

**DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA**



**SUBDIRECCION DE PATRIMONIO AMBIENTAL
GRUPO DE HIDROBIOLOGÍA**

CONTRATO CVC N° 0121- 2002

**PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LAS MADREVIEJAS GUARINÓ, LA GUINEA, CARAMBOLA, CHIQUIQUE,
GOTAE'LECHE; UBICADOS EN LOS MUNICIPIOS DE: JAMUNDÍ, VIJES Y YOTOCO , HUMEDALES
LENTICOS ASOCIADOS AL RIO CAUCA EN
LA DIRECCION REGIONAL SUROCCIDENTE**

PLAN DE MANEJO INTEGRAL MADREVIEJA GOTAE'LECHE

DOCUMENTO FINAL

**RESUMEN
INTRODUCCIÓN
FORMULACIÓN DEL PROYECTO
MARCO CONCEPTUAL
ASPECTOS GENERALES
ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA Y BATIMETRIA
ESTUDIO HIDROLÓGICO – HIDRÁULICO
SITUACIÓN ACTUAL DE LOS RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE
PLAN**

FEBRERO DE 2003

INGENIERIA INTEGRAL
GEICOL
L T D A .
GRUPO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES COLOMBIANO
DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA



**SUBDIRECCION DE PATRIMONIO AMBIENTAL
GRUPO DE HIDROBIOLOGÍA**

CONTRATO CVC N° 0121- 2002

**PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LAS MADREVIEJAS GUARINÓ, LA GUINEA, CARAMBOLA,
CHIQUE, GOTAE'LECHE; UBICADOS EN LOS MUNICIPIOS DE: JAMUNDÍ, VIJES Y YOTOCO ,
HUMEDALES LENTICOS ASOCIADOS AL RIO CAUCA EN
LA DIRECCION REGIONAL SUROCCIDENTE**

DOCUMENTO FINAL

RESUMEN

FEBRERO DE 2003



**SUBDIRECCIÓN DE PATRIMONIO AMBIENTAL
GRUPO DE HIDROBIOLOGÍA**

**ALEJANDRO DE LIMA BOHMER
DIRECTOR GENERAL CVC**

**BEATRIZ EUGENIA OROZCO GIL
SUBDIRECTOR PATRIMONIO AMBIENTAL**

FEBRERO DE 2003

GRUPO DE INTERVENTORIA

**CORPORACION AUTONOMA REGIONAL
DEL VALLE DEL CAUCA - CVC**

Biólogo Pablo Emilio Flores Brand
Interventor
Biólogo Grupo Hidrobiología

CONTRATO CVC N° 0121- 2002

PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LAS MADREVIEJAS GUARINÓ, LA GUINEA, CARAMBOLA, CHIQUIQUE, GOTAE'LECHE; UBICADOS EN LOS MUNICIPIOS DE: JAMUNDÍ, VIJES Y YOTOCO , HUMEDALES LENTICOS ASOCIADOS AL RIO CAUCA EN LA DIRECCION REGIONAL SUROCCIDENTE

Geicol Ltda.

Grupo DE Estudios e Investigaciones Colombiano

JUAN GABRIEL CASAS LOZADA
REPRESENTANTE LEGAL

GRUPO DE TRABAJO

DIRECCION Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	Ing. Juan Gabriel Casas Lozada
COORDINACION	Ing. Rodrigo Cerón y Cerón
1. HIDROLOGIA - HIDRAULICA ESCOBAR	ING. JUAN CARLOS
	Ing. Rodrigo Cerón y Cerón
ESTUDIO SOCIOECONÓMICO	Trab. Social Luz Stella Arroyave Ing. Richard Candela
INGENIERIA AMBIENTAL Y RECURSOS DE AGUA	Bio. Edgar Sterling Ing. Juan Gabriel Casas Lozada
SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO	Ing. Arbey Medina Parra Top. Mauricio Silva Tabares Dib. Roberth Hinestroza
BATIMETRIA - TOPOGRAFIA	Top. Wilmer Posso
AEROFOTOGRAMETRIA	Edgar Caldas Ing. Richard Candela Top. Wilmer Posso
PLAN INTEGRAL	Grupo Especialista
PROGRAMACION DE OBRA	Ing. Juan Gabriel Casas Ing. Carlos Bonilla

2 CONTENIDO

2.1 RESUMEN

1. INTRODUCCIÓN

2. FORMULACIÓN DEL ESTUDIO

3. MARCO CONCEPTUAL Y LEGAL

4. ASPECTOS GENERALES

5. ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

6. ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICA

7. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS RECURSOS NATURALES Y EL MEDIO

AMBIENTE

8. CONCEPTUALIZACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PLAN

9. PLAN

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

2.2 RESUMEN

Las madrevejas no son otra cosa que cursos antiguos de un río. Los ríos de planicie – como el río Cauca a su paso por los departamentos del Cauca y del Valle del Cauca – generalmente son meandricos y en su dinámica fluvial tienden a “cortar” dichos meandros, génesis de las madrevejas.

Estos humedales así formados tienen valores y atributos excelsos para el medio ambiente en general y para la sociedad en particular. En efecto:

- Son “vejigas” o reservorios para almacenar agua en las crecientes del río que las formó.
- Contribuyen de manera importante a la recarga de acuíferos.
- Retienen sedimentos, nutrientes y elementos tóxicos.
- Son soportes de las cadenas tróficas
- Hábitat de vida silvestre
- Locaciones para la recreación activa
- Proveen recursos de subsistencia (pesca) a los pobladores vecinos

Desafortunadamente, los humedales son ecosistemas frágiles y han estado sometidos a acciones antrópicas que tienden a su desecación para beneficio de particulares.

La convención Ramsar (1971-2000) en el plano internacional, el Ministerio del Medio Ambiente en el plano nacional y la CVC en el plano local han generado principios de políticas y objetivos para luchar por su conservación.

Para cumplir con ese objetivo, la CVC contrató con Geicol Ltda. la elaboración de Planes de Manejo Integral de cinco (5) madrevejas así:

- Madreveja La Guinea (Municipio de Jamundí)
- Madreveja Guarinó (Municipio de Jamundí)
- Madreveja Carambola (Municipio de Vijes)
- Madreveja Gotae’leche (Municipio de Yotoco)
- Madreveja Chiquique (Municipio de Yotoco)

La concepción del trabajo de Geicol Ltda. se basa en un enfoque sistémico, vale decir, la promoción de la conservación y el uso sostenible de una forma equitativa, a través de la integración de los factores ecológicos, económicos y sociales dentro del marco geográfico de las

madreviejas definido principalmente por límites ecológicos.

Desde su inicio el proyecto contempló como herramientas necesarias para la funcionalidad de los planes de manejo, la topografía, la batimetría y la hidrología.

La topografía.

El sistema empleado para el levantamiento topográfico generó la topografía digital necesaria para delimitar la propiedad del Estado, la zona amortiguadora, el restablecimiento de la dinámica fluvial y para el establecimiento de programas de monitoreo. Todo el trabajo de topografía queda condensado en archivos magnéticos.

2.3 La Batimetría

Se utilizó Ecosonda para determinar la batimetría del río Cauca en las vecindades del canal de acceso de cada madreveja. La batimetría del cuerpo lagunar se realizó por métodos convencionales (cinta y mira topográfica)

La información que genera en este trabajo es básica al momento de establecer un programa de monitoreo sobre niveles de la madreveja.

La Hidrología.

Los estudios hidrológicos permitieron dar una dimensión real a las consideraciones regionales planteadas en el componente geosférico, mediante la modelación de los procesos naturales que la cuenca y el cauce generan en eventos específicos bajo condiciones de recurrencia previamente establecidos. La hidrología es un insumo fundamental para el diseño de obras de control (compuertas) que optimicen el flujo río – madreveja – río.

Los estudios bióticos, de suelos, de calidad de aguas, permitieron establecer el diagnóstico de la situación actual de las madrevejas.

Los estudios socioeconómicos basados en reuniones con todos los actores vinculados con las madrevejas (pescadores, propietarios, funcionarios de las administraciones municipales, funcionarios de la CVC, organizaciones sociales y comunitarias) permitieron conocer los conceptos de cada uno de ellos y la visión (prospectiva) que tienen del ecosistema.

Con los resultados obtenidos en la fase de diagnóstico y con las reuniones celebradas con los actores mencionados en el párrafo anterior se posibilitó la elaboración del Plan de Manejo Integral de la Madreveja que se condensa en los documentos que se entregan a la CVC y que se describen a continuación:

- Resumen
- Introducción
- Formulación del proyecto
- Marco conceptual y legal
- Estudio de topografía y batimetría
- Estudio hidrológico e hidráulico
- Diagnóstico integral
- Conceptualización y formulación del Plan
 - ✓ Plan Estratégico
- Bibliografía
- Anexos

1 INTRODUCCION

El enfoque conceptual con el que se desarrolla el proyecto, parte del manejo Ambiental sobre el Recurso Agua. Lo ambiental, cada día más preciso, entendible y justificable se asume desde dos perspectivas integradas para lograr el objetivo principal del proyecto que es el diseño del Plan de Manejo Integral para las madrevejas: la técnica y la social. Se habla de la necesidad de preservar o recuperar hasta donde sea posible las madrevejas con la aplicación de acciones debidamente programadas y controladas; el Plan de Manejo Integral será la guía para la intervención institucional y de otros actores sobre los comportamientos de la naturaleza y sobre las consecuencias de las acciones del mismo hombre en estos lugares privilegiados del ecosistema regional.

El Plan de Manejo se convierte en una intervención justificable en la medida en que se mire como parte de un conjunto de procesos, y nos referimos a la gestión ambiental, que han cogido fuerza y se han posicionado como elementos que aportan a la historia del desarrollo con una perspectiva de sostenibilidad que contribuya a mejorar las condiciones generales del medio ambiente y de las comunidades del departamento del Valle del Cauca.

Las experiencias vividas en los últimos tiempos, ante la respuesta de la naturaleza por los grandes cambios sufridos por intervención antrópica, no deben pasar desapercibidas para las transformaciones estructurales en la planificación del manejo de los recursos de agua. Geicol Ltda., asume esta oportunidad, como la mejor para contribuir a la gestión no sólo de la CVC como autoridad ambiental regional sino para que sea apropiada a partir de procesos de divulgación, concertación y coordinación de ésta con las comunidades y administraciones municipales. Es también claro, que esta consultoría avanza hacia la resolución de los problemas de coyuntura, y provee los elementos conceptuales que posibiliten la reflexión, la controversia del tópico manejo integral de las madrevejas y la inserción del manejo integral en el planteamiento del ordenamiento del territorio a partir de visualizar y comprender que los humedales tienen una ubicación y un impacto en lo local.

El escenario técnico y social del proceso de consultoría, está bien definido; los modelos hidrológicos para el desarrollo de la hidrología de las madrevejas, las técnicas para los inventarios y la realización del diagnóstico integral, a través de reconocimiento de campo, topografía de detalle, estudio geotécnico, fotografías aéreas, cartografía base e información primaria obtenida de los actores principales (comunidad). Desde el punto de vista de

socialización comunitaria, se desarrollan los procesos siguiendo los lineamientos de la metodología de Planeación Participativa.

El planteamiento de las alternativas de solución, basado en los principios de participación, tiene en su definición un fundamento estrictamente técnico. GEICOL LTDA lo hizo con el concurso de las disciplinas básicas como son la Geomorfología, Hidrología y la Hidráulica fluvial, cuyo diagnóstico se apoya en los análisis, conclusiones y recomendaciones de la evaluación realizada luego de agotada la fase de diagnóstico y fue compartida con las comunidades y otros actores vinculados al manejo de las madrevejas con el conocimiento de la Interventoría definida por la CVC.

3 2FORMULACIÓN DEL ESTUDIO

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo General

Formular el Plan de Manejo, concertado con todos los actores sociales e institucionales del humedal La Guinea ubicado en el municipio de Jamundí, corregimiento de Robles, departamento del Valle del Cauca.

1.2 Objetivos específicos

- Concertar acción Interinstitucional y comunitaria para iniciar plan de trabajo restauración y mantenimiento de los humedales mencionados.
- Diagnosticar los problemas ambientales y socioeconómicos que caracterizan los humedales y su zona de influencia, así como las oportunidades de servicios ambientales.
- Determinar las acciones de mitigación, compensación y de solución a la problemática presente en los humedales Guarinó, La Guinea, La Carambola, Gota de Leche y Chiquique.

2. ANTECEDENTES

La problemática de los humedales en el Valle del Cauca, de los que las madrevejas son parte constitutiva ha venido siendo atendida por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC, desde hace unos quince años con una serie de acciones, ejecutadas desde el Programa de Manejo de Humedales; algunas de esas acciones, en los últimos cinco años han contado con la participación de la comunidad; a partir de la adhesión de Colombia a la Convención de Ramsar, el Ministerio del Medio Ambiente definió la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia y en correspondencia a estas directrices la CVC está estructurando una acción institucional de mayor alcance y más largo aliento para la conservación y recuperación de las madrevejas del río Cauca..

Varios estudios, con carácter de diagnóstico y uno sucesional además de diversos inventarios realizados en algunas madrevejas sobre las especies que allí se encuentran, anteceden a este Plan de Manejo Integral.

3. JUSTIFICACIÓN

David González Ocoro, Luis Enrique Vega, Belmer Isajar son habitantes del Valle del Cauca en el corregimiento de Robles. Pueden tener algunas condiciones de vida que los identifiquen pero, sin lugar a dudas existe una característica común a todos ellos que los hace sentirse identificados con la problemática de las madrevejas en el Valle del Cauca: son PESCADORES ARTESANALES que desde hace muchos años pescan en el río Cauca o en las madrevejas asociadas a este río, como La Guinea.

Los pescadores no son los únicos preocupados por la problemática de los humedales; la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC, como autoridad ambiental regional, responsable de la ejecución de la política ambiental y de promocionar y garantizar la conservación del medio ambiente, viene desde hace más de una década realizando acciones encaminadas a un manejo de los humedales desde la Subdirección de Recursos Naturales antes de 1995 y de Patrimonio Ambiental desde ese año. Los municipios o mejor, las administraciones municipales a tono con el reconocimiento de la importancia que tiene lo ecológico para su gestión han incorporado esta dimensión de manera clara en los planes de desarrollo y en la propuesta para el ordenamiento territorial; son las administraciones municipales sin lugar a dudas, las llamadas a apoyar el trabajo y las iniciativas que en este sentido proponga la CVC y auspiciar la vinculación a las mismas de las comunidades y organizaciones locales comprometidas e interesadas en el tema y la problemática de los humedales.

La situación real de que las madrevejas están localizadas en medio de predios de propiedad privada hace necesario tener en cuenta y reflexionar sobre el rol que los propietarios de los predios aledaños a las madrevejas vienen desarrollando como benefactores o detractores de estos ecosistemas.

La apuesta de la CVC en su plan de Gestión Ambiental Regional 2003 – 2010 será sin lugar a dudas un buen marco de acción para los Planes de Manejo Integral que se deriven de la Consultoría luego de ser presentados, analizados y concertados con los principales interesados en

el tema.

Abordar el tema de las Madreviejas implica adentrarse en el de humedales como ecosistemas estratégicos integrantes de la riqueza ambiental de Colombia y del Departamento del Valle del Cauca.

Estudios previos reportan que en Colombia el área total de humedales es de 20.250.500 hectáreas, representadas por lagos, pantanos y turberas, ciénagas, llanuras y bosques inundados; de esta cifra 22.950 ha corresponden a lagunas; el departamento del Valle del Cauca en la actualidad cuenta con 4500 ha de las cuales 2000 corresponden a la laguna de Sonso y el restante 2500 a los otros humedales entre los que se cuentan las 49 madre viejas o lagunas asociadas al Río Cauca, geográficamente localizadas en el valle geográfico del río Cauca.

Estos espacios, a pesar de los cambios negativos que han sufrido en los últimos 50 años son hábitats especiales para numerosas especies de fauna y flora, los cambios se traducen en primer lugar en la reducción significativa del número y de la extensión de las áreas de humedales, la desaparición de algunas de las especies propias de estos sitios, el uso inadecuado que se les ha dado por parte de diversos actores, los cambios en la relación río Cauca - madre vieja.

Localizadas en las dos márgenes del río Cauca las madre viejas se encuentran desde el sur al norte del Departamento; en sentido Norte Sur se encuentran: Remolino, La Bolsa, Charco de Oro, Guaré, Santa Ana, Ricaurte, Cementerio, Pitalito o la Graciela, El Burro o Murillo, la Herradura, La Redonda, San Antonio, Caballo Negro, Madrigal, Bocas de Tulúa, El Tiber, El Conchal o la Samaria, El Cedral o Sandrana, Cantaclaro, La Trozada o Buga, La Marina, El Burro, El Jardín, La Nubia. Garzonera, Portachuelo, Gorgona, Aguasalada, La Bolsa o Yocambo, **Chiquique**, Maizena o Alejandría, Cocal o la Isla, **Román o Gota de Leche**, Vidal, Videles, **La Carambola o El Lago**, Pelongo, Villa Inés, Platanales, Higueron, Bocas del Palo, El Avispal, El Cabezón, **La Guinea, Guarinó.**

4. ALCANCE

Los estudios de Consultoría a efectuar por la Consultora Geicol Ltda., se desarrollarán en la margen izquierda del río Cauca en un área comprendida entre el área de la madre viejas y el casco urbano de los corregimientos de Robles y Quinamayó para el caso de la Guinea y Guarinó y para la Carambola, Gota de Leche y Chiquique entre el área de las madre viejas, su zona de influencia inmediata y, en las poblaciones de Vijes y Yotoco en lo que se refiere a las relaciones con los actores vinculados a las madre viejas y las administraciones municipales.

5. METODOLOGÍA

El proyecto “Plan de manejo integral de las madre viejas La Guinea, Guarinó, Carambola, Gota ‘e leche, Chiquique, ubicadas en los municipios de Jamundí, Vijes y Yotoco, humedales lénticos

asociados al Río Cauca”, es un trabajo multidisciplinario, en el cual Geicol Ltda, desarrollará los estudios con profesionales especialistas en las siguientes áreas, y cuya metodología se describe a continuación.

- | | |
|--------------|------------------|
| - Topografía | - Hidrología |
| - Hidráulica | - Hidrobiología |
| - Ambiental | - Trabajo Social |

5.1 Revisión y recopilación de información existente.

Esta etapa tiene como objetivo determinar la magnitud y calidad de la información existente de tal manera que se logren establecer los alcances específicos de las diversas actividades, tanto de campo como de oficina. Para este ejercicio, se plantea visitar a las siguientes entidades:

- Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC
- Municipio de Jamundí. (Revisión de Plan de Desarrollo y POT)
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM

5.2 Visita preliminar a la zona de influencia directa

Es necesario por supuesto, antes de emprender cualquier otra actividad, hacer un reconocimiento detallado de la zona de influencia directa del estudio, para dimensionar la magnitud del trabajo técnico a desarrollar.

5.3 Planeación estratégica de los estudios

Revisada la información existente y realizada la visita preliminar, se está en disposición plena para planear las actividades de campo y oficina que generarán el diagnóstico general de la zona de influencia directa, así como el inventario de la infraestructura existente. En esta actividad se define el cronograma específico para el desarrollo de todas las fases del estudio. –Se plantea el programa de personal, funciones específicas de los grupos que intervienen en el desarrollo del proyecto, así como el alcance y productos a entregar, previa discusión con la Interventoría de los estudios.

5.4 Diagnóstico de la problemática biofísica actual

En un mapa base de escala escogida (preferencialmente 1:25000) utilizando sistemas de información geográfico (la consultora dispone de Arc View) se determinarán planos de uso actual, uso potencial, área del espejo lagunar, estado sucesional y morfología de la madreveja.

Igualmente, con la información hidroclimatológica existente se caracterizará la zona de

Influencia Directa (ZID) en cada uno de los factores siguientes:

- Precipitación (Isoteyas)
- Temperatura
- Evaporación
- Nubosidad
- Caudales y niveles del río Cauca para diferentes frecuencias.
- Niveles actuales de la madreveja. (batimetría) GEICOL LTDA., dispone para esta labor de una ecosonda multifrecuencia BATHY 500 MF ODEC

La sedimentación de la madreveja podrá determinarse considerando los aportes de sólidos suspendidos aportados por el río Cauca en un período determinado o por los afluentes a la madreveja, si los hay.

En lo relacionado con el componente biodiversidad se determinarán las especies de flora y fauna existentes incluyendo un análisis del estado de sus hábitats.

5.5 Caracterización Social

La caracterización social permite obtener información sobre las comunidades sujeto del proyecto. Al interactuar la información social con las variables económicas y biofísicas se obtiene una visión integral de la zona de estudio, lo que permite obtener elementos para la elaboración del Plan de Manejo.

La información que se recopilará será la siguiente:

- Demografía
- Disponibilidad de servicios públicos en educación, salud, vivienda y descripción de aspectos físicos en términos de dotación y equipamiento.
- Organización social e institucional (organización comunitaria y presencia institucional)
- Uso y manejo de los recursos naturales y el ambiente y sus implicaciones en el manejo de la madreveja (agua, bosque, suelo, saneamiento ambiental)

5.6 Caracterización Económica

Con esta información se obtendrá una visión general de las actividades económicas representativas en la ZID de la madreveja, con énfasis en:

- Actividad agrícola
- Actividad ganadera
- Especies menores
- Actividad forestal
- Actividad pesquera
- Otras actividades económicas
- Estructura predial (tamaño y forma de tenencia)

- Comercialización
- Infraestructura (vías, acueductos, centros de capacitación, inspección de policía, telefonía, puestos de salud, etc.)

5.7 Participación Comunitaria

Es entendido que cualquier Plan de Manejo que se haga sin tener en cuenta a la comunidad está condenado al fracaso.

Se entiende la participación como un proceso social que no se limita a la simple colaboración en la ejecución de planes diseñados desde afuera. Se trata de involucrar a la comunidad en las diferentes etapas del planeamiento de su desarrollo, incluyendo el momento del conocimiento, la toma de decisiones, la ejecución de las acciones y la evaluación de la gestión.

Si la Interventoría del proyecto no decide otra cosa se utilizará el procedimiento para la planificación participativa con comunidades en cuencas hidrográficas¹

5.8 Estructura o formulación del Plan de Manejo

Una vez realizada la caracterización biofísica, social y económica de la madre vieja e involucrada la comunidad desde esta fase inicial del proceso se procede a la evaluación de las características principales de la ZID considerando aspectos como extensión, diversidad biológica, estado de conservación, fragilidad del ecosistema, potencial de recreación, valor social y económico, potencial de investigación.

Entonces sí, se procede a fijar los objetivos de manejo a largo plazo, las estrategias correspondientes, para finalmente definir y/o esbozar los programas y proyectos que haga menester. Todo, como se había visto antes, con la participación de la comunidad.

5.9 Plan de Seguimiento o Monitoreo

El plan de manejo para que sea funcional debe contemplar las condiciones o mecanismos necesarios para evaluar su bondad. Esto se hace a través del seguimiento cuyo propósito es generar información sobre los resultados de las actividades técnicas y administrativas durante su ejecución de tal manera que se obtenga información sobre la eficiencia (cumplimiento de metas) y eficacia (cumplimiento de objetivos). Con esta información se facilita la toma de decisiones para ajustar o redireccionar las metas y los objetivos.

En cuanto al monitoreo biofísico, es preciso definir períodos en los cuales es necesario hacer los muestreos o mediciones apropiadas para establecer el cambio con el patrón inicial establecido. Tal es el caso de la colmatación de la madre vieja, que puede establecerse como la diferencia entre los niveles obtenidos en la caracterización inicial y una segunda medición (batimetría) realizada

¹ CVC, 1995. Procedimientos metodológicos de planificación en cuencas hidrográficas. Tomo 5

en un período posterior.

3 MARCO CONCEPTUAL Y LEGAL

3.1 Antecedentes

El agua – nadie lo duda – es el componente característico de la tierra. Es el elemento esencial para la vida. Tal vez constituya el don más preciado que la tierra ofrece a la humanidad. En justa reciprocidad el hombre debería mostrarse respetuoso por ella, luchando por conservarla en cantidad y esforzándose por salvaguardar su pureza. Lastimosamente no ha sido así, hasta el punto de poner en peligro la especie humana y muchas otras especies.

El agua dulce de ríos, lagos, humedales y torrentes representa menos del 0.01 por ciento de la reserva total de agua del planeta tierra.

Debido a que la población y el agua aprovechable se hallan irregularmente distribuidas, la disponibilidad varía sustancialmente de un lugar a otro. Los balances entre evaporación y precipitación que se realicen país por país dividen al mundo entre países ricos y países pobres en agua. Islandia, por ejemplo, tiene un exceso de precipitación que suministra 68.500 metros cúbicos de agua por persona y por año. En cambio, los habitantes de Bahrein no tienen acceso al agua natural y dependen de la desalinización del agua del mar. Además, las tasas de consumo por persona difieren de un país a otro: el estadounidense medio consume más de 70 veces la

cantidad de agua que el de Ghana².

Los humedales son un elemento vital dentro del amplio mosaico de ecosistemas con que cuenta el país y constituyen por su oferta de bienes y prestación de servicios ambientales³, en un renglón importante de la economía nacional, regional y local. En tratándose de madrevejas, cuando el acceso al río que las formó no se encuentra en buen estado de mantenimiento, sin estructuras que interfieran el flujo río – madreveja, se convierten en vasos reguladores naturales del ciclo hidrológico. También cumplen funciones de absorción de contaminantes, recarga de acuíferos, hábitat para animales y plantas y proveedor de alimentos (peces) para comunidades vecinas cuya subsistencia depende en gran parte de ella.

Conservar los humedales se convierte entonces, en una necesidad de vida.

A medida que crece la población y por ende la industria y la agricultura, el agua escasea, produciéndose déficits importantes cuando la demanda sobrepasa el suministro. Pero no solo el problema se plantea desde la óptica del suministro.

Los residuos llegan a ríos y lagos a través de fuentes definidas (redes de alcantarillado, vertidos industriales) y a través de fuentes difusas (pesticidas y fertilizantes contenidos en el agua de escorrentía), contaminando sus aguas y muchas veces imposibilitando su uso.

Cantidad y calidad del agua. He ahí el problema. Una conducta negligente y permisiva en la gestión del agua, significará potenciar el problema a escalas inimaginables. Esto debe incitar a los gobiernos y a los individuos a luchar por una gestión, hídrica sostenible. Solo así será posible la permanencia de la especie humana y de muchas otras especies sobre el planeta tierra.

3.1.1 Antecedentes Internacionales

En 1971, en la ciudad iraní de Ramsar se firmó un convenio para el mantenimiento de los humedales. En el mes de noviembre de 2002, expertos de todos los continentes, debatieron en Valencia (España) el futuro del agua dulce en el planeta. En esa reunión, Jaime Pittock, director del Programa de Aguas para la Vida de la World Wildlife Fund (WWF) expresó con toda convicción “ *Los humedales son nuestra única fuente de agua. Por lo tanto, los países necesitan designar sitios Ramsar y que estos se relacionen directamente con la meta del milenio de las Naciones Unidas: disminuir a la mitad la población del mundo que no tiene acceso al agua potable y a servicios sanitarios para el 2015*”

En marzo de 2000 la Convención de Ramsar contaba con 119 estados miembros y muchos otros preparaban su adhesión⁴. Cada país miembro debe designar por lo menos un humedal que responda a los criterios de Ramsar para asegurar la conservación de sus condiciones ecológicas.

² Mauritz La Riviere, J.W. 1992. Los recursos hídricos, amenazados.

³ Ministerio del Medio Ambiente. Consejo Nacional Ambiental. 2001. Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia. Estrategias para su conservación y uso racional.

⁴ Revista Semana. Edición No. 1073 – Noviembre de 2002

3.1.2 Antecedentes Nacionales

En 1992 se llevó a cabo en Bogotá el Primer Taller de Humedales.

En 1997, Colombia se adhirió a la convención Ramsar (Ley 357 de 1997).

En 1998, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos desarrolló para el Ministerio del Medio ambiente las bases científicas y técnicas para establecer una política nacional de humedales. Por considerarlo de interés, transcribimos apartes de este documento.

En 2002, el Ministerio del Medio Ambiente inició con el SINA el proceso de capacitación del manejo de Humedales Interiores de Colombia, con talleres en Suesca, Coveñas y Cali.

¿Porqué son importantes los humedales?

*Los humedales representan atributos, productos y funciones de cuya existencia se beneficia la sociedad. Dichas funciones son **Físicas**: regulación del ciclo hídrico superficial y de acuíferos, retención de sedimentos, control de erosión y estabilización microclimática; **Químicas**: regulación de ciclo nutrientes (retención, filtración y liberación) y descomposición de biomasa terrestre como base de la productividad de los sistemas acuáticos; **Bio-Ecológicas**: productividad biológica, estabilidad e integridad de ecosistemas y retención de dióxido de carbono; y **Sociales**: sistemas productivos y socioculturales (economías extractivas, pesca artesanal, caza, recolección, pastoreo y agricultura en épocas de estiaje), recursos hidrobiológicos y soporte de acuicultura. Algunos humedales sustentan procesos comerciales tales como la industria del palmito, y la explotación forestal en actívaes y guandales. También proveen servicios de recreación, investigación científica y educación (Cuadro 3.1.2)*

Tabla 3.1.2

Plan de manejo integral de las madrevejas

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS HUMEDALES

CATEGORÍA	VALOR DEL HUMEDAL
FUNCIONES	Recarga de acuíferos Descarga de acuíferos Control de flujo Retención de sedimentos y tóxicos Retención de nutrientes Estabilización de la línea costera Protección contra tormentas Transporte acuático Soporte de cadenas tróficas Hábitat para vida silvestre Recreación activa
PRODUCTOS	Recursos de vida silvestre Pesquerías Recursos forrajeros Recursos agrícolas Fuentes de agua Recursos forestales

ATRIBUTOS	Diversidad biológica Importancia cultural e histórica
-----------	--

Estado de Los humedales en Colombia

No existe un inventario de los humedales del país. Por tal motivo el ejercicio se centró en el nivel general de complejos de humedales; a escala nacional (1:1.500.000) se identificaron 27. Es notoria la importancia de la región Caribe, que contiene el 30% de los complejos reconocidos y el 71% de los grandes humedales, destacándose los complejos Depresión Momposina, Magdalena Medio y Río Atrato. Es importante señalar que esta aproximación no necesariamente refleja la extensión, pues en la Orinoquía y amazonía, con solo siete o seis complejos respectivamente, cada uno de ellos abarca una superficie de magnitud comparable a algunos del Caribe.

4 CONFLICTOS DE CONSERVACIÓN

Los humedales son ecosistemas dinámicos: están sujetos a una amplia gama de factores naturales que determinan su modificación en el tiempo. La intervención humana actúa sobre la dinámica de estos sistemas y su efecto depende de la magnitud, intensidad y tasa de recurrencia de la perturbación, así como del estado del sistema y de su resiliencia (capacidad de retornar al estado anterior a la intervención). Los conflictos entre las actividades humanas y la conservación de los humedales se presentan en varios órdenes de magnitud:

Orden 1: *Transformación Total: cuando hay desaparición o cambio fundamental de sus características.*

- *Reclamación de tierras para expansión agrícola o ganadera*
- *Modificación completa de regímenes hidráulicos en el ámbito de las cuencas de captación (obras civiles de regulación hídrica, cambios de cobertura vegetal y carga de sedimentos), disminución de la cantidad de agua que los alimenta, cambios en su régimen, especialmente la oferta estacional o aumento de la carga de sedimentos o nutrientes en las aguas.*
- *Introducción o transplante de especies invasoras (acuicultura y fomento pesquero equivocado)*
- *Reclamación del espacio en zonas urbanas para infraestructura de vivienda, transporte, industrial o de recreación.*

Orden de Magnitud 2: *Perturbación Severa. Cambios en las funciones ambientales.*

- *Control de inundaciones. Cambios en aspectos hidrobiológicos, alteraciones en los ciclos*

- biogeoquímicos y biológicos (construcción de obras para contención, conducción o evacuación de aguas), obras de “protección” frente a crecientes (canales, diques o jarillones), o terraplenes para carreteras.*
- *Contaminación. Cambios severos en la calidad de las aguas (química o por carga de sólidos) lo cual desencadena cambios biológicos. Exceso de nutrientes en numerosos cuerpos de agua.*
 - *Canalizaciones. Alteraciones de los flujos superficiales de agua en humedales, cultivos de arroz, canales para la extracción de las maderas.*
 - *Urbanización. Cambio del uso de la tierra en puntos críticos como vegetación riparia (de orilla) por desarrollo urbano, industrial y de infraestructura de recreación.*
 - *Remoción de sedimentos o de vegetación. Cambios en el funcionamiento hidrológico y en las comunidades de humedales para mejorar la navegación y para extraer materiales.*
 - *Sobreexplotación de recursos biológicos, caza, pesca, recolección de nidos, extracción de materiales (artesanías) para autoconsumo (leña o materiales de construcción); práctica común en todos los complejos de humedales de las tierras bajas.*
 - *Represamiento o inundación permanente. Cambios en la estructura y en el funcionamiento de humedales por fomento piscícola (construcción de estanques) y el represamiento de los flujos de agua.*

En diciembre de 2001, el Ministerio del Medio Ambiente, haciendo uso de la responsabilidad que le fue conferida por la Ley 99 de 1993 (Artículo 5, numeral 24) estableció la Política Nacional para humedales interiores de Colombia.

Los principios y objetivos de esa política se transcriben a continuación:

PRINCIPIOS RECTORES

La gestión ambiental está enmarcada en el conjunto de principios fundamentales desarrollados por la Ley 99 de 1993, los cuales se dirigen, entre otros, a asegurar que la formulación, concertación y adopción de las políticas orientadas a la conservación y uso racional de los humedales sean temas de inaplazable consideración en los procesos de toma de decisiones tanto en el ámbito público como privado. En este contexto, se aplicaran los siguientes principios:

- **Visión y Manejo Integral:** Los humedales interiores de Colombia son ecosistemas estratégicos y vitales para el desarrollo presente y futuro de la Nación. Por lo tanto su conservación, manejo y uso racional requieren de una visión integral que garantice su sostenibilidad teniendo en cuenta criterios ecológicos, sociales y ambientales.
- **Planificación y Ordenamiento Ambiental Territorial:** La elección de estrategias de planificación y de manejo de los humedales del país deben basarse en perspectivas sistémicas que reconozcan las inter-relaciones entre los diferentes ecosistemas que

sustentan. Para tal efecto se requiere una aproximación multisectorial en el diseño e implementación de estrategias de manejo.

- **Articulación y Participación:** Los humedales, por sus características ecológicas y los beneficios que prestan, son ecosistemas integradores de diferentes intereses de la sociedad, por tanto su conservación, recuperación, manejo y uso racional deben ser tarea conjunta y coordinada entre el estado, las comunidades, organizaciones sociales y el sector privado.
- **Conservación y Uso Racional:** Los humedales son ecosistemas que cumplen múltiples funciones, prestan diversos servicios ambientales y tienen un carácter dinámico por lo tanto, sus componentes y procesos se deben mantener.
- **Responsabilidad Global Compartida:** Por ser ecosistemas con características particulares de beneficio ecológico global, su conservación y uso sostenible deben ser fortalecidos mediante la cooperación internacional especialmente con otras Partes Contratantes de la Convención Ramsar.
- **Precaución:** En razón de que cualquier cambio en las características de los componentes de los humedales repercute de manera directa y global sobre el funcionamiento de estos ecosistemas, y otros adyacentes, el desarrollo de cualquier actividad debe analizarse de manera responsable e integral, especialmente en aquellas situaciones donde exista incertidumbre a cerca de las relaciones precisas de causa - efecto. Para este fin, cuando exista incertidumbre sobre tales relaciones se debe aplicar el principio de precaución.
- **Reconocimiento a las Diferentes Formas de Conocimiento:** El desconocimiento de las relaciones ecológicas y potencial estratégico para la nación de los humedales se ve reflejado principalmente en los procesos de deterioro sobre estos ecosistemas, por lo tanto el conocimiento tradicional, la valoración, y la capacitación deben ser los instrumentos que dinamicen los procesos de cambio.

OBJETIVOS

Objetivo General

Propender por la conservación y el uso racional de los humedales interiores de Colombia con el fin de mantener y obtener beneficios ecológicos, económicos y socioculturales, como parte integral del desarrollo del País.

Objetivos Específicos

1. Integrar los humedales del país en los procesos de planificación de uso del espacio físico, la tierra, los recursos naturales y el ordenamiento del territorio, reconociéndolos como parte integral y estratégica del territorio, en atención a sus características propias, y promover la

asignación de un valor real a estos ecosistemas y sus recursos asociados, en los procesos de planificación del desarrollo económico.

2. Fomentar la conservación, uso racional y rehabilitación de los humedales del país de acuerdo a sus características ecológicas y socio económicas.
3. Promover y fortalecer procesos de concienciación, y sensibilización a escala nacional, regional y local, respecto a la conservación y uso racional de humedales.

3.1.3 Antecedentes Regionales

El conocimiento de la situación de los humedales en el Valle del Cauca se ha venido estructurando desde hace 15 años aproximadamente desde la CVC o desde la academia. Ha sido la laguna de Sonso la que más atención ha tenido, siendo objeto de múltiples acciones que han ido desde lo técnico hasta lo político o la combinación de ambos. La importancia de la laguna desde los puntos de vista hídrico, ecológico y socio económico lo han convertido en el centro de atención de la comunidad vallecaucana.

Otras madre viejas asociadas al sistema del río Cauca han sido objeto de diagnósticos muy generales⁵ y de acciones de mantenimiento tímidas por cierto.

3.2 Normas Legales

Los principales problemas de orden legal que se presentan en el manejo y conservación de las madre viejas se circunscriben a dos:

1. Los propietarios de predios adyacentes al humedal consideran que el espejo lagunar y sus vecindades son de su propiedad y que, en consecuencia, pueden impedir el acceso de terceros (pescadores, visitantes y en casos extremos hasta funcionarios de la entidad ambiental.)
2. La indefinición de la amortiguadora de hasta 30 metros (el subrayado es nuestro) contados a partir de la línea de mareas máximas, no ha permitido que dicha zona se dedique a su uso de ley: el uso forestal protector.

A continuación se transcriben las normas constitucionales y legales que atañen a humedales y su zona protectora (Fuente: Memorandos internos 0300-09-1305 de Agosto 27 de 2002 y 0300-09-1387-2002 de Septiembre 9 de 2002 de la Oficina Jurídica de la CVC)

3.2.1 Normas Constitucionales

⁵ Salcedo E., Gómez F., Fernández J. 1991 Plan de Manejo Integral de ecosistemas naturales asociados ubicados en el valle geográfico del río Cauca.

5 **“ARTÍCULO 58.- SE GARANTIZA LA PROPIEDAD PRIVADA Y LOS DEMÁS DERECHOS ADQUIRIDOS CON ARREGLO A LAS LEYES CIVILES, LOS CUALES NO PUEDEN SER DESCONOCIDOS NI VULNERADOS POR LEYES POSTERIORES. CUANDO DE LA APLICACIÓN DE UNA LEY EXPEDIDA POR MOTIVO DE UTILIDAD PÚBLICA O INTERÉS SOCIAL, RESULTAREN EN CONFLICTO LOS DERECHOS DE LOS PARTICULARES CON LA NECESIDAD POR ELLA RECONOCIDA, EL INTERÉS PRIVADO DEBERÁ CEDER AL INTERÉS PÚBLICO O SOCIAL.**

La propiedad es una función social que implica obligaciones. Como tal le es inherente una función ecológica.....”

6 **“ARTÍCULO 63. - “PROTECCIÓN DE LOS BIENES DE USO PÚBLICO, INTERÉS CULTURAL, HISTÓRICO Y**

COMUNITARIO. LOS BIENES DE USO PÚBLICO, LOS PARQUES NATURALES, LAS TIERRAS COMUNALES DE GRUPOS ÉTNICOS, LAS TIERRAS DE RESGUARDOS, EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO DE LA NACIÓN Y LOS DEMÁS BIENES QUE DETERMINE LA LEY, SON INALIENABLES, IMPRESCRIPTIBLES E INEMBARGABLES”

“Artículo 65.- Fomento agropecuario, forestal y pesquero. La producción de alimentos gozará de especial protección del Estado. Para tal efecto, se otorgará prioridad al desarrollo integral de las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales, así como también a la construcción de obras de infraestructura física y adecuación de tierras”

“Artículo 79.- Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlos.

Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”

“Artículo 80.- El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas”

3.2.2 Normas Legales contenidas en el Código Civil

“Artículo 674.- Se llaman bienes de la Unión aquellos cuyo dominio pertenecen a la República.

Si además su uso pertenece a todos los habitantes de un territorio, como el de las calles, plazas, puentes y caminos, se llaman bienes de la unión de uso público o bienes públicos del territorio”

“Artículo 677.- Los ríos y todas las aguas que corren por cauces naturales son bienes de la Unión, de uso público en los respectivos territorios.

Exceptuándose las vertientes que nacen y mueren dentro de una misma heredad; su propiedad, uso y goce pertenecen a los dueños de las riberas, y pasan con estos a los herederos y demás sucesores de los dueños”

“Artículo 678.- El uso y goce que para el trascrito, riego, navegación y cualesquiera otros objetos lícitos, corresponden a los particulares en las calles, plazas, puentes y caminos públicos, en ríos y lagos, y generalmente en todos los bienes de la Unión de uso público, estarán sujetos a las disposiciones de éste código y a las demás que sobre la materia contengan las leyes”

“Artículo 720.- El suelo que el agua ocupa y desocupa alternativamente en sus creces y bajas periódicas, forma parte de la ribera o del cauce, y que no accede mientras tanto a las heredades contiguas”

3.2.3 Normas legales contenidas en el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente (Decreto Ley 2811 de 1974

DECRETO LEY 2811 DE 1974 (CÓDIGO NACIONAL DE LOS R. N. R. Y DEL MEDIO AMBIENTE)

“Artículo 80.- Sin perjuicio de los derechos privados adquiridos con arreglo a la ley, las aguas son de dominio público, inalienables e imprescriptibles”

“Artículo 83.- Salvo derechos adquiridos por particulares, son bienes inalienables e imprescriptibles del Estado: a) El álveo o cauce natural de las corrientes; b) El lecho de los depósitos naturales de agua; c) Las playas marítimas, fluviales y lacustres; d) Una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho;”

“Artículo 267.- Son bienes de la Nación los recursos hidrobiológicos existentes en aguas territoriales y jurisdiccionales de la República, marítimas, fluviales o lacustres....”

“Artículo 273.- Por su finalidad la pesca se clasifica así: 1. Comercial, o sea la que se realiza para obtener beneficio económico y puede ser: a) Artesanal, o sea la realizada por personas naturales que incorporan a esta actividad su trabajo o por cooperativas u otras asociaciones integradas por pescadores, cuando utilizan sistemas y aparejos propios de una actividad productiva de pequeña escala;” (resaltado fuera del texto)

DECRETO 1541 DE 1978 (AGUAS NO MARÍTIMAS)

“Artículo 5.- Son aguas de uso público: a) Los ríos y todas las aguas que corran por cauces naturales de modo permanente o no; b) Las aguas que corran por cauces artificiales que hayan sido derivadas de un cauce natural; c) Los lagos, lagunas, ciénagas y pantanos;.....”

“Artículo 8.- No se puede derivar aguas de fuentes o depósitos de aguas de dominio público, ni usarlas para ningún objeto, sino con arreglo a las disposiciones del Decreto Ley 2811 de 1974 y del presente reglamento.

“Artículo 10.- Hay objeto ilícito en la enajenación de las aguas de uso público. Sobre ellas no puede constituirse derechos independientes del fundo para cuyo beneficio se deriven.

Por tanto, es nula toda acción o transacción hecha por propietarios de fundos en los cuales existan o por lo menos corran aguas en el acto o negocio de cesión o transferencia de dominio...”

“Artículo 11.- Se entiende por cauce natural la faja de terreno que ocupan las aguas de una corriente al alcanzar sus niveles máximos por efecto de las crecientes ordinarias; y por hecho de los depósitos naturales de aguas, el suelo que ocupan hasta donde llegan los niveles ordinarios por efectos de lluvias o deshielo.

“Artículo 12.- Playa fluvial es la superficie de terreno comprendida entre la línea de las bajas aguas de los ríos y aquella a donde llegan éstas ordinaria y naturalmente en su mayor incremento.

Playa lacustre es la superficie de terreno comprendida entre los más bajos y los más altos niveles ordinarios y naturales del respectivo lago o laguna”

“Artículo 13.- Para los efectos de la aplicación del artículo anterior, se entiende por líneas o niveles ordinarios las cotas promedio naturales de los últimos quince (15) años, tanto para las más altas como para las más bajas.

Para determinar estos promedios se tendrá en cuenta los datos que suministren las entidades que dispongan de ellos y en los casos en que la información sea mínima o inexistente se acudirá a la que puedan dar los particulares”

“Artículo 14.- Tratándose de terrenos de propiedad privada situados en las riberas de los ríos, arroyos o lagos, en los cuales no se ha delimitado la zona a que se refiere el artículo anterior, cuando por mermas, desviación o desecamiento de las aguas, ocurridos por causas naturales, quedan permanentemente al descubierto todo o parte de sus cauces o lechos, los suelos que los forman no accederán a los predios ribereños sino que se tendrán como parte de la zona o franja a que alude el artículo 83, letra d) del decreto Ley 2811 de 1974, que podrá tener hasta (30) metros de ancho”

DECRETO No. 1996 DE 1999, por el cual se reglamentan los artículos 109 y 110 de la Ley 99 de 1993 sobre las reservas naturales de la Sociedad Civil:

“Artículo 1....Reserva natural de la sociedad civil. Denomínese reserva natural de la sociedad civil la parte o el todo del área de un inmueble que conserve una muestra de un ecosistema natural y sea manejado bajo los principios de la sustentabilidad en el uso de los recursos naturales. Se excluyen las áreas en que se exploten industrialmente recursos maderables, admitiéndose solo la explotación maderera de uso doméstico y siempre dentro de parámetros de sustentabilidad”.

“Artículo 5.- Del Registro o Matrícula. Toda persona propietaria de un área denominada reserva natural de la sociedad civil deberá obtener registro único a través de la unidad administrativa especial del sistema de parques nacionales naturales del ministerio del Medio Ambiente.

7 4ASPECTOS GENERALES

2. 1. GENERALIDADES

En este capítulo se presenta el marco de referencia general del Proyecto, se describen aspectos básicos referentes a la localización, zona de influencia directa, aspectos socio – económicos; elementos que proporcionan la idea global del sector de estudio y sus particularidades, sin restar importancia al desarrollo de los estudios específicos desarrollados a lo largo del proyecto.

3. 2. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El área de estudio se localiza sobre la margen izquierda del río Cauca, de manera específica en los municipios de Jamundí, Vijes y Yotoco del Departamento del Valle del Cauca.
(Ver mapa 4.1)

4. 3. ZONA DE INFLUENCIA DIRECTA MADREVIEJA LA GUINEA

El área donde se sitúa el proyecto está localizada en el sur de Jamundí, en la zona plana; territorio de Comunidades negras localizadas en los corregimientos de Robles y de Chagres. Es zona rural, con pequeñas concentraciones de habitantes.

La concepción del proyecto se ha establecido pensando en las comunidades no sólo de Robles y Chagres, sino en los habitantes de los corregimientos vecinos que por los atributos y significados de la laguna se sirven de ella.

FIGURA 4.1

4. VÍAS DE COMUNICACIÓN Y MEDIOS DE TRANSPORTE

La red vial del área de estudio, está conformada por la vía principal, que une a Jamundí con la zona sur del Departamento por el lado occidental y con los municipios del Norte del Cauca; de Robles se desprende una vía secundaria que conduce a Quinamayó; la vía principal aunque pavimentada está en mal estado.

5. 5. SERVICIOS BÁSICOS

7.1 5.1 Educación

Robles y Chagres cuentan con instituciones educativas, institutos y escuelas que atienden a la población en el nivel básico y en el bachillerato técnico e industrial.

5.2 Salud

Para la atención de los habitantes, los corregimientos cuentan con un Centro de salud y en segundo nivel asisten al hospital local de Jamundí, estos servicios están enmarcados en el sistema de salud regulado por la Ley 100.

5.3 Economía

La agricultura tradicional fue hasta hace unos años la base de la economía de este territorio; la transformación en la tenencia de la tierra ha dado pie a los grandes cultivos de caña de azúcar y a la ganadería extensiva. El nivel de los servicios es incipiente.

5.4 Demografía

La población de estos corregimientos ha tenido tendencia a la disminución por factores asociados a las transformaciones de la economía local, a la búsqueda de opciones laborales en los centros urbanos cercanos como Jamundí y Cali y se ha dado emigración al extranjero como alternativa a la situación de desempleo que se vive no solo en los corregimientos sino en el país en general.

5 ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

8 GENERALIDADES

Los estudios topográficos representan dentro del desarrollo de un proyecto, la base fundamental para su planificación y ejecución en cualquiera de las etapas que este se encuentre. Esta, es talvez, la principal razón de su relevancia, no solamente porque permiten, mostrar las formas de los terrenos, sino porque a través de su precisión se legitima la calidad de la planeación del mismo. Basados en el proceso evolutivo de un proyecto, es bien conocido que la amplia gama de acciones emprendidas en ellos, se posicionan y evalúan teniendo como principal elemento los resultados de lo que podría denominarse el inventario topográfico, fruto de los estudios de topografía. Con esta pequeña conceptualización solo se pretende mostrar la importancia de la topografía y la necesidad de una buena administración en su ejecución, ésta, que en muchas ocasiones es puesta en niveles inferiores, cuando representa el punto de partida tanto en diseño como en planificación, más aun en estudios de carácter hidráulico donde este es la materia prima para la ejecución del proyecto.

En el caso específico del proyecto “Plan de manejo integral de las madre viejas: Guarinó, La Guinea, La Carambola, Chiquique, Gota’eleche, Ubicadas en los municipios de Jamundí, Vijes y Yotoco, humedales lénticos asociados al río Cauca, regional Suroccidental”, la topografía y batimetría es parte vital pues es necesario identificar con precisión el nivel de terreno en el fondo de las madre viejas y del río Cauca para así identificar el estado actual de los humedales, su interacción con el río y proyectar las obras necesarias para garantizar la conservación de estos, siempre y cuando la dinámica de la naturaleza lo permita.

9 OBJETIVOS

6. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de este trabajo es realizar el Estudio Topográfico y Batimétrico con el mayor detalle y precisión posible, consistente en batimetría efectuada sobre las madre viejas en forma de secciones transversales espaciadas a una distancia que el consultor considere pertinente para así obtener una representación digital de terreno lo mas acorde posible a la realidad; batimetría sobre el río Cauca y complemento topográfico del área de influencia directa.

7. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Entre los objetivos específicos que se persigue con la realización de este estudio se encuentran:

- Realizar el levantamiento batimétrico de secciones transversales de las cinco madrevejas del presente estudio y del río Cauca en un tramo cercano a cada madreveja (aprox. 800m).
- Realizar el levantamiento topográfico complementario de las madrevejas para así obtener una cartografía planimétrica y altimétrica de precisión de los humedales.
- Sistematizar la cartografía de cada humedal referidos en este estudio, utilizando medios computacionales, a fin de servir de soporte en los demás estudios básicos.

8. ANTECEDENTES

A nivel de estudios topográficos y/o batimétricos, desarrollados para la zona de influencia directa del proyecto, no se encontró ningún estudio realizado con la metodología y bases técnicas acordes a un trabajo de esta índole. Se tiene como referencia el estudio realizado por CVC “Plan de manejo integral de humedales y ecosistemas naturales asociados ubicados en el valle geográfico del río Cauca” de noviembre de 1991, estudio que sirve únicamente como revisión bibliográfica, pues presenta una descripción visual de los humedales y el estudio “Estado sucesional de humedales” de julio de 2000 también desarrollado por CVC, donde se presenta una batimetría básica la cual para este estudio se utiliza únicamente como reseña bibliográfica. Por tales razones la topografía y batimetría será desarrollada completamente por esta empresa de Consultoría.

9. JUSTIFICACIÓN

En forma específica, la realización del Estudio de Topografía y Batimetría para el proyecto en mención, tiene su justificación, al corresponder al punto esencial de ejercicio a desarrollar.

Con la realización de este estudio, se podrá establecer de manera clara y precisa el inventario general y estado inicial de la madreveja, la necesidad de adecuación o implementación de nuevas obras, los impactos generados sobre el medio bio-físico y de alguna manera sobre el socio-económico. En otras palabras, este estudio se ve justificado porque de su correcta y completa elaboración, depende la confiabilidad de los estudios básicos para la consecución del Plan de Manejo Integral de los humedales.

10. ALCANCE

Con el estudio de Topografía y Batimetría se deben obtener los siguientes productos:

- Secciones transversales sobre la madreveja y el río Cauca.
- Materialización de puntos de control topográficos en la madreveja.
- Planos topográficos y de secciones transversales para la madreveja.
- Registro topográfico de campo.
- Informe final.

11. METODOLOGÍA

9.1 Planificación del estudio

Dentro de esta actividad, se planteará y discutirán las diferentes alternativas que se pueden presentar para la elaboración de los estudios, se determinará los frentes de trabajo, se dictarán prioridades en la sectorización de acuerdo a sus características y por último se definirá el nivel de precisión al que debe llegar cada actividad involucrada en el estudio.

9.2 Revisión de estudios previos

Se debe recopilar la información topográfica que exista de las diferentes zonas por las que atraviesa el proyecto, información que servirá de base para el desarrollo de estos estudios. Refiriéndose básicamente a los siguientes temas:

- Cartografía Base – IGAC (escala 1:25.000)
- Cartografía DMA (escala 1:100.000)
- Cartografía general de Colombia

9.3 Determinación de la magnitud del trabajo de campo

Se establecerán las características de los trabajos de campo en lo referente a la longitud total y ancho del corredor a detallar con la batimetría para el río Cauca y número de secciones para la madreveja. Además, es necesario determinar desde este momento los puntos que merecen un área de detalle mayor como es el caso de las obras de gran magnitud existentes, y sitios de interés para el mejor desarrollo del proyecto.

Para esta etapa con la ayuda de las fotografías aéreas y una visita preliminar se identificarán los posibles puntos de estación o campamento para la comisión y/o comisiones de trabajo.

9.4 Trabajo de campo - batimetría con Ecosonda.

Para este proyecto se utilizará un sistema integrado de tecnología de punta utilizada para la obtención de datos geográficos, donde los equipos básicos a utilizar son una ECOSONDA y una Estación Total, la toma de información en el fondo del río se hará con el uso simultaneo de estos dos dispositivos, sobre la embarcación, asegurando la toma de las coordenadas (x, y, z) y la profundidad del lecho del río y/o madreveja. La precisión de este trabajo se va a controlar con la ubicación de puntos de control, materializados en campo, conformando una poligonal.

Como complemento de la información batimétrica se realizará topografía complementaria de la madreveja con la Estación Total.

9.5 Postproceso y Cálculo

Para procesar la información de campo usamos el Software propio de la estación total y de la Ecosonda, quienes trabajan con la constante del aparato y determinan las coordenadas finales (X,Y,Z), para cada dato tomado en campo. En esta fase se utilizarán todos los paquetes bajo ambiente Windows, Eaglepoint y Autocad con los cuales se realizará la revisión de datos diarios de campo, estos se entregarán semanalmente para el avance de los estudios en oficina.

9.6 Método de Control

La información capturada se procesará diariamente, para establecer control sobre los datos tomados y los que se tomarán.

9.7 Control de Calidad

Para garantizar la calidad de acuerdo a las exigencias del cronograma, se realizará un monitoreo diario y periódico de las actividades ejecutadas y a realizar. De cada trabajo se hará entrega de un borrador definitivo con el fin de que el interventor realice las sugerencias y correcciones respectivas.

Para posteriores controles tanto horizontal como vertical, se materializarán mojones en concreto con placas de bronce marcadas según lo indique el consultor (Número de placa, nombre de la empresa, fecha).

9.8 Informe Final

Se entregará un informe final consolidado que deberá contener los resultados obtenidos en medio magnético.

Productos

Los documentos a entregar son los siguientes:

- CD que contenga la información magnética de la batimetría de secciones transversales de la madre vieja y del río Cauca.
- Estudio fotográfico.
- Carteras de Campo y de cálculo de cada área de trabajo.
- Mojonamiento físico del proyecto.
- Informe final, impreso y en medio magnético.

9.9 Equipo a utilizar

- Estación Total Pentax PCV-515 con cartera electrónica HP-48GX.
- Ecosonda Bathy-500MF (odec).
- Equipo de comunicaciones (Radios, celulares).
- Computador portátil.
- Equipos menores.
- Equipo de seguridad.

6. ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

6.1 GENERALIDADES

No puede negarse la importancia de los humedales como ecosistemas que ofertan bienes y servicios ambientales y como reguladores de la hidrología de la cuencas hidrográficas. Por estas razones, es necesario conocer la relación río-humedal si queremos proveer medidas para la conservación. El estudio hidrológico que aquí se presenta, es una herramienta valiosa para conseguir esos objetivos.

10 HIDROLOGÍA DEL VALLE DEL CAUCA: EL RÍO CAUCA ES EL MÁS IMPORTANTE DEL DEPARTAMENTO Y ES CONSIDERADO ARTERIA FLUVIAL DEL PAÍS, TIENE UNA LONGITUD DE 340 KM. BAJO LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA C.V.C. EL VALLE DEL CAUCA ESTA CONFORMADO POR DOS SISTEMAS HIDROGRÁFICOS: EL DEL PACÍFICO, EN DONDE VIERTEN SUS AGUAS LOS RÍOS QUE DESCIENDEN DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL, Y EL DEL RÍO CAUCA, EN DONDE TRIBUTAN

SUS AGUAS LOS RÍOS QUE DRENAN LA VERTIENTE INTERNA DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL Y LA VERTIENTE OCCIDENTAL DE LA CORDILLERA CENTRAL (IGAC, 1988).

El caudal promedio anual del río Cauca es 459 m³/s (Limnigráfica Anacaro), y el aporte total promedio de los ríos provenientes de las cordilleras Central y Occidental es de 277 m³/s (Corporación Regional del Valle del Cauca (1998-2002).

Entre los principales afluentes del río Cauca están:

Margen derecha: La Vieja, Obando, Los Micos, Cañas, La Paila, Bugalagrande, Morales, Tulúa, San Pedro, Guadalajara, Sonso, Guabas, Zabaleta, Cerrito, Amaime, Guachal, Desbaratado.

Margen izquierda: Cañaveral, Catarina, Chanco, San Francisco, Interceptores y Drenajes del Distrito de riego R.U.T (Roldanillo, La Unión, Toro) Pescador, Robledo, Cuancua, Frío, Piedras, La Negra, Mediacanoa, Yotoco, Vijes, Yumbo, Arroyohondo, Cali, Canal CVC-Sur, Jamundí, Meléndez Claro, Timba.

El clima en general se encuentra definido por una interrelación de fenómenos naturales de tipo meteorológico, a los cuales se le adicionan factores edáficos, hidrológicos y porque no el uso del suelo y su cubierta vegetal. En seguida se nombran los más importantes, de los cuales se tienen registros aunque de manera parcial.

6.2 ESTUDIO CLIMATOLOGICO LOCAL

a. Recopilación de Información Climática

- Estaciones de Influencia en la Madre Vieja La Guinea

Tabla 6.1

Plan de manejo integral de la madre vieja La Guinea

10.1 ESTACIONES CERCANAS AL AREA DE ESTUDIO

Municipio De Jamundí -Ideam

CODIGO	TIPO	NOMBRE ESTACION	NOMBRE SUBCUENCA	COORDENADAS	ELEV	FINSTA.	FSUSP.
2605004	PM	JAMUNDI POTRERIT	JAMUNDI	316 N 7633 W	1010	MAY 1946	Abr-72
2605005	PM	SAN ANTONIO	CAUCA	314 N 7640 W	1600	JUN 1946	Feb-72
2605021	PM	SAN ANTONIO	JAMUNDI	313 N 7640 W	1567	ENE 1961	
2605022	PM	SAN VICENTE	JAMUNDI	316 N 7638 W	1442	MAY 1971	
2605023	PM	ESMERALDA LA	TIMBA	310 N 7644 W	1402	MAY 1971	Jun-86
2605024	PG	VILLA COLOMBIA	CLARO	311 N 7642 W	1505	MAY 1971	
2605026	PM	PENA MONA	JAMUNDI	315 N 7643 W	2100	NOV 1971	
2605030	PM	TABLANCA	CAUCA	307 N 7634 W	984	MAR 1987	Jun-91
2605501	CO	JAMUNDI-FERROCAR	CAUCA	314 N 7635 W	1010	FEB 1926	Mar-43
2605502	CO	TIMBA	TIMBA	307 N 7637 W	1000	MAY 1932	Dic-39
2605504	ME	SAMARKANDA	TIMBA	310 N 7642 W	1527	FEB 1979	
2605505	CO	POTRERITO	JAMUNDI	314 N 7635 W	1010	MAR 1972	Jul-95
2605508	ME	SAN ANTONIO	JAMUNDI	313 N 7640 W	1567	ENE 1970	

Municipio de Jamundi -CVC

CODIGO	NOMBRE	SUBCUENCA	LATIT	LONGI	ALTIT	TIPO	FECHINS	FECHSUS
2620000111	TABLANCA	CAUCA	0307	7634	984	PM	8703	9106
2621500101	VILLACOLOMBIA	TIMBA	0311	7642	1505	PG	7105	
2621500102	LA ESMERALDA	TIMBA	0309	7642	1402	PM	7105	8606
2621500301	SAMARKANDA	TIMBA	0310	7642	1527	EV	7902	
2622100103	SAN VICENTE	JAMUNDI	0316	7638	1442	PM	7105	
2622100104	PENA MONA	JAMUNDI	0315	7643	2100	PM	7111	
2622100301	SAN ANTONIO	JAMUNDI	0313	7640	1567	EV	7001	
2621900201	LA NOVILLERA	CLARO	0311	7602	1080	CO	9511	

CONSULTOR: GEICOL LTDA.
FUENTE:CVC-IDEAM

Realizando una revisión de las estaciones que se encuentran en el municipio de Jamundí, se determino según los Tabla 6.1 que ninguna de las estaciones presentadas sirve para realizar un análisis climático aferente a la zona de estudio. En unas su altitud es demasiado elevada con relación al nivel de estudio (990 a 1010 msnm), otras se suspendieron o su periodo de registros es muy corto.

Sin embargo se encuentran algunas estaciones cercanas que pueden ser útiles para la caracterización climática de la zona de estudio. Las estaciones pluviométricas más cercanas a la zona de estudio operadas por el IDEAM y la CVC son Mandivá, Mondomo y El Amparo localizadas en el Departamento del Cauca, en el Municipio de Santander de Quilichao, coordenadas 1°06.863 – 819.153 N, 1°059.000 E – 812.750 N, 1°066.442 E – 810.293 N, respectivamente. Cuentan con registros para el período comprendido entre los años 1980 – 2000 (estaciones Mondomo y El Amparo) y 1974 – 1989 (estación Mandivá). La caracterización de la precipitación de la zona se acompaña de las estaciones **Vanegas, La Munda, Miranda y Porvenir** que cubren una franja del valle del río Cauca que va desde la margen izquierda del río hasta la cabecera municipal del Miranda.

Para realizar la caracterización climática en lo referente a los parámetros Temperatura, Brillo

Solar, Evaporación y Humedad Relativa, del río Las Cañas, se localizaron geográficamente las estaciones con información meteorológica: **Ingenio del Cauca, Ingenio Bengala y Miranda**. Por inconvenientes en la consecución de la información climatológica del Ingenio Bengala y la lejanía de la estación Miranda se decidió hacer referencia a la climatología con la información de la estación del **Ingenio del Cauca**.

b. Parámetros Locales

- Precipitación

Se presenta un régimen bimodal, tal como se ilustra en la Figura 6.1, caracterizado por dos períodos secos en los meses de Diciembre – Enero – Febrero y Junio – Julio – Agosto, dos períodos lluviosos en Marzo – Abril – Mayo y Septiembre – Octubre – Noviembre. La zona Plana muestra una precipitación media anual de 1379 mm, con un promedio mensual de 115 mm; una precipitación media máxima de 186 mm en el mes de Abril y una precipitación media mínima en el mes de Agosto igual a 44 mm.

Figura 6.1

10.2 Plan de manejo integral de la madreveja La Guinea

RÉGIMEN DE LLUVIA DE LAS ESTACIONES CON INFLUENCIA EN LA MADREVIEJA DEL SUR LA GUINEA

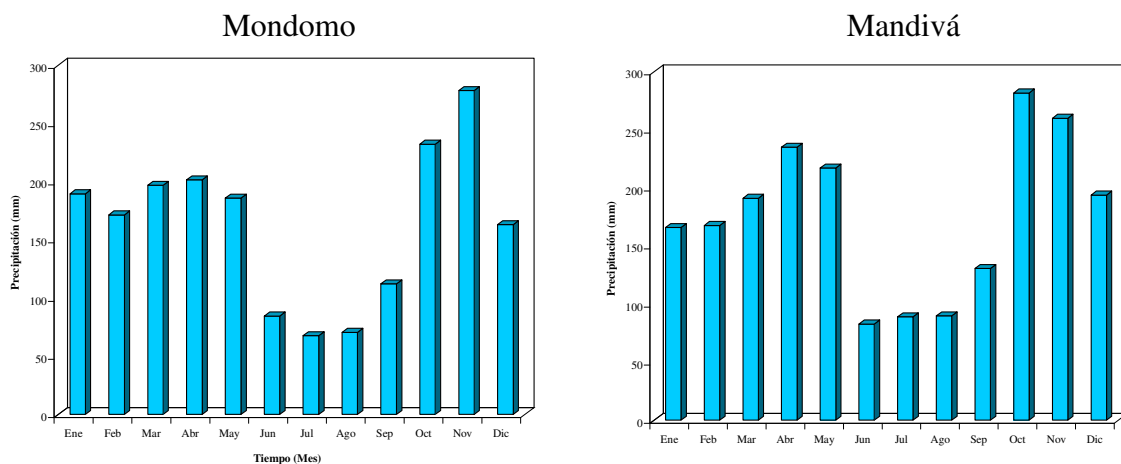
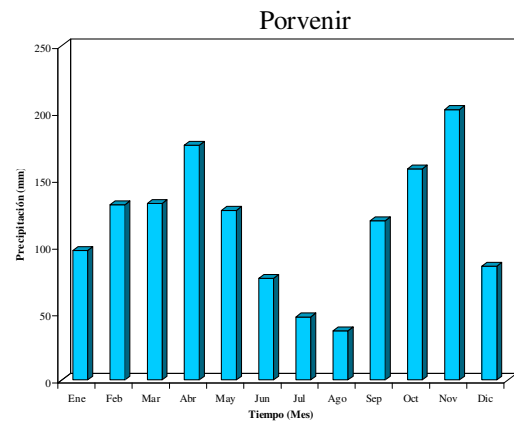
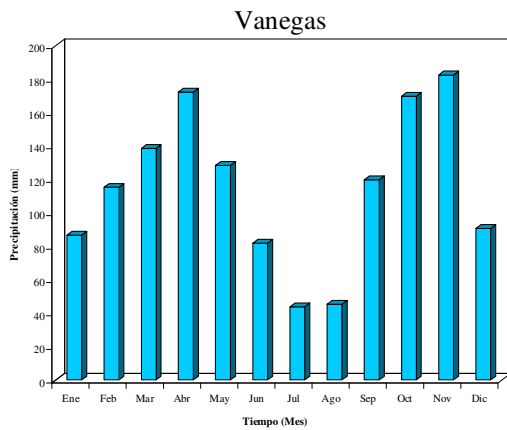
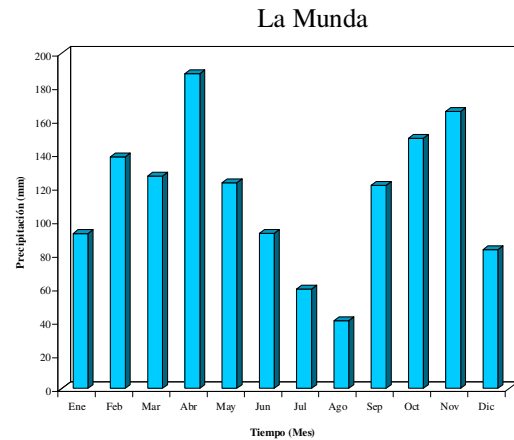
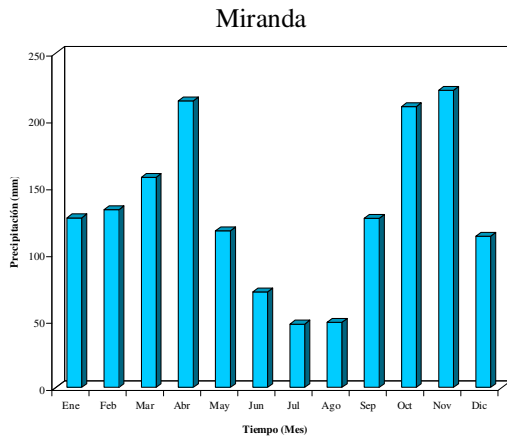


Figura 6.2

10.3 Plan de manejo integral de la madreveja La Guinea

RÉGIMEN DE LLUVIA DE LAS ESTACIONES CON INFLUENCIA EN LA MADREVIEJA DEL SUR LA GUINEA



- **Evaporación**

La evaporación media total mensual, oscila entre 95 y 130 mm, con valores máximos para los meses de Marzo y Agosto de 148 y 155 mm respectivamente y valores mínimos en Mayo y Junio que no superan los 73 mm.

- **Temperatura**

La temperatura media mensual que oscila entre los 22 y los 24 °C, se mantiene estable dentro de ese rango. Los meses que registran temperaturas más altas son Marzo y Abril, con 37.8 y 36.6 °C respectivamente; las temperaturas más bajas se presentan en los meses de Enero y Febrero, alcanzando los 12 °C.

- **Brillo Solar**

La cantidad de horas luz que se presentan en promedio al año es de 1450, lo que corresponde a 4

horas luz diaria. El brillo solar medio mensual varía entre 100 y 140 horas (3 – 5 horas de sol al día). En los meses de Enero, Marzo y Julio se obtienen los valores máximos de brillo alcanzando las 190 horas/mes (aproximadamente 6 horas/día). Los valores mínimos se presentan en los meses de Junio y Septiembre con valores entre 53 y 67 horas luz/mes (1.5 – 2 horas sol/día).

- **Humedad Relativa**

Los registros de la estación Ingenio Cauca, dan una idea general del comportamiento de este parámetro climático durante el transcurso del año. En términos generales, la Humedad Relativa no muestra grandes fluctuaciones en los meses del año, manteniéndose en valores que están entre el 70% y 97%. El mes de Noviembre presenta el valor máximo equivalente a 97% y los meses de Febrero, Marzo, Agosto y Septiembre el valor mínimo de Humedad, 72%.

De acuerdo con estudios aislados de tipo agronómico adelantados por el CIAT y CVC, se ha reportado la humedad relativa con valores entre el 60 y 70 %, dentro del territorio municipal, considerada como moderadamente alta.

6.2 ESTUDIO HIDROLÓGICO

a. Generalidades

El estudio de los fenómenos hidrológicos permite dar alternativas de solución a problemas de programación y planeación del recurso hídrico, lo que cobra mayor importancia, si estos ocasionan problemas socio-económicos. En particular un error en la estimación de caudales conlleva a sobrediseños o subdiseños de obras hidráulicas. Estas razones exigen la máxima aproximación posible en el cálculo de dichos eventos.

La regulación artificial de los ríos es una necesidad que viene impuesta desde hace mucho tiempo, y tiene como objetivo satisfacer la demanda social, cada día más exigente y cambiante, evitando o minimizando las consecuencias extremas de inundaciones o sequías; sin olvidar fijar un caudal que permita asegurar la vida del ecosistema del río, aguas abajo ó aguas arriba de una obra hidráulica .

El río Cauca una corriente que madura en el valle aluvial ha sido interferido por el hombre desde años atrás. Sin embargo, la influencia mas pronunciada se realizo con la construcción de la represa Salvajina, alterando los caudales naturales del río, transformándolos en caudales deformados y laminados, y en otro impacto cortando el ciclo de migración de las especies de peces del río. Para un análisis de la hidrología del río se trabaja con los caudales medidos después de 1985, año de construcción de la represa. Por lo anterior, todo caudal medido en las estaciones aguas debajo de la represa presenta la influencia del la programación, manejo y regulación de los caudales según las políticas de operación administrativas del embalse. En definitiva cualquier predicción de caudales con las técnicas existentes aguas abajo de la represa será, fuera de inútil , un error a las posibles recomendaciones y conclusiones del presente estudio.

El estudio esta basado en los caudales medidos en las estaciones mas cercanas al área de influencia del proyecto, condensados en el “Boletín Hidrológico 1997-1999 de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca”.

b. Recopilación De Información Hidrológica

- **Estaciones de Influencia en la Madre Vieja La Guinea**

Tabla 6.2

10.4 Plan de manejo integral de la madre vieja La Guinea

ESTACIONES CERCANAS AL AREA DE ESTUDIO

12. MUNICIPIO DE JAMUNDÍ - IDEAM

CODIGO	TIPO	NOMBRE ESTACION	SUBCUENCA	COORDENADAS		ELEV	FINSTA.	FSUSP.
2605707	LM	TABLANCA	CAUCA	307	N 7634 W	980	JUN	1961
CONSULTOR: GEICOL LTDA.						FUENTE: CVC-IDEAM		

Municipio de Jamundi -CVC

CODIGO	NOMBRE	SUBCUENCA	LATIT	LONGI	ALTIT	TIPO	FECHINS	FECHSUS
2610000406	LA BOLSA	CAUCA	0312	7629	955	LG	6707	
2620000415	TABLANCA	CAUCA	0307	7634	980	LM	7801	

CONSULTOR: GEICOL LTDA.
FUENTE: CVC-IDEAM

Se trabaja con los caudales medidos en la estación TABLANCA, con un periodo de mediciones comprendido entre 1985-1999.

c. Modelación Hidrológica De Caudales Del Río Cauca

Como se justifico anteriormente, la generación de los caudales para modelación esta supeditada a los valores medidos en la estación Tablanca en el periodos 1985-1999 dado que en 1985 entró en operación el proyecto Salvajina. En el Tabla 6.3 se presenta el resumen de los caudales máximos, medios y mínimos del río Cauca en a la zona de estudio.

Tabla 6.3

10.5 Plan de manejo integral de la madre vieja La Guinea

CAUDALES MÁXIMOS, MEDIOS Y MINIMOS EN LA ESTACION TABLANCA

	CAUDAL MAXIMO MENSUAL												ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
MAX	639	585	580	555	425	374	439	369	412	385	593	666	666
MED	368	353	338.7	338	309.1	246	279	275.7	275	276	366.9	382	498
MIN	200	196	112	160	163	174	106	121	143	109	160	143	298

Tabla 6.3 (Continuación)
Plan de manejo integral de la madre vieja La Guinea
CAUDALES MÁXIMOS, MEDIOS Y MINIMOS EN LA ESTACION
TABLANCA

CAUDAL MEDIO MENSUAL													
MAX	411	446	373	328	286	213	266	223	251	209	313	433	336
MED	233	231	211.3	200	180.2	153	153	154	155	147	188.8	228	189
MIN	100	87	79	108	107	89	91	100	106	72	82	101	109

CAUDAL MINIMO MENSUAL													
MAX	271	347	266	269	205	169	137	147	141	138	230	296	138
MED	129	144	133	131	124.1	106	87.1	102.1	94.6	78.1	107.5	128	59
MIN	38	37	35	38	33	26	20	31	20	22	40	48	20

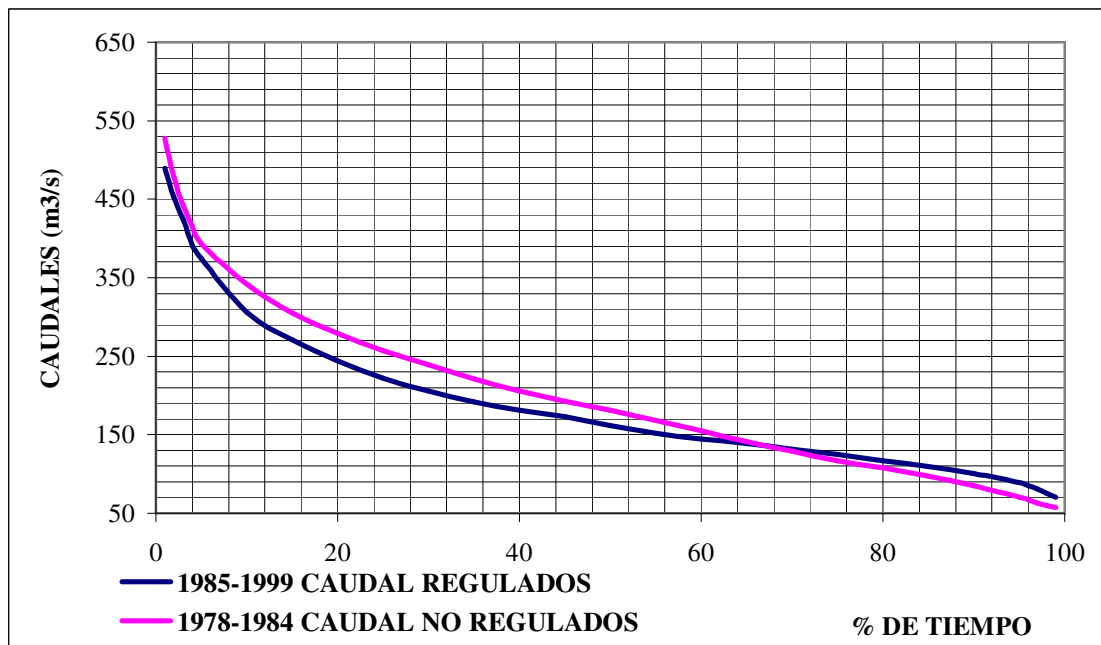
CONSULTOR: GEICOL LTDA. FUENTE: CVC-IDEAM

De los valores diarios de caudales medidos se deduce la Curva de duración de caudales (ver Graficas 6.3). Fuente C.V.C.

Figura 6.3

10.6 Plan de manejo integral de la madre vieja La Guinea

10.7 CURVA DE DURACION DE CAUDALES DIARIOS - LM TABLANCA



En las curvas de calibración de caudales diarios se puede observar el comportamiento del río Cauca antes y después de la construcción de la represa, donde los caudales máximos son

regulados y laminados en el embalse y los caudales mínimos son conservados para mantener el almacenamiento y operatividad de embalse.

Se nota claramente como los caudales máximos antes de 1985 siempre son superiores a los actualmente presentados, igualmente ocurre con los caudales mínimos los cuales son menores actualmente a los presentados antes de la puesta de operación del embalse.

La curva de variación de caudales muestra que para un periodo de tiempo entre el 65% y 68% los caudales son similares en magnitud, es decir, que bajo condiciones normales el río Cauca presenta el mismo comportamiento con o sin represa, no siendo así cuando se presentan eventos extremos y mas pronunciado cuando se presenta el fenómeno Intertropical del Pacifico (Fenómeno Niño).

d. Caudales Mínimos, Medios y Máximos para modelación Hidráulica

Los caudales máximos , medios y mínimos para diseño serán aquellos obtenidos de la curva de duración de caudales regulados después de 1985, siendo estos los que se presentan con una probabilidad del 5% , 65% y 90% del tiempo en el río Cauca.

Tabla 6.4

10.8 Plan de manejo integral de la madre vieja La Guinea CAUDALES MÁXIMOS, MEDIOS Y MINIMOS EN LA ESTACION TABLANCA PARA MODELACIÓN HIDARULICA

Prob	MEDIACANOA	Prob	MEDIACANOA
%	CAUDAL (m3/s)	%	CAUDAL (m3/s)
1	788.26	55	250.92
2	705.58	60	234.55
3	663.94	65	220.80
4	641.40	70	207.18
5	620.00	75	195.80
10	532.44	80	184.00
15	472.65	85	171.00
20	425.58	90	157.24
25	387.00	95	137.70
30	357.10	96	126.53
35	325.11	97	118.60
40	301.32	98	110.28
45	283.19	99	104.32
50	267.49		

CONSULTOR: GEICOL LTDA.
FUENTE: CVC-IDEAM

Los caudales para la modelación hidráulica del río Cauca con una probabilidad del 5% , 65% y 90% del tiempo son en la estación **Tablanca** (madreviejas La Guinea y Guarinó): 374.76, 138.73 y 88.80 m3/s.

Los anteriores valores serán comparados con los registros medios de máximos medios y mínimos de la series históricas para el periodos de 1985-1999. (ver Tabla 6.5).

Tabla 6.5

Plan de manejo integral de la madreveja La Guinea
**CAUDALES MÁXIMOS, MEDIOS Y MINIMOS EN LAS ESTACIONES
 TABLANCA Y MEDIACANOA PARA MODELACIÓN HIDRULICA**

Caudales Medios	Máximas	Medios	Mínimos
Tablanca:	498	189	59

6.3 ESTUDIO HIDRÁULICO

a. Generalidades

El objetivo general es la elaboración del estudio hidráulico final que hace parte de la Consultoría para determinar el plan de manejo integral de la madreveja La Guinea, en el Departamento del Valle del Cauca, para lo cual, a partir del entendimiento de las características físicas del cauce y el uso de información proveniente de estudios de topografía, geomorfología y geología e hidrología, inferir el comportamiento hidráulico del río para diferentes condiciones y porcentajes de ocurrencia de caudal, mediante la simulación e interpretación de resultados arrojados por un modelo de transporte de agua (HEC-RAS).

Como Objetivos específicos del estudio hidráulico se presentan:

- Recolección, análisis y procesamiento de la información básica existente: cartográfica, hidrológica, geológica, morfológica, que proporcionen la información suficiente para plantear el diagnóstico de la situación actual.
- Establecer en el área en que se localiza el proyecto, los puntos de afectación hidráulica del río Cauca sobre la madreveja.

b. Recopilación de Información

- Secciones Transversales

Las secciones transversales fueron tomadas con ecosonda por Geicol Ltda.; en los planos topográficos se presenta la localización de las secciones transversales empleadas en el estudio hidráulico, son las que presentan en el nombre al final la letra “C” (por ejemplo Sección-1C).

- **Caudales Mínimos, Medios y Máximos**

En el estudio Hidrológico capítulo anterior, se presenta el desarrollo conceptual y metodológico que permitió la estimación de los caudales; a continuación se presentan los caudales máximos medios y mínimos para diferente probabilidad de ocurrencia.

Tabla 6.6
Plan de manejo integral de la madre vieja La Guinea
CAUDALES MÁXIMOS, MEDIOS Y MINIMOS EN LAS ESTACIONES
TABLANCA Y MEDIACANOA PARA MODELACIÓN HIDRAULICA

Prob	MEDIACANOA	Prob	MEDIACANOA	Prob
%	CAUDAL (m3/s)	%	CAUDAL (m3/s)	%
5	374.76	3	620.00	65
60	138.73	5	220.80	75
95	88.80	25	137.70	95

CONSULTOR: GEICOL LTDA.
FUENTE: CVC-IDEAM

c. **Modelación Hidráulica Del Río Cauca**

- **Programa HEC-RAS**

HEC-RAS es un sistema integrado de Software, diseñado para un uso interactivo en ambientes multiusuarios. El sistema esta compuesto de una interfase gráfica para el usuario, análisis de componentes hidráulicos por separado, almacenamiento de datos y manejo de funciones, gráficos y facilidades en la generación de reportes.

El sistema contendrá análisis en una dimensión :

- Computo de perfiles de agua para flujos permanentes
- Simulación de flujos no permanentes
- Fronteras movibles de transporte de sedimentos.

La versión 3.0 de HEC-RAS solamente soporta el Computo de perfiles de agua en flujos permanentes. El modelo esta diseñado para desarrollar cálculos hidráulicos en una dimensión para redes naturales y artificiales. El sistema puede manejar una red completa de canales, un sistema dendrítico o un solo río. El componente de flujo permanente soporta análisis con flujos subcríticos, críticos y mixtos. El procedimiento básico de computación esta basado en la solución unidimensional de la ecuación de energía. La perdida de energía es evaluada por fricción (Ecuación de Manning) y coeficientes de contracción y/ expansión multiplicados por el cambio en la carga de velocidad. La ecuación de Momentum es utilizada en situaciones donde el perfil de agua es rápidamente variado; en estas situaciones se incluyen flujos mixtos, saltos hidráulicos, hidráulica de puentes y evaluación de perfiles en la confluencia de ríos.

- Cálculo de perfiles de agua superficial

Ecuaciones para los cálculos básicos de los perfiles: Los perfiles de agua superficial son calculados de una sección a otra resolviendo la ecuación de energía mediante un sistema de iteraciones “Método del paso estándar”. La pérdida de energía entre dos secciones esta compuesta por pérdidas de fricción y contracción.

Subdivisiones en las secciones transversales para cálculos de transporte de caudal: La determinación del transporte total y del coeficiente de velocidad para una sección transversal requiere que el flujo sea subdividido en unidades en las cuales la velocidad es uniformemente distribuida. El algoritmo utilizado por HEC-RAS subdivide el flujo en las áreas del canal principal utilizando la entrada de los valores de coeficiente de Manning. El transporte del flujo es calculado con la subdivisión con la siguiente forma de la Ecuación de Manning:

$$Q = KS_f^{1/2} \qquad K = \frac{1.486}{n} AR^{2/3}$$

Donde:

K : Subdivisión para transporte

n: Coeficiente de rugosidad de Manning para la subdivisión

A: Área del flujo para la subdivisión

R: Radio hidráulico para la subdivisión

El programa suma todos los transportes para obtener el transporte adecuado en la banca derecha e izquierda. El canal principal es usualmente analizado como un elemento singular. El transporte total para la sección transversal es obtenido al sumar los tres subdivisiones de transporte (izquierdo, derecho, y canal principal)

- Coeficiente de Manning para el Canal principal

El flujo en el Canal principal no se subdivide excepto cuando el coeficiente de rugosidad es cambiado en el área del canal. El programa determina si el valor de n que corresponde a la sección transversal puede ser subdividida o si el valor de n compuesto para el canal principal puede ser utilizado basado en el siguiente criterio:

Si la pendiente lateral del canal es más pronunciada que 5H:1V y el canal principal tiene más de un valor de n, un valor de n_c compuesto es calculado. El modelo HEC-RAS usa las recomendaciones de Horton y Einstein que se basa en el supuesto de considerar que cada sub-área tiene la misma velocidad e igual a la velocidad media de la sección con lo cual se obtiene lo siguiente:

$$n_c = \frac{(\sum (P_i n_i^{1.5}))^{2/3}}{P}$$

Donde:

n_c : Coeficiente de Rugosidad compuesta o equivalente

n_i : Coeficiente de rugosidad para la subdivisión i

Pi: Perímetro mojado para la subdivisión i.

El procedimiento coincide en dividir la sección hidráulica en las partes que sean necesarias y asignarles un valor de “n” de rugosidad según corresponda a su naturaleza física de oposición al flujo.

Finalmente, a partir del reconocimiento de los factores expuestos anteriormente, Cowan propone el siguiente procedimiento:

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) m_5$$

Donde n_0 es un valor básico de n para un canal recto, uniforme y liso en los materiales naturales involucrados, n_1 es un valor que debe agregarse para corregir el efecto de las rugosidades superficiales, n_2 considera las variaciones en forma y tamaño de la sección transversal del canal, n_3 es un valor para considerar las obstrucciones, n_4 tiene en cuenta la vegetación y las condiciones del flujo, y m_5 es un factor de corrección de los efectos por meandros en el canal.

- **Evaluación de la cabeza principal de energía cinética**

Debido a que el programa HEC-RAS es un programa desarrollado para perfiles de agua superficial, solamente una superficie de agua y una carga de energía singular es computada en cada sección transversal. Para un elevación de agua superficial dada, la energía principal es obtenida al realizar el calculo con ponderación de las tres sub secciones en la sección transversal. (Banca derecha, izquierda y canal principal)

- **Evaluación de Perdidas por fricción**

Las pérdidas por fricción son evaluadas por HEC-RAS como el producto de Sf y L, donde Sf es la fricción para la pendiente y L es la distancia ponderada para el tramo de análisis. El coeficiente de pendiente (pendiente de la línea de energía) para cada sección transversal es analizada por la ecuación de Manning .

- **Evaluación de Contracciones y Expansiones**

El programa asume que una contracción está ocurriendo cuando la cabeza de velocidad aguas abajo es mayor que la cabeza de velocidad aguas arriba de igual manera, cuando la cabeza de velocidad aguas arriba es mayor que la cabeza de velocidad aguas abajo, el programa asume que una expansión del flujo está ocurriendo.

- **Limitaciones del programa**

Las siguientes hipótesis están implícitas en las expresiones analíticas utilizadas en la versión del programa 3.0:

- **El flujo es permanente**
- **El flujo es gradualmente variado (con excepción de las estructuras hidráulicas como: puentes, tubos y vertederos). En estos casos el flujo puede ser rápidamente variado y la ecuación de momentum o otra ecuación empíricas se utiliza.**
- **El flujo es unidimensional (los componentes de velocidad en otras direcciones que no son las del flujo no son contabilizados)**
- **Los canales de los ríos tienen pendientes pequeñas, es decir menor de 1:10**

d. Resultados

Después de realizar la simulación de la hidráulica del río Cauca se presenta en el anexo Resultados HEC-RAS, el comportamiento del río a los caudales presentados. Partiendo de los estudios geológico y morfológico, hidrológico, topográfico y de suelos, el estudio hidráulico está orientado a realizar el tránsito de los caudales de diseño en el tramo de estudio para definir las características hidráulicas, tirantes, velocidad, esfuerzos cortantes y niveles de creciente del Río Cauca que permitan obtener finalmente la probabilidad de ocurrencia de las inundaciones que alimentan las madre viejas del estudio.

- Perfiles y niveles de agua

El Río Cauca presenta un comportamiento de flujo no uniforme, por lo que es necesario utilizar para el tránsito de caudales un modelo de aplicación para flujo gradualmente variado, que refleje el comportamiento de los niveles de agua al transitar un caudal de determinada frecuencia por el cauce.

- Coeficiente de rugosidad

El modelo determina la rugosidad equivalente; existen muchas hipótesis para el cálculo de este parámetro Paulovskii, Muhlhofer, Banks, Lotter entre otros. HEC-RAS usa las recomendaciones de Horton y Einstein que se basan en el supuesto de considerar que cada sub-área tiene la misma velocidad e igual a la velocidad media de la sección con lo cual se obtiene:

$$n_c = \frac{[\sum(P_i n_i^{1.5})]^{2/3}}{P}$$

Donde: n_c = Rugosidad equivalente
 n_i = Rugosidad de la sub -área
 P, P_i = Perímetros mojados del área total y sub-áreas

El procedimiento consiste en dividir la sección hidráulica en las partes que sean necesarias y asignarles un valor “n” de rugosidad según corresponda a su naturaleza física de oposición al flujo

para lo cual se usan las diversas recomendaciones que se dan mediante tablas, fotografías y ensayos de laboratorio. Como las secciones están geoméricamente definidas, el modelo evalúa con la fórmula anterior el valor de rugosidad equivalente, ver los capítulos 2 y 3 del manual del HEC-RAS (páginas 2-6, 2-7 y 3-12 a 3-16) y el libro Hidráulica de Canales Abiertos, V.T. Chow (páginas 108 a 120 y página 135), del que se obtienen los valores de referencia que se presentan a continuación:

Tabla 6.7
Plan de manejo integral de la madre vieja La Guinea
**VALORES PARA EL CÁLCULO DE LA RUGOSIDAD DE MANNING
EN CAUCES SEGÚN CHOW Y COWAN**

CONDICIONES DEL CAUCE		VALORES DE RUGOSIDAD	
MATERIAL DEL LECHO	Tierra	No	0.020
	Corte en roca		0.025
	Grava fina		0.024
	Grava triturada		0.028
GRADO DE IRREGULARIDAD	Suave	n1	0.000
	Menor		0.005
	Moderado		0.010
	Severo		0.020
VARIACIONES DE LA SECCION TRANSVERSAL	Gradual	n2	0.00
	Ocasionalmente alternante		0.005
	Frecuentemente alternante		0.010-0.015
EFECTOS RELATIVOS DE OBSTRUCCIONES	Despreciable	n3	0.000
	Menor		0.010-0.015
	Apreciable		0.020-0.030
	Severo		0.040-0.060
VEGETACIÓN	Baja	n4	0.005-0.010
	Media		0.010-0.025
	Alta		0.025-0.050
	Muy alta		0.050-0.100
MEANDROS	Menor	m5	1.000
	Apreciable		1.150
	Severo		1.300

Fuente = VEN TE CHOW

De acuerdo con la literatura mencionada y con el procedimiento de Cowan, el valor de la rugosidad n está dado por:

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) m_5$$

n_0 = Valor básico del material

n_2 = Variaciones de la sección transversal

n_4 = Vegetación de baja a media

Donde:

n_1 = Valor para el grado de irregularidad

n_3 = Efecto relativo de obstrucciones

m_5 = Cantidad de meandros

Con el fin de precisar esta información, se realizó un recorrido detallado a lo largo del Río Cauca en el tramo de estudio y se elaboró un registro fotográfico en el cual se definieron diferentes

estaciones; en cada una de estas, se retoman las fotografías aéreas que ilustran las condiciones actuales de las márgenes derechas e izquierda. Con el análisis de las fotografías, la guía presentada anteriormente y la experiencia, se definió el valor de n para los diferentes tramos de estudio. El desglose del cálculo del valor promedio es definido en la siguiente tabla:

13.

Tabla 6.8
Plan de manejo integral de la madreveja La Guinea
**CONDICIONES DEL CAUCE PARA CALCULO DE RUGOSIDAD
DE MANNING (CHOW Y COWAN)**

Material del lecho n_0	0.024
Grado de irregularidad n_1	0.010
Variación de la sección transversal n_2	0.005
Efecto relativo de obstrucción n_3	0.015
Vegetación n_4	0.025
$\square(n_0 \text{ a } n_4)$	0.030
Grado de meandros m_5	1.000
Coefficiente de rugosidad de manning $n = \square(n_0 \text{ a } n_4) m_5$	0.076
Rugosidad en bermas	0.076

e. Resultados Simulación Hidráulica río Cauca (La Guinea)

El análisis del comportamiento hidráulico del Río Cauca realizado con el Software HEC-RAS 3.0 desarrollado por Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, en el Hidrologic Engineering Center, cuyas bases teóricas para el cálculo de los perfiles de agua se exponen en el ítem 3, arroja los resultados presentados en las siguientes tablas del informe hidráulico, para cuyo entendimiento es necesario la codificación con la cual aparece la información, esta codificación se muestra a continuación:

Q_{total} = Caudal (m^3/s)
 Min.Ch.El = Elevación fondo (m)
 Crit.W.S = Elevación altura crítica (m)
 E.G. Elev = Elevación de la línea de energía (m)
 E.G.Slope = Pendiente de la línea de energía (m/m)
 Vel Chnl = Velocidad media del canal (m/s)
 Flow Area = Área mojada (m^2)
 Top Width = Ancho superior del espejo de agua (m)
 Froude # Chl = Número de Froude
 Mann. comp. = Rugosidad “equivalente” de la sección.
 Length Chnl-Left-Right = longitud del canal por el eje - banca izq. - banca der. (m)

Valores de Froude < 1.0 corresponden a régimen de flujo subcrítico. Se usa 0.1 como coeficiente de contracción y 0.3 de expansión en las secciones uniformes. En los puentes estos valores cambian 0.3 y 0.5 respectivamente.

f. Transporte hidráulico de caudal La Guinea

En este informe, se presentan las iteraciones del modelo para diferentes probabilidad de ocurrencia según la curva de duración de caudales diarios. Gráficamente se presenta el nivel de las aguas en las diferentes secciones transversales tomadas a lo largo del tramo de estudio. Para el diseño definitivo, se realizó la modelación hidráulica para diferentes probabilidades de ocurrencia, incluyendo el análisis de secciones específicas buscando definir el perfil y nivel de agua que satisfaga las condiciones establecidas de diseño.

Según los resultados del estudio hidráulico se puede observar como para la probabilidad de ocurrencia del 5%, es decir, caudales superiores a 374 m³/s supera el cauce activo del río Cauca, mientras que para probabilidades de ocurrencia normales 65% (138 m³/s) se fluye libremente en el cauce del río así como para caudales mínimos con probabilidades del 95% de ocurrencia (88.8 m³/s).

Figura 6.4

10.9 Plan de manejo integral de la madre vieja La Guinea

RESULTADOS HIDRAULICOS DEL RIO CAUCA EN CERCANIAS A LA MADREVIEJA LA GUINEA

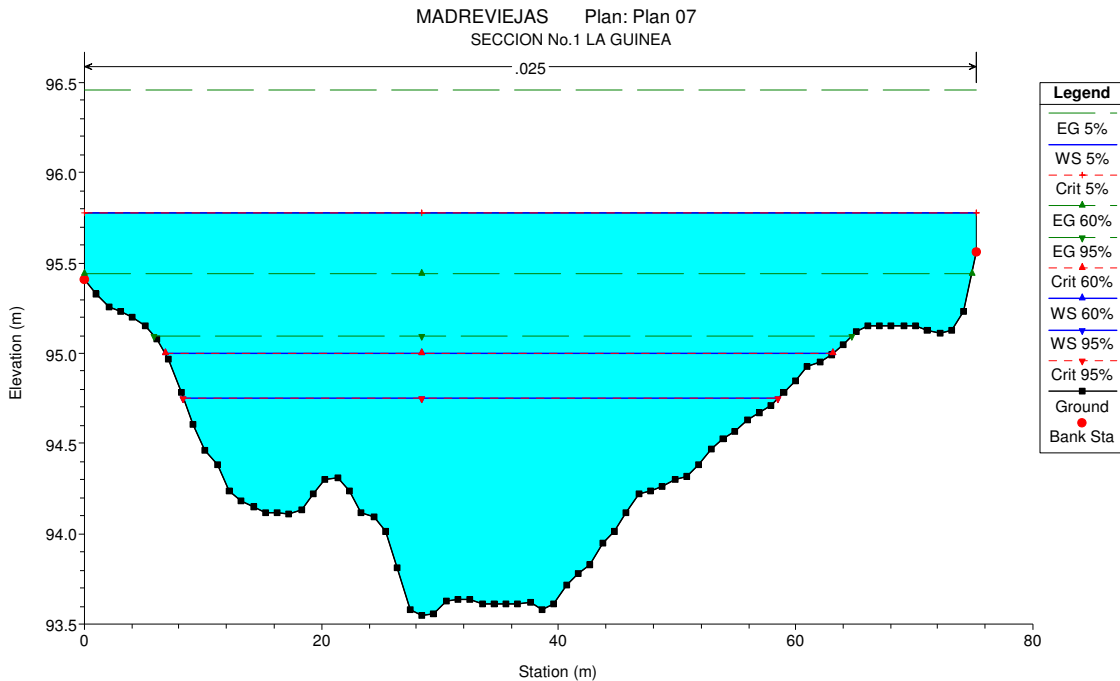


Tabla 6.9

10.10

Plan de manejo integral de la madre vieja La Guinea

RESULTADOS HIDRAULICOS DEL RIO CAUCA EN CERCANIAS A LA MADREVIEJA LA GUINEA

River Sta	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude #	Chl
	(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)		
8	374.76	95.06	97.04	97.04	97.7	0.005803	3.6	104.2	79.89	1.01	
8	138.73	95.06	96.4	96.4	96.75	0.00715	2.61	53.05	77.85	1.01	
8	88.8	95.06	96.11	96.11	96.44	0.007339	2.54	34.9	54.47	1.01	
7	374.76	94.59	96.91	96.91	97.57	0.00584	3.58	104.81	81.05	1	
7	138.73	94.59	96.27	96.27	96.62	0.007479	2.62	52.98	79.86	1.03	
7	88.8	94.59	95.98	95.98	96.31	0.007155	2.55	34.77	52.77	1	
6	374.76	95.45	96.96	96.96	97.52	0.006158	3.33	112.68	101.41	1.01	
6	138.73	95.45	96.42	96.42	96.71	0.007738	2.4	57.72	101.41	1.02	
6	88.8	95.45	96.27	96.27	96.49	0.008621	2.08	42.7	101.41	1.02	
5	374.76	95.02	96.64	96.64	97.31	0.005879	3.62	103.5	78.72	1.01	
5	138.73	95.02	96	96	96.35	0.007237	2.61	53.23	78.72	1.01	
5	88.8	95.02	95.82	95.82	96.08	0.00799	2.25	39.47	78.72	1.01	
4	374.76	93.27	96.04	96.04	96.75	0.005553	3.72	100.66	70.87	1	
4	138.73	93.27	95.19	95.19	95.66	0.006544	3.04	45.67	49.81	1.01	
4	88.8	93.27	94.75	94.75	95.23	0.006473	3.06	28.99	30.87	1.01	
3	374.76	93.59	95.94	95.94	96.55	0.005881	3.44	109.05	90.18	1	
3	138.73	93.59	95.36	95.36	95.67	0.007207	2.47	56.23	90.18	1	
3	88.8	93.59	95.09	95.09	95.39	0.007758	2.44	36.35	62.71	1.02	
2	374.76	94.16	96.08	96.08	96.76	0.005788	3.67	102.09	75.86	1.01	
2	138.73	94.16	95.41	95.41	95.78	0.007227	2.66	52.06	74.72	1.02	
2	88.8	94.16	95.23	95.23	95.5	0.007929	2.31	38.38	73.09	1.02	
1	374.76	93.55	95.78	95.78	96.46	0.005605	3.66	102.53	75.2	1	
1	138.73	93.55	95	95	95.44	0.006849	2.94	47.22	56.28	1.02	

1 88.8 93.55 94.75 94.75 95.1 0.007089 2.6 34.16 50.21 1.01

CONSULTOR: GEICOL LTDA.
FUENTE: HEC-RAS

g. Cálculo de niveles de agua en la entrada de la madre vieja

En este estudio se realizó un análisis probabilístico con la serie de datos (Post-Salvajina) de los niveles máximos de tres estaciones sobre el río Cauca, La Balsa, Tablanca y Mediacanoa, con el fin de encontrar los niveles del río para diferentes periodos de retorno. Para este análisis se utilizó el programa Smada y los resultados, para una distribución normal, son los siguientes:

11 ESTACIÓN LA BALSA (NIVELES MÁXIMOS)

Distribution Analysis: Normal Distribution

-----Summary of Data -----

First Moment (mean) = 989.621
 Second Moment = 3.326e-01
 Skew = 6.881e-01

 Point Weibull Actual Predicted Standard
 Number Probability Value Value
 Deviation

1	0.0769	988.9400	988.7991	0.2900
2	0.1538	988.9700	989.0334	0.2378
3	0.2308	989.2600	989.1971	0.2067
4	0.3077	989.2800	989.3322	0.1863
5	0.3846	989.2900	989.4527	0.1735
6	0.4615	989.4800	989.5661	0.1673
7	0.5385	989.5000	989.6772	0.1673
8	0.6154	989.5000	989.7906	0.1735
9	0.6923	989.9500	989.9112	0.1863
10	0.7692	990.0200	990.0462	0.2067
11	0.8462	990.4900	990.2100	0.2378
12	0.9231	990.7800	990.4443	0.2900

----- Predictions -----

Exceedence Return Calculated Standard
 Probability Period Value Deviation

0.9950	200.0	991.1075	0.4601
0.9900	100.0	990.9636	0.4216
0.9800	50.0	990.8064	0.3804
0.9600	25.0	990.6316	0.3357
0.9000	10.0	990.3609	0.2707
0.8000	5.0	990.1070	0.2176
0.6670	3.0	989.8704	0.1813
0.5000	2.0	989.6216	0.1665

12 ESTACIÓN TABLANCA (NIVELES MÁXIMOS)

Distribution Analysis: Normal Distribution

-----Summary of Data -----

First Moment (mean) = 983.059
 Second Moment = 1.806e-01
 Skew = -2.29e-02

 Point Weibull Actual Predicted Standard
 Number Probability Value Value
 Deviation

1	0.0769	982.3500	982.4531	0.2137
2	0.1538	982.4700	982.6257	0.1752
3	0.2308	982.7700	982.7464	0.1523
4	0.3077	982.8600	982.8458	0.1373
5	0.3846	982.9800	982.9347	0.1278
6	0.4615	982.9800	983.0182	0.1232
7	0.5385	983.0200	983.1001	0.1232
8	0.6154	983.2200	983.1837	0.1278
9	0.6923	983.2500	983.2725	0.1373
10	0.7692	983.4500	983.3719	0.1523
11	0.8462	983.6000	983.4926	0.1752
12	0.9231	983.7600	983.6652	0.2137

----- Predictions -----

Exceedence Return Calculated Standard
 Probability Period Value Deviation

0.9950	200.0	984.1539	0.3390
0.9900	100.0	984.0479	0.3107
0.9800	50.0	983.9320	0.2802
0.9600	25.0	983.8032	0.2474
0.9000	10.0	983.6038	0.1994
0.8000	5.0	983.4167	0.1603
0.6670	3.0	983.2424	0.1336
0.5000	2.0	983.0591	0.1227

13 ESTACIÓN MEDIACANOA

14 (NIVELES MÁXIMOS)

Distribution Analysis: Normal Distribution

-----Summary of Data-----

First Moment (mean) = 939.120

Second Moment = 6.361e-01

Skew = -2.421e-01

Point Number	Weibull Probability	Actual Value	Predicted Value	Standard Deviation
1	0.0769	937.5300	937.9824	0.4011
2	0.1538	938.2900	938.3065	0.3289
3	0.2308	938.5500	938.5330	0.2859
4	0.3077	938.7800	938.7197	0.2576
5	0.3846	938.7900	938.8864	0.2399
6	0.4615	939.0300	939.0432	0.2313
7	0.5385	939.2500	939.1968	0.2313
8	0.6154	939.5500	939.3536	0.2399
9	0.6923	939.5700	939.5204	0.2576
10	0.7692	939.7200	939.7070	0.2859
11	0.8462	939.9000	939.9335	0.3289
12	0.9231	940.4800	940.2576	0.4011

----- Predictions -----

Exceedence Probability	Return Period	Calculated Value	Standard Deviation
0.9950	200.0	941.1746	0.6362
0.9900	100.0	940.9757	0.5831
0.9800	50.0	940.7583	0.5260
0.9600	25.0	940.5165	0.4643
0.9000	10.0	940.1422	0.3743
0.8000	5.0	939.7911	0.3009
0.6670	3.0	939.4639	0.2507
0.5000	2.0	939.1200	0.2302

Obtenidos los datos para los diferentes periodos de retorno y con la abscisa de la entrada del canal de acceso de la madreveija, se procedió a interpolar, teniendo como resultado los niveles mostrados a continuación:

Tabla 6.10
Plan de manejo integral de la madreveija La Guinea
NIVELES DEL RÍO CAUCA EN LA ENTRADA DE LAS MADREVIEJAS PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO

ESTACIÓN	ABSCISA	Niveles en m.s.n.m. para diferentes TR ANOS Maximos (Datos: Estudio PMC, postsalvajina)			
		2	3	5	10
LA BALSA	27,384.00	989.62	989.87	990.11	990.36
LA GUINEA	33916.07	985.47	985.67	985.87	986.08
TABLANCA	37701.00	983.06	983.24	983.42	983.60
GUARINÓ	39367.58	982.67	982.86	983.03	983.22
LA CARAMBOLA	183279.34	949.23	949.53	949.83	950.14
GOTA E'LECHE	199938.03	945.35	945.68	945.98	946.31
CHIQUE	210801.97	942.83	943.16	943.47	943.81
MEDIACANOA	226,765.00	939.12	939.46	939.79	940.14

CONSULTOR: GEICOL LTDA.
 FUENTE: C.V.C. – UNIVERSIDAD DEL VALLE PROYECTO PMC

Esta información es de mucha utilidad al momento de determinar el área lagunar o de propiedad del estado (Art. 13 del decreto 1541 de 1978).

6.4 ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO HIDRICO DE LA MADREVIEJA LA GUINEA

a. Influencia Hidráulica e Hidrológica Del Río Cauca En La Madreveija

Como se puede apreciar, según los resultados de la simulación hidráulica, basados en las fotografías aéreas y la morfometría del río Cauca en este tramo, la característica corresponde a un río sinuoso, de baja pendiente pero generador de barras de arena y gravas de tamaño pequeño; la posibilidad de desbordarse y tomar la madreveija corresponde a los caudales presentados según la probabilidad de ocurrencia 5% y mayores a esta. La vía entre el río Cauca y la madreveija La Guinea no se soporta en un terraplén permitiendo el libre flujo cuando se presentan las crecientes.

b. Procesos Lluvia-Escorrentía Directa

Los procesos de alimentación hídrica de la madreveja corresponden a las lluvias que se precipitan sobre ésta y a un poco de escorrentía que se genera por el área aferente que por pendiente y cobertura vegetal principalmente caña de azúcar y pastos. A esto se suma la influencia de las aguas residuales de la población de Robles que son vertidas directamente sobre el cuerpo de agua, subiendo los niveles de agua y generando un desague que descarga al río Cauca.

c. Hidrogeología

La alimentación hídrica subterránea corresponde naturalmente al flujo del nivel freático aunque por las condiciones que se presentan puede inferirse en su poca importancia, adicionalmente debe presentarse una recarga subterránea por su proximidad al río aunque el flujo puede ser interferido por la carretera existente. La falta de una recarga superficial y solo una alimentación de la madreveja por el nivel freático genera una capa impermeable salina en el lecho, puesto que los minerales son depositados por ascensión capilar en el lecho del cuerpo de agua y no pueden ser lavados pues el nivel de agua no ascienden (lo que haría la recarga superficial) elevando la cabeza hidráulica y permitiendo el flujo subterráneo.

d. Calidad de Agua

Los principales factores que influyen la calidad de agua de la madreveja son la carga de aguas residuales que recibe del poblado El Roble y las cargas distribuidas de caudal de escorrentía que en su proceso lleva productos agroquímicos y naturales en el agua al humedal.

Los anteriores procesos son una carga contaminante fuerte que afectan significativamente la calidad de agua de la madreveja, el exceso de nutrientes que llegan a la madreveja como nitrógeno, fósforo y aquellos contenidos en aguas de servidumbres generan un boom de la población de plantas acuáticas como se puede apreciar; lo anterior se encarga de disminuir el contenido de oxígeno del cuerpo de agua puesto que este es requerido para los procesos de respiración de las plantas, afectando fuertemente la población faunística de especies mayores; la ausencia de olores en el cuerpo de agua evidencian la falta de oxígeno, puesto que si hay oxígeno el proceso de descomposición se llevaría a cabo, siendo este proceso realizado por la liberación de metano de los sedimentos. Se puede inferir que el cuerpo de agua se encuentra en estado **Eutrófico**.

6.5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

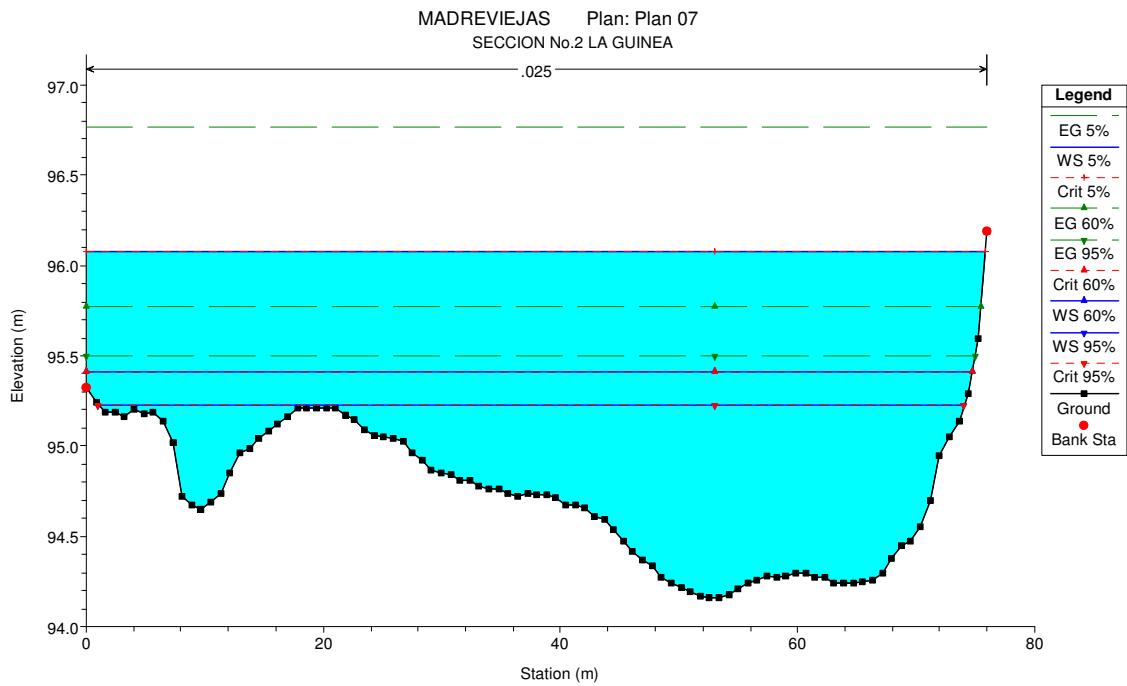
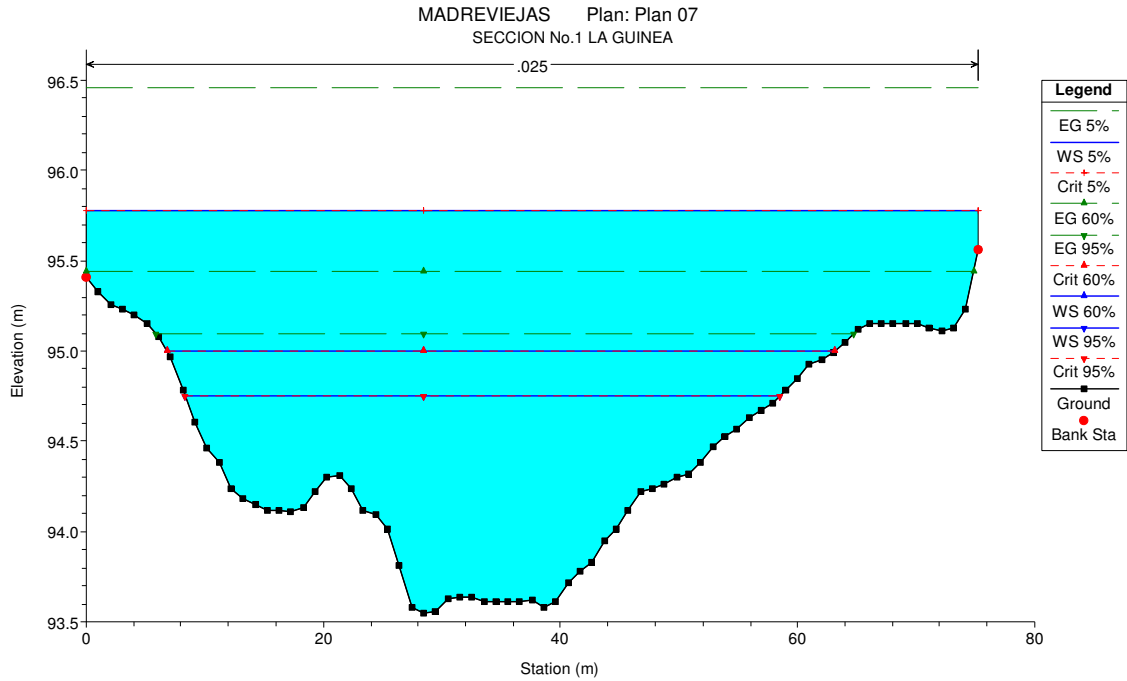
14.1 Las conclusiones y recomendaciones expuestas deben ser trabajadas de manera experimental en una madreveja seleccionada previamente, esto con el fin de saber cuales de las condiciones propuestas recobra nuevamente el comportamiento natural normal de la madreveja y la recupera como un ecosistema limpio y agradable. Del anterior estudio puede concluirse y recomendarse:

- Es necesario para mejorar la calidad de agua de la madreveja, evitar la carga de las aguas servidas de la población del Roble o realizar un tratamiento de estas antes de ser incorporadas al cuerpo de agua; adicionalmente es necesario eliminar la plantas acuáticas de la madreveja y por ultimo para generar un intercambio con el río abrir un paso flujo permanente entre el río Cauca y la madreveja La guinea.
- Dejar libre el acceso del flujo de exceso de inundación provocadas por el río Cauca para alimentar la madreveja. Es decir, no interponer entre el río y la madreveja carreteras, terraplenes, diques o canales que intercepten o impidan el la captura del río a la madreveja, esto con el fin de continuar con el ciclo natural del hábitat.
- Permitir la libre alimentación y evacuación de agua por medio de canales permanentes. Con el fin de regular los niveles de oxigeno del cuerpo de agua disminuyendo los tiempos de residencia de los contaminantes y la materia orgánica en descomposición, puesto que su efecto de zona muerta hidráulica incrementa fuertemente el déficit de oxigeno de la madreveja.
- Eliminar o cosechar las plantas macrofitas como Buchon de Agua y el pasto Junco, los cuales degradan la calidad de agua de la madreveja, absorbiendo el oxigeno del agua y diezmando la población faunistica dependiente.
- Realizar una limpieza del fondo de la madreveja, dragando los sedimentos y removiendo parte del lecho del cuerpo de agua, con el fin de evitar el consumo de oxigeno de los sedimentos “demanda béntica” y facilitar el acceso de la recarga hidráulica subterránea.
- Se recomienda realizar una campaña de mediciones indicadores de parámetros de calidad de agua y una modelación con toma de muestras en tiempos diferentes durante un periodo prolongado, para conocer si antes y después de las acciones recomendadas el ecosistema madreveja recupera su actividad natural normal.
- Evitar las extracciones de agua de la madreveja con bombas o canales con destino agrícola, puesto que, por una parte la recuperación del nivel natural de la madreveja puede ser lento conllevando a una aceleración de los procesos biológicos de descomposición dado que al bajarse el nivel de agua la temperatura del cuerpo de agua se eleva, y afectando igualmente la fauna acuática. Adicionalmente la extracción de caudales desde la madreveja para fines agrícolas debe cumplir con un mínimo de parámetros de calidad de agua, como bien es conocido se presenta una afectación de la madreveja La Guinea por las aguas residuales domesticas de los pobladores del Roble,

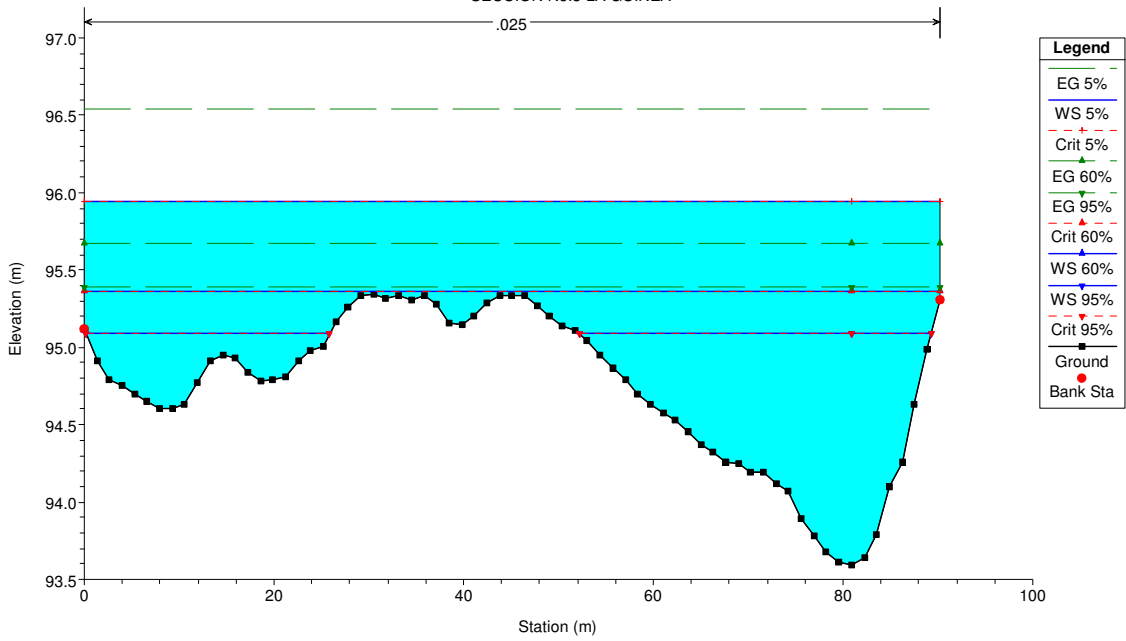
siendo necesario mediciones de los parámetros de calidad de agua como coliformes totales y fecales para saber si este recurso es apto para el propósito. Finalmente si esta planeado y reglamentado el uso de agua de riego desde la madreveja esta debe ser recargada rápidamente con las aguas del río Cauca por medio de un canal.

14.2

SECCIONES TRANSVERSALES MADREVIEJA LA GUINEA

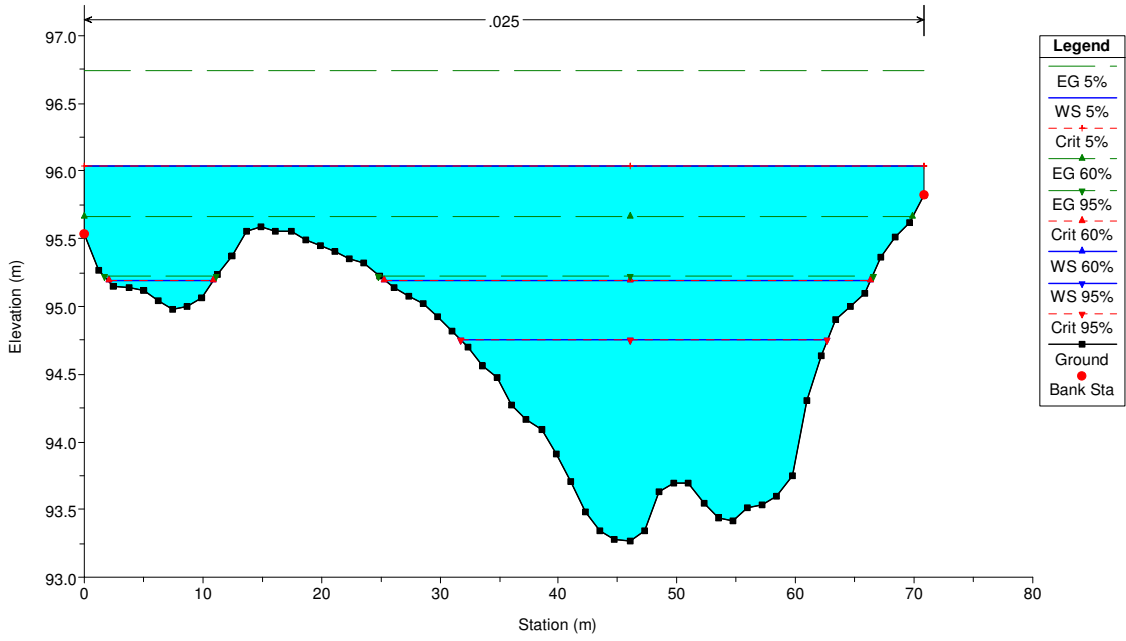


MADREVIEJAS Plan: Plan 07
SECCION No.3 LA GUINEA



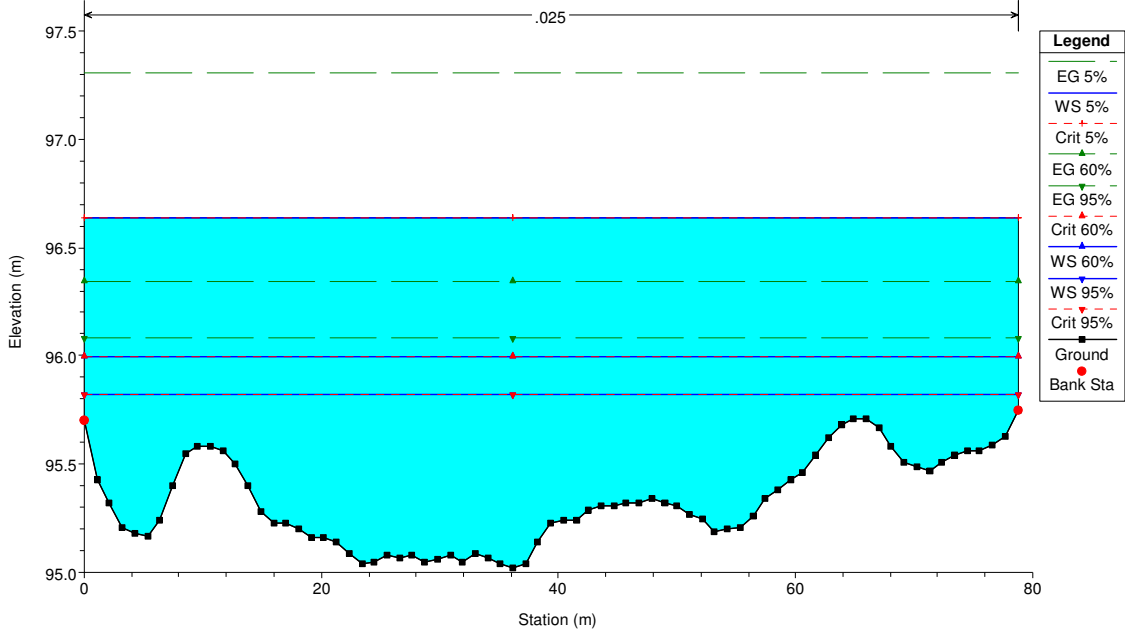
Legend	
EG 5%	---
WS 5%	—
Crit 5%	- - -
EG 60%	---
EG 95%	---
Crit 60%	- - -
WS 60%	—
WS 95%	—
Crit 95%	- - -
Ground	■
Bank Sta	●

MADREVIEJAS Plan: Plan 07
SECCION No.4 LA GUINEA

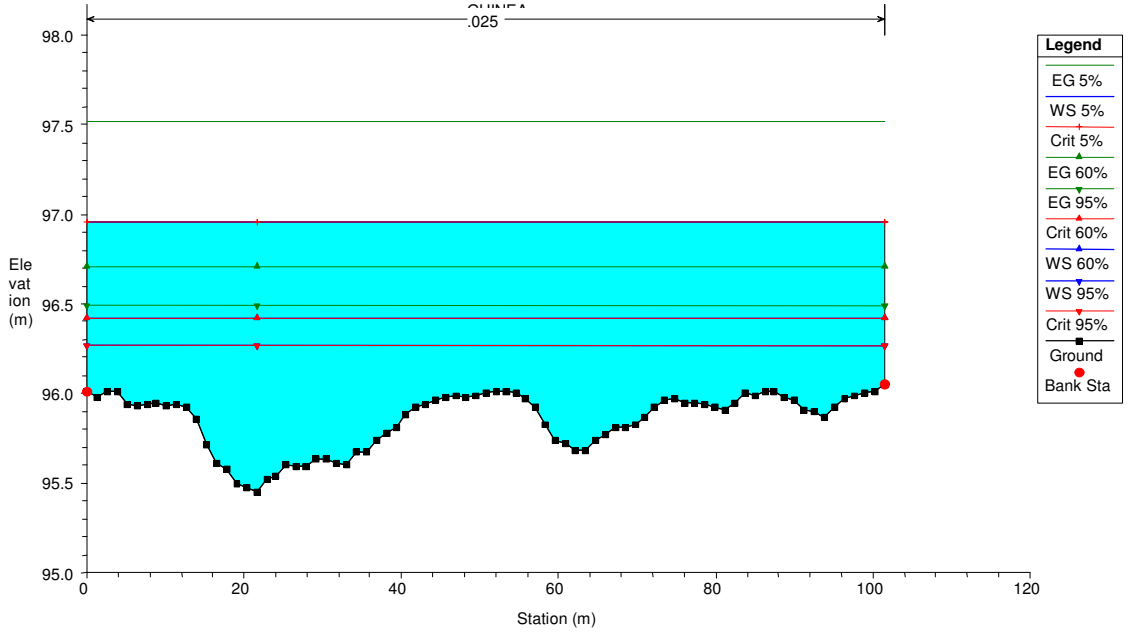


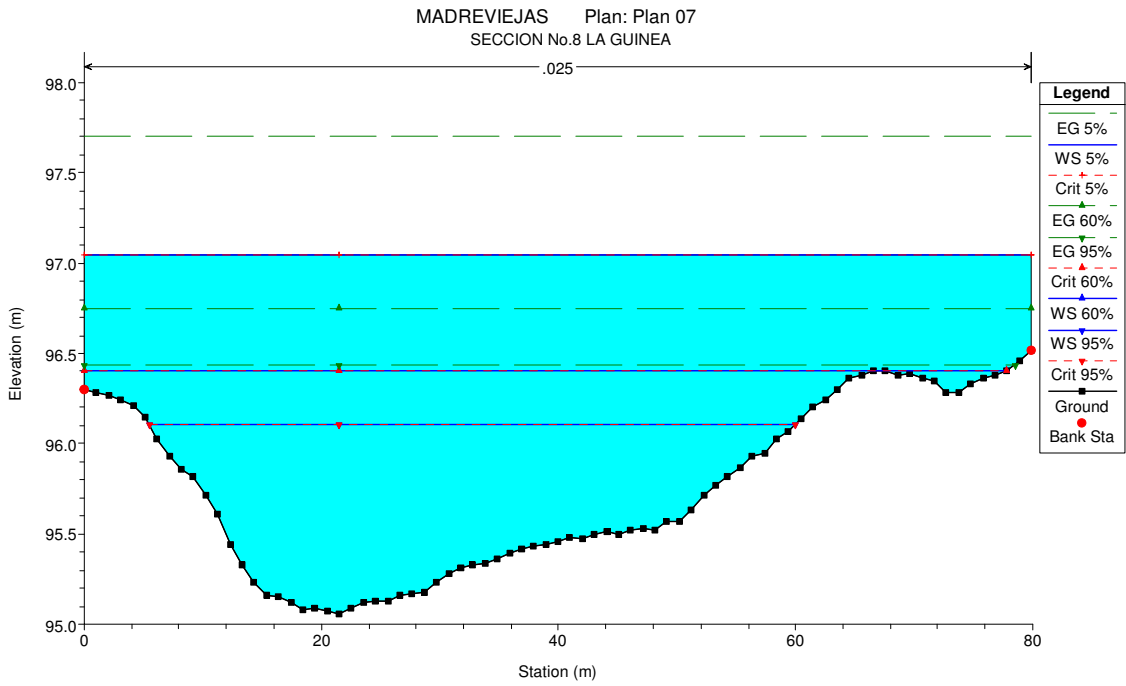
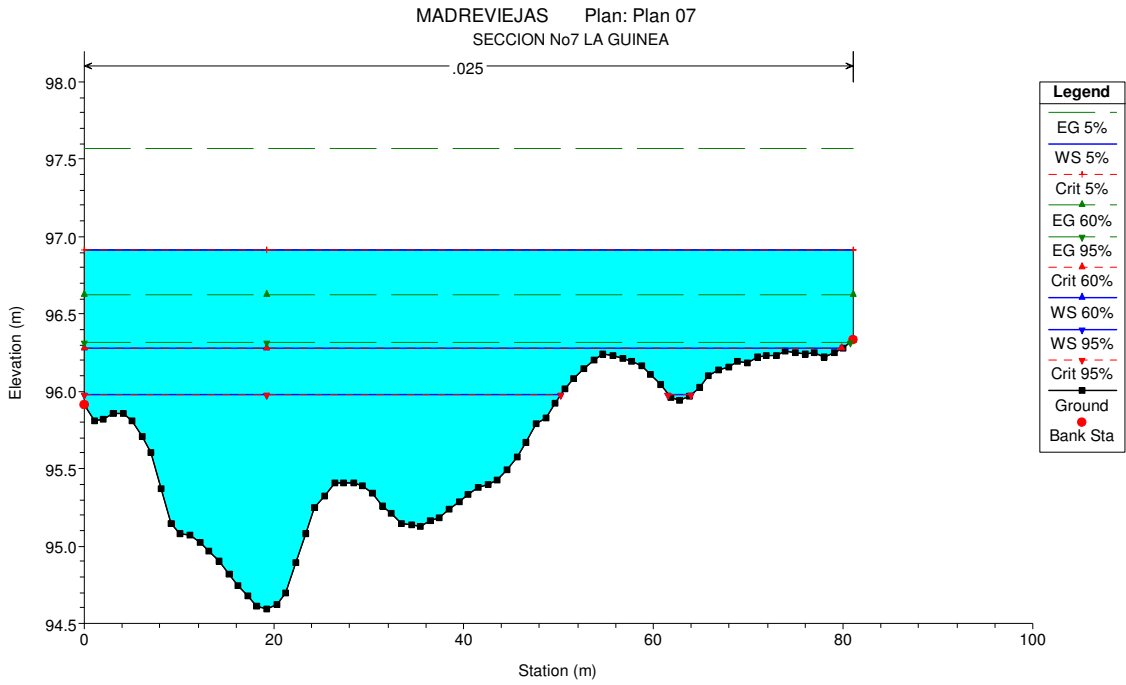
Legend	
EG 5%	---
WS 5%	—
Crit 5%	- - -
EG 60%	---
EG 95%	---
Crit 60%	- - -
WS 60%	—
WS 95%	—
Crit 95%	- - -
Ground	■
Bank Sta	●

MADREVIEJAS Plan: Plan 07
SECCION No.5 LA GUINEA



MADREVIEJAS Plan: Plan 07
SECCION No.6 LA





7 SITUACIÓN ACTUAL DE LOS RECURSOS NATURALES Y EL MEDIO AMBIENTE

7.1 Ubicación Geográfica

La madreveja La Guinea se encuentra ubicada en el municipio de Jamundí entre las coordenadas cuadrículas IGAC 836560N – 1053920E y 836700N – 154630E.

La altura sobre el nivel del mar es de 978 m. (Ver Mapa No. 7.1)

Administrativamente para la CVC se encuentra bajo la jurisdicción de la UMC Jamundí-Claro-Timba.

7.2 Población, economía y sociedad

7.2.1. SITUACIÓN ACTUAL

La madreveja se encuentra localizada en el corregimiento de Robles, municipio de Jamundí; ubicada en medio de la Hacienda ganadera La Camelia.

Desde hace más de cien años ha estado vinculada de manera significativa y directa a la vida de las comunidades de Robles y Chagres; otras poblaciones como Quinamayó y Villapaz se han servido de ella en épocas mejores a las actuales, cuando había abundante pesca y no presentaba contaminación.

Su funcionalidad ha estado representada en aspectos como:

- ✓ Ser hábitat de vida silvestre.
- ✓ Servir de sitio de recreación y de esparcimiento.
- ✓ Conformar un marco de gran belleza paisajística.

- ✓ Ser excelente proveedora de peces a una comunidad que históricamente y por su cercanía al río ha sido pescadora y gran consumidora de pescado.

El proceso sucesional propio a estos cuerpos de agua y otros factores ajenos a dicho proceso han llevado a que la laguna presente cambios dramáticos en su extensión, composición, funcionalidad, atributos y bienes.

Cuando no se habían producido los cambios en la regulación del río y las obras al interior de la laguna no existían, el agua entraba y salía permaneciendo limpia; otra característica es el exceso de sedimentación que interfiere en una condición que todos reconocen era propia de La Guinea al ser considerada la madreveja más completa y la mejor en ese sector por el rápido crecimiento que tenían los peces en ella.⁶

La desafortunada circunstancia de que reciba las aguas servidas del corregimiento de Robles desde hace cinco años, a causa de un daño estructural en el sistema de alcantarillado, ha generado que la vegetación acuática prolifere restándole posibilidades a la pesca, con el agravante de la contaminación ocasionada por los residuos orgánicos. Desde que se inició la contaminación, se ha colmatado en forma más acelerada, perdiendo profundidad en varios sectores.

El paisaje actual conformado por la laguna y los predios que la rodean, manifiesta una clara intervención del hombre en la transformación del hábitat; los potreros, el ganado y el cultivo de la caña de azúcar alrededor de la laguna es lo más característico de este lugar; alguno que otro árbol, un guadual y un bosque en el extremo norte, que no queda precisamente cerca de la laguna, son la protección arbórea con que cuenta.

El acceso a la madreveja se hace por caminos internos de la hacienda La Camelia y en términos generales no existen restricciones para que los habitantes de Robles, Chagres o Quinamayó ingresen a ella; así exista tránsito libre no se puede desconocer que en tiempos pasados hubo enfrentamientos, roces y malos entendidos con los administradores de la hacienda en razón de que los usuarios de la laguna han causado daño en los bienes de la finca. El libre acceso se constató en varios momentos de la consultoría cuando se pudo observar en forma esporádica a pescadores artesanales (foto 7.2.1) y otras personas dedicadas a la pesca deportiva provenientes de otros lugares diferentes a los de la región sur de Jamundí.

En la laguna no existe información sobre el humedal en vallas u otro medio visual de comunicación, que le permita a los usuarios y visitantes identificar el sitio en su condición de espacio ecológico importante, donde se hagan recomendaciones sobre el uso que se pueda hacer de él y, que informe de las prohibiciones que se tengan definidas para lugares como estos.

Tanto las instituciones como los habitantes reconocen el sentido de colaboración de los propietarios de la hacienda cuando se ha requerido ayuda para las jornadas de limpieza; también se reconoce que en algunos momentos han realizado acciones que atentan contra el ecosistema

⁶ Caracterización realizada a partir de la información obtenida en las entrevistas, los talleres y encuentros con diversos actores locales durante la realización del estudio social y económico.

como el uso de los químicos, el bombeo de agua para riego y que en una época arrojaron residuos sólidos a la laguna con el fin de rellenarla, acción que fue denunciada por los pescadores y contrarrestada por la CVC.

La Guinea ha sido de manera ancestral un espacio apropiado y utilizado por los habitantes de la región como proveedor natural de alimentos; los cambios en el sistema de la laguna y en su funcionamiento generaron la situación de escasez de peces lo que condujo a la utilización de sistemas artificiales para el mantenimiento del recurso piscícola como el de la siembra de alevinos en jaulas, proyectos socioeconómicos ejecutados por los pescadores con la cooperación de la CVC. Estos proyectos son la muestra de la aplicación de una política de uso de las lagunas con fines colectivos, sociales y comunitarios en razón de su naturaleza pública y de propiedad del Estado colombiano.

A través de la historia allí se ha generado un espacio y la posibilidad para que el pueblo de Robles y de Chagres, además de la dependencia alimentaria la haya incorporando al acervo cultural de la comunidad construyendo a su alrededor agüeros y leyendas.

La proliferación de vegetación en su interior, sólo conserva el 21.45 % en espejo de agua repartido en dos “charcos”, la ha convertido en objeto de acciones colectivas de limpieza, adelantadas por los pescadores artesanales en cooperación y coordinación con la CVC para liberar a la laguna de la excesiva vegetación. Sobre estas jornadas los pescadores opinan que deben ser más intensas y con más periodicidad pues la intermitencia conlleva a que de manera rápida se pierda el trabajo desarrollado.

Como resultado del proceso que la oficina de Integración con la Sociedad Civil y Entidades Territoriales de la CVC inició en el año de 1999 denominado *Asesoría Para El Ordenamiento Ambiental del Desarrollo en las Comunidades de la Región Sur de Jamundí* que desencadenó la ejecución de una serie de proyectos relacionados con el medio ambiente, el fortalecimiento social y comunitario y, un proceso bien interesante que aún se realiza de Planeación Territorial desde lo Local, finalizó el Proyecto “ *Estrategia de Etnoeducación para la Recuperación de los Humedales*” ejecutado por la ONG local Funecorobles; este proyecto fue durante un año el mecanismo para que la comunidad viviera un proceso de concientización hacia los humedales, para que conociera la fragilidad del ecosistema, del daño que se causa con la contaminación y para vincular a las nuevas generaciones de robledeños a la circunstancia de la riqueza ecológica local (foto 7.2.2).

En la actualidad sobre la laguna existe una veda concertada entre los miembros de la comunidad para no pescar en razón de la descarga del alcantarillado al cuerpo de agua; aunque la veda no es respetada por todos los pescadores y los habitantes de manera estricta, si es notorio los pocos pescadores que se encuentran en la laguna lo que le resta belleza y la hace ser casi un espacio de nadie, totalmente integrado al paisaje de la hacienda.

Al igual que se ha perdido el espejo de agua también se han ido extinguiendo especies de peces, de flora y fauna asociados a este lugar; el bocachico es escaso quedando básicamente para la

pesca la tilapia nilótica; las aves como el guarasapo, polla de ciénaga, la garza, el garzón, el águila, las Iguazas han desaparecido; la poca arborización en el área de la laguna contribuye al ahuyentamiento de las aves.

La comunidad de pescadores se muestra decepcionada y escéptica al hablar del tema y se sienten en un callejón sin salida al reconocer que los elementos que componen la problemática del humedal están por fuera de su capacidad de acción y reconocen que sobre ellos poco pueden hacer; el aspecto en el que con mayores garantías pueden intervenir es en la limpieza y aún así manifiestan que las acciones de la comunidad no son suficientes para mitigar la proliferación de vegetación; en más de una ocasión han ofrecido jornadas de trabajo gratis y que en contraprestación la CVC les financie otros días para limpiar la laguna, propuesta que no se ha logrado concretar de manera oportuna y siempre cada limpieza queda espaciada en el tiempo perdiéndose los resultados obtenidos.

La comunidad reconoce que la madre vieja es parte constitutiva de su patrimonio y desde esa óptica reclaman que se adelante un proceso de recuperación; no les parece lógico que el canal esté descompensado y que la laguna no reciba agua del río. Consideran que la compuerta no presta ningún beneficio porque está deteriorada

No ha habido variación en la actividad económica del predio que bordea la laguna.

Robles es un escenario propicio para que la práctica pesquera continúe y sólo aspiran regresar a las épocas de la pesca regulada y organizada; cuando las inundaciones se presentaban la pesca se suspendía y se reanudaba en verano; era un proceso cíclico y regular.

Las experiencias previas de los proyectos de siembra de peces son evaluadas como negativas haciéndoles pensar que ésta no es la mejor alternativa básicamente porque no existe coordinación entre las comunidades y no se respetan las reglas de juego establecidas.

La buena arborización que tenía la laguna con el tiempo se fue perdiendo; últimamente se le han sembrado cachimbos como una forma de protegerla sin que sea en la cantidad requerida dada la extensión del área de la laguna.

14.

7.2.2. ACTORES VINCULADOS A LAS MADREVIEJAS

7.2.2.1 LOS PESCADORES

La existencia de pescadores artesanales y el interés de la Unidad de Áreas Protegidas de la CVC por consolidar un trabajo alrededor de la laguna han sido factores desencadenantes de otros procesos que han buscado incidir en el fortalecimiento de ese grupo de la comunidad, con acciones como:

- ✓ Capacitación brindada por el SENA en el procesamiento de la materia prima del pescado

- ✓ Con el propósito de llegar a la conformación de microempresas se les brindó capacitación en temas de contabilidad, administración, mercadeo, comercialización.
- ✓ Con el INPA se adelantó la carnetización del grupo de pescadores.

Las acciones desarrolladas no se han traducido en una organización formal de los pescadores de Robles a través, por ejemplo, de una Asociación o Grupo Productivo; es evidente que existe una identidad entre ellos, existen unos intereses y unas preocupaciones comunes a su actividad y existe una forma de organización para el trabajo que dista mucho de la concebida desde la racionalidad de la cultura institucional y organizacional que no va con su modo de ser, de ver la vida, de percibir su trabajo, de mirar su entorno y de enfrentar el trabajo. La mira era constituir microempresas, se intentó organizar varios grupos que fracasaron (foto 7.2.3).

Analizando los motivos para que no se den resultados más formales en aras de la organización, plantean que básicamente incide la falta de unión, que los intentos han sido fallidos a pesar de las capacitaciones recibidas; reconocen que el medio es difícil y no es propicio a la integración, reconocen que falta liderazgo entre ellos que jalone la unión y el trabajo por un objetivo; aducen que la lucha por la supervivencia conllevan a que no se disponga del tiempo suficiente para dedicarle a estos proceso que, según los mismos pescadores, son largos y dispendiosos.

Las condiciones socioeconómicas de la gente nativa son cada día más difíciles en razón de que la pesca es escasa en la laguna por los problemas conocidos, también en el río Cauca se presenta merma lo que lleva a la disminución en la actividad pesquera teniendo como consecuencia que un recurso de la alimentación familiar escasee, igual escasean o merman los ingresos porque parte de la pesca es para la venta. Cuando no hay pesca algunos se ocupan en actividades del campo o en otros oficios, si no existe esta posibilidad quedan cesantes de manera intermitente.

Con los pescadores del corregimiento de Chagres sucedió algo similar a lo de Robles y la experiencia negativa del proyecto de la siembra de peces en el año 1998, los dejó totalmente desmotivados frente a acciones conjuntas y organizativas (foto 7.2.4).

El experimento de la siembra de peces en una primera fase fue exitoso, posteriormente no les dio el resultado esperado debido a que los peces sembrados se murieron; sobre el motivo de la mortandad existen diversas versiones, el resultado es que hoy en día los habitantes pescadores de Robles y de Chagres no se muestran muy confiados en emprender acciones colectivas hasta tanto se reduzcan, minimicen o desaparezcan los posibles factores que atentan contra la supervivencia y permanencia de los peces en la laguna como son: la contaminación por las aguas servidas de Robles y el uso de químicos en cercanías a la laguna.

Grupo de Pescadores de Robles

Luis Enrique Vega, Wilson Carabalí, Luis Obyrne Betancur, Jonny Ortiz Paz, Carlos Alberto Diaz Isajar, Belmer Isajar, Denier Isajar, Fernando Carqabalí, Juan Jair Vega, Norberto Isajar, Donald Alberto Isajar, Armando Diaz Isajar, Suley Isajar, Diegho Isjar, Jair Isajar, Eider Isajar, Freddy Balanta, Javier Lugo, Alfredo Bonilla, Dilver Lasso, Dilmer pasz, Francisco Zamora, David Ocoro, Danilo Lugo, Alexix Carabali.

7.2.2.2 LOS PROPIETARIOS

Alrededor de la laguna de manera inmediata solo existe el propietario de la Hacienda La Camelia.

A una distancia aproximada de 400 metros de la laguna se localiza el sector conocido como La Isla en donde existen varios minifundios que van desde 1 hasta 6 plazas de tierra, propiedades que de manera tradicional son de familias y habitantes de Robles, Quinamayo y Jamundí; en esta área se cultivan frutales y cítricos, cacao, plátanos, todo en el marco de una economía familiar y de subsistencia.

Estos propietarios, igual que el Sr. Daniel Ceballos dueño de una pequeña finca localizada en los extramuros de Robles y cercana a la laguna por el lado noroccidental no tienen relación directa ni distinta con ella que no sea la que la comunidad ha sostenido de manera tradicional con el humedal (foto 7.2.5)

7.2.2.3 LA ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL

En el Plan de Desarrollo y en el Plan de Ordenamiento Territorial vigentes en el municipio de Jamundí se hace un reconocimiento explícito de la existencia de los humedales y de la necesidad de desarrollar acciones/proyectos en torno a ellos como se podrá apreciar en el parte correspondiente a la oferta ecológica del municipio.

Los cambios suscitados en el funcionamiento de la administración municipal y las condiciones propias de la zona, con alteración del orden público, han llevado a que la administración no llegue a los corregimientos con obras y proyectos. Frente a la situación de los humedales en el año de 1998 se logró un apoyo puntual a través de la UMATA para el proyecto de siembra de peces en jaula, desde entonces no se han realizado más acciones.

7.2.2.4 LAS COMUNIDADES

Los habitantes de Robles y Chagres, viven dinámicas sociales, culturales y económicas que los hacen tener vínculos más estrechos con el entorno y la naturaleza, razones por las que conocen de la existencia y la situación de las lagunas. Las organizaciones ambientalistas que recogen a distintos miembros de la comunidad han canalizado acciones colectivas a favor de las madrevejas, por lo anterior se puede decir que estas comunidades son conscientes de los significados de las madrevejas como parte integral de los bienes de las comunidades.

15.

7.2.2.5 LAS ORGANIZACIONES SOCIALES Y/O COMUNITARIAS

En Robles desde hace varios años existe Funecorobles como ONG ambientalista que ha venido liderando procesos de organización y participación comunitaria enfocados en los últimos dos años a la Planeación desde el Territorio. En torno a este proceso se han agrupado otras organizaciones del orden territorial, como las Juntas de Acción Comunal y otras de orden funcional como las organizaciones de mujeres, de agricultores; de manera particular a las instituciones educativas se les ha integrado a dicho proceso, igualmente a las organizaciones culturales. Este trabajo desde las organizaciones se ha realizado en coordinación con la CVC (foto 7.2.6)

7.2.3. LA ACTIVIDAD ECONÓMICA ALREDEDOR DE LA MADREVIEJA

La práctica económica dominante en el valle geográfico del río Cauca como es la agricultura, especialmente los cultivos de caña de azúcar y la ganadería, es la condición predominante en los predios vecinos a las madre viejas.

La Guinea está rodeada por terrenos de la hacienda la Camelia, hacienda que dedica el 90% de su extensión a la ganadería, el 10% restante está sembrado en caña de azúcar en terrenos cercanos a la madre vieja.

La zona geográfica cercana a la laguna no ha escapado a la tensión entre el uso potencial y el uso actual de la tierra; la actividad económica tradicional del sector ha sido desde tiempos lejanos la agricultura a pequeña y mediana escala las que no han escapado a las transformaciones económicas del país y las dificultades inherentes al desarrollo del sector agropecuario tradicional. El resultado es un total cambio en la forma de la tenencia de la tierra y en la forma de trabajarla; hoy en día persisten y subsiste la pequeña propiedad en medio de la gran propiedad dedicada a la ganadería extensiva, al monocultivo de la caña de azúcar y los cultivos tecnificados.

7.2.4. ÁREA DE INFLUENCIA SOCIO-ECONÓMICA DE LA MADREVIEJA

Los valores intrínsecos a la laguna que la han dotado de significados e importancia para la zona y sus habitantes, configuran una zona de influencia económica y social amplia en términos de que los recursos ofrecidos por el río Cauca y las lagunas asociadas a él, han sido, usufructuados y compartidos por los habitantes de los asentamientos poblaciones vecinos a la laguna.

La zona de influencia directa está integrada por los corregimientos de Chagres y Robles, tiene una extensión total de 2372.23 ha., correspondientes a 341.76 ha de Chagres y 1460.49 ha de Robles. Está habitada por aproximadamente 2880 habitantes entre los dos corregimientos, concentrados en el casco urbano de Robles y en Chagres, en el segundo corregimiento aunque no hay un casco urbano bien definido, si existe una mediana concentración de viviendas distantes de la laguna 1 Km. aproximadamente.

Robles y Chagres limitan y rodean la laguna; el corregimiento de Robles tiene a su vez tres veredas Laguna Seca, El Progreso y Tinajas que aunque con poca población hacen también parte

de la zona de influencia.

Los habitantes de Quinamayó ocasionalmente se sirven de la laguna por su cercanía geográfica que no es más de 6 kilómetros entre los cascos urbanos de los corregimientos, haciendo parte integral de la zona de influencia indirecta de la madre vieja La Guinea.

Cuando se conversa con los pobladores de la zona piensan de manera integral en el conjunto de lagunas que integran el sistema de humedales, expresando preocupación porque solo son dos las lagunas estudiadas y con Plan de Manejo si las otras están en franco deterioro o prácticamente acabadas.

La laguna no es ajena a la pesca deportiva u ocasional, practicada por visitantes provenientes de Jamundí, Cali u otros municipios vecinos; esta actividad no es lo más frecuente en ella.

7.2.5. ACCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA CVC SOBRE LA MADRE VIEJA

15

En este proceso de evaluación y valoración con miras al diseño del Plan de Manejo Integral para las madre viejas aparece de manera constante la presencia institucional de la CVC como autoridad ambiental responsable del manejo y conservación del medio ambiente vallecaucano, desarrollando acciones a través de la Subdirección de Patrimonio Ambiental con la Unidad de Manejo de Áreas Protegidas y en coordinación con las Unidades de Manejo de Cuencas y Educación Ambiental; estas acciones traducen lo que ha sido la estrategia de Corporación para el manejo de los humedales y de manera concreta de las madre viejas.

Las acciones han sido:

- ✓ De naturaleza administrativa de control y vigilancia sobre la actividad de la pesca, sobre la caza de especies y sobre la extracción o destrucción de especies vegetales.
- ✓ Se han realizado, en forma directa y en consultoría, estudios básicos como inventarios y diagnósticos (estado sucesional de las lagunas).
- ✓ En coordinación con el INCORA se han iniciado procesos de deslinde para clarificar la situación jurídica de los terrenos limitantes con las lagunas y devolverles sus áreas de protección.
- ✓ En una estrategia de vinculación a la comunidad a los procesos de manejo de los humedales se les ha motivado y se ha coordinado con los grupos de pescadores y algunos propietarios la limpieza de canales y cuerpos de agua.

- ✓ Se ha realizado repoblamiento con especies ícticas ya sea a través de la puesta en marcha de proyectos productivos o de manera periódica.
- ✓ Acercamiento a la comunidad para el fortalecimiento de los grupos de pescadores.
- ✓ Siembra de árboles.
- ✓ Promoción, acompañamiento y participación en el Proceso de Desarrollo Territorial desde lo Local que se ha venido desarrollando en la región sur de Jamundí. En este proceso han trabajado en forma coordinada la Oficina de Integración con la Sociedad Civil, Patrimonio Ambiental y la Unidad de Manejo de Cuencas con sede en Jamundí.

La intervención institucional de la CVC es la más notoria y se puede decir que la única en lo que a los humedales se refiere; las mismas comunidades reconocen que las administraciones municipales no han estado suficientemente comprometidas con esta problemática y que los apoyos han sido mínimos; en las propias administraciones municipales se maneja el concepto de que lo ecológico y lo ambiental es asunto y responsabilidad única y exclusiva de la CVC.

7.2.6. VISION Y PROSPECTIVA SOBRE LA MADREVIEJA

La **visión** que tienen los que participaron en el proceso, tiene dos tendencias:

7.2.6.1 La negativa fundamentada en la creencia de que las madre viejas continuarán atravesando por las situaciones que hoy las caracterizan y que en esa medida se acelerara el proceso de sedimentación, reducción del espejo de agua, desaparición del recurso piscícola, de la fauna y la flora propia de estos lugares. Con esta visión negativa concuerdan los diferentes grupos en opinar que máximo tendrán una vida de 20 o 30 años más. Esta visión es más crítica para Guarinó, La Guinea y La Carambola.

7.2.6.2 De manera positiva se inclinan hacia un panorama de conservación de lo que hoy existe en materia de madre viejas, siempre y cuando de realicen las obras, ajustes y correcciones al conjunto de elementos perturbadores que caracteriza a cada una de las madre viejas, hechos que se han creado respondiendo mas a los intereses particulares de los propietarios que a las verdaderas necesidades y requerimientos de las madre viejas como espacios ambientales especiales y mucho menos con un sentido del beneficio o de bien público. En la definición de la visión, tienen claro que el papel protagónico para determinar las tendencias del comportamiento futuro de las madre viejas es de la CVC, desarrollando y aplicando los mecanismos que le provee la Ley y, desarrollando escenarios donde confluyan, se analice, se haga concertación o negociación y, por que no plantearlo, se coloque sobre el tapete el manejo de los conflictos que se pueda generar por la disimilitud de intereses presentes alrededor de estos lugares.

16

7.2.7. CONTEXTO GEOGRÁFICO

Los humedales hacen parte del patrimonio ambiental del Valle del Cauca como ecosistema estratégico y están distribuidos en la zona plana del valle geográfico del Río Cauca; los diversos estudios sobre el Departamento del Valle del Cauca coinciden en afirmar que es una región privilegiada por la variedad de su geografía que la lleva a poseer riqueza en biodiversidad, pudiéndose estructurar una gama de actividades productivas representativas de diversos sectores de la economía.

Con relación a este trabajo merece especial atención el municipio de Jamundí en donde se encuentra localizada la Madre Vieja La Guinea objeto de la consultoría.

7.2.7.1 MUNICIPIO DE JAMUNDÍ⁷

Del Plan de Desarrollo Municipal 2001 –2003 se puede obtener información básica sobre el municipio:

Generalidades:

Latitud Norte 3° 39' 11". Longitud Oeste (meridiano de Greenwich) 76° 32' 39", altura sobre el nivel del mar (m) 975, Superficie total del municipio (k2) 577, Superficie perímetro urbano (k2) 13, Superficie Perímetro suburbano (k2) 29, Superficie Zona Rural (k2) 535, Temperatura promedio (o C) 23. Jamundí se encuentra localizado aproximadamente a 17 kilómetros al sur de la capital departamental.

La población es de origen indígena, fue descubierta por los conquistadores en el año 1.536, se considera al español Juan Morales Carranza como su fundador, hecho que se llevó a cabo en 1.725, cuando se estableció en el poblado existente y lo reorganizó llamándolo Río Claro, un tiempo después la población se llamó El Rosario y posteriormente Jamundí. En 1.885 fue erigido distrito municipal. Después de su denominación como municipio, inició lentamente su desarrollo urbano y lo intensificó a partir de 1.967 con la apertura de la vía panamericana.

La agricultura, la ganadería y la explotación de minas de carbón, oro y plata, son las principales fuentes económicas del municipio. En la agricultura se destaca el café, el plátano, la caña panelera, frutales; en cuanto a la minería se da la explotación de minerales como el carbón y la bauxita, ésta se efectúa en muy baja escala y en forma artesanal. En los últimos años se ha incrementado la cría de ganado menor como pollos, gallinas y la piscicultura.

⁷ Información obtenida del Plan de Desarrollo Municipal y del Plan de Ordenamiento Territorial y de Así es Colombia – Los Municipios El Espectador 1995.

Posee dos zonas geográficas bien diferenciadas: la plana y la montañosa; en la parte plana, cercana al río Cauca se localiza especialmente la población negra en los corregimientos de Bocas del Palo, Paso de la Bolsa, Chagres, La Ventura, Quinamayó, San Isidro, Robles, Timba y Villa Paz. En esta zona están localizadas las Madreviejas La Guinea y Guarinó.

El municipio ha experimentado en los últimos 20 años un acelerado desarrollo urbanístico perfilándose como un municipio con posibilidades de impulsar su desarrollo económico, social y cultural como eje y a la vez presenta un alto crecimiento demográfico.

Los corregimientos de la zona plana en donde se encuentran las madrevejas objeto del estudio tienen características especiales como poseer centros poblados rodeados de grandes extensiones de terrenos dedicados anteriormente a la agricultura (maíz, soya, millo, arroz, frutales) y la ganadería. Hoy en día este paisaje se ha transformado debido a que un altísimo porcentaje de los terrenos está dedicados al cultivo de la caña de azúcar lo que ha traído otras consecuencias para los habitantes y para la región en sí.

7.2.7.2 ROBLES: 8

Población que data de finales del siglo XIX, localizada a 65 kilómetros de Cali y a 23 kilómetros de la cabecera municipal. Es un corregimiento eminentemente rural, de su extensión total de 1460 ha. 18 son ocupadas por la zona urbana y las restantes 1442 corresponden a la parte rural. El corregimiento tiene unos 4000 habitantes de los cuales 1500 residen la zona urbana; es una comunidad predominantemente de raza negra.

La comunidad ha vivido procesos significativos en su interior y el primero de ellos está determinado por la transformación de las actividades económicas y la sustitución de la economía tradicional basada en la agricultura tradicional y en pequeñas o medianas propiedades a la concentración de la propiedad sobre la tierra y al sembrado de la caña de azúcar en la modalidad de monocultivo o cultivos estacionarios en grandes extensiones.

El otro proceso es más nuevo pero no por ello menos significativo y, es el despertar de un interés en recuperar desde la cultura y la educación, con un enfoque hacia el desarrollo, todo el acervo de la cultura y la tradición de las comunidades negras para ganar en legitimidad y representatividad frente a las autoridades, las instituciones y el Estado mismo.

Analizando el Robles de ahora, especial mención merece el trabajo que se viene desarrollando al interior de ésta comunidad, enmarcado en una apuesta para el desarrollo con las premisas de: endesarrollo, desarrollo a escala humana y con sentido de participación.

En esta comunidad se viene desarrollando un trabajo sustentado en una alianza

⁸ Esta breve reseña se construyó en parte con información contenida en el informe final del proceso adelantado por la CVC en el año 1999-2000 sobre Asesoría para el Ordenamiento Territorial en las comunidades del Sur de Jamundí.

interorganizacional entre los corregimientos del sur de Jamundí con el apoyo y la participación de entidades e instituciones externas como la CVC y la Universidad del Valle. Este proceso está siendo liderado por Palenque Cinco, Funecorobles, Corpovillapaz y Coagricola más 12 organizaciones de base articuladas desde ACUASUR.

En el Plan de Trabajo tienen definidos proyectos en torno a:

- ✓ Adelantar las gestiones para que se solucione el problema del alcantarillado de Robles, Chagres, Quinamayó y Villapaz y en general trabajarle al mejoramiento del saneamiento ambiental.
- ✓ Seguir con el proceso de fortalecimiento de la gestión alrededor del proyecto Agua para la gente del sur de Jamundí a través del Acueducto Regional del Sur.
- ✓ La recuperación biológica y cultural del territorio a través de procesos educativos y productivos sostenibles.
- ✓ Mejoramiento de las condiciones de la seguridad alimentaria local.

La Organización Social y Comunitaria están representadas en múltiples organizaciones que van desde la tradicional Junta de Acción Comunal de Robles, presidida por el Sr. Gilberto Cortés; Asodesaf , auspiciada por la Fundación EPSA dedicada al fomento de proyectos productivos, coordinador Carlos Alberto Viafara; Asopeñita, agrupa a personas mayores y se dedica a proyectos agroproductivas, es coordinada por Nestor Paz; el Cuerpo de Bomberos Voluntarios tiene como comandante al señor. Eliécer Viafara.

Otras organizaciones son: Grupo Mujeres Cabeza de Hogar, Escuela de Formación Deportiva Semillas del Futuro, Asociación Folclórica Ecos del Tambor, Red del Buen Trato, Fundar PPC, Juntas de Acción Comunal del Progreso y Tinajas, Acuasur.

Tres miembros de la comunidad del sur de Jamundí hacen parte del Consejo Municipal de Jamundí sin que hasta la fecha haya sido beneficioso para el territorio tal representación según las personas consultadas.

Las instituciones educativas son un colegio, un instituto y cuatro escuelas de primaria. El puesto de salud hace más de un año viene con deficiencias, se prestan los servicios de atención médica, odontológica, exámenes básicos, promotora de salud, botica comunitaria, ambulancia.

La población cuenta con una Estación de Policía y un Juez de Paz. Como corregimiento depende en muchos aspectos de la cabecera municipal hacia donde se dirigen sus habitantes para adelantar las gestiones ante las administraciones y otras entidades u organismos.

De Robles ha salido mucha gente para otros países y hacia otros lugares de Colombia buscando oportunidades laborales y económicas situación que según las fuentes va debilitando el pueblo y a la organización social; las oportunidades laborales en el pueblo no son muchas y el incremento en el cultivo de la caña ha tenido consecuencias en varias dimensiones de la vida local.

7.2.8. APUESTA AMBIENTAL MUNICIPAL

Considerando los componentes ambientales que caracterizan al departamento del Valle del Cauca y sus municipios, se puede decir que existe una homologación en la situación planteada. En este aspecto se reducen o minimizan las diferencias estructurales que existen entre Jamundí y otros municipios vallecaucanos.

La riqueza ambiental y la problemática que la caracteriza en lo que le corresponde a Jamundí son tratadas de manera especial en el Plan de Desarrollo “Gobernemos entre todos Invirtamos en Paz” que hasta el 2003 orienta la gestión municipal; este análisis y sobre todo la apuesta programática es trasladada y tratada más in extenso en el Plan de Ordenamiento Territorial como instrumento de planificación que tiene una vigencia de diez años.

Revisando los documentos mencionados se puede comprobar que lo ambiental está presente como eje transversal y a la vez dinamizador de la búsqueda en este municipio de un desarrollo humano y sostenible, donde la oferta y la demanda ambiental se correspondan y vayan de la mano y en concordancia con la apuesta de desarrollo regional.

Los siguientes son los elementos de análisis y caracterización de lo ambiental, que sustentan la apuesta programática para Jamundí:

- Existencia de problemática ambiental con énfasis en la disponibilidad de agua potable y deficiencia en el saneamiento básico relacionadas con la disposición final de las aguas servidas y la disposición final inadecuada de los residuos sólidos;
- La practica agrícola y pecuaria no solo ha tenido incidencia en la transformación del paisaje sino que también es fuente de contaminación por químicos de los recursos hídricos;
- Existe tensión entre la vocación y los usos de los suelos,
- La presencia de riesgos por deslizamientos, inundaciones e incendios.

A continuación se puede apreciar dicha apuesta; apuesta que si se convierten en realidad será el escenario propicio para la cogestión ambiental entre la administración municipal, las entidades e instituciones relacionadas con la gestión ambiental y las organizaciones o miembros de la sociedad civil interesados en la gestión para recuperar, preservar o mantener el medio ambiente.

7.2.8.1 Jamundí:

El Plan de Desarrollo en su componente de Gestión Ambiental tiene como objetivo: *promover la planificación y el uso racional de los recursos naturales y los ecosistemas de manera que mejore*

la calidad de vida, manteniendo la potencialidad del medio ambiente par satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones presentes y futuras.

Entre las políticas de la gestión ambiental tiene definido que el manejo de los recursos naturales y del ambiente se desarrollará bajo los principios del desarrollo sostenible.

Como estrategia promover una política de modernización e investigación en el manejo de los recursos naturales, concertando acciones con las instituciones afines para el apoyo al municipio. La conservación de microcuencas y humedales está entre los objetivos específicos de la Gestión Ambiental.

En el título III del acuerdo N° 002 de 2002 – PBOT Municipio de Jamundí - dedicado al componente rural se encuentra la zonificación por áreas de tratamiento, la primera de estas áreas corresponde a las áreas de tratamiento de protección ambiental que incluye entre otros elementos a los humedales, textualmente dice: “ *Los relictos boscosos y humedales ubicados en la zona de transición del suelo rural; en las áreas de expansión urbana y en el área de protección de los meandros del río Cauca, así como los guaduales existentes. Entre los humedales se encuentran Guinea, Guarinó, El Avispal, El Cabezón, La Herradura, Bocas del Palo, Colindres, Hacienda Arizona....*

El artículo 235 “ del PBOT trata del área de protección de madreveja de los ríos como *aquella que se delimita con el objeto de preservar las características propias de los terrenos correspondientes a los antiguos cauces de los ríos, así como para definir y preservar por sus características y limitantes, los antiguos cauces de ríos, lagos o cuerpos de agua que han sido desecados por acción del hombre. La franja de protección para estos casos será como mínimo de treinta metros, medidos a partir del borde del lecho.*

PARÁGRAFO: *con la finalidad de mantener un registro y precisar el alcance de los bienes públicos, el municipio solicitará al INCORA el deslinde de propiedad en madrevejas.*

7.2.9. ANÁLISIS INTERPRETATIVO MADREVIEJA LA GUINEA

16.

La Madreveja posee un valor ecológico innegable porque hace parte del sistema de humedales que aún queda en el departamento del Valle del Cauca; tradicionalmente en ella se han encontrado especies vegetales del orden terrestre, marginal y acuático; especies animales de aire, tierra y agua que la han caracterizado como un espacio propicio para la vida silvestre.

Por las condiciones sociales y culturales propias de la región y, de las comunidades que la habitan, como es el caso de Robles y de Chagres, la laguna ha sido sitio importante dispensándole a estas comunidades recursos piscícolas significativos para la seguridad alimentaria de la zona a través de la práctica de la pesca artesanal y ha sido de manera tradicional lugar de esparcimiento.

La laguna ha sido para la comunidad, un referente ecológico – cultural importante vinculándola de manera definitiva, al acervo y al patrimonio del desarrollo social de la comunidad.

Trascendiendo los aspectos ecológicos y económicos adquiere importancia social. A partir de los problemas que la vienen aquejando en los últimos años se han generado procesos sociales relacionados con el fortalecimiento de sectores poblacionales, como el de los pescadores artesanales y de la comunidad en general que con el liderazgo de organizaciones ambientalistas locales, como Funecorobles, han hecho uso de los instrumentos de participación ciudadana y han reclamado a través de una Acción Popular⁹ (Anexo El País) la solución al problema de la contaminación por las aguas servidas del corregimiento de Robles.

La laguna se ha convertido en objeto y sujeto de acción social en la medida que la comunidad, como resultado de un proceso organizativo alrededor de situaciones críticas relacionadas con el bienestar general, como es el agua para el consumo, el saneamiento básico y la organización comunitaria, la convirtió en eje central de un proyecto para su recuperación que trascendió la recuperación física y ha avanzado hacia la recuperación simbólica en el imaginario colectivo sobre todo de Robles (foto 7.2.7)

La situación de la madre viejas es el fiel reflejo de lo que sucede con lo ambiental en general y que ha hecho crisis en la región, en tal sentido no pueden las lagunas estar ajenas a dicha situación crítica manifestada según el Plan de Gestión Ambiental en varias dimensiones de las cuales las que más afectan o pueden afectar a las lagunas son las siguientes:

Manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos, Manejo y disposición inadecuada de aguas residuales industriales y domésticas, alteración y pérdida de la biodiversidad, disminución y pérdida del recurso bosque, conflicto por uso y manejo inadecuado del suelo, conflictos en el uso del agua y la deficiente gestión ambiental

Sobre esta laguna se puede decir que presenta una situación en dos sentidos:

7.2.9.1 Situación en contra o negativa con los siguientes componentes:

17. - LA ALTERACIÓN EN LOS RECURSOS DE AGUA, FLORA Y FAUNA A TRAVÉS DEL TIEMPO

La laguna ha perdido espejo de agua quedando hoy en día parte de su área totalmente seca; aunque se conservan especies vegetales es notoria la reducción de los árboles y de la vegetación marginal característica de las orillas del río Cauca y de algunas lagunas; aunque la desaparición

⁹ El Tribunal Contencioso Administrativo del Valle al fallar la Acción Popular en el mes de Febrero del 2003 establece que el Municipio de Jamundí tiene que realizar las obras de descontaminación de la Laguna en tres meses y en el mismo fallo exoneró a la CVC por el daño ambiental que se está dando en la Guinea.

de las especies de la fauna terrestre, acuática y aérea no es total si hay coincidencia en los reportes de estudios previos y en los testimonios recogidos en este estudio de que ha disminuido el número de ejemplares de las diferentes especies.

18. - AUSENCIA DE ZONA DE PROTECCIÓN

Esta laguna no posee zona de protección legalmente definida por la autoridad competente; en el terreno colindante con el cuerpo de agua se han realizado siembras de árboles que a la fecha no brindan la protección suficiente a la laguna.

19. - LA CONTAMINACIÓN

La laguna está expuesta a un proceso de contaminación permanente por diferentes agentes siendo el principal el vertimiento de las aguas servidas de Robles. La practica económica alrededor de la laguna de cultivo de la caña de azúcar y de ganadería, puede inducir a contaminación por agentes químicos.

20. - INTERVENCIÓN CON OBRAS

Las obras realizadas en el canal de comunicación con el río, la construcción de la compuerta, la adecuación de potreros cerca de la laguna.

- Extracción del agua de la laguna

Para riegos y para abrevaderos del ganado de la hacienda la Camelia por medio de motobombas.

- La explotación excesiva del recurso pesquero

Ha sido una constante en esta laguna, últimamente debido al factor de contaminación la pesca se ha reducido pero no ha desaparecido; dentro del ejercicio etnoeducativo para la recuperación del humedal se logro establecer una veda concertada que no ha sido respetada por todos.

21. - PRESENCIA Y ACCIONES INSTITUCIONALES

En términos de las situaciones problemáticas y alteraciones que ha venido presentando el humedal las acciones de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca en procura de la recuperación y la conservación de la laguna han sido tímidas, poco contundentes, con intermitencia en el tiempo y a veces hasta descoordinados entre las mismas dependencias

institucionales que tienen injerencia en el territorio donde se encuentra localizada la laguna. Este modo de operar que se refleja en los comentarios y expresiones de la comunidad, de los pescadores y en los representantes de las organizaciones cuando se les hace el planteamiento de la necesidad del Plan de Manejo Integral, de su diseño y de lo que se espera con su aplicación.

22. - AUSENCIA DE ORGANIZACIÓN FORMAL ENTRE LOS PESCADORES ARTESANALES

Sin darle un carácter totalmente negativo a esta circunstancia que se deriva de condiciones muy propias de la comunidad que habita la zona, se puede considerar desafortunado que los pescadores no hayan logrado avanzar, pese a los reiterados esfuerzos que se han realizado con ellos, en la consolidación de una organización, así sea mínima, que les garantice mayor representación y legitimidad además de capacidad de interlocución y de negociación con otros actores vinculadas a la laguna.

23. - LOS PROPIETARIOS

Observar las madre viejas con su entorno e identificar el uso que de ellas se ha venido haciendo históricamente por parte de los propietarios de los predios vecinos permite plantear que sobre las lagunas ha habido presión y perturbación severa en el funcionamiento de los ecosistemas.

Las obras, la ocupación del terreno con actividades económicas, la extensión de las propiedades se han venido presentando sobre las lagunas con la idea equivocada y la falta de claridad que tienen sobre quien es el verdadero dueño de las lagunas o, con el concepto equivocado de que lo público puede ser de nadie o simplemente aprovechado sin mayores miramientos por quienes pueden en un momento dado esgrimir más condiciones de poder al interior o en medio de una comunidad; esta tradicional forma de actuar de los propietarios sobre las lagunas se ha convertido en motivo de tensión entre intereses públicos y privados, entre intereses particulares y colectivos sin que se hayan realizado acciones para clarificar o definir el derecho que le corresponde a cada cual.

La permisividad, la falta de control desde la autoridad ambiental ha llevado a que se de una apropiación y un uso económico particular de los terrenos que pertenecen a la laguna. En este caso particular el área que se ha ido secando es ocupada con ganado.

La intervención directa realizando obras sobre los canales de comunicación madre vieja Río Cauca, instalando motobombas es otra muestra de cómo los propietarios de predios han incidido en la privatización de estos sistemas, por encima de consideraciones sociales ecológicas y del bien común.

Las pocas acciones para la conservación ejecutadas por los propietarios manifiesta el desinterés que los asiste para que estos lugares conserven el área del espejo de agua, sean fuente del recurso piscícola y lugares de atracción turística y riqueza ecológica.

La madre vieja es un lugar de encuentro de intereses y tensiones de diversa índole que se concreta en la tensión entre lo público y lo privado y entre los poseedores de la tierra y los que reclaman el uso de lugares que les pueden ayudar a solventar sus carencias económicas.

En las reuniones sostenidas con los propietarios y los administradores de los predios se mostraron sorprendidos y desconocedores de las condiciones de las lagunas; igual muestran ambivalencia en sus conceptos con relación al Plan de Manejo Integral para las Madre viejas.

24. EN LA ZONA - POCA PRESENCIA DEL ESTADO

17 PARA ESTA ZONA DE MANERA PARTICULAR HAY QUE RESEÑAR QUE LAS COMUNIDADES MANIFIESTAN QUE SE DA UN ABANDONO CASI TOTAL QUE EMPIEZA CON LA ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL Y, QUE NO SE ESTA REALIZANDO GESTIÓN, NI INVERSIÓN PÚBLICA POR FUERA DE LA TRADICIONAL Y BÁSICA EN LOS CAMPOS DE LA SALUD Y LA EDUCACIÓN.

17.1 La gestión para lo ambiental esta bajo la total responsabilidad de la CVC y no ha sido posible realizar gestión de manera conjunta.

25.

- ACTITUD DE LOS PROPIETARIOS VECINOS A LA MADREVIEJA

El uso de las lagunas como fuente de agua para la actividad económica sin ninguna compensación, la prohibición del ingreso a las lagunas, en unos casos total, como en la Carambola y en otros parcial, como en Gota de Leche y Guarinó, lleva a que en la actualidad este totalmente alterada la naturaleza de estos sitios como parte de la riqueza ecológica de una región y por ende de su carácter público. Además, estas acciones y decisiones han sido casi siempre tomadas de manera unilateral y no ha existido espacio de encuentro, negociación o concertación para el acceso, el uso y las intervenciones sobre las lagunas.

7.2.9.2 Elementos Positivos que pueden contribuir a la recuperación y conservación de la madre vieja La Guinea

- ✓ El nivel de conciencia y reconocimiento que sobre la laguna existe en la comunidad como un bien propio, en esa medida existe una fuerza social que puede ser canalizada, capitalizada y potencializada en procura del manejo del humedal en general y de manera particular en un trabajo en torno a la madre vieja.
- ✓ La circunstancia de que sólo es un propietario el que tiene predios colindantes con la laguna mostrando sentido de colaboración en algunas acciones puntuales de mantenimiento a la laguna.
- ✓ El trabajo institucional de la CVC y el propósito de la Dirección General de adelantar un programa de recuperación y conservación de los humedales.
- ✓ La dinámica socio cultural y política que se esta viviendo en estas comunidades enmarcada en un proceso por la recuperación y conservación del territorio desde una óptica etno-educativa y del desarrollo desde lo local.

7.2.9.3 Estrategias para la resolución, disminución o desaparición de los elementos perturbadores tienen que ver con la aplicación de varias estrategias:

- ✓ Generación de opinión pública y de conciencia social, de un mayor sentido de apropiación, compromiso, responsabilidad compartida entre los diversos actores y sectores comprometidos con la preservación de los humedales a partir de múltiples acciones educativas, de medios de comunicación; esta estrategia se corresponde con uno de los postulados del Plan de Gestión Ambiental Regional para el Valle del Cauca 2002 –2012 denominado Educación Ambiental para la Gestión que será un elemento transversal dirigido a intensificar y consolidar la cultura de respeto y convivencia por y con el medio ambiente.
- ✓ Aplicación de los principios de la Convención de Ramsar para la puesta en práctica del concepto de Uso Racional en sus aspectos básicos que son aplicables a las madre viejas del

estudio:

Los factores sociales y económicos son las principales razones de la pérdida de humedales y por lo tanto merecen la atención principal de los programas de uso racional.

Se ha de prestar especial atención a las poblaciones locales que serán las principales beneficiarias de un mejor manejo de los humedales. Es preciso reconocer de manera especial los valores que las comunidades autóctonas pueden aportar a todos los aspectos del uso racional.

- ✓ Aplicación de los principios y estrategias de la Política Nacional Para el Manejo de Humedales.
- ✓ Diseño y aplicación de la política Regional para el manejo de Humedales por parte de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC e inclusión en ella las recomendaciones y los Planes de Manejo Integral definidos.
- ✓ Cumplimiento por parte de las autoridades locales de los compromisos y derroteros definidos en el Plan de Desarrollo y fundamentalmente en el Plan de Ordenamiento Territorial, básicamente en una acción de concertación y cogestión con la autoridad ambiental y con las comunidades.
- ✓ Construcción de espacios de tratamiento a la problemática ecológica de la región o identificación de estos, si existen, en la comunidad que sean aprovechables para este tratamiento.
- ✓ Definir si el tratamiento a la problemática de los humedales debe corresponder a un contexto local o semiregional. Este punto es importante por la visión compartida que tienen del territorio las comunidades asentadas en él.
- ✓ Un aspecto importante a analizar es si estos espacios deben ser de uso público sin restricciones o si se les pueden aplicar restricciones en aras de su preservación y conservación, buscando en el fondo dirimir o mermar los conflictos entre lo público y lo privado a los que se ven abocados los humedales y las comunidades (de personas, aves y especies diversas) por su localización en medio de predios privados lo que se convierte en un factor de tensión permanente. También para disminuir la presión que se da a veces cuando los bienes son de uso público.

7.2.9.4 Desarrollo de acciones puntuales como:

- ✓ Gestionar y concertar para darle inicio al Proyecto de la rehabilitación del alcantarillado de Robles (los estudios y diseños están en poder de la oficina de Integración con la Sociedad Civil de la CVC) para quitarle la disposición final de las aguas del alcantarillado a la laguna, los costos que tiene este Proyecto están estimados en \$3.000 millones de pesos. Dentro del proceso de Planeación y la alianza interorganizacional se ha venido estudiando la propuesta

con el fin de hacer la priorización de algunas obras del proyecto y haciéndole ajustes al presupuesto; también tienen en la mira la búsqueda de otras fuentes de financiación porque consideran que la gestión del municipio está lenta y es casi improbable la consecución del recurso en su totalidad.

- ✓ Diseñar programas plurianuales con recursos en las mismas circunstancias, persistentes en el tiempo, para la limpieza y la siembra de peces en la laguna.
- ✓ Diseñar una campaña educativa que incluya diversión medios pedagógicos para que la comunidad de la zona de influencia y los visitantes conozcan del valor de la laguna.
- ✓ Garantizar que la laguna continuará como sitio de aprovisionamiento de peces para las comunidades locales, como una forma de ayuda y compensación a la seguridad alimentaria alterada en razón de las carencias económicas que viven los habitantes de Robles y de Chagres
- ✓ Continuar apoyando los procesos propios de las comunidades a través de proyectos cofinanciados que buscan incidir en el manejo ecológico.
- ✓ Apoyar el proceso de deslinde desde la autoridad competente y definir la composición del uso de la zona de protección.
- ✓ Construir un sistema de indicadores biofísicos y socioeconómicos sobre la laguna y su entorno inmediato para que se realice un seguimiento periódico a los mismos, con el fin de identificar la degradación o la conservación de la laguna.

7.3 Recurso Hídrico

7.3.1 Aguas Superficiales

La madreveja La Guinea recibe los siguientes aportes de aguas superficiales:

- Al extremo occidental recibe los aportes de la quebrada La Aquita que no son muy significativos (Ver foto 7.1).
- Más hacia el noreste recibe las aguas residuales del alcantarillado y del matadero de la población de Robles (ver fotos 7.3, 7.4, 7.5 y 7.6)
- Para determinar el aporte de agua superficial del río Cauca hacia la madreveja es necesario analizar los estudios de frecuencias del río Cauca con la topografía de la madreveja tomada por Geicol Ltda., para establecer el sentido del flujo río – madreveja.

En la Tabla No. 7.3.1 se muestra el estudio de frecuencias de niveles del río Cauca en varias estaciones, estudio realizado por la CVC e interpolado por esta Consultora, para obtener la información pertinente al canal de acceso al río Cauca a la madreveija.

Tabla 7.3.1

Plan de manejo integral de la madreveija La Guinea
ESTUDIO DE FRECUENCIAS DE NIVELES DEL RÍO CAUCA EN VARIAS ESTACIONES

ESTACIÓN	ABSCISA	TR AÑOS		
		10	20	30
SUAREZ	1,804.00	1057.84	1076.37	1087.03
LA BALSA	27,384.00	990.30	990.61	990.78
LA GUINEA	33,916.07	985.93	986.25	986.44
TABLANCA	37,701.00	983.40	983.73	983.92
GUARINÓ	39,367.58	983.02	983.35	983.54
LABOLSA	80,891.00	968.42	968.90	969.18
HORMGUERO	117,121.00	960.54	961.38	961.87
JUANCHITO	143,196.00	955.95	956.88	957.42
PASO COMERCIO	148,542.00	953.74	954.46	954.88
TERMOYUMBO	160,450.00	952.23	953.09	953.58
SALENTO	161,840.00	950.36	951.16	951.62
LA CARAMBOLA	183,279.00	950.14	950.65	950.95
GOTA E'LECHE	199,938.03	946.33	946.87	947.17
CHIQUIQUE	210,801.97	943.85	944.40	944.71
MEDIACANOA	226,765.00	940.20	940.77	941.10
GARZSUR	240,150.00	936.01	936.66	937.04
GARZNORTE	0.00	935.51	936.19	936.58
GUAYABAL	357,265.00	918.76	919.50	919.93
LA VICTORIA	380,251.00	916.08	916.95	917.46
JAUN DIAZ	0.00	912.36	913.20	913.68
ANACARO	427,950.00	908.90	909.62	910.03

Fuente: CVC.

Datos Madrevejias: Fuente Geicol Ltda. Series reguladas 1986 - 1999

Según la sección No. 19, la cota de canal de fondo del canal de acceso es la de 984.50, ó sea que para niveles del río Cauca superiores a este valor hay ingreso de agua del río hacia la madreveija. Para niveles del río Cauca menores a 984.50, la situación invierte, vale decir, el flujo del agua se presenta de la madreveija hacia el río.

Esta información es importante para el diseño de una compuerta que impida el flujo de agua de madreveija hacia el río en épocas de estiaje, pero que no impida el flujo río – madreveija para niveles superiores a 984.50. Sugerimos que la compuerta sea “ecológica”, vale decir, que sea una estructura compuesta de unas guías para poner y quitar tablonés, según el nivel del río. La compuerta actual no es funcional (ver foto 7.7)

Se sugiere también, colocar una mira para leer niveles del río a la entrada del canal de acceso y una mira que la madreveja, perfectamente nivelada para que sirva de guía a la operación de la compuerta.

- Existe extracción de agua de la madreveja por el sistema de bombeo (ver fotos 7.8 y 7.9). No es conveniente que la CVC permita este tipo de aprovechamientos.

7.3.2 Aguas subterráneas

Evidentemente existe aporte de aguas freáticas del río Cauca hacia la madreveja. La cantidad y el sentido del flujo no son materia de este estudio, pero técnicamente es posible determinarlos.

7.3.3 Calidad de Agua

En febrero 13 de 2003 se tomaron muestras de agua de la madreveja La Guinea, que analizadas por DBO Ingeniería Sanitaria Ltda., arrojaron los resultados que se muestran en la tabla 7.3.2

Tabla 7.3.2
Plan de manejo integral de la madreveja La Guinea
RESULTADOS DE ANÁLISIS DE AGUA

PARÁMETRO	RESULTADO
Temperatura Agua ° C	27.0
PH	6.7
Oxígeno disuelto (mg/l)	6.0
Alcalinidad Total (mgCaCO ₃ /l)	60.5
Dureza total (mgCaCO ₃ /l)	41.7
Calcio (mgCaCO ₃ /l)	9.9
Amoníaco (mg N-NH ₄)	1.0
Acidez total (mgCaCO ₃ /l)	11.5
Dióxido de carbono (mgCO ₂ /l)	20
Fosfatos (mgPO ₄ ⁻³ /l)	1.0
Nitritos (mg N-NO ₂ /l)	< 0.01
Sólidos disueltos (mg/l)	115
Conductividad (μ MHOS/cm)	720
Coliformes totales (NMP/100 ml)	> 2400
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	62
E-Coli	POSITIVO

Fuente: Geicol Ltda.

Como dato complementario para un posterior análisis de eutroficación y de tener un índice empírico de productividad de la madreveja, se tomó la turbidez del agua con disco Secchi, al

cual se agrega como referencia, la profundidad media de los sitios de pesca.

Turbidez (cm visibilidad)	32
Profundidad media de pesca (m)	1.02

Del análisis de los resultados anteriores se colige que la madreveja La Guinea se encuentra en una condición entre mesotrófica y entrófica con un alto contenido de contaminación bacteriológica.

7.4 Recurso Suelo

En la zona de influencia de la madreveja La Guinea predominan suelos de la Consociación Conquista, Consociación El Ocaso, Consociación Juanchito y Consociación Marruecos. En general, son suelos de clases agronómicas III y IV con limitaciones de suelos y drenaje (Mapa 7.4.1)

En el Mapa 7.4.2, se muestra el uso potencial del suelo que predominantemente debe ser el forestal – protector.

En el Mapa 7.4.3 se establece el uso actual del suelo, predominando los cultivos de cacao, plátano, café, caña de azúcar y ganadería extensiva.

De hecho, existe un conflicto por uso del suelo que debe ser solucionado en el área amortiguadora o de protección de la madreveja.

7.5 Recurso Bosque

La intervención antrópica es notoria en la transformación del hábitat.

La presencia de cultivos y de ganadería extensiva eliminó la cobertura boscosa quedando unos pocos árboles frutales, un guadual y un bosque en el extremo noreste de la madreveja, contiguo al sector de la Isla.

7.6 Recursos Biológicos

7.6.1. Recurso Fauna

Siendo tan reciente el estudio de Ramírez J. C. et al¹⁰ se transcriben textualmente los inventarios de mamíferos, anfibios y reptiles (Tabla 7.6.1) y aves (Tabla 7.6.2) realizados por dicho investigador.

Tabla 7.6.1
Plan de manejo integral de la madreveja La Guinea
REGISTRO DE ESPECIES DE MAMÍFEROS, ANFIBIOS Y REPTILES

¹⁰ Ramírez J. C. et al, Estado Sucesional de Humedales. Madrevejías La Guinea, Guarínó, Chiquique y Gotae'leche. 2000

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
CLASE MAMMALIA	
Orden Marsupialia	
Familia Didelphidae	
<i>Didelphys marsupialis</i>	(Chucha común).
<i>Chironectes minimus</i>	(Chucha de agua).
Orden Xenarthra (Edentata)	
Familia Dasypodidae	
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	(Armadillo de Nueve Bandas o Gurre).
Orden Chiroptera	
Familia Phyllostomidae	(Murciélagos de hoja nasal)
<i>Desmodus rotundus</i>	(Vampiro común)..
Familia Molossidae	(Murciélagos de cola)
<i>Molossus molossus</i> y <i>Tadarida brasiliensis</i>	(Murciélagos de cola libre) .
Familia Noctilionidae	(Murciélagos pescadores)
<i>Noctilio leporinus</i>	(Murciélago pescador común).
Orden Rodentia	
Familia Sciuridae	
<i>Sciurus granatensis</i>	(Ardilla).
Subfamilia Sigmodontinae	
<i>Oryzomys alfaroi</i> cf. .	
HERPETOFAUNA	
CLASE AMPHIBIA	
Orden Anura	
Familia Leptodactylidae	
<i>Eleutherodactylus spp.</i> .	
Familia Bufonidae	
<i>Bufo marinus.</i>	Sapo
Familia Dendrobatidae	
<i>Colostetus spp.</i>	Rana
CLASE REPTILIA	
Orden Squamata (Sauria)	
Familia Gekkonidae	
<i>Gonatodes albogularis.</i>	
<i>Anolis spp.</i>	
<i>Iguana iguana</i>	(Iguana común).
Familia Teiidae	
<i>Ameiva. ameiva</i> <i>Cnemidophorus.</i>	
Orden Squamata (culebras)	
Familia Colubridae	(Cazadoras)
<i>Clelia clelia</i>	(Cazadora Negra o Chonta).
<i>Drymarchon corais.</i>	Petacona

<i>Dryobius sp.</i>	
---------------------	--

Fuente: Ramírez J. C. et al. 2000. Estado sucesional de humedales.

Tabla 7.6.2
Plan de manejo integral de la madre Vieja La Guinea
REGISTRO DE ESPECIES DE AVES PRESENTES

Nombre científico	Nombre común
Podicipedidae	Zambullidores
<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor común
Phalacrocoracidae	Cormoranes
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Pato cuervo o cormoran
Ardeidae	Garzas
<i>Ardea cocoi</i>	Garzon azul
<i>Egretta alba</i>	Garza real
<i>Egretta thula</i>	Garza patiamarilla
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza del ganado
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Guaco
Threskiornithidae	Ibis
<i>Phimusus infuscatus</i>	Coquito
Anatidae	Patos
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Iguaza común
Cathartidae	Gallinazos
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo común
Pandionidae	Aguilas pescadoras
<i>Pandion haliaetus</i> (M)	Aguila pescadora
Accipitridae	Gavilanes
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavilan caracolero común
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilan caminero
Falconidae	Halcones
<i>Milvago chimachima</i>	Pigua
Phasianidae	Perdices
<i>Colinus cristatus</i>	Perdiz común
Aramidae	
<i>Aramus guarauna</i>	Carrao
Rallidae	Gallinetas
<i>Gallinula chloropus</i>	Polla gris
Jacanidae	Gallitos
<i>Jacana jacana</i>	Gallito de cienaga
Charadriidae	Chorlos o pellaes
<i>Vanellus chilensis</i>	Pellar
Scolopacidae	Chorlos andarios caicas
<i>Actitis macularia</i> (M)	Meneaculito
Recurvirostridae	Avocetas

<i>Himantopus mexicanus</i>	Cigüeñuela
Columbidae	Torcazas tortolas palomas
<i>Zenaida auriculata</i>	Naguiblanca
<i>Columbina talpacoti</i>	Torcaza comun
Psittacidae	Loros
<i>Forpus conspicillatus</i>	Lorito comun
Cuculidae	Garrapateros
<i>Crotophaga ani</i>	Garrapetero comun
<i>Tapera naevia</i>	Tres pies
Nyctibiidae	
<i>Nyctibius griseus</i>	Bien parado
Caprimulgidae	Chotacabras
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Guardacaminos comun
Apodidae	Vencejos
<i>Streptoprogne zonaris</i>	Vencejo collarejo
Trochilidae	Colibries picaflor
<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibri cola de rubi
Alcedinidae	Martin pescador
<i>Ceryle torquata</i>	Martin pescador mayor
Furnariidae	Rastrojeros, horneros
<i>Synallaxis albescens</i>	Rastrojero palido
Tyrannidae	Atrapamoscas
<i>Elaenia flavogaster</i>	Elaenia copetona
<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla comun
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Titiribi pechirojo
<i>Fluvicola pica</i>	Viudita
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bichofue
<i>Myiozetetes cayannensis</i>	Suelda crestinegra
<i>Tyrannus savana</i>	Siriri tjereta
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Siriri comun
Hirundinidae	Golondrinas
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina azuliblanca
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina barranquera
<i>Hirundo rustica</i> (M)	Golondrina tjereta
Troglodytidae	Cucarachero
<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero
Turdidae	Mirlas
<i>Turdus ignobilis</i>	Mirla ollera
Icteridae	Chamones turpiales
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamon comun
Parulidae	Reinitas
<i>Dendroica petechia</i> (M)	Canario de manglar
Thraupidae	Azulejos tangaras
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo comun
Fringillidae	Papungueros gorriones
<i>Saltator albicollis</i>	Saltator piojudio
<i>Tiaris olivacea</i>	Semillero cariamarillo

<i>Sporophila intermedia</i>	Espiguero gris
<i>Sporophila nigricollis</i>	Espiguero capuchino
<i>Sporophila minuta</i>	Espiguero ladrillo
<i>Volatinia jacarina</i>	Volatinero negro
<i>Sicalis flaveola</i>	Canario de cresta naranja

Fuente: Ramírez J. C. et al. 2000. Estado sucesional de humedales.

7.6.2. Especies de Ictiofauna

En la tabla 7.6.3 se reportan las especies de peces identificadas en la madreveija La Guinea por Geicol Ltda. (Foto 7.10)

En la tabla No. 7.6.4 se muestra el índice de abundancia de las especies detectadas en la madreveija

$$I_A = \frac{\text{No. individuos de una especie}}{\text{No. Individuos muestreados}} \times 100$$

En el gráfico 7.6.1 se muestra dicho índice de abundancia.

Tabla 7.6.3
Plan de manejo integral de la madreveija La Guinea
ÍNDICE DE ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES DE PECES

ESPECIES	ÍNDICE DE ABUNDANCIA
Luminosa	32.3
Tilapia nilótica	23.1
Tilapia mosambica	19.6
Corroncho	13.8
Sardina	8.7
Guppy	2.5

Fuente: Geicol Ltda.

Tabla 7.6.4
Plan de manejo integral de la madreveija La Guinea
ESPECIES DE PECES IDENTIFICADAS EN LA MADREVIEJA

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAPTURA EN ACTUAL ESTUDIO	REPORTE ESTUDIO Ramírez J. C. et al / 2000
18 <i>PROCHILODUS RETICULATUS</i>	19 BOCACHICO	*	+
<i>Ctenolucius hujeta</i>	Agujeto	*	-
<i>Astyanax fasciatus</i>	Sardina rabicolorada	+	+
<i>Genicharax tarpon</i>	Boquiancha		

		*	-
<i>Caquetaia kraussii</i>	Bocaetubo, Mojarra amarilla	*	+
<i>Aequidens pulcher</i>	Mojarra Luminosa	+	+
<i>Oreochromis nilotica</i>	Tilapia nilótica, Tilapia plateada	+	+
<i>Oreochromis mossambicus</i>	Tilapia mossambica, Tilapia negra	+	-
<i>Plecostomus hipostomus</i>	Corroncho, Coroncoro	+	-
Pimelodus grosskopfii	Barbudo, Nicuro	*	-
<i>Pseudopimelodus bufonius</i>	Bagre sapo, Bagre, Siete cueros	*	-
<i>Pigidium caliense</i>	Barbudito, Jabón, Lángara	*	+
<i>Poecilia caucana</i>	Gupy, Pipón	+	-

Fuente: Geicol Ltda.

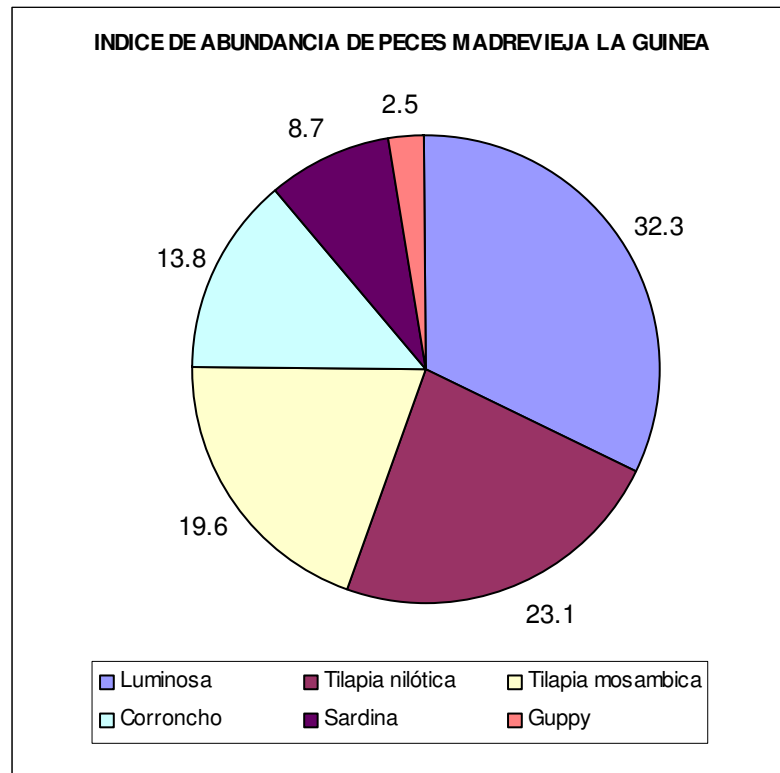
* Reportado por pescadores como capturado anterior al año 2000

Dada las dificultades para acceder un bote a la madreveja, la jornada de pesca se realizó desde la orilla, e introduciéndose con nasas dada la poca profundidad de ciertos sitios que lo permitían.

Se considera que ese no fue el motivo por el cual la pesca que se realizó fue mínima, sino por la escasez de peces de tallas grandes y por la dificultad de faenar con atarraya por la gran cantidad de vegetación flotante; a ello se suma, la poca variedad de especies, ya que de un total de trece especies reportadas globalmente, se capturaron seis y en número muy escaso de cada una.

Gráfico 7.6.1

Plan de manejo integral de la madreveja La Guinea ÍNDICE DE ABUNDANCIA DE PECES



Fuente: Geicol Ltda.

7.6.3. Vegetación macrófita

7.6.3.1 Vegetación Acuática

La vegetación acuática de la madre vieja La Guinea se compone principalmente de:

- Vegetación Flotante:
 - BUCHÓN DE AGUA (*E. crassipes*)
 - ASOLA (*spp.*)

NOTA: La vegetación acuática flotante llamada Asola (*Asola sp.*), fue traída por los propietarios de la Hacienda la Camelia para alimento de ganado y por escape al rebosarse en invierno de los estanques de cultivo de ésta macrófita, fue a parar a la madre vieja La Guinea, estando bastante poblado el espejo de agua de ésta. Este suceso debería analizarse profundamente, ya que puede presentarse dos alternativas, una perjudicial y otra beneficiosa: una gran invasión y crear problemas de enmalezamiento, o bien podría ser utilizada como alimento de ganado, incluso peces herbívoros.

Cabe anotar que *Asola* es confundida por pobladores y pescadores de la región, con la Lechuguilla o HELECHO DE AGUA existente en la madre vieja Guarinó, que explicamos, es otra especie diferente, aunque igualmente pequeña.

- Vegetación Emergente:
 - LOTO (*Nymphaea sp.*) -erróneamente *Victoria*
 - ENEA, JUNCO DE AGUA (*Typha latifolia*)
 - JUNCO (*Eleocharis sp.*)

- **VEGETACIÓN MARGINAL:** -
CORDONCILLO (*PIPER SP.*)
 - PASTO BRAQUIARIA (*Brachiaria sp.*)

7.6.3.2 Vegetación Terrestre

La vegetación arbustiva terrestre es relativamente escasa, pues aunque se han sembrado en los últimos tres años algunos árboles en un programa promovido por la CVC con colaboración del propietario de la Hacienda La Camelia, principalmente con Cachimbos, los cuales ahora están de 3 a cinco metros de altura.

Las principales especies existentes son:

- CACHIMBOS (*Erithrina glauca*)
- PÍSAMO, CÁMBULO (*Erithrina poeppigiana*)
- SAUCE (*Salix humboldtiana*)
- CEDRO MACHO (spp.)
- GUADUA (*Guadua angustifolia*)
- ZARZA (*Mimosa pigra*)

Las plantas enraizadas toman los nutrientes de los sedimentos; las flotantes las toman del agua. Debido al rápido crecimiento de las plantas acuáticas, éstas acumulan una gran cantidad de biomasa¹¹, que al descomponerse libera a su vez numerosos iones, que son de nuevo utilizados para producir más biomasa.

Este fenómeno de alta productividad es uno de los que más atenta contra la estabilidad de cuerpos de agua lénticos. Por una parte, crea condiciones anóxicas en las partes profundas y por otro lado se favorece una rápida colmatación de estos cuerpos.

7.6.4. Plancton

En la tabla 7.6.5 se establecen las especies fitoplanctónicas presentes en la madre vieja La Guinea

¹¹ Roldan G, 1992. Fundamentos de limnología tropical.

Tabla 7.6.5
Plan de manejo integral de la madreveija La Guinea
ESPECIES FITOPLANCTÓNICAS PRESENTES EN LA MADREVIEJA

<i>Pediastrum simplex sp.1</i>
<i>Pediastrum simplex sp.2</i>
<i>Pediastrum duplex sp.1</i>
<i>Ulothrix</i>
<i>Zygnema</i>
<i>Desmidium</i>
<i>Asterionella</i>
<i>Synedra</i>
<i>Pinnularia</i>
<i>Tabellaria</i>
<i>Achnantes</i>
<i>Stauroneis</i>
<i>Cymbella</i>
<i>Fragilaria sp.</i>
<i>Fragilaria sp.1</i>
<i>Fragilaria sp.2</i>
<i>Gomphonema</i>
<i>Cyclotella sp.1</i>
<i>Cyclotella sp.2</i>
<i>Anabaena</i>
<i>Oscillatoria</i>
<i>Trachelomonas superba</i>
<i>Trachelomonas armata</i>
<i>Trachelomonas magdaleniana</i>

Fuente: Flórez P. E., Mondragón C. E. 2002. Lagunas y madreveijas del departamento del Valle del Cauca. Publicación CVC, Subdirección de Patrimonio Ambiental

7.6.5. Zooplancton

En la tabla 7.6.6 se indican las especies de zooplancton presentes en la madreveija La Guinea (op. cit.)

Tabla 7.6.6
Plan de manejo integral de la madreveija La Guinea
ESPECIES DE ZOOPLANCTON PRESENTES EN LA MADREVIEJA

<i>Euglena sp.1</i>

<i>Euglena sp.2</i>
<i>Phacus sp</i>
<i>Paramecium sp.</i>
<i>Coleps sp.</i>
<i>Colpoda sp. (Hymenostomatida)</i>
<i>Colpoda sp. (Trichostomatida)</i>
<i>Balantidium sp.</i>
<i>Amoeba sp.1</i>
<i>Amoeba sp.2</i>
<i>Amoeba sp.3</i>
<i>Diffugia sp.</i>
<i>Trachelomonas sp.1</i>
<i>Trachelomonas sp.4</i>
<i>Brachionus sp.</i>
<i>Keratella sp.1</i>
<i>Keratella sp.2</i>
<i>Asplachna sp.</i>
<i>Lecane sp.</i>
<i>Testudinella sp.</i>
<i>Euchlanis sp.</i>
<i>Moina sp.</i>
<i>Chidorus sp.</i>
<i>Bosmina sp.</i>
<i>Gen 1 (Cyclopoida)</i>
<i>Gen 2 (Cyclopoida)</i>
<i>Gen 3 (Cyclopoida)</i>
<i>Gen 1 (Harpacticoida)</i>
<i>Gen 2 (Harpacticoida)</i>
<i>Mesocypris sp.</i>
<i>Cypris sp.</i>

Fuente: Flórez P. E., Mondragón C. E. 2002. Lagunas y madrevejas del departamento del Valle del Cauca. Publicación CVC, Subdirección de Patrimonio Ambiental

7.6.6. Macroinvertebrados Acuáticos

En la tabla 7.6.7 se detallan los macroinvertebrados acuáticos que se encuentran en la Madreveja La Guinea.

Tabla 7.6.7
Plan de manejo integral de la madreveja La Guinea
MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS PRESENTES EN LA MADREVIEJA

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO
-------	---------	--------

20 BASOMATOPHORA	21 PHYSIDAE	<i>Physa</i>
Basomatophora	Planorbidae	<i>Gyraulus</i>
Basomatophora	Ampullaridae	<i>Pomacea</i>
Diptera	Culicidae	<i>Culex</i>
Diptera	Chironomidae	<i>Chironomus sp1</i>
Diptera	Chironomidae	<i>Chironomus sp2</i>
Diptera	Simuliidae	<i>Simulium</i>
Diptera	Tipulidae	<i>s.i.</i>
Hirudinea		
<i>Odonata</i>	Coenagrionidae	<i>Argia</i>
Odonata	Coenagrionidae	<i>Telebasis</i>

Fuente: Flórez P. E., Mondragón. C. E. 2002 Lagunas y madrejijas del departamento del Valle del Cauca. Publicación CVC Subdirección de Patrimonio Ambiental

7.7 Resumen de la situación actual

- ✓ Ramírez J. C. et al ¹² reportó un área lagunar de 11.0 hectáreas. La medición efectuada por Geicol Ltda. en 2002 reporta un área lagunar de 11.42 hectáreas.
- ✓ El régimen fluvial río – madrejija no funciona adecuadamente debido al mal estado de mantenimiento del canal de acceso y a la poca funcionalidad de la estructura de control (compuerta existente).
- ✓ Existe aprovechamiento por bombeo de aguas de la madrejija para riegos agrícolas lo cual va en detrimento del ecosistema lagunar.
- ✓ Existe vertimiento de aguas residuales domésticas del alcantarillado de Robles a la madrejija ocasionando impactos negativos sobre la ictiofauna, proliferación de vegetación acuática y sedimentación debido a la entroficación progresiva de la madrejija.
- ✓ La zona amortiguadora o de protección de la madrejija no está delimitada. En consecuencia los usos del suelo no son los que deben ser.
- ✓ No existe acción conjunta y planificada de los actores que tienen que ver con la madrejija.
- ✓ El recurso pesquero ha disminuido sensiblemente debido al problema de la contaminación y a la proliferación de la vegetación acuática.

¹² Ramírez J. C. et al. 2000. Estado sucesional de humedales

8 CONCEPTUALIZACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PLAN

El Plan de Manejo Integral para las Madreviejas está concebido para ser un **instrumento** que permita adelantar, en torno a estos frágiles ecosistemas, la gestión ambiental¹³ necesaria e indicada para su conservación.

Dentro de un propósito institucional de largo alcance, como es la puesta en marcha del Plan de Gestión Ambiental Regional Para el Valle del Cauca 2002 – 2012 denominado *Participación con Compromiso* por parte de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca –CVC- el Plan de Manejo Integral para cada una de las madrevejas de este estudio es, como se decía anteriormente, una guía de planificación con el que se dará o se iniciará la solución a varias situaciones ambientales problemáticas que se viven en el Valle del Cauca y, que por condiciones geográficas de localización de las madrevejas se concentran o convergen en ellas como son entre otras:

- La contaminación de las fuentes o reservorios de agua por aguas servidas, por agroquímicos, por residuos sólidos.
- El conflicto por el uso del suelo.
- La expansión de la frontera agrícola.
- La apropiación o privatización por parte de particulares de los bienes ecológicos que son de naturaleza pública.
- La ausencia de un buen nivel de concientización en las comunidades sobre la importancia de lo ambiental conlleva a que no siempre se desarrollen acciones proactivas en bien de los humedales y si por el contrario se ejecuten acciones que van en detrimento de su conservación y calidad.

Este Plan de Manejo Integral para las Madreviejas, como componente del Plan de Gestión Ambiental, posee las mismas características aplicables al proceso de gestión ambiental en

¹³ Entendida, según documentos oficiales de la CVC como el conjunto de acciones de los ciudadanos y las organizaciones e instituciones sociales, en la planificación, ejecución, seguimiento y evaluación de programas y proyectos para la recuperación y preservación de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, que los benefician directamente.

general. Con base en un estudio reciente¹⁴ se definen algunas características que caracterizarán el desarrollo del Plan:

- ✓ El Plan se convierte en un proceso dinámico.
- ✓ El Plan y sus componentes en su ejecución tienen un componente político que lo hace ejecutable en la medida en que en torno a él se conjuguen intereses, expectativas y aspiraciones de los diversos actores y es en el manejo de esta dinámica social y cultural donde reside el éxito de las soluciones técnicas.
- ✓ La acción después de la planeación es la materialización de las propuestas y en esa acción deben concurrir los que participaron en el diseño del plan y otros actores a los que se considere necesario vincular.
- ✓ El Plan debe ser en el tiempo dinámico y flexible para que se pueda, partiendo del seguimiento y el monitoreo ajustar, adaptar e incluso cambiar de acuerdo con los resultados obtenidos.
- ✓ En una realidad social, económica y política de total interdependencia como la que caracteriza al mundo actual lo mínimo que se puede esperar es que la gestión del plan sea concebida por los diversos actores en forma sistémica privilegiando la interdependencia y la interacción entre sectores, instituciones, organizaciones y comunidades.
- ✓ El Plan responde a las condiciones de cada localidad y de cada madre vieja conservando y respetando el principio de la particularidad cultural y biofísica de cada espacio que hace necesario planteamientos acordes con estas.

1. PRINCIPIOS DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL

A. RESPONDE A UNA REALIDAD DIAGNOSTICADA DE MANERA INTEGRAL

Los resultados de los estudios realizados sobre los aspectos de localización, hidroclimáticos, hidrológicos, hidrobiológicos, suelos, la biodiversidad y el socio económico permitieron tener un cúmulo de información que integrada en el análisis dio paso a un nuevo conocimiento sobre cada una de las madre viejas.

¹⁴ Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, Subdirección de Planeación, Vida y Región, Gestión Ambiental en el Valle del Cauca, Santiago de Cali, 2000.

La consultoría además del trabajo directo, vinculó e involucró a diversos actores en el proceso como a los pescadores artesanales, a funcionarios de las administraciones municipales, a los propietarios de los predios adyacentes a las lagunas, a funcionarios de la CVC, a miembros de la comunidad en general y a integrantes de organizaciones de base fundamentalmente de carácter ambientalista.

La integralidad está dada en que a todos los aspectos se les sopeso y se les dio su valor relativo frente a los otros, teniendo en cuenta que la solución de uno o varios, sin que se asuman todos los aspectos no darán los resultados esperados en términos de la conservación y o recuperación de las madrevejas.

B. PARTICIPATIVO

En esta consultoría se avanzó en la construcción colectiva del conocimiento sobre las madrevejas mediante el intercambio de información obtenida desde las diferentes fuentes, procesamiento de la misma y obtención de nuevos datos y resultados.

La visión, perspectivas y posibilidades de lo que son los usos y beneficios de las madrevejas como productos, atributos y bienes en relación con las comunidades, los diversos actores y el entorno se pudo determinar con la participación de quienes han vivido cerca de las lagunas y las han usufructuado de una u otra manera.

C. CONCERTACIÓN

El Plan de Manejo Integral pasó por una fase de divulgación y concertación con los actores vinculados a las madrevejas con el propósito de llegar a un nivel aceptable de conocimiento de la situación de las madrevejas, de los problemas prioritarios para resolver y de las metas, acciones, y operaciones que es necesario desarrollar para la solución.

Se buscó además que los actores vinculados comprendieran la necesidad de asumir el Plan como un instrumento más para la gestión ambiental y para el desarrollo que desde las comunidades se debe impulsar.

D. CORRESPONDENCIA

El Plan de Manejo Integral no es un ejercicio aislado ni en solitario; establece correspondencia con una serie de apuestas institucionales de diverso nivel y orden; desde el orden internacional la Convención de Ramsar fija derroteros prácticos, analíticos y políticos; desde el orden nacional con la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia – estrategias para su conservación y uso racional – del Ministerio del Medio Ambiente y el Consejo Nacional Ambiental se tiene el marco

macro y legal y, en el orden regional con las acciones que desde hace casi quince años viene desarrollando la CVC sobre los humedales con el Programa Manejo de Humedales y con el Plan de Gestión Ambiental Regional.

E. PERTINENCIA

El Plan propuesto es pertinente con las apuestas macro para la conservación de los humedales, con la oferta que para la gestión ambiental municipal está contemplada en los planes de desarrollo y en los esquemas y planes de ordenamiento territorial de los municipios donde están localizadas las cinco madrevejas como son Jamundí, Vijes, Yotoco; estos instrumentos de planificación brindan un conjunto de disposiciones para promover el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural.

Otro aspecto a considerar para la pertinencia son las condiciones de las comunidades locales, de los pescadores artesanales y sus necesidades respecto a las madrevejas, es innegable que por tradición y por la necesidad de garantizarse la subsistencia varios grupos humanos dependen de las madrevejas como fuentes de recurso alimentario, como riqueza ambiental y paisajística.

F. COMPLEMENTARIEDAD

El Plan de Manejo Integral para las madrevejas será parte de la gestión ambiental local y regional que se determinará de acuerdo con los derroteros fijados por la CVC, las administraciones municipales y las comunidades.

G. INTERSECTORIAL Y MULTIACTORAL

La identificación de los diversos actores que deben participar en el desarrollo del Plan y el hecho que sea necesario convocar no sólo a la comunidad o a los grupos de base, sino también a los organizaciones ambientalistas, a la academia, al sector fundacional y eventualmente al sector privado para que apoye o apadrine el desarrollo del Plan, modifica la tradicional tendencia de que sea sólo la CVC, como autoridad ambiental regional, la única y directa responsable de las acciones que se desarrollan sobre las madrevejas.

2. FORMULACION DEL PLAN

La formulación del Plan de Manejo Integral se realizó partiendo de dos grandes dimensiones: la técnica y la social para abordar en forma integral las diferentes manifestaciones y aspectos de las madre viejas.

a. Alistamiento y preliminares

Corresponde a la organización del trabajo, afinamiento de la metodología para cada una de las dimensiones a estudiar, definición de la operatividad del proyecto y escogencia de la zona de iniciación del trabajo inicial. Diseño de formatos e instrumentos para recoger la información. Se precisó el cronograma de trabajo y se hizo la realización de la presentación preliminar del proyecto ante las comunidades y administraciones.

b. Estudio Diagnóstico

Se refiere a los diferentes estudios realizados en campo sobre cada una de las dimensiones a estudiar con la aplicación de las metodologías y las técnicas seleccionadas. Parte de la información utilizada para la ejecución del diagnóstico se retomó de información secundaria de estudios recientes de investigadores y de la propia CVC. Caso específico del Diagnóstico del recurso biológico.

c. Diagnóstico participativo

Con la comunidad se realizaron encuentros en la modalidad de talleres para facilitar el intercambio de información, el diálogo y la construcción de la situación actual de las madre viejas.

d. Construcción de la prospectiva para las madre viejas

En la elaboración del Plan se utilizó el método prospectivo en la certeza que no se puede actuar ahora sin tener una concepción clara de lo que sería nuestra conducta futura; se abandona *“la imitación del pasado para tomar una visión prospectiva de lo futuro y buscar en el porvenir pensando el modelo rector del porvenir vivido”*¹⁵

Con los actores vinculados a las madre viejas se trabajó la construcción de la visión sobre las mismas con dos escenarios tendenciales:

El primero, denominado positivo estuvo caracterizado por la acción y aplicación de correctivos sobre la problemática actual con el concurso de diversos actores que pueden permitir la conservación y en cierta forma la recuperación de las madre viejas.

El segundo o negativo fue interpretado como la posibilidad de no hacer ninguna acción sobre los humedales lo que llevaría a su total desaparición en un tiempo no mayor a quince o veinte años.

e. Diagnóstico Integral

¹⁵ “Massé, Pierre (sin fecha). El Plan o el antiazar.

En un ejercicio de análisis e interpretación se realizó la combinación del contenido informático obtenido en las etapas previas llegándose a la formulación del diagnóstico integral.

f. Formulación del Plan

Como resultado de un ejercicio crítico y sopesando los problemas formulados con las causas críticas se formulo el Plan de Manejo Integral con énfasis en la recuperación para el uso racional de las madre viejas.

g. Difusión, Validación

Se hace a partir del último encuentro con los diversos actores en un espacio de diálogo y apropiación de la propuesta.

h. Elaboración y entrega del documento

Contando con el aval de los diversos actores se hace entrega a la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, el documento final del Plan de Manejo Integral para cada madre vieja.

3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL

a. Recursos financieros

Los presupuestos asignados a la CVC y los destinados por la entidad para el Programa de Manejo de los Humedales.

Los recursos Municipales ya sean de ingresos propios o por transferencia; los municipios de acuerdo con los planes de desarrollo y esquemas o planes de ordenamiento territorial deben destinar partidas para la gestión ambiental

Locales: los aportes que las comunidades realicen en la ejecución de los diversos proyectos, generalmente como contrapartidas.

Internacionales: el tema de los humedales convoca y puede propiciar el apadrinamiento a acciones locales y comunitarias a favor de su preservación de entidades y organizaciones no gubernamentales o estatales del orden internacional.

b. El marco legal y normativo existente

La CVC, las administraciones y las comunidades pueden sustentar las acciones del Plan de Manejo Integral en el conjunto de disposiciones legales y normativas existentes.

c. El Plan de Gestión Ambiental Regional para el Valle del Cauca 2002 – 2012

Como instrumento principal de planificación estratégica regional orientará y encausará la gestión de todos los actores regionales buscando garantizar que todos avancen hacia la sostenibilidad de las regiones; los actores, dentro de este criterio podrán desarrollar estrategias como el Plan de Manejo Integral.

d. Tejido Institucional y organizacional de corte ambientalista

La importancia, el reconocimiento y la vigencia del tema ambiental ha generado la creación y conformación de organizaciones no gubernamentales dedicadas al tratamiento y desarrollo del tema con diferentes estrategias en el ámbito local, regional y nacional lo que puede en un momento dado contribuir a que al desarrollo del plan de manejo integral se vinculen otros actores.

e. Estrategia de Educación Ambiental Regional

El éxito y la sostenibilidad en los resultados del plan de manejo integral para las madrevejas se pueden lograr si se continúa avanzando en una estrategia educativa ambiental como componente transversal en las acciones pedagógicas formales desde las instituciones educativas, pero que también haga parte del compromiso de los medios de comunicación masivos ya sean públicos o privados y en el ámbito de los proceso de la educación no formal.

f. Sistema de indicadores

El desarrollo del Plan en términos de la gestión, los resultados y los impactos se debe determinar a partir de la construcción de un conjunto de indicadores que permita a los ejecutores hacer el seguimiento, monitoreo y evaluación al Plan.

OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DEL PLAN

9.1 Objetivo General

Propender por la conservación y el uso racional de la madre Vieja La Guinea con el fin de mantener y obtener beneficios ecológicos, económicos y socioculturales, como parte integral del desarrollo de la región y por ende del país.

9.2 Estrategias Generales

Por estrategia se entiende “*una combinación distinta de finalidades, intenciones o significados y criterios de decisión que permitan tomar la responsabilidad de adoptar sobre ella – la estrategia – la conveniencia de un proyecto o programa. Así la estrategia es la guía para la acción*”¹⁶

Se puede decir, de una manera más general, que una estrategia es un conjunto de decisiones condicionales que definen los actos a realizar en función de todas las circunstancias susceptibles de presentarse en el futuro.

21.1 ESTRATEGIA 1°. Articulación y Coordinación

Los humedales, por sus características ecológicas y los beneficios que prestan son ecosistemas integradores de diferentes intereses de la sociedad, por tanto su conservación, recuperación, manejo y uso racional, debe ser tarea conjunta y coordinada entre el estado, las comunidades, organizaciones sociales y el sector privado (propietarios).

21.2 ESTRATEGIA 2°. Visión y Manejo Integral

El manejo, conservación y uso racional de los humedales requieren de una visión y manejo integral que garantice su sostenibilidad teniendo en cuenta criterios ecológicos, sociales y ambientales.

21.3 ESTRATEGIA 3°. Régimen Legal

El régimen jurídico – institucional será el que condicione la legitimidad tanto de la administración pública como la de los particulares.

Resumiendo, se puede decir que las estrategias que en este Plan se fijan, son el fundamento y constituyen los caminos para llegar al objetivo alcanzable en el horizonte del Plan (10 años),

¹⁶ White, Gilbert F. 1969 - Strategies of American Water Management
1-50

abstracción hecha de disponibilidades presupuestales y de decisiones políticas de las autoridades del Estado (ambientales, municipales etc.)

9.3 Objetivos y Estrategias Específicas

Para determinar los objetivos y estrategias específicas del Plan de Manejo Integral de la madreveja La Guinea fueron fundamentales las opiniones y conceptos formulados en las reuniones celebradas por esta Consultora con las comunidades de pescadores, propietarios de predios, autoridades municipales, ONG's (Funeco-robles – Palenque 5); se tuvo en cuenta el Plan de Gestión de la CVC 2002-2012, las directrices de la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia del Ministerio del Medio Ambiente y el Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Jamundí.

9.3.1 Objetivo

RESTABLECER LA DINÁMICA FLUVIAL RÍO CAUCA – MADREVIEJA. Es fundamental para la conservación de la madreveja La Guinea restablecer la dinámica río Cauca – madreveja, que permita el ingreso de aguas del río hacia la madreveja en épocas de niveles altos del río.

Acción/Estrategia 1. Adecuar el canal de acceso con la pendiente apropiada para permitir el flujo río – madreveja. El estudio topográfico realizado por Geicol Ltda., en cumplimiento de este contrato, permite hacer los diseños hidráulicos sin mayor complicación.

Accion/Estrategia 2. Realizar mantenimientos periódicos al canal así adecuado. La periodicidad de los mantenimientos es función del estado de enmalezamiento y sedimentación del canal.

Acción/Estrategia 3. Diseñar y construir una estructura de control (compuerta) que permita el ingreso de las aguas del río Cauca a la madreveja y que impida el flujo madreveja – río en épocas de estiajes severos.

9.3.2 Objetivo

CANCELAR EL VERTIMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE ROBLES.

Acción/Estrategia 1. Velar por el cumplimiento de un fallo del Tribunal Contencioso Administrativo del Valle del Cauca, que obliga al municipio de Jamundí a realizar obras para descontaminar la madreveja.

Las obras para lograr ese fin pueden ser:

- ✓ Llevar el alcantarillado a otra fuente receptora
- ✓ Construir una planta de tratamiento de las aguas residuales. Las aguas tratadas pueden verter a la madreveja.

9.3.3 Objetivo

21.4 ELIMINAR EL APROVECHAMIENTO DE AGUAS DE LA MADREVIEJA

Acción/Estrategia: La CVC, debe cancelar a través de Resolución el aprovechamiento (bombeo) que se hace de las aguas de la madreveja. Al efecto se pueden invocar normas legales contenidas en el Código Civil, en el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables (Decreto Ley 2811 de 1974), y en el Decreto 1541 de 1978, Reglamentario del Decreto Ley 2811 de 1974 en aspectos relacionados con aguas no marítimas.

9.3.4 Objetivo

DEFINIR EL ÁREA DEL HUMEDAL, PROPIEDAD DEL ESTADO.

Marco Legal

Artículo 83: “Salvo derechos adquiridos por particulares, son bienes inalienables e imprescriptibles del Estado: a) El álveo o cauce natural de las corrientes; b) El lecho de los depósitos naturales de agua; c) Las playas marítimas, fluviales y lacustres; ...”

Artículo 12: (Decreto 1541 de 1978) “..... Playa lacustre es la superficie de terreno comprendida entre los más bajos y los más altos niveles ordinarios de los últimos 15 años, tanto para las más altas como para las más bajas.

Para determinar estos promedios se tendrá en cuenta los datos que suministren las entidades que dispongan de ellos y en los casos en que la información sea mínima o inexistente se acudirá a la que puedan dar los particulares”

Acción/Estrategia 1. Instalar una estación limnimétrica (mira) en el río Cauca a la entrada del canal de acceso y nivelar el cero de la mira. Iniciar las lecturas de los niveles de agua (mínimo 3 veces por día), para tener registros y poder realizar una correlación con niveles de la estación La Bolsa con fines de determinar los niveles más altos y más bajos ordinarios de los últimos quince (15) años. Con esta información es posible determinar la zona propiedad del Estado.

Acción/Estrategia 2. Con el dato obtenido en la Estrategia 1, se debe proceder a amojonar la zona propiedad del Estado.

9.3.5 Objetivo

DETERMINAR Y DELIMITAR EL ÁREA DE PROTECCIÓN DE LA MADREVIEJA. REALIZAR REPOBLACIÓN FORESTAL EN EL ÁREA ASÍ DELIMITADA.

Marco Legal

El decreto 1449 de 1977, Reglamentario de la Ley 135 de 1961 en su Artículo 56, numeral 5, y del Decreto 2811 de 1974 definió una faja de 30 metros mínimo como zona de protección en cauces de aguas permanente o no.

Acción/Estrategia 1. Amojonar el área forestal protectora así definida.

Acción/Estrategia 2. Repoblar con especies nativas el área de protección.

Acción/Estrategia 3. Para evitar daños de la repoblación forestal, es recomendable construir cercas que impidan el acceso de ganado a la zona protegida.

9.3.6 Objetivo

REDUCIR EL ÁREA INVADIDA POR VEGETACIÓN ACUÁTICA.

Acción/Estrategia: Realizar limpiezas periódicas. En lo posible, esas limpiezas deben ser contratadas con la comunidad vecina y preferiblemente con los pescadores.

9.3.7 Objetivo

DISMINUIR EL DÉFICIT DEL RECURSO PESCA PARA LA COMUNIDAD LOCAL.

Acción/Estrategia 1. Las repoblaciones de pesca en la madre vieja La Guinea deben obedecer a un “Programa de Repoblación, Control y Pesca” diseñado a mediano o largo plazo, coordinado por la CVC o por otra entidad del sector.

El programa debe determinar especies a sembrar, tallas a capturar, artes de pesca, épocas de veda y de pesca y otras exigencias o normas que deben salir de a concertación y compromiso de la CVC, entidades del sector pesca, entidades de apoyo y financiación de la comunidad.

En el cuadro No. 9.1, Geicol Ltda. presenta una propuesta de especies y número de especímenes a sembrar anualmente.

Cuadro 9.1
Plan de manejo integral de la madreveja La Guinea¹⁷
ESPECIES Y NÚMERO DE ESPECIMENES A INTRODUCIR ANUALMENTE EN LA MADREVIEJA

ESPECIE	NÚMERO
Bocachico	600
Tilapia nilótica	2000
Barbudo / Bagre	400
Lángara - Jabón	200

Acción/Estrategia 2. En la repoblación incluir principalmente especies nativas y adecuadas a las condiciones ecológicas y ecotróficas de la madreveja. Cuando se haga con especies exóticas, deberá ser en condiciones monosexuadas, esto es con machos seleccionados. Esto es fundamental para la protección de la biodiversidad ya que especies no nativas o agresivas a la fauna acuática, no deben tener posibilidad de reproducirse en la cuenca del río Cauca.

Acción/Estrategia 3. Controlar las especies exóticas agresivas o indeseables que esquilmen a los especímenes sembrados o que compitan agresivamente por hábitat o recursos, tales como la Luminosa, Tilapia negra o mosambica y mojarras.

Acción/Estrategia 4. Realizar una capacitación a pescadores artesanales, deportivos y comunidad en general sobre los requisitos y normas para la pesca y sobre la captura de especies agresivas o indeseables por todos los medios posibles (trampas, catangas, jaulas–cebo, anzuelo, etc.)

9.3.8 Objetivo

FORTALECER LA ORGANIZACIÓN FORMAL DE PESCADORES ARTESANALES.

Acción/Estrategia 1. La CVC – por ser la entidad con mayor presencia en la zona – deberá coordinar con el INPA la realización del censo y carnetización de los pescadores. Esa labor debe realizarse cada dos (2) años para mantener actualizado el censo.

Acción/Estrategia 2. Conformar una organización de base para los pescadores de tal manera que tenga capacidad de representación y pueda ser sujeto de ayudas o financiaciones para beneficio del gremio.

La estructura organizativa que se implemente debe respetar las particularidades de las comunidades de Robles y Chagres para que sea representativa y funcional.

Acción/Estrategia 3. Mejorar la coordinación interinstitucional.

¹⁷ Antes de iniciar la repoblación de peces, debe erradicarse la vegetación acuática flotante y emergente y eliminar los vertimientos de la población de Robles.

Generalmente, ha sido la CVC la única institución con presencia en la zona. Esta tendencia debe desaparecer. La CVC debe propugnar por la conformación de una plataforma de acción institucional con presencia del INPA, municipio de Jamundí, ONG's, entidades de bienestar del nivel estatal y todas aquellas que puedan contribuir con sus programas y acciones a la consolidación y fortalecimiento del grupo de pescadores artesanales de la madre vieja La Guinea.

9.3.9 Objetivo

MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA PARA AUMENTAR LOS INGRESOS DE LAS FAMILIAS DE PESCADORES.

Acción/Estrategia 1. Diseñar e implementar proyectos productivos no solo basados en la línea de pesca, sino también en líneas como las artesanías, la agro-industria y otras. Se sugieren algunas:

- ✓ Preparación culinaria y preservación del pescado.
- ✓ Elaboración de artesanías y manualidades
- ✓ Elaboración de productos secundarios de la actividad agropecuaria (conservas de vegetales y frutas, quesos, etc.)
- ✓ Implementación de cultivos rentables (flores, hortalizas, aromáticas, etc.)

Esta estrategia tendrá éxito en la medida en que la Estrategia 3 del objetivo 9.3.8 se haya implementado.

9.3.10 Objetivo

IMPULSO A LA GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL PARA FORTALECER LA CONSERVACIÓN DE LA MADREVIEJA

Es necesario reforzar la educación ambiental en las comunidades vecinas (Robles, Chagres, Quinamayó, Villa Paz) que busque un conocimiento integral de la importancia de los recursos naturales, su protección y conservación con énfasis en el uso racional y sostenible de las madre viejas.

Acción/Estrategia 1. Capacitar a la población sobre la problemática asociada a la madre vieja, sus valores y funciones.

Acción/Estrategia 2. Diseñar e implementar manuales de capacitación

9.3.11 Objetivo

ESTABLECER MECANISMOS DE AYUDAS E INCENTIVOS PARA LA CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD DE LAS MADREVIEJAS Y ÁREAS CIRCUNDANTES.

Acción/Estrategia 1. Iniciar un estudio para “Elegibilidad del Sistema de Incentivos para conservación de la Biodiversidad y de las madrevejas mismas”, el cual debe hacerse luego de un Diagnóstico de las áreas de las madrevejas que ameriten su conservación (zonas de nidación, o guadales por ejemplo), o principalmente para el cumplimiento de la normativa sobre la zona de Protección de las Madrevejas. Igualmente, de las especies de fauna o flora o recursos que se requiera proteger o preservar.

Para ello, se requiere la asesoría del ministerio del Medio Ambiente (Instituto A. Von Humboldt) y de la CVC, para la elaboración de un Plan que conlleve tanto el Diagnóstico de biodiversidad como de un Análisis Socioeconómico, Ambiental e Institucional de la región y del municipio, para poder establecer el tipo de incentivos, la legislación o normativas regionales locales mediante las cuales se deberán regir dichos incentivos. Para ello el equipo de investigación del Ministerio del Medio Ambiente (Instituto A. Von Humboldt¹⁸) ha recomendado se utilicen los siguientes elementos:

- Identificar las experiencias locales/regionales de diseño de instrumentos de política dirigidos a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad y que sirvan referencia para la multiplicación de experiencias.
- Identificar *los regímenes de derechos de propiedad*: ¿Qué instrumentos se adaptarían mejor en el caso de que los usuarios se encuentren bajo un régimen de propiedad estatal, privada, comunitaria o de libre acceso?
- *La naturaleza del recurso biológico*: ¿Qué instrumentos se adaptarían mejor en el caso de que los usuarios se encuentren bajo un régimen de propiedad estatal, privada, comunitaria o de libre acceso?
- Cual sería la *Estructura de Costos de oportunidad y costos de Transacción*: Para estimular la efectividad del sistema de incentivos, se deben considerar el conjunto de costos asociados a las actividades identificadas en función de los objetivos de conservación. La estructura de costos depende en gran medida del tipo de actor involucrado en la propuesta de conservación, del tipo de actividades identificadas y del nivel institucional en el cual se desarrollará la propuesta de incentivos.
- La *Información Asimétrica*: La efectividad en la respuesta esperada (que socialmente sea eficiente) del ente regulador por parte de los actores económicos depende en gran medida de la cantidad de información con que se disponga en cuanto a la estructura de costos, la racionalidad individual y colectiva del uso de la Biodiversidad y las formas de apropiación de los beneficios derivados de la conservación.

¹⁸ Propuesta técnica para el Diseño e Implementación de Incentivos para la conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad. Instituto A. Von Humboldt. Minambiente, 2000

Acción/Estrategia 2. Buscar incentivos tributarios para aquellos propietarios que destinen el área de protección al uso conservacionista.

Un incentivo tributario puede ser la exención del impuesto predial al área de protección que efectivamente se destine al uso forestal protector.

9.3.12 Objetivo

INICIAR UN PROGRAMA DE MONITOREO Y CONTROL PARA LA CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LA MADREVIEJA Y SUS ÁREAS PROTECTORAS.

Acción/Estrategia 1. Iniciar las siguientes mediciones, estudios o investigaciones básicas:

- ✓ Medición de niveles del río Cauca en las vecindades del canal de acceso a la madreveja. De utilidad para definir área de propiedad del Estado y para estudio de las relaciones río – madreveja.
- ✓ Medición de los niveles de agua de la madreveja
Para ello es necesario instalar una mira (limnómetro) en un sitio que sea de fácil acceso para las lecturas.
- ✓ Estudio sucesional. Debe realizarse cada 10 años.
- ✓ Monitoreo y control de la calidad de agua. Debe realizarse por lo menos con una periodicidad semestral.
- ✓ Estudios que permitan estimar la capacidad de sostenimiento que defina al número aproximado de especies a introducir. Esos estudios son:
 - Estructura de las comunidades bióticas, especialmente de peces
 - Productividad acuática
 - Cambios hidrológicos en el tiempo.
 - Mortalidad parcial posible por pesca a través del tiempo.
- ✓ Mediciones que permitan determinar la eutroficación de la madreveja, utilizando metodologías simplificadas tales como la que propone Salas¹⁹

$$P\lambda = \frac{L(p)}{\frac{Z}{Tw}(1 + 2\sqrt{Tw})}$$

En donde:

$P\lambda$ = fósforo total (mg/l)

¹⁹ Salas H.J. 1983 – Desarrollo de metodologías simplificadas para la elevación de la eutroficación de lagos cálidos. Documento CEPIS.

$L(p)$ = aporte de fósforo total ($\text{gm/m}^2\text{-año}$)
 Z = profundidad promedio (m)
 T_w = tiempo de retención hidráulica (años)

- ✓ Estudios de freaticimetría que permitan determinar el aporte de aguas subterráneas a la madreveja.

9.4 Proyecciones del Plan

Considerando que el Plan de Manejo Integral tiene un horizonte de diez (10) años, definimos los tiempos para corto, mediano y largo plazo de la siguiente manera.

Corto plazo: 0 – 2 años
 Mediano plazo: 2 – 6 años
 Largo plazo: 6 – 10 años

En el cuadro No. 9-2 se fijan los plazos para cada uno de los objetivos planteados.

Cuadro 9.2
Plan de manejo integral de la madreveja La Guinea
PLAZOS PARA CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS

OBJETIVO	PROYECCIÓN
9.3.1 Restablecer la dinámica río – madreveja	Corto plazo
9.3.2 Cancelar vertimiento aguas residuales	Corto Plazo
9.3.3 Eliminar aprovechamiento de aguas de la madreveja	Corto Plazo
9.3.4 Definir área de propiedad del Estado	Mediano plazo
9.3.5 Delimitar área de protección	Corto plazo
9.3.6 Reducir área invadida por vegetación acuática	Periódicamente
9.3.7 Disminuir déficit de recurso de pesca	Corto plazo – periódico
9.3.8 Fortalecer la organización formal de pescadores artesanales	Mediano plazo
9.3.9 Mejoramiento de la Calidad de Vida	Mediano plazo
9.3.10 Impulsar la Gestión Ambiental Local	Mediano plazo
9.3.11 Establecer mecanismos de ayudas e incentivos	Largo plazo
9.3.12 Establecer un programa de monitoreo	Corto plazo - permanente

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía Municipal de Jamundí. Plan de Desarrollo Municipal 2001-2003. Gobernemos entre todos. Invirtamos en Paz.
- Cantillo, Guillermo 1983. Lista de especímenes de Aves en las colecciones de la Univ. Del Valle y el INCIVA, CESPEDESIA, Cali, Colombia, Vol XII (45-46): 63-104 pp.
- Castillo, L. E. 1999. Evaluación de la Avifauna Acuática en cuatro humedales del valle geográfico del Río Cauca.
- Castro Fernando 1988. Fauna Herpetológica del Valle del Cauca., Univ. Del Valle, Cali, Colombia
- Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. Documentos RAMSAR para humedales 2002.
- Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. Plan de gestión ambiental regional del Valle del Cauca. 2002-2012
- Eiggeman, Carl H. 1922. The Fishes of Western South America. Par I – II. Mem. Of the Carnegie Muss. Washington, USA., Vol. IX (1) 347 pp.
- Flórez, P. E. Y Mondragón, C. E. Lagunas y madre viejas del departamento del Valle del Cauca. Documento CVC 2002.
- Guhl, E. et al. 2000. Vida y región. Gestión Ambiental en el Valle del Cauca. Documento CVC.
- Miles, Cecil W. 1943. Estudio ecológico y económico de peces del Alto Cauca. CESPEDESIA, Cali, Colombia, Vol. II (5): 9-63 pp.
- Miles, Cecil W. 1971. Los peces del río Magdalena. Univ. Del Tolima, Ibagué, Colombia, 242 pp.
- Ministerio del Medio Ambiente. Consejo Nacional Ambiental. Política Nacional para humedales interiores de Colombia. Estrategias para conservación y uso racional. 2001.

- Municipio de Jamundí. Plan Básico de Ordenamiento Territorial. Acuerdo No. 002 de 2002.
- Ortega A., Sterling J. E. et al. 2000. Peces de la cuenca alta del río Cauca. Publ. CVC. Subdirecc. de Patrimonio Ambiental, Grupo Hidrobiología, Cali, Colombia. 68 pp. Incluye fotos de especies identificadas y descripción de los parámetros ambientales y biológicos más relevantes.
- Parkurst, Benjamín 1973. Inventario de peces de algunos ríos del Valle del Cauca. Inf. a la CVC. Buga, Colombia, mimeografiado, 15 pp.
- Roldán, G. 1992. Fundamentos de limnología neotropical. Tomo I y II.
- Salas, H. J. 1983. Desarrollo de Metodologías simplificadas para la evaluación de eutrofización en lagos cálidos. Documentos CEPIS.
- Sterling J. E. & Sanclemente J. 1977. Estudio preliminar e inventario de madrevejas y ciénagas del río Cauca y propuesta de legislación para su uso y conservación. Inf. a CVC, Inst. de Piscicultura Tropical, Buga, Colombia 46 pp.
- Sterling J. E. 1980. Estudio preliminar para Evaluación del estado de la población de peces y Mantenimiento de las Madrevejas: Buga, Chiquique, Videles y Laguna de Sonso (Incluye Plan de Manejo y Recuperación de la Laguna de Sonso). Inf. Prog. Flora y Fauna, CVC, Cali, Colombia, 187pp.
- Sterling J. E. & Sanclemente J. 1982. Diagnóstico Acuacultural para el área de jurisdicción de la CVC y Recomendaciones para su Desarrollo Acuícola. Inf. de Consultoría a CVC, Cali, Colombia, 187 pp.
- Ramírez J. C. et al. Estado sucesional de humedales. 2000. Madrevejas La Guinea, Guarinó, Chiquique, Gotae'leche. Documento CVC.