



ASOVOTOCO



INGENIO PICHICHÍ



**CORPORACION AUTONOMA REGIONAL
DEL VALLE DEL CAUCA
DIRECCION TECNICA AMBIENTAL**

Convenio de Asociación CVC No. 121 de 2008

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
HUMEDAL YOCAMBO
MUNICIPIO DE YOTOCO**

Agosto de 2009



**CORPORACION AUTONOMA REGIONAL
DEL VALLE DEL CAUCA
DIRECCION TECNICA AMBIENTAL**

Convenio de Asociación CVC No. 121 de 2008

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
HUMEDAL YOCAMBO
MUNICIPIO DE YOTOCO**

Asociación de Usuarios para la Protección y Mejoramiento de
las Cuencas Hidrográficas de los Ríos Yotoco y Mediacanoa
ASOYOTOCO

Santiago de Cali, Agosto de 2009

El presente documento fue elaborado en desarrollo del Proyecto del Plan de Manejo Ambiental Humedal Yocambo dentro del Convenio de Asociación CVC No. 121 de 2008 suscrito entre la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca y la Asociación de Usuarios para la Protección y Mejoramiento de las Cuencas Hidrográficas de los Ríos Yotoco y Mediacanoa - ASOYOTOCO.

Este informe fue realizado por el siguiente personal:

| | |
|--------------------------------|--------------------------|
| MSc Robert Peck | Director del Proyecto. |
| Dr. Hugo Aristizabal Ossa | Derecho Ambiental |
| Ing. Edgar Reyes Golondrino | Cartografía |
| Ing. Efrén Salcedo Pérez | Coordinador del Proyecto |
| Lic. Gian Carlo Sánchez Garcés | Ictiología |
| Biol. Andrés Quintero-Ángel | Mastofauna |
| Adm. Amb. Leonel Muñoz A. | Hidrobiología |
| Ing. Freyde Guzman Gasco | Hidrología e Hidráulica |

Se contó con la colaboración del Ingenio Pichichí S.A., Propietarios de los 10 predios dentro la cuenca de captación, Asociación de Pescadores Artesanales de Yotoco, Dirección Técnica Ambiental de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC, quienes participaron desde la fase inicial mediante el suministro de la información disponible del proyecto hasta la revisión del documento final. El Comité de Seguimiento de CVC estuvo integrado así:

| | |
|----------------------------|---------------------|
| Biol. Maria Isabel Salazar | Supervisor CVC |
| Fundación Proagua | Interventor Externo |

Especial agradecimientos al Ingenio Pichichí S.A. por la contribución al desarrollo del proyecto en cuanto a la realización de topografía y la batimetría del Humedal de Yocambo, tanto en campo como en oficina, además del uso de licencias de Software para la realización de planos temáticos:

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Dr. Andrés Rebolledo | Gerente General |
| Ing. Wilson Roa | Jefe de Campo |
| Ing. Juan Carlos Martínez | Jefe de Zona |
| Top. Bernardo Torres | Jefe de Topografía |

Especial agradecimiento a los propietarios de las Haciendas: Sombrerillo, de la Sociedad Mena-Victoria Cía. Ltda., Yocambo del Ingenio Pichichi y La Bolsa y Casa Tabla o Pampama de la familia Peck-Abadía, quienes colindan con la Madre Vieja Yocambo y que durante este estudio colaboro con su tiempo y conocimientos de este humedal.



RESUMEN EJECUTIVO

El humedal Yocambo forma parte del complejo de los 17 humedales del Alto Río Cauca, asociado a la Laguna de Sonso esta localizado en el Municipio de Yotoco, margen izquierda del Río Cauca, frente a la Reserva Natural Laguna de Sonso.

Este humedal de 37.3 Ha esta clasificado como una madre vieja palustre por estar cubierta con vegetación macrofítica, dominada por el Junco (*Typha domingensis*) con un sustrato de orquidia Helofítica Eulophia Alto y Helechos Thelypteris Dentada.

Su localización estratégica entre dos áreas de AICA, (Áreas de Importancia para la Conservación de Aves) de la Laguna de Sonso y el Bosque de Yotoco, con una franja protectora constituye un mosaico de habitats que alberga 130 especies de aves, con 28 especies focales endémicas, migratorias y en peligro de extinción.

La madre vieja esta situada en el Valle Geográfico del Departamento del Valle del Cauca, en la llanura inundable del Río Cauca, a 939 msnm. El humedal esta rodeado por el monocultivo de caña, con ganadería extensiva en su cuenca de captación, (en el pie de monte de la Cordillera Occidental).

Si se toma los macroinvertebrados como indicadores de la calidad del agua, se considera el agua de la madre vieja Yocambo de buena calidad y con resultados similares para los años 2003 y 2009, concluyendo que el humedal no ha sido contaminado durante los últimos seis años. Su mayor atributo es la restauración vegetal del Bosque Seco Tropical inundable planificado, por los propietarios de establecer la franja protectora alrededor de la periferia de la madre vieja en un sistema silvopastoril; la franja protectora del río Cauca, con cercos vivos para su aislamiento y establecimiento de cercos vivos, en vez de cercos de posteadura extraída del bosque Natural. En en lapso de 25 años los propietarios han adoptado estrategias para la restauración de cobertura florística, que a su vez ha contribuido a la recuperación de la avifauna y la mastofauna.

Los conflictos que afectan la madre vieja y su cuenca de captación se dividen: en: a) conflictos externos como:

- La construcción de Salvajina que afecta el régimen hídrico e hidráulico.
- La extracción de arena del río Cauca, que ha profundizado su cauce, en más de un metro, contribuyendo a la erosión de los taludes del río.
- El trasvase de 126.6 L/s de agua del Río Mediacanoa para riego de cultivo, hoy sembrado de caña, según Resolución No. SGA No. 042 de 2003 de la CVC.
- El desvío provisional de las aguas de la Quebrada el Muerto (Lomas de Pampama) al colector de Yocambo, que entrega sus aguas a la madre vieja,

cuando se construyeron las básculas de INVIAS en Mediacanóa, sin que se haya restituído a su cauce natural, después de más de diez años.

- El alto impuesto predial para las áreas de loma en la cuenca de captación impulsa a sus propietarios a buscar actividades económicas, como pastoreo extensivo en tierras clasificadas como de vocación forestal en el Bosque Protector al tener pendientes de más del 50%.

b) Los conflictos internos se pueden resumir como:

- La cacería furtiva de fauna, como Chiguiros, Guatines y Cocli.
- La producción extensiva de ganado cuyo excremento llega al humedal a través de escorrentías.
- La introducción de especies exóticas invasoras como: Tilapia, Rana Toro, Pasto Alemán y Leucaena que desplazan las especies nativas.
- Expansión de la frontera agrícola, en particular de la agroindustria cañera, con la producción de caña basado en agroquímicos (abonos químicos, vinaza, herbicidas) que pueden afectar la calidad del agua.
- Construcción de diques y drenajes que ha afectado el Bosque Seco Tropical Inundable, con la pérdida de Biodiversidad.

El EOT de 2000 del municipio de Yotoco, declaró la madreveja Yocambo y ocho madrevejas más localizadas en el municipio como Áreas de Conservación y Protección de los Recursos Naturales. Posteriormente la CVC en 2007, a través del Acuerdo No. 038 declaró los 46 humedales del Valle del Cauca como Reservas de Recursos Naturales Renovables Departamentales.

Como parte del complejo de humedales del Alto Río Cauca asociado a la Laguna de Sonso, la madreveja Yocambo está incluida en la ficha técnica de aplicación para ser considerada sitio Ramsar, por su importancia como refugio de fauna y flora con la conservación *in situ* de 28 especies de aves focales, dos especies de ictiofauna y dos especies de mastofauna.

Para reforzar las estrategias de Conservación *in situ* del Humedal Yocambo se recomienda la formulación de Planes de Manejo predial de los predios colindando con la madreveja y los predios en la cuenca de captación, con el objetivo de fortalecer las franjas protectoras (corredores biológicos).

A nivel municipal se recomienda fortalecer el Comité Local de Humedales, con el fin de elevar el nivel de conocimientos de los actores capacitándolos en los valores de los humedales para la conservación *in situ* de la biodiversidad.

A nivel departamental se recomienda la creación de un Comité Departamental de Humedales con la participación de la Sociedad Civil, con el fin de reconocer la importancia de los humedales en la planificación interinstitucional y la conservación de la Biodiversidad, particularmente la avifauna migratoria.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| 1. PREÁMBULO | 11 |
| 2. INTRODUCCIÓN | 14 |
| 2.1. OBJETIVOS | 18 |
| 2.1.1. Objetivo General | 18 |
| 2.1.2. Objetivos Específicos | 18 |
| 3. METODOLOGÍA | 18 |
| 3.1. COMPONENTE ABIÓTICO | 18 |
| 3.1.1 Catografía para el Humedal y su Cuenca de Captación | 19 |
| 3.1.2. Caracterización Climática | 19 |
| 3.1.3. Caracterización de Geología y Geomorfología | 19 |
| 3.1.4 Caracterización del Suelo | 20 |
| 3.1.5. Caracterización y Monitoreo Hidrodinámico | 20 |
| 3.1.2.1. Levantamiento Batimétrico | 22 |
| 3.1.2.2. Levantamiento Topográfico | 23 |
| 3.3.1. Monitoreo y Seguimiento Hidrobiológico | 23 |
| 3.1.3.1. Fitoplancton y Zooplancton | 23 |
| 3.1.3.2. Macroinvertebrados Acuáticos | 23 |
| 3.1.4. Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Agua | 26 |
| 3.1.5. Estado Tráfico | 27 |
| 3.2. COMPONENTE BIÓTICO | 28 |
| 3.2.1. Ictiofauna | 28 |
| 3.2.2. Herpetofauna | 29 |
| 3.2.3. Mastofauna | 30 |
| 3.2.4. Avifauna | 33 |
| 3.2.5. Flora | 33 |
| 3.3. Componente Socioeconómico | 34 |
| 4. CARACTERIZACIÓN GENERAL | 34 |
| 4.1. COMPONENTE ABIOTICO | 34 |
| 4.1.1. Cuenca de Captación | 34 |
| 4.1.2. Caracterización Climática | 36 |
| 4.1.3. Geología | 42 |
| 4.1.4. Geomorfología | 45 |
| 4.1.5. Geología Estructural | 49 |
| 4.1.6. Geoformas y su Descripción | 50 |
| <i>CVC</i> | |



| | |
|---|------------|
| 4.1.6.1. Morfodinamica del Río Cauca | 50 |
| 4.1.6.2. Río Yotoco | 54 |
| 4.1.7. SUELOS | 58 |
| 4.1.7.1. Cuenca de Captacion – Semi Detallado | 58 |
| 4.1.7.2. Suelos Agrícolas – Detallado | 60 |
| 4.1.7.3. Uso Actual del Suelos en la Cuenca de Captación | 69 |
| 4.1.7.4. Erosion de Suelos en la Cuenca de Captación | 73 |
| 4.1.7.5. Uso Pontencial en la Cuenca de Captación | 75 |
| 4.1.8. Hidrologia e Hidraulica | 77 |
| 4.1.8.1. Generalidades | 77 |
| 4.1.8.2. Río Cauca Estacion Mediacanoa | 78 |
| 4.1.8.3. Bactimetria | 87 |
| 4.1.8.3.1. Delimitacion de Madre vieja Yocambo | 87 |
| 4.1.8.3.2. Area de la Madre vieja | 88 |
| 4.1.9. Calidad de Agua | 98 |
| 4.1.9.1. Río Cauca - Estacion Yotoco | 98 |
| 4.1.9.2. Río Cauca – Estacion Mediacanoa | 100 |
| 4.1.9.3. Humedal de Yocambo | 101 |
| 4.1.9.3.1. Analisis Temporal - Linea Base | 101 |
| 4.1.9.3.2. Analisis Fisicoquimico de Aguas de la Madre vieja Yocambo | 111 |
| 4.1.9.3.3. Analisis de Agua – Colector | 112 |
| 4.1.9.3.4. Metales Pesados | 113 |
| | |
| 4.2. COMPONENTE BIOTICO DEL HUMEDAL | 117 |
| 4.2.1. Recursos Hidrobiologicos | 117 |
| 4.2.1.1. Fitoplancton | 117 |
| 4.2.1.2. Zooplancton | 119 |
| 4.2.1.3. Macroinvertebrados Acuáticos | 119 |
| 4.2.2. Flora | 121 |
| 4.2.2.1. Descripcion del Bosque Seco Tropical Inundable | 121 |
| 4.2.2.2. Los Ecotonos | 123 |
| 4.2.2.3. Macrofitas | 126 |
| 4.2.3. Fauna | 127 |
| 4.2.3.1. Ictiofauna | 127 |
| 4.2.3.2. Herpetofauna | 132 |
| 4.2.3.3. Mastofauna | 137 |
| 4.2.3.4. Avifauna | 142 |



| | |
|--|------------|
| 4.3. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO | 144 |
| 4.3.1. Localizacion | 144 |
| 4.3.2. Antecedentes Historicos | 144 |
| 4.3.3. Exploracion Arqueologica | 145 |
| 4.3.4. Base Economica | 145 |
| 4.3.5. Sector Educativo | 146 |
| 4.3.6. Identificacion y Analisis de Actores | 146 |
| 4.3.7. Sector Salud | 147 |
| 4.3.8. Infraestructura Vial | 148 |
| 4.3.9. Desarrollo Interinstitucional | 148 |
| | |
| 5. EVALUACIÓN | 149 |
| 5.1. EVALUACIÓN ECOLÓGICA | 149 |
| 5.2. Evaluación Socioeconómica | 161 |
| 5.3. Problemática Ambiental y Confrontación de Intereses | 161 |
| 5.3.1. Problemática Ambiental | 161 |
| 5.3.2. Confrontación y Conflictos | 165 |
| | |
| 6. ZONIFICACIÓN | 167 |
| | |
| 7. PLAN DE ACCIÓN | 172 |
| 7.1. PLAN DE ACCIÓN | 173 |
| 7.2. OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN | 173 |
| 7.3. OBJETIVOS OPERACIONALES | 177 |
| 7.4. OBJETIVOS GENERALES | 177 |
| 7.4.1. Objetivos Específicos | 177 |
| 7.5. PROGRAMAS DE ACCIÓN Y OBJETIVOS OPERACIONALES | 177 |
| 7.5.1. Programa I. Mitigación Ambiental | 180 |
| 7.5.2. Resumen del Plan de Accion | 192 |
| | |
| 8. CONCLUSIONES | 194 |
| | |
| 9. BIBLIOGRAFÍA | 197 |

| | |
|---|-----|
| MAPAS. | |
| Mapa 1. Cuenca de Captación de la Madre Vieja Yocambo | 35 |
| Mapa 2. Geología de la Cuenca de Captación de la Madre Vieja Yocambo | 43 |
| Mapa 3. Geomorfología de la Cuenca de Captación de la Madre Vieja Yocambo | 48 |
| Mapa 4. Morfología del Río Cauca | 51 |
| Mapa 5. Morfología Río Yotoco | 55 |
| Mapa 6. Suelos Cuenca de Captación de la Madre Vieja Yocambo | 59 |
| Mapa 7. Uso Actual y Objetivos de Conservación Cuenca de Captación Yocambo | 70 |
| Mapa 8. Grados de Erosión Cuenca de Captación Madre Vieja Yocambo | 74 |
| Mapa 9. Uso Potencial Cuenca de Captación Madre Vieja Yocambo | 76 |
| Mapa 10. Hidrología Cuenca de Captación Madre Vieja Yocambo | 79 |
| Mapa 11. Batimetría Cuenca de Captación Madre Vieja Yocambo | 89 |
| Mapa 12. Zonificación | 169 |
| | |
| AEROFOTOGRAFÍAS | |
| Aerofotografía 1944 | 52 |
| Aerofotografía 1976 | 52 |
| Aerofotografía 1986 | 53 |
| Aerofotografía 1998 | 53 |
| Aerofotografía 2007 | 54 |
| | |
| SECCIONES DE BATIMETRÍA | |
| Sección 2 | 91 |
| Sección 3 | 92 |
| Sección 4 | 93 |
| Sección 5 | 94 |
| Sección 6 | 95 |
| Sección 7 | 97 |
| | |
| ANEXO 1. | |
| Acuerdo CVC No. 038 de 2007. | 204 |
| Anexo 2. | |
| Ficha Informática del Humedal, Resolución 196 de 2006 | 218 |
| Anexo 3. | |
| Madre Vieja La Bolsa – Yocambo Perfil de Cinco Muestras de Barrenos | 225 |
| Anexo 4. | |
| Resolución No. 000957 (02 ABR 2008) Bioseguridad de Granjas Avícolas | 226 |
| Anexo 5. Resolución 2640 de 2007. | |
| Condiciones Sanitarias y de Inocuidad en Producción Primaria de Ganado Porcino | 233 |
| Anexo 6. | |
| Plano Batimetría de la Madre Vieja Yocambo, Indicando localización Sección Transversal | 249 |
| Anexo 7. | |
| Especies de Flora Terrestre Conservado in sitio en el Humedal Yocambo | 250 |
| Anexo 8. | |
| MACROFITAS: Especies de Vegetación Acuática del Complejo de Humedales del Alto Río Cauca | 254 |
| Anexo 9. | |
| AVI-Fauna Complejo de Humedales del Alto Río Cauca Asociados a la Laguna de Sonso | 256 |

LISTADO DE TABLAS

| | |
|---|------------|
| Tabla 1. Criterios de Valoración de los Humedales Colombianos Modificado para reflejar los valores que se encuentran en la Cuenca de Captación | 12 |
| Tabla 2. Caracterización Geo-político del Humedal Yocambo Complejo Humedales del Alto Río Cauca, Asociados a la Laguna de Sonso. | 15 |
| Tabla 3. Puntajes de Familias de Macroinvertebrados Acuáticos Índice BMWP/Col | 25 |
| Tabla 4. Clases de Calidad del Agua asociados al Método BMWP/Col. | 25 |
| Tabla 5. Calidad del Agua para diferentes Usos del Recurso Hídrico (Decreto 1594/1984) | 27 |
| Tabla 6. Velocidad y Dirección de Vientos Medios en Yotoco Período. | 39 |
| Tabla 7. Geología en la Cuenca de Captación del Humedal Yocambo | 44 |
| Tabla 8. Río Yotoco – Morfologías. Periodos 1944 - 2007 | 45 |
| Tabla 9. Geomorfología en la Cuenca de Captación del Humedal Yocambo | 46 |
| Tabla 10. Morfologías del Río Cauca en tramo Yotoco – Puente Mediacanóa | 54 |
| Tabla 11. Sinuosidades y Pendientes en Río Yotoco, Periodo 1944-2007 | 58 |
| Tabla 12. Tipos de Suelos en la Cuenca de Captación del Humedal Yocambo | 60 |
| Tabla 13. Uso Actual del Suelo en la Cuenca de Captación del Humedal Yocambo | 71 |
| Tabla 14. Erosión del Suelo en la Cuenca de Captación del Humedal Yocambo | 73 |
| Tabla 15. Uso Pontencial | 75 |
| Tabla 16. Caudales Máximos para diferentes Períodos de Retorno | 84 |
| Tabla 17. Características Físicas de la Madre Vieja Yocambo | 90 |
| Tabla 18. Volúmenes de Agua Amacénado según los Niveles de Agua | 97 |
| Tabla 19. Acidez del Agua | 102 |
| Tabla 20. Alcalinidad del Agua | 102 |
| Tabla 21. Concentración de Cloruros en el Agua | 103 |
| Tabla 22. Color Real del Agua | 103 |
| Tabla 23. Concentración de DBO en el Agua | 104 |
| Tabla 24. BQO (Demanda Química de Oxígeno) | 105 |
| Tabla 25. Oxígeno Disuelto en el Agua | 105 |
| Tabla 26. Concentración de Sulfatos en el Agua | 106 |
| Tabla 27. Turbiedad NTU del agua | 106 |
| Tabla 28. Temperatura del Agua | 107 |
| Tabla 29. Concentración de Nítritos en el Agua | 108 |
| Tabla 30. Concentración de Nitratos en el Agua | 108 |
| Tabla 31. Presencia de Coliformes Totales en el Agua | 109 |
| Tabla 32. Presencia de Coliformes Fecales en el Agua | 109 |



Plan de Manejo Ambiental del Humedal Yocambo

| | |
|---|------------|
| Tabla 33. Analisis Fisicoquimico Muestras de Agua tomado Madre Vieja Yocambo | 111 |
| Tabla 34. Parametros Fisicoquimicos de Aguas para el año base | 112 |
| Tabla 35. Análisis de Agua del Colector Yocambo. Hacienda: La Pampama | 113 |
| Tabla 36. Criterios de Calidad Admisibles para Metales Pesados | 114 |
| Tabla 37. Análisis de Metales Pesados en Sedimentos en 7 Humedales | 115 |
| Tabla 38. Composición del Fitoplancton de Yocambo, Linea Base 2003. | 118 |
| Tabla 39. Composición del Zooplancton, Madre Vieja Yocambo | 119 |
| Tabla 40. Composición de la comunidad de Macroinvertebrados Acuáticos | 120 |
| Tabla 41. Listado de especies de peces registradas en la Humedal Yocambo | 128 |
| Tabla 42. Anfibios y Reptiles de la Madre Vieja Yocambo,- Yotoco. | 133 |
| Tabla 43. Listado de especies de mamíferos registrados en el Humedal Yocambo | 138 |
| Tabla 44. Mamíferos amenazados presentes en el Humedal Yocambo | 141 |
| Tabla 45. Matriz de Clasificación de Actores | 147 |
| Tabla 46. Clasificación de Humedales Naturales | 160 |
| Tabla 47. Síntesis de Afectaciones Antrópicas Internas de Orden de magnitud 2. | 164 |
| Tabla 48. Identificación de Causas y Consecuencias de Conflictos | 165 |
| Tabla 49. Matriz DOFA | 166 |
| Tabla 50. Zonificación de la Madre Vieja Yocambo | 167 |
| Tabla 51. Objetivos Generales y Específicos de Conservación | 175 |
| Tabla 52. Objetivos de Conservación para el Humedal Yocambo y su Área de Captación | 178 |
| Tabla 53. Resumen del Plan de Acción | 193 |

