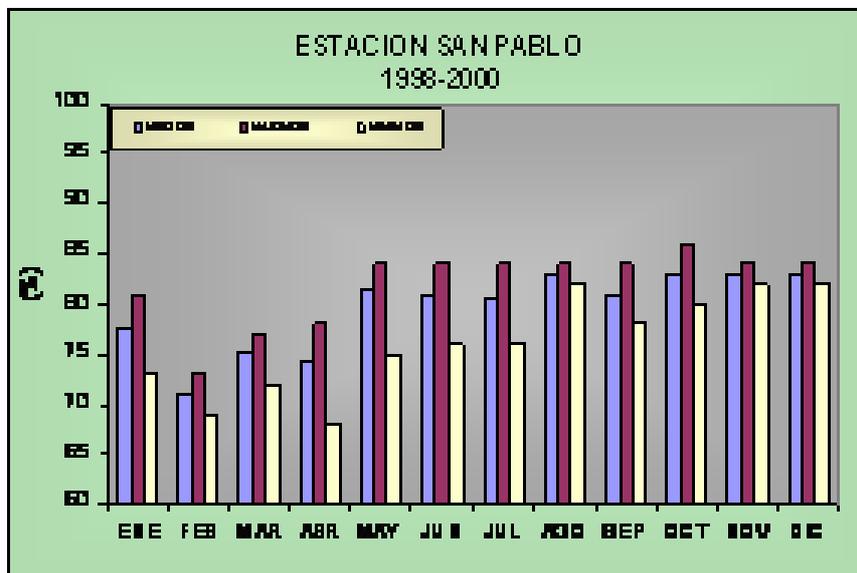


Figura 17 Temperaturas medias mensuales de la estación de San Pablo Fuente: CARDIQUE, 2007

La temperatura y las precipitaciones se comportan de forma inversa, como es de esperarse, sin embargo, a diferencia de las zonas costeras de la cuenca, la época más fresca del año se presenta en el segundo semestre del año en la cual la temperatura disminuye a causa de la lluvias, y no durante el inicio del año como ocurre en las zonas costeras, en las cuales, el descenso mayor de la temperatura ocurre por la influencia de los vientos alisos (Figura 18).

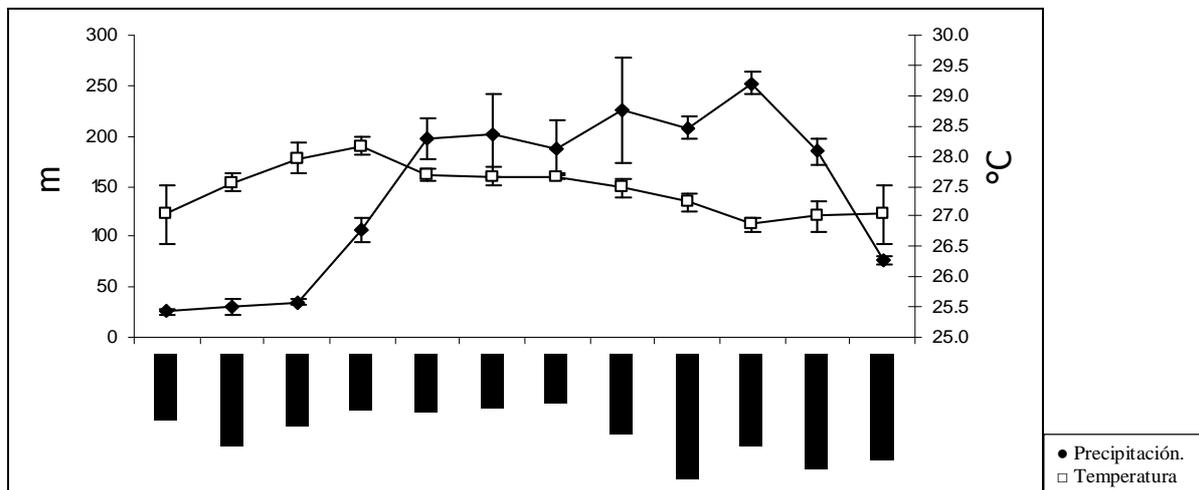


Figura 18 Distribución anual de la precipitación total mensual y la temperatura media mensual en el municipio de Marialabaja (valores medios ± desviación estándar) Fuente: POT de Marialabaja

La humedad relativa en la cuenca en general, oscila entre 79% y 84% y alcanza los mayores valores hacia el segundo semestre del año. En Marialabaja, los valores se encuentran entre 75% y 86% (Figura 19), mostrando en general valores relativamente

altos con respecto a las otras regiones de la cuenca.

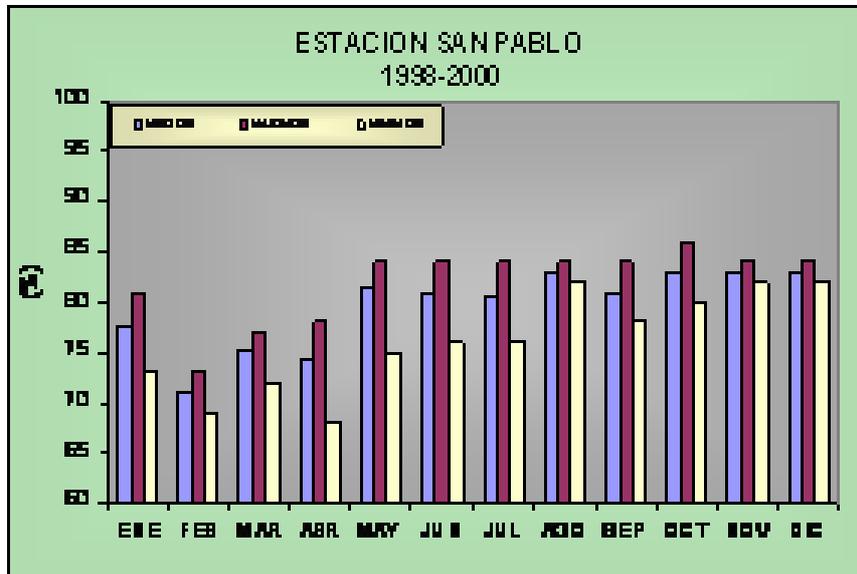


Figura 19 Humedad relativa estación de San pablo Fuente: CARDIQUE, 2007

La evaporación media mensual se encuentra en el orden de los 116mm, siendo estos los valores mínimos dentro de la cuenca; los máximos mensuales se registran en los primeros meses del año con su mayor pico en abril (250 mm aproximadamente) y los mínimos en el segundo semestre con valores de 43 mm (mes de noviembre). El comportamiento es prácticamente inverso al régimen de lluvias, coincidiendo con las épocas de transición entre épocas (Figura 20)

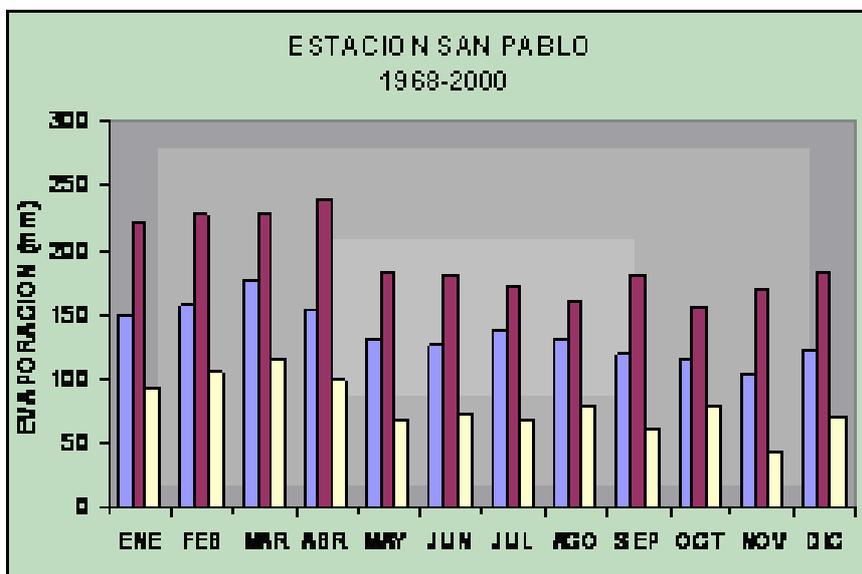


Figura 20 Evaporación media mensual para la zona de Marialabaja. Datos de la estación de San Pablo Fuente: CARDIQUE, 2007

- Balance Hídrico

El balance hídrico del área de influencia de marialabaja muestra en general, una pequeña diferencia en magnitud entre la parte alta de la subcuenca, en la cual se encuentran los embalses que irriga el sistema de riego, y la planicie donde se encuentra la ciénaga (Tabla 14, Figura 10).

Tabla 14 Balances Hídricos de la zona de estudio y de influencia

Alto Matuya												
Parámetros (mm)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Precipitación directa	22,64	32,56	38,02	112,34	205,95	198,00	192,71	231,35	217,39	298,55	174,29	76,9
Precipitación neta	0,0	2,28	3,8	5,62	14,42	21,78	17,34	9,25	30,43	13,43	6,97	0,0
Evaporación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	125,79	125,54	128,88	121,69	116,21	110,79	121,01	115,45	102,86	107,86	108,75	107,84
Almacenamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	103,15	-90,70	-87,06	-3,73	104,19	108,99	89,05	125,19	144,96	174,12	72,51	131,65
Marialabaja												
Parámetros (mm)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Precipitación directa	20,95	30,13	35,19	103,97	190,59	183,23	178,34	214,1	201,17	248,53	161,29	70,51
Precipitación neta	0,0	2,11	3,52	5,2	13,34	20,16	16,05	8,56	28,16	12,43	6,45	0,0
Evaporación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	137,34	140,96	152,37	138,12	124,19	118,52	125,99	-122,5	111,11	110,98	105,83	115,56
Almacenamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	116,39	108,72	113,66	-28,96	79,74	84,87	65,4	100,16	118,23	149,97	61,91	-45,05

Fuente: CARDIQUE, 2007

Según se muestra en la Figura 10, se presenta un déficit hídrico importante en el mes de diciembre y los primeros meses del año producto de la época de sequía. Sin embargo, en respuesta a la diferencia en la precipitación entre las partes altas y la planicie, la zona de Alto Matuya mantiene la mayor capacidad de almacenamiento. Una vez comienza la temporada de lluvias, el balance es positivo, notándose hacia julio la presencia del “veranillo de San Juan”, con un leve descenso en el almacenamiento. El mayor pico se presenta en octubre, el cual corresponde al pico de lluvias con un descenso fuerte en noviembre, en la transición de la estación lluviosa a la seca, y alcanza su mayor pico en Diciembre en las partes altas del subsistema, y en marzo en la ciénaga.

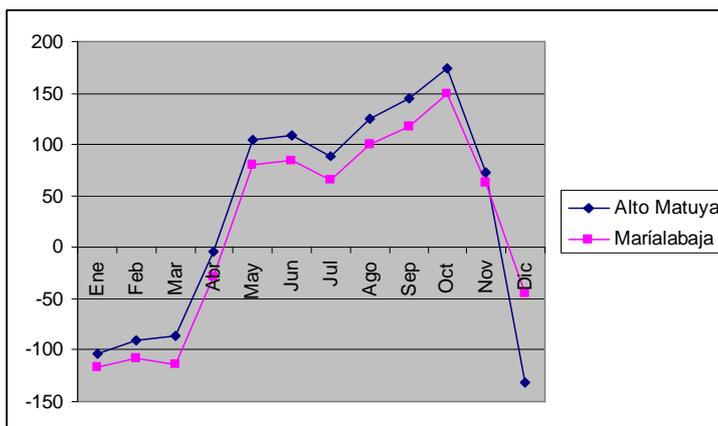


Figura 21 Balance hídrico de la ciénaga y de su zona de irrigación (Alto Matuya) Fuente: CARDIQUE, 2007

- **Condición hidráulica de la ciénaga de Marialabaja**

La única comunicación existente entre la ciénaga y el canal del Dique se produce a través del caño Correa con 3.2 Km de longitud, que se bifurca a partir de la compuerta del K3+800, y es la única debido a las sucesivas rectificaciones realizadas al canal; de igual suerte, los orillales de desbordamiento fueron alterados en su mayor parte, no conservándose en la actualidad casi ningún sector en el cual se cumpla su funcionamiento. No obstante, la recarga hídrica principal de la ciénaga proviene de las aguas lluvias recogidas de los montes de María y transportadas por los principales arroyos y por el Distrito de riego, en época de compuertas abiertas. Sin embargo, estos arroyos y riachuelos en su mayoría han sido alterados y desviados, como el arroyo Raicero y los caños de la Pochocera, Flamenco, Jardío, La Vaca y Francisco, entre otros (CARDIQUE, 2007)

El aporte de agua desde el canal del Dique no es representativo y se da solo en una época del año de aguas bajas, en las que se presenta un reflujó; el resto del año, el agua sale de la ciénaga hacia el canal, principalmente.

Los niveles medios mensuales de la ciénaga responden a los períodos de lluvias y sequía, cuya influencia es determinante, más que el régimen de caudales del río Magdalena, y por consiguiente del canal del Dique (Figura 22).

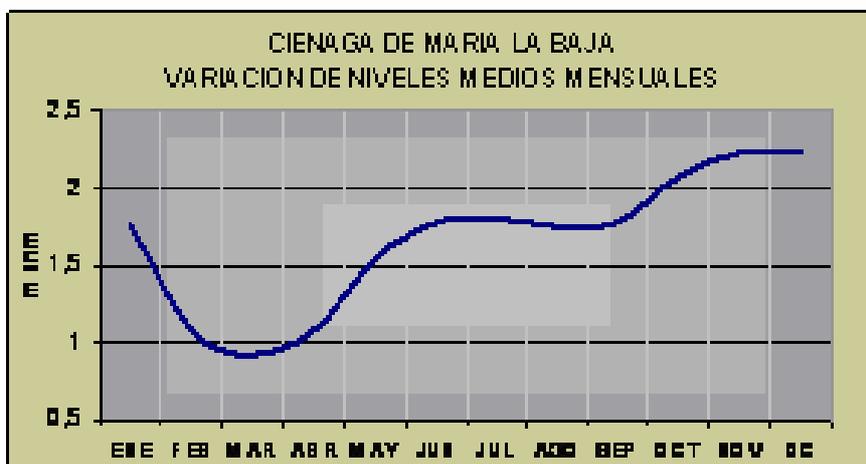


Figura 22 Niveles medios de la ciénaga de Marialabaja. Fuente: CARDIQUE, 2007

- **Zona de vida**

La ciénaga de Marialabaja se encuentra inmersa dentro del Zonobioma Tropical Alternohigróico ZT-A, que corresponde la bosque seco tropical de la clasificación de holdrige. Este Zonobioma se define como aquella formación boscosa continua, que se distribuye entre los 0 y los 1000 m de altitud, temperatura superior a 24°C y la precipitación anual está, según diferentes autores, entre los 250 y 2000 mm, siguiendo un régimen de lluvias bimodal o monomodal, con una o dos temporadas de sequía claramente marcadas en el años (Murphy & Lugo, 1986).

La formación vegetal original representativa en la escala regional corresponde al bosque seco tropical y muy seco tropical, en los cuales predominan las especies caducifolias o decíduas. Esta condición implica que pierden su follaje en época de sequía, como respuesta ecofisiológica adaptativa a la pérdida de agua a través de los estomas de las hojas durante la fotosíntesis. Una vez comienza a la época de las lluvias, estas plantas entran generalmente en floración y reverdecen. Otras adaptaciones comunes son por ejemplo, la presencia de tallos lisos, frecuentemente con espinas, o cactáceas y plantas suculentas capaces de almacenar agua.

En relación con la ciénaga, se encuentra por su parte, una formación vegetal perteneciente al hidrobioma, que está constituido principalmente por plantas adaptadas a las inundaciones o de hábitos acuáticos. En las rondas, es frecuente la formación de

bosque Ripario o bosques de galería, que constituye la protección del cuerpo de agua y que junto con las plantas hidrofíticas, mantiene las condiciones adecuadas de calidad ambiental del ecosistema; es de hecho la formación principal y de la cual, lastimosamente ya no existen remanentes significativos, ni mucho menos con alguna continuidad en la ciénaga.

Del bosque seco característico, se encuentra un pequeño fragmento de bosque secundario en avanzado estado de sucesión de aproximadamente 50 Ha de extensión, ubicado al noroeste de la cabecera municipal de San Pablo a orillas del espejo de agua y constituye uno de los objetos de conservación.

• Paisaje

El área de estudio comprende 21 mil hectáreas. Su perímetro se traza desde el núcleo urbano de Correa siguiendo al sur por la carretera que conduce a Flamenco. Esta vía coincide con la divisoria de aguas, siguiendo por ésta en sentido sur hasta una intersección de vías; punto desde el cual, continúa por la carretera al sur 3.5 km, después en línea recta al oriente 8.3 km, virando a 9.7 km al nor oriente, 11.6 km al norte y después 3.7 km al nor occidente paralelo a la carretera de Sincerin hasta la margen izquierda del canal del Dique. Se continua por ésta en sentido sur occidente, pasando por la y del caño Correa hasta la población con el mismo nombre, incluyendo su núcleo urbano.

- Relieve

El paisaje general esta dominado por la zona de humedal con un 68%, en esta zona esta incluida la zona inundable del complejo de humedales, los espejos de agua y los humedales como tal. En segundo lugar con 26%, se encuentra el relieve Plano – Inclinado, que corresponde a la margen sur y oriental del humedal de Marialabaja. La serranía de Correa representa el 5% y el cerro de Flamenco con 100 ha aproximadamente no alcanza a tener representatividad en el paisaje general (Figura 23)

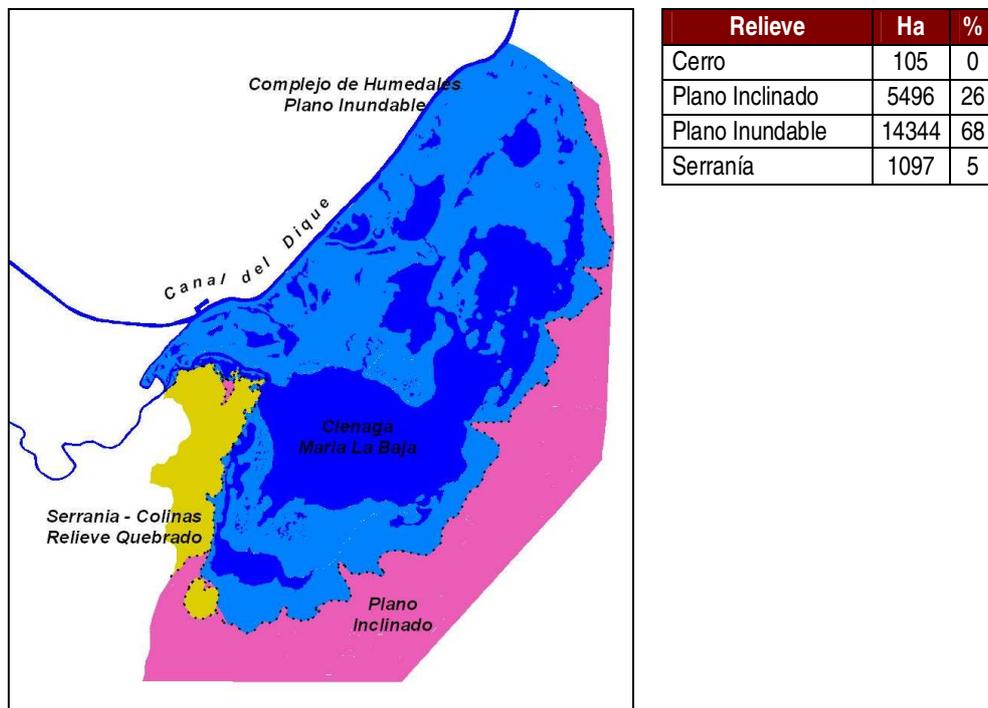


Figura 23 El relieve en la ciénaga de Marialabaja y su zona de influencia Fuente: Conservación Internacional, 2007

- Cobertura del paisaje y usos del suelo ribereño

De acuerdo con la información cartográfica disponible y las observaciones de campo realizadas en el marco de este proyecto, las coberturas y usos del suelo ribereño en la ciénaga de Marialabaja se han clasificado en las unidades de paisaje con base en la clasificación propuesta por Stiles y Bohórquez (2000), ajustadas según las características de la zona por el equipo de campo (Tabla 15).

Se incluye en esta tabla una zona particular, que no es realmente una cobertura, pero fue utilizada en el modelo de manera especial, dadas sus características y requerimientos, y corresponde al albardón u orillal de desbordamiento del canal del Dique – ciénaga.

Tabla 15. Unidades de cobertura descritas y georreferenciadas para el ejercicio de zonificación.

UNIDAD	CÓD	DESCRIPCIÓN
Pastizal Abierto	I	Pastos para ganadería, de corte o de engorde, naturales o mejorados. En muchos casos, delimitados por cercas vivas con pocos árboles (<i>Ceiba pentandra</i> , <i>Pseubombax septenatum</i> , <i>Anacardium excelsum</i>). Se presentan algunos individuos aislados para dar sombra al ganado.
Pastizal Arbolado	II	Pastos usados para ganadería con una mayor cobertura arbórea que al pastizal abierto. Existen también parches de rastrojo y bosque en sucesión.
Macrófitas	III	Macrófitas flotantes, migran sobre el espejo de agua constantemente. Compuestas principalmente por la Tarulla
Pantano Maduro	IV	Macrófitas no arraigadas en el borde del espejo de agua seguidas de vegetación arraigada, afirmante, con estructura densa de arbustos hidrófilos. Se presenta una estructura de sucesión desde el borde que comienza con vegetación simple y flotante, seguida por una compleja estructura de macrófitas flotantes y arraigadas con aparición de especies como heliconias, especies pertenecientes a las familias: Anonaceae, Areceae, palmas y otros arbustos. Esta vegetación continúa hasta tierra firme con la aparición de especies típicas como Totumo (<i>Crescentia cujete</i>), Ceiba (<i>Ceiba pentandra</i>), trupillo (<i>Prosopis juliflora</i>)
Bosque seco secundario	V	Bosque en avanzado estado de sucesión con relativa complejidad en su estructura. Aún no existe un dosel continuo y la estructura del sotobosque es simple. Se observan muchos arbustos de tallos delgados, jóvenes junto con elementos del bosque original, y algunos árboles de gran talla como el Guacamayo (<i>Albizia caribaea</i>), Higuerón (<i>Picus citrifolia</i>), Campano (<i>Phitocellobium saman</i>), Ceiba (<i>C. pentandra</i>), guayacán (<i>Tabebuia chrysantha</i>) entre otros... Existen también especies espinosas y caducifolias que muestran las adaptaciones típicas de la vegetación de Bosque seco.
Rastrojo bajo	VI	Formaciones sucesionales pioneras luego del abandono de tierras que han sido taladas anteriormente, ya sea para pastos o para cultivos.
Arbustivo inundable	VII	Arbustales de crecimiento secundario que están adaptados a etapas de inundación en época de aguas altas. Se ven las raíces emergidas y las marcas de inundaciones pasadas, hasta de 1 metro de altura.
Arbustivo	VIII	Arbustos de tierra firme, originales o de crecimiento secundario; especies arbustivas de poca altura y dosel desde abierto hasta denso, según estado de sucesión o naturalidad. En los parches arbustivos secundarios, aun se encuentra dominancia de especies pioneras.
Pastos y cultivos	IX	Pastos para ganadería y cultivos típicos como maíz, arroz, yuca....
Playón reciente	X	Playones herbáceos inundables cuando sube el nivel del agua. Son apropiados para cultivos estacionarios de rápida cosecha. Actualmente se están usando para ganadería y están sufriendo presiones por desecación.
Espejo de agua	XI	Espejo de agua de la ciénaga.
Albardón	XII	Es el orillal de desbordamiento del canal con procesos de alta intervención que ha sido colonizado; se utiliza preferentemente en ganadería y algunas áreas con cultivos de

UNIDAD	CÓD	DESCRIPCIÓN
		pancoger. Tiene cercas vivas con árboles de totumo, Ceiba, Bonga y especies de ecotono de playón como el Trupillo, Anonáceas, pastos de corte y de engorde. Se han construido numerosos canales pequeños con los cuales se pretende introducir agua y sedimentos a la ciénaga para desecarla.

Fuente: adaptación de Stiles y Bohórquez (2000) con modificaciones del equipo de campo

La cobertura del paisaje general se encuentra compuesta básicamente por tres tipos: el espejo de agua de las ciénagas, el pantano maduro y la matriz agropecuaria de pastos y cultivos.

El espejo de agua de las ciénagas de Marialabaja (4016 ha), Carabali (350 ha), Jinete (197 ha) y La Cruz (136 ha) más el resto de pequeños y medianos espejos de agua, agrupados como agua, aportan el 27 % del paisaje en el área de estudio. Los pastos y cultivos bajos, más los cultivos de palma detectados, suman el 25 % del paisaje estudiado. El pantano maduro aporta el 22 %, más las coberturas arbustivas inundables con el 2 % y las macrofitas con el 1 % arman el sistema de vegetación del humedal (Tabla 16).

Esta asociación de formaciones vegetales, en algunos puntos en los cuales las condiciones se mantienen, muestra un proceso de sucesión desde la vegetación no arraigada, siguiendo con la formación de pantano en la cual, comienzan a parecer especies arraigadas hidrófilas y afirmantes, como algunas especies de las familias Anonaceae, Zingiberaceae, Heliconias, palmas y otros arbustos; ésta estructura se hace más compleja a medida que entra en tierra firme y originalmente, debería mostrar diferencias estructurales y de composición en un gradiente claramente visible. No obstante, Este tipo de perfiles se encuentra seriamente restringido e interrumpido abruptamente por el establecimiento de pastizales para ganadería, en la ronda, los playones y la falda de las colinas de la Ceiba. Se evidenció la presencia de una serie de canales, terraplenes y jarillones de desecación en diferentes zonas de la ronda.

Tabla 16 Extensión de las coberturas y su el porcentaje que ocupan dentro de la zona de estudio

COBERTURA	HA	%
Agua	649	3
Arbustivo	50	0
Arbustivo Inundable	434	2
Bosque	56	0
Ciénaga	5061	24
Macrofitas	162	1
Palmas	552	3
Pantano Maduro	4654	22
Pastos	3440	16
Pastos Arbolado	223	1
Pastos Inundables	299	1
Pastos y Cultivos	4688	22
Playón Reciente Pastos	384	2
Rastrojo	149	1
Represa	195	1
Urbano	42	0
Zoocriadero	6	0

Los pastos en general o la zona ganadera pura, comprenden el 16% del área de estudio. El resto de unidades de cobertura tienen que ver de alguna forma con esta actividad, ya sea porque se encuentran mezcladas. Las represas con 1%, casi son exclusivas para el soporte de la actividad ganadera y hasta algún punto agrícola. Los playones recientes que han aparecido en los últimos años por dinámicas naturales y antrópicas, aportan el 2% del paisaje y se encuentran a lo largo de la margen con

relieve plano del humedal. Estas unidades en general se utilizan para el pastoreo de ganado. De la misma manera los pastos inundables, se encuentran sobre la franja inundable del humedal y son característicos por estar encerrados con jarillones y diques para retener la humedad.

Las coberturas asociadas a la matriz agropecuaria en la tierra firme son los rastrojos con 1%; las coberturas arbustivas y de matorrales que no alcanzan a tener representación significativa y algunas zonas de pastos con mayor arborización con un mínimo porcentaje.

- Coberturas por unidad de relieve

En el relieve de la serranía entre Correa y Flamenco, la cobertura esta dominada por los diferentes tipos de pastos presentes. Pastos puros manejados, zonas con pastos y suelo desnudo y zonas con pastos y árboles. En esta matriz se encuentran parches arbustivos que aportan el 5% de este paisaje y los rastrojos con 3%. Las represas y el núcleo urbano aportan el mínimo porcentaje (Tabla 17).

Tabla 17 Coberturas por unidad de relieve en la parte terrestre y su aporte en porcentaje

	Cobertura	ha	%
Serranía	Arbustivo	50	5
	Pastos	763	70
	Pastos Arbolado	221	20
	Rastrojo	38	3
	Represa	15	1
	Urbano	10	1
	Cobertura	ha	%
Cerro	Pastos	60	58
	Rastrojo	26	25
	Urbano	18	17
	Cobertura	ha	%
Plano	Bosque	56	1
	Palmas	552	10
	Pastos	65	1
	Pastos Arbolado	2	0
	Pastos y Cultivos	4688	85
	Rastrojo	54	1
	Represa	65	1
Urbano	14	0	

En el cerro de Flamenco, dominan los pastos, seguidos por coberturas de rastrojo en las partes altas e inclinadas del cerro y la cobertura urbana aporta con 18 ha (17%) para esta unidad del cerro.

En el relieve plano, dominan los pastos y cultivos con el 95%, sumadas las coberturas de palma. Los pastos puros, un parche grande de bosque, rastrojos y represas, aportan cada una 1% al relieve plano.

El paisaje de los humedales es el más complejo o el menos simplificado del área de estudio. El espejo de agua de las ciénagas abiertas, charcos y lagos, dominan este paisaje con el 40%. El pantano maduro complementa esta cobertura y aporta 32%. (Tabla 18). En gran parte de las zonas de pantano inundables, es frecuente encontrar pastos, una vez deforestados para establecer áreas de pastoreo de ganado. Pocas áreas son de pastos naturales, donde aparecen y desaparecen láminas de agua.

Tabla 18 Coberturas de la zona de humedal (parte acuática) de la ciénaga de Marialabaja

Humedales	Cobertura	ha	%
	Agua	649	5
	Arbustivo Inundable	434	3
	Ciénaga	5061	35
	Macrofitas	162	1
	Pantano Maduro	4654	32
	Pastos	2551	18
	Pastos Inundables	299	2
	Playon Reciente Pastos	384	3
	Rastrojo	30	0
	Represa	115	1
	Zoocriadero	6	0

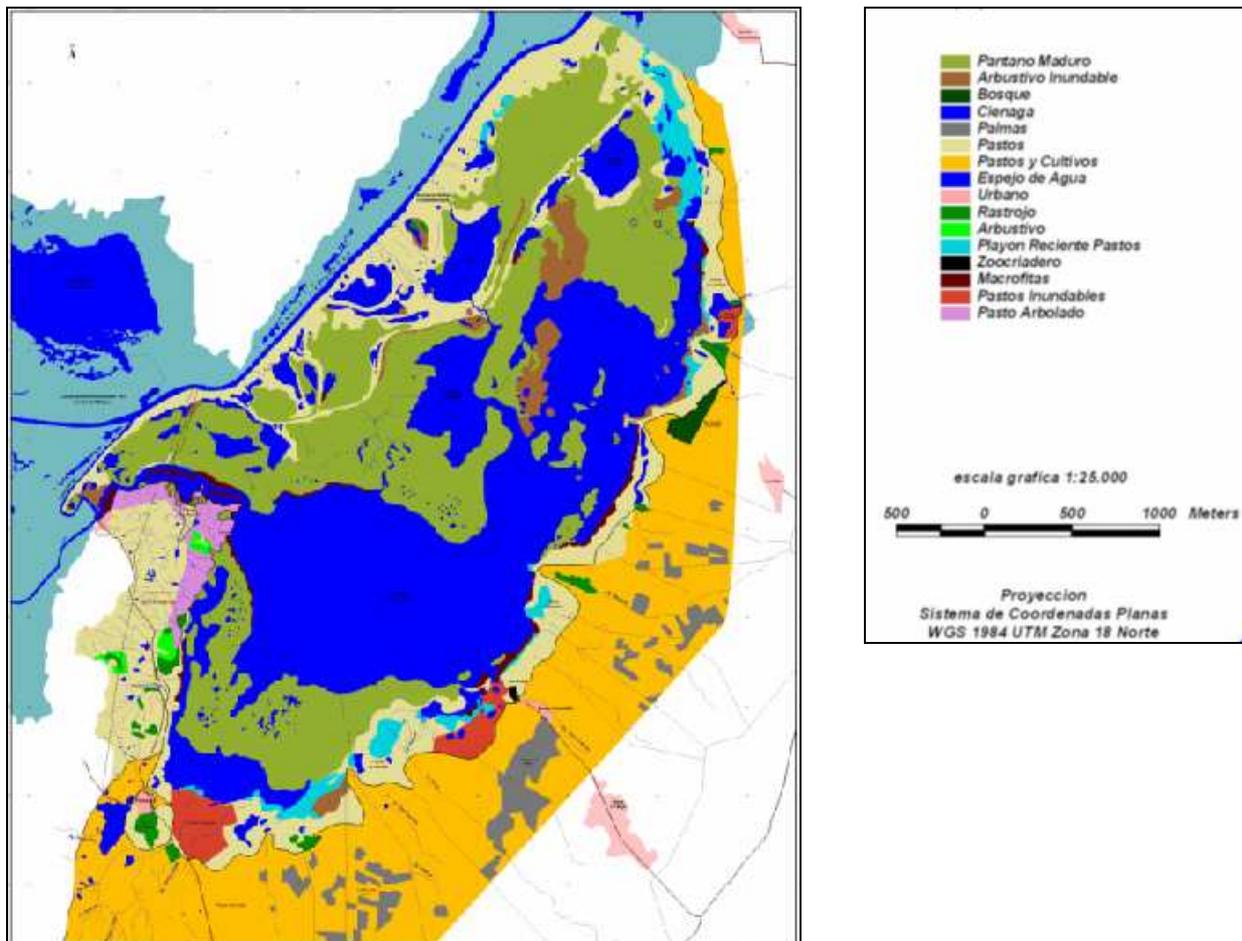


Figura 24 Mapa de Coberturas de la zona de estudio, escala 1:25.000 Fuente: Conservación Internacional, 2007

2.4.2 Caracterización biótica

- **Diversidad biológica**

- Vegetación

La ciénaga de Marialabaja es un humedal continental o palustre, condición que le confiere características únicas y razón por la cual cumple además un papel fundamental en el mantenimiento de la biodiversidad de la región. La vegetación de ciénaga característica corresponde a los bosques riparios o bosques de galería, que sobresalen de su entorno xerófitico por presentar una mayor exuberancia y compleja composición.

Esta composición, constituye la infraestructura que sostiene toda la biodiversidad, mantiene los atributos, patrones y procesos dentro de los ecosistemas; son los productores primarios y proporcionan hábitat y recursos a los demás seres vivos que la habitan y cualquier alteración en su composición afecta de manera directa la estructura y la composición de las poblaciones que soporta.

A pesar de la importancia, y en razón de su oferta, es el componente más amenazado y degradado en el humedal objeto de estudio. No existe en la actualidad una ronda de ciénaga continua y conservada y el gradiente de vegetación desde hidrófila hasta xerófila ha sido quebrantado en la mayoría de los casos.

La vegetación típica de ciénaga está compuesta generalmente por tres tipos de vegetación (Universidad del Norte, 2001):

- Vegetación flotante no arraigada: cumple una función fundamental como base o componente dominante de la dieta alimenticia de especies acuáticas de la región. Por ejemplo, los gramalotes y otras gramíneas arraigadas de la vegetación marginal, constituyen la dieta principal del ponche (*Hydrochaeris isthmus*) y del manatí (*Trichechus manatus manatus*). De otra parte, esta vegetación es un componente básico de la dieta para un gran número de especies de aves semiacuáticas, entre ellas la tortuga de río (*Podocnemis lewyana*) y la icotea (*Trachemys scripta*). El Chavarri (*Chauna chavaria*) por ejemplo, se alimenta principalmente de *Ludwigia leptocarpa*, conocida por esta razón como hierba de Chavarri.
- Vegetación arraigada: además de ser funcionar como trampas de sedimentos, al descomponerse con cada cambio de época climática, terminan por constituir suelo firme, razón por la cual, los parches de esta vegetación se denominan firmales. Este hecho, aunado al taponamiento gradual que han sufrido los canales y caños de acceso a las ciénagas, es el principal síntoma de colmatación y por tanto la pérdida de hábitat para especies relacionadas con los humedales. La mayoría de las especies que aparecen como dominantes en las principales ciénagas del canal del Dique corresponden a elementos arraigados, lo cual sugiere que se está favoreciendo la consolidación de este tipo de vegetación. No obstante, hace parte de un proceso natural de sucesión vegetal de los humedales, a medida que éstos cumplen su función de filtros naturales. La situación preocupante radica en que en la actualidad este proceso se da a una mayor velocidad a causa de la intervención humana y que estos firmales son inmediatamente apropiados ilegalmente y convertidos en pastizales para ganadería o cultivos.
- Vegetación herbácea y arbustiva: en las márgenes de las ciénagas se suele encontrar vegetación herbácea compuesta por *Paspalum sp.*, *Typha angustifolia* y *Cyperus sp.* (ISA, 2002). Ha sufrido una considerable disminución en su área original de ocupación debido a los procesos de desecación inducidos por el cierre de las conexiones con el canal del Dique y la construcción de jarillones que buscan adecuar las zonas inundables para el desarrollo de actividades agrícolas.

Entre las especies que están menos especializadas de las plantas acuáticas de las ciénagas y que presentan características similares a la vegetación de tipo mesofíticas (cultivos y pastos) se encuentran la domilona (*Neptunia prostrata*), el gramalote (*Hymenachne amplexicaulis*) y la batatilla (*Ipomea aquatica*). La gran mayoría de este tipo de plantas presenta un ciclo vegetativo acomodado al corto periodo de verano, por no tener estructura morfológica ni fisiológica que les permita sobrevivir durante el periodo de invierno.

Este tipo de vegetación crece en los suelos saturados de humedad, localizados por encima de la superficie del agua. Esta conformada por las áreas que se forman alrededor del espejo de agua de las ciénagas en época de verano. Esta comunidad de

plantas se origina de semillas y estructuras de propagación que germina debajo del agua o en playones que se van formando progresivamente al secarse las ciénagas y desaparecen nuevamente cuando son inundados los playones durante el periodo lluviosos (CVS, 2002).

Las especies de macrófitas principales se encuentran la Tarulla (*Pistia Stratiotes*), lirio de pantano (*Eichornia Crassipes*), oreja de ratón (*Salvinia Natans* y *Marsilia Sp.*) lenteja de agua (*Asolla Filiculoides*) poco abundantes solo en transecto San Pablo, la Pochochera, y loto o lechuga de agua (*Nymphaea Goudotiana*).

Vegetación arraigada y de pantano maduro

Predominan los árboles y arbustos de diferentes y especies no muy altos de hasta 10 metros y algunos como el corcho (*Pterocarpus officinalis*) por cierto muy escaso aunque debió constituir en el pasado bosque de mayor extensión; el chirimoyo playonero (*Annona chirimoya*), mangle blanco (*laguncularia racemosa*, *pteropepon sp.*). Estas especies dispersan sus semillas flotantes en al agua y sus raíces denominadas epigeas crecen desde el fango del que sobresalen numerosas raíces emergentes llamadas neumatoforas, que cumplen una función respiratoria. Son frecuentes las especies como el cativo y el mangle blanco, Algunas especies encontradas en pantanos maduros y bosque inundable son: *Alchornea spp.*, *Inga sp.*, *Jacaranda sp.*, *Protium calanense*, *Terminalia sp.*, *Pourouma sp.*, *Pseudolmedia laevigata*, *Chrysophyllum sp.*, *Manilkara bidentata*, *Nectandra sp.*, *Socratea durissima*, *Scheelea sp.*, *Jessenia sp.*, etc.

La transición entre los pantanos y la zona de macrófitas y esta compuesto en su mayoría por especies de Heliconeas (Bijaos) como: el platanillo (*Heliconia brachyanta*), Platanillo guacamaya (*Heliconia metallica*) y el Platanillo tocana (*Heliconia brachyanta*).

Otras especies constituyen estos parches de pantanal, especies de la familia Araceae, Cycadaceae, Cyclantaceae, liliaceae, Strelitzidiaceae (Tabla 19).

Tabla 19. Palmas y otros presentes en ambientes pantanosos y/o de playón de la cienaga de Marialabaja

Nombre Común	Género	Especie	Familia
Palma africana	Elaeis	oleifera	Arecaceae
Palma amarga	Sabal	Sp.	Arecaceae
Palma areca	Chrisalidocarpus	lutescens	Arecaceae
Palma centenario	Lycuala	grandis	Arecaceae
Palma chontaduro	Bactris	gasipaes	Arecaceae
Palma cola de pescado	Caryota	urens	Arecaceae
Palma cyca	Cycas	revoluta	Cycadaceae
Palma de barbasco	Chryosophyla	kalbreyeri	Arecaceae
Palma de Coco	Cocos	nucifera	Arecaceae
Palma de estera	Astrocaryum	malybo	Arecaceae
Palma de iraca	Carludovica	palmata	Cyclantaceae
Palma de lata Castilla	Bactris	Maraja	Arecaceae
Palma de lata Gallinazo	Bactris	guianeensis	Arecaceae
Palma de macana	Bactris	Sp.	Arecaceae
Palma de matamba	Desmoncus	orthacanthus	Arecaceae
Palma de moriche	Mauritia	minor	Arecaceae
Palma de tagua	Phytelepas	Karstenii	Arecaceae
Palma de tamaca	Acrocomia	antioquensis	Arecaceae
Palma de tiesto	Curculigo	Sp.	liliaceae
Palma de vino	Scheelea	butyraceae	Arecaceae
Palma del desierto	Washingtonia	robusta	Arecaceae
Palma del viajero	Rabenala	Madagascariensis	Strelitziaceae
Palma quitasol	Cheliocarpus	dianeures	Arecaceae

Los playones de inundación, en este trabajo llamados playones recientes, corresponden a las márgenes planas de la ciénaga, que se inunda en época de aguas altas y que normalmente mantiene una vegetación herbácea rasante que surge una vez cede el espejo de agua. No quiere decir esto, que el arbustal inundable no sea también un playón. Sin embargo, los playones se caracterizan por que tradicionalmente fueron utilizados por los pescadores para establecer cultivos estacionales de rápido crecimiento, actividad comúnmente conocida como “playoneo” y cuyos productos de rápida cosecha, contribuían en el pasado a garantizar y complementar una buena alimentación, cuando el nivel de agua es bajo y la pesca comienza a hacerse escasa. No obstante, esta actividad tradicional del pescador-agricultor o playonero, se ha visto completamente desplazada por la ganadería extensiva propiciada por otras personas dueñas de parcelas en tierra firme o invasores de playones.

Esta nueva condición de los playones es el motivo de múltiples conflictos entre los pescadores y los ganaderos grandes y medianos por el uso de los playones, teniendo en cuenta que la ganadería es una actividad prohibida en las áreas de ronda. En estos playones se realizan también quemas para preparar la tierra para el sembrado de pastos para el ganado (conversaciones con gente de la región); la magnitud del impacto ambiental repercute directamente en el funcionamiento y la estructura del ecosistema, produciendo una fuerte disminución de la calidad del hábitat para especies de fauna terrestre, entre otras cosas, porque las relaciones horizontales entre unidades de paisaje se ven abruptamente rotas de tal suerte que la protección de la cobertura vegetal indispensable para el movimiento de muchos animales ya no estará disponible, y la homogenización y simplificación del hábitat no ofrece recursos para la muchas de estas poblaciones.

Se presenta también disminución el espejo de agua para fauna acuática y sobretodo, afecta directamente el recurso hidrobiológico. Esta es una de las principales problemáticas relacionadas con el uso inadecuado de la tierra en la ciénaga de Marialabaja, cuyo impacto se refleja fuertemente en lo ambiental, lo social y lo económico, generando violencia, pobreza, pérdida de la seguridad alimentaria, enfermedades y la irreparable pérdida de los recursos que ofrece el humedal.

Vegetación arbustiva y arbórea

Este tipo de vegetación presenta elementos típicos del bosque seco bastante dispersos, ya que el común denominador es que se encuentren limitados a las cercas vivas, en las cuales forman una única hilera de pocos árboles y de poca longitud.

Las especies representativas son comunes a otras ciénagas de la costa pacífica, como son el Totumo (*Crescentia cujete*), Ceiba lechosa, bongua y Ceiba roja, todas ellas pertenecientes a la familia Bombacaceae (*Pseudobombax septenatum*, *Ceiba pentandra*), Ceiba blanca (*Hura crepitans*) de la familia Euphorbiaceae, trupillo (*Prosopis juliflora*), Aromo (*Acacia farnesiana*), Bleo (*Achyranthes aspersa*), Caracolí (*Anacardium excelsum*), las palmas (Tabla X). Y flutales como mango, melón, las anonaceas (Guanábanas) y plátano (*Musa paradisiaca*), el Olivo (*Capparis odorantisima*)

En el Anexo 1 se presenta una lista general de las especies vegetales encontradas y reportadas para la zona.

- Fauna

Avifauna

Los humedales representan un hábitat de especial importancia para las aves, y en consecuencia, éste es el grupo asociado más representativo. Su importancia radica que proveen refugio y alimento a un significativo número de aves migratorias de Norteamérica, que permanecen allí durante el invierno del hemisferio o hacen escala durante sus migraciones hacia el sur y en su retorno hacia el sitio de origen. La llegada de las aves, en diversas épocas del año, se debe a que muchas de ellas siguen la ruta de migración que atraviesa el mar Caribe desde las Antillas para reunirse en el gran delta del Magdalena (canal del Dique-ciénaga Grande de Santa Marta).

Un número apreciable de estas especies reside en esta región durante todo el invierno, sin penetrar al interior del país (Alcaldía Municipal de San Cristóbal, 2002). Además, varias especies que se reproducen en Colombia ven aumentada su población por la llegada de nuevos individuos que se reproducen en América Central durante la estación seca y migran durante la estación lluviosa (Hilty & Brown, 2001). Es por esta razón, que los humedales constituyen ecosistemas de importancia internacional y los programas de protección de aves migratorias ratifican la imperiosa necesidad de conservarlos, en respuesta a la responsabilidad de Colombia como país en materia de la conservación de la biodiversidad mundial. Cabe anotarse, que la convención de RAMSAR de la cual somos participantes, insta a la protección de hábitat para estas especies.

A pesar de las fuertes amenazas que afrontan, son el grupo faunístico más diverso de la región y son comúnmente usadas como bioindicadoras del estado de conservación de los humedales de la cuenca. Las principales amenazas son: la contaminación, la pérdida de hábitat, la cacería y el tráfico ilegal.

En la ciénaga de Marialabaja se reportan 107 especies de aves, algunas de ellas más asociadas al espejo de agua que otras. Sin embargo, en el contexto regional y sin un estudio de hábitat se relacionan a continuación (Tabla 20).

Tabla 20 Especies de aves reportadas y avistadas en la ciénaga de Marialabaja

Familia	ESPECIES	Nombre Común	Unidad de paisaje
Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	Playerito	III,X,IV,XI
Icteridae	<i>Agelaius icterocephalus</i>	Monijitas	III,VI,X,XI
Psittacidae	<i>Amazona ochrocephala</i>	Lora corona amarilla	V,I,VIII
Anatidae	<i>Anas discors</i>	Barraquete	X,XI,IV,III
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Pato aguja	III, X,IV,XI,XII
Psittacidae	<i>Ara chloroptera</i>	Cotorra	V,X,VIII,VII,VI
Rallidae	<i>Aramus guarana</i>	Carrao	XII,VII,IV
Psittacidae	<i>Aratinga pertinax</i>	Perico garganta marrón	V,VII,VI
Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	Garza azul o morena	I,III,X,VII
Tyrannidae	<i>Arundinicola leucocephala</i>	Monjita	IV, X, III,VII
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza resnera	I,III,IV,VII
Accipitridae	<i>Busarellus nigricollis</i>	Aguila Colorada, Indio Colorado, halcón de collar negro	I,III,IV,VII,X
Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>		I,III,IV,VII,X
Accipitridae	<i>Buteogallus meridionales</i>	Aguila sabanera	I,IV,VI,X
Ardeidae	<i>Butorides striatus</i>	Chicauco - Garcipolo	I,X,IV,VI
Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>		I,X,IV,VI
	<i>Campephilus melanoleucos</i>	sin dato	I, II
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus griseus</i>	Sin dato	V,VII,II,I
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus nuchalis</i>	Chupahuevo	II,IV,V,VII,VIII
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Cucurruchú	II,IV,V,VII,VIII
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Laura	I,II,IV,V,VI,VII,VIII,X
Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	Aura Sabanera	I,II,IV,V,VI,VII,VIII,X
Cathartidae	<i>Cathartes melambrotus</i>	Aura (condor) selvatico	
Furnariidae	<i>Certhiaxis cinamomea</i>	Gutio de agua	III,IV,X
Anhimidae	<i>Chauna chavaria</i>	Chavarrí	X,IV,VII,II
Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador	II,IV,VII,X
Alcedinidae	<i>Chloroceryle torquata</i>	Martin pescador grande	II,IV,V,VII,X
Picidae	<i>Colaptes punctigula</i>	Carpintero de pecho punteado	II
Odontophoridae	<i>Colinus cristatus</i>		I, II, V, VI
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tierrelita	I,II,V,VI,VIII,IX
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tierrelita	I,II,IV,V,VI,VII,VIII,IX,X
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Golero	I,II,IV,V,VI,VII,VIII,IX,X
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Cocinera	II,IV,VII,X
Cuculidae	<i>Crotophaga major</i>	Cocinera	II,IV,VI,VII,IX,X
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>		II,IV,VII,X
Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	Perdiz enana	II,V,VI,XIII
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnales</i>	Pisingo	II,III,IV,X
Anatidae	<i>Dendrocygna viduata</i>	Sirirí cariblanco	
Gen. Incertae sedis	<i>Donacobius atricapilla</i>	Sinsonte de agua	III,IV,VII
Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero real	V,VII,VIII
Ardeidae	<i>Egretta alba</i>	Garza real blanca	I,III,IV,VII
Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	I,III,IV,VII
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza blanca	I,II,III, IV, VII, VIII, X
Falconidae	<i>Falco ruficularis</i>	Halcón	II,IV,VIII,X
Tyrannidae	<i>Fluvicola pica</i>	Viudita	III,IV
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Tijereta	IV,VIII

Familia	ESPECIES	Nombre Común	Unidad de paisaje
Rallidae	<i>Fulica caribaea</i>		
Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta de agua	III, XI, XII
Stringidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Buhito	II, V, VI, XIII
Trochilidae	<i>Glaucis hirsutus</i>	Colibrí	
Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Viudita patilarga	
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	I, X, IV, VIII
Ardeidae	<i>Hydranassa (Egreta) tricolor</i>	Herón tricolorado	I, III, IV, VII, X
Buconidae	<i>Hypnellus ruficollis ruficollis</i>	Pecho de tigre	V, II, IV,
Icteridae	<i>Icterus nigrogularis</i>	Toche	II, IV, V, VII
Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	Gallito de Agua	I, II, III, IV, V, VII, VIII, X
Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Torcaza	II, VI, V
Tyrannidae	<i>Machetornis rixosus</i>	Atrapamoscas jinete	II, VIII, V,
Picidae	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero jabado	II, V, VII,
Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Ibis verde	IV, X, VII
Accipitridae	<i>Milvago chimachima</i>	Carricari, Gavilán	II, IV, V, VIII, X
Tyrannidae	<i>Muscivora tyrannus</i>	Tijereta comemoscas	IV, X, III, VII
Tyrannidae	<i>Myarchus tyrannulus</i>	Tijereta	I, II, VIII
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña	X, VI, XI, VII
Hirundinidae	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Barranquera	I, II, VIII, IV,
Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza grisazul	I, III, IV, X, VII, XI
Anátidae	<i>Nomonyx dominicus</i>	Malvasia enmascarada	II, IV, VII, X, XI
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentales</i>	Pelicano	X, III, VII, IV
Trochilidae	<i>Phaethornis anthophilus</i>	Colibrí	V, VIII, VII, X
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Corvorán	II, IV, III, X, XI
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Corvorán	II, IV, III, X, XI
Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	Coclico Ibis	I, X,
	<i>Piaya cayana</i>	Arditero, pájaro ardilla	I, IV, X, VII, XI
Tyrannidae	<i>Pitangus lictor</i>	Cristofue	I, II, IV, V, VI, VII, VIII
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Chichafría	
Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i>	Garza Picua (Ibis castaño)	I, III, IV, X, VII, XI
Podicipedidae	<i>Podiceps dominicus</i>	Patíco zambullidor	III, XI, X
Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Podicipedidae	III, X, IV,
Falconidae	<i>Polyborus plancus</i>	Pío-pío	V, VII, VII, VIII
Rallidae	<i>Porphyrio martinicus</i>	Gallito púrpura	I, III, IV, X, VII
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina urbana	IX, I, V, VIII
Hirundinidae	<i>Progne tapera</i>	Golondrina	IX, I, V, VIII
Parulidae	<i>Protonotaria citrea</i>	Bobinche	I, III, II, IV, X
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Sangre de Toro	V, IV, VII
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	María Mulata	V, I, II,
Accipitridae	<i>Rosthamus sociabilis</i>	Gavilán calacolero	I, X, III,
Laridae	<i>Rynchops nigra</i>	Pico de tijera	I, X, III, IV, VII
Tyrannidae	<i>Sirystes sibilator</i>	Mosquero silvador	VI
Emberizidae	<i>Sporophila bouvronides</i>	Mochuelo	IV, V, VII, VIII
Emberizidae	<i>Sporophila intermedia</i>	Espiguero	IV, V, VII, VIII
Emberizidae	<i>Sporophila minuta</i>	Espiguero castaño	IV, V, VII, VIII
Emberizidae	<i>Sporophila nigricollis</i>		IV, V, VII, VIII
Hirundinidae	<i>Sterna caspia</i>	Golondrina	I, IV, VII, II
Hirundinidae	<i>Sterna maxima</i>	Golondrina	I, IV, VII, II
Hirundinidae	<i>Sterna nilotica</i>	Golondrina	I, IV, VII, II
Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i>		IV, V, X, VIII
Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Vaco	I, III, IV, VII
Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Playerito	I, X, III, IV, VII
Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Playerito	I, X, III, IV, VII
Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	Playerito	I, X, III, IV, VII
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común	IV, III, VII
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí	IV, VII, X,

Familia	ESPECIES	Nombre Común	Unidad de paisaje
Tyrannidae	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Sirirí tijereta	III,IV,VII
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Tanga	III, I, II, IV, VI, X
Emberizidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Chichi basto	IV,VII
Furaniidae	<i>Xiphorhynchus Picus</i>	Trepador loco	V,VII,VIII,IV

Fuente: Conservación Internacional, 2007.

Herpetofauna

Entre los grupos más representativos se encuentran los anfibios, en razón a que están ligados necesariamente a los humedales de zonas secas, y se relaciona íntimamente con ellos.

Los anfibios constituyen un grupo especialmente sensible a los cambios en la estructura y composición de los ecosistemas de humedal; son históricamente poco diversos en tierras bajas aun cuando Colombia se considera como el país más diverso en especies de anfibios con 669 especies reportadas, el 60% de las cuales se encuentran distribuidas en las tres cordilleras de los andes (Acosta, 2000)

En las tierras bajas, con excepción del amazonas y el Chocó biogeográfico, la diversidad de anfibios es considerablemente menor, dado que por las características de su tegumento semipermeable y la respiración cutánea, son fuertemente dependientes de la humedad del microclima. Las áreas secas, no ofrecen a la mayoría de los anfibios las condiciones para la supervivencia, constituyéndose así como barreras naturales para su dispersión (cuentas *et.al*, 2002), es posible que estas barreras naturales hayan promovido a lo largo de la evolución procesos de especiación al nivel de las cordilleras y sea esa una de las razones de su diversidad biológica.

En las llanuras aluviales del caribe es de esperarse esta baja diversidad y que su distribución se encuentra restringida a la vegetación de los cuerpos de agua permanentes, y a zonas con alta humedad, tal como se vio en la zona de San Pablo, en la cual se registró la mayor cantidad de especies.

Sin embargo, la fuerte transformación de los ecosistemas cenagosos mediante prácticas altamente impactantes como las quemadas, la tala, la desecación de los playones, y la conversión de áreas inundables en pastos para ganadería afecta notablemente las poblaciones de anfibios, poniendo en grave peligro la diversidad de este grupo en los humedales. Los procesos de desecación de ciénagas en la expansión de la frontera agrícola, ha acabado con muchas charcas "sapales" en diferentes áreas de la zona de influencia de la ciénaga afectando notablemente su diversidad y distribución. El sector de la ciénaga en el cual se observó una mayor cantidad de especies, fue San pablo, incluso en el bosque y pastizales aledaños, en los cuales, existe aún condiciones de microclima amigables con este grupo.

En la ciénaga de Marialabaja durante el muestreo se registraron 473 individuos pertenecientes a 12 especies, ocho géneros y cinco familias (Tabla 21). La familia más abundante para el área muestreada fue Leptodactylidae con cinco especies. En segundo lugar se encuentra la familia Hylidae, la cual esta representada por un único género siendo *Hypsiboas*. Luego se encuentra la familia Bufonidae y Microhylidae con los géneros *Elachistocleis* y *Chaunus* respectivamente. Finalmente, se encontró una cecilia del orden Gymnophiona.

La especie más abundante fue *Hypsiboas microcephala* con un total de 133 individuos observados en todo el muestreo.



Ceratophrys calcarata. (Amphibia:Leptodactylidae)
Foto tomada por: Melissa Cuevas Romero



Pleuroderma brachyops (Amphibia: leptodactylidae).
Foto tomada por Melissa Cuevas Romero



Tabla 21 Especies de anfibios encontrados en la ciénaga de Marialabaja durante el muestreo

ANFIBIOS				
Familia	Especie	Unidad de cobertura vegetal	Zona	Categoría conservación
Bufonidae	<i>Bufo-Chaunus granulatus</i>	X, I, II, V, VI	Todas las zonas	LC
Bufonidae	<i>Bufo-Chaunus marinus</i>	X, I, II, V	Todas las zonas	LC
Hylidae	<i>Hyla-Hypsiboas boans</i>	I, II, V, VIII, VII	Todas las zonas	LC
Hylidae	<i>Hyla-Hypsiboas crepitans</i>	I, V, VI	La ceiba, san pablo	LC
Hylidae	<i>Hyla-Hypsiboas microcephala</i>	VI, III, X, VII	Todas las zonas	LC
Microhylidae	<i>Elachistocleis sp.</i>	X, II, I, V	Todas las zonas	LC
Leptodactylidae	<i>Ceratophrys calcarata</i>	V, II, VII	San Pablo	LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus boliviana</i>	X, I, II, V, VII	Todas las zonas	LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i>	X, II, V	Todas las zonas	LC
Leptodactylidae	<i>Physalaemus pustulosus</i>	X, VII, I, II, V	San Pablo	LC
Leptodactylidae	<i>Pleurodema brachyops</i>	II, V, VII	San Pablo	LC
	<i>Relictivomer persei</i>	II, V, VII	San Pablo	LC
Caeciliidae	<i>Oscacelia sp. Cf</i>	I, II, VII, V	San Pablo	DD

Además de las especies observadas (Tabla 21) se encuentran reportadas en la literatura otras especies las cuales no se observaron y cuya presencia en el humedal no se puede sustentar con los datos de campo. Un ejemplo es *Dendrobates truncatus* de la familia Dendrobátidae, *Chiasmocleis panamensis* (Anexo 2)

Los reptiles por su parte, son más abundantes en las tierras bajas ya que presentan mayores adaptaciones a los ecosistemas áridos y con períodos de sequía. Colombia se encuentra también en los primeros lugares en diversidad de este grupo con cerca de 500 especies descritas (Castaño-Mora, 2002).

En la zona de estudio se registró un total de 122 individuos pertenecientes a 11 especies y siete familias (Tabla 22). La familia más abundante para el área muestreada fue Iguanidae con dos especies. En segundo lugar se encuentra la familia Geckonidae representada por dos especies. Luego se encuentra la familia Teiidae con los géneros *Ameiva*, *Cnemidophorus* y *Tupinambis*. Las familias restantes están representadas por uno o dos individuos.

La especie más abundante fue *Anolis auratus* con un total de 44 individuos observados en todo el muestreo. Respecto a las serpientes no se registraron las más reportadas por las comunidades aledañas como la “Mapana” y la “Cascabel”.

Tabla 22 Reptiles observados en la época del muestreo.

REPTILES				
FAMILIA	ESPECIE	UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	ZONA	CATEGORÍA CONSERVACIÓN
Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus</i>	X, XI, II, IV, III	San Pablo	CI-V
Emydidae	<i>Trachemys scripta callirostris</i>	III, IV, VII	Toda la ronda	
Boidae	<i>Corallus hortulanus cf</i>	V, II, VI	La ceiba	
Colubridae	<i>Por determinar</i>	BB, BS, PS V, II, I	San Pablo	
	<i>Spillotes pullatus pullatus</i>	V	San Pablo	
Geckonidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	BB, BS, PS V, II, I, VI, VIII	Todas las zonas	LC
	<i>Hemidactylus sp. Cf</i>	BB, BS, PS, V, II, VI	San Pablo	LC
	<i>Anolis auratus</i>	I, II	Todas las zonas	LC
Iguanidae	<i>Basiliscus basiliscus</i>	X, V, VI	Don Rodolfo, San Pablo	LC
	<i>Iguana iguana</i>	II, V, VIII, IX		
Pelomedusidae	<i>Podochemis unifilis</i>	X, III, XI	San Pablo	LC
	<i>Ameiva ameiva</i>	II, I	Totumito, San Pablo	LC
Teiidae	<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	I, II	Don Rodolfo, La Ceiba, San Pablo	LC
	<i>Tupinambis teguixin</i>	X, V, II, VII	San Pablo	LC

REPTILES				
FAMILIA	ESPECIE	UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	ZONA	CATEGORÍA CONSERVACIÓN
Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>	II, V, VI, VII, VIII, IX	Flamenco	
	<i>Bothrops nasuta</i> *	II, V, VI, VII, VIII, IX	Toda la ronda	
	<i>Bothrops neglecta</i> *	II, V, VI, VII, VIII, IX	Toda la ronda	

Mastofauna

Los mamíferos estrictamente asociados a los ecosistemas de humedales son muy pocos siendo representativos el manatí (*Trichechus manatus manatus*), el ponche o chigüiro (*Hydrochaeris isthmus*) y la nutria (*Lontra longicaudis*), de la cual en la actualidad no se conocen reportes recientes. Sin embargo, en los ecosistemas de humedales, considerando todos sus componentes, desde el espejo de agua hasta la tierra firme, se encuentra un gran número de especies que hacen uso y requieren el mantenimiento del humedal, para mantener sus poblaciones (Tabla 23)

Para muchas de estas especies, los humedales y en especial, aquellos de zonas secas y estacionales, representan un refugio para las épocas en las cuales el agua es el factor limitante de sus poblaciones. Existe un constante movimiento de fauna silvestre entre el espejo de agua y las zonas de tierra firme, a través de un gradiente de condiciones microambientales que permiten estas migraciones locales (observaciones de campo)

En la ciénaga de Marialabaja, se presenta un fuerte contraste entre la zona de San Pablo, la Pochochera, incluso hacia el arroyo Limón y Calleraga, en contraposición con Correa y Cruz del Jinete. En todos los grupos se observó un aumento significativo en la diversidad, y los mamíferos no fueron la excepción. Se avistaron dos felinos silvestres como el Gatopardo, (Felidae: *Puma yagouaroundi*), y trigriño (Felidae: *Leopardus cf. pardalis*) en los pastizales abiertos, circundantes al bosque secundario y el playón. Esta es quizá la zona que más diversidad de mamíferos al menos cerca de los asentamientos humanos.

Tabla 23 Especies de mamíferos de la ciénaga de Marialabaja

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	UNIDAD DE PAISAJE	AMENAZA
<i>Agouti paca</i> *	Guartinaja	Sin dato	
<i>Alouatta seniculus</i>	Mono colorado	V,	LR/VU
<i>Anoura caudifer</i>	Murciélago	II, VI	
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago	II, V, VIII	
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago	II, V, VIII	
<i>Ateles geoffroyi rufiventris</i>	Mico	Sin dato	
<i>Aotus griseimembra</i>	Mico de noche andino	VU	
<i>Bradypus variegatus</i>	Oso perezoso, perico liguero	II, V	
<i>Carollia castanea</i>	Murciélago	I, II, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X	
<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago	I, II, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X	
<i>Cebus capucinus</i>	Mono cariblanco	V,	
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro	V, II, VIII	
<i>Choloepus hoffmannii</i>	Perezoso de dos dedos		
<i>Coendou prehensilis</i>	Puercoespín	V	
<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñequé	Sin dato	
<i>Dasybus novemcinctus</i>	Armadillo	V, VIII	
<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago	I, II, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X	
<i>Didelphys marsupiales</i>	Zorro chucho	I, II, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X	
<i>Puma concolor</i>	Puma	Sin dato	VU
<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato de monte o pardo	V, II	
<i>Galictis vitata</i>	Comadreja	V	
<i>Glossophaga commissarisi</i>	Murciélago	V, VIII, VII	
<i>Glossophaga longirostris</i>	Murciélago	I, II, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X	
<i>Hydrochaeris isthmus</i>	Ponche	IV	
<i>Leopardus pardalis</i>	ocelote, Tigriño	V, II,	NT
<i>Leopardus pseudopardalis</i>			
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigriño peludo	Sin Dato	

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	UNIDAD DE PAISAJE	AMENAZA
<i>Lontra longicaudis</i> *	Nutria neotropical	Sin dato	
<i>Marmoops megalophyla</i>	Murciélago	II, VIII	
<i>Mazama americana</i>	Venado	Sin dato	LR/Ca
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso Hormiguero palmero	Sin dato	VU
<i>Nasua nasua</i>	Cusumbo	V, VII,	
<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago	XI, III, V, IV, VII	
<i>Noctilio albiventris</i>	Murciélago	V, IV	
<i>Odocoileus virginianus ustus</i>	Venado	Sin dato	DD
<i>Panthera onca</i>	Tigre	V, IV	VU
<i>Pecari tajacu</i>	Saino	no aplica	
<i>Phyllostomus discolor</i>	Murciélago	II, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X	
<i>Potos flavus</i>	Zorrillo, perrito de monte	V, VII	
<i>Rhynchonycteris naso</i>	Murciélago	todas	
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago	I, II, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X	
<i>Saccopteryx lectura</i>	Murciélago	I, II, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X	
<i>Saguinus oedipus</i>	Mono tití	V	EN
<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla	V, VIII, VII	
<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago	V, VIII	
<i>Sturnira luisa</i>	Murciélago	V, VIII	
<i>Sylvilagus florianus</i>	Conejo	I, II, V, VI, VIII, IX, X	
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso colmero	II, V	
<i>Tonatia bidens</i>	Murciélago frutícola	V, VIII, II	
<i>Trichechus manatus manatus</i>	Manatí	XI, III	EN

Fuente: Avistamientos en campo, encuestas de diversidad y cacería realizadas en la población, y información secundaria. *Especies sobre las cuales no se conoce reportes recientes, pero si se evidenciaron reportes históricos.

El grupo más diverso es sin duda los murciélagos (Mammalia: Chiroptera), entre los que sobresalen dos especies de la familia Noctilionidae (*N. albiventris* y *N. leporinus*), que se relacionan directamente con el humedal, en respuesta a sus hábitos piscivoros. Se observó en el campo, migraciones locales de colonias enteras de murciélagos de diferentes especies, que salían de la vegetación de ronda hacia los pantanos en las primeras horas de la tarde. Es interesante analizar las diferencias en la composición de sus ensamblajes y el uso de hábitat, ya que en un estudio posterior más completo, puede resultar que son útiles como indicadores del estado del ecosistema de humedal, así como sucede en los bosques. Revisten especial importancia en procesos de regeneración por su poder para dispersar semillas de frutales y ficus, a grandes distancias.

2.4.3 Uso del recurso fauna

- **Cacería**

Para el análisis de esta problemática se realizó una encuesta dirigida principalmente a los cazadores, con los cuales establecieron una serie de conversaciones individuales semiestructuradas o en pequeños grupos, en cada uno de los corregimientos visitados. Las preguntas comunes realizadas a todos los cazadores fueron:

- ¿Cuál es su actividad principal (si no es cacería) que alterna con la cacería?
- ¿Cuáles animales acostumbra a cazar?
- ¿Nota alguna disminución o aumento en la cantidad de animales que logra cazar actualmente?
- ¿De qué depende la escogencia del Animal?
- ¿Qué artes de caza utiliza?
- ¿Cuál fue el último animal que cazó?

- ¿Era hembra o macho? Estado de desarrollo?
- ¿Estaba solo o acompañado?
- ¿Fue cazado para: venta, consumo de la familia, venta fuera de la comunidad?
- ¿Cuánto tiempo le toma en la actualidad encontrar y cazar al animal?
- ¿Es menos o más tiempo que el que le tomaba antes?
- ¿Quién acopia, cómo lo prepara y cuánto vale?

El modelo de encuesta aplicado (Anexo 3) resulta ser un complemento de la información extraída de la población en general, ya que todos los habitantes de la ciénaga están realmente familiarizados con la fauna presente e histórica.

En relación con la fauna y la situación incierta de sus poblaciones, la cacería intensiva e indiscriminada resulta ser una problemática sobresaliente, dada la intensidad con la que se realiza. No obstante, la situación de amenaza general del ecosistema que incluye las difíciles condiciones de vida de las poblaciones humanas también, las costumbres de caza indiscriminada no solo constituye una actividad de subsistencia y alternativa de sostenimiento y no solo representa una fuente indispensable de proteína, es una tradición ancestral y hasta una actividad lúdica. Existe una conciencia equivocada no acorde con la realidad actual y que está generalizada y fuertemente arraigada en la población y presenta las siguientes características:

- Los pobladores desde la infancia piensan que el recurso es ilimitado, además de ser abundante en la época de los abuelos cazadores de tradición, se asume que hay muchos y que no tienden a acabarse; algunos reconocen que ha disminuido la cantidad y que el éxito de captura es menor, aun con el mismo esfuerzo, sin embargo, reconocerlo no es un argumento que regule o modifique sus hábitos tradicionales de cacería.
- Los pobladores sienten que tienen derecho sobre la fauna porque ese es su territorio y todo lo que lo habita les pertenece.
- Los niños y jóvenes sienten que es motivo de diversión, el uso de caucheras, piedras y perdigones para matar animales; sobretodo pájaros. Roedores y otros. Estos animales algunas veces se aprovechan y son consumidos en sus casas sin que representen necesariamente la única proteína a la que tiene acceso, lo consumen como complemento. En otros casos, los animales muertos son abandonados.
- Los pobladores en general argumentan que “Como el gobierno no nos da trabajo ni comida” es necesario cazar. No existe la conciencia de la responsabilidad civil y prácticamente ésta está ausente en todas las relaciones con su entorno. Esta conciencia no es común y si surge o es iniciativa de alguien de la comunidad, muchas veces es desaprobada por la mayoría.
- Es gratuita su consecución y además, se obtiene dinero por su comercialización.
- La cacería, como las demás actividades de los pobladores tiene su época según la especie objetivo, Algunas especies son cazadas en épocas de reproducción o relacionadas con costumbres tradicionales (Icotea, iguana) y otras todo el año (Ponche) aunque se intensifica en las épocas del año, en las que su consecución es facilitada por el descenso en los niveles del agua, por ejemplo.
- Las aventuras de las faenas de cacería son motivo de admiración.

Las principales especies objeto de caza son las siguientes:

Tabla 24. Especies comunmente objeto de caza. *Se ha cazado en el pasado y para encontrarlo es necesario salir de la zona de influencia de la ciénaga. Sin embargo, según información aportada por los mismos cazadores, años atrás se podían cazar dentro del área de influencia de la ciénaga.

Grupo	Especie	Nombre Vulgar	Obejivo	Intensidad
Mammalia	<i>Sylvilagus florianus</i>	Conejo	Alimentación	Todo el año
Mammalia	<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	Alimentación	Todo el año
Reptilia	<i>Trachemys Scripta</i> <i>Callirostris</i>	Icotea	Alimentación	En la época
Reptilia	<i>Iguana Iguana</i>	Iguana	Alimentación	En la época
Mammalia	<i>Hydrochaeris isthmus</i>	Ponche	Alimentación / comercialización	Todo el año, mayor intensidad en aguas bajas
Mammalia	<i>Odocoileus virginianus</i> *	Venado	Alimentación	Según oportunidad
Mammalia	<i>Mazamma americana</i>	Venado	Alimentación	Según oportunidad
Mammalia	<i>Agouti paca</i>	Guartinaja	Alimentación	Según oportunidad
Mammalia	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	Alimentación	Según oportunidad
Mammalia	<i>Trichechus manatus manatus</i>	Manatí	Alimentación	Ocasionalmente
Reptilia	<i>Caiman crocodrilus acutus</i>	Babilla	Piel, Carnada.	Todo el años
Mammalia	<i>Coendou prehensilis</i>	Puercoespín	Alimentación	Según oportunidad
Mammalia	<i>Panthera onca</i> *	Jaguar	Costumbre/temor	Si es avistado
Aves	<i>Anas discors</i>	Barraquete	Alimentación	En la época
Aves	<i>Anhinga anhinga</i>	Pato aguja	Alimentación	En la época
Aves	<i>Dendrocigna autumnales</i>	Pisingo	Alimentación	En la época
Aves	<i>Varias Especies</i>	Canarios y ornamentales	Mascotas	Todo el año

Fuente: Conservación Internacional, 2007.

La información de la Tabla 24 solo recoge los objetos de caza más sobresalientes y no se incluyen los grupos de animales, fuertemente afectados, pero de los cuales no se sabe a ciencia cierta su taxonomía. Como es el caso de aves ornamentales de las familias Icteridae, Emberizidae entre otras, cuyos individuos en su mayoría son extraídos de los nidos cuando son juveniles y confinados en jaulas diminutas, para adomar las casas y traficarlos en las carreteras.

De igual forma sucede con las aves migratorias, muchas más especies son cazadas en la época de arribo. Todas estas especies requieren un trabajo más profundo de caracterización de cacería. Así como un trabajo importante de concientización de la población.

Las artes de caza normalmente utilizadas, varían según la especie y la experiencia del cazador. El ponche por ejemplo, es cazado con una serie de trampas de lazo dispuestas en los comederos, en las cuales el animal queda atrapado por el cuello durante su alimentación y en muchas ocasiones muere ahogado durante la noche. Estos lazos se instalan la tarde anterior; le toma al cazador aproximadamente 4 a 5 horas recorrer los pantanos en busca de los comederos (que son reconocidos hábilmente por la disposición de la vegetación); En cada uno se instala un lazo y dependiendo de la habilidad del cazador, se pueden instalar de 20 a 40 lazos por faena. En la madrugada, el cazador vuelve a recoger sus lazos y los ponches cazados.

El éxito de captura es de aproximadamente 25 a 30 lazos es de 2 a 6 ponches. Generalmente caen en las trampas los adultos y subadultos, rara vez las crías. Si la cría continúa acompañando en cuerpo de su madre o padre, atrapado en el lazo, es algunas veces capturada para engorde.

En ocasiones, se cazan los ponches con escopeta si no se dispone de lazo. Muchos de los pescadores salen a sus faenas de pesca armados y muchas veces traen ponche, conejo patos, babillas o cualquier animal que tradicionalmente sirva para alimentarse y que se encuentran de casualidad. La caza de las babillas está establecida y los cazadores dedicados se llaman babilleros, los pescadores las usan más bien como camada e intentan comercializar la piel.

Se encuestaron en la población 20 cazadores en tres corregimientos de los 5 existentes en la ciénaga y otros tantos cazadores

ocasionales en entrevistas informales. Estos cazadores reportan un promedio de captura de 2 a 6 ponches en la semana y aseguran que en buena época obtienen captura en promedio 3 de cada 4 semanas. La cifra de ponches cazados que con un análisis no riguroso se vislumbra, es alarmante. Los animales cazados son vendidos y distribuidos por una o varias señoras de la población que lo cocinan (solo en agua) y lo venden en 2000 pesos la libra. Se hace entonces indispensable la intervención de la autoridad ambiental, no de manera policiva o coheritiva, sino más bien con alternativas y posibilidades de aprovechamiento. Los pobladores aseguran que el ponche se cría si se mantiene cerca a su hábitat natural y estarían dispuestos a explorar alternativas de producción de su carne.

Al igual que el ponche, se consume en ocasiones el manatí, cuya carne se vende a \$2500 por libra. La babilla en un corte de 42 pulgadas, tiene un costo de \$30.000; la icotea puede estar al rededor de \$5.000 según el tamaño.

Otros animales como el puercoespín (*Coendou prehensilis*) y la guatínaja (*Agouti paca*), no se comercializan; son cazados algunas veces de manera oportunista por niños o jóvenes, con cauchera o perdigón y son consumidos por gente de su comunidad.

Los felinos, como el jaguar, incluso el tigrillo, son exterminados por miedo, costumbre, incluso por obtener reconocimiento dentro de la población. El jaguar es visto en la zona, aunque en la actualidad la frecuencia de avistamientos es muy baja, casi nula. Hace aproximadamente 20 a 30 años se escuchaba con mucha más frecuencia y los adultos y ancianos de hoy recuerdan muchas anécdotas relacionadas. Cuando se veía o se escuchaba, inmediatamente salía una comisión de Hombres a cazarlo acompañados de sus hijos adolescentes. Las aventuras y pormenores de la faena eran después tema de conversación durante semanas y el cazador, objeto de reconocimiento. Existe en general la disculpa de sentirse amenazados, y en especial con estos felinos grandes y medianos existe un conflicto de coexistencia que ha permitido la tradición de cacería. La carne del tigre se come, en especial la del jaguar pero es importante reiterar que no es importante en la dieta de los pobladores. Cualquier animal representa una amenaza para ellos y por esta razón, si tiene la oportunidad los eliminan. Es preocupante, porque cualquier animal, en especial los reptiles y mamíferos mediano y grandes que tengan la triste suerte de encontrarse con un poblador, es eliminado sistemáticamente.

Es realmente de considerar la situación de la biodiversidad del país, en manos de las comunidades que habitan y comparten su hábitat; esta situación requiere que se tomen medidas de manera inmediata y efectiva para dirimir los efectos catastróficos que ocasiona la falta de educación, conciencia, oportunidades, pobreza, irresponsabilidad y demás aspectos relacionados con estas costumbres. Es urgente realizar estudios de caracterización de cacería en este y otros humedales de la región así como proyectos de investigación exhaustivos y rigurosos en materia de ecología de sus poblaciones. Es necesario llamar la atención de la academia en apoyo a las autoridades ambientales para tomar cartas en el asunto y empezar cuanto antes estos proyectos.



Icoeta (*Trachemys scripta callirostris*)
Foto tomada por melissa Cuevas Romero.
Conservación Internacional, 2007.



Ponche (*Hydrochoeris isthmus*).
Tomada por Ana María Botero,
Conservación Internacional, 2007.



En la canoa había 6 Ponches (*Hydrochoeris isthmius*), resultado de la faena de caza. Tomada por Ana María Botero, Conservación Internacional 2007.



Aves cazadas durante las faenas de pesca. Tomada por Roberto Tatis, Conservación Internacional, 2007.



Puercoespín (*Coendou prehensilis*) cazado con Cauchera por un niño de San Pablo. Tomada por Ana María Botero, Conservación Internacional, 2007.



Babilla (*Caiman crocodrillus fuscus*). Tomada por Melissa Cuevas, Conservación Internacional, 2007.

La información aquí consignada muestra un panorama muy desalentador y preocupante, teniendo en cuenta además la idiosincracia de las personas de la comunidad, Es más un modelo de depredación que de cacería y por supuesto la subsistencia es comercio. No obstante, es apenas un barnís de la situación real, que por cierto puede ser mucho peor. Es importante reiterar que es urgente el desarrollo de estudios más completos y especializados sobre las características de la cacería en los humedales caribeños y tomar medias urgentes.

- **Evaluación del recurso hidrobiológico**

Con el objeto de contar con elementos de juicio importantes para el manejo del humedal ciénaga de Maríalabaja se definió extraer información de la actividad pesquera de la zona, con trabajo directamente sobre las comunidades de pescadores asentadas en las áreas adyacentes a la ciénaga y así establecer el estado actual de la actividad como representativa de la época de abril-mayo en el marco del proceso de formulación del Plan de Ordenamiento de la Cuenca del Complejo de Humedales del Canal del Dique. El ejercicio se elabora de manera preliminar y pretende aportar la información necesaria para determinar un protocolo de monitoreo y coadyuvar al ordenamiento pesquero del humedal.

El recurso hidrobiológico se refiere a cualquier componente vivo (planta o animal) de una zona determinada, aprovechado directa o indirectamente por asentamientos humanos con fines de subsistencia o comerciales. El recurso es extraído de sistemas acuáticos tanto marinos como de agua dulce y difieren en cantidad y composición de acuerdo al sistema y a su estado, así como a la dinámica del mismo. Los recursos más comúnmente aprovechados tienen que ver con los peces, teniendo en cuenta su alto valor nutritivo y su sabor.

En las ciénagas el recurso hidrobiológico y especialmente el pesquero es fuente de sustento y ofrece una gran variedad de posibilidades dependiendo, de su ubicación. Los peces por ejemplo tienen representantes en todos los niveles tróficos que garantizan una compleja red que permite el flujo de energía dentro del sistema y en numerosos casos hacia otros sistemas, dado que muchas de las especies tienen un carácter transitorio por razones de reproducción, alimentación o simplemente refugio. Entendiendo al sistema lagunar de la ciénaga de Marialabaja como un humedal y siendo estos tan diversos, ya sea trate de lagunas, marismas, arrecifes de coral, turberas, lagos o manglares, todos comparten un rasgo fundamental: la compleja interacción de sus componentes básicos - suelos, agua, animales y plantas - que desempeña muchas funciones y suministra muchos productos que han sostenido al hombre durante siglos. Naturalmente, no todos los humedales desempeñan todas estas funciones, pero la mayor parte de ellos desempeñan muchas.

En el estudio reciente sobre los ecosistemas los servicios ecosistémicos de los diferentes tipos de humedales, definidos por la Convención de Ramsar, se valoraron como sigue:

Tabla 25 Valoración económica de humedales según RAMSAR

Valoración de los humedales	Valor total (dólares EE.UU.) por hectárea y año	Valor total del flujo global (dólares EE.UU. por año)
Estuarios	22.382	4.100.000.000.000
Praderas de pastos marinos/algas	19.004	3.801.000.000.000
Arrecifes de coral	6.075	375.000.000.000
Marismas de mareas /manglares	9.990	1.648.000.000.000
Pantanos/llanuras inundables	19.580	3.231.000.000.000
Lagos/ríos	8.498	1.700.000.000.000

Fuente: tomado de Costanza y colaboradores, 1997. "The value of the world's ecosystem services and natural capital" (Valor de los servicios de los ecosistemas y del capital natural). *Nature* 387, 253-260

En el estudio se reconoció que se trataba de una primera aproximación a la valoración de los servicios de los ecosistemas, pero los autores consideran también que representa una estimación mínima. Un valor monetario asignado a las funciones de los humedales es un argumento de peso para convencer a los decisores de que los humedales deberían ser conservados y utilizados de forma racional.

El trabajo fue realizado recientemente, por lo cual algunas especies se encuentran en estudio par verificación y por ello ameritan informe posterior ampliación. De las 22 especies encontradas, 17 pertenecen a 11 Familias identificadas y 5 están en proceso de verificación. La familia mejor representada es Pimelodidae con 4 especies, seguida por Cichlidae, siendo esto reflejo de composición típica del plano inundable del río Magdalena. No obstante la riqueza de especies es baja y poco representativa y especies como los bagres Blanco y Pintado, que en otrora fueran altamente representativos de la ictiofauna del Río Magdalena, en este cuerpo de agua contempla baja abundancia de manera generalizada.

- Caracterización de la actividad pesquera

Con base en la encuesta diseñada para la obtención de la información relativa a la actividad pesquera (Anexo 4) se caracterizaron los aspectos más relevantes de la misma, de la cual se extrae la información contenida a continuación.

La información que aquí se reporta deberá asumirse para la población de pescadores calculada a partir de la información acopiada en campo de 15 pescadores en Flamenco, 50 en San Pablo, 600 en Puerto Santander y 100 en Correa para un total estimado de 765. No obstante se definieron 30 encuestas para cada corregimiento y se acopio información que se reporta en

este trabajo de manera preliminar.

Tiempo, horario y artes utilizados

En Marialabaja, el promedio de dedicación a la actividad pesquera va entre 14,5 años en Flamenco hasta 16,4 años en Correa. En cuanto a los momento de dedicación a la pesca la mayoría de los pescadores de Correa y Flamenco prefieren usar los horarios nocturnos, en tanto que San Pablo y Puerto Santander se inclinan por la pesca diurna y solo San Pablo de manera dominante utiliza las horas de la tarde para faenas de pesca (Figura 25 y 26). Las informaciones de campo mostraron muy poca actividad pesquera en el día, solo fueron contabilizadas 21 canoas pescando, 16 de las cuales eran conducidas por 2 pescadores y las 5 restantes solo 1 pescador abarcando todo el espejo de agua.

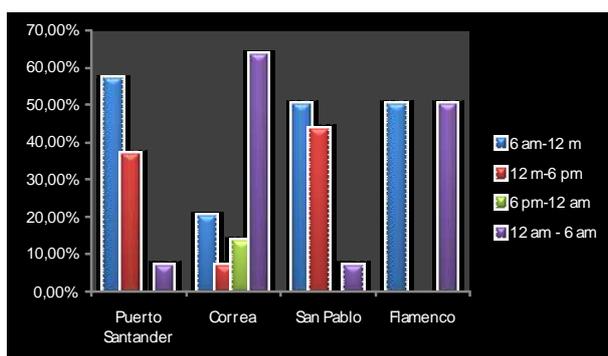


Figura 25. Horarios de faena pescadores de la ciénaga de Marialabaja

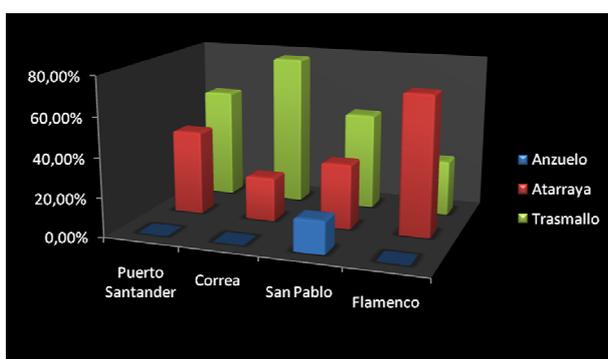


Figura 26. Artes utilizados y proporción por parte de los pescadores de Marialabaja

Los artes utilizados son Anzuelo, Atarraya y Trasmallo, siendo este último mayoritariamente usado por los pescadores de Correa, donde el 77.42% de los lugareños lo prefieren para sus faenas, en contraste con el 71.4 % que usan la Atarraya en Flamenco. El anzuelo solo es usado al parecer por el 16.67% de los pescadores de San Pablo.

Inversión

Desde el punto de vista económico, los datos de la encuesta parecen tener valores encontrados. En Puerto Santander, la inversión efectuada por los pescadores diariamente oscila entre \$4.000 y \$8.000 y obtienen ganancias entre \$11.000 y \$21.000, en Correa entre \$2000 y 20.000 y San Pablo el promedio es de \$5.000 pero parece sesgado el dato por el encuestador y en consecuencia poco representativo. Esto significa que con la actividad pesquera, el poblador puede percibir del orden de \$120.000 a \$630.000 mensuales, si se asume una faena diaria, sin descanso o incluso perder dinero como se presentaría en San Pablo. Con ello se asume que habrá otras actividades que deberán ser complementarias para el sostenimiento de la familia.

Capturas

Según las encuestas, las capturas promedio al día son como las refleja la Figura 27, siendo más representativas las de San Pablo y Correa, mientras que las de Puerto Santander y especialmente Flamenco son bastante más bajas. Este último dato puede estar sesgado por el bajo número de encuestas con respecto a los otros corregimientos; amerita una revisión

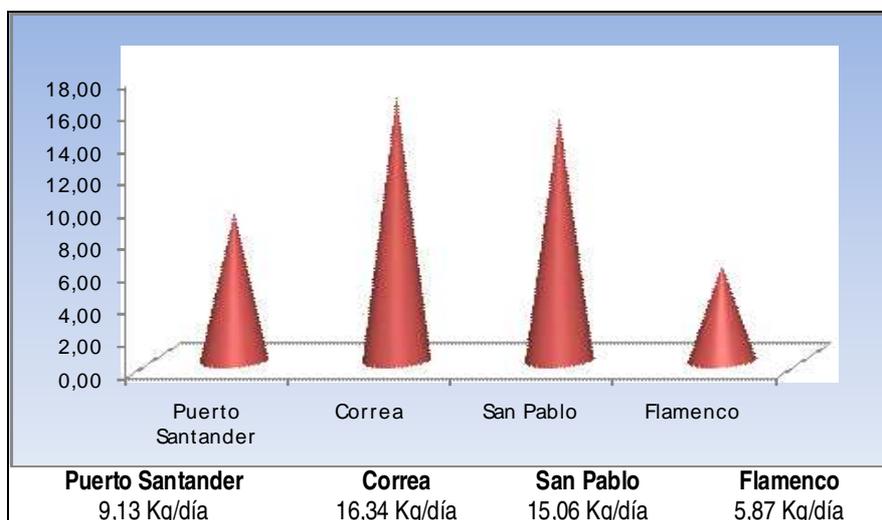


Figura 27 Capturas diarias promedio por pescador en los diferentes corregimientos del área de influencia de la ciénaga de Maríalabaja

Seguimiento directo

En la Tabla 26 se consignan las especies capturadas por pescadores de Puerto Santander, San Pablo y Correa en el mes de Mayo de 2007, de las cuales 1 se encuentra en peligro crítico, 2 vulnerables y 1 amenazada.

Tabla 26 Especies de peces capturadas en la ciénaga de Maríalabaja en el período lluvioso abril-mayo

Nombre vulgar	Familia	Especie	Categoría de Amenaza *
Cuatro ojos	Anostomidae	<i>Leporinus muyscorum</i>	
Robalo	Centropomidae	<i>Centropomus sp</i>	
Arenca, Toloma, Sardinata	Characidae	<i>Triportheus magdalenae</i>	
Sardina	Characidae	<i>Curimata mivartii</i>	VU
Mojarra Amarillo	Cichlidae	<i>Petenia kraussii</i>	
Mojarra (Trucha) Guarani	Cichlidae	Por confirmar	
Tilapia	Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i>	
Moncholo	Erythrinidae.	<i>Hoplias malabaricus</i>	
Sabalo	Megalopidae	<i>Tarpon atlanticus</i>	
Lebranche	Mugilidae	<i>Mugil lisa</i>	
Bagre	Pimelodidae	<i>Sorubim lima</i>	
Bagre blanco	Pimelodidae	<i>Sorubim cuspicaudus</i>	
Bagre pintado, bagre tigre	Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	EN
Barbudo	Pimelodidae	<i>Pimelodus clarias</i>	
Bocachico	Prochilodontidae	<i>Prochilodus magdalenae</i>	CR
Corvina	Scianidae	<i>Plagioscion magdalenae</i>	VU
Corvinata	Scianidae	<i>Cinoscion sp</i>	
Bosua	Por confirmar	Por confirmar	
Choncha	Por confirmar	Por confirmar	
Currulao	Por confirmar	Por confirmar	
Pena	Por confirmar	Por confirmar	
Ronda	Por confirmar	Por confirmar	

Las artes utilizadas en las faenas evaluadas (84) fueron la atarraya y el trasmallo. En Puerto Santander los pescadores usan estas artes de manera casi equivalente, siendo un tanto más importante el trasmallo con el 52,5%, en tanto que en San Pablo la totalidad de los pescadores usaron el trasmallo. En Correa el arte más usado es la atarraya con el 52,63% (Figura 28).

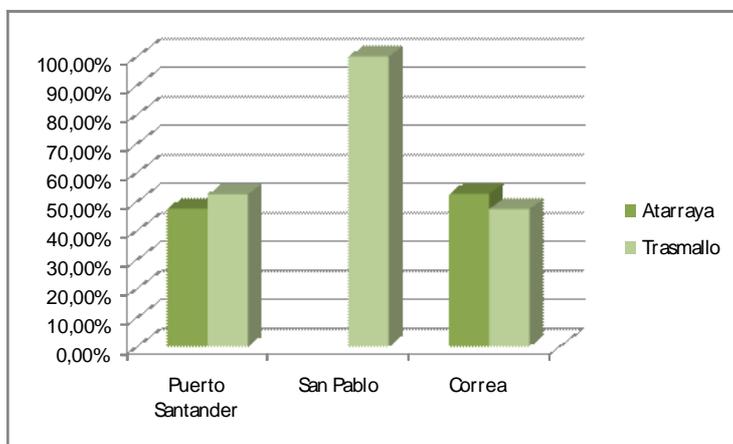


Figura 28 Comparativo del uso de las artes de pesca utilizados en La ciénaga de Maríalabaja por los pescadores de las diferentes localidades

Composición de capturas y eficiencia

Las faenas de pesca en la ciénaga son muy largas y demandan demasiado esfuerzo. Los pescadores de la ciénaga de Maríalabaja invierten entre 13,51 y 15,36 horas al día para realizar sus faenas y lograr capturas entre 61.45 y 181 individuos/pescador de las especies referidas que derivan en biomásas absolutas entre 14,71 y 77,92 Kg diarios. En términos de esfuerzo los pescadores de San Pablo invierten más tiempo en la labor y son menos eficientes que los de Puerto Santander (Figura 29)

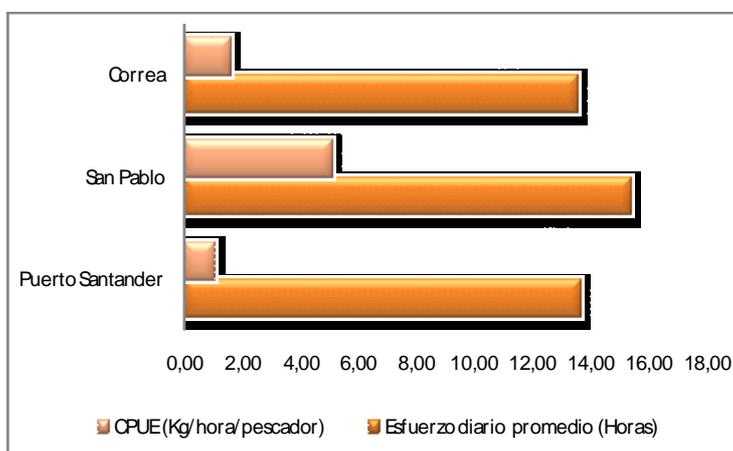


Figura 29 Esfuerzo y capacidad por unidad de esfuerzo en la ciénaga de Maríalabaja por los pescadores de las diferentes localidades

En términos de las capturas, la composición de Maríalabaja está dominada por *Triportheus magdalenae* (Arenca) y el currulao, los cuales ajustan el 55,73% de la abundancia de individuos en el cuerpo de agua, mientras que resultan más representativos las capturas en términos de biomasa de las especies *Leporinus muyscorum* (Cuatro ojos) y *Hoplias malabaricus* (Moncholo) con el 26,54% del total.

Tabla 27 Composición, abundancia y biomasa de las capturas efectuadas en la ciénaga de Maríalabaja

Especie	Abundancia Total (N ind)	Abundancia relativa (%)	Biomasa Total (Kg)	Biomasa Relativa (%)	Frecuencia
<i>Triportheus magdalenae</i>	4993	33,48%	194	7,43%	3
<i>Sorubim lima</i>	55	0,37%	86	3,29%	2
<i>Sorubim cuspicaudus</i>	68	0,46%	3,40	0,13%	2
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	11	0,07%	9,0	0,34%	1
<i>Pimelodus clarias</i>	2205	14,79%	199,3	7,63%	3
<i>Prochilodus magdalenae</i>	67	0,45%	61,0	2,34%	1
Bosua	62	0,42%	3,0	0,11%	1
Choncha	178	1,19%	256,0	9,80%	2
<i>Plagioscion magdalenae</i>	26	0,17%	30,0	1,15%	2
Corvinata	120	0,80%	125,6	4,81%	1
<i>Leporinus muyscorum</i>	163	1,09%	323,5	12,38%	2
Currulao	3318	22,25%	171,5	6,57%	3
<i>Mugil lisa</i>	201	1,35%	116,0	4,44%	1
<i>Petenia kraussii</i>	1572	10,54%	182,3	6,98%	2
Mojarra Guarani	617	4,14%	112,0	4,29%	1
<i>Hoplias malabaricus</i>	375	2,51%	369,8	14,16%	3
Pena	541	3,63%	23,0	0,88%	1
<i>Centropomus sp</i>	35	0,23%	48,0	1,84%	1
Ronda	15	0,10%	1,2	0,05%	1
<i>Tarpon atlanticus</i>	1	0,01%	3,0	0,11%	1
<i>Curimata mivartii</i>	26	0,17%	34,0	1,30%	1
<i>Oreochromis niloticus</i>	264	1,77%	260,6	9,98%	1
Totales	14.913,30	100%	2.612,2	100%	

Solo 4 especies fueron reportadas por los tres sitios evaluados (*Triportheus magdalenae*, *Pimelodus clarias*, Currulao y *Hoplias malabaricus*), lo cual sugiere que son los más importantes y probablemente los de mayor distribución dentro del cuerpo de agua, no en vano son 3 de ellos, los que resultaron importantes tanto en abundancia como en aporte total al sistema en términos de biomasa. En contraste, se destacan 10 especies reportadas solo por al menos 1 comunidad. La mayoría de las especies fueron capturadas con trasmallo o con trasmallo y atarraya, pero solo en Correa resulto ser importante el uso de esta y determinó que especies como la Pena y el Sballo solo fueran capturadas con este arte.

En la Figuras 30, 31 y 32, se esquematiza la importancia y la composición particular de cada asentamiento.

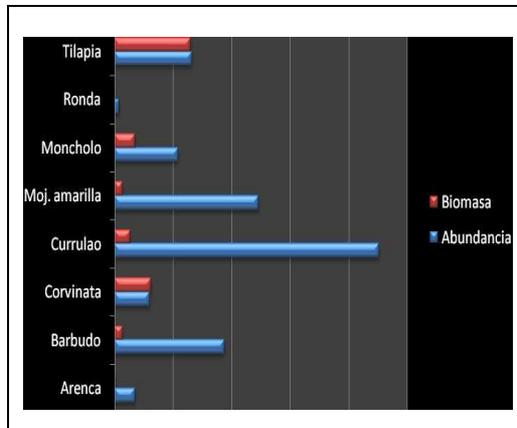


Figura 30 Comparativo de la composición de la captura en Puerto Santander

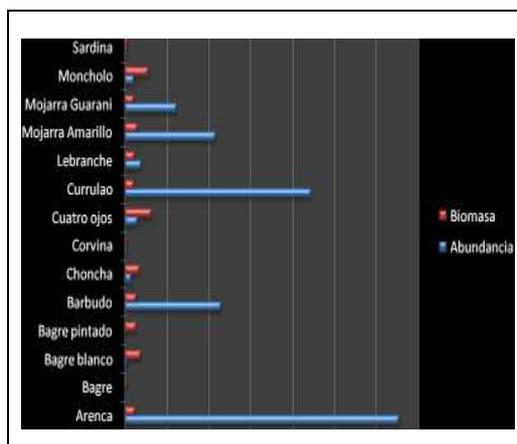


Figura 31 Comparativo de la composición de la captura en San Pablo

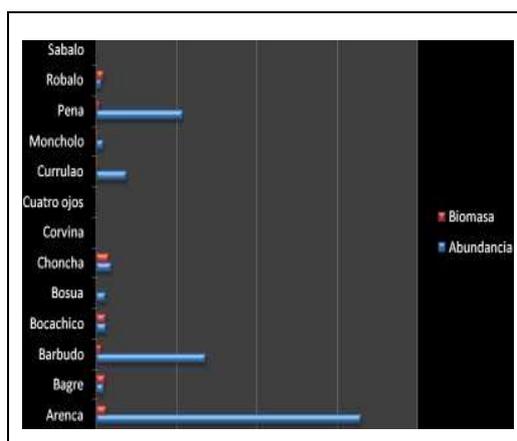


Figura 32 Comparativo de la composición de la captura en Correa

Relacion peso y talla promedio, mínimos y máximos

En la tabla 28 se consignan los registros obtenidos por este estudio para las características morfométricas.

Tabla 28 Talla y peso promedio, mínimo y máximo de las especies en el marco de este estudio

Especie/atributo	Lprom (cm)	Wprom (kg)	Lmax (cm)	Wmax (Kg)	Lmin (cm)	Wmin (kg)
<i>Triportheus magdalenae</i>	19,45	0,12	39,00	1,00	10,00	0,02
<i>Sorubim lima</i>	41,00	1,89	52,00	7,50	20,00	0,50
<i>Sorubim cuspicaudus</i>	40,42	9,12	46,00	20,00	28,00	4,25
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	41,75	11,85	54,00	34,00	8,50	4,67
<i>Pimelodus clarias</i>	20,00	0,30	24,00	3,50	8,50	0,01
<i>Prochilodus magdalenae</i>	35,08	0,97	40,00	2,00	20,00	0,63
Bosua	15,33	1,00	23,00	1,00	10,00	0,02
Choncha	32,31	2,03	56,00	8,00	20,00	0,27
<i>Plagioscion magdalenae</i>	26,80	1,61	34,00	3,00	23,00	0,47
Corvinata	26,79	1,04	30,50	1,22	20,50	0,93
<i>Leporinus muyscorum</i>	33,48	2,79	38,00	9,00	30,00	0,22
Currulao	15,30	0,26	21,00	5,00	7,50	0,02
<i>Mugil lisa</i>	30,17	0,71	32,00	1,67	30,00	0,29
<i>Petenia kraussii</i>	17,33	0,15	23,00	0,44	8,50	0,05
Mojarra Guarani	14,83	0,28	24,00	1,50	9,00	0,03
<i>Hoplias malabaricus</i>	26,57	1,87	37,00	8,00	16,00	0,18
Pena	17,80	0,23	21,00	1,00	13,00	0,01
<i>Centropomus sp</i>	46,13	1,36	55,00	2,00	19,00	0,75
Ronda	6,50	0,08	6,50	0,08	6,50	0,08
<i>Tarpon atlanticus</i>	77,00	3,00	77,00	3,00	77,00	3,00
<i>Curimata mivartii</i>	22,60	1,43	23,00	2,00	21,00	0,75
<i>Oreochromis niloticus</i>	27,09	0,96	32,50	1,50	17,50	0,67

2.4.4 Características fisicoquímicas del agua

Los factores fisicoquímicos que se tuvieron en cuenta en el presente trabajo se muestran a continuación:

Tabla 29 Factores fisicoquímicos y sus respectivas técnicas de análisis

	Factor	Técnica de análisis
<i>In situ</i>	pH	Electrodo de vidrio, pHmetro WTW 315i
	Oxígeno disuelto	Electrodo de membrana, Oxímetro WTW 315i
	Temperatura	Electrodo de Pt, Oxímetro WTW 315i
	Transparencia	Disco Secchi, d = 30 cm.
<i>In Vitro</i>	Nitrato	APHA – AWWA – WPCF 4500-PO ₄ ⁻³
	Ortofosfato	APHA – AWWA – WPCF 4500-NO ₃ ⁻²
	DBO ₅	Incubación 5 días/20°C
	Sólidos suspendidos totales (SST)	APHA – AWWA – WPCF 2540-D
	Turbidez	Nefelometría
	Coliformes fecales	Tubos múltiples

Todas las mediciones corresponden a muestras subsuperficiales tomadas en 10 estaciones distribuidas a lo largo y ancho de la ciénaga, entre las 9 am y las 12:30 pm, el día 27 de abril de 2007.

De acuerdo con los valores que se muestran en la tabla 22, este sistema exhibe condiciones propias de los humedales de la cuenca baja del río Magdalena tales como poca profundidad, aguas cálidas (valores entre 29.4 y 30.4 °C), poco transparentes

(penetración del disco Secchi entre 0.27 y 1.16 m) y con un pH con tendencia a la basicidad (valores entre 7.03 y 9.23), características que sugieren una alta productividad biológica y que responden al origen fluvial de estos cuerpos de agua (IDEAM, 2001), al aporte de nutrientes de los suelos que conforman su cubeta (IGAC, 1974) y a su ubicación dentro de la zona inundable del río Magdalena.

Tabla 30 Características fisicoquímicas de la ciénaga de Marialabaja durante el periodo de estudio. Valores medios, desviación estándar, coeficientes de variación, mínimos y máximos referidos a una red de monitoreo de 10 estaciones distribuidas a lo largo y ancho de la ciénaga.

Factor	Media	Desv. est	CV	Min	Max
Z (m)	1.8	0.6	0.3	0.9	2.6
Secchi (%Z)	48.1	22.9	0.5	11.7	100.0
O.D (%)	120.9	14.0	0.1	100.0	142.0
pH	7.9	0.6	0.1	7.0	9.2
T (°C)	30.0	0.3	0.0	29.4	30.4
Turbidez (NTU)	89.6	44.4	0.5	22.0	160.0
Nitrato (mg/l)	0.0468	0.121	2.5827	0.0059	0.3900
Ortofosfato (mg/l)	0.08	0.08	1.04	0.03	0.30
DBO ₅ (mg/l)	3.4	1.8	0.5	0.9	7.7
SST (mg/l)	21.1	24.6	1.2	3.3	89.2
Coliformes fecales (NMP-100ml ⁻¹)	769.5	1433.5	1.9	6.0	3600.0

Además de estas características, la presencia de abundante vegetación superior acuática (Imágen 9) y la existencia de una amplia franja inundable permiten considerar a este humedal como una zona de una alta productividad biótica, propia de este tipo de humedales en los que existe una dinámica hidrológica pulsante que tiende a acelerar los procesos de intercambio de nutrientes entre las fases terrestre y acuática, lo que mantiene al ecosistema en un estado inmaduro y altamente productivo (Junk y Wantzen, 2003).

En términos de estado trófico, los niveles de fosfato y de transparencia Secchi presentes en la ciénaga de Marialabaja se encuentran dentro del rango de los sistemas eutróficos – hipereutróficos de acuerdo con la clasificación probabilística propuesta por Vollenweider (1968). No obstante, según este mismo sistema, los valores de nitrato ubican a este cuerpo de agua como oligotrófico. Este tipo de resultados indica que la ubicación de este humedal dentro de los sistemas de clasificación diseñados para otras zonas del planeta debe interpretarse de manera cuidadosa, especialmente si se tiene en cuenta que se trata de una zona que hace parte de un plano inundable cuya dinámica hidrológica natural puede producir fuertes fluctuaciones en las concentraciones de nutrientes disponibles para los productores primarios (Junk y Wantzen, 2003).

Teniendo en cuenta esta condición, la ubicación de la ciénaga de Marialabaja dentro de una categoría particular de estado trófico, que cumpla con el objetivo de describir integralmente su dinámica trófica y la cantidad y las tasas de flujo de materia y energía en y entre los distintos niveles, debe incluir otras consideraciones como las tasas de incorporación de biomasa de los productores primarios y las tasas de reciclaje de nutrientes, así como comparaciones con otros sistemas inundables de la región que exhiban un bajo grado de intervención y permitan así una aproximación a las condiciones pre-perturbación.



Figura 33 Panorámica de la zona litoral de la ciénaga de Marialabaja

2.5 Zonificación

2.5.1 Descripción del modelo

Enmarca o determina el punto de partida hacia la zonificación ambiental estableciendo los aspectos de la aptitud del ambiente en torno a la oferta, demanda y uso del humedal, teniendo en cuenta la heterogeneidad de unidades y el grado de sus relaciones. Su principal fuente puede ser la fotointerpretación; idealmente, esta fase debe desarrollarse antes de ir al campo para tomar datos de manera que permita constatar las su condición y oriente de manera efectiva la metodología de campo facilitando una mejor cobertura y representatividad de los datos de primera mano.

Busca aspectos en común ya sea de conflicto, o de oportunidad y permite involucrar la realidad social, cultural, las oportunidades de desarrollo comunitario y el análisis de conflictos entre poblaciones que usan el mismo ecosistema y sus recursos para la subsistencia, como frecuentemente sucede en los sistemas cenagosos.

Para el análisis de los criterios se identificaron las áreas de aptitud ambiental, de alta fragilidad y áreas de producción sostenible y desarrollo socioeconómico. Posteriormente y referente a los criterios escogidos en el modelo, el ejercicio apunta a establecer elementos integradores a partir las unidades de evaluación más discretas posibles, de manera que permita entender el todo a partir de las unidades funcionales más sencillas, que pueden ser las unidades de paisaje determinadas en términos de coberturas.

Con este enfoque se logra categorizar cada elemento alrededor de un o unos objetivos de conservación que vistos en el contexto local, buscan reflejar la situación de los ecosistemas en el del uso y el manejo de sus recursos.

El primer filtro que se aplica en la zonificación, responde a los conceptos de la siguiente Tabla:

Tabla 31 Definición de criterios de zonificación. Guía Técnica para la formulación de Planes de Manejo para Humedales en Colombia. Res. 196 del 01 de octubre de 2006.

Oferta ambiental	
Áreas de Aptitud Ambiental	Zonas de Especial significancia ambiental: áreas poco intervenidas, de recarga hidrogeológica, nacimientos de corrientes de agua, y áreas de ronda.
	Zonas de alta fragilidad ambiental: alto riesgo de degradación en su estructura o en sus características ecológicas.
Áreas para la producción sostenible y desarrollo socioeconómico.	En estas áreas los ecosistemas conservan atributos que los hacen aptos para sustentar actividades socioeconómicas, orientadas a la sostenibilidad.
Demanda ambiental	
Representada por el uso actual y los requerimientos de las comunidades sobre el ambiente.	
Conflictos ambientales	
Generados por incompatibilidades entre la oferta ambiental y la demanda de las poblaciones. Se presenta cuando el uso inadecuado o la sobreexplotación de los elementos del humedal, provocan la destrucción o la degradación de sus componentes.	

- **Criterios de zonificación**

El análisis permite realizar las comparaciones de atributos o criterios con el objeto de definir las unidades mayores, de modo que facilite y oriente la toma de datos y la organización de estos en campo, así como la definición de unidades sobre las cuales aplicar los criterios a mayor resolución. Aspectos como la composición de las diferentes coberturas, el uso del suelo y el relieve, define unidades o zonas cuyas características morfológicas son similares o que permiten definir un área de mayor estructura.

Los atributos que se tuvieron en cuenta para esta primera zonación, fueron: La geomorfología, la cobertura dominante y por tanto el uso y aptitud de la zona que predomina.

La importancia de definir estas unidades radica en que criterios más específicos como diversidad, que se toman como indicadores de calidad del hábitat, constituyen atributos que pueden y generalmente tienen ingerencia a mayores escalas que las coberturas, ya que aun cuando la composición vegetal determina la infraestructura base de cualquier análisis, no se limita a unidades discretas y mantiene relaciones con otras coberturas vecinas, generando ecotonos de vital importancia en el mantenimiento de las poblaciones. De igual forma, las especies de fauna suelen aprovechar un amplio número de recursos y usan el hábitat de manera diferencial; se mueven entre unidades de cobertura o de paisaje constituyéndose como vectores que mantienen relaciones horizontales o corológicas y cuya función ecológica requiere que exista conectividad a través de áreas continuas y corredores.

Es por esto que en el análisis de baja resolución involucra ciertos aspectos indicadores de calidad ambiental que pueden ser analizados subsecuentemente de manera diferente desde la escala de paisaje, buscando afinar la resolución hasta el punto que los objetivos de conservación lo requieran.

- Criterios de condición ambiental

Hacen referencia a la capacidad actual y potencial de las unidades identificadas, para producir bienes y servicios ambientales y sociales sobre la base de sus características ecológicas. A través de este análisis se identificaron los criterios o parámetros que permiten evaluar de manera sencilla esta condición. Los parámetros elegidos fueron:

Diversidad

Mide la riqueza y la complejidad de la diversidad biológica y en el sentido estricto, idealmente medida en términos de riqueza y abundancia de especies (o en términos de riqueza en consecuencia con la información de que se disponga). La riqueza y la abundancia son parámetros mesurables que describen una cualidad. En concordancia con la resolución del análisis, describe la composición florística y faunística y permite realizar correlaciones funcionales. El grado de resolución que se le da a este parámetro dependerá de los objetivos de conservación y de los recursos, requerimientos y necesidades de cada objeto de manejo.

Este atributo se evalúa según la siguiente Tabla:

Tabla 32 Definición del parámetro de riqueza, criterio de diversidad

Criterio	No de especies	Presencia de especies	Calificación	Grado de susceptibilidad
Riqueza	0 - 20	Muy baja	1	Mínima restricción
	21 - 40	Baja	5	Baja restricción
	41 - 60	Moderada	10	Medía restricción
	91 - 80	Abundante	15	Alta restricción
	81 - 100	Muy abundante	20	Máxima restricción

Presencia de especies amenazadas, endémicas y/o raras

De manera complementaria al criterio de diversidad, este criterio permite inferir relaciones de estas especies con su hábitat identificando las unidades discretas que usan para su subsistencia, las relaciones entre ellas, sus patrones de uso y cuya presencia es indispensable para su permanencia. Permite calificar cuantitativamente la importancia de ciertas unidades y se asume que su conservación garantizará la presencia de la especie en el ecosistema. Aporta valores agregados de conservación y permite el establecimiento de especies focales, sombrilla o claves en procesos futuros de conservación y preservación según sean las líneas de acción desarrolladas en el plan de manejo.

De igual modo, se asigna el puntaje más alto aquellas unidades usadas por mayor número de especies (Tabla 33)

Tabla 33 Valoración del criterio de amenaza, endemismos y/o rarezas

Criterio	No de especies	Nivel de amenaza	Calificación	Grado de susceptibilidad
Nivel de amenaza	De 0 a 1	Bajo	1	Baja restricción
	De 2 a 4	Medio	10	Media restricción
	Mayor de 4	Alto	20	Alta restricción

Estado de conservación del hábitat

Este criterio resulta versátil y a la vez puede requerir la medición de otros parámetros según el alcance y las posibilidades de conservación. En él, se evalúa a través de diversas metodologías existentes en la literatura, las características y atributos que permiten saber que tanto ha sido transformado, simplificado y/o homogenizado el paisaje y la magnitud de la subsecuente pérdida de atributos, patrones y procesos.

En una evaluación rápida en campo, puede analizarse su estructura de acuerdo al estado, estructura y calidad de la cobertura predominante. Este análisis parte de la fotointerpretación analizando los porcentajes de cubrimiento de las coberturas más intervenidas, dándole un valor a aquellas menos naturales; la calidad y la estructura se verifica en el trabajo de campo. Así, un pastizal generado para ganadería con pastos exóticos y de forma extensiva, podría corresponder a la calificación menor, sobretodo cuando se encuentran en la ronda de ciénagas, y la mayor, un relicto de bosque ripario con elementos del bosque original.

Para la aplicación de este criterio es fundamental realizar un análisis con criterios holísticos con determinantes integradoras. Este criterio puede homologarse con naturalidad y pristinidad. Para el caso de este ejercicio, se realizó una evaluación in situ, correspondiente al grado de alteración de las unidades identificadas en relación al uso y a la posible transformación a partir de su situación original-potencial. Teniendo en cuenta que todos los elementos del área de estudio han sido profundamente transformados, se analizó su estado de conservación con relación a su estado de sucesión o maduración, cuando esta se presentara. Así por ejemplo, a falta de relictos de bosque primario, se asignó la calificación alta a bosques secundarios en avanzado estado de sucesión, cuya estructura permite el sostenimiento de la biodiversidad, con el cual se relaciona y complementa.

Tabla 34 Valoración del criterio de estado de conservación

Criterio	Escala	Nivel de calidad	Calificación	Grado de susceptibilidad
Calidad	1	Bajo	1	Baja restricción
	2	Medio	10	Alta
	3	Alto	20	Máxima restricción

Aporte a las relaciones corológicas – conectividad

Este criterio se basa en las relaciones horizontales que existen en el mundo natural y se refiere al flujo de energía entre unidades, ecosistemas o cualquier unidad discreta que se delimite como base en un análisis espacial. Estas unidades pueden ser conectoras (definitivamente, permiten el tránsito de especies y conectan realmente unidades entre sí), facilitadoras (no las aumentan, pero tampoco las impiden) o disruptivas. La metodología que se aplica para este criterio dependerá de las posibilidades y alcance de los proyectos, así que para este ejercicio se realizó un análisis de la capacidad de una cobertura determinada para permitir el movimiento de la fauna entre unidades, así como la presencia de corredores físicos o funcionales que fueran evidentes (p.e. la presencia de arroyos, cobertura protectora de cauce, cobertura de dosel, complejidad estructural y oferta recursos para una mayor cantidad de especies). Este parámetro se puede aplicar de manera integrada con el de estado de conservación del hábitat.

Tabla 35 Valoración del criterio de conectividad o corología

Criterio	Escala	Descripción	Calificación	Grado de susceptibilidad
Corología	1	Disruptiva	1	Mínima restricción
	2	Media conectividad	10	Media
	3	Alto conectividad	20	Máxima restricción

- Criterios de oferta y demanda ambiental

Representa el uso actual y los requerimientos de las poblaciones humanas y silvestres sobre el ambiente biofísico del humedal. En este contexto se evaluaron los criterios de bienes y servicios ambientales y Uso potencial y conflicto que cada unidad potencialmente cumple dentro de la zonas definidas en la zonificación de baja resolución y su relaciones entre si, en un contexto integrador.

Bienes y servicios ambientales

Evalúa la cantidad de bienes y servicios que se relacionan con cada unidad de paisaje y que en la actualidad son aprovechadas por las comunidades humanas y por los animales, como es el caso de ofrecer la conectividad, refugio y/o movimiento entre unidades. Al final, se obtiene una matriz de unidades y sus bienes y servicios ambientales, los cuales son brindados por esa unidad, dentro de una lista de posibilidades previamente establecida, a partir de la salida de campo.

Tabla 36 Valoración de bienes y servicios ambientales

Criterio	# bienes y servicios	Categoría	Calificación	Grado de susceptibilidad
Nivel de bienes y servicios ambientales prestados	3	Bajo nivel	1	Mínima restricción
	DE 4 A 6	Medio nivel	10	Media
	>7	Alto nivel	20	Máxima restricción

Uso y conflictos ambientales

Este criterio parte del diagnóstico analítico obtenido de la caracterización y evalúa el uso actual del suelo en relación con el uso adecuado o recomendado. Se construyó una matriz que relaciona las actividades de alto impacto con las unidades de paisaje de modo que permita medir y evaluar la cantidad y/o la calidad de las actividades de impacto negativo en el ecosistema. Puede desarrollarse de dos formas: puede realizarse previamente y a partir de la jerarquización de problemáticas identificadas en el diagnóstico analítico, una valoración de las actividades relacionadas con el uso de los recursos y determinar cuales son de mayor impacto para ser tenidas en cuenta y obtener una categorización por la cantidad de actividades que afectan a las unidades escogidas para este fin, si se realizan a partir de coberturas o de unidades mayores. Por otro lado, pueden listarse todas las actividades identificadas asignándole peso diferencial según sea la calidad del impacto.

Tabla 37 Valoración de actividades de impacto

Criterio	Actividades de impacto	Condiciones de uso	Calificación	Grado de susceptibilidad
Conflictividad entre el uso actual y el potencial	1 a 2 actividades	Uso adecuado	7	Baja restricción
	3 a 4 actividades	Conflictividad moderada	14	Media
	5 ó más actividades	Uso conflictivo	20	Máxima restricción

Posibilidad de mejora o restauración

Por último, y como una medida de selección, se analizó la probabilidad de mejora o restauración del hábitat, como una medida de posibles acciones de conservación maximizando los recursos y cuantificando esfuerzos. El análisis de este criterio se basa en la situación intrínseca y en el análisis de relaciones laterales para la regeneración.

La condición intrínseca valora la posibilidad de las unidades de paisaje para restaurarse, según el grado de intervención que hayan sufrido. Así, un pastizal sometido a quemadas, que muestra procesos erosivos recibirá la mínima calificación según sea el esfuerzo y la inversión para su restauración. La valoración responde a tres categorías (Tabla 38).

Tabla 38 Parámetros de medición del potencial de mejora o restauración

Calificación	Equivalente
Bajo 1	Es muy difícil reestablecer su estado original, requiere grandes inversiones, genera conflicto modificar su uso y no es imperativo. Son áreas ideales para programas de recuperación para el desarrollo y pueden ser compatibles por ejemplo con desarrollo urbanístico y actividades extractivas. Esta decisión estará condicionada con la categoría de manejo previa a escala mayor si existe y debe ser acorde con la reglamentación y las políticas definidas por la autoridad ambiental.
Medio 2	Es posible su recuperación aunque requiere inversión, proyectos en el corto, mediano y largo plazo y un plan de manejo adecuado con restricciones en el marco jurídico. Es necesario o urgente ya sea porque constituyen áreas de interés en relación la producción sostenible, representan áreas de conectividad o constituye zonas de amortiguamiento o debe constituir las para protección de la biodiversidad. Permiten evaluar su tendencia a la Recuperación para el desarrollo o a la recuperación para la preservación.
Alto 3	Es fácil y no muy costosa su recuperación, o está en vía de mejoramiento de su condición, se encuentra en un óptimo estado sucesional, hay voluntad política y/o comunitaria y requiere poca inversión y protección en el marco jurídico

Una vez identificados los parámetros se puede calificar la unidad según el puntaje seleccionado (Tabla 39).

Tabla 39 Escala de valoración para el criterio de posibilidades de restauración

Criterio	Escala	Descripción	Calificación	Grado de susceptibilidad
Posibilidades de mejoramiento y/o restauración	Baja	Difícil restauración	1	Mínima restricción
	Media	Posible restauración	10	Media
	Alta	Fácil restauración	20	Máxima restricción

- Criterios limnológicos

Parámetros: atendiendo a las causas de deterioro de la calidad del agua de la ciénaga que existen actualmente, se incluyeron los siguientes factores fisicoquímicos como indicadores de alteración de las condiciones naturales: Transparencia, SST, DBO₅, Coliformes fecales, Nitrato, Ortofosfato y Turbidez.

Calidad del agua: medido a través de los parámetros descritos, y de acuerdo con el intervalo de valores encontrado para cada variable (estandarizada en términos de unidades de desviación estándar), se estableció una escala numérica con cuatro categorías, siendo 1 y 4 las calificaciones mínima y máxima, respectivamente. Con este tratamiento se calificó cada una de las estaciones de muestreo, sumándose posteriormente el puntaje de cada variable para obtener un índice total por estación (tabla 32), siendo 28 (7 variables x 4) el máximo posible.

Tabla 40. Criterios de Evaluación para la calidad del agua.

Criterio	Escala	Descripción	Calificación	Grado de susceptibilidad
Calidad del Agua	Baja	Calidad baja	1	Restricción para recuperación
	Media	Calidad media	2	Restricción media sostenible
	Alta	Calidad alta	3	Máxima restricción preservación

Es importante tener en cuenta que los criterios y la valoración de los mismos se deberán manejar en forma independiente, pero complementaria con el resto de los criterios del modelo que se explicara para el resto de las unidades del Humedal. No obstante, se adelantan aquí los resultados de la zonificación limnológica que el modelo retomara posteriormente.

2.5.2 Aplicación del modelo

- Diversidad**

El parámetro medido es la riqueza, en términos de unidades de paisaje usados por Xe cantidad de especies, incluidas las especies vegetales constitutivas de las mismas, en términos de cobertura. El análisis se realizó con base en la unidad de paisaje donde se observó al animal, apoyados en la historia natural.

Tabla 41 Datos de riqueza por unidad de paisaje

Unidades		DIVERSIDAD (# especies)					Total	Calificac.
		Vegetación	Aves	Herpetofauna	Mamíferos			
Pastizal Abierto	I	8	40	9	6	53	15	
Pastizal Arbolado	II	25	38	14	13	90	20	
Macrófitas	III	23	40	4	3	70	15	
Pantano Maduro	IV	30	61	4	8	113	20	
Bosque seco secundario	V	70	35	17	27	149	20	
Rastrojo bajo	VI	15	22	5	6	48	10	
Arbustivo inundable	VII	32	57	30	9	128	20	
Arbustivo	VIII	30	31	2	14	77	15	
Pastos y cultivos	IX	8	38	2	8	56	10	
Playón reciente	X	12	28	6	6	52	15	
Espejo de Agua	XI	2	14	3	2	39	5	
Albardón	XII	25	35	6	10	76	15	

- Presencia de especies endémicas y/o raras**

El análisis de este criterio se realizó siguiendo la misma lógica que el de diversidad y hace referencia a las unidades de paisaje o de cobertura, en las cuales se observó o se documentó la presencia de especies amenazadas, endémicas o raras. De igual forma como con el de diversidad, aporta una medida que permite valorar las unidades o las coberturas en función de su importancia para que estas especies permanezcan presentes en el humedal.

Con base en los datos de campo, se obtuvo la siguiente matriz

Tabla 34 Datos de origen para la aplicación del criterio de amenaza

Unidades		AMENAZA O ENDEMISMOS (# especies)					Total	Calificac.
		Vegetación	Aves	Herpetofauna	Mamíferos			
Pastizal Abierto	I	0	0	1		1	1	
Pastizal Arbolado	II	0	1	1		2	10	
Macrófitas	III	0	0	3		5	10	
Pantano Maduro	IV	2	1	3	1	7	20	
Bosque seco secundario	V	4	0	3	3	10	20	
Rastrojo bajo	VI	0	0			0	1	
Arbustivo inundable	VII	1	0			1	1	
Arbustivo	VIII	0	0			0	1	
Pastos y cultivos	IX	0	0			0	1	
Playón reciente	X	0	1			1	1	
Espejo de Agua	XI	0	2	1	2	4	20	
Albardón	XII	0	0			0	1	

- **Estado de conservación**

En este criterio se analizó cada cobertura en términos de su complejidad y de intervención (Tabla 42). Así, por ejemplo, el pastizal abierto, así como los pastos y cultivos de tierra firme, el playón con ganado y al albardón, entre el canal y la ciénaga, corresponden a unidades cuyas coberturas resultan simplificadas al máximo, siendo muy homogéneas, simples estructuralmente, con muy pocas especies y altas dominancias. Esta es una condición alejada de la condición original, y según criterio del equipo, se calificó con la calificación más baja. Por el contrario, El bosque seco secundario que existe en San Pablo y el pantano maduro, presentan características estructurales más complejas, en términos de estructura y composición de sus elementos.

El pantano por ejemplo, que se denomina maduro, presenta un perfil de sucesión entre la vegetación flotante y simple hacia una compleja y afirmante convirtiéndose en primera instancia en una cobertura arbustiva inundable. En razón a esta complejización, se considera en avanzado estado sucesional y por tanto se califica como Alta calidad.

Tabla 42. Calificación de las unidades de cobertura según el criterio de estado de conservación

Unidades	NIVEL DE CALIDAD				
	Bajo	Medio	Alto	Total	Calificac.
Pastizal Abierto	I	1		1	1
Pastizal Arbolado	II		2	2	10
Macrófitas	III			3	20
Pantano Maduro	IV		2	2	10
Bosque seco secundario	V			3	20
Rastrojo bajo	VI		2	2	10
Arbustivo inundable	VII			3	20
Arbustivo	VIII		2	2	10
Pastos y cultivos	IX	1		1	1
Playon reciente	X	1		1	1
Espejo de Agua	XI		2	2	10
Albardón	XII	1		1	1

- **Aporte a las relaciones corológicas – conectividad**

Se evaluó al respecto, que tanto las coberturas, en razón a su estructura y a la diversidad que son capaces de sostener y permiten o no el movimiento de la fauna a través de ellas, y tal como se expone en la metodología se clasificaron en Conectoras, facilitadoras o disruptivas, y se les asignó una calificación según si conectan, facilitan o interrumpen la conectividad. Este análisis implica de nuevo la estructura y composición de la unidad, así como sus relaciones con las unidades vecinas, o distantes, ya que se evalúa la presencia e corredores entre ellas (Tabla 36).

Tabla 36. Aplicación del criterio de aporte a las relaciones corológicas

Unidades	CONECTIVIDAD				Total	Calificac.
	Disruptiva	Media	Alta			
Pastizal Abierto	I	1			1	1
Pastizal Arbolado	II		2		2	10
Macrófitas	III		2		2	10
Pantano Maduro	IV			3	3	20
Bosque seco secundario	V			3	3	20
Rastrojo bajo	VI		2		2	10
Arbustivo inundable	VII			3	3	20
Arbustivo	VIII			3	3	20
Pastos y cultivos	IX	1			1	1
Playón reciente	X	1			1	1
Espejo de Agua	XI			3	3	20
Albardón	XII			3	3	20

● **Bienes y servicios ambientales**

Para el análisis de este criterio, se identificó una serie de bienes y servicios ambientales que representa o que ofrecen las unidades de paisaje por si solas, que se ve representado en el uso actual o potencial (Tabla 43). Estos bienes y servicios, pueden en la actualidad homologarse con las actividades de impacto por una mala utilización de los recursos en un contexto insostenible, en consecuencia, el resultado de un plan de manejo debe apuntar a permitir la sostenibilidad en el uso de los mismos.

Los bienes y servicios utilizados para este fueron:

Tabla 43 Listado de bienes y servicios utilizados para la aplicación de este criterio

No.	Descripción
1	Agua de consumo.
2	Hábitat de animales de Caza.
3	Paisajes para recreación y belleza paisajística
4	Productos agropecuarios
5	Madera y árboles frutales
6	Hábitat de refugio y recursos para la fauna silvestre
7	Biofiltro de agua. Vegetación que funciona como trampa natural de sedimentos y purificación de agua
8	Conectividad entre elementos del paisaje
9	Amortiguación de inundaciones

Con base en este listado, se le asignó un valor 1 para presencia de este servicio a cada una de las unidades de paisaje, en la siguiente matriz (Tabla 44).

Tabla 44 Análisis y calificación de los bienes y servicios ofrecidos por las unidades de cobertura definidas en la en la ciénaga de Marialabaja

Unidades	NUMERO DE BIENES Y SERVICIOS									Total	Calif.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Pastizal Abierto I				1							1	1
Pastizal Arbolado II				1	1			1			3	1
Macrófitas III		1				1	1				3	1
Pantano Maduro IV		1			1	1	1	1	1		6	10
Bosque seco secundario V		1	1		1	1		1	1		6	10
Rastrojo bajo VI		1				1		1			3	1
Arbustivo inundable VII		1	1		1	1	1	1	1		7	20
Arbustivo VIII		1			1	1		1			4	10
Pastos y cultivos IX		1		1	1					1	4	10
Playon reciente X				1	1			1	1		4	10
Espejo de Agua XI	1	1	1			1		1			5	10
Albardón XII			1	1	1				1		4	10

Para evaluar la intensidad y las características del uso de las unidades, se definió el siguiente criterio, que evalúa la intensidad del impacto que produce sobre ellas la extracción y el aprovechamiento de estos bienes y servicios. EL resultado de confrontar los dos criterios permite orientar el uso adecuado y definir los lineamientos en materia de desarrollo sostenible.

● **Uso y conflictos ambientales**

En la evaluación de este criterio se definió una lista de actividades humanas presentes en el humedal que causan directamente un impacto significativo. Estas actividades definidas que se listan a continuación (Tabla 45) y el análisis de su matriz, se fundamenta en la información recogida en el campo, ya sea porque obtuvimos evidencia de las actividades o por información obtenida de los pobladores y baquianos que nos acompañaron durante los recorridos.

Tabla 45 Actividades de alto impacto definidas para el humedal

Actividad	Código en la Matriz
Tala Indiscriminada	TI
Quemas	Qm
Introducción de especies foráneas	IEF
Uso de contaminantes	UC
Cacería indiscriminada de fauna silvestre	CFS
Sobrelaboreo y sobrepastoreo (aplica también para la ganadería extensiva)	SLP
Sedimentación	Sed
Desecación	Des

Con base en la observación de campo de la información obtenida en fuentes secundarias, se le asigno a cada unidad un uno en presencia de dicha actividad, ya sea porque se relacione con ella, o porque se produzca en su interior (Tabla 46). Este criterio permitió saber cuales eran aquellas unidades sometidas a mayor presión de transformación y cual es su grado de susceptibilidad.

Tabla 46 Descripción de las actividades de alto impacto en el humedal

Unidades		ACTIVIDADES DE IMPACTO								Total	Calificac.
		TI	Qm	IEF	UC	CFS	SLP	Sed	Des		
Pastizal abierto	I	1	1	1	1		1		1	6	20
Pastizal arbolado	II	1	1	1	1		1			5	20
Macrófitas	III			1		1				2	7
Pantano Maduro	IV					1			1	2	7
Bosque seco secundario	V	1	1	1		1				4	14
Rastrojo bajo	VI	1	1	1						3	14
Arbustivo inundable	VII	1				1			1	3	14
Arbustivo	VIII	1	1			1				3	14
Pastos y cultivos	IX		1	1	1		1	1	1	6	20
Playon reciente	X	1	1	1			1	1	1	6	20
Espejo de agua	XI			1	1		1	1	1	5	20
Albardón	XII		1	1			1	1	1	5	20

- **Posibilidad de mejora o restauración**

Se evaluó cada unidad definida desde el punto de vista de su potencial para mejorar o restaurar sus condiciones actuales, tendiendo a llevar los ecosistemas hacia algo parecido a su condición original y evaluar además su pertinencia de acuerdo al uso actual de la tierra (Tabla 47).

Tabla 47 Resultado del análisis de potencial de mejora o restauración de las unidades de cobertura del humedal Marialabaja

Unidades		FACTIBILIDAD DE RESTAURACIÓN				Total	Calificac.
		Difícil	Posible	Fácil			
Pastizal abierto	I		1			1	1
Pastizal arbolado	II			2		2	10
Macrófitas	III			2		2	10
Pantano maduro	IV				3	3	20
Bosque seco secundario	V				3	3	20
Rastrojo bajo	VI				3	3	20
Arbustivo inundable	VII				3	3	20
Arbustivo	VIII		2			1	1
Pastos y cultivos	IX	1				1	1

Unidades	FACTIBILIDAD DE RESTAURACIÓN				
	Difícil	Posible	Fácil	Total	Calificac.
Playón reciente	X	2		2	10
Espejo de agua	XI	2		2	10
Albardón	XII	2		2	10

● **Criterio de calidad del agua**

Tras analizar las muestras de agua tomadas en las estaciones, se obtuvo una serie de datos que recibieron la calificación según los criterios expuestos anteriormente (Tablas 48, 49 y 50)). Es importante resaltar que esta conformación espacial está condicionada por la dinámica hidrológica de la ciénaga, como consecuencia de lo cual es factible que la diferenciación en regiones con características limnológicas propias cambie a lo largo del ciclo inundación – llenado. Esto plantea la necesidad de realizar evaluaciones en los restantes períodos del año con el fin de obtener información representativa del comportamiento anual del ecosistema, preferiblemente siguiendo el mismo diseño empleado en este trabajo para obtener información comparable.

Tabla 48 Calificación de las estaciones de muestreo según la escala numérica propuesta para las variables indicadoras de alteración de las condiciones naturales

Estaciones	Transparencia	Turbidez	Nitrato	Ortofosfato	DBO ₅	SST	Col Fec	TOTAL
E1	4	4	4	4	4	4	4	28.00
E2	2	4	4	4	4	4	4	26.00
E3	2	3	4	4	3	4	4	24.00
E4	2	3	4	4	3	4	4	24.00
E5	2	3	4	4	3	4	4	24.00
E6	1	3	1	1	3	1	1	11.00
E7	1	1	4	4	4	4	4	22.00
E8	1	2	4	4	1	4	4	20.00
E9	2	3	4	4	3	4	4	24.00
E10	2	4	4	4	4	4	4	26.00

Además, a la clasificación de las zonas obtenida mediante estos resultados debe añadirse una característica no-fisicoquímica que posee una gran importancia en términos de conservación de la fauna acuática del humedal: la presencia de vegetación sumergida arraigada (majate).

En general, la variación horizontal de las características fisicoquímicas revela la influencia diferencial de algunos afluentes sobre las distintas zonas de la ciénaga, siendo esto mucho más evidente para el caso del Caño Correa y un poco menos notable para los arroyos La Pochochera y Paso del Medio, aunque es probable que el impacto de este último, dada la fuerte contaminación que recibe a su paso por el corregimiento de Puerto Santander, se incremente al intensificarse las lluvias.

Tabla 49 Rangos de calificación

Calificación	Rango
Bajo	de 1 a 13
Medio	de 14 a 26
Alto	de 27 a 40

Tabla 50 Calificación de las zonas según las condiciones limnológicas

Estación	Calificación
E1	Alto
E2	Medio
E3	Medio
E4	Medio
E5	Medio
E6	Bajo
E7	Medio
E8	Medio
E9	Medio
E10	Medio

Una vez analizados y evaluados los criterios se construyó una matriz compuesta por las calificaciones de cada uno, en la que se le dio peso a los criterios de manera diferencial, aplicando un factor de ponderación (Tabla 51). Según los resultados de la sumatoria de cada calificación multiplicado a su vez por su correspondiente factor de ponderación, se obtuvo una serie de datos, en un rango de valores entre 1,90 y 16,1, cuya distribución en rangos o clases, correspondió a la categorización (Tabla 52).

Tabla 51 Calificación de los criterios y categorización de las unidades de cobertura. Nótese (*) que el espejo de agua requiere una consideración de variables específicas ya que esta cobertura, para efectos de la presente matriz se toma como una unidad homogénea, aspecto este que no es necesariamente adecuado. Por tal motivo, y tal como se explica en el componente limnológico, esta unidad debe ser considerada aparte, con sus criterios y puntajes independientes y de hecho, recibe una consideración especial.

Unidad	Paramétros	Riqueza	Amenaza	Calidad	Corología	Bienes y Servicios	Conflictividad	Potencial de restauración	Total	Categoría
	Factor ponderac	0,2	0,1	0,14	0,12	0,14	0,15	0,15		
	Cód									
Pastizal Abierto	I	3	0,1	0,14	0,12	0,14	3	0,15	6,65	APS
Pastizal Arbolado	II	4	1	1,4	1,2	0,14	3	1,5	12,24	RPP
Macrófitas	III	3	1	2,8	2,4	0,14	1,05	1,5	11,89	RPP
Pantano Maduro	IV	4	2	1,4	1,2	1,4	2,1	1,5	13,6	RPP
Bosque seco secundario	V	4	2	2,8	2,4	1,4	2,1	3	17,7	APP
Rastrojo bajo	VI	2	0,1	1,4	1,2	0,14	2,1	3	9,94	APS
Arbustivo inundable	VII	4	0,1	2,8	2,4	2,8	2,1	3	17,2	APP
Arbustivo	VIII	3	0,1	1,4	2,4	1,4	2,1	0,15	10,55	APS
Pastos y cultivos	IX	2	0,1	0,14	0,12	0,14	3	0,15	5,65	RPS
Playon reciente	X	3	0,1	1,4	1,2	1,4	3	1,5	11,6	RPP
Espejo de Agua*	XI	1	2	1,4	1,2	1,4	2,1	1,5	10,6	APS
Albardón	XII	3	0,1	0,14	2,4	1,4	3	1,5	11,54	RPP

Fuente: Conservación Internacional, 2007

Tabla 52 Categorización de las unidades de paisaje según el análisis de criterios

Zonas	Rango	Color
Area de Preservación y Protección	> 16,1	APP
Area de Recuperación para la Preservación y la Protección	16,00 - 11,01	RPP
Area para la Producción Sostenible	11,00 - 6,01	APS
Area de Recuperación para la Producción Sostenible	6,00 - 1,90	RPS

Fuente: Conservación Internacional, 2007.

Según los resultados obtenidos, se construyó un modelo que se corrió posteriormente en Arcview y se obtuvo en primera instancia un mapa base de zonificación, que muestra la categoría más adecuada dados los resultados de los análisis de cada criterio. Se obtiene entonces el mapa de zonificación para zona ribereña (Figura 34), y el mapa de zonificación del espejo de agua, según el modelo individual de calidad que se corrió para el cuerpo de la ciénaga (Figura 35).

Sin embargo, en esta fase del proceso es necesario ajustar ciertas imprecisiones referidas a componentes del ecosistema de vital importancia, que no se pueden medir necesariamente en el modelo pero que determinan notablemente las decisiones de manejo. Por ejemplo, criterios políticos y sociales, deben posteriormente armonizarse con el modelo para permitir su ejecución y en lo posible cumplir con todos los objetivos de conservación. Tal es el caso del sector sur oriental de flamenco, que no corresponde necesariamente a los pastos y cultivos aunque si es una cobertura importante; el hecho de representarse como recuperación para el desarrollo sostenible, no obedece a su uso en agricultura agresiva ni mucho menos actividades que alteren el ecosistema; Una vez sean respetada el área intocable de la ronda, puede usarse el territorio en actividades productivas Sostenibles, ya que la destinación de la ciénaga completa no admite el uso de ninguno de sus componenes de manera diferente.

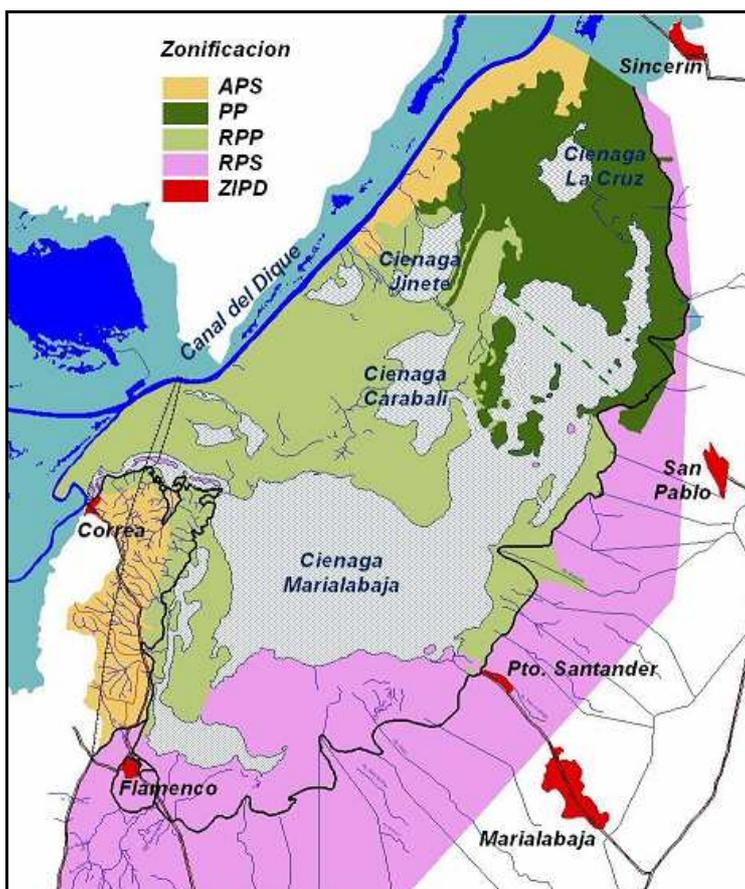


Figura 34 Mapa de zonificación resultado del modelos en Arc view. Fuente: Conservación Internacional, 2007.

En razón a que el trabajo de campo se realizó en una época del año, refleja las condiciones de ese momento discreto en el tiempo, que en ecosistemas tan dinámicos y cambiantes, es absolutamente insuficiente para tener una visión más aproximada de ciertos factores. Entre las cosas sobre las cuales no se tiene certeza, está el tamaño y el nivel máximo de la ciénaga en época de aguas altas y por tanto, no sabemos con certeza hasta donde llega el playón de inundación.

Gran parte de este playón se destina para el uso de la ganadería y en ciertas partes calificó como pastizales abiertos por su cobertura. Los pastizales abiertos recibieron la categoría de Área para la producción sostenible, no obstante, aquellos que constituyen la ronda de la ciénaga, deben ser de recuperación para preservación, en cumplimiento además de la norma de del Ministerio que prohíbe estas actividades, y obedeciendo a los usos prohibidos que se destacan en la categorización regional mencionada en el inicio de este documento. Esas unidades deben recibir un tratamiento diferente a los pastizales reales, tomando en cuenta además que es necesario destinar el área de ronda para la recuperación de la vegetación riparia.

Estos ajustes a los que se hace referencia tienen que ver con el establecimiento de áreas mayores, que las unidades de coberturas según su uso. Así por ejemplo, se pretende que en la zona de San Pablo donde está el relicto de bosque secundario que se pretende conservar y que es un objeto de conservación, quede conectado y dentro de una gran unidad de conservación que incluye la parte de la ciénaga que se encontró en mejor estado y que podría cumplir una importante labor como lugar de recuperación pesquera, anidación y refugio de aves de importancia internacional, y que abarque además el pantano y la ciénaga de Caño Río, importantes elementos de conservación para el Caribe dado su excelente estado de conservación.

El criterio podría parecer un tanto arbitrario, si se ajusta el modelo después del resultado matemático, no obstante, las cosas en la naturaleza no son estables, determinadas, de doble estado, ni 100% previsibles. Es por eso, que el desarrollo de este modelo se orienta en su fundamento conceptual en la conectividad alejándose de la tradicional cultura de la conservación de pequeñas islas, que aíslan las poblaciones y condenan sus especies a la extinción. Si este modelo se repitiera sistemáticamente en otros humedales vecinos, el resultado apuntaría a la conectividad entre ellos lo cual, resultaría en una estrategia a la escala regional.

En cuanto al espejo de agua, por su parte, se obtiene en el modelo tres zonas diferenciadas por la calidad del agua (Figura 35); en cercanías al caño Correa es de muy mala calidad y recibe la más baja calificación, la mayor parte del espejo de agua se encuentra en condición media y una pequeña parte en la zona de la de la arepa, resulta alta. Sin embargo, y con base en los datos recogidos en el estudio pesquero, el recurso se encuentra deteriorado y requiere una recuperación urgente acompañada de planes de manejo sostenibles y planes de desarrollo.

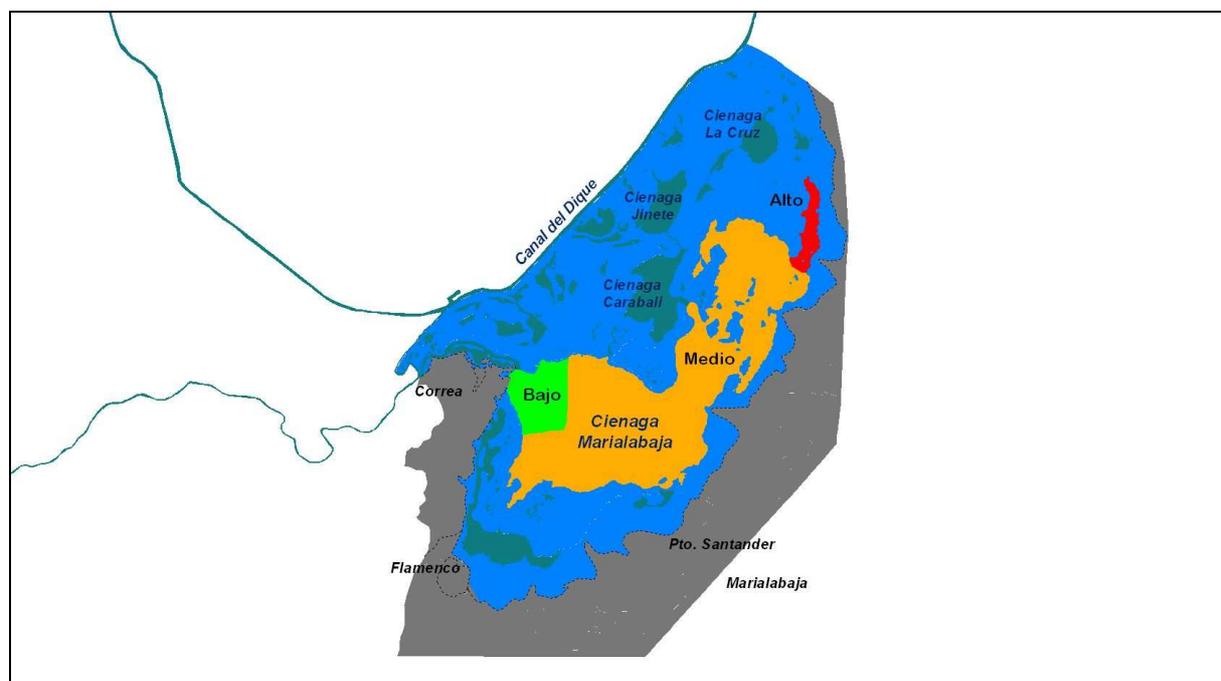


Figura 35. Mapa de zonificación del espejo de agua, según criterios limnológicos. Refleja la calidad de agua Fuente: Conservación Internacional, 2007.

Es por esto que aunque en la matriz de calificación haya resultado como Área de producción sostenible y en la zonificación individual se tengan tres zonas, es necesario atender a consideraciones especiales, respecto al criterio de la pesca y es necesario entonces proponer dos áreas:

- La zona de San Pablo, en la ciénaga de la Arepa y Calle Larga, que coincide con el hábitat de ribera mejor calidad,
- El espejo de agua restante, que corresponde a Área de Recuperación para la producción sostenible.

Se propone que sobre esta base, se orienten las decisiones de manejo y las soluciones productivas en la ciénaga.

Finalmente, y en consecuencia con la zonificación, se establecen los usos prohibidos, compatibles y prohibidos para las unidades, los cuales merecerán un mejor análisis en el inminente desarrollo de un plan de Manejo del humedal, no obstante, se enuncian a continuación.

2.6 Lineamientos Para un Plan de Manejo

Zona de Preservación y Protección (APP)	<ul style="list-style-type: none"> ● Uso Principal: preservación de los recursos naturales. ● Uso Compatible: recreación contemplativa y rehabilitación ecológica. ● Uso condicionado: agricultura estacional de pancoger en los playones con máxima restricción; y captación de agua e investigación controlada. ● Uso Prohibido: usos agropecuarios, ganadería en especial dentro de la zona de ronda; Industriales, minería, urbanización, disposición de residuos sólidos y aguas servidas no tratadas y otros usos de alto impacto como la tala, la quema y la caza.
Zona de Recuperación para la Preservación. (RPP)	<ul style="list-style-type: none"> ● Uso Principal: preservación de los recursos naturales, restauración y preservación al futuro. ● Uso Compatible: Recreación contemplativa y rehabilitación ecológica. ● Uso condicionado: Agricultura estacional en los playones y solo como alternativa sostenible. Pesca sostenible, controlada ● Uso Prohibido: Usos agropecuarios dentro de la zona de ronda, Industriales, minería, urbanización, disposición de residuos sólidos y aguas servidas no tratadas y otros usos de alto impacto como la tala, la quema y la caza.
Área de Producción Sostenible (APS)	<ul style="list-style-type: none"> ● Uso Principal: producción sostenible de alimentos principalmente. ● Uso Compatible: proyectos de desarrollo productivo sostenible, que evite el uso de insecticidas contaminantes. ● Uso condicionado: la ganadería no debe ser extensiva, debe buscarse la estabulación del ganado, y la generación de pastizales suficientemente arbolados con especies nativas y cercas vivas. ● Uso Prohibido: tganadería extensiva, cultivos sin sombra y el uso de químicos indutrsiales.
Área de Recuperación para la Producción. (ARP)	<ul style="list-style-type: none"> ● Uso Principal: de recuperación para producción sostenible de alimentos principalmente. ● Uso Compatible: proyectos de desarrollo productivo sostenible, que evite el uso de insecticidas contaminantes. ● Uso condicionado: la ganadería no debe ser extensiva, debe buscarse la estabulación del ganado, y la generación de pastizales suficientemente arbolados con especies nativas y cercas vivas. ● Uso Prohibido: ganadería extensiva, cultivos sin sombra y el uso de químicos industriales, urbanismo.

De acuerdo con la Política Nacional de Humedales y de acuerdo con los numerosos convenios y resoluciones nacionales, se adoptará el “*enfoque ecosistémico*” como estrategia de manejo integral de la tierra, el agua y recursos vivos, de manera que se favorezca mantener o restaurar los sistemas naturales, sus funciones y valores. Por esta vía, se favorece la conservación y el uso sostenible, de forma justa y equitativa, a través del concierto de factores ecológicos, económicos y sociales y dentro de un marco geográfico definido principalmente por límites ecológicos (Convenio de Diversidad Biológica).

En consecuencia, debe considerarse que desde el espejo de agua hacia la tierra firme, existe un gradiente ecológico natural que está dado por la dinámica hídrica de la ciénaga y su estacionalidad; se establecen entonces importantes relaciones horizontales o corológicas entre los diferentes tipos de coberturas y estructuras ecológicas en este sentido, y cualquier actividad que interrumpa estas relaciones amenaza los atributos del ecosistema, aún cuando la actividad no se relacione directamente con ella. Los administradores y ejecutores de planes de manejo deben considerar los efectos ambientales presentes y futuros de sus actividades puntuales en relación con los ecosistemas adyacentes y/o otros ecosistemas.

En relación con la situación particular del humedal de Marialabaja, su realidad y sus características sociales, biológicas y ecológicas, es necesario que el Manejo sea Integral, con un criterio social tal como lo define el ministerio, pero sin olvidar que en el uso sostenible del recurso se encuentra la supervivencia de la sociedad.

De acuerdo con el POMCA del Complejo de Humedales del Canal del Dique (CARDIQUE, 2007), el humedal de Marialabaja se encuentra categorizado a la escala regional como Área de Preservación y Protección de los recursos naturales y en consecuencia limita su uso tanto del espejo de agua como de la ribera y de plano impide el uso de la tierra para actividades de alto impacto, como urbanismo, ganadería extensiva en la ronda y playones de inundación, minería, etc. y las prácticas de sobreexplotación de la fauna y la flora.

Para que el Manejo del Humedal pueda darse con Criterio Social siendo las comunidades las principales usuarias de los bienes

y servicios que ofrece, es necesario que cualquier plan de manejo inicial esté acompañado de un Plan de Desarrollo Social, que permita un abanico de alternativas productivas sostenibles, de bajo impacto y compatibles con la categoría de manejo, que contribuyan a suplir las necesidades y requerimientos sociales; de tal suerte que la oferta real de los recursos de la ciénaga y la destinación del suelo no esté en conflicto con la demanda de los pobladores.

Este Plan de Desarrollo debe estar apoyado en 4 pilares fundamentales:

- a. Fortalecimiento en la educación básica y ambiental, preferiblemente de orientación ecológica y productiva, que permita a los pobladores contar con las herramientas técnicas e intelectuales para hacer un uso sostenible del territorio.
- b. Alternativas sostenibles productivas desarrolladas por la comunidad, sobre la base de una capacitación suficiente en el desarrollo de sus proyectos, así como para el desarrollo de nuevas ideas y acompañamiento y institucional.
- c. Fortalecimiento en la organización comunitaria y el empoderamiento de su territorio.
- d. Fortalecimiento institucional y legitimación e la ley, acorde con el manejo de áreas de especial interés para la conservación regional.

Del uso del territorio

En el manejo del humedal y en las decisiones que se deban tomar en atención al desarrollo de un plan de manejo, debe primar el Interés colectivo sobre el particular, teniendo en cuenta que los humedales son de importancia nacional e internacional, que implica compromisos con otros.

Este principio debe regir sobretudo el uso y la tenencia de de la tierra, siendo definidos sus límites de manera adecuada y corregidas a través de las herramientas legales las decisiones inadecuadas del pasado. Se deben definir las áreas correspondientes a los playones de inundación y de la ronda y por ningún motivo deben estar cercados, limitados, con canales, ni que en ellos se realice en ellos ninguna actividad que altere su función dentro de la dinámica natural del humedal:

Los playones no pueden tener un dueño, ni título, ni escritura que lo certifique y si existiera, debe carecer de validez, una vez se hayan subvencionado las implicaciones sociales y económicas de una reforma en la tenencia de la tierra.

El uso de los playones con fines productivos se permitirá exclusivamente como alternativa y complemento para el uso comunitario de pescadores y pequeños agricultores ribereños, de manera que permitan la recuperación del recurso pesquero en la ciénaga y el repoblamiento natural como alternativa en la época de aguas bajas. Solo se podrán establecer cultivos transitorios o estacionales de rápida cosecha y pancoger, sin que este uso provoque la desaparición de las especies originales, la desecación ni implique canalizaciones. Las quemas y la caza son actividades vedadas en estos lugares.

No debe permitirse el establecimiento de viviendas en los playones ni el desarrollo de cultivos permanentes.

De igual forma, para dirimir los conflictos de costo beneficio en materia de conservación, es indispensable analizar los costos y beneficios del humedal, conceptualizar y contextualizar el valor económico que debe representar para el poblador así como para las instituciones y establecer un plan de incentivos para promover la conservación y el uso sostenible, generando en la comunidad como sea posible la conciencia de sostenibilidad, sin que este proceso se vea entorpecido por las distorsiones que el mercado pueda ocasionar.

De la participación comunitaria

Las decisiones en tomo al manejo del humedal deben contar con la participación de la comunidad que a su vez, idealmente, debería estar capacitada y debe saber y reconocer los beneficios y atributos del Humedal. Esta concertación se debe lograr sobre la base de una correcta educación ambiental y en el marco del desarrollo y progreso sostenible y no desde el círculo vicioso actual de la falta de recursos y su sobreexplotación. Este proceso requiere trabajo en el mediano y el largo plazo estableciendo diferentes estrategias contenidas en los pilares de un plan de desarrollo hipotético, expuestas anteriormente.

Promoción de la investigación

Es necesario reunir toda la información requerida para la comprensión total de las características y cualidades del humedal, como fundamento en la toma de decisiones de conservación. Es reiterativo que para un plan de manejo es fundamental la retroalimentación y el enriquecimiento constante con nuevas investigaciones e información robusta y suficiente, que además permitan identificar patrones de cambio en sus atributos, cambios característicos en ecosistemas altamente dinámicos, estacionales y de los cuales poco o nada se tiene conocimiento.

Referentes Bibliográficos

ACOSTA-GÁLVIS, A.R., 2000. Ranas, Salamandras y Caecilias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. *Biota Colombiana*. 1(3) 289-319.

ALCALDIA DE MARIALABAJA, 2001-2009- Plan de Ordenamiento Territorial.

ALCALDÍA DE SAN CRISTÓBAL. Esquema de Ordenamiento Territorial. 2010.

CARDIQUE, CORMAGDALENA, CRA, CARSUCRE, UPN (Unidad de Parques Nacionales), Conservación Internacional, 2007. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Complejo de Humedales de Canal del Dique. Informe final presentado a la Comisión Conjunta, Junio de 2007.

CASTAÑO-MORA, O.V ED., 2002. Libro Rojo de Reptiles de Colombia. Serie de Libros Rojos.

COSTANZA Y COLABORADORES, 1997. "The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital" (Valor de los Servicios de los Ecosistemas y del Capital Natural). *Nature* 387, 253-260.

CRUMP, M. L. & N. J. SCOTT, 1994. Visual Encounter Surveys. In *Measuron and Monitoring Biological Diversity: Standard methods for Amphibians*. Eds. Heyer, W. , M. A. , Donnelley, R. A. , McDiarmid, L. C. , Hayec & M. C. , Foster. Smithsonian Institution Press, Washington DC.

CUENTAS, D., BORJA, R., LYNCH, J. Y RENGIFO, J.M., 2002. Anuros del Departamento del Atlántico y Norte de Bolívar.

CVS. 2002. Caracterización de Flora y Fauna en la Ciénaga de Baño, Municipio de Lorica. 143 p.

DAHL, G. 1971. Los Peces del Norte de Colombia. Ministerio de Agricultura. INDERENA.

HILTY, S & W. BROWN. 2001. Guía de Aves de Colombia. 1030 p.

IDEAM, 2001. El Medio Ambiente en Colombia, 2da Ed.

IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi), 1974: Monografía del Departamento del Atlántico, República de Colombia.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS (INVEMAR). 2005. Actualización y ajuste del diagnóstico y zonificación de los manglares de la zona costera del Departamento del Atlántico, Caribe Colombiano. Informe Final. Editado por: A. Lopez y P.C. Sierra Correa. INVEMAR –CRA. Santa Marta. 191 p + 6 anexos.

ISA-Interconexión Eléctrica S.A. 2002. Prioridades de Conservación de la Biodiversidad en Ecosistemas Costeros no Marítimos. Inventario de Flora, Fauna y Establecimiento del Programa de Monitoreo en Áreas de Jurisdicción de CARDIQUE y CRA. Informe Final. 167 p.

JUNK, W. J. & WANTZEN, K. M., 2003. The Flood Pulse Concept: New Aspects, Approaches and Applications - an Update. In Welcomme, R. & Petr, T. (eds), *Proceedings of the Second International Symposium on the Management of Large Rivers for Fisheries*, Volume II.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL (MAMVDT), 2002. Política Nacional Para Humedales Interiores de Colombia, Estrategias de para su Conservación y Uso Sostenible. Primera edición, Bogotá D.C., Julio de 2002.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL (MAMVDT), 2005. Plan de Acción Nacional. Lucha contra la Desertificación y la Sequía. PAN. Bogotá Septiembre de 2005.

MURPHY, P. G., & LUGO, A. E., 1986. Ecology of Tropical Dry Forest. *Annual Review of Ecology and Systematics*, Vol. 17. (1986), pp. 67-88.

RUNDRAN, R., KUNZ, T.H., SOUTHWELL, C., JARMAN, P., & SMITH, A., 1996. Observational Techniques for Nonvolant Mammals. En Wilson, D.E., Cole, F.R., Nichols, J.D., Rundran, R., Foster, M., 1996. *Measuring and Mnitoring Biological Diversity, Satandard Methods for Mammals*, Smithsonian Institution Press. Washignton D.C.

STILES, F.G. & C.I. BOHÓRQUEZ. 2000. Evaluando el Estado de la Biodiversidad: El Caso de la Avifauna de la Serranía de las Quinchas, Boyacá, Colombia. *Caldasia*: 22(1): 61-92

STILES, F.G. & ROSSELLI. 1998. Inventario de las Aves del Bosque Altoandino: Comparación de Dos Métodos.

UNIVERSIDAD DEL NORTE. 2001. Canal del Dique. Plan de Restauración Ambiental (Primera Etapa). 328 p.

WETZEL, R, 1981, Limnología. Ed. Omega. Barcelona, 530. p.

Recursos de Internet

APHA-AWWA-WPCF, 1975. Standard Methods for the examination of water and wastewater, 14th edition.

IDEAM, Informe Hidrológico No 117, 27 de Abril de 2007, disponible en http://www.ideam.gov.co/files/lmg_2742007114811.pdf

Avibase. <http://www.avibase.org>

Anexo 1: especies de plantas reportadas en la región de Marialabaja

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Hábito de crecimiento
Mimosaceae	<i>Acacia affinis</i>	Zarza blanca	Liana
Mimosaceae	<i>Acacia farneciana</i>	Aromo	Árbol
Cactaceae	<i>Acanthocereus pitajaya</i>	Pitajaya	Epífita
Mimosaceae	<i>Acacia tortuosa</i>	Aromo	Árbol
Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspersa</i>	Bleo	Hierba
Amaranthaceae	<i>Achyranthes spinosa</i>	Bleo espinoso	Hierba
Amaranthaceae	<i>Achyranthes indica</i>	Cadillo	Hierba
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma inumdatum</i>	Pinta bollo	Liana
Rubiaceae	<i>Albertia hexagyna</i>	Perita	Arbusto
Mimosaceae	<i>Albizia guachapele</i>	Pasquin	Árbol
Mimosaceae	<i>Albizzia caribea</i>	Guacamayo	Árbol
Amaranthaceae	<i>Althernanthera polygonoides</i>	Boton	Hierba
Amaranthaceae	<i>Amaranthus dubios</i>	Cadillo	Hierba
Amaranthaceae	<i>Amaranthus Spinous</i>	Bleo	Hierba
Bignoniaceae	<i>Amphilophium paniculatum</i>	Pinta bollo	Liana
Anacardiaceae	<i>Anacardiun excelsum</i>	Caracolí	Árbol
Anacardiaceae	<i>Anacardiun occidentale</i>	Marañon	Árbol
Annonaceae	<i>Annona cercorcapa</i>	Guanábana de monte	Árbol
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	Guanábana	Árbol
Acanthaceae	<i>Aphelandra pulcherrima</i>	Gallito	Hierba
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia angusida</i>		Enredadera
Asteraceae	<i>Artemisa sp.</i>	Artemisa	
Apocynaceae	<i>Aspirosperma polyneurun</i>	Carreto	Árbol
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Quebracho	Árbol
Arecaceae	<i>Bactris guineensis</i>	Corozo	Palma
Arecaceae	<i>Bactris minor</i>	Lata	Palma
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambú	
Malvaceae	<i>Bastardia viscosa</i>	Grajito	
Batidaceae	<i>Batidae</i>	Batis marítima	Hierba
Caesalpinaceae	<i>Bauhinia emarginata</i>	Patavaca	Liana
Caesalpinaceae	<i>Bauhinia pauletia</i>	Pata de vaca	Árbol
Acanthaceae	<i>Blechum pyramidatum</i>	Moradita	Hierba
Nyctaginaceae	<i>Boerhaavia erecta</i>		Hierba
Nyctaginaceae	<i>Boerhaavia scandens</i>		Hierba
Poaceae	<i>Brachiaria sp.</i>	Pasto de laguna	
Orchidaceae	<i>Brasaloba nodosa</i>	Orquídea	Epífita
Cruciferaeae	<i>Brasica oleracea</i>	Col	
Mimosaceae	<i>Brasimun alicastrum</i>	Guaimaro	Árbol
Acanthaceae	<i>Bravaisia integerrima</i>	Palo de Agua	Árbol
Bromeliaceae	<i>Bromelia chrysantha</i>	Piñuela	Hierba
Zgofiliaceae	<i>Bulnesia arborea</i>	Guayacán	Árbol
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Indio en cuero	Árbol
Caesalpinaceae	<i>Callistenum arboreus</i>	Chivato	Arbusto
Asclepiadaceae	<i>Calotropis procera</i>	Algodón de seda	Arbusto
Fabaceae	<i>Canavalia sop.</i>	Bejuco	
Euforbiaceae	<i>Caperonia palustris</i>		
Euforbiaceae	<i>Caperonia sp.</i>		
Capparidaceae	<i>Capparis eustachiana</i>	Calabacilla	Arbusto
Capparidaceae	<i>Capparis frondosa</i>	Olivo negro	Árbol
Capparidaceae	<i>Capparis indica</i>	Olivo macho	Árbol
Capparidaceae	<i>Capparis odorantisima</i>	Olivo	Árbol
Capparidaceae	<i>Capparis verrucosa</i>	Yaya	Arbusto
Solanaceae	<i>Capsicum bacatum</i>	Ají de Monte	Arbusto
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya	Árbol
Caesalpinaceae	<i>Cassia bicapsularis</i>	Bananito	Arbusto
Caesalpinaceae	<i>Cassia emarginata</i>	Bicho	Arbusto
Caesalpinaceae	<i>Cassia fistula</i>	Lluvia de oro	Árbol
Caesalpinaceae	<i>Cassia grandis</i>	Cañafístula	Árbol
Caesalpinaceae	<i>Cassia occidentalis</i>	Bicho	Hierba
Caesalpinaceae	<i>Cassia reticulata</i>	Bajagua	
Caesalpinaceae	<i>Cassia tora</i>	Bicho	Hierba

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Hábito de crecimiento
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Pino	Arbol
Cecropiaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	Arbol
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	
Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Bonga	Arbol
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i>	Cadillo	Hierba
Fabaceae	<i>Centrocema pubescens</i>		
Fabaceae	<i>Centrocema sp.</i>		
Ceratophyllaceae	<i>Ceratophyllum sp.</i>	Candelabro de Agua	
Cactaceae	<i>Cereus hexagonus</i>	Cardon	Hierba
Caesalpinaceae	<i>Cesalpinia coriaria</i>	Dividivi	Arbol
Caesalpinaceae	<i>Chamaesenna reticulata</i>	Bajagua	Arbusto
Amaranthaceae	<i>Chamissoa altissima</i>		Hierba
Poaceae	<i>Chloris polydactyla</i>	Paja	Hierba
Rubiaceae	<i>Chomelia spinosa</i>		Arbusto
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum auratum</i>	Caimito	
Vitaceae	<i>Cissus cisyoides</i>	Zarzapatilla	
Rutaceae	<i>Citrus aurantifolia</i>	Limón	Arbol
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja	Arbol
Capparidaceae	<i>Cleome spinosa</i>		
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i>	Mayo, sietecueros	Arbusto
Euforbiaceae	<i>Cnidoscolus urens</i>	Pringamoza	Arbusto
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uvita de playa	Arbol
Areaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Coco	Palma
Araceae	<i>Colocasia sculenta</i>	Mañafa	Hierba Acuática
Commelinaceae	<i>Commelina elegans</i>		Hierba
Commelinaceae	<i>Commelina sp.</i>		Rastrea
Araceae	<i>Copemicia tectorum</i>	Palma palmiche	Palma
Tiliaceae	<i>Corchorus orinocensis</i>	Yute	
Boraginaceae	<i>Cordia coloccoca</i>	Muñeco	Arbusto
Boraginaceae	<i>Cordia dentata</i>	Uvita	Arbol
Boraginaceae	<i>Cordia lucidula</i>	Arato	Arbol
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i>	Uvita mocosa	Arbol
Boraginaceae	<i>Cordia tetrandia</i>	Muñeco de Río	
Rubiaceae	<i>Coutarea hexandra</i>	Mariangola	Arbusto
Capparidaceae	<i>Crataeva tapia</i>	Naranjito	Arbol
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	Totumo	Arbol
Amarillidaceae	<i>Crinum kunthianum</i>		Hierba
Fabaceae	<i>Crotalaria retusa</i>	Cascabelito	Hierba
Euforbiaceae	<i>Croton niveus</i>	Plateado	Arbusto
Bignoniaceae	<i>Cydista diversifolia</i>	Pinta bollo	Liana
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto	Hierba
Cyperaceae	<i>Cyperus feraz</i>		
Cyperaceae	<i>Cyperus ligularis</i>	Cortadera	Hierba acuática
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	Coquito	Hierba
Cyperaceae	<i>Cyperus sp.</i>	Cortadera	Hierba
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Pasto	Hierba
Caesalpinaceae	<i>Delonix regia</i>	Acacia	Arbol
Mimosaceae	<i>Desmanthus virgaus</i>	Bicho	Arbusto
Cyperaceae	<i>Dichromena ciliata</i>	Estrella	Hierba
Acanthaceae	<i>Dicliptera assurgens</i>	Pata de Gallinazo	
Poaceae	<i>Digitaria adscendens</i>		
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea sp.</i>	Ñame de zaino	Enredadera
Araceae	<i>Dracontium sp.</i>	Contramapaná	Hierba
Solanaceae	<i>Dura sp.</i>		Hierba
Mimosaceae	<i>Eclipta prostrata</i>	Dormidera de Agua	
Pontederiaceae	<i>Eichornia crassipes</i>	Tarulla, buchón	Hierba acuática
Areaceae	<i>Elaeis guineensis</i>	Palma africana	Palma africana
Poaceae	<i>Eleusine indica</i>		
Cyperaceae	<i>Eleocharis mutata</i>		
Acanthaceae	<i>Elytraria imbricata</i>	Soldao parao	Hierba
Mimosaceae	<i>Entada polystachya</i>	Zarza	
Mimosaceae	<i>Enterobium cyclocarpum</i>	Orejero	
Fabaceae	<i>Erythrina glauca</i>	Cantagallo	

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Hábito de crecimiento
Erythroxilaceae	<i>Erythroxylum sp.</i>		
Moraceae	<i>Ficus banjamina</i>	Laurel	Arbol
Moraceae	<i>Ficus elastica</i>	Caucho	Arbol
Moraceae	<i>Ficus nitida</i>	Pivijai	Arbol
Moraceae	<i>Ficus pallida</i>		
Euforbiaceae	<i>Geoffroea spinosa</i>	Silvadero	Arbol
Amaranthaceae	<i>Gomphrena braziliensis</i>		
Amaranthaceae	<i>Gomphrena polygonifolia</i>		
Malvaceae	<i>Gossipium barbadense</i>	Algodón	
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Matarratón	Arbol
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásimo	Arbol
Fabaceae	<i>Gyrocarpus americanus</i>		Liana
Rubiaceae	<i>Hamelia pedicelata</i>		Arbusto
Musaceae	<i>Heliconia bihal</i>	Bijao	
Boraginaceae	<i>Heliotropium angiospermum</i>	Rabo de alacran	Hierba
Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i>	Rabo de alacran	Hierba
Boraginaceae	<i>Heliotropium indicum</i>	Rabo de alacran	Hierba
Euforbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	Ceiba blanca	Arbol
Umbelliferae	<i>Hydrocotyle umbellata</i>	Oreja de Ratón	
Hydrophilaceae	<i>Hydrolea spinosa</i>		
Cactaceae	<i>Hylocereus polyrhizus</i>	Cardón marica	Epifita
Poaceae	<i>Hymenanchne amplexicaudis</i>	Pasto	Hierba
Cucurbitaceae	<i>Ibervillea sp.</i>		
Fabaceae	<i>Indigofera sufruticosa</i>		Arbusto
Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i>	Ipomoea	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea reptans</i>	Ipomoea	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea setifera</i>	Ipomoea	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea triloba</i>	Ipomoea	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea "yuca"</i>	Ipomoea	
Poaceae	<i>Ixophorus unisetus</i>		
Acanthaceae	<i>Justicia carthagenensis</i>		Hierba
Lecythidaceae	<i>Lecythis minor</i>	Olla de mono	Arbol
Lemnaceae	<i>Lemna minor</i>		
Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Laucaena	Arbol
Mimosaceae	<i>Libidibia coriaria</i>	Dividivi	
Enoteraceae	<i>Ludwigia helminthorrhiza</i>	Berro	
Enoteraceae	<i>Ludwigia hyssopifolia</i>		
Cucurbitaceae	<i>Luffa cylindrica</i>	Estropajo	
Solanaceae	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Tomate	
Mimosaceae	<i>Lysoloma latisiliqua</i>		Arbol
Cyperaceae	<i>Killinga pumila</i>		
Cyperaceae	<i>Killinga sp.</i>		
Fabaceae	<i>Machaerium sp.</i>		Arbusto
Fabaceae	<i>Machaerium capote</i>	Siete cueros	Arbol
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	Mora	Arbol
Malvaceae	<i>Malachra alceifolia</i>	Malva	Hierba
Asclepiadaceae	<i>Malatea sp.</i>		Enredadera
Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i>	Cerezo	Arbusto
Malvaceae	<i>Malva neglecta</i>	Malva	Hierba
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Arbol
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	Nispero	Arbol
Zapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	Nispero	Arbol
Euforbiaceae	<i>Margaritaria nobilis</i>		Arbusto
Marsiliaceae	<i>Marsilea polycarpa</i>		
Mayaceae	<i>Mayaca fluviatilis</i>		
Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i>		Hierba
Bignoniaceae	<i>Melicoca bijua</i>	Bejuco	Liana
Sapindaceae	<i>Melicoca bijuga</i>	Mamón	Arbol
Sterculiaceae	<i>Melochia lippulina</i>	Escobilla	Hierba
Sterculiaceae	<i>Melochia parviflora</i>	Escobilla	Arbol
Cucurbitaceae	<i>Melothria sp.</i>	Patillita	Enredadera
Convolvulaceae	<i>Merremia aegyptia</i>		Enredadera
Convolvulaceae	<i>Merremia umbellata</i>		

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Hábito de crecimiento
Asteraceae	<i>Micania michranta</i>		
Mimosaceae	<i>Mimosa pigra</i>	Dormidera	Arbusto
Mimosaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Dormidera	Arbusto
Mimosaceae	<i>Mimosa sp</i>	Sensitiva	Rastrera
Alzooaceae	<i>Mollugo verticillatus</i>		Hierba
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i>	Balsamina	Enredadera
Rutaceae	<i>Murraya paniculata</i>	Azahar de la india	Arbol
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	
Mimosaceae	<i>Neptunia plena</i>		
Mimosaceae	<i>Neptunia postrata</i>		
Nymphaceae	<i>Nymphaea blanda</i>		
Euforbiaceae	<i>Ochroma pyramidali</i>	Balza	Arbol
Poaceae	<i>Olyra Sp</i>	Caña brava	Hierba
Cactaceae	<i>Opuntia wentiana</i>	Cactus	Hierba
Bignoniaceae	<i>Pachiptera sp</i>	Pinta bollo	Liana
Poaceae	<i>Panicum fasciculatum</i>	Granadilla	Hierba
Poaceae	<i>Panicum maximum</i>	Pasto	Hierba
Caesalpinaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Sauce Guajiro	
Poaceae	<i>Paspalum Conjugatum</i>	Horquetilla	Hierba
Poaceae	<i>Paspalum paniculatum</i>	Paja	Hierba
Poaceae	<i>Paspalum vaginatum</i>		
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>		
Sapindaceae	<i>Paullinia sp</i>		Liana
Sapindaceae	<i>Paullinia fuscescens</i>	Cebo e perro	
Cactaceae	<i>Pereskia colombiana</i>	Guamaco	Arbol
Phytolaccaceae	<i>Petiveria alliacea</i>	Anamú	Hierba
Fabaceae	<i>Phaseolus langepedunculatus</i>		Enredadera
Fabaceae	<i>Phaseolus sp</i>	Zaragoza de monte	Enredadera
Lorantaceae	<i>Phoradendron sp.</i>		
Lorantaceae	<i>Phthirusa anduca</i>	Cagá de pájaro	Parásita
Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i>		Hierba
Euforbiaceae	<i>Phyllanthus niruri</i>		Hierba
Euforbiaceae	<i>Phyllanthus acidus</i>	Grosella	
Verbenaceae	<i>Phyloxerus vermicularis</i>		
Bignoniaceae	<i>Phryganocydia uliginosa</i>		
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i>	Lechuguita de agua	Hierba Acuática
Mimosaceae	<i>Pithecellobium lanceolatus</i>	Peroní	Arbol
Mimosaceae	<i>Pithecellobium saman</i>	Campano	Arbol
Fabaceae	<i>Platyniscium pinnatum</i>	Trebol	Arbusto
Apocynaceae	<i>Plumeria alba</i>	Florón	Arbol
Bombacaceae	<i>Pochota quinata</i>	Ceiba Roja	Arbol
Polygonaceae	<i>Polygonaceae *</i>		
Polygonaceae	<i>Polygonum hispidus</i>	Tabaquito	
Polygonaceae	<i>Polygonum aquatile</i>		
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>		
Apocynaceae	<i>Prestonia ipomaeifolia</i>	Bejuco peludo	Liana
Arecaceae	<i>Pritchardia pacifica</i>	Palma de abanico	Palma
Verbenaceae	<i>Priva lupulacea</i>	Cadillo de bolsa	Hierba
Mimosaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	Trupillo	Arbol
Bombacaceae	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Majagua	Arbol
Caesalpinaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Acacia gomosa	Arbol
Myrtaceae	<i>Psidium guayaba</i>	Guayaba	Arbol
Zigofilaceae	<i>Pterocarpus violaceus</i>	Matazamba	Arbol
Rubiaceae	<i>Randia armata</i>	Mariangola	Arbusto
Rubiaceae	<i>Randia formosa</i>	Mariangola	Arbusto
Apocynaceae	<i>Rauvolfia littoralis</i>		Arbusto
Apocynaceae	<i>Rauvolfia termifolia</i>	Venenito	Arbusto
Euforbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuereta	
Phytolaccaceae	<i>Rivania humilis</i>		Hierba
Acanthaceae	<i>Ruellia obtusa</i>	Traqui traqui	Hierba
Acanthaceae	<i>Ruellia tuberosa</i>	Explota-explota	
Acanthaceae	<i>Ruellia paniculata</i>		
Fabaceae	<i>Rhynchosia minima</i>		Rastrera

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Hábito de crecimiento
Arecaceae	<i>Sabal mauritiformis</i>	Palma amarga	Palma
Salviniaceae	<i>Salvinia auriculata</i>	Helechito de Agua	
Salviniaceae	<i>Salvinia natans</i>	Orejita de ratón	Hierba acuática
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	Saponaria	
Asclepiadaceae	<i>Sarcotemma glaucum</i>	Bejuco de sapo	Trepadora
Fabaceae	<i>Sesbania exasperata</i>		
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Mata de vidrio	
Poaceae	<i>Setaria geniculata</i>	Gusanillo	Hierba
Poaceae	<i>Setaria vulpiseta</i>	Pasto	Hierba
Malvaceae	<i>Sida acuta</i>	Escobilla	Hierba
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Escobilla	Hierba
Smilacaceae	<i>Smilax spinosa</i>		Enredadera
Solanaceae	<i>Solanum hirtum</i>	Rompe pollera	Hierba
Solanaceae	<i>Solanum sp</i>		Enredadera
Malphiaceae	Sp 1.		Liana
Compositae	<i>Spilanthes urens</i>	Vara de alcalde	Hierba
Anacardiaceae	<i>Spondias monbin</i>	Hobo	Arbol
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela	Arbol
Poaceae	<i>Sporobolus poireti</i>		
Poaceae	<i>Sporobolus virginicum</i>		
Poaceae	<i>Sporobolus pyramidatum</i>		
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta bracteosa</i>	Rabo de Zorro	Hierba
Sterculiaceae	<i>Sterculia apetala</i>	Camajorú	Arbol
Malphiaceae	<i>Stigmaphyllon dichotomum</i>	San Juan	Liana
Loganiaceae	<i>Strichnos panamensis</i>	Cabadonga	
Fabaceae	<i>Swartzia simplex</i>		Arbusto
Bignoniaceae	<i>Tabebuia billbergii</i>		
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Roble amarillo, Cañaqueate	Arbol
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	Arbol
Portulacaceae	<i>Talinum triangulare</i>	Verdolaga de monte	Hierba
Caesalpinaceae	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	Arbol
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Floro	Arbol
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	Arbol
Marantaceae	<i>Thalia geniculata</i>	Platanillo	Hierba acuática
Apocynaceae	<i>Thavetia ahouai</i>	Bola de gato	Arbusto
Malvaceae	<i>Thespesia populnea</i>	Clemon	Arbol
Bromeliaceae	<i>Tillandsia flexuosa</i>		Epífita
Boraginaceae	<i>Tournefortia volubilis</i>		Arbusto
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i>	Vara santa	Arbol
Zygofilaceae	<i>Tribulus cistoides</i>		
Typhaceae	<i>Typha latifolia</i>	Enea	Hierba
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i>	Enea	
Orchidaceae	<i>Vainilla planifolia</i>	Vainilla	Epífita
Fabaceae	<i>Vigna adenantha</i>	Platanito	Hierba
Verbenaceae	<i>Vitex compressa</i>	Aceituno	Arbol
Verbenaceae	<i>Vitex orinocensis</i>	Mano de pilon	
Malvaceae	<i>Wisadula zeilanica</i>	Escobilla	Hierba
Alocaceae	<i>Ximenia americana</i>		Arbusto
Agavaceae	<i>Yucca elephantipes</i>	Yuca	
Mimosaceae	<i>Zapoteca formosa</i>	Bicho	Arbusto
Mimosaceae	<i>Zigia inaequalis</i>	Guama arroyera	Arbol
Flaucurtiaceae	<i>Zuelia sp.</i>		
Rhannaceae	<i>Zyzipus vulgaris</i>	Guinda	

Anexo 2: Especies de anfibios reportados para la cuenca del canal del Dique

Especie	Nombre común
<i>Bufo granulatus</i>	
<i>Bufo marinus</i>	Sapo
<i>Dendrobates truncatus</i>	Rana venenosa
<i>Ceratophrys calcarata</i>	Sapo de cuernos
<i>Chiasmocleis panamensis</i>	
<i>Dendrobates truncatus</i>	Rana venenosa
<i>Hyla crepitans</i>	Rana platanera
<i>Hyla ebraccata</i>	
<i>Hyla microcephala</i>	
<i>Hyla pugnax</i>	Rana platanera
<i>Hyla vigilans</i>	
<i>Leptodactylus bolivianus</i>	Rana terrestre
<i>Leptodactylus insularum</i>	Rana
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rana picuda
<i>Leptodactylus labialis</i>	
<i>Leptodactylus poecilochilus</i>	
<i>Phrynohyas venulosa</i>	Rana lechosa
<i>Phyllomedusa venusta</i>	
<i>Physalaemus pustulosus</i>	
<i>Pleurodema brachyops</i>	Sapito lipón
<i>Pseudopaludicola pusilla</i>	Ranita
<i>Relictivomer pearsei</i>	
<i>Scinax boulengeri</i>	Rana
<i>Scinax rubra</i>	
<i>Scinax sp 1</i>	
<i>Seratopnyrs calcarata</i>	Sapo Comudo

Anexo 3: información del animal cazado

- Fecha cuando se realiza la encuesta Día ____ Mes ____ Año ____
1. Número de muestra _____
 2. Se coleccionó Sí ____ No ____ Cráneo ____ Piel ____ Esqueleto ____ Otro ____
(Cuál?) _____
 3. Número de colección ____
 4. Especie _____
 5. Nombre común _____ Nombre en lengua _____
 6. Fecha cuando se hizo la cacería Día ____ Mes ____ Año ____
 7. Hora en la que se hizo la cacería _____
 8. Sexo del animal cazado: Macho ____ Hembra ____ No se pudo saber ____
 9. Edad del animal cazado: Cría ____ Juvenil ____ Adulto ____
 10. Peso _____ kilos
 11. Lugar donde se cazó al animal _____
 12. Qué estaba haciendo el animal cuando lo cazó?
 - a) Alimentándose
 - b) Descansando
 - c) Desplazándose (andando)
 - d) Otra actividad (Cuál?) _____
 13. El animal estaba:
 - a) Solo
 - b) En pareja
 - c) En grupo Cuántos animales _____
 14. Qué arma utilizó para cazar al animal?
 - a) Cerbatana
 - b) Arco y flecha
 - c) Flecha
 - d) Escopeta
 - e) Trampa
 - f) Lo cogió con la mano
 - g) Otro (Cuál?) _____
 15. Utiliza perros cuando va a cazar? Sí ____ No ____

Anexo 4: formato informacion pesquera

EVALUACION RECURSO HIDROBIOLOGICO
(Encuesta pescadores)

Datos personales

Nombre: _____ Tiempo en actividad pesquera _____

Dedicación ____ Total ____ Parcial

Pescador de: Peces ____ Otros recursos (cuál?) ____

Pesca solo ____ 1 acompañante ____ Otro ____

1. Artes de pesca

Anzuelo ____ Trasmallo ____ Atarraya ____ Otro ____ (Cual)

Si es anzuelo, cuántos utiliza en la faena _____

Si es atarraya, puntas ojo de malla ____ Envergadura (tamaño) ____ Costo \$ _____

Si pesca otros recursos describa que artes usa?

Bote: Propio ____ Costo \$ ____ Alquilado ____ Costo alq. \$ _____

2. Horario de faenas

6 AM – 12 M ____ 12 M – 6 PM ____ 6 PM – 12 AM ____ 12 AM – 6 AM ____

A qué hora obtiene sus mejores capturas? _____

Cuánto tiempo invierte diariamente en la pesca _____

Cuántos días a la semana pesca _____ Cuántas veces al día pesca _____

3. Carnada (Describa que usa de carnada en su faena, si es con anzuelo u otro arte que lo necesite)

4. Capturas

- Enumere las especies (todas) que Usted normalmente pesca o sabe que existen de peces, moluscos y crustáceos en la ciénaga de Maríalabaja

Nombre	Nombre	Nombre

Nombre	Tiempo (cuanto hace que no la pesca)

➤ Enumere las especies que antes no pescaba, pero que actualmente le resultan nuevas

Nombre	Tiempo (cuanto hace que la pesca)

8. Problemática

Enumere o describa si encuentra de manera frecuente, ocasional o rara alguna actividad nociva para la ciénaga o para los productos pesqueros.

Ej:

- Pesca con dinamita Frecuente___ Ocasional___ Raro___
- Pesca con trasmallo Frecuente___ Ocasional___ Raro___
- Pesca con barbasco Frecuente___ Ocasional___ Raro___
- Terrorismo o Vandalismo Frecuente___ Ocasional___ Raro___
- Sedimentación Frecuente___ Ocasional___ Raro___
- Depósito basuras Frecuente___ Ocasional___ Raro___

Otros (Sugiera otros aspectos que crea inconvenientes)

- _____ Frecuente___ Ocasional___ Raro___

9. Observaciones y/o sugerencias

CAPÍTULO III: Componente de participación comunitaria para la formulación del POM

Introducción

En la cuenca del canal del Dique convergen 25 municipios en los que habitan una gran cantidad de actores quienes, en los acercamientos iniciales del equipo técnico de la Comisión Conjunta con estos, se mostraron ávidos de participar en la formulación y posterior implementación del Plan. Estos actores son determinantes en el ordenamiento del territorio por su gran conocimiento de la cuenca, al ser las personas que disfrutan de sus beneficios y padecen sus problemáticas, por lo cual surgió la necesidad de realizar un trabajo especial para asegurar la adecuada representatividad y la formulación de un Plan en el que además de estar incluido el acervo técnico, científico y documental, tuviera en cuenta el saber y sentir de las comunidades. En este orden de ideas, el presente documento registra el proceso de participación comunitaria desarrollado para la formulación del Plan.

Objetivo

El componente de participación comunitaria tuvo como objeto enriquecer el Plan de Ordenamiento Ambiental desde la perspectiva comunitaria, realizando e integrando su sentir, saber y soñar frente a la realidad de la cuenca, generando su empoderamiento para la concertación, toma de decisiones, apropiación y legitimación del mismo. Igualmente, se buscó sensibilizar a las comunidades respecto al propósito del ordenamiento de la cuenca y la problemática ambiental existente, como parte de un proceso de apropiación de su territorio.

3.1 Metodología

La participación comunitaria se incorporó a través de la implementación de un instrumento metodológico denominado “Cuaderno de Trabajo: Nuestro Territorio”, el cual consiste en un documento lúdico pedagógico elaborado por las comunidades, que compila sus conocimientos, experiencias, actitudes y aspiraciones frente a su territorio, a través de dibujos, textos y mapas parlantes, concebidos en espacios de construcción colectiva. La estructura del Cuaderno se presenta en la Tabla siguiente.



Tabla 53 Estructura del Cuaderno de Trabajo

SECCIÓN DEL CUADERNO	CONTENIDO
QUÉ QUEREMOS	Explica cual es el objetivo que se persigue con la elaboración del Cuaderno y su importancia
CÓMO LO HAREMOS	Expone la metodología que se va emplear para la construcción del cuaderno
LOS PROTAGONISTAS	Recopila las firmas y las fotografías de las personas que construyeron el cuaderno
EJERCICIO 1: QUE SABEMOS DE NUESTRO TERRITORIO	<ul style="list-style-type: none"> Recoge información sobre el conocimiento que tienen los actores de su territorio. Se desarrolla un ejercicio en el que los actores planifican el desarrollo de cuatro actividades económicas en un terreno, teniendo en cuenta los recursos naturales allí presentes
EJERCICIO 2: QUÉ SABEMOS SOBRE CUENCAS	Empleando textos guías y su saber, los actores determinan qué es una cuenca, qué se encuentra en la cuenca del canal del Dique y por qué la cuenca que habitan es importante
EJERCICIO 3: EL ORDENAMIENTO DE NUESTRA CUENCA	Empleando textos guías y su saber, los actores establecen para qué se debe ordenar la cuenca del canal del Dique; quiénes deben ordenarla, por qué y cuáles son sus intereses; para qué sirve tener un modelo de desarrollo sostenible, qué importancia tienen los recursos naturales en este propósito de desarrollo, qué es capital humano y qué papel juega en el desarrollo sostenible, cómo se conjuga el ordenamiento de la cuenca con el desarrollo sostenible: que ingredientes se necesitan para que funciones el proceso (construcción del Cuaderno), qué puede aportar cada uno y cuál es el norte a seguir
EJERCICIO 4: QUÉ SENTIMOS Y SABEMOS SOBRE NUESTRA HISTORIA	Las comunidades se remontan 50 años atrás para establecer (por medio de texto y un dibujo): qué eventos han ocurrido en sus municipios hasta el día de hoy con relación al manejo de los recursos naturales; qué significaron para ellos; cómo influyeron en su calidad de vida, en el municipio y en la cuenca; cómo era su municipio antes, cómo es ahora y cuál ha sido su respuesta como comunidad
EJERCICIO 5: QUÉ SENTIMOS Y SABEMOS SOBRE NUESTRA REALIDAD CULTURAL Y SOCIAL	Empleando textos y dibujos las comunidades plasman elementos importantes de su dimensión cultural y social, como son: fiestas, costumbres, vestimenta, presencia de comunidades indígenas y afrocolombianas, servicios públicos con que cuentan (cobrimiento, características, fuentes de abastecimiento de agua y sitios de disposición de residuos sólidos), relación de las condiciones ambientales y los hábitos de vida con la salud, relación de las condiciones ambientales con la educación, asentamientos informales, organizaciones comunitarias, entre otros.
EJERCICIO 6: QUÉ SENTIMOS Y SABEMOS SOBRE NUESTRA REALIDAD AMBIENTAL Y ECONÓMICA	A través de un recorrido en sus municipios, su conocimiento y la consulta con los entes territoriales, las comunidades resuelven unas guías, las cuales les permite puntualizar la situación ambiental y económica de sus municipios. Estas guías contienen: productividad, usuarios de la cuenca, estado de los recursos naturales (fauna, flora, agua, suelo), problemáticas y potencialidades ambientales, por nombrar algunas
EJERCICIO 7: MAPAS SOCIAL, CULTURAL, AMBIENTAL Y ECONÓMICO	Los actores establecen que información de la que se trabajó en los componentes cultural, social, ambiental y económico pueden espacializar y elaboran los mapas temáticos
EJERCICIO 8: HACIA DONDE VA NUESTRO TERRITORIO	Las comunidades establecen que sucede con el territorio que habitan en caso de las condiciones actuales prevalezcan y en caso que empeoren. Así como, cuál es el territorio que quieren ellos y dentro de ese escenario qué necesitan como comunidad para alcanzarlo
EJERCICIO 9: CÓMO QUEREMOS QUE SEA NUESTRO TERRITORIO	Este ejercicio consiste en establecer la forma como las comunidades proyectan a futuro su territorio. Para esto, se conforma un solo grupo y empleando la información acopiada y construida en los anteriores ejercicios se trabaja en la Matriz "Cómo Queremos Que Sea Nuestro Territorio", la cual contiene los siguientes elementos: qué tenemos, qué queremos cambiar, para qué lo vamos a cambiar, cómo lo vamos a cambiar, qué necesitamos para cambiarlo, con quién lo vamos a cambiar y cómo vamos a participar nosotros
EJERCICIO 10: CÓMO QUEREMOS QUE SEA NUESTRA CUENCA	A través de un "Encuentro Colectivo" con representantes de los 25 municipios de la cuenca, se construyen un Mapa de Ordenamiento de la Cuenca, a partir de las actividades que allí se desarrollan: ganadería, piscicultura, camaronicultura, artesanía, ecoturismo, industria, pesca, minería, entre otros; y de determinar que uso quieren darle al canal: transporte, suministro de agua, agroindustria, aprovechamiento pesquero, conservar recursos y servicios ambientales, entre otros
EJERCICIO 11: LECCIONES APRENDIDAS	En el Encuentro Colectivo, los representantes de los 25 municipios establecen que les dejó el proceso de elaboración del Cuaderno como individuos y como comunidad y que le deja a la cuenca

La metodología se fundamentó en los siguientes principios:

- Participación: para tener la posibilidad de incidir en las decisiones que afectan a las comunidades
- Organización: para resolver las necesidades individuales y colectivas
- Reconstrucción del tejido social: para definir los criterios necesarios en busca del entendimiento individual y colectivo
- Formación: para acceder a la información y espacios de intercambio de temas relevantes para la formación personal
- Reflexión crítica: para identificar valores e intereses individuales y establecer en qué medida entran en conflicto con los de los otros
- Capacidad para dialogar y escuchar: para entender y respetar la visión de otras personas
- Sensibilización y conscientización: para definir que significa el desarrollo sostenible e incorporarlo a la vida diaria.
- Integración y responsabilidad compartida: para que las comunidades identifiquen sus competencias y se comprometan en el quehacer del territorio.

El proyecto contó con un equipo de profesionales compuesto por dos biólogas, una educadora ambiental, un antropólogo y una trabajadora social, el cual estuvo presente 8 meses en los 25 municipios para apoyar a los actores en la construcción de los Cuadernos de Trabajo, por medio de encuentros de construcción colectiva, recorridos municipales y constante comunicación para dar a conocer información, hacer seguimiento a las actividades y resolver interrogantes.

El trabajo inició con reuniones de acercamiento con las autoridades locales en cada uno de los municipios para invitar a la administración municipal a participar en el proceso, organizar la identificación y convocatoria de los actores, y coordinar los aspectos operativos y logísticos del primer encuentro. La convocatoria se orientó a contar con la participación de líderes locales en los ámbitos ambiental, productivo, social y cultural, asegurando la presencia de la administración municipal y de los representantes de gremios y organizaciones locales. Posteriormente, se coordinaron y ejecutaron los diferentes encuentros de construcción colectiva y los recorridos municipales.

La metodología siempre fue concebida como un proceso social en el que a través del tiempo confluyó la participación democrática de los diferentes actores para el intercambio de información y la construcción colectiva cimentada en el diálogo y el consenso. Siempre se recalcó que la formulación del Plan es la parte inicial del proceso y que en los próximos 10 años se debe desarrollar la etapa de implementación por parte de todos los actores que confluyen en la cuenca.

3.2 Resultados Generales

En el proceso se realizaron 24 reuniones de acercamiento, 93 encuentros de construcción colectiva y 24 recorridos municipales, apoyados por el equipo de profesionales, ver Tabla 2. Así mismo, las comunidades realizaron alrededor de 75 reuniones al interior de los municipios para adelantar las tareas establecidas y para involucrar a más actores locales en el proceso. Aproximadamente 230 actores participaron en la construcción de los 25 Cuadernos de Trabajo de manera directa (ver listado de participantes en el Anexo No. 1 y fotografías de los encuentros en el Anexo No. 2). Se estima que más de 500 personas participaron en el proceso del Cuaderno de manera indirecta, pues en cada uno de los municipios se utilizaron diferentes estrategias para incorporar a familiares, amigos y vecinos en su ejecución. Por ejemplo, en muchos casos los Cuadernos fueron llevados a los hogares de los participantes, donde niños y otros familiares pudieron apreciarlo y aportar al cuaderno a través de dibujos y colorear figuras; en otros casos los Cuadernos eran mantenidos en lugares públicos (parroquias, biblioteca municipal) donde el público general tenía acceso a estos.

Tabla 54 Cronograma de actividades

FECHA	ACTIVIDAD	MUNICIPIOS	LUGAR
2 de Octubre 2006	Reunión de Acercamiento	Manatí, Santa Lucía y Campo de La Cruz	Manatí, Santa Lucía y Campo de La Cruz
3 de Octubre 2006	Reunión de Acercamiento	Repelón y Luruaco	Repelón y Luruaco
4 de Octubre 2006	Reunión de Acercamiento	Piojó y Suán	Piojó y Suán
5 de Octubre 2006	Reunión de Acercamiento	Sabanalarga y Usiacurí	Sabanalarga y Usiacurí
26 de Octubre 2006	Primer Encuentro	Usiacurí	Usiacurí
27 de Octubre de 2006	Primer Encuentro	Repelón	Repelón
28 de Octubre de 2006	Primer Encuentro	Luruaco	Luruaco
30 de Octubre de 2006	Primer Encuentro	Piojó	Piojó
31 de Octubre de 2006	Primer Encuentro	Sabanalarga	Sabanalarga
1 de Noviembre de 2006	Primer Encuentro	Manatí	Manatí
9 de Noviembre de 2006	Primer Encuentro	Suán	Suán
10 de Noviembre de 2006	Primer Encuentro	Santa Lucía	Santa Lucía
1 de Diciembre de 2006	Segundo Encuentro	Piojó	Piojó
2 de Diciembre de 2006	Segundo Encuentro	Repelón	Repelón
4 de Diciembre de 2006	Segundo Encuentro	Luruaco	Luruaco
5 de Diciembre de 2006	Segundo Encuentro	Campo de La Cruz	Campo de La Cruz
6 de Diciembre de 2006	Segundo Encuentro	Sabanalarga	Sabanalarga
11 de Diciembre de 2006	Segundo Encuentro	Santa Lucía	Santa Lucía
12 de Diciembre de 2006	Segundo Encuentro	Manatí	Manatí
13 de Diciembre de 2006	Segundo Encuentro	Suán	Suán
13 de Diciembre de 2006	Segundo Encuentro	Usiacurí	Usiacurí
12 de Enero de 2007	Tercer Encuentro	Piojó	Piojó
13 de Enero de 2007	Tercer Encuentro	Repelón	Repelón
16 de Enero de 2007	Tercer Encuentro	Luruaco	Luruaco
17 de Enero de 2007	Tercer Encuentro	Santa Lucía	Santa Lucía

FECHA	ACTIVIDAD	MUNICIPIOS	LUGAR
18 de Enero de 2007	Reunión Acercamiento	Cartagena	Cartagena
18 de Enero de 2007	Tercer Encuentro	Sabanalarga	Sabanalarga
19 de Enero de 2007	Reunión Acercamiento	Arjona y Turbaco	Arjona y Turbaco
22 de Enero de 2007	Reunión Acercamiento	Camen de Bolívar, San Juan, San Jacinto, Marialabaja y Turbana	Camen de Bolívar, San Juan, San Jacinto, Marialabaja y Turbana
	Tercer Encuentro	Usiacurí	Usiacurí
23 de Enero de 2007	Reunión Acercamiento	Mahates, Arroyohondo, Calamar, San Cristóbal, San Estanislao, Soplaviento y Villanueva	Mahates, Arroyohondo, Calamar, San Cristóbal, San Estanislao, Soplaviento y Villanueva
24 de Enero de 2007	Tercer Encuentro	Suán	Suán
26 de Enero de 2007	Primer encuentro	Cartagena (Pasacaballos) y Turbaco	Cartagena - CARDIQUE
29 de Enero de 2007	Tercer Encuentro	Campo de La Cruz	Campo de La Cruz
1 de Febrero de 2007	Tercer Encuentro	Manatí	Manatí
12 de Febrero de 2007	Primer encuentro	San Jacinto, San Juan y Carmen de Bolívar	San Jacinto
15 de Febrero de 2007	Primer encuentro	Arjona y Turbana	Arjona
20 de Febrero de 2007	Primer encuentro	María La Baja y San Onofre	María La Baja
22 de Febrero de 2007	Primer encuentro	San Estanislao de Kotska, San Cristóbal, Villanueva y Soplaviento	San Estanislao de Kotska
28 de Febrero de 2007	Primer encuentro	Calamar, Mahates y Arroyohondo	Calamar
6 de Marzo de 2007	Segundo encuentro	Cartagena (Pasacaballos) y Turbaco	Cartagena - CARDIQUE
8 de Marzo de 2007	Segundo encuentro	San Jacinto, San Juan y Carmen de Bolívar	San Jacinto
17 de Marzo de 2007	Recorrido	Turbaco	Turbaco
18 de Marzo de 2007	Recorrido	Pasacaballos	Pasacaballos
20 de Marzo de 2007	Segundo encuentro	Marialabaja y San Onofre	Marialabaja
22 de Marzo de 2007	Segundo encuentro	Arjona, Turbana y Mahates	Arjona
24 de Marzo de 2007	Recorrido	Turbana	Turbana
26 de Marzo de 2007	Cuarto Encuentro	Sabanalarga, Manatí, Usiacurí, Santa Lucía, Suán, campo de La Cruz, Repelón, Luruaco y Piojó	Barranquilla
27 de Marzo de 2007	Segundo encuentro	Soplaviento, San Estanislao y Villanueva	Soplaviento
29 de Marzo de 2007	Segundo encuentro	Calamar, San Cristóbal, Arroyohondo	Calamar
31 de Marzo de 2007	Recorrido	Mahates	Mahates
	Recorrido	Marialabaja	Marialabaja
1 de Abril de 2007	Recorrido	San Juan	San Juan
2 de Abril de 2007	Recorrido	Calamar	Calamar
	Recorrido	Sabanalarga	Sabanalarga
3 de Abril de 2007	Recorrido	Manatí	Manatí
9 de Abril de 2007	Tercer encuentro	San Jacinto, San Juan y Carmen de Bolívar	San Jacinto
	Recorrido	Usiacurí	Usiacurí
10 de Abril de 2007	Recorrido	Santa Lucía	Santa Lucía
11 de Abril de 2007	Tercer encuentro	Marialabaja y San Onofre	Marialabaja
12 de Abril de 2007	Tercer encuentro	Turbaco y Pasacaballos	Cartagena
	Recorrido	Suán	Suán
13 de Abril de 2007	Recorrido	Campo de La Cruz	Campo de La Cruz
14 de Abril de 2007	Recorrido	Arjona	Arjona
	Recorrido	Repelón	Repelón
17 de Abril de 2007	Tercer encuentro	Arjona, Turbana, Mahates	Arjona
	Recorrido	Arroyohondo	Arroyohondo
	Recorrido	Luruaco	Luruaco
19 de Abril de 2007	Tercer encuentro	San Estanislao, Soplaviento y Villanueva	Soplaviento
	Recorrido	Piojó	Piojó
20 de Abril de 2007	Recorrido	San Jacinto	San Jacinto
21 de Abril de 2007	Recorrido	San Estanislao	San Estanislao
	Recorrido	Villanueva	Villanueva
25 de Abril de 2007	Tercer encuentro	Calamar y Arroyohondo	Calamar
4 de Mayo de 2007	Recorrido	Camen de Bolívar	Camen de Bolívar
7 de Mayo de 2007	Recorrido	San Cristóbal	San Cristóbal
	Recorrido	Soplaviento	Soplaviento
13 de Junio de 2007	Encuentro colectivo	25 municipios	Cartagena

De los 25 municipios, 13 llevaron a término completo la construcción de sus Cuadernos de Trabajo: Arjona, Arroyohondo, Calamar, Carmen de Bolívar, Cartagena (Pasacaballos), Luruaco, Piojó, Repelón, Sabanalarga, San Cristóbal, San Estanislao, Suán y Usiacurí. Los 12 municipios restantes presentaron debilidades que imposibilitaron la construcción total de su Cuaderno, dentro de las que se encuentran: reducido trabajo en equipo, desinterés por el proceso, falta de compromiso, necesidad de apoyo permanente para adelantar el trabajo, delegación en algunos de sus líderes de la responsabilidad de construir el Cuaderno y pesimismo frente a las capacidades individuales y colectivas para transformar el territorio. Por lo tanto, se recomienda que en procesos posteriores se le de especial énfasis a estos municipios y se les apoye para dirimir las debilidades detectadas.

El proceso de participación en su conjunto, permitió obtener los siguientes resultados:

- Socialización del Plan de Ordenamiento diseñado desde la perspectiva técnica
- Retroalimentación y enriquecimiento del Plan de Ordenamiento desde la perspectiva comunitaria
- Capacitación de los actores frente al tema ambiental y al proceso de ordenamiento de cuencas
- Aportó a la sensibilización y conscientización de los actores en el tema ambiental y en su rol de gestores del cambio territorial, derribando en parte la preconcepción paternalista existente.
- En algunos municipios se fortaleció el trabajo en equipo y se pudieron dar lineamientos para implementar el modelo de desarrollo sostenible a nivel municipal.
- Inclusión dentro del Plan de proyectos productivos formulados por las comunidades

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en las dos fases establecidas para la construcción de los Cuadernos de Trabajo:

● **Fase 1: Nuestra Realidad**

- Contextualizó a los actores en su territorio a través de discusiones orientadas a responder las siguientes preguntas: dónde vivimos, cómo vivimos, cómo vivirán nuestros hijos y quiénes viven en la ecoregión del canal del Dique. Como resultado, se evidenció que las comunidades tienen un conocimiento claro de su entorno inmediato, pero que la mayoría desconocían qué es la ecoregión del canal del Dique y que hacen parte de esta.
- Permitted a las comunidades entender de manera práctica en qué consiste un ordenamiento territorial a través de un ejercicio de ordenamiento de un pequeño territorio de acuerdo a la concepción comunitaria. La respuesta de la comunidad estuvo enmarcada en el trabajo asociativo y en la vinculación de elementos constitutivos del desarrollo sostenible.
- Brindó elementos conceptuales importantes a los actores para contextualizarlos dentro del Plan de Ordenamiento de la Cuenca, como son: definición de cuenca, la cuenca del canal del Dique y sus bienes y servicios ambientales, ordenamiento de cuenca, actores que ordenan una cuenca, desarrollo sostenible, recursos naturales y capital humano. Igualmente, permitió que los actores plasmaran la comprensión de dichos conceptos. La mayoría de los municipios presentaron debilidades para realizar su propio análisis e interrelacionar estos elementos, limitándose a resolver los interrogantes empleando la información de las guías proporcionadas en el Cuaderno con la explicación respectiva.
- Permitted que los actores establecieran la historia ambiental de sus municipios (visualizaran los acontecimientos que han influido positiva y negativamente en los últimos 50 años) en términos de la realidad cultural, social, económica y ambiental, por medio de textos, dibujos y mapas parlantes temáticos. Se observa que la mayor parte de comunidades tienen un conocimiento fragmentado de la realidad de su territorio, lo conocen y lo sienten de acuerdo a sus intereses y necesidades, restándole importancia a la integralidad del mismo. De la misma manera, en conjunto identifican fácilmente las problemáticas de sus municipios en los ámbitos cultural, social, ambiental y económico, pero presentan dificultades para interrelacionar estos ámbitos y establecer sus efectos. Así mismo, se evidencia un pesimismo generalizado el cual dificulta la identificación

de las fortalezas locales.

- Proporcionó la oportunidad a los grupos comunitarios de constatar de primera mano la situación ambiental y económica del municipio a través de recorridos por diferentes sectores de la unidad territorial. A partir de este ejercicio se recolectó evidencia (fotos) sobre problemáticas (mal manejo de recurso fauna, deforestación, taponamiento de caños, contaminación por inadecuada disposición de residuos sólidos y líquidos, sedimentación, destrucción de muros de contención y falta de control del transporte en el canal del Dique, técnicas inadecuadas de pesca, viviendas construidas con materiales inadecuados y ubicadas en zonas de riesgo, contaminación ambiental por utilización de leña para la cocción de los alimentos y quema de basuras y mataderos operando en condiciones de insalubridad, principalmente), lugares ambientalmente valiosos (nacaderos de agua, reservas naturales, etc.) y lugares de importancia arqueológica (concheros de Puerto Hormiga en Arjona), ver fotografías en el Anexo No. 2.

● Fase 2: Nuestro Futuro

En esta fase se determinó con los actores la tendencia de sus municipios y lo que se debe hacer para cambiar las realidades indeseables en términos de lo social, cultural, ambiental y económico, resaltando el papel de la comunidad en esa tarea. Algunos municipios presentaron debilidades para determinar propuestas tendientes a reducir o dar solución a las problemáticas identificadas. Es destacable que buena parte de los municipios, además de establecer que se necesitan obras de infraestructura para dar solución a las problemáticas, atribuyen como elementos esenciales para la transformación territorial el empoderamiento del capital humano de la mano de acciones como la capacitación, el fortalecimiento de la organización, la participación comunitaria y la veeduría ciudadana, y el trabajo mancomunado entre las instituciones (públicas y privadas) y la comunidad. Adicionalmente, los participantes realizaron una evaluación del proceso, estableciendo que les quedó como individuos, como comunidad y qué le queda a la cuenca, cuyas respuestas dejaron claro una evaluación positiva de todo el proceso (ver Tabla 3), especialmente en términos del cumplimiento de los objetivos propuestos (generación de empoderamiento, construcción de tejido social, apropiación del territorio, etc.).

Así mismo, en esta etapa se realizó un encuentro de construcción colectiva con los 25 municipios que contó con la asistencia de las 5 instituciones de la Comisión Conjunta. Algunos municipios tuvieron la oportunidad de relatar su experiencia en el proceso de acompañamiento del POMCA y los resultados positivos derivados del proceso, y otros compartieron con los demás participantes experiencias exitosas en la realización de actividades de desarrollo sostenible implementadas por la sociedad civil con el apoyo de las autoridades locales (declaratoria y manejo de reservas de la sociedad civil y municipales en el municipio de San Juan Nepomuceno, protección de la conectividad del sistema cenagoso en el municipio de Arjona, y producción acuícola sostenible en el municipio de Repelón). A través de actividades con los participantes se trabajó una visión concertada de los usos y las necesidades de intervención que prioritarias para el canal del Dique y para la cuenca. El taller también fue la oportunidad para premiar a los Cuadernos de Trabajo más sobresalientes (Arjona, Pasacaballo, Usiacurí y Sabanalarga, este último obteniendo el primer puesto) y entregar a los participantes los diplomas de participación en la formulación del Plan y una copia por municipio del Plan de Ordenamiento de la Cuenca.

Tabla 55 Evaluación del proceso participativo por parte de las comunidades

QUE NOS QUEDA COMO INDIVIDUOS	QUE NOS QUEDA COMO COMUNIDAD
<ul style="list-style-type: none"> ● Satisfacción grande por haber intervenido en la formulación del Plan ● Sacar adelante la implementación del Plan ● Aprendimos a trabajar en equipo, respetando las diferencias con tolerancia ● Reflexiones sobre el sentido de pertenencia hacia el territorio y el manejo y uso de la cuenca ● Entender que la dispersión como individuos y como pueblo, ha sido el arma más efectiva para lograr la pérdida de nuestros valores culturales y ambientales ● Comprendimos que la unión es la mejor forma de gestionar el desarrollo socioambiental y sostenible ● Aprendimos a conocer nuestra realidad ambiental, económica, cultural y social ● Aprendimos a valorar nuestro territorio y nuestra cuenca ● Conocimiento compartido y adquirido ● Haber compartido con otros municipios ribereños al canal "Nuevos amigos" ● Mayor conocimiento sobre los recursos que tenemos ● Mayor conocimiento para identificar necesidades y darles alternativas de solución ● Más aprecio y amor por el medio ambiente la cuenca ● Optimismo frente al futuro 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ser veedores del Plan ● Participar en la implementación del Plan ● Que somos parte integral e importante en el desarrollo y preservación de los recursos naturales que nos ofrece la cuenca en la cual vivimos ● No permitir que se sigan propiciando las actividades económicas que destruyen los recursos naturales ● El reto de hacer programas de conscientización acerca de cómo se debe proteger la flora y la fauna ● Participar en el control político y la toma de decisiones sobre temas estratégicos ● Un trabajo organizativo ● La esperanza de que las nuevas generaciones lo conozcan y racionalicen los recursos naturales ● Concreción de alianzas frente al compromiso de desarrollo sostenible ● Compromiso con nosotros mismos y nuestra comunidad para sacar adelante a la cuenca en todos los aspectos ● Deseos de asociarnos para trabajar ● La responsabilidad de transmitir al resto de la comunidad los conocimientos adquiridos ● Involucrar al sector educativo en la educación ambiental ● Una nueva visión enfocada hacia el desarrollo sostenible
QUE LE QUEDA A LA CUENCA	
<ul style="list-style-type: none"> ● Un Plan participativo que se ha concertado con las comunidades ● Una comunidad que la habita y que ahora conoce sus responsabilidades ● Queda convertida en el reto de las comunidades para lograr siga proporcionando recursos "Que viva Nuestra Cuenca para que Podamos Seguir Viviendo Todos" ● Un diagnóstico de su realidad hecho por la comunidad ● Que todos los actores (instituciones ambientales, comunidad académica y científica, entes territoriales y la sociedad civil) se apropien de ella para implementar la solución a sus problemáticas, mejorar la calidad de vida y conseguir el desarrollo sostenible - Un potencial en todos los campos, pero especialmente en el humano - Un proyecto de vida que debemos alcanzar a través de los años - Esperanza de tener muchas zonas de recuperación y protección - La oportunidad de que se corrijan los errores relacionados con el uso de los recursos naturales y el deterioro ambiental - Una comunidad consciente del daño causado por el uso irracional de sus recursos 	

3.3 Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Retos Identificadas en el Proceso

El equipo de profesionales que acompañó el proceso, detectó las siguientes debilidades, oportunidades, fortalezas y retos:

- **Debilidades**
- En la mayoría de los municipios el personal de las UMATA's se vinculó y comprometió con el proceso, mientras que las Secretarías de Planeación se mantuvieron ajenas al mismo, desaprovechando los escenarios que permitieron realizar una lectura colectiva del territorio y de su ordenamiento. Esta situación genera en las comunidades una mayor pérdida de confianza y credibilidad hacia el gobierno local. Al evaluar la participación de la alcaldía local en el proceso de los Cuadernos de Trabajo (ver Anexo N.3), se determinó que únicamente en 6 municipios (24% de los municipios de la cuenca) hubo un acompañamiento enérgico por parte de la alcaldía, reflejado en una participación activa de por lo menos un funcionario de la institución con responsabilidad y compromiso institucional con el proceso. En siete municipios (28%) el representante de la alcaldía estuvo presente en todo el proceso y se involucró, pero sin el entendimiento del papel institucional del proceso ni con el apoyo del alcalde en el proceso. En 5 municipios (20%) se contó con la presencia de un funcionario en algunas de las reuniones, pero sin que este se apropiara del tema. Finalmente, en otros siete municipios (28%) no hubo ningún tipo de apoyo por parte de la alcaldía al proceso.
- En algunos de los municipios se evidenció una marcada concepción paternalista que dificultó, y en ocasiones imposibilitó,

que las comunidades gestionaran recursos adicionales y/o complementarios (materiales, alimentos, transporte, entre otras) para los recorridos y la socialización de los cuadernos al interior de los municipios, limitándose a depender de los recursos aportados por el proceso POMCA. De igual forma, está problemática se manifiesta en las precarias condiciones de vida en las que viven las comunidades, las cuales cumplen un papel pasivo, en espera de que el Estado sea quien de solución a sus problemáticas y les provea la satisfacción de las necesidades básicas. A lo largo del proceso se evidenció que 4 municipios (16%) vieron el proceso de formulación del POMCA como otra intervención más del Estado sin mucho fondo y sin mucho futuro, y 5 municipios más (20%), a pesar de sus buenas intenciones para apoyar el POMCA, están esperando que sea el Estado quien llegue con los proyectos y los recursos necesarios (ver Anexo N. 3).

- Sentimiento de impotencia debido a la falta de conocimiento sobre las herramientas existentes para hacer valer sus derechos a un medio ambiente sano y a la falta de respuesta de la autoridad ambiental frente a denuncias hechas sobre explotación inadecuada de los recursos naturales. Esto ha afectado sustancialmente la credibilidad de las Corporaciones y los anhelos de la comunidad de ser veedores frente al uso sostenible de los recursos naturales.
- Doble moral: la gente quiere un mejor ambiente y un mejor nivel de vida, pero sus acciones cotidianas no siempre son consecuentes.
- La fuerte presencia del conflicto y actores armados en los municipios de la cuenca y su relación con las fuerzas políticas instauradas ha generado en las comunidades temor para ejercer la participación y la veeduría ciudadana frente al gobierno local.
- Limitación de tiempo y de recursos de las instituciones que conforman la Comisión Conjunta para haber realizado un mayor acompañamiento (encuentros y reuniones) a las comunidades.

● Oportunidades

- Aunar esfuerzos entre los actores sociales realmente comprometidas con el desarrollo de su municipio para implementar acciones a nivel local. En el proceso de elaboración de los Cuadernos de Trabajo fue evidente que muchas de las personas que participaron en el proceso habían demostrado previamente un interés por mejorar la situación local del beneficio, pero no necesariamente había una relación entre estas personas para trabajar conjuntamente. El Cuaderno de Trabajo demandó que los participantes trabajaran en equipo, y en este sentido se abrió la oportunidad para que personas con visiones y experiencias diferentes, pudieran aunar esfuerzos en pro del desarrollo local. La evaluación que se hizo sobre la capacidad de trabajo en equipo de los diferentes municipios arrojó unos resultados muy positivos (ver Anexo N.3), pues el 64% de los municipios (16) lograron trabajar de manera coordinada y en grupo, sobresaliendo que el 48% de los municipios (12) demostró unión a lo largo de todo el proceso y participación equitativa. En 5 municipios (20%) una o dos personas se responsabilizaron por el trabajo de los demás participantes, y en 4 municipios (16%) el grupo delegó la mayor parte del trabajo en unos pocos. En todo caso se considera que el proceso abrió una oportunidad a nivel local para empezar un proceso de construcción de tejido social.
- Generación de mayor conocimiento propio entre las comunidades y consecuente identificación de lo que necesitan para contribuir de manera activa al desarrollo sostenible local (según ellos mismos, mayor capacitación y organización y participación comunitaria). El 60% de los grupos municipales que participaron en el proceso (15 municipios) hicieron una buena labor de investigación de información, pero sólo 7 municipios (28%), presentaron una información muy buena que complementó significativamente el POMCA. El resto de los municipios mostraron debilidades en la plasmar información de buena calidad (aunque algunos de estos se hayan esforzado por investigar), ver Anexo N.3. En todo caso, incluso los 7 municipios que lograron presentar una información de alta calidad, dejaron clara la necesidad que tienen de educarse y capacitarse para contribuir a los procesos de desarrollo sostenible de manera clara, organizada, y bien argumentada.
- Fortalecer el puente entre las instituciones y las personas que a nivel local apoyan la protección ambiental (ver agradecimientos al equipo técnico de la Comisión Conjunta por parte de la comunidad en el Anexo N. 4).

- Crear grupos locales semilla, capaces de generar cambios positivos en su calidad de vida y la de las futuras generaciones. En este sentido es importante mencionar que varios de los grupos representantes de los municipios (8 municipios que representan el 32% de los municipios de la cuenca) demostraron su potencial de ser replicadores de procesos de desarrollo sostenible (como lo es la formulación del POMCA) y el grado de apropiación al no limitarse a asistir a los talleres y hacer el Cuaderno de Trabajo, sino que se tomaron el trabajo de liderar el proceso de socialización del proceso ante otras personas del municipio que no estaban participando directamente. Este tipo de iniciativa demuestra el grado de apropiación y el interés que tienen algunos grupos que en el futuro podrán liderar acciones más concretas para mejorar la calidad de vida de la población local.
- Cambiar la visión individual y a través del buen ejemplo enseñar a los demás a mejorar el entorno de la cuenca y el patrimonio común (colectivo).
- **Fortalezas**
 - Contar con personas altamente comprometidas con el desarrollo sostenible de su territorio. El 68% de los municipios participantes en el proceso (17 municipios) estuvieron representados por grupos de personas que, en su mayoría, estuvieron presentes a lo largo de todo el proceso. De esos 17 municipios, 2 terminaron el proceso con más participantes de los que se habían invitado inicialmente (ver Anexo N. 3). Seis municipios (24%) terminaron el proceso con menos de la mitad de los participantes iniciales, y únicamente 2 municipios no tuvieron presencia en las últimas reuniones del proceso.
 - Grupos locales organizados formalmente para mejorar el medio natural de su municipio y las condiciones sociales.
 - Incremento de la conciencia ambiental y social a nivel individual.
 - Capacidad de los actores sociales e institucionales para aunar esfuerzos a pesar de experiencias pasadas negativas en la relación comunidad-Estado.
 - Los participantes de los diferentes municipios demostraron tener sentido de pertenencia a su municipio y cierto orgullo por lo local. Una forma de demostrar esto fue a través de la presentación de los Cuadernos de Trabajo, que de alguna manera es la carta de presentación del municipio al proceso del POMCA. El 44% de los grupos (11 municipios) hicieron un esfuerzo más allá de lo requerido por el proceso del Cuaderno para dejar en alto el nombre del municipio (San Jacinto y Carmen de Bolívar, por ejemplo, hicieron replicas miniaturas de artesanías locales para el Cuaderno) y otros 3 grupos municipales (para un total de 56%) fueron bastante creativos y se preocuparon por la estética de su Cuaderno (ver Anexo N. 3).
 - Comunidades con proyectos formulados, como lo son Mahates (Vivero Forestal y Granja Hortícola) y San Juan de Nepomuceno (Protección de los Bosques Corregimiento La Haya), o con lineamientos muy claros acerca de lo que se requiere a nivel local para implementar un modelo de desarrollo sostenible (especialmente en las comunidades de Arjona, Pasacaballos, San Jacinto, Sabanalarga, y Usiacurí).
 - Dimensionar colectivamente el papel del ordenamiento de la cuenca y la multiplicidad de acciones que habrá que acometer en los próximos años entre todos los actores
- **Retos**
 - Fortalecer el capital humano de la cuenca a través de educación y capacitación (ambiental, producción sostenible, organización y participación comunitaria, entre otros). El 36% de los municipios no están en capacidades de plasmar un perfil de proyecto, un 24% pueden hacerlo pero no con la solidez y grado de concreción que se requiere, y un 36% de los grupos municipales demostró tener la capacidad necesaria para jalonar un proyecto, pero incluso estos sienten la necesidad de mayor capacitación y educación para llevar a feliz término un proceso, cualquiera sea su naturaleza (ver Anexo N. 3, en la evaluación del criterio de comprensión de los objetivos del proceso).
 - Incrementar la capacidad de gestión de los grupos locales, aunando esfuerzos intermunicipales

- Implementar el Plan conjuntamente entre las instituciones y los actores locales.
- Iniciar procesos tendientes al desarrollo sostenible de la región como un ejemplo de gestión de cuenca a nivel nacional.
- Seguir posibilitando espacios de participación en los que se logre dar continuación al proceso de fortalecimiento del capital humano de la cuenca.
- Impulsar a través del Plan un esquema de salarios ambientales derivados de los proyectos de desarrollo que se ejecutarán en la cuenca en los próximos años y que deberán contribuir al impulso de las acciones del POMCA.

3.4 Conclusiones

La metodología de acompañamiento a las comunidades de la cuenca del canal del Dique para su participación en la formulación del POMCA dejó claro que a nivel local hay interés por aportar a los procesos de construcción de territorio, y que las herramientas utilizadas a lo largo del proceso les dieron tal oportunidad. El proceso se consideró exitoso al haber cumplido con el objetivo propuesto, en el sentido que se complementó y enriqueció el POMCA desde la perspectiva comunitaria, se logró sensibilizar a los actores respecto a la importancia de su territorio y de su papel en la construcción del mismo y, en menor grado, fue posible que las comunidades mismas se organizaran en torno al desarrollo del Cuaderno de Trabajo. Este último punto resultó más problemático debido a la baja disponibilidad y/o interés que tuvieron algunos de los líderes comunitarios para involucrarse de manera activa en el proceso, cuyos requerimientos de tiempo resultaron bastante altos; en el futuro será necesario extender el proceso tanto en términos de tiempo como en el número de encuentros entre la comunidad y el equipo técnico de apoyo. El proceso realzó la importancia de dos aspectos fundamentales para mejorar los procesos de participación de la comunidad en este y en los demás procesos de construcción de territorio: uno, incrementar los programas de apoyo a la reconstrucción del tejido social (capacitaciones y actividades de educación en torno a la organización local, medio ambiente y producción sostenible) y segundo, estrechar los lazos y la coordinación entre las autoridades ambientales locales y regionales y la comunidad, pues es evidente que ni las instituciones ambientales ni la comunidad son consecuentes con su discurso.

Anexo 1: participantes de la comunidad en el proceso

MUNICIPIO	PARTICIPANTES
Arjona	Luis Ospino, Gregorio Pantoja, Rafael Palomino, Argelio Serrano, Leonardo López, Orlando Parra, Ramiro Hernández Díaz, Daira Iriarte, José Eulogio Iriarte, María Elena Arrieta Medina, Tomás Martínez Ledesma, María José Hernández Posada, Orlando Villadiego Arroyo, Paola Villadiego García y Elvia Martínez Pereira
Arroyohondo	José Dolores García Polo, Glenis María Díaz Torregroza, Saúl Alberto Barrios Ariza, Naelis del Rosario Ortiz Utría, Dary Luz Martínez Ortiz, Venidla del Campo Semacariñ y Saúl Martínez Herazo
Calamar	Zoila Amelia Ospino Castillo, Ricardo Rafael Álvarez Cantillo, José Francisco Quintero Londoño, Jairo Luis Torres Fonseca, Wilfredo Martínez de la Cruz, Martín de Jesús Berdugo Rodríguez, Alexander Ochoa Villamil, Álvaro Manuel Sarmiento Jaramillo y Ruby Magalys Reales Fernández
Campo de la Cruz	Armando Villa
Carmen de de Bolívar	Berena de la Cruz Cohén Montes, Julia Rosa Donado Mendoza, Alberto Miguel Lascarro Galeano, Angélica María Ibáñez Vásquez, Jaime Adolfo Fernández Leones, Ramiro Antonio Cueto Torres, Anibal Rafael Catalan Torres, Nancy Helena Montes Angarita, Elieth Marina Buelvas Castro, Karen Paola Brieva Cárdenas, Naimfith del Carmen Salazar Navarro y Manuel de Jesús Oviedo Buelvas
Cartagena (Corregimiento de Pasacaballos)	Ana Esther Pereira Romero, Ismael Julio Pereira, Carlos Efraim Orozco Herrera, José Rodríguez Díaz, Alfonso Olivo Rodríguez, Pedro Manuel Caraballo Pájaro, José Francisco Marriaga Pérez, Alejandro Blanco Gómez, Rafael Tobías Arrieta, Benavides Morelo Julio y Abner Orozco Moreno
Luruaco	Lineys Cuadro Ardila, Amalia Rodríguez Manotas, Anain Polo Polo, Sandra Sarmiento Alonso, Carmenza Hernández A, Uribe Coronel Cabarcas, Gerardo Jiménez Manotas, Rocío González Sarmiento, Calixto José Preñth Gutiérrez, Deisy Patricia Beltrán Valencia, Arnulfo Jiménez Ballesta, Ángel Ortiz Teran, Erney Beltrán Algarín, Juan Carlos Meza Zabaleta, Luis Angulo Galán, Emperatriz Romero Sarmiento, Esteban Manotas Ariza, Iris María Coronado, Elvia patricia Barrios Castro, Filiberto Franco Núñez, Narciza de la Cruz y Maricela Ángel
Mahates	Hernando Tabora Martínez, Víctor Manuel Herrera Ortega, José del Carmen Díaz, Eugenio Ospino, Justo Pascual Galvis Venecia, Cenelia del Carmen Cassiani Castilla y Roque Luis Agamez
Manatí	Carlos Rojano Franco, Alex Iván Macas Peña, Ivón Rebolledo Ariza, Deris Mosquera y Saúl Olivero Pimiento
Marialabaja	Luz Myriam Collazos Céspedes, Jaime Carmona Álvarez, José Luis Miranda, Dieder Miguel Meza Betancourt, Rocío Díaz Navarro, Nelson Acevedo González, Sandra Pérez, Isidro Berrío Berrío, Dominga Ospino Cueto y Carlos Ortiz Peña
Piojó	Andrés Nieto Jiménez, Jesús E Villanueva G y Miguelina Utría Jiménez
Repelón	Dafni Larios, Magola Cuadro Salcedo, Cira Esther Ospina Vega, Judith Villa Martínez, Astedia Carrillo Cantillo, Gerardo Villa Sarmiento, Rafael Pineda Solano y Marina Mendoza
Sabanalarga	Carmen López Cervantes, Yadira Ortega de Coronado, Johana Piñeres Salas, Heydi Ahumada Navarro, Divina Sánchez Castro, María Alvarado Polo, Hernando Pugliesse Villafaña, Norman Castañeda Solano, Gustavo Bermejo Ursola y Vicente Merado Machacon
San Cristóbal	Benjamín Visbal Navarro, Freddy Catalino Barcasnegras, Manuel Esteban Utría Rodríguez, Daniel Enrique Cueto Obeso, Zuñilda Torres Ballestas, Josefina Torres Castillo, Gloria López Sara y Rosa Matilde Vega
San Estanislao de Kotska	Cesar Padilla Rodríguez, Javier Ignacio Padilla Pérez, Adalberto Padilla Padilla, Jorge Farid Yépez Arrieta, Alcira Ávila Castillo, Arnaldo Padilla Utría, Alejandro Ahumada Julio y Ángel Rafael Jiménez Fuentes
San Jacinto	Ramón Estrada Carvajal, Fortunato Herrera Mendoza, José Anibal Acuña Ramírez, Luis Alberto Vázquez Calbal, Hortencia Anillo Ortega, Carmen Judith Carval Vázquez, Jorge Fonseca Soto, Adolfo Támara Arrieta, Raúl Mier Pérez, Jorge Luis Alfaro Leones, Jorge Luis Carbal Castellar, Alberto Lora Lentino y German Cerpa Reyes
San Juan de Nepomuceno	Ramón Gonzáles Castillo, Alfonso Herrera Rivera, José Tapia Moreno, Juan Díaz Castellar, Fernando Vásquez Iglesias, Francisco Osorio Contreras, Jorge Mallorca Gutiérrez, Julián Leiva Andrade y Leduik Barrios Rada
San Onofre	Adolfo Guzmán, Hosma Márquez, Carlos de la Hoz Mercado, Gustavo E. Zambrano y José Armando Díaz
Santa Lucía	Luis Orlando Barrios Gómez, Sait Niño Mercado, Guillermo Ortiz Cano, Ramón Gómez Mercado, Daniel Herrera Mercado, Rafael Salcedo González y Loskar Mercado Arrollo
Soplaviento	Javier Orozco Valencia, Abel Roca Roa, Ubaldo Parra Parra, Lady Evelin Ortiz, Máximo Salas Castro, Gilberto Enrique Mendoza Castro, Nemesio Daza Hurtado, Euclides Pérez, Ariel Reyes Consuegra, Mercedes Escorcía Ibarra y Adán García Romero
Suan	Liliana Rodríguez Álvarez, Piedad Polo de la Rosa, Javier Rodríguez Rodríguez, Angélica Ospina de Lafaurié, Germán Moya Narváez, Alfredo Jiménez Rivera, Lilibeth Gallardo Gutiérrez, Ana Jiménez Julio, Adolfo Julio González, Adriana Fonseca Camargo, Luis Fonseca Barrios, Claudia Pacheco Herrera, Liseth Cortéz Orozco, Imara Montalvo Ospina, Sandro Guerrero Valencia, Sandra Cantillo Lascarro y Nellys Córdoba Escorcía
Turbaco	Marcos Torres Buelvas, Pedro Matto Cueto, José Saul Gutiérrez, Orlando Enrique Morales Castillo, Lubis Cárdenas Viola y Hernando Jiménez Gazabón
Turbana	Sigelfrido Marrugo Paternina, Eduardo Rey Rodríguez, Rafael Ospino Cantillo, Rosalía Babilonia Martínez, Deivis Parra Barrios, Edilberto Acevedo Acevedo, María Belén Montalvo González y Mauro Meza Hernández
Usiacurí	Doris Bolívar Ebrath, Gregorio Márquez Ortiz, Claudio Angulo Alonso, Carlos Jiménez, Sergio Zarate García, Milton Márquez, Gustavo Vallejo, Bienvenido de la Hoz, Mónica Urueta, Roberto Jiménez, Hugo Oliveros, Yesenia Jiménez, Gleini Gallardo, Alex Pérez y Fair Blanco
Villanueva	José David Parra Marrugo, Marisol Gómez Pérez, Berly Ariza Julio, Rodolfo Herrera Ibáñez, Enio Pérez Orozco y Alberto Orozco Bermúdez

Anexo 2: memoria fotográfica de los encuentros y los recorridos

ENCUENTROS





RECORRIDOS

Problemáticas encontradas

Mal manejo del recurso fauna



Deforestación



Colmatación de ciénagas





Contaminación por inadecuada disposición de residuos sólidos y líquidos





Sedimentación, destrucción de muros de contención y falta de control del transporte en el canal del Dique



Uso de técnicas inadecuadas de pesca



Viviendas construidas con materiales inadecuados y ubicadas en zonas de riesgo



Contaminación ambiental por utilización de leña para la cocción de los alimentos y quema de basuras



Mataderos operando en condiciones de insalubridad



Lugares de importancia ambiental

Nacimientos de agua





Bosques



Humedales





Lugares de importancia arqueológica

Concheros de Puerto Hormiga (corregimiento de Puerto Badel - Arjona)



Anexo 3: evaluación de los Cuadernos de Trabajo por municipio

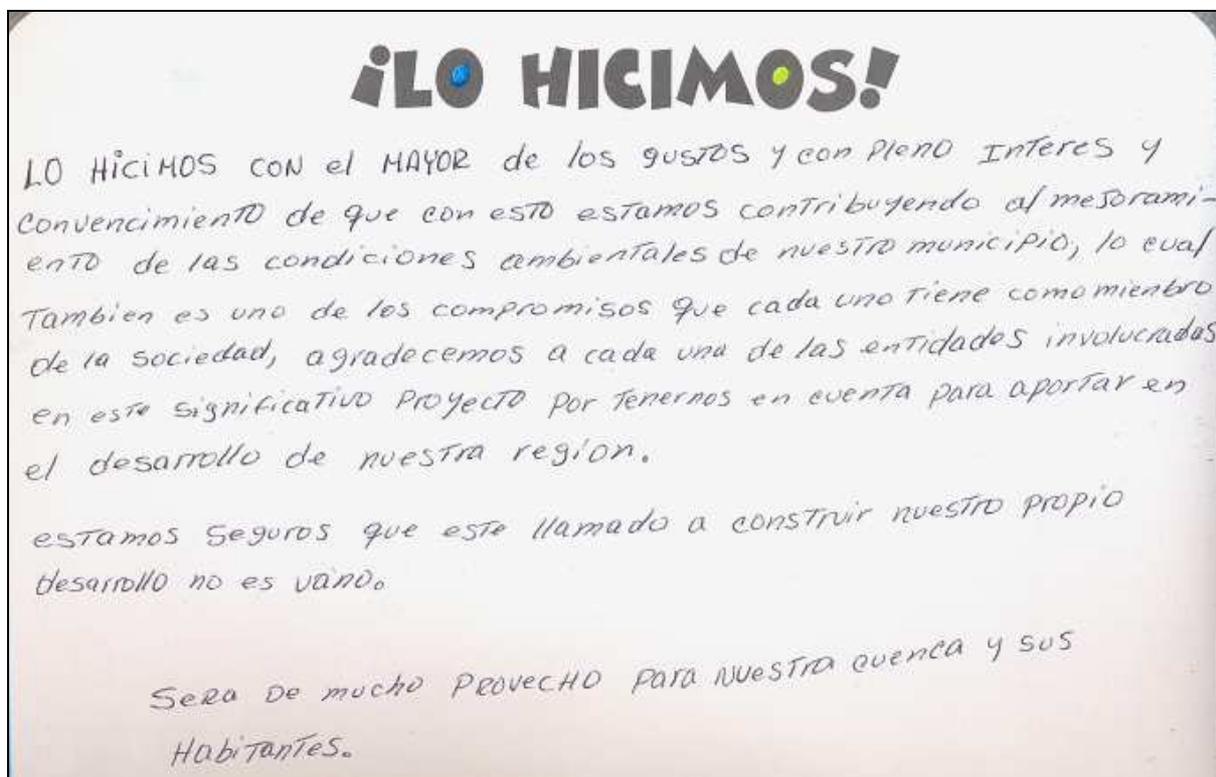
MUNICIPIO	CONTINUIDAD EN LA PARTICIPACIÓN	TRABAJO EN EQUIPO	SOCIALIZACIÓN AL INTERIOR DEL MUNICIPIO	CONTENIDO	ESTÉTICA (PRESENTACIÓN)	COMPRENSIÓN DEL ROL DE LA COMUNIDAD EN LA FORMULACIÓN DEL POMCA	PARTICIPACIÓN DE LA ALCALDÍA
Arjona	1	3	0	3	3	3	3
Arroyohondo	2	3	1	2	1	1	0
Calamar	2	1	0	2	2	0	2
Campo de la Cruz	1	1	1	2	1	1	0
Carmen de Bolívar	2	3	3	2	3	2	1
Cartagena (Corregimiento de Pasacaballos)	2	3	2	3	3	3	0
Luruaco	1	1	1	3	3	3	3
Mahates	1	1	1	1	3	2	2
Manatí	0	0	0	0	0	0	2
Marialabaja	1	0	1	0	1	0	1
Piojó	2	3	3	2	3	3	1
Repelón	2	3	3	2	3	3	2
Sabanalarga	2	3	3	3	3	3	2
San Cristóbal	2	3	0	3	3	3	0
San Estanislao de Kotska	2	3	1	3	2	2	3
San Jacinto	2	2	0	2	3	1	3
San Juan de Nepomuceno	3	3	3	1	1	3	1
San Onofre	2	0	0	0	0	1	0
Santa Lucía	0	0	0	1	0	2	0
Soplaviento	3	2	1	1	1	1	2
Suan	2	2	2	2	2	2	2
Turbaco	1	0	0	0	0	0	3
Turbana	2	3	1	1	0	2	0
Usiacurí	2	2	2	3	3	3	3
Villanueva	2	3	0	0	0	0	1

Nota: no se presenta acá una sumatoria de los puntajes, pues los criterios no tienen el mismo peso y la sumatoria final sin ponderar no define necesariamente el municipio que haya hecho el mejor trabajo.

CRITERIO	ATRIBUTO	PUNTAJE	INDICADOR
CONTINUIDAD EN LA PARTICIPACIÓN	De las personas que fueron invitadas a participar en los talleres, ¿cuántas estuvieron presentes a lo largo de todo el proceso?	0	Ninguna
		1	Menos de la mitad de los iniciales
		2	Más de la mitad de los participantes iniciales
		3	Más de los participantes iniciales
TRABAJO EN EQUIPO	¿Qué tanto trabajo en equipo hubo en el grupo?	0	Una o dos personas hicieron el trabajo pesado
		1	El grupo delegaba la mayor parte del trabajo en unos pocos (menos de la mitad del grupo hizo todo el trabajo)
		2	Se creó un grupo núcleo con por lo menos la mitad de los participantes que llevó a cabo el trabajo, la otra mitad hablaba en los talleres pero no más
		3	El grupo permaneció unido a lo largo de todo el proceso y participaron equitativamente según sus posibilidades
SOCIALIZACIÓN AL INTERIOR DEL MUNICIPIO	¿Qué iniciativas tuvieron los participantes para que personas por fuera del grupo conocieran y participaran indirectamente en el proceso?	0	No hubo iniciativa propia por hacer partícipes a otras personas
		1	Se invitaron a personas claves que no habían sido tenidas en cuenta en la primera convocatoria, aunque sin haberlos preparado para el trabajo
		2	Se realizó por lo menos una reunión de socialización con personas por fuera del grupo invitado
		3	Se llevaron a cabo dos o más reuniones con grupos por fuera de los presentes en los talleres
CONTENIDO	¿Qué tan completa, clara, argumentada e investigada estaba la información presentada en el Cuaderno de Trabajo?	0	Únicamente esta la información de primera mano que tenían los participantes y esta no es de muy buena calidad
		1	La información no es muy buena pero el grupo hizo un esfuerzo, Ó la información es buena pero se limita a lo que las personas que atendieron ya sabían y no hicieron un esfuerzo mayor por incrementar su conocimiento
		2	El grupo se esforzó por buscar información secundaria y está quedó plasmada en el Cuaderno, si bien el aporte al POMCA en términos de información no fue sustancial
		3	El cuaderno estaba completo y la información complementó significativamente el POMCA
ESTÉTICA	¿Qué tanto orgullo de lo local y sentido de pertenencia refleja la presentación física del Cuaderno de Trabajo?	0	No hay vida en el cuaderno, el único uso de color y material decorativo fue por sugerencia del equipo técnico de apoyo
		1	El cuaderno tiene vida y color, si bien está limitado a lo que el cuaderno pedía (muñecos, dibujos, etc. que ya estaban en el cuaderno o como parte de un ejercicio)
		2	Creatividad en el uso del material que fue entregado y bastante color
		3	La información se presenta de manera creativa utilizando material decorativo adicional al que fue provisto por el equipo técnico (fotos, artesanías, etc.)
COMPRESIÓN DEL ROL DE LA COMUNIDAD EN LA FORMULACIÓN DEL POMCA	¿Qué tanto entendieron los participantes la razón del proceso y cuál es su compromiso con el Plan?	0	El proceso fue visto por la comunidad como otra intervención más del Estado sin mucho fondo y sin mucho futuro
		1	El grupo quiere apoyar, pero está esperando que el Estado llegue con los proyectos y recursos
		2	La comunidad quiere apoyar el plan y tienen buenas intenciones e incluso ideas, pero requieren del acompañamiento de las instituciones para plasmar de manera concreta sus ideas y proyectos
		3	La comunidad tiene iniciativas propias para apoyar la implementación del Plan y entienden claramente que su responsabilidad ante este proceso
PARTICIPACIÓN DEL ENTE TERRITORIAL	¿Qué tanto respaldo institucional hubo del personal de la Alcaldía al proceso?	0	No hubo mayor apoyo de la alcaldía
		1	Una persona estuvo presente en algunos eventos pero sin apropiarse del proceso
		2	Un representante estuvo presente en todo el proceso y se involucró, pero sin el entendimiento del papel institucional ni con el apoyo institucional requerido
		3	Participación activa de por lo menos un representante de la alcaldía que fue clave para el desarrollo del proceso, con responsabilidad institucional, y quien involucró a su equipo de trabajo en el proceso

Anexo 4: agradecimiento de los participantes al equipo de profesionales

Municipio de Arroyohondo



Municipio de Arjona