LISTADO DE FIGURAS

| | |
|---|------------|
| Figura 1. Localización General de la Madre Vieja Yocambo | 15 |
| Figura 2. Rosa de Vientos de la Estación Yotoco (Cenicaña) Período: 1997 2009 | 38 |
| Figura 3. Velocidades Medias de Viento en Yotoco Período | 40 |
| Figura 4. Temperatura Mínima, Media y Máxima Mensual Multianual en la Estación Yotoco (Cenicaña) Período: 1997 – 2009 | 41 |
| Figura 5. Humedad Relativa, Precipitación Total y Radiación Solar Mensual Multianual en la Estación Yotoco (Cenicaña) Período: 1997 – 2009 | 42 |
| Figura 6. Plano del Estudio de Suelos Detallado de los Predios La Bolsa y Pampama | 61 |
| Figura 7. Curva de Calibración H – Q Estación: Mediacanoa | 80 |
| Figura 8. Caudales Medios Mensuales Multianuales. Estación: Mediacanoa | 80 |
| Figura 9. Transversales en la Estación Mediacanoa | 81 |
| Figura 10. Características de una Sección Transversal | 85 |
| Figura 11. Caudales y Niveles Máximos, Medios y Mínimos Anuales Estación Mediacanoa | 86 |
| Figura 12. Curvas de Duración de Caudales y Niveles de Agua Diarios en la Estación Mediacanoa (Hernández, 2005) | 87 |
| Figura 13. Abundancia de especies ícticas capturadas en la Madre Vieja Yocambo | 129 |
| Figura 14. Porcentaje de registros de especies de anfibios en la Madre Vieja Yocambo. | 134 |
| Figura 15. Porcentaje de registros de especies de reptiles en la Madre Vieja Yocambo. | 135 |
| Figura 16. Porcentaje de registros de especies de Murciélagos y su tipo de alimentación | 139 |
| Figura 17. Cuenca del Río Magdalena | 150 |
| Figura 18. Árbol de Problemas y Consecuencias del Humedal Yocambo | 168 |
| Figura 19. Programa de Acción para el Plan de Manejo Ambiental del Humedal Yocambo | 179 |

LISTADO DE FOTOS

| | |
|--|-----|
| Foto 1. La Mira en el Humedal Yocambo | 21 |
| Foto 2. Sitios aforados en el Colector Yocambo | 21 |
| Foto 3. Puntos de Monitoreo para los Muestreos de Calidad del Agua | 26 |
| Foto 4. Pesca con atarraya | 28 |
| Foto 5. Pesca con nasa de mano | 28 |
| Foto 6. Trampas metálicas utilizadas durante el muestreo: (A) Tomahawk mediana, (B) Nacional mediana y (C) Sherman pequeñas | 31 |
| Foto 7. Ejemplos de huella colectada durante el muestreo: (A) <i>Cerdocyon thous</i> y (B) <i>Puma yagouaroundi</i> . | 32 |
| Foto 8. Ejemplo de Red de Niebla utilizada durante el muestreo. | 32 |
| Foto 9. Colectores de Aguas Clausuradas, desviando las aguas a la Madre Vieja | 35 |
| Foto 10. Cultivo de Caña predomina en la Planicie Aluvial del Río Cauca en el área colindando con la Madre Vieja Yocambo | 36 |
| Foto 11. La Estación Meteorológica de Cenicaña llamada Yotoco (YOT 28) ubicada en el predio de la Hacienda Yocambo. | 37 |
| Foto 12. Rectificación del Río Yotoco 1998 | 56 |
| Foto 13. Madre Vieja Yocambo y Río Cauca con su Franja Protectora | 72 |
| Foto 14. Junco es la vegetación dominante | 88 |
| Foto 15. El borde de la madre vieja bien definida, con su franja protectora | 88 |
| Foto 16. <i>Hemisinus maculatus</i> Bioindicador que comienzan a mostrar síntomas de contaminación, en este caso aguas desbordado del río Cauca | 99 |
| Foto 17. Vertimientos de Aguas Residuales al río Yotoco | 100 |
| Foto 18. Vertimiento de Aguas Residuales sin Tratar | 100 |
| Foto 19. Evaluación de Línea Base de Calidad de Agua. | 101 |
| Foto 20. Aves especializadas que se alimentan con Moluscos | 120 |
| Foto 21. Ceiba Centenaria en la ribera del antiguo cauce del Río Cauca, hoy Madre Vieja Yocambo | 124 |
| Foto 18. Las Colonias de los nidos del Cormoran Neotropical | 125 |
| Foto 23. Orquídea de Palma (<i>Eulophia alto</i>) y Cordoncillo (<i>Piper aduncum</i>) | 127 |
| Foto 24. Orillas de la Madre Vieja | 131 |
| Foto 25. Charcos Estacionales | 131 |
| Foto 26. Mojarra amarilla, Mojarra nilótica, Corroncho | 131 |
| Foto 27. Pescadores Ocasionales en charca estacional cerca a Madre Vieja Yocambo | 132 |
| Foto 28. Rana Toro (<i>Lithobates catesbeianus</i>) | 132 |
| Foto 29. Anfibios del Humedal Yocambo | 133 |
| Foto 30. Lagartija, Gueko cabecirrufo | 136 |
| Foto 31. Murciélago frugívoro grande (<i>Artibeus lituratus</i>) | 139 |
| Foto 32. Ejemplar Captura de <i>Didelphis marsupialis</i> mediante el trapeo y un ejemplar observado de esta especie durante los recorridos nocturno. | 140 |
| Foto 33. Especies Endémicas | 143 |
| Foto 34. Barcos como El Vapor Sucre, cargaba leña en La Bolsa, iniciando la primer deforestación y fragmentación del bosque inundable en el Valle. | 145 |

1. PREÁMBULO

Colombia como Estado Social de Derecho, consagra unos derechos y deberes, unos compromisos y responsabilidades para la efectiva protección de unas riquezas naturales, amparadas bajo unos derechos ambientales que garantizan un desarrollo sostenible.

Colombia cuenta con herramientas adecuadas para la protección y conservación de los humedales y es así como a partir de su Constitución Política de 1991 se *“eleva el medio ambiente a la calidad de derecho constitucional colectivo, estableciendo derechos y deberes de la sociedad en relación con el manejo y protección de los recursos naturales, instando como elemento constitucional el desarrollo sostenible y asignando funciones de protección ambiental a diferentes autoridades del poder público”* (CVC, 2004)¹.

1.1. A nivel Internacional, Colombia adquirió compromisos a través de dos convenios: el de Diversidad Biológica en 1994² y el de la Convención RAMSAR en 1997³.

1.2. A nivel Nacional mediante la Resolución 157 de 2004, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial adoptó unas medidas para garantizar el uso sostenible y el mantenimiento de su diversidad y productividad biológica, a través de la conservación y manejo de los humedales en Colombia. En el año de 2002 se consolida la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia⁴, donde se establece la normativa nacional para unificar los criterios de todas las Corporaciones Regionales, y se reconoce que los humedales son ecosistemas estratégicos por presentar una serie de características que los hacen vitales para la conservación de biodiversidad y por su oferta de funciones, productos y atributos (Tabla 1).

Por medio de la Resolución 196 de 2006⁵ se adopta la Guía Técnica para la Formulación, Complementación o Actualización, por parte de las autoridades ambientales competentes en su área de jurisdicción de los Planes de Manejo para los Humedales Prioritarios en Colombia y para la delimitación de los mismos.

1.3. A nivel Regional, CVC creó en el año de 1991 el Programa de Manejo de los Humedales y en el año 1984 el Centro de Datos para la Conservación, anticipando en más de diez años una política nacional, y declaró la importancia de estos ecosistemas estratégicos para el Valle del

¹ CVC. (2004). Plan de Acción Trienal 2004 – 2006. Subdirección de Direccionamiento Estratégico Corporativo. Santiago de Cali. Colombia. 163 p.

² República de Colombia. Congreso (1994). Ley 165 de 1994. Bogotá. Colombia.

³ República de Colombia. Congreso (1997). Ley 357 de 1997. Bogotá. Colombia.

⁴ Ministerio del Medio Ambiente. (2002). Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia: Estrategia para su Conservación y Uso Sostenible. República de Colombia. Santafé de Bogotá. 67 p.

⁵ Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2006). Resolución 196 de 1 de Febrero de 2006. Bogotá. Colombia. 36 p.

Cauca: *el Bosque Seco Tropical y Humedales* en el año de 1997. En el 2003 se caracterizó la Madre Vieja Yocambo con el Estudio Ambiental (López y Leal, 2003)⁶. En 2007 con el Acuerdo 038 del Consejo Directivo de CVC, declaró el humedal como Reserva de Recursos Naturales Renovables a nivel Departamental (Ver anexo 1).

1.4. A nivel Municipal el Esquema de Ordenamiento Territorial, EOT, de Diciembre del 2000⁷ para el municipio de Yotoco, reglamentado por la Resolución CVC No DG 481 de Noviembre de 2000 y por el Acuerdo Municipal No 045 de Diciembre de 2000, declara las Madre Viejas zonas estratégicas y reservas naturales del municipio donde se incluye la Madre Vieja Yocambo o La Bolsa.

Tabla 1. Criterios de Valoración de los Humedales Colombianos Modificado para reflejar los valores que se encuentran en la Cuenca de Captación (Naranjo et al., 1999)⁸

| 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* |
| Productos | Recursos de vida silvestre* |
| | Pesquerías |
| | Recursos forrajeros* |
| | Recursos agrícolas |
| | Fuentes de agua* |
| Atributos | Recursos forestales |
| | Diversidad biológica* |
| | Importancia cultural e histórica* |

* Valores que se aplica a la Madre Vieja Yocambo

⁶ Lopez M., D.F. y Leal R., E. (2003) Informe Preliminar del Estudio Ambiental del Humedal Yocambo Ubicado en el Municipio de Yotoco, Departamento del Valle del Cauca. Universidad Central del Valle del Cauca, Tuluá - Colombia.

⁷ Municipio de Yotoco. (2000). Esquema de Ordenamiento Territorial – EOT Yotoco 2000 – 2010: Documento Técnico de Soporte. Yotoco, Colombia. 91 p.

⁸ Naranjo, L.G: Andrade, G. I. y Ponce de León, E. (1999). Humedales Interiores de Colombia: Bases Técnicas para su Conservación y Uso Sostenible. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Ministerio de Medio Ambiente. Santafé de Bogotá. Colombia. 78 p.

Los conceptos adaptados para el humedal Yocambo, contemplan la: Evaluación de los Ecosistemas de Milenio⁹

1.4.1. El humedal de Yocambo proporciona una amplia gama de servicios hidrobiológicos, ya que contribuye al control de las inundaciones del Río Cauca y los afluentes en su cuenca de captación (777.35 Ha), aporta la recarga de aguas subterráneas y regula el caudal de sus afluentes. Este humedal disminuye la naturaleza destructiva de las inundaciones del Río Cauca y sus trayectorias en la cuenca de captación y, por lo tanto, si se llegare a perder el humedal de Yocambo aumentaría los riesgos de inundaciones. Es por ello que al tratarse de un área de especial importancia ecológica, es necesario su consolidación y conservación *in situ*, para efectos de su protección adecuada, evitar su deterioro y lograr una utilización racional.

1.4.2. Se considera que la degradación y desaparición de humedales es más rápida que la experimentada por otros ecosistemas. De igual manera, el estado de las especies de humedales costeros y de agua dulce presenta un deterioro más rápido que el de aquellas presentes en otros ecosistemas.

Los principales generadores indirectos de degradación y desaparición de humedales costeros y continentales han sido el crecimiento de la población y el creciente desarrollo económico. Los generadores directos de degradación y pérdida incluyen el desarrollo de infraestructuras y los cambios en el uso del suelo, la extracción de agua, la eutrofización, el exceso de recolección y la sobreexplotación y la introducción de especies exóticas invasoras.

En relación al tema se observa que el municipio de Yotoco desde hace unos doce años cuenta con un incentivo fiscal para los propietarios que respeten la cobertura natural como área protectora de las fuentes de agua donde se incluyen los humedales, con un descuento en el impuesto predial proporcional al área en bosque.

1.5. Manejo descentralizado: Con el fin de propiciar la concertación con los diferentes actores sociales y de la sociedad civil para el manejo, conservación y usos sostenibles, ASOYOTOCO (una ONG Ambiental local, de usuarios del agua) lideró la formación del Comité Local de Humedales para las diez (10) Madreviejas existentes en el Municipio durante el mes de noviembre del año 2003, con el aval de todos los propietarios, quienes reconocen el espejo de agua como un bien del Estado, aun cuando en su escrituras figura como propiedad privada.

Durante el año 2004, ASOYOTOCO con ASOCAÑA y por medio de un Convenio con CVC concertó con los cuatro (4) propietarios aledaños a la

⁹ Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005. Los Ecosistemas y el Bienestar Humano: Humedales y Agua. Informe de Síntesis. World Resources Institute, Washington, DC.

madrevieja Yocambo, la reforestación de las áreas protectoras ubicadas en sus predios, y en la ribera del río Cauca, que pasa por estas propiedades.

Como antecedente se debe tener en cuenta que Salcedo et al (1991)¹⁰, clasificó esta madreveja como palustre colmatado y cuyo estado de sucesión vegetal era predominado por junco (*Typha domingensis*). En la situación actual la de sucesión vegetal ha avanzado con la aparición de Chamburos (*Erythrina fusca*) dentro de la madreveja.

Como consecuencia de la formulación de un plan de manejo predial, en uno de los predios se han recuperado la vegetación natural y su diversidad con más de sesenta (60) especies de flora arbórea para su conservación *in situ*.

1.6. Aprestamiento (Socialización del Proyecto)

La fase de acercamiento o socialización del proyecto se realizó con los propietarios colindantes del humedal Yocambo y los de la cuenca de captación, considerados como actores prioritarios dentro del proceso, la cual, se hizo a través del taller realizado en el Parque Natural Regional El Vínculo y comunicación escrita enviada a cada uno de los propietarios mencionados. Como el Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Yotoco – EOT (2000 -2010), considera el humedal de Yocambo como un área de Reserva Natural para el Municipio, se informo a la Alcaldía Municipal de Yotoco sobre la iniciación de la formulación del Plan de Manejo Ambiental.

Se pretende con este proceso generar interés y convencimiento sobre las capacidades que tienen estos actores en generar un proceso de apropiación y compromiso en la dinámica de ordenación y manejo del humedal de Yocambo.

2. INTRODUCCIÓN

Humedal Yocambo

La Madreveja Yocambo se encuentra ubicada en el municipio de Yotoco, departamento del Valle del Cauca, a una distancia de 30km de Santiago de Cali, a la margen izquierda del río Cauca en el Corregimiento Yotoco (Figura 1) y localizado dentro 4 predios, de las Haciendas: Sombrerillo con Número Predial 00-02-003- 147 de la Sociedad Mena Victoria y Cía. Ltda; La Bolsa # 146 y Pampama o Casa Tabla # 145 de la familia Peck-Abadía y Yocambo # 143 del Ingenio Pichichi, a una altura de 939 msnm en la

¹⁰ Salcedo, E., Gómez, E y Fernández, J. (1991). Plan de Manejo Integral de Humedales y Ecosistemas Naturales Asociados Ubicados en el Valle Geográfico del Río Cauca. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. Subdirección de Recursos Naturales. Cali. Colombia. 82 p.

zona comprendida entre las coordenadas 919.217,66N – 920.951,68N y 1.078.350,06 E –1.079.084,83E (Ver Tabla 2)

Figura 1. Localización General de la Madre Vieja Yocambo

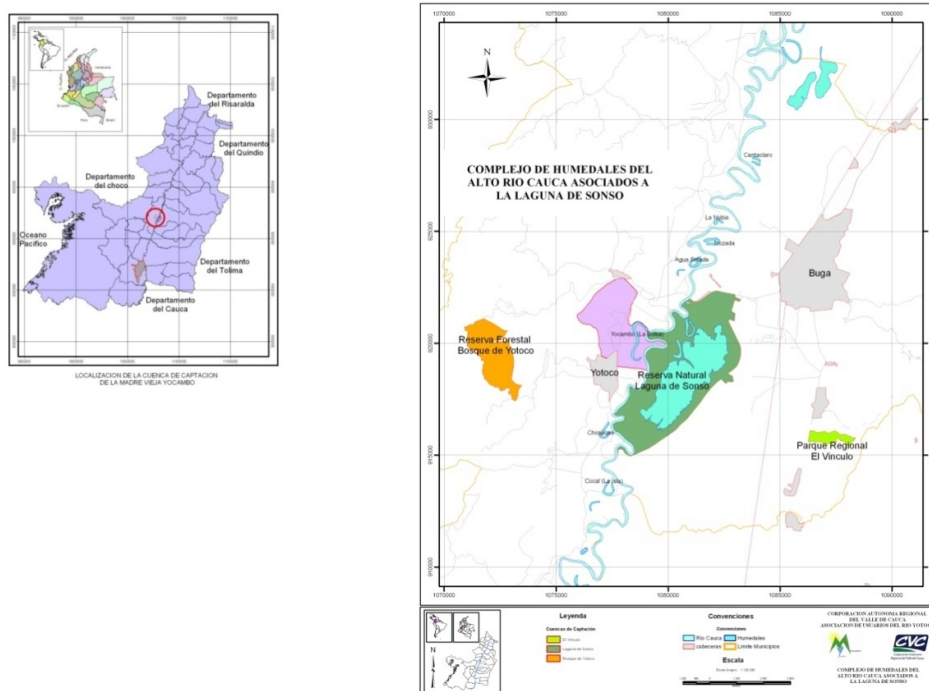


Tabla 2. Caracterización Geo-político del Humedal Yocambo Complejo Humedales del Alto Río Cauca, Asociados a la Laguna de Sonso.

| | | | |
|--|--|--|---|
| Humedal(es) Margen Izquierda del Río Cauca: Municipio Yotoco | Área del Humedal: 37.3 Ha | # Predios Colindantes: 4 Predios Privados | Coordenadas según nomenclatura de IGAC 919.217,66N 1.078.350,06E 920.951,68N 1.079.084,83E |
| Madrevieja Yocambo / La Bolsa: Rodeado por Diques con compuerta y conexión al río Cauca | Estudios: Estudio Ambiental (2003) | Deslinde: No se ha iniciado. | Coordenadas según la nomenclatura de la ficha FIR 76.37220439E 3.86538643N 76.36557624E 3.88106082N |
| Área Protegida: Acuerdo Concejo Municipal 045 EOT. Reserva Natural (2.000) y Acuerdo CVC 038 2.007; Estado: Palustre ; Área: Cuenca de Captación: 777 Ha. | | | |

Humedal Margen Izquierda del Río Cauca: **Municipio Yotoco, Madrevieja Yocambo**

La elaboración del plan de manejo ambiental para la madre vieja Yocambo (También conocido como la Bolsa) como un instrumento de planificación, se basó en la Guía Técnica del Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2006)¹¹ incorporando el concepto de cuenca de captación y de enfoque ecosistémico como lo sugieren Franco y Andrade (2004)¹², en el que se incluyeron tres fases: (1) fase de diagnóstico con el fin de determinar la línea base de los indicadores biofísicos que afectan la integridad del ecosistema a nivel de su cuenca de captación (CVC, 2004)¹³ basados en fuentes de información primaria y secundaria; (2) fase de análisis y evaluación del ecosistema; y (3) fase de determinación de planes de acción a corto, mediano y largo plazo para su uso racional y sostenible como humedal para el beneficio de la humanidad, manteniendo las propiedades naturales del ecosistema. Para un resumen del Plan de Manejo Ambiental, ver Anexo 2 de la Ficha Informática del Humedal, Resolución 196 de 2006.

De acuerdo con los factores de afectación de los humedales colombianos descritos por el Ministerio del Medio Ambiente (2002)¹⁴, el Humedal Yocambo ha sido alterado por la transformación total de orden de magnitud 1, debido a la construcción de la represa de Salvajina en el año de 1987 y la adecuación de tierras inundables aledañas a la madre vieja a principios de la década de los 70's, que modificó el régimen hidrológico natural del río, así como sus zonas de inundación con la construcción de diques y drenajes, que lo separó del Río Cauca. En el mismo orden de magnitud, la introducción de tilapia (*Oerochromis spp*) en el alto de río Cauca en la década de los 70's (Patiño, 1973)¹⁵, rana toro (*Lithobates catesbeiana*) en 1986 <http://aupec.univalle.edu.co> y hormiga loca (*Paratrechina fulva*) en 1969 www.siac.net.co ha ocasionado un cambio en las estructuras de las comunidades biológicas por ser especies depredadoras y, por lo tanto, ha conllevado a la pérdida de biodiversidad y disminución de especies nativas como el Bocachico (*Prochilodus reticulatus*) (Universidad del Valle – CVC, 1998)¹⁶. Especie en la categoría peligro crítico (CR) de extinción (libro rojo de Colombia).

Restrepo y Naranjo (1987)¹⁷, presentan un recuento histórico de la disminución de humedales y las implicaciones que esto tiene en términos de la reducción de los diferentes tipos de vegetación y hábitats, y por lo

¹¹ Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. MAVDT. (2006). Resolución 0196 del 1 Febrero de 2006. Santafé de Bogotá. Colombia. 36 p.

¹² Franco, L. y Andrade, G. (2004) Implicaciones del Enfoque Ecosistémico para el Manejo del Complejo de Humedales de Fúquene, Cucunubá y Palacio, Valle de Ubaté. Santafé de Bogotá. Colombia. 80 p.

¹³ CVC. (2004). Plan de Acción Trienal 2004 -2006. Subdirección de Direccionamiento Estratégico Corporativo. Santiago de Cali. Colombia. 163 p.

¹⁴ Ministerio del Medio Ambiente. (2002). Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia: Estrategia para su Conservación y Uso Sostenible. República de Colombia. Santafé de Bogotá. Colombia. 67 p.

¹⁵ Patiño, R. A. (1973). Especies de Peces Introducidas al Alto Río Cauca. CESPEDESIA No. 2(5).

¹⁶ Universidad del Valle – CVC. (1998). Estudio Hidrobiológico de la Laguna de Sonso. Santiago de Cali. Colombia. 165 p.

¹⁷ Restrepo, C y Naranjo, L.G. (1987). Recuento Histórico de la Disminución de Humedales y la Desaparición de Aves Acuáticas en el Valle Geográfico del Río Cauca, Colombia. En: Memorias III Congreso Ornitología Neotropical. Cali. Colombia. P 43 – 45.

tanto en la reducción de diferentes especies de aves acuáticas en el valle geográfico del río Cauca que dependen de los espejos de agua, playas lodosas, cinturones de vegetación entre otros. Estos reportan una desaparición del ochenta y siete, punto siete por ciento (87.7%) de humedales y la desaparición de once (11) especies de aves acuáticas en la Laguna de Sonso entre 1950 y 1987.

CVC (1990)¹⁸ reporta que para el año de 1957 los humedales representaban un dos por ciento (2%, en 10.049 Ha) y el bosque seco tropical un ocho por ciento (8% en 25.320 Ha) del total existente en el Valle Geográfico del Río Cauca, y para el año de 1986 se encontró una reducción de estos ecosistemas reflejada en un uno por ciento (1% en 2.796 Ha) de humedales y un dos por ciento (2% en 8.666 Ha) de bosque seco tropical. Observándose una pérdida de cobertura del setenta y dos por ciento (72%) de humedales y un sesenta y seis por ciento (66%) en bosque seco tropical.

Teniendo en cuenta la pérdida de humedales en el valle geográfico del alto río Cauca y, dado que la madreveja Yocambo hace parte de un grupo de humedales asociados a la Laguna de Sonso, unidos por el río Cauca, su importancia radica en las franjas de bosque de galerías y árboles relictos dentro del área de captación, lo que aumenta la extensión de ecotonos y por lo tanto se favorece las especies que requiere diversos nichos que comparte hábitats y territorios de fauna, particularmente avifauna migratoria, que utiliza el Río Cauca como eje de navegación para su migración y la presencia de tres especies de aves endémicas que anidan en el Humedal. Adicionalmente es sitio de reproducción del Pato Rojo (*Anas cyanoptera tropicus*), especie endémica y en la lista roja de especies globalmente amenazada.

El mandato constitucional y legal para conservación y protección de este humedal, como ecosistema estratégico es contundente, así la tarea que afronta este plan de manejo es determinar su importancia en cuanto a su biodiversidad, amenazas que afectan su integridad y cómo mitigar dichas amenazas para restaurar las condiciones naturales de este ecosistema a través de indicadores que deben monitorear su condición ecológica y la capacidad de la sociedad civil para mejorarlo a través de planes de acción, orientado a vincular los propietarios a la conservación para el mantenimiento de este ecosistema con su complejo de hábitats (biotopos) a través de planes de manejo predial.

El presente Plan de Manejo de Yocambo, se limitará en sus desarrollos al área del humedal y su cuenca de captación de la madreveja Yocambo – La Bolsa y su cuenca de captación, acatando la recomendación del documento Ramsar, 3^a edición, 2006, Marco Estratégico y Lineamientos

¹⁸ CVC. (1990). Comparación de Cobertura de Bosques y Humedales entre 1957 y 1986 con Delimitación de las Comunidades Naturales Críticas en el Valle Geográfico del Río Cauca. Subdirección de Recursos Naturales. Grupo de Gestión Ambiental. Centro de Datos para la Conservación. Cali. Colombia.

para el Desarrollo Futuro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional de la Conservación sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971)¹⁹ que no considera como llanuras de inundación a unas áreas de humedales dentro de la clasificación conocida, sin embargo se presentarán en las cartografías las áreas llamadas de inundación de la llanura aluvial, entre los ríos Yotoco y Mediacanoa.

2.1. OBJETIVOS

2.1.1. Objetivo General

Fomentar la conservación *in sitio*, uso racional sostenible y evitar la degradación del humedal, de acuerdo con sus características ecológicas y socioeconómicas, ya que integran el complejo de humedales del Alto Río Cauca asociados a la Laguna de Sonso, en el centro geográfico del Valle del Cauca, contribuyendo a la red de humedales de importancia internacional como refugio de aves endémicas y migratorias.

2.1.2. Objetivos Específicos

- Identificar y analizar las amenazas que afectan la permanencia de este ecosistema estratégico para la conservación de su flora y fauna, en particular, su avifauna acuática migratoria, con la conservación *in situ* de la biodiversidad, considerando que este humedal es un eslabón del complejo de humedales del Alto Río Cauca, Laguna de Sonso y los humedales asociados.
- Promover la asignación de un valor real del ecosistema y sus recursos para el desarrollo socioeconómico regional racional sin el deterioro del mismo: en particular, divulgar el conocimiento sobre las especies amenazadas en el complejo de humedales.
- Formular las actividades para mitigar las amenazas al ecosistema del Humedal Yocambo para el uso racional de los recursos dentro su cuenca de captación (Zona de Amortiguamiento) logrando que los propietarios adopten Planes de Manejo Predial.

3. METODOLOGÍA

3.1. COMPONENTE ABIÓTICO

3.1.1 Cartografía para el Humedal y su Cuenca de Captación

- Se recopiló la siguiente información cartográfica: planos del humedal Yocambo, escala 1/10.000 IGAC para actualizarlos con las fotos aéreas de 2007; planos del UMC/CVC - Vije-

¹⁹ Ramsar, Irán (1971). Tercera edición adoptada mediante la Resolución VII-11 (COP7, 1999) y enmendada por las Resoluciones VII.13 (1999), VIII.11 y VIII, 33 (COP8, 2002), y Anexos A y B de la Resolución IX.1. (COP9, 2005).

Mediacanoa, para poder determinar la cuenca de captación del Humedal de suelos, geología, geomorfología, uso-actual, grado de erosión y uso-potencial. Se anexan planos cartográficos escala 1/10.000, con planos reducidos para el texto.

- Para el mapa morfodinámica (multi-temporal) se conto con información aerofotogrametría de seis años: 1944: vuelo FAL 915; 1976: vuelo FAL356A; 1986: vuelo Fal 648; 1998: vuelo FAL 407A y 407B; 2007: FAL 461 y 2009.

3.1.2. Caracterización Climática

- Se recolectó información de ubicación de estaciones hidroclimatológicas que posee la CVC, IDEAM y CENICAÑA en la zona de estudio.
- Para la selección de la información de las estaciones, se determinó el grado de influencia de cada una de ellas en la zona de estudio por medio de la metodología de los Polígonos de Thiessen (Jiménez, 1992)²⁰, que consiste en unir con líneas rectas las estaciones ubicadas en la zona de estudio y a estas líneas trazarles las mediatrices, formando así polígonos alrededor de cada estación. El parámetro climatológico medio será el resultado de la sumatoria de los productos del parámetro a evaluar registros en cada estación por el área de cada polígono y su relación con el área total.
- Para conocer la dinámica climática del humedal se establecerán las tendencias de variación mensual multianual de cada uno de los parámetros mencionados anteriormente con la información histórica disponible de la ó las estaciones seleccionadas.

3.1.3. Caracterización de Geología y Geomorfología

Para la evaluación geológica del humedal y su cuenca de captación se baso en los estudios de CVC- Universidad del Valle del Proyecto (PMC) de Modelos de Río Cauca, 2001 y para la geomorfología del área se baso en los trabajos de Thornbury y CVC.

²⁰ Jiménez, H. (1992). Hidrología Básica I. Universidad del Valle. Facultad de Ingeniería. Departamento de Mecánica de Fluidos y C.T. Área Hidrología Riegos y Drenajes. Cali. Colombia. 187 p.

3.1.4. Caracterización del Suelo

- Se conto con los estudios de suelos semi-detallado de IGAC- CVC del año 1982, tomado de los estudios del UMC/CVC para unidad Vijes- Mediacanoa para evaluar la cuenca de captación del humedal y para evaluar el grado de erosión de la cuenca.
- La caracterización de los suelos dedicado al cultivo de caña, en los predios La Bolsa y Casa Tabla (Pampama) se realizó con base en el estudio detallado realizado por Cenicaña, contratado con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y financiado por Colciencias, los Cultivadores de Caña y los Ingenios Azucareros. Este levantamiento que terminó en diciembre de 2005, se realizó a escala 1:10.000 en 170,753 ha cultivadas con caña de azúcar en el Valle del Río Cauca, en tierras de proveedores y tierras propias de los Ingenios Carmelita, Central Castilla, Incauca, La Cabaña, Manuelita, María Luisa, Mayagüez, Pichichí, Providencia y Sancarlos, y tierras de Cenicaña en la Estación Experimental San Antonio.

3.1.5. Caracterización y Monitoreo Hidrodinámico

Se recopiló y se analizó información hidrológica e hidráulica de la estación Mediacanoa sobre el Río Cauca por ser geográficamente la más cercana a la zona de estudio contenida en el Boletín Hidrológico (CVC, 2002) y CVC-Universidad del Valle (2001). La información existente de niveles y caudales se clasificó de acuerdo con la entrada en funcionamiento de la Represa de Salvajina, por lo que los registros existentes antes del año de 1989 se denominaron período Pre-Salvajina y los registros a partir del año de 1989 se denominaron período Post-Salvajina.

Para estimar los caudales máximos o extremos en la estación Mediacanoa sobre el Río Cauca, se seleccionaron los caudales máximos anuales para cada uno de los períodos de Pre-Salvajina y Post-Salvajina, aplicando un análisis de frecuencia utilizando como factor de frecuencia la distribución de Gumbel (CVC- Universidad del Valle, 2001a)²¹. Y para determinar los eventos extremos, se realizó un análisis probabilístico con referencia a caudales máximos anuales, el cual busca asignar a cada evento una probabilidad (p) de ser igualado o excedido para un período de retorno (Tr).

Para evaluar los riesgos de inundación con la regulación de Salvajina y las obras de construcción de diques marginales al Río Cauca se uso el trabajo de José Antonio Sierra (1992)²² como punto de referencia.

²¹ CVC – Universidad del Valle. (2001a). Caracterización del Río Cauca: Tramo Salvajina – La Virginia. Proyecto de Modelación del Río Cauca – PMC. Volumen II: Datos y Registros. Santiago de Cali.

²² CVC - Sierra., José Antonio. (1992) Niveles de Diseño para los Diques del Río Cauca Crecientes regulada de una vez en treinta años. CVC – Subdirección Técnica División de Estudios Técnicos Sección de Tierras. 301-C-01-1. Pág. 24.

Debido a que en el humedal no se han realizado estudios hidrológicos e hidrodinámicos, se instaló una mira suministrada por el Ingenio Pichichí el día 28 de Abril de 2009 con el fin de tomar registros de niveles en el cuerpo lagunar de la Madre Vieja para su posterior análisis, cuyo cero de mira es 938.831 (Foto 1).

Foto 1. La Mira en el Humedal Yocambo



Con fines de evaluar las aguas entrando a la madre vieja mediante el colector de aguas excedentes de riego, en la cuenca de captación, se realizó un aforo de agua el 13 de Junio, 2009 en el puente de la Hacienda Yocambo durante un periodo seco. El mismo día se aforo las aguas saliendo de la madre vieja en la compuerta, de la misma. El método usado para la medición fue con molinete por vadeo. (Foto 2)

Foto 2. Sitios Aforados en el Colector Yocambo



Compuerta que controla la salida escorrentías de agua de la Madre Vieja



Colector Yocambo de aguas sobrantes y de la Cuenca de captación, que entrega a la Madre Vieja

Con el fin de establecer de manera clara y precisa el inventario general y estado inicial de la Madre Vieja, la necesidad de adecuación de obras, los impactos generados sobre el medio físico, etc., se realizaron estudios de batimetría y topografía.

Para este estudio se contó con la colaboración del equipo de trabajo y los equipos del Ingenio Pichichí, donde se utilizó una estación total electrónica marca PENTAX modelo R-315 con dos reflectores o colectoras PENTAX con visibilidad en condiciones normales de 20 km y visibilidad en condiciones buenas de 40 km sin calor y con viento moderado. La información se procesó con el módulo Autocad versión 2004 y Sierra Soft en las instalaciones del Ingenio Pichichí con sus respectivas licencias.

Con el propósito de georeferenciar y nivelar, tanto el levantamiento batimétrico como el topográfico, a un único sistema de coordenadas que permita una posterior comparación con los niveles del río Cauca y otros afluentes, se realizó con estación total una poligonal cerrada alrededor del humedal amarrado a la red geodésica de CVC, con el mojón localizado en el puente sobre el Río Mediacanoa.

3.1.2.1. Levantamiento Batimétrico

El objetivo de esta actividad es obtener un plano batimétrico que represente, de la mejor manera posible, desde el punto de vista técnico y operativo, la forma actual del fondo del humedal.

El levantamiento batimétrico se realizó por medio de estación total, debido a la precisión alcanzada con este tipo de equipo es mayor al método tradicional de la ecosonda y principalmente, debido a las condiciones especiales del humedal, como es la existencia de una gran cantidad de plantas acuáticas y la limitación de realizar cortes y grandes movimientos de estos que finalmente dificulta el libre desplazamiento de la embarcación con la ecosonda, incrementando el error en la medida de la distancia.

El levantamiento batimétrico comprendió la toma de 60 secciones transversales con 6 puntos de sondeo por cada sección, donde se cortaron trochas a cada 50 metros, para poder tomar las medidas de profundidad. Adicionalmente, se tomaron algunos puntos entre las secciones transversales, los cuales permitieron definir, de manera clara, el perfil longitudinal de la laguna, y/o características morfológicas de gran relevancia desde el punto de vista hidrodinámico de esta.

Como resultado de esta actividad se obtuvo un plano en planta con curvas isobatas, 6 secciones transversales de la laguna y los cuales fueron obtenidos a partir de una nube de puntos georeferenciados, y un perfil longitudinal del fondo y nivel de agua existente en la misma.

3.1.2.2. Levantamiento Topográfico

El objetivo de esta actividad es efectuar el levantamiento topográfico de una parte de la zona de amortiguamiento de crecientes, alrededor del espejo de agua y la línea de costa actual. Este levantamiento topográfico se desarrolló con estación total y comprendió la toma de numerosos puntos radiados a partir de los deltas de una poligonal cerrada. Dentro del corredor a levantar, se detalló todas las obras hidráulicas de la infraestructura del lugar, tales como diques, terraplenes, carretables, alcantarillas, canales, etc. Para esta labor se conto con la colaboración del Ingenio Pichichi y Providencia.

3.3.1. Monitoreo y Seguimiento Hidrobiológico

Esta caracterización consistió en el análisis de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos, fitoplancton y zooplancton mediante un muestro que se realizó el día 30 de Mayo del 2009 y la recopilación de información existente (López y Leal, E. 2003) que sirvió como línea base.

Se realizó una observación general del humedal y su entorno, mediante un recorrido se determinó realizar el muestreo hidrobiológico en tres sectores del humedal; denominados estaciones o puntos de referencia como No. 1 al sur de la madre vieja cerca la Ceiba, los puntos No. 2 en la mitad y 3 se tomaron en el sitio donde está ubicado la mira. Se procedió con la toma de las muestras, rotulación y traslado al laboratorio para dar continuidad al proceso de separación, conteo, identificación y análisis.

3.1.3.1. Fitoplancton y Zooplancton

Se determinó la zona fótica por medio del disco Secchi, y se hizo un muestreo a diferentes profundidades (fondo, medio y superficie) para su posterior integración. A nivel superficial se realizó arrastre horizontal con redes para fitoplancton y zooplancton de diferente tamaño de ojo, por espacio de cinco a diez minutos desde un bote de remos o canoa en cada sitio de muestreo. Las muestras colectadas se pasaron a recipientes plásticos con tapa rosca y se fijarán con una solución de formol al 4%.

Las muestras se trasladaron al laboratorio para sus análisis, donde se separaron de acuerdo al tipo de organismos (fitoplancton y zooplancton), se pasaron por claves taxonómicas para precisar su identificación y realizar el conteo.

3.1.3.2. Macroinvertebrados Acuáticos

Dado que el objetivo principal del muestreo radica en la recolección de una gran variedad de macroinvertebrados acuáticos se exploró cuidadosamente cada uno de los hábitats posibles y disponibles en los sitios de muestreo establecidos, para lo que el muestreo se hará en un

área entre 3 y 30m cuadrados de acuerdo a las condiciones dominantes de las estaciones a muestrear.

Se realizó un muestreo de las orillas con nasas o red tipo Donet, las cuales se adaptan bien a los bordes y tipo de sustratos. El material se pasó por un cedazo (tamiz) o una red para lavar el exceso de lodo o arena.

Se hizo un muestreo con una red de pantalla en las zonas cercanas a la orilla y de corriente; para lo cual una persona se colocó en contra de la corriente sujetando la red de los extremos, la otra persona se coloca en dirección de la corriente quien removerá el fondo con las manos logrando que el material removido se acumule en la red, este procedimiento se repite tres veces.

Se practicaron barridos en las orillas, parte media y el centro; y se realizó una recolección manual levantando ramas y hojas, o cualquier sustrato existente en la zona de estudio, donde habitan cierto tipo de organismos que utilizan esta clase de sustratos. Los organismos se capturaron por medio de pinzas, pinceles, agujas y brochas pequeñas; con la finalidad de evitar el deterioro de sus estructuras. Se procede a guardar el material en bolsas plásticas o en recipientes plásticos con alcohol al 70%.

Las muestras se llevaron al laboratorio donde se observaron en el estereoscopio, se revisaron por grupos taxonómicos por medios de guías y claves, para precisar su clasificación e identificación y se realizaron registros fotográficos y conteo. Una vez obtenida la información se procedió a registrar y procesar para el respectivo análisis de bioindicación y estado del ecosistema acuático basado en estos grupos de organismos mediante el método BMWP/Col como una primera aproximación para evaluar los ecosistemas acuáticos en Colombia propuesto por Roldán (2003)²³.






El método BMWP/Col consiste en la identificación cualitativa a nivel de familia de los macroinvertebrados, y se asigna un puntaje de 1 a 10 de acuerdo con la tolerancia de los diferentes grupos a la contaminación de materia orgánica, en donde los grupos más sensibles reciben un puntaje de 10 y los más tolerantes a la contaminación reciben una puntuación de 1 (Tabla 3). La suma de todos los puntajes de todas las familias proporciona el puntaje total BMWP/Col, y de acuerdo con este puntaje, se califica las diferentes clases de agua (Tabla 4).

²³ Roldán, G. (2003). Bioindicación de la Calidad del Agua en Colombia: Uso del Método BMWP/Col. Editorial Universidad de Antioquia. Primera Edición. Medellín. Colombia. 170p.

Tabla 3. Puntajes de las Familias de Macroinvertebrados Acuáticos para el Índice BMWP/Col (Roldán, 2003)¹⁶

| Familia | Puntaje |
|--|---------|
| Anomalopsychidae, Atriplectididae, Blepharoceridae, Calamoceratidae, Ptilodactylidae, Chordodidae, Gomphidae, Hydridae, Lampyridae, Lymnessiidae, Odontoceridae, Oligoneuriidae, Perlidae, Polythoridae, Psephenidae | 10 |
| Ampullariidae, Dytiscidae, Ephemeroidea, Euthyplociidae, Gyrinidae, Hydraenidae, Hydrobiosidae, Leptophlebiidae, Philopotamidae, Polycentropodidae, Polymitarcyidae, Xiphocentronidae. | 9 |
| Gerridae, Hebridae, Helicopsychidae, Hydrobiidae, Leptoceridae, Lestidae, Palaemonidae, Pleidae, Pseudothelpusidae, Saldidae, Simuliidae, Veliidae. | 8 |
| Baetidae, Caenidae, Calopterygidae, Coenagrionidae, Corixidae, Dixidae, Dryopidae, Glossossomatidae, Hyalellidae, Hydroptilidae, Hydropsychidae, Leptohiphidae, Naucoridae, Notonectidae, Planariidae, Psychodidae, Scirtidae. | 7 |
| Aeshnidae, Ancyliidae, Corydalidae, Elmidae, Libellulidae, Limnichidae, Lutrochidae, Megapodagrionidae, Sialidae, Staphylinidae | 6 |
| Belostomatidae, Gelastocoridae, Mesoveliidae, Nepidae, Planorbiidae, Pyralidae, Tabanidae, Thiaridae | 5 |
| Chrysomelidae, Stratiomyidae, Haliplidae, Empididae, Dolichopodidae, Sphaeridae, Lymnaeidae, Hydrometridae, Noteridae | 4 |
| Ceratopogonidae, Glossiphoniidae, Cyclobdellidae, Hydrophilidae, Physidae, Tipulidae. | 3 |
| Culicidae, Chironomidae, Muscidae, Sciomyzidae, Syrphidae | 2 |
| Tubificidae | 1 |

Tabla 4. Clases de Calidad del Agua asociados al Método BMWP/Col (Roldán, 2003)²⁴

| Clase | Calidad | BMWP/Col | Significado | Color |
|-------|-------------|----------|----------------------------------|---|
| I | Buena | > 101 | Aguas muy limpias a limpias |  |
| II | Aceptable | 61 – 100 | Aguas ligeramente contaminadas |  |
| III | Dudosa | 36 – 60 | Aguas moderadamente contaminadas |  |
| IV | Crítica | 16 -35 | Aguas muy contaminadas |  |
| V | Muy Crítica | < 15 | Aguas fuertemente contaminadas |  |

²⁴ Roldán, G. (2003). Bioindicación de la Calidad del Agua en Colombia: Uso del Método BMWP/Col. Editorial Universidad de Antioquia. Primera Edición. Medellín. Colombia. 170p.

3.1.4. Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Agua

Se recopiló la información histórica existente (López, D F y Leal, E 2003) como línea base y se realizó un muestreo el día 2 de Junio del 2009; en 3 puntos de monitoreo, (Ver Foto 3) donde se tuvo que remover la vegetación acuática para llegar al agua. Los parámetros fisicoquímicos que se monitorearon corresponden a: pH, temperatura, color, turbiedad, sólidos totales, sólidos suspendidos, sólidos disueltos oxígeno disuelto, DBO₅, DQO, fosfatos, fósforo total, nitrógeno total y amoniacal, nitratos, nitritos, conductividad específica, clorofila A, disco Secchi, coliformes totales y fecales.

Foto 3. Puntos de Monitoreo para los Muestréos de Calidad del Agua



| | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1.078.449.09 E 919.572.34 N | 1.078.496.88 E 920.422.08 N | 1.078.674.16 E 920.952.05 N |
| Punto Sur | Punto Central | Punto Norte |

Según el U.S. Geological Survey, la calidad del agua es un término usado para describir las características químicas, físicas y biológicas de un curso de agua, en lo referente a un uso en particular (Pratt, 1997²⁵).

En vista de la necesidad de regular el recurso para los diferentes usos y preservar las condiciones naturales de un cuerpo de agua, se han implementado normas de calidad basadas en estándares mínimos para su aprovechamiento en determinado fin. A nivel nacional se han expedido una serie de normas a través de diferentes organismos encargados del manejo y protección de los recursos naturales, dentro de las que se destacan el Acuerdo 014 de 1976 y el Decreto 1594 de 1984.

El Acuerdo 014 de 1976 fue expedido por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC y establece índices relativos a la calidad de las aguas de la cuenca del río Cauca con el fin de reglamentar los vertimientos residuales que puedan afectarlas; y el Decreto 1594 de 1984 fue expedido por el gobierno Nacional a través del Ministerio de

²⁵ Pratt, N. (1997). Bioindicadores de Calidad de Aguas. En: Bioindicadores Ambientales de Calidad del Agua.

Agricultura, el cual reglamentó la Ley 09 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y vertimientos de residuos líquidos (Tabla 5). Los análisis de los resultados de las campañas de muestreo se realizaron de acuerdo con los diferentes usos del agua establecidos en el Decreto 1594 de 1984 (Ministerio de Agricultura).

Tabla 5. Calidad del Agua para diferentes Usos del Recurso Hídrico (Decreto 1594 de 1984 del Ministerio de Agricultura)²⁶

| Parámetro | Unidad | Rango Admisible | | | | | | | |
|---------------------|------------|---|---|----------|----------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | | Consumo humano y uso doméstico, previo tratamiento convencional | Consumo humano y uso doméstico, previa desinfección | Agrícola | Pecuario | Recreativo por contacto primario | Recreativo por contacto secundario | Conservación de fauna y flora | Vertimiento a cuerpo de agua |
| Ph | Unidades | 5.0 – 9.0 | 6.5-8.5 | 4.5-9.0 | | 5.0 – 9.0 | 5.0 – 9.0 | 6.5-9.0 | 5-9 |
| Oxígeno Disuelto | mg/l | | | | | 5,2 ⁽¹⁾ | 5,2 ⁽¹⁾ | 5,2 ⁽¹⁾ | |
| Aluminio | mg/l | | | 5.0 | 5.0 | | | | |
| Arsénico | | 0.05 | 0.05 | 0.1 | 0.2 | | | | |
| Amoniaco | | 1.0 | 1.0 | | | | | | |
| Berilio | mg/l | | | 0.1 | | | | | |
| Temperatura | (°C) | | | | | | | | ≤40 |
| Turbiedad | UNT | | 10 | | | | | | |
| Color real | UPC | 75 | 20 | | | | | | |
| Mercurio | mg/l | 0.002 | 0.002 | | | | | | |
| Nitratos | mg/l | 10.0 | 10.0 | | | | | | |
| Nitritos | mg/l | 1.0 | 1.0 | | 10.0 | | | | |
| Nitratos + Nitritos | mg/l | | | | 100.0 | | | | |
| Selenio | mg/l | 0.01 | 0.05 | | | | | | |
| Sulfatos | mg/l | 400.0 | 400.0 | | | | | | |
| Cadmio | mg/l | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.05 | | | | |
| Níquel | mg/l | | | 0.2 | | | | | |
| Plata | mg/l | 0.05 | 0.05 | | | | | | |
| Plomo | mg/l | 0.05 | 0.05 | 5.0 | 0.1 | | | | |
| Zinc | mg/l | 15.0 | 15.0 | 2.0 | 25.0 | | | | |
| Cobre | mg/l | 1.0 | 1.0 | 0.2 | | | | | |
| Cromo | mg/l | 0.05 | 0.05 | 0.1 | 1.0 | | | | |
| Cloruros | mg/l | 250.0 | 250.0 | | | | | | |
| Hierro | mg/l | | | 5.0 | | | | | |
| Manganeso | mg/l | | | 0.2 | | | | | |
| Coliformes Totales | NMP/100 ml | 20000 | 1000 | | | 200 | 5000 | | |
| Coliformes Fecales | NMP/100 ml | 2000 | | | | 1000 | | | |
| Cianuro | mg/l | 0.2 | 0.2 | | | | | | |

Nota: (1) Valor correspondiente al 70% de la concentración de saturación (7.4 mg O₂/l) para el valle geográfico del Río Cauca.

Contacto Primario: Natación y Buceo

Contacto Secundario: Deportes Náuticos y Pesca

3.1.5. Estado Trófico

Para establecer el estado trófico y la incidencia y el aporte de los tributarios, se realizó una recopilación de información existente de muestreos realizados por Leal y López (2003) en cuatro estaciones sobre el espejo lagunar.

Se determinó la limitación de nutrientes con base en las recomendaciones de Vollenweider (1983)²⁷ y Martino (1989)²⁸ que consideran que la

²⁶ Ministerio de Agricultura (1984). Decreto 1594 de 1984. Santafé de Bogotá. República de Colombia. 62 p.

²⁷ Vollenweider, R.A. (1983). Eutrophication. Notes Distributed during the II Meeting of the Regional Project on the Eutrophication of Tropical Lakes.

relación Nitrógeno: Fósforo (N: P) para el fitoplancton es de 9:1. Por lo que, lagos o embalses con relaciones de nitrógeno a fósforo superiores a 9 son considerados potencialmente limitados por fósforo, mientras que aquellos cuya razón es menor que 9 son limitados por nitrógeno.

El estado trófico del humedal se determinará por medio del Índice de Estado Trófico de Fósforo Total propuesto por Carlson (1977)²⁹, el cual define el estado trófico como el peso total de la biomasa algal de un cuerpo de agua en espacio y tiempo definido. Este índice correlaciona la variable clorofila – a, disco Secchi y fósforo total por medio de las siguientes ecuaciones:

$$\text{TSI (DS)} = 10 (6 - \text{Ln DS}/\text{Ln } 2)$$

$$\text{TSI (Chl)} = 10 [6 - (2.04 - 0.68 \text{ Ln Chl})/\text{Ln } 2]$$

$$\text{TSI (PT)} = 10 [6 - (\text{Ln } 48/\text{PT})/\text{Ln } 2]$$

3.2. COMPONENTE BIÓTICO

3.2.1. Ictiofauna

Para la caracterización de la ictiofauna de la Madre Vieja, se realizaron muestreos durante tres días, con una intensidad de 6 horas por día. Se emplearon nasas de mano (Foto 5) que fueron utilizadas en áreas cercanas a las orillas con vegetación, mientras que en las áreas inundables aledañas a la Madre Vieja, se utilizó una atarraya de 1.5. (Foto 4).

Foto 4. Pesca con atarraya



Foto 5. Pesca con nasa de mano



Entrevistas informales fueron realizadas a personas que viven en fincas alrededor de la madre vieja y pescadores ocasionales. Los peces colectados fueron fijados en formol al 10% para su posterior identificación

²⁸ Martino, P. (1989). Curso Básico sobre Eutroficación. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. 69 p.

²⁹ Carlson, R.E. (1977). A Trophic State Index for Lakes. *Limnology and Oceanography*. 22:361-369.

en laboratorio. Para la identificación de las especies, se siguieron las claves taxonómicas propuestas por Eigenmann (1922³⁰), Miles (1943³¹, 1947³²), Lehmann (1999³³) y Maldonado Ocampo et al, (2005³⁴). Los especímenes fueron depositados en la colección del Museo Departamental de Ciencias Naturales, perteneciente al Instituto para la Investigación y Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca INCIVA.

Las especies fueron categorizadas de acuerdo a la importancia en la pesquería artesanal y deportiva, el estatus de conservación y al origen. El uso de las especies fue determinado de acuerdo a información secundaria, contrastada con las conversaciones informales realizadas a pescadores ocasionales y personas que viven o trabajan en cercanías a la Madre Vieja.

El estado de conservación se realizó siguiendo el libro rojo de peces para Colombia (Mojica y Álvarez de León, 2002³⁵) y regionalmente, se tuvo en cuenta el Plan de Acción en Biodiversidad del Valle del Cauca (Castillo-Crespo & González-Anaya, 2007³⁶). Para el caso del origen de las especies, los criterios tenidos en cuenta, fueron los propuestos por Gutiérrez (2006³⁷), para determinar el estado del conocimiento de las especies invasoras en Colombia.

3.2.2. Herpetofauna

Para la observación y captura de herpetos (reptiles y anfibios) se siguió la metodología propuesta por Angulo et al (2006³⁸) la cual consistió en realizar dos caminatas en el área de estudio, durante la mañana entre las 7:00 horas y las 11:00 horas en busca de los herpetos de actividad diurna, principalmente reptiles (lagartos y serpientes) y durante la noche entre las

³⁰ Eigenmann, C. H. (1922). Memoirs of the Carnegie Museum. The fishes of Western South America. Part I. 9 (1). 1-346, 38 plates.

³¹ Miles, C.W. (1943). Estudio económico y ecológico de los peces de agua dulce del Valle del Cauca. *Cespedecia*. 2(5): 18-59.

³² Miles, C.W. (1947). Los peces del Río Magdalena. Ministerio de la Economía Nacional, Sección de Piscicultura, Pesca y Caza. Ed. El Gráfico, Bogotá. 214 p.

³³ Lehmann, P. (1999). Composición y estructura de las comunidades de peces de los tributarios en la parte alta del río Cauca, Colombia. Tesis de pregrado. Universidad del Valle, Facultad de Ciencias, Programa Académico de Biología. 111 pp

³⁴ Maldonado-Ocampo, J.A.; Ortega-Lara, A.; Usma O., J.S.; Galvis V., G.; Villa-Navarro, F.A.; Vásquez G., L.; Prada-Pedrerros, S. y Ardila R., C. (2005). Peces de los Andes de Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos "Alexander Von Humboldt". Bogotá, D.C. – Colombia. 346 p.

³⁵ Mojica, J.I.; Castellanos, C.; Usma, S.; Álvarez, R. (Eds.). (2002). Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. La serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia

³⁶ Castillo-Crespo, L. S. & Gonzales-Anaya, M. 2007. Avances en la implementación del Plan de Acción en Biodiversidad del Valle del Cauca. Agenda de investigación en biodiversidad y vertebrados amenazados. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC

³⁷ Gutiérrez F. (2006). Estado del Conocimiento de las especies invasoras. Propuestas de lineamientos para el control de los impactos. Instituto de Investigaciones Biológicas. Alexander Von Humboldt, Bogotá, D.C – Colombia. 150p.

³⁸ Angulo, A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha & E. La Marca (Eds). 2006. Técnicas de Inventario y Monitoreo para los anfibios de la Región Tropical Andina. Conservación Internacional. Serie manuales de Campo No. 2.

18:00 y las 00:00 horas para capturar aquellos de actividad nocturna, principalmente anfibios. Los recorridos se realizaron dentro de las áreas anegosas y el borde del humedal por el Jarillón donde se realizó la búsqueda de herpetos. Se utilizó el factor de encuentro visual y registro auditivo de los individuos de las respectivas especies de anfibios. El esfuerzo de captura se midió en hora hombre (Ej. una búsqueda de 1.5 horas x 2 personas = 3 horas hombre). Los ejemplares colectados fueron identificados, medidos en su longitud rostro cloaca. Para la identificación del material colectado se utilizarán publicaciones que suministran descripciones y/o claves de las especies, como Castro et al (2007³⁹), Galvis-Rizo (2007⁴⁰) y Campbell & Lamar (2004⁴¹).

Se obtuvo la información complementaria a los muestreos directos, mediante conversación con los habitantes y trabajadores de las fincas del área de influencia de la madre vieja. Las identificaciones se realizaron con la ayuda de la Guía Anfibios y Reptiles del Bosque de Yotoco (Castro et al 2007)⁴² y la Guía de Campo de las serpientes más comunes del Valle del Cauca (Galvis-Rizo 2007). Con base en esta información se elaboraron listas de especies con nombre científico y común y se obtuvo la información relativa a uso de las especies, cacería, frecuencia de cacería, usos comerciales, ornamentales, como mascotas, usos culturales, creencias, etc.

3.2.3. Mastofauna

Con el fin de realizar una caracterización rápida de la mastofauna del humedal, se visitó y se realizó un muestreo durante los días 12 a 14 de Mayo y se utilizaron diferentes técnicas para obtener información de las diversas especies que se pudieran encontrar en el área. Las técnicas utilizadas fueron:

- Captura con trampas para mamíferos terrestres de tamaño mediano;
- Capturas con redes, para mamíferos voladores (Murciélagos);
- Recorridos de observación diurno y nocturno verificando posibles rutas o caminaderos de mamíferos.
- Conversación con algunas personas que viven o utilizan el área en sus actividades varias.
- Revisión de información secundaria relacionada con mamíferos en áreas de humedales.

³⁹ Castro-H. F., W. Bolívar-G & M. I. Herrera- M. 2007. Guía de anfibios y reptiles del bosque de Yotoco, Valle del Cauca, Colombia. Grupo de investigación laboratorio de Herpetología, Universidad del Valle. Cali. 70 p.

⁴⁰ Galvis- Rizo, C. A. 2007. Guía de campo serpientes más comunes del Valle del Cauca. Centro de investigación para la conservación CREA. Zoológico de Cali. Cali. 38 p.

⁴¹ Campbell, J. A., and W. W. Lamar. 2004. The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere, 2 vols. Cornell University Press, Ithaca, New York.

⁴² Castro et al (2007) Guía Anfibios y Reptiles del Bosque de Yotoco.

Para la captura de animales terrestres se utilizaron 10 trampas metálicas: seis de tipo Tomahawk medianas, dos Nacional medianas y una de tipo Sherman pequeña (Foto 6). Las trampas se cebaron con cuchuco de maíz y sardinas y se colocaron desde las 17:00 horas del primer día. Se revisaron el segundo día a las 8:00 horas y se recebaron y se dejaron instaladas hasta las 10:00 horas del tercer día. Estas se instalaron cubriendo dos zonas en el humedal, la primera correspondió a un Guadual cerca al canal de desagüe del humedal en la rivera del Cauca y la otra área seleccionada fue un matorral con algunos árboles en el borde del humedal.

Se realizaron cinco recorridos a lo largo del perímetro del humedal, los recorridos se realizaron a pie con aproximadamente dos horas de duración, uno diurno y otro nocturno cada día, donde se buscaron animales, huellas y todas las evidencias de alimentación o de actividad que permitieran establecer la presencia de alguna especie de mamífero, tales como madrigueras, pelos, espinas, cadáveres, entre otras. Para la identificación de huellas la metodología utilizada se basó en la elaboración de un molde con yeso odontológico (polvo de fraguado rápido), el cual se colocó en un recipiente plástico, donde luego se le agregó agua poco a poco. A medida que se iba mezclando con una cuchara, este compuesto fue alcanzando la consistencia adecuada (similar a una colada) y fue vertido sobre la huella (Aranda, 2000⁴³). Las huellas colectadas (Foto 7) se identificaron con ayuda de la guía de campo de Emmons (1997), el manual de huellas de algunos mamíferos de Colombia (Navarro & Muños 2000⁴⁴) y el catálogo de huellas de los mamíferos de México (Aranda 2000). Adicionalmente, se conversó con el personal de la finca la Bolsa, algunos moradores vecinos del humedal y pescadores, que se encontraron en la zona. En total se entrevistaron informalmente, sin cuestionario a 10 personas a las cuales se les preguntó por las especies que han encontrado en la zona antes y actualmente. Estos datos se corroboraron con información secundaria del área o sus alrededores.

Foto 6. Trampas metálicas utilizadas durante el muestreo: (A) Tomahawk mediana, (B) Nacional mediana y (C) Sherman pequeñas



⁴³ Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, México. 212 p.

⁴⁴ Navarro J.F. y J. Muños. 2000. Manual de huellas de algunos mamíferos terrestres de Colombia. Edición de campo. Medellín, Colombia. 136 pp.

Foto 7. Ejemplos de Huella Colectada Durante el Muestreo: (A) *Cerdocyon thous* y (B) *Puma yagouaroundi*.



Para la captura de murciélagos se instalaron cuatro redes de niebla de 12 metros de largo por tres metros de altura y un ojo de 36 milímetros (Foto 8), para un total de 48 metros lineales de red /día. Se instalaron en el borde del matorral y de la zona de cultivo. Estas se revisaron cada hora y permanecieron abiertas hasta las 0:00 horas.

Los animales se guardaron en bolsas de telas y posteriormente fueron identificados. Los animales capturados se identificaron basándose en los arreglos taxonómicos de Alberico et al 2000⁴⁵ y como guías en aspectos ecológicos de las especies se utilizaron los textos de Eisenberg, 1989⁴⁶. Emmons 1997⁴⁷, y Muñoz 2001⁴⁸. Todos los animales capturados fueron liberados posteriormente menos un individuo colectado para su posterior identificación. Se utilizaron como base para las especies con grados de amenaza la guía regional de Castillo-Crespo & Gonzales-Anaya, 2007⁴⁹ y la lista roja de especies amenazadas de la IUCN (IUCN et al, 2008)⁵⁰

Foto 8. Ejemplo de Red de Niebla utilizada durante el muestreo.
Fotografía: Andrés Quintero-Ángel.



⁴⁵ , M., A. Cadena, J. Hernández-Camacho & Y. Muñoz-Saba 2000. Mamíferos (Synapsia: Theria) de Colombia. *Biota Colombiana* 1: 43-75

⁴⁶ Eisenberg, J. 1989. Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics Vol. 1 Chicago Univ. Press., Chicago.

⁴⁷ Emmons., L. H. & F. Feer. 1997. Neotropical rainforest mammals. A field guide. The University of Chicago Press, Chicago. 281 pp

⁴⁸ Muñoz, J. 2001. Los murciélagos de Colombia. Sistemática, distribución, descripción, historia natural y ecología. Universidad de Antioquia, Editorial Ciudad, Medellín

⁴⁹ Castillo-Crespo, L. S. & Gonzales-Anaya, M. 2007. Avances en la implementación del Plan de Acción en Biodiversidad del Valle del Cauca. Agenda de investigación en biodiversidad y vertebrados amenazados. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC

⁵⁰ (IUCN et al, 2008).

3.2.4. Avifauna

Para el inventario de avifauna se baso en los inventarios pre-existentes que forma parte del Plan de Manejo Predial que existe para la Hacienda La Bolsa. Iniciado el primer inventario en Mayo de 2000, con el Dr. Humberto Álvarez, cuando fue reportado el segundo registro de *Lonchura malacca* para el Valle de Cauca, de una especie ornamental, introducida de Asia, y hoy en día naturalizada. En 2003 se realizó un estudio comparativo de las especies acuáticas reportadas en La Madre Vieja Yocambo, con tres otras madre viejas localizadas dentro del complejo de humedales, estudiado por Luz Stella Castillo C. 1999 y La Laguna de Sonso, estudiado por Humberto Álvarez, 1999.

Para fines de distinguir los distintos hábitats preferidos para las distintas especies se utilizó la siguiente clasificación, se indica si la especie fue observada reproduciéndose en el humedal.

Hábitat:

- A) Hábitats terrestres conformados en su totalidad por cultivos, con cercos arbolados y, de árboles dispersos.
- B) Hábitats acuáticos abiertos (espejo) sin vegetación flotante ni emergente.
- C) Márgenes de la Laguna densamente cubiertos por vegetación flotante y emergente en condiciones variables y complejas dependiendo de las condiciones de profundidad; este tipo de hábitat se encuentra también representado en algunas madre viejas aledañas casi colmatadas.
- D) Márgenes de la Laguna con cobertura escasa o inexistente, incluidas charcas marginales someras de tamaño variable y orillas y fondos lodosos. Incluye además playones del río.
- E) Madre viejas en estado avanzado de colmatación, cubierta vegetal densa constituida, principalmente por *Typha domingensis* (eneas), con mezcla creciente de arbustos y árboles de pequeño tamaño a medida que progresa la sucesión ecológica.
- F) Ribereño- Barrancas y playas del Río Cauca.
- G) Área Protectora de los ríos y las madre viejas con vegetación arbórea.

3.2.5. Flora

Los primeros inventarios florísticas se tomaron en Noviembre 2003, a raíz del Convenio ASOCAÑA/CVC que buscaba aumentar la cobertura de los humedales. Se tomo inventarios de las especies arbóreas, en los distintos sistemas de producción: silvopastoril, cercos vivos y huertas caseras.

Inventarios de la flora macrofiticas fueron tomados durante el mismo periodo para caracterizar y diferenciar los distintos humedales.

3.3. Componente Socioeconómico

Se recolectó y se analizó la información existente de los principales actores en la zona de estudio así como agremiaciones, organizaciones base y no gubernamentales, Ingenios Pichichí y Providencia, líderes comunitarios, entidades de orden local y regional, así como información de escolaridad, vías de acceso, asentamientos cercanos, disposición de residuos, aspectos demográficos, centros de salud, servicios públicos, uso actual y tradicional de la tierra, etc.

4. CARACTERIZACIÓN GENERAL

4.1. Componente Abiótico

4.1.1. Cuenca de Captación

La cuenca de captación del Humedal Yocambo tiene un área de 777.35 Ha, y está definida como la superficie terrestre ocupada por el sistema de drenaje desde el cual las aguas escurren, real o potencialmente, hacia un colector común. Esta cuenca se definió por la línea parte aguas o línea divisoria de agua, la cual se estableció uniendo los puntos de mayor elevación de acuerdo con las curvas de nivel en un mosaico de fotos construidas a partir de la cartografía FAL de 1998 (Mapa 1). Esta cuenca de captación se distingue por estar conformada por tres subcuencas y el transvase de aguas del río Mediacanoa por la Acequia Pampama. Los excedentes de agua de riego en las Haciendas Pampama y la Legua entran a un colector que entrega en la madre vieja en los linderos de los predios Yocambo y Casa de Tabla. Por este mismo colector drenan las aguas de escorrentía de las dos subcuencas de las respectivas Haciendas La Legua y Pampama. Al ocurrir crecientes del río Mediacanoa saliéndose de su cauce, estas aguas pasan por encima de la carretera Buga – Buenaventura, entrando a la red de colectores que conduce a la madre vieja Yocambo.

| Subcuenca | Área (Ha) | % |
|--------------------------------------|------------|-----------|
| 1. Ladera de San Miguel | 450 | 58 |
| 2. Quebrada La Toma (Hda. La Legua) | 200 | 26 |
| 3. Quebrada El Muerto (Hda. Pampama) | <u>120</u> | <u>16</u> |
| Total | 770 | 100 |

La pavimentación de la carretera Yotoco – Mediacanoa y la construcción de la bascula para tráfico de vehículos pesados en Mediacanoa sobre esta misma vía, alteró la red hídrica natural, al clausurar el colector de aguas de escorrentía (Foto 9) y excedentes de riego de la subcuenca de la Hacienda Pampama que está localizada entre los predios Palestina y Yocambo y que entrega sus aguas directamente al río Cauca por gravedad.

En esta cuenca de captación predominan dos paisajes: 1) Tierras aluviales: dominado por cultivos de caña y ganadería; 2) Pie de monte: dominado por relictos de Bosque Seco Tropical y ganaderías muy extensivas con pastos introducidos de África, (Ver Foto 10).

Foto 10. Cultivo de Caña predomina en la Planicie Aluvial del Río Cauca en el área colindando con la Madre Vieja Yocambo



4.1.2. Caracterización Climática

El clima de la cuenca del Río Cauca en la zona del Valle del Cauca, y en general Colombia, está determinado por la posición en la zona de convergencia intertropical o de bajas latitudes, la altura y orientación de su relieve, la extensión de su territorio, y los vientos locales y los vientos alisios (Hernández, 2005⁵¹). Por la posición geográfica de Colombia, el clima se caracteriza por presentar estaciones de pluviosidad que varían de acuerdo con la intensidad del viento y cuya temperatura es relativamente alta y uniforme en todo el año, pero no se presentan como en otras zonas del mundo, estaciones térmicas. Además hay el fenómeno del Niño y la Niña.

El Fenómeno Cálido del Pacífico (El Niño), se manifiesta en Colombia con un incremento de la temperatura en la superficie del mar en la zona contigua a la costa sobre el océano Pacífico y un déficit acumulado de la precipitación durante el transcurso del evento ocasionando reducción de

⁵¹ Hernández, M.F. (2005). Estudio de la Calidad del Agua y Estado Trófico de la Laguna de Sonso. Tesis de Maestría para optar al Título de Maestría en Ingeniería con Énfasis en Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Universidad del Valle. Cali. Colombia. 250 p.

la humedad del suelo en la generalidad del territorio nacional, excepto en el sur de la región Pacífica donde se presentan lluvias intensas y persistentes. Los fenómenos de remoción en masa bajo este fenómeno son menos numerosos. Por el contrario el fenómeno Frío del Pacífico (La Niña) se manifiesta con una disminución de la temperatura superficial del mar, un exceso acumulado de precipitación y aumento de la humedad del suelo en algunos sectores principalmente de las regiones Caribe y Andina donde la persistencia de las precipitaciones actúa como detonante de fenómenos dañinos como deslizamientos de tierra, avalanchas, crecientes súbitas e inundaciones como ocurrió en 1984, 1999-2000 y 2007-2009 en el Valle de Cauca.

La caracterización climatológica se realizó con registros diarios multianuales de la temperatura mínima, media y máxima, humedad relativa, radiación solar y precipitación total durante el período de julio de 1997 hasta 30 de Mayo 2009, de la estación meteorológica de Cenicaña llamada Yotoco (YOT 28) ubicada en el predio de la Hacienda Yocambo en la Suerte 6, a una altitud de 960 msnm en las coordenadas 3°52'54"N y 76°22'06"W. (Foto 11)

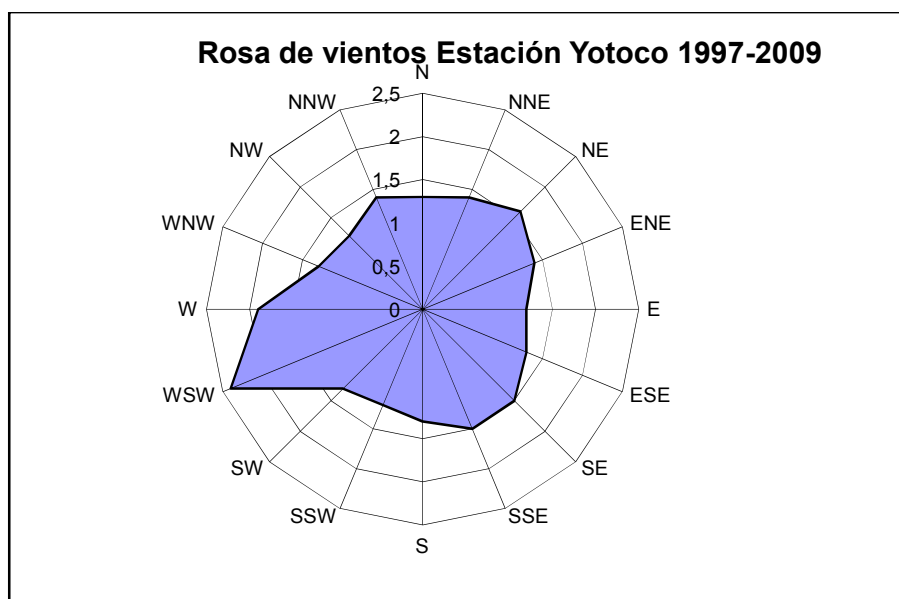
Foto 11. La Estación Meteorológica de Cenicaña llamada Yotoco (YOT 28) ubicada en el predio de la Hacienda Yocambo.



Los vientos promedios en la zona de Yotoco presentan entre 2.4m/s hasta 25.6 m/s, donde la mayor frecuencia del viento es del dirección WSW y la menor frecuencia en dirección SE. (Figura 2).

La hora de mayor velocidad del viento son las 6:00 pm con un valor de 2.2 m/s y la menor velocidad se presenta entre las 4:00 y las 7:00 am (0.9 m/s).

Figura 2. Rosa de Vientos de la Estación Yotoco (Cenicaña) Período: 1997 2009.



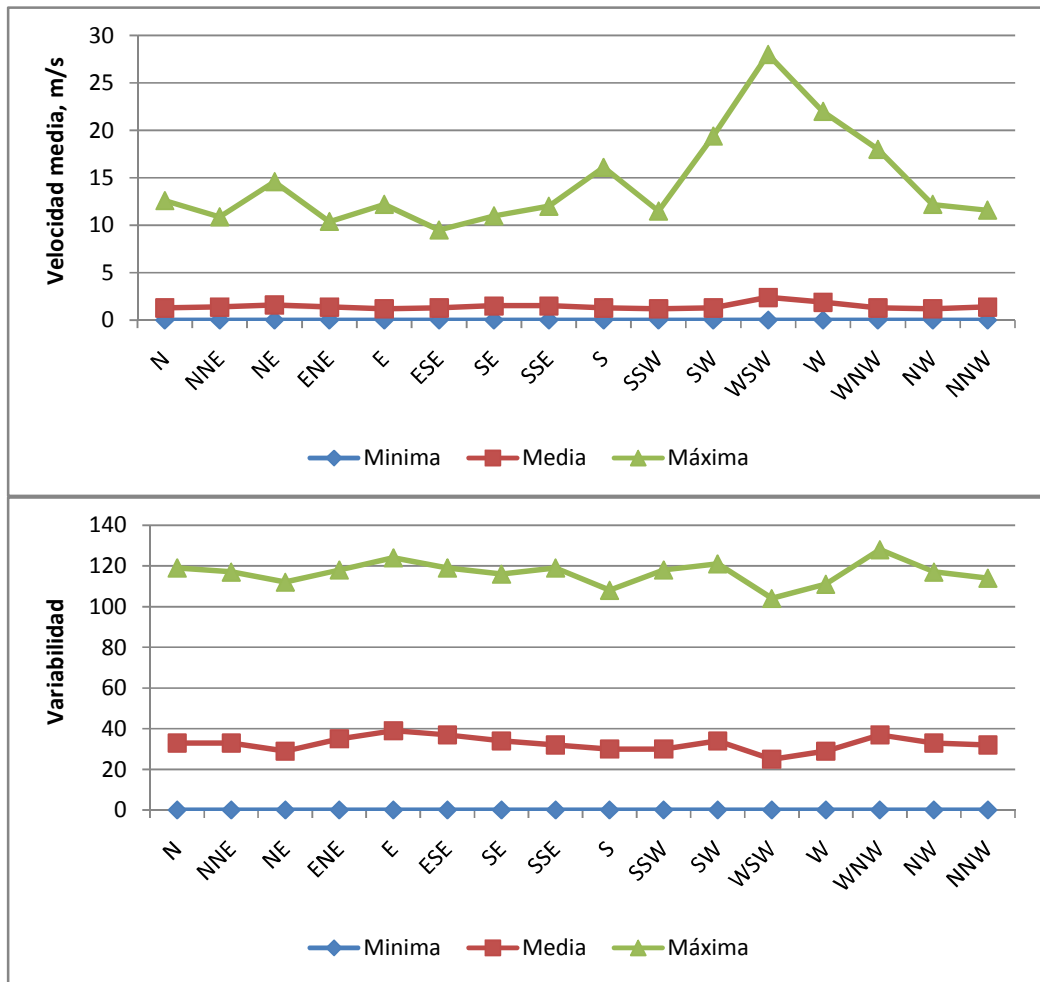
Sin embargo en el área del humedal, varias veces durante el año fragatas de vientos fuertes (vientos alisios), que desgajan los árboles a una altura de 3 a 5 metros, especialmente a los Sauces y los Chamburos, creando hábitats para otras especies del humedal como la Chucha común (*Didelphys marsupiales*) que se reproduce en los troncos caídos del Sauce. Estos vientos fuertes del WSW a W alcanzan hasta 45m/s. (Ver Tabla 6 para velocidades medias y Figura 3 para velocidades medias y variabilidades del viento en Yotoco)

Tabla 6. Velocidad y Dirección de Vientos Medias en Yotoco Período: 1997-2009

| Dirección | Velocidad media (m/s) | | | Ráfaga (m/s) | | | Variabilidad (°) | | |
|-----------|-----------------------|-------|--------|--------------|-------|--------|------------------|-------|--------|
| | Mínima | Media | Máxima | Mínima | Media | Máxima | Mínima | Media | Máxima |
| N | 0.0 | 1.3 | 11.3 | 0.0 | 3.2 | 25.6 | 0 | 33 | 86 |
| NNE | 0.0 | 1.4 | 9.5 | 0.0 | 3.4 | 26.4 | 0 | 33 | 84 |
| NE | 0.0 | 1.6 | 13.0 | 0.0 | 3.9 | 22.8 | 0 | 29 | 83 |
| ENE | 0.0 | 1.4 | 9.0 | 0.0 | 3.3 | 22.6 | 0 | 35 | 83 |
| E | 0.0 | 1.2 | 11.0 | 0.0 | 2.9 | 22.9 | 0 | 39 | 85 |
| ESE | 0.0 | 1.3 | 8.2 | 0.0 | 3.0 | 15.4 | 4 | 37 | 82 |
| SE | 0.0 | 1.5 | 9.5 | 0.0 | 3.3 | 18.1 | 0 | 34 | 82 |
| SSE | 0.0 | 1.5 | 10.5 | 0.0 | 3.4 | 19.4 | 0 | 32 | 87 |
| S | 0.0 | 1.3 | 14.8 | 0.0 | 3.2 | 26.6 | 0 | 30 | 78 |
| SSW | 0.0 | 1.2 | 10.3 | 0.0 | 3.1 | 30.4 | 1 | 30 | 88 |
| SW | 0.0 | 1.3 | 18.1 | 0.0 | 3.9 | 34.5 | 1 | 34 | 87 |
| WSW | 0.0 | 2.4 | 25.6 | 0.0 | 7.4 | 44.3 | 0 | 25 | 79 |
| W | 0.0 | 1.9 | 20.1 | 0.0 | 6.0 | 45.7 | 0 | 29 | 82 |
| WNW | 0.0 | 1.3 | 16.7 | 0.0 | 3.9 | 32.0 | 0 | 37 | 91 |
| NW | 0.0 | 1.2 | 11.0 | 0.0 | 3.2 | 27.5 | 0 | 33 | 84 |
| NNW | 0.0 | 1.4 | 10.2 | 0.0 | 3.3 | 19.2 | 0 | 32 | 82 |

Los valores promedios de humedad relativa registrados en la zona de estudio varían entre el 64 y el 76%, presentándose una promedio anual multianual del 70.8%. En cuanto a la precipitación, se observa una distribución temporal representada en dos períodos de altas precipitaciones (Marzo - Mayo y Septiembre - Noviembre) y dos períodos de bajas precipitaciones (Diciembre - Febrero y Junio - Agosto). El mes de Abril es el de mayor pluviosidad (132 mm) y el mes de Julio se constituye en el más seco (43.4 mm). El promedio anual multianual es de 1012.4mm (Figura 4). Radiación solar tiene dos picos que corresponde a los meses con menos precipitación, Febrero y Agosto.

Figura 3. Velocidades Medios de Viento en Yotoco Período: 1997-2009



Las temperaturas mínimas oscilan entre 18.6 y 19.7°C, mientras que las temperaturas máximas se encuentran del orden de 29 y 31°C, y las temperaturas medias entre 23.1 y 24.2°C. Las tendencias de variación que presentan en promedio las temperaturas máximas, medias y mínimas a nivel mensual multianual, pueden considerarse uniformes durante todo el año (Figura 5).



Figura 4. Temperatura Mínima, Media y Máxima Mensual Multianual en la Estación Yotoco (Cenicaña) Período: 1997 – 2009

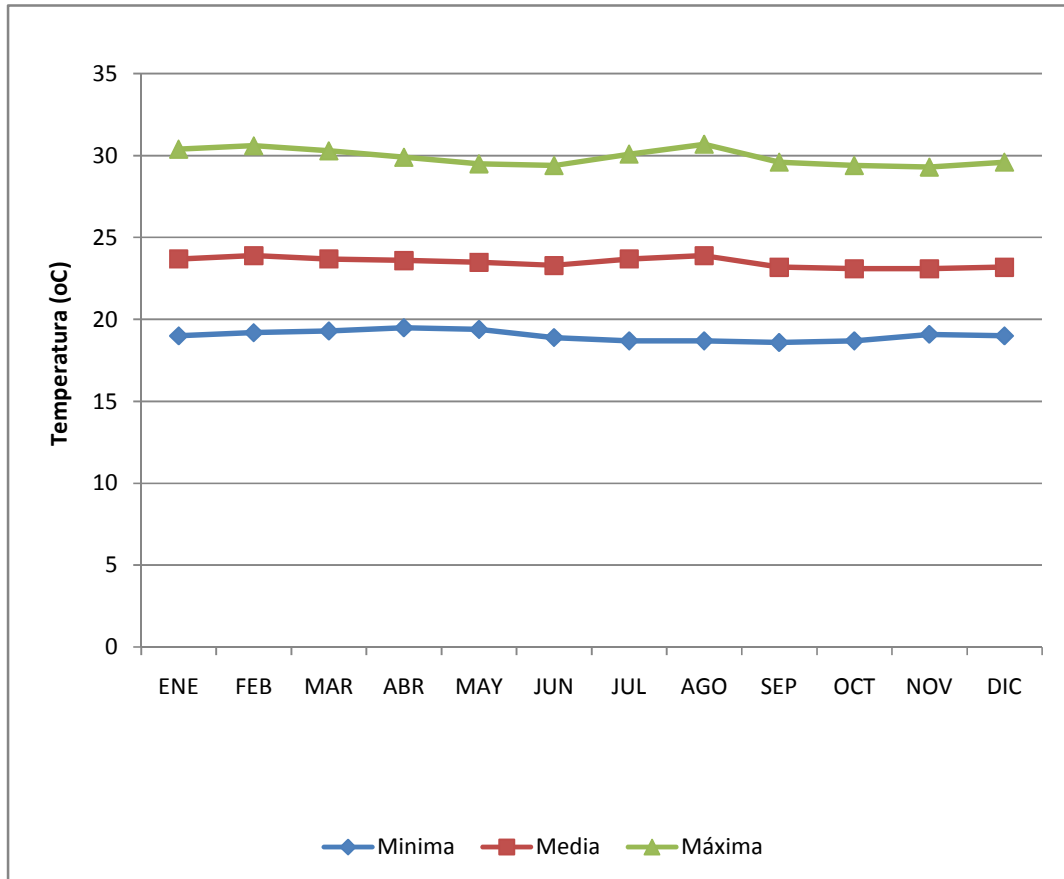
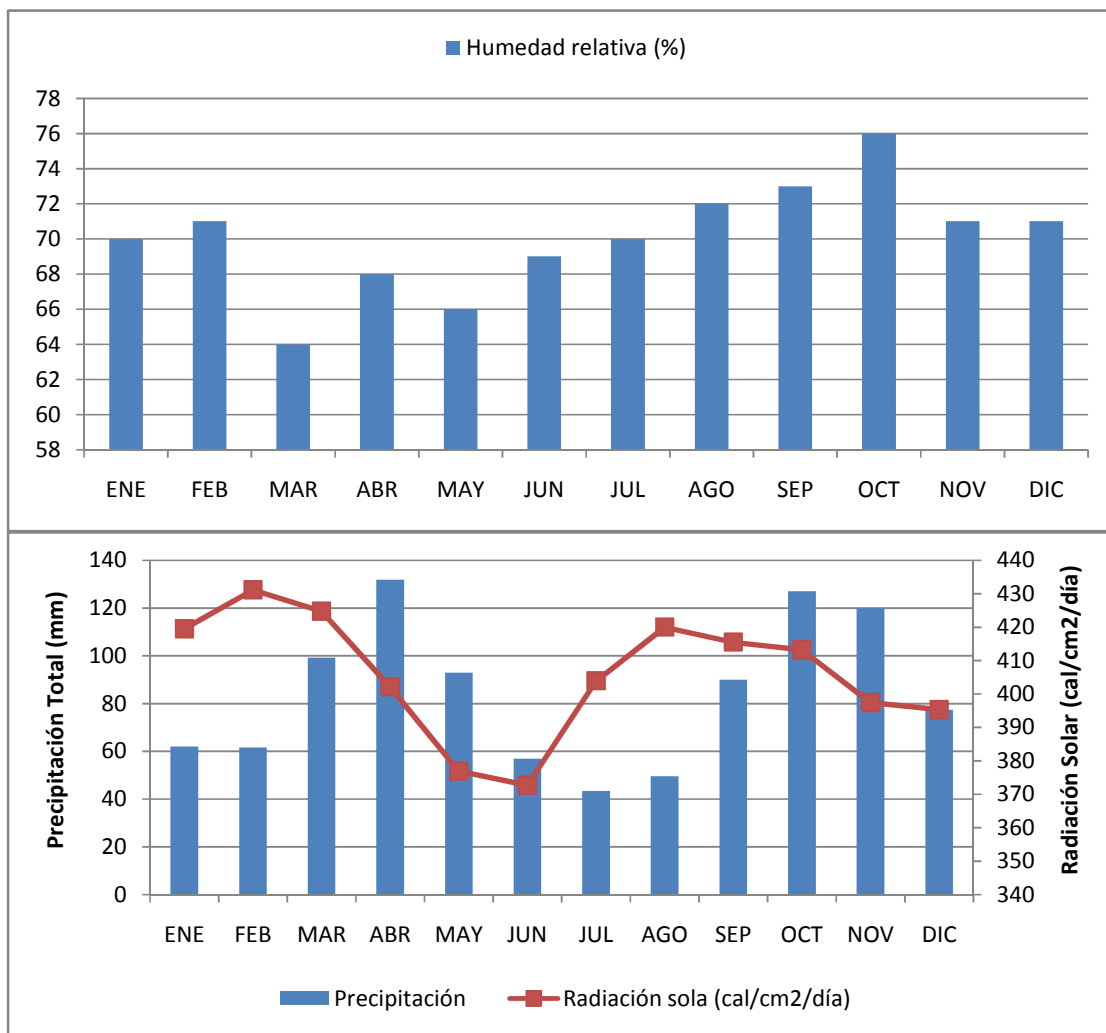


Figura 5. Humedad Relativa, Precipitación Total y Radiación Solar Mensual Multianual en la Estación Yotoco (Cenicaña) Periodo: 1997 – 2009

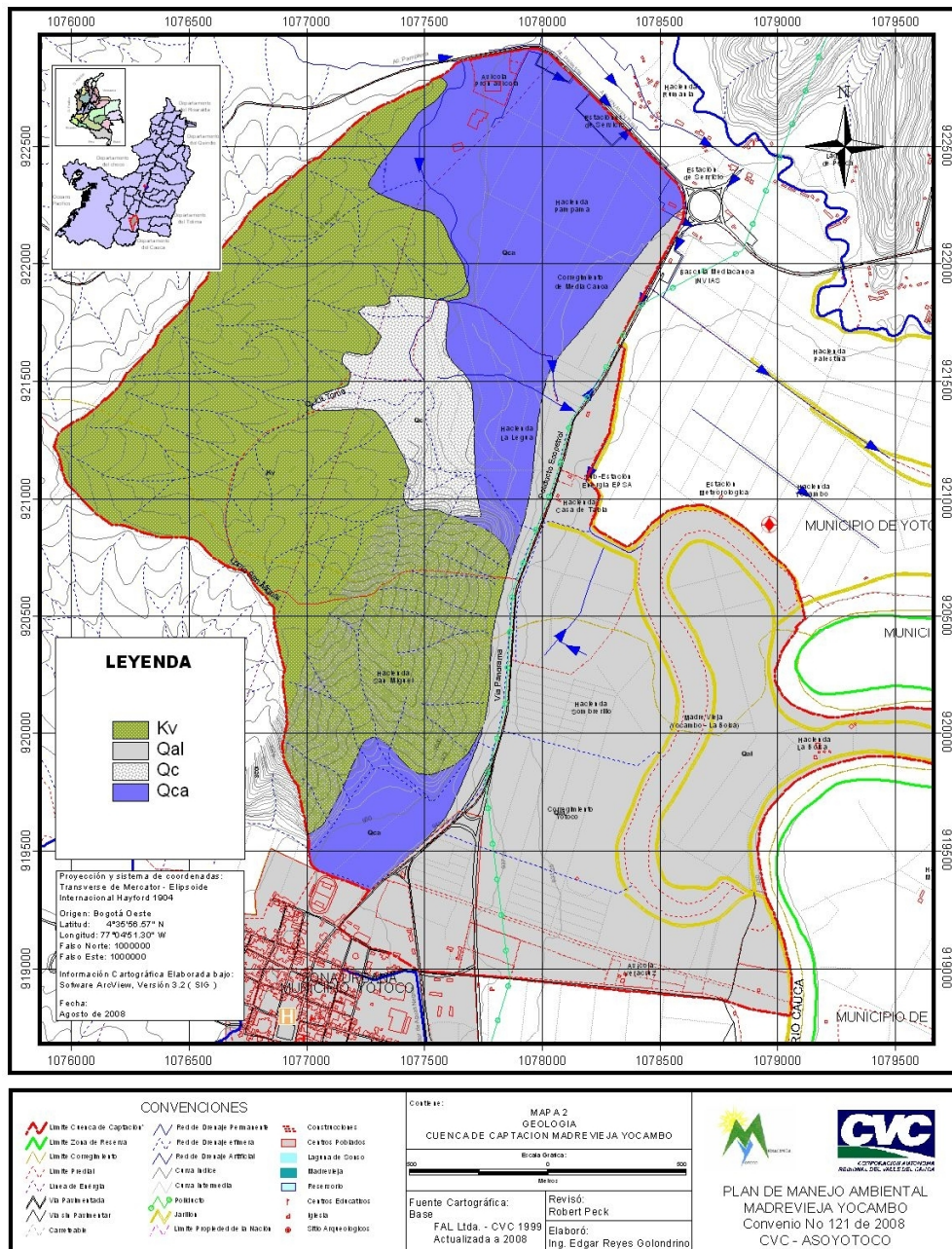


4.1.3. Geología

De acuerdo con CVC- Universidad del Valle (2001)⁵², el valle del Río Cauca es una fosa tectónica (bloque hundido) entre las Cordilleras Occidental y Central (bloques levantados). Geológicamente la margen oeste del bloque levantado en la Cordillera Central corresponde a las rocas ígneas efusivas y sedimentarias de los períodos Jurásico - Cretácico y Terciario, respectivamente. (Mapa 2).

⁵² CVC-Universidad del Valle. (2001). Proyecto de Modelos del Río Cauca: Caracterización del Río Cauca, Tramo Salvajina – La Virginia. Volumen I. Valle del Cauca. Cali. Colombia.

Mapa 2. Geología de la Cuenca de Captación de la Madre Vieja Yocambo



La parte más alta de la vertiente Occidental de la Cordillera Central se encuentra conformada por un núcleo de rocas de tipo metamórfico y de edad paleozoica agrupadas bajo el nombre de Complejo Arquía, antes conocido como Grupo Cajamarca (esquistos, anfibolitas, gabros). La parte media de esta vertiente está constituida por unidades elongadas en dirección N-NE, que a su vez se encuentran formadas por rocas ígneas básicas de La Formación Amaime (diabasas y basaltos), y ultra básicas del Macizo Ofiolítico de Ginebra (anfibolitas y gabros), éste último instruido por el Batolito de Buga (cuarzo diorita), que aflora aproximadamente entre las cuencas de los ríos Sonso y del río San Pedro.

La parte baja de la Cordillera Central está conformada por una secuencia de rocas terciarias de origen fluvial agrupadas en la Formación La Paila (areniscas, conglomerados, lodolitas y tobas), las cuales se encuentran recubiertas por depósitos cuaternarios producto de actividad fluvial-torrencial de los principales ríos que bajan por esta vertiente de la Cordillera.

La Cordillera Occidental, mucho más reciente que la Central, se encuentra conformada en su mayor parte por rocas ígneas básicas de la Formación Volcánica (diabasas y basaltos con delgadas intercalaciones locales de rocas sedimentarias). La poca longitud de la vertiente oriental de la Cordillera Occidental, hace que los drenajes que por ella fluyen, depositen poco sedimento, en comparación con los que bajan de la Cordillera Central.

La fosa del valle o bloque hundido tiene un basamento ofiolítico y rocas volcánicas sobre el cual reposan rocas sedimentarias continentales Terciarias. El centro del Valle está compuesto por un amplio y grueso relleno aluvial Cuaternario, formado por enormes conos aluviales coalescentes que descienden de las dos cordilleras, debido a la actividad tectónica y depósitos aluviales desarrollados por el mismo Río Cauca y sus tributarios. La fosa está limitada al Oriente por el sistema de fallas de Romeral y al Occidente por el sistema Cauca (CVC- Universidad del Valle, 2001)³². (Tabla 7)

Tabla 7. Geología en la Cuenca de Captación del Humedal Yocambo

| | GEOLOGIA | Área (Ha) | Porcentaje del Área |
|-----|------------------------------|------------------|----------------------------|
| Qal | Depósitos Aluviales | 321.66 | 41.38 |
| Qca | Depósitos de conos aluviales | 151.98 | 19.55 |
| Qc | Depósitos de Coluviales | 34.86 | 4.48 |
| Kv | Formaciones Volcánicas | 268.84 | 34.58 |
| | Total | 777.35 | 100.00 |

- **Grupo Dolerítico (kmd)**

Está constituido esencialmente por flujos de dolerita de edad cretácica. En la Cordillera Central se extiende de norte a sur en la zona estudiada y forman en gran parte su flanco occidental. La roca en sí es gris azulosa de textura afanítica, muy compacta. En general está bastante meteorizada dando arcillas rojas y amarillas. Se encuentra fresca únicamente en los cauces de las quebradas. (Ver Tabla 8).

**Tabla 8. Río Yotoco – Morfologías
Periodos 1944 -2007**

| Año | Lc | Lv | S=Lc/Lv | Jv=^H/Lv | Jc=Jv/s |
|------------|-----------|-----------|----------------|---------------------------|----------------|
| 1944 | 2032 | 1620 | 1,26 | 0,0083 | 0,0066 |
| 1976 | 1887 | 1620 | 1,16 | 0,0083 | 0,0071 |
| 1986 | 1862 | 1620 | 1,15 | 0,0083 | 0,0072 |
| 1998 | 1825 | 1620 | 1,13 | 0,0083 | 0,0073 |
| 2007 | 1825 | 1620 | 1,13 | 0,0083 | 0,0073 |

*Cartografía 1966

Lc= Longitud Cauce

Lv= Longitud del Valle

Jv= Pendiente del Valle

Jc= Pendiente del Cauce

4.1.4. Geomorfología

La planicie del Río Cauca, a nivel superficial muestra diferentes geoformas (Mapa 3) asociadas a comportamientos locales del río. Thornbury W.D. (1955) y otros autores (Informe CVC No. 71-4, 1971 y CVC El Río Cauca, 2007) han identificado estas geoformas y se describen a continuación:

- **Cuerpo de Agua con espejo de Agua (Lago).**

- **Barras y Playas Aluviales (Q1).**

Las barras son depósitos acumulados ocasionados por: La migración lateral de los canales dentro del cauce principal del río y/o del depósito vertical de los flujos de agua que inundan la planicie aluvial y el lecho, resultado en la acumulación de los sedimentos en capas definidas.

Las playas aluviales se desarrollan en el río Cauca sobre el lado interno de las curvas de los meandros.

- **Cauces antiguos abandonados y Tapones arcillosos (Q3):**

Los primeros son antiguos lechos de ríos y arroyos. **El Tapón Arcilloso** es el que se forma en un cauce abandonado y aísla una laguna semilunar, la cual se conoce comúnmente como Madre Vieja. Esta se desarrolla por procesos naturales de dinámica y divagación del cauce y en ocasiones por acción del hombre, con el objeto de aprovechar la mayor extensión de la planicie aluvial para fines agropecuarios.

Los **Tapones Arcillosos** se encuentran asociados sólo a las entradas y salidas de la madre vieja, (Tabla 9)

Tabla 9. Geomorfología en la Cuenca de Captación del Humedal Yocambo

| | Unidad Geomorfológica | Área (ha) | % |
|--|------------------------------|------------------|----------------|
| Grupo Dolerítico (Diabásico) | Kmd | 260.90 | 33.56% |
| Espejo de Agua | LAGO | 11.65 | 1.50% |
| Cauces antiguos abandonados o taponados arcillosos | Q3 | 34.57 | 4.45% |
| Albordones o diques naturales | Q4 | 86.22 | 11.09% |
| Zonas resacas y rellenadas de cauces | Q5 | 47.68 | 6.13% |
| Cauce aluvial o cauces secos en conos | Q6 | 11.02 | 1.42% |
| Albardones semilunares | Q7 | 20.88 | 2.69% |
| Depósitos coluviales | Qc | 67.92 | 8.74% |
| Conos Aluviales | Qd | 236.51 | 30.43% |
| | | 777.354 | 100.00% |

- **Albardones o diques naturales (Q4):**

Son crestas bajas paralelas al curso del río, pierden altura y pendiente a medida que se alejan del mismo. Pueden tener un ancho de 1500 m o más, su mayor altura se presenta cerca al cauce del río, debido a la acumulación de sedimentos causados por pérdidas repentinas de capacidad de transporte cuando el río desborda sus márgenes. Ello obliga a la faja de meandros existente a sobresalir por encima de la llanura aluvial baja. Estas geoformas son las más comunes y extendidas a todo lo largo del valle del río Cauca.

Esta es una de las geoformas sobre la cual se ubica la Franja Forestal Protectora y también se ubican los diques para protección contra inundaciones.

- **Zonas resecaadas y rellenos de cauce (Q5):**

Son zonas de antiguos pantanos, resecaadas e inundadas en varios períodos y finalmente secadas artificial o naturalmente. **Rellenos de cauce** se denominan a los depósitos de los cauces secos abandonados.

- **Cauce aluvial y Cauces Secos en conos (Q6):**

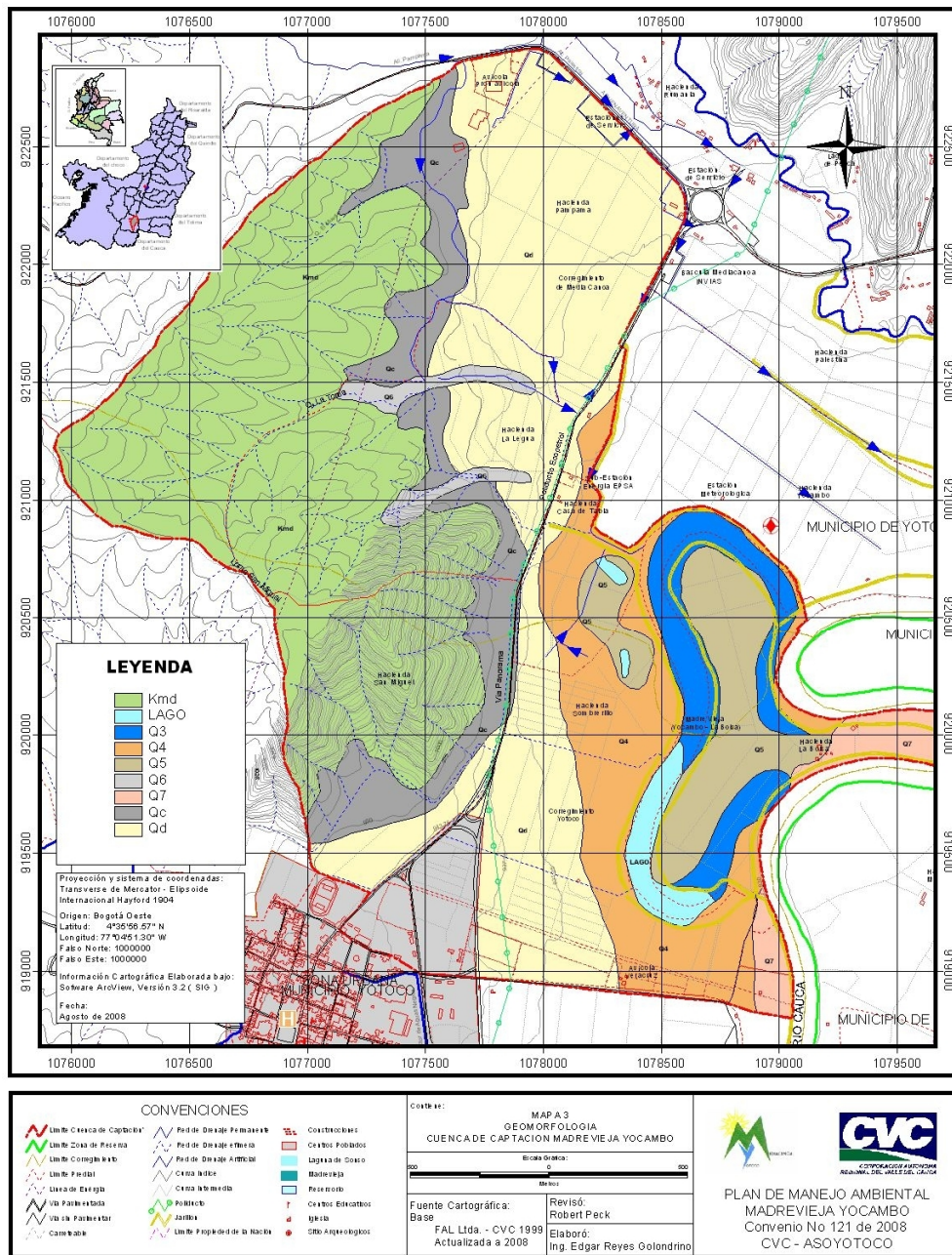
Los primeros son los depósitos aluviales acumulados en las llanuras y márgenes de los ríos y arroyos. A lado y lado de estos cauces es que se ubican las Franjas Forestales Protectoras del río Cauca. Los Cauces Secos son depósitos acumulados en los ríos que cruzan los conos. De esta forma todos los cauces naturales antes de la desembocadura en el río Cauca y durante gran parte de su recorrido forman estos depósitos y su tamaño depende de la capacidad fluvial para transportar y depositar material, conformando finalmente depósitos aluviales como consecuencia de la divagación del cauce en el valle o desbordamientos en épocas de grandes crecientes.

- **Albardones Semilunares (Q7):**

Se refieren a los bancos que se desarrollan en el lado interno de la curva de un meandro y crecen por la adición lenta de sedimentos; son los causantes de la migración del meandro. Constituyen parte del cauce de aguas mínimas, tal como lo define el Código de Recursos Naturales Renovables (Decreto 2811 de 1974)⁵³.

⁵³ Decreto Ley 2811 de 1974. Código de Recursos Naturales.

Mapa 3. Geomorfología de la Cuenca de Captación de la Madre Vieja Yocambo



- **Depósitos Coluviales (Qc)**

Son los depósitos constituidos por detritos acarreados dentro del valle por el lavado de las pendientes y mezclados con cantidades variables de materia de talud.

- **Conos Aluviales (Qd).**

Son las formas resultantes de la acumulación de los sedimentos transportados por corrientes fluviales al encontrar una disminución marcada en la pendiente en las partes bajas de las montañas. La textura de los sedimentos varía desde bloques gruesos y gravas mal calibradas en el ápice del cono, a material fino y mejor seleccionado en la parte distal, aumentando así, su capacidad de almacenar y transmitir agua subterránea.

4.1.5. Geología Estructural:

La zona se encuentra cruzada por un sistema de fallamiento de dirección N10°-30°E (Guabas – Pradera y Palmira – Buga) que afecta principalmente los abanicos de la parte baja de la Cordillera Central, dejando parte de estos en niveles más altos a manera de terrazas y controlando el cauce principal de los abanicos más recientes. Hacia la parte baja de la Cordillera Occidental y límite occidental de la planicie aluvial del río Cauca se presenta un fallamiento en este sentido conocido como Falla del Cauca o Cali Patía (más al sur), la cual posiblemente controla parcialmente el río Cauca y lo recuesta hacia la Cordillera Occidental.

Otros dos sistemas secundarios de fallamiento se han presentado con posterioridad al primero, en dirección E-W y NW-SE, afectando principalmente las rocas de la Formación Volcánica en la Cordillera Occidental y las rocas de La Formación La Paila, generando plegamiento en estas últimas.

Se ha propuesto que el estrechamiento del Valle del río Cauca a la altura de Buga, asociado con la saliente que se presenta frente a Buga, se debe a un esfuerzo de compresión, paralelo con la falla de Ibagué (activa). Esta saliente formada por los sedimentos terciarios y el basamento ígneo volcánico, se prolonga incluso a profundidad, por debajo de los sedimentos que conforman la cuenca del río Cauca. Podría inferirse a partir de este documento (López Cardona, M.C. (2006) Análisis de Deforestación Tectónica en el Piedemonte de las Cordilleras Central y

Occidental Valle del Cauca, Colombia.)⁵⁴ que la formación de la Laguna de Sonso, estaría asociada con esta saliente y a su vez estrechamiento del valle; sin embargo, es un tema que debería ser motivo de una mayor investigación.

4.1.6. Geformas y su Descripción

4.1.6.1. Morfodinámica del Río Cauca.

El Río Cauca presenta en este tramo una sinuosidad en aumento desde 1944 hasta el 2007, ha pasado de 1.57 en 1944 a 1.75 en el 2007 (ver Tabla 10). El Cauce se ha movido frontalmente 160 mts (formando los albardones semilunares, Q7 y lateralmente (hacia el occidente y hacia el oriente) en un valor hacia el oriente también de 160 mts, (cortando los albardones naturales, Q4) valores que dan una tasa de 2,54 metros por año que se puede considerar como baja. (Ver Mapa 4, Basado en Aerofotografías de 1944, 1976, 1986, 1998 y 2007,)

En el tramo Yotoco – Mediacanóa no se presentan controles litológicos, de roca volcánica de manera que el río se mueve en sus propios aluviones.

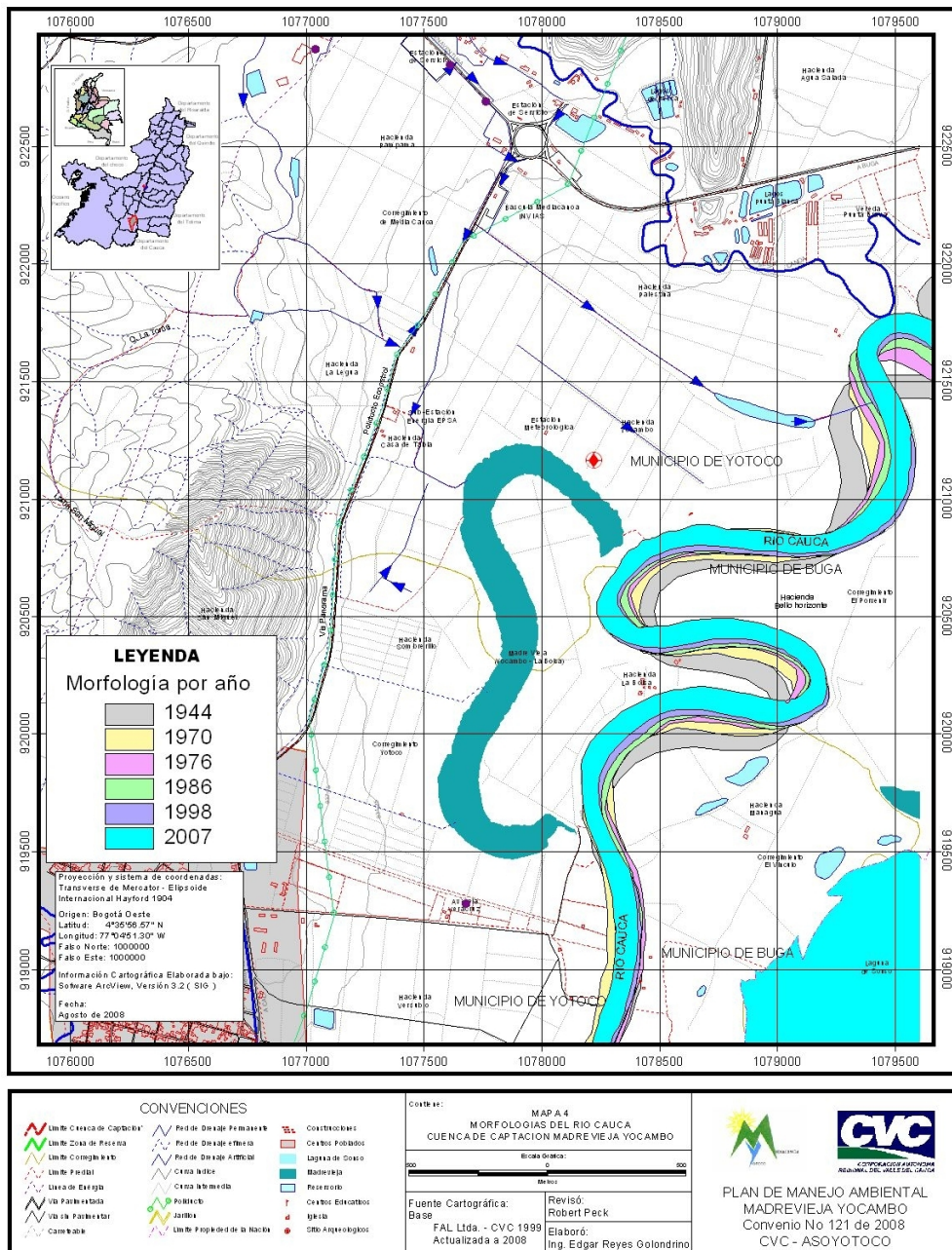
En el predio la Bolsa, en la curva meandrica exterior (margen izquierda del río Cauca, cerca de la salida de la madre vieja) en la cota 933.0 m aproximadamente, se presenta una capa de “caliche” en el límite agua – talud – lecho, ejerciendo aparentemente un control litológico sobre la ribera del río, haciendo parte de la unidad morfológica conocida como albardones naturales (Q4).

El estrato de caliche es notoria la presencia de cuevas hechas por los peces corronchos.

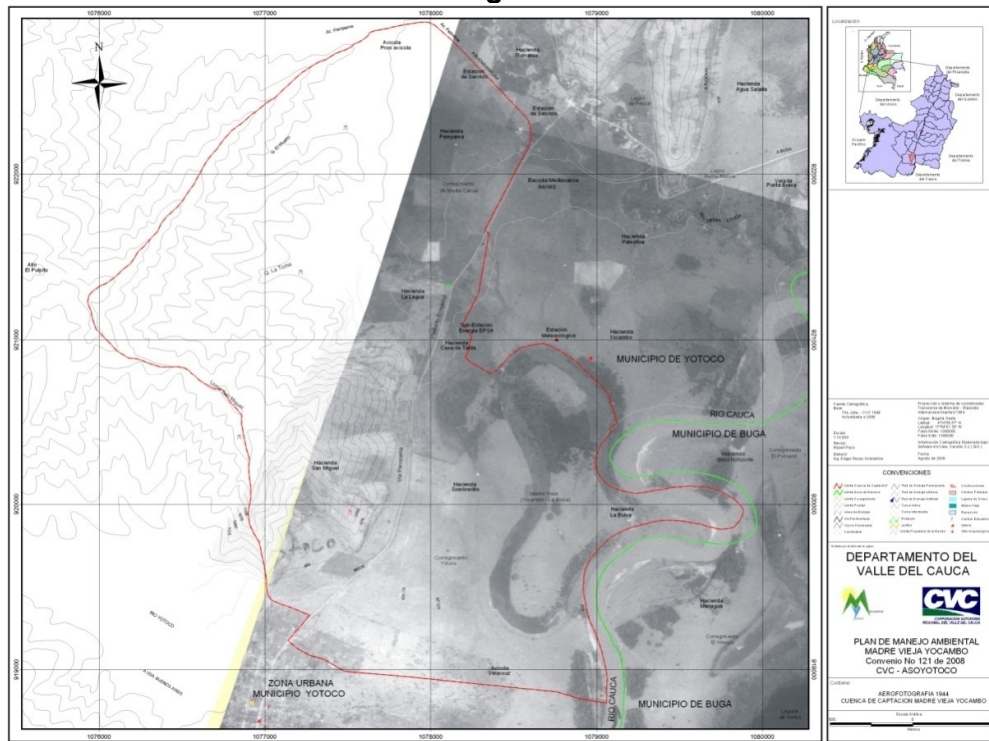
En el predio La Bolsa la playa aluvial (Q1) formada sobre el lado interno de la curva meandrica es de poca extensión debido a la intensa extracción de materiales de arrastre como la arena.

⁵⁴ López, Cardona. M.C. (2006) Analisis de Deforestacion Tectonica en el Piedemonte de las Cordilleras Central y Occidental Valle del Cauca, Colombia. Universidad EAFIT. Programa de Geología. Corporacion OSSO.

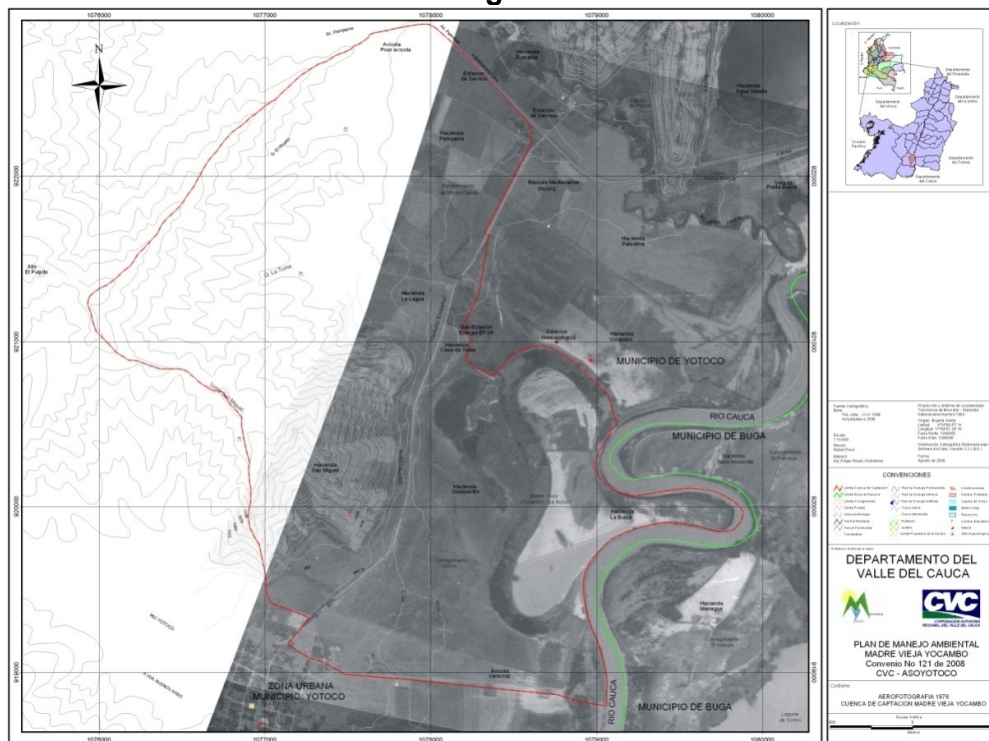
Mapa 4. Morfología del Río Cauca.



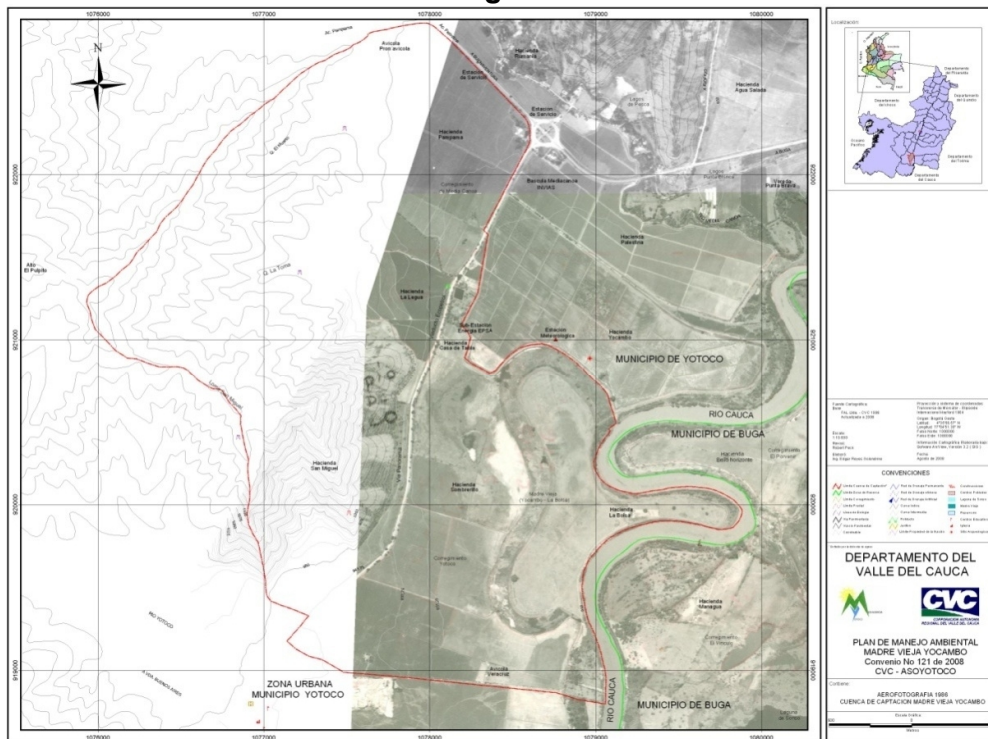
Aerofotografía 1944



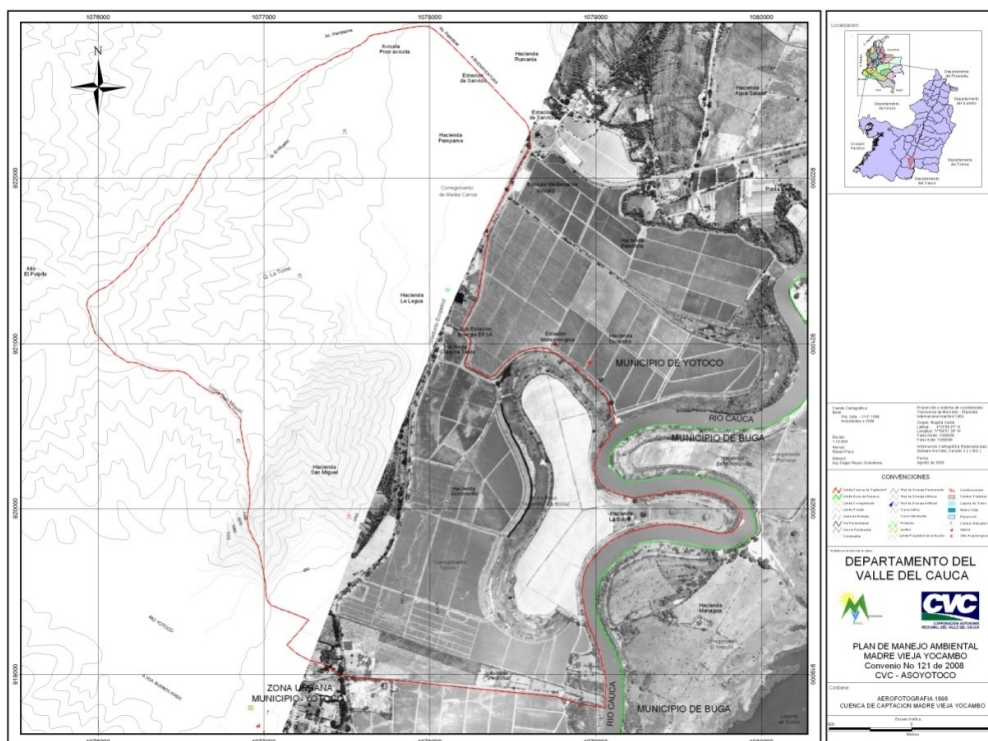
Aerofotografía 1976



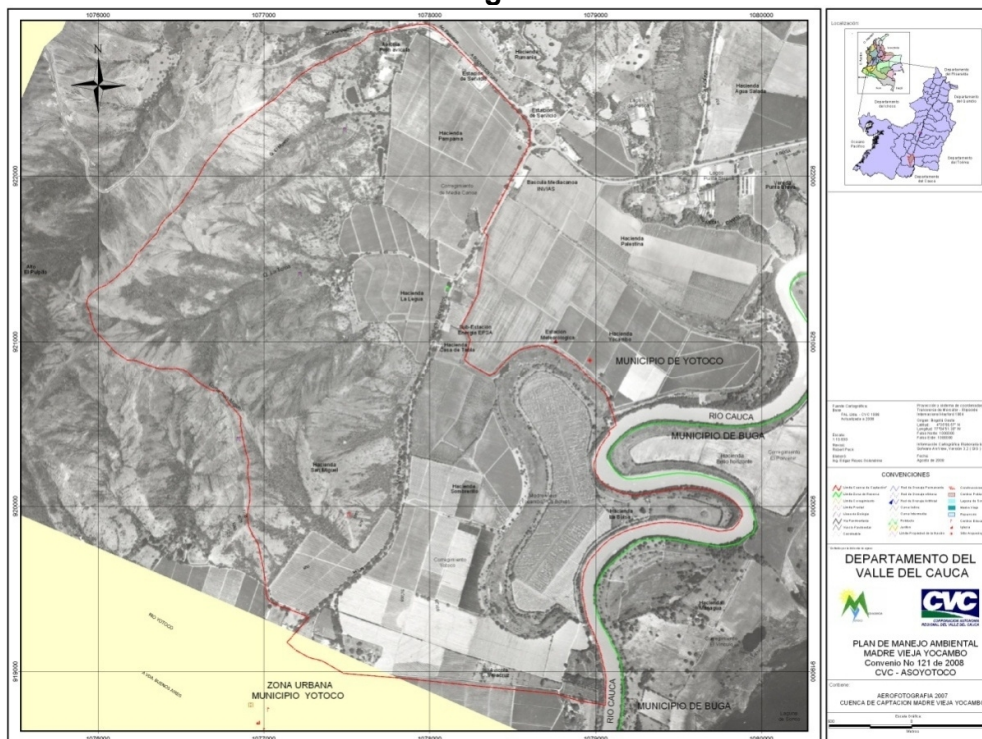
Aerofotografía 1986



Aerofotografía 1998



Aerofotografía 2007



**Tabla 10. Morfologías del río Cauca en tramo Yotoco – Puente Mediacañoa
Periodo 1944 – 2007**

| Año de Morfología | Longitud Cauce Lc | Longitud Valle Lv | Sinuosidad S=Lc/Lv | Observaciones |
|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--|
| 2007 | 9440 | 5383 | 1,75 | |
| 1998 | 9327 | 5383 | 1,73 | |
| 1986 | 9145 | 5383 | 1,70 | |
| 1979 | 8906 | 5383 | 1,65 | |
| 1970 | 5032 | 3060 | 1,64 | Tramo más corto, ubicado frente a cuenca de captación. Fuente-Univalle |
| 1944 | 8450 | 5383 | 1,57 | |

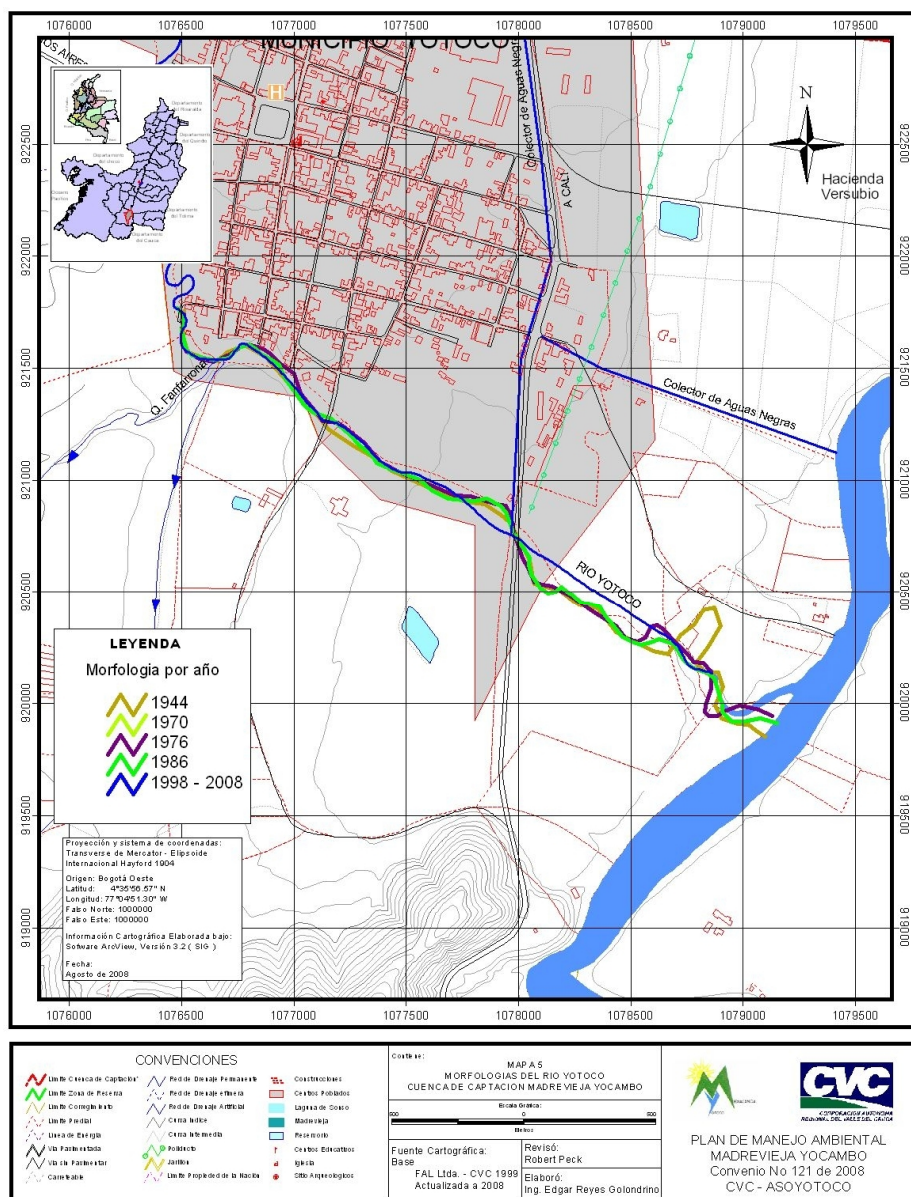
4.1.6.2. RÍO YOTOCO

Modificaciones a la Morfología del Rio Yotoco y su Influencia en el Comportamiento Hidraulico del Rio Cauca

El río Yotoco, es una cuenca relativamente pequeña, con un área de captación aproximada de 3000 hectáreas, ubicadas sobre la vertiente Oriental de la Cordillera Occidental. Su cuenca de captación en su mayoría sobre rocas diabásicas y con muy poca cobertura de suelo, se constituye en un buen a portante de materiales granulares y de suelo, a la planicie y cauce del río Cauca

El cauce del río Yotoco pasa frente al área urbana del municipio de Yotoco, en el tramo de 1500 metros de una parte de su propio Cono de Deyección, actualmente con un cauce casi rectilíneo cuya sinuosidad es de 1,13, desde el ápice del cono de deyección hasta su desembocadura al río Cauca, localizado 3km al Sur de la madre vieja Yocambo. Sin embargo, la sinuosidad (Ver Tabla 12) se ha mantenido constante aguas arriba del puente inicial de entrada a la población, pero aguas abajo de este punto se han producido modificaciones antrópicas en esa morfología tal como se explica a continuación. (Mapa 5).

Mapa 5. Morfología Río Yotoco



Revisadas las morfologías de este río en los años 1944, 1957, 1966, 1976, 1986, 1998 y 2007, entre el cauce del río Cauca y el puente de entrada inicial al pueblo por el sur, se pudo constatar que este cauce fue rectificado paulatinamente a partir del año 1966 cuando su curso tenía una sinuosidad de $S=1,26$ y a partir de este año el río empezó un proceso de incisión de su fondo y el de las quebradas que le desembocan, hasta en los años siguientes en que fue forzado a hacerse casi recto (Ver foto 12). Posteriormente empezó a arrojar su carga de fondo en la desembocadura del Cauca, y produjo movimientos laterales que provocaron la caída del dique de la margen izquierda del río Cauca en el predio Vesubio, del Ingenio Pichichi y la erosión lateral y daños en el dique margen derecha hacienda La María. Fue en este mismo sitio del Vesubio, que el río Cauca reventó las diques en el año 1984, causando inundaciones aguas abajo hasta encontrarse con el río Mediacanoa, inundando más de 500Ha de cultivos.

Foto 12. Rectificación del Río Yotoco 1998



Parte importante del lecho del río Yotoco ha ido profundizándose tal como se observó en dos inspecciones que se realizaron en el mes de junio, además, los lugareños sostienen que el río Cauca, ha perdido un 40 - 50% del ancho de su cauce. La carga de fondo que llega al cauce del río Yotoco, es arrojada por el propio río al Cauca, de manera tal que

como el Cauca es un río de planicie que solo transporta arenas, esta carga de gravas medianas entre 5-10 cms de diámetro, no la puede mover y ella se va acumulando en el cauce, formándose la situación actual en que este material ocupa buena parte de ese ancho, y se deposita en la margen izquierda y ataca la derecha.

Consecuencias

Las consecuencias de esta situación, son entre otras las siguientes:

1. Erosión remontante en el fondo del río Yotoco, con socavación de 1,50 metros en unos 1300 metros de la zona rural de la planicie del río Cauca y 1,0 metro frente a la zona urbana en una longitud aproximada de 1000 metros.
2. Afectación de cimentación de estructuras, obras civiles, puentes, muros laterales, obras de alcantarillado y acueducto, e inestabilidad de barrancos, de ambas márgenes de este río Yotoco.
3. Pérdida parcial de la capacidad hidráulica del cauce del río Cauca frente a la entrega del río Yotoco, en margen izquierda, y erosión en la margen derecha a lo largo de un tramo aproximado de unos 700 metros, donde actualmente se construye un proyecto de control de erosión lateral, con peinado del talud y colocación de empaques de papel llenos de cal y reconstrucción del Dique de Control de Inundaciones hacia esa margen.
4. Aumento de niveles de inundación del río Cauca en el tramo colmatado, como consecuencia obvia de la pérdida de capacidad de su cauce.

Causas

- Rectificación del cauce del río Yotoco a partir del año 1966, y posteriores, en especial con la construcción del puente de la última variante, lo cual produjo aumento de la velocidad del flujo. Ver Tabla 11
- Ocupación arbitraria del cauce de crecientes del río Yotoco, en una longitud de unos 1500 metros frente a área urbana, con viviendas y obras de infraestructura, actividad que al cerrar este cauce, produce estrechamientos del cauce y aumentos en las velocidades del flujo.
- Descenso leve del fondo del río Cauca (1,50 metros), con base en batimetría del año 2000, por causas varias entre ellas la construcción del Embalse de la Salvajina y la Excesiva extracción de materiales de arrastre en su cauce, en especial en el tramo arriba de la ciudad de Cali y ahora, aquí mismo en la zona entre Yumbo(Paso de La Torre) y el puente de Mediacanóa, en especial

en este último puente, (en Puerto Bertin y Punta Brava) donde se extrae artesanalmente arenas de varias playas, arenas que son transportadas para la doble calzada Buga-Buenaventura, en 7 volquetas diarias de 14 metros cúbicos cada una, actividad de la que no se conoce su volumen de extracción, legalidad de la misma, y estado actual del río en cuanto a existencias de materiales disponibles ambientalmente, para explotar en este sector.

**Tabla 11. SINUOSIDADES Y PENDIENTES EN RIO YOTOCO,
• PERIODO 1944-2007**

Río Yotoco – Morfologías

| Año | Lc | Lv | S=Lc/Lv | Jv=^H/Lv | Jc=Jv/s |
|-------------|-------------|-------------|----------------|---------------------------|----------------|
| 1944 | 2032 | 1620 | 1,26 | 0,0083 | 0,0066 |
| 1976 | 1887 | 1620 | 1,16 | 0,0083 | 0,0071 |
| 1986 | 1862 | 1620 | 1,15 | 0,0083 | 0,0072 |
| 1998 | 1825 | 1620 | 1,13 | 0,0083 | 0,0073 |
| 2007 | 1825 | 1620 | 1,13 | 0,0083 | 0,0073 |

Lc= Longitud Cauce

Lv= Longitud del Valle

Jv= Pendiente del Valle

Jc= Pendiente del Cauce

4.1.7. SUELOS

4.1.7.1. Cuenca de Captación: Estudios de Suelos Semi Detallado

En la Mapa 6 se presenta la distribución de los tipos de suelos semi-detallado que se encuentran en la cuenca de captación de la madre vieja Yocambo y en la Tabla 12 se presenta los conjuntos de suelos que se encuentran en este humedal.

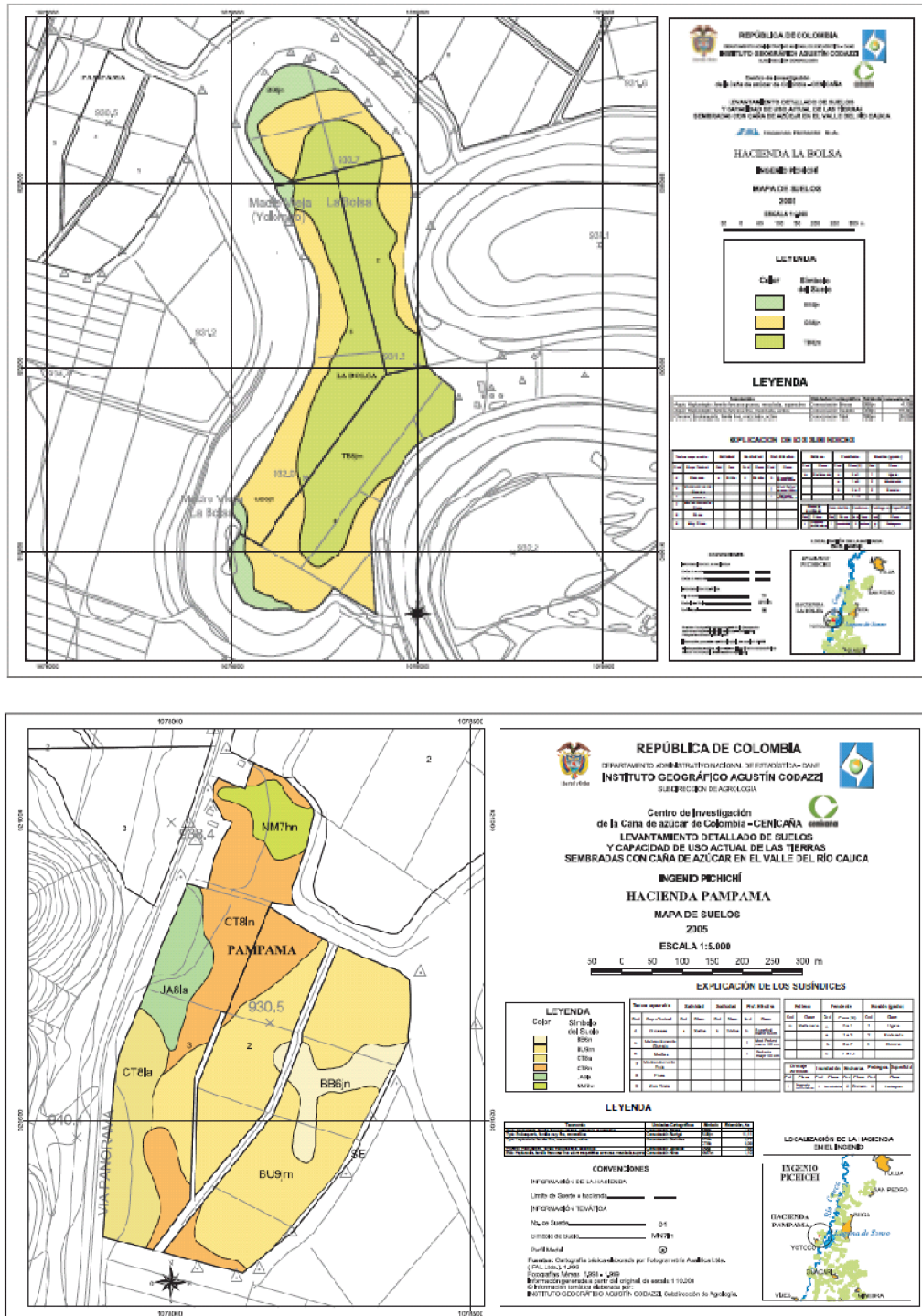
Tabla 12. Tipos de Suelos en la Cuenca de Captación del Humedal Yocambo

| Zona | UNIDAD | ORDEN | FASES | AREA(ha) | % |
|------------------------|----------------------------|------------|------------|---------------|----------------|
| Ladera | Asociación Pescador | Entisoles | PHef4 | 75.18 | 9.67% |
| | Asociación Riofrío | Entisoles | RPab | 17.56 | 2.26% |
| Total Ladera | | | | 92.74 | 11.93% |
| Plana | Asociación Manuelita-Nima | Zona plana | (MN-NM)ab | 89.78 | 11.55% |
| | Asociación Nima-Palmita | Zona plana | (NM-PT)a | 50.77 | 6.53% |
| | Complejo Nima-Pradera | Zona plana | (NM-PR)ab | 2.64 | 0.34% |
| | Consociación Esneda | Zona plana | (ES-RT)ab | 102.47 | 13.18% |
| | Consociación Coke | Zona plana | (CH-ZH)ef4 | 194.42 | 25.01% |
| | Consociación Galpón | Zona plana | (GL-HE)a | 15.47 | 1.99% |
| | | | GLa | 40.29 | 5.18% |
| | Consociación Juanchito | Zona plana | JNa | 28.64 | 3.68% |
| | | | JNaE | 58.2 | 7.49% |
| | Consociación Madre Vieja | Zona plana | MVa | 33.93 | 4.36% |
| | Consociación Puerto Molina | Zona plana | PUa | 47.77 | 6.15% |
| Consociación Rio Cauca | Zona plana | RCa | 20.23 | 2.60% | |
| Total Plana | | | | 684.61 | 88.07% |
| Total general | | | | 777.35 | 100.00% |

4.1.7.2. Suelos Agrícolas: Estudio de Suelos Detallados

En las haciendas la Bolsa y Pampama se identificaron, caracterizaron y cartografiaron las siguientes unidades de suelos: (Ver Figura 6)

Figura 6. Plano del Estudio de Suelos Detallado de los Predios La Bolsa y Pampama
Fuente: IGAC – CENICAÑA. 2005⁵⁵.



⁵⁵ IGAC – CENICAÑA (2005) Hacienda La Bolsa PL3023 y Hacienda Pampama PI9215.

Consolidación Brisas (BB)

La Consolidación Brisas se localiza en los departamentos de Valle del Cauca y Cauca, municipios de Riofrío, Tuluá, Yotoco, Buga, Guacarí y Puerto Tejada.

La unidad aparece en las napas de desborde y en los orillares dentro de la planicie del río Cauca, en relieve plano a ligeramente plano, de pendientes 0-1-3%, en climas ambientales cálido seco y cálido seco transicional al cálido húmedo, con temperatura promedio de 24° C y precipitación aproximada entre 1000 y 1500 mm anuales.

Presenta suelos originados de aluviones gruesos; son moderadamente drenados, moderadamente profundos, limitados por la fluctuación del nivel freático en las capas profundas; de texturas gruesas, contenidos bajos de materia orgánica, reacción ligeramente ácida a neutra, la cual se incrementa con la profundidad; fertilidad natural es moderada.

La vegetación natural ha sido destruida, sin embargo hacia los linderos se encuentra pequeños remanentes con predominio de especies como la caña fístula, matarratón, sauce, higuera y guadua. El uso actual es la agricultura intensiva con cultivos de caña de azúcar.

La Consolidación está formada por los suelos Brisas clasificados como Aquic Haplustepts, familia francosa gruesa, mezclada, superactiva, isohipertérmica, representados por el perfil modal CC571. Presenta fases por textura de la capa arable, profundidad efectiva y pendientes.

Como inclusión de la unidad aparece los suelos Samán (SA) de los Fluventic Haplustepts familia fina, mezclada, superactiva isohipertérmica, con perfil modal CC888.

Características de los suelos

Suelos BRISAS. Aquic Haplustepts, familia francosa gruesa, mezclada, superactiva, isohipertérmica. (Perfil CC571).

Morfológicamente los suelos presentan una secuencia de horizontes de tipo A-B-C- (Ap-Bw-C1 a C4). El horizonte A presenta una variación de espesor entre 20 y 35 cm, de colores pardos amarillentos oscuros y pardos grisáceos oscuros, clase textural franco limosa y estructura blocosa subangular, fina y media, moderada; el B tiene entre 20 y 33 cm de espesor, colores pardos oscuros y pardos grisáceos oscuros, con algunas manchas de pardos fuertes y/o pardos grisáceos, clase textura franco limosa y estructura blocosa subangular, fina y media, moderadamente desarrollada. El C se extiende a más 156 cm de profundidad, presenta colores pardos amarillentos oscuros, olivas y

pardos olivas claros, con manchas grises y pardas fuertes, sin estructura (masivos) y clases texturales franco limosa.

Químicamente son suelos de reacción ligeramente ácida en los primeros horizontes y neutra en profundidad con valores de pH entre 6.1 y 6.7 y de capacidad catiónica cambio es medio. Las bases totales constituidas por calcio magnesio, potasio y sólido están en el rango medio, la saturación de bases es alta. La relación Ca/ Mg es normal, en cambio la relación Ca más Mg / K es amplia, lo que ocasiona un desbalance en la toma del potasio. El carbón orgánico y el fósforo disponible son bajos. La fertilidad es moderada.

Los resultados de los análisis físicos y de las observaciones de campo indican que son suelos de texturas francos limosos, con una humedad aprovechable en lámina calculada hasta 60 cm de profundidad de valor 8,45 que corresponde a la calificación de media. La densidad real es baja en superficie y media en profundidad, y la aparente media. La porosidad total es media en superficie y alta en profundidad, la microporosidad es media en la capa arable y baja en los demás horizontes lo que hace que los suelos retengan moderadores contenidos de humedad para las plantas. El índice de plasticidad es medio.

Los resultados de los análisis mineralógicos de la fracción arcilla muestran ligera dominancia de caolinita y en menor proporción sustancias no cristalinas, micas y clorita, que para los requerimientos taxonómicos califican al suelo como de mineralogía mezclada.

En estos suelos la presencia de un epipedón ócrico y un endepedón cámbico, la alta saturación de bases, el régimen de humedad rústico, las texturas moderadamente gruesas, evidencias de condiciones ácuicas entre 50 y 100 cm de profundidad, la mineralogía mezclada, capacidad catiónica de cambio mayor de 0.60 y el régimen de temperatura isohipertérmico, fueron las principales características que se tuvieron en cuenta para clasificarlos como Aquic Haplustepts, familia francosa gruesa, mezclada, superactiva, isohipertérmica.

Los limitantes para el crecimiento de los cultivos y el manejo de los suelos son el bajo contenido de fósforo, materia orgánica y la amplia relación de calcio más magnesio sobre el potasio, lo cual origina un desbalance de los nutrientes.

Estos suelos requieren de prácticas de manejo relacionadas con el drenaje, la fertilización, y la labranza.

La Consolidación Brisas, presenta la siguiente fase: BB6jn: Consolidación Brisas, por textura de la capa arable media, profundidad efectiva moderadamente profunda y pendientes 0-1%. Esta unidad presenta en la

capa arable texturas francosas o franco limosas; profundidad efectiva limitada en condiciones naturales por mal drenaje entre 50 y 100 cm.

Consolidación Burrigá (BU)

La Consolidación Burrigá se localiza en las cubetas de decantación de la Planicie aluvial del Río Cauca principalmente en los municipios de Tuluá, Buga y Yotoco, departamento del Valle del Cauca, especialmente sobre la margen derecha del río; en relieves plano-cóncavos de diversa amplitud, con pendientes 0-1%, clima cálido seco, con temperatura promedio de 24° C y una precipitación aproximada entre 1000 y 1200 mm anuales.

Los materiales parentales son aluviones muy finos de mineralogía caolinítica y propiedades vérticas, que unido al relieve plano cóncavo, han originado suelos pobremente drenados, la mayor parte drenados artificialmente mediante canales abiertos y profundos construidos para evacuar los excedentes de las aguas lluvias y mantener la tabla de agua en profundidad; con lo anterior la profundidad efectiva de los suelos ha pasado a ser moderada; poseen texturas muy finas, reacción neutra en superficie y ligeramente alcalina en profundidad; la fertilidad es alta.

La Consolidación está formada por los suelos Burrigá clasificados como Tepic Endoaquerts, familia muy fina, esmectítica, isohipertérmica, representada por el perfil modal CC886. Presenta fases por textura de la capa arable, profundidad efectiva, drenaje artificial y pendientes.

Como inclusión de la unidad aparece los suelos Río de Janeiro (RJ) de los Chormic Endoaquerts familia muy fina, mezclada, superactiva, isopiptérmica, con perfil modal CC893.

Características de los suelos.

Suelos BARRIGÁ Tepic Endoaquerts, familia muy fina, esmectítica, isohipertérmica. (Perfil CC886)

Los suelos presentan una secuencia de horizontes de tipo A-B (Assp-Bgss1-Bgss2): El horizonte Assp varía entre 20 y 75 cm de espesor, de colores oscuros (negro y pardo grisáceo muy oscuro), clase textural arcillosa muy fina, estructura en bloques subangulares, finos y medios, fuertes, con presencia de superficies de presión y slickensides. El horizonte B se encuentra subdividido, primero aparece un Bgss1 de 30 a 50 cm de espesor, de color gris oliva con manchas de colores olivas o rojos amarillentos, clase textural arcillosa muy fina, estructura en bloques angulares finos y gruesos, fuertes, con propiedades vérticas y de concreciones de carbonatos de forma irregular, duras y pocas que reaccionan fuertemente al HCl; luego aparece en Bgss2 de 35 a 60 cm de espesor, color gris oliva clase textural arcillosa muy fina y estructura en bloques angulares finos y gruesos, fuertes; presenta características

vérticas y concreciones de carbonatos de forma irregular, duras y pocas de reacción fuerte al HCl. El horizonte C no apareció a la profundidad en la cual se hicieron las calicatas.

Químicamente los suelos Burrigá poseen una alta capacidad catiónica de cambio (CICA), con sitios de intercambio dominados por calcio, magnesio y potasio y en menor proporción por el sodio. Las bases totales al igual que la saturación son altas. La relación calcio / magnesio es invertida a través del perfil, excepto en el perfil CC801 (repica), cuya relación es estrecha; el Ca más Mg / K presenta una relación amplia, lo que se traduce en la dificultad de absorción del potasio por las plantas a pesar de hallarse en altas cantidades (0.7-1.0 cmol / kg). Los contenidos de carbón orgánico y fósforo en el perfil son bajos. El valor pH varía entre 7.4. (Reacción neutra) y 8.5 (reacción moderadamente alcalina). La fertilidad natural es alta.

La caracterización física, tanto de laboratorio como de las observaciones de campo indica que son suelos de texturas muy finas, con una humedad aprovechable (lámina) calculada hasta 60 cm de profundidad entre 18.32 y 23.02 que corresponde a muy alta. La densidad aparente varía entre 1.06 y 1.46 g/cc y la densidad real entre 2.24 y 2.57 g/cc; los valores de porosidad total fluctúan entre 41 y 52%, dominada por los microporosos; siendo los macroporos (60 p) los de menor participación con valores por debajo del 13%, lo que indica que el suelo no ofrece un suministro adecuado de oxígeno para las plantas. El coeficiente de expansión lineal es muy alto debido al predominio de esmectitas en la fracción arcilla por lo que el suelo se debe laborar en adecuados estados de humedad. La permeabilidad y la infiltración son muy lentas.

Los resultados de los análisis mineralógicos de la fracción arcilla muestran dominancia de las esmectitas (montmorillonita) que para los requerimientos taxonómicos califica al suelo como de mineralogía esmectítica.

Las características diagnósticas utilizadas para clasificar taxonómicamente el suelo Burrigá como Tepic Endoaquerts, familia muy fina, isohipertérmica son: el régimen de humedad del suelo ácuico, con condiciones ácuicas de endosaturación en todas las capas del suelo, presencia de propiedades vérticas (grietas, slickensides, estructura de cuña), la mineralogía dominante esmectítica, actividad de cambio catiónico mayor de 0.60 y temperatura media edáfica mayor de 22° C con variación menor de 6° C.

Los limitantes de estos suelos para su uso y manejo se deben a la relación Ca / Ma invertida, excepto en el perfil CC801 (repica) cuya relación es estrecha, la amplia relación de calcio más magnesio sobre el potasio, lo cual origina un desbalance de los nutrientes y el no aprovechamiento del potasio pese a que se encuentra en cantidades

altas, al ambiente de mal drenaje natural al agrietamiento, la consistencia en mojado muy pegajosa y muy plástica y, permeabilidad e infiltración muy lentas.

Estos suelos requieren de prácticas de manejo especiales relacionadas con el drenaje, la fertilización y el manejo de las propiedades vérticas.

La Consolidación Burrigá presenta la siguiente fase: BU9jrn: Consolidación Burrigá, con fase por textura de la capa arable muy fina, profundidad efectiva moderadamente profunda, drenada artificialmente y pendientes 0-1%. Esta unidad se caracteriza por la presencia de contenidos de arcilla mayores del 60% en todo el perfil, por lo tanto se debe tener en cuenta el estado de humedad al momento de su laboreo.

Consolidaciones Corintias (CT)

Esta ampliamente distribuida en toda el área de estudio en sectores de los municipios de Tuluá, Buga, El Cerrito, Yotoco, Palmira, Pradera, Florida, Cali, Jamundí, pertenecientes al departamento del Valle del Cauca; y sectores de los municipios de Corintio, Puerto Tejada y Villa Rica ubicados en el departamento del Cauca.

Ocupa la posición geomorfológico de cuerpo y pie de los abanicos aluviales de piedemonte de las cordilleras Central y Occidental, en clima cálido seco. El relieve dominante es plano con pendientes 0-1%; sin embargo, existen algunas áreas de mayor pendiente; 1-3 y 3-7%.

El material parental está formado por aluviones finos. Los suelos son profundos, bien drenados, de textura fina, con reacción ligera a moderadamente alcalina y fertilidad alta. En algunos sectores se presenta piedra superficial.

La vegetación natural ha sido talada, para dar paso al cultivo de caña de azúcar con altos insumos, riego y drenaje.

Esta consolidación está formada por los suelos Corintias clasificados como Typic Haplusterts, familia fina, esmectítica, isohipertérmica, con fases por textura de la capa arable y pendientes

Además, hace parte de ésta unidad las inclusiones pertenecientes a los suelos Juanchaco (JN): Vertic Endoaquepts, familia fina, mezclada, superactiva, isohipertérmica, con perfil modal CC091.

Consolidación Guabito

Esta consolidación se localiza en los departamentos del Valle del Cauca y Cauca, principalmente en los municipios de Riofrío, Tuluá, Yotoco, Buga, Candelaria, Puerto Tejada y Jamundí. El relieve es plano con pendientes

0-1%, clima ambiental cálido seco transicional a cálido húmedo, con temperatura promedio de 24° C y precipitación aproximada entre 1200 y 1900 mm anuales. Los suelos Guaito caracterizan las napas de desborde y explayamiento de la planicie aluvial del río Cauca y sus tributarios en el Piedemonte.

El material parental está formado por aluviones medios que han originado suelos de colores claros, moderadamente profundos, moderadamente bien drenados, de texturas medias y fertilidad moderada a alta.

La consolidación está formada por los suelos Guabito clasificados como Aquic Haplustepts, familia francosa fina, mezclada, activa, isohipertérmina, representados por el perfil modal CC8 y réplicas CC242, CC909 Y CC973. Presenta fases por textura de la capa arable y pendientes; en la hacienda no se identificaron inclusiones.

La vegetación natural ha sido destruida y reemplazada por agricultura intensiva con cultivo de caña de azúcar con riego complementario, en algunos sectores dichos suelos son dedicados a la ganadería.

Caracterización de los suelos.

Suelo Guabito, Aquic Haplusteps, familia francosa fina, mezclada, activa, isohipertérmica, (Perfiles: CCB, CC243, CC884, CC909 y CC973).

Este suelo, morfológicamente presenta horizontes Ap-varía entre 21 y 30 cm de espesor, color pardo oscuros, pardo oliva, pardo amarillento oscuro o pardo grisáceo oscuro, textura arcillo limosa, franco limosa o franco arcillosa y estructura en bloques subangulares muy finos, finos o medios, fuerte o moderadamente desarrollados, excepcionalmente presenta estructura en bloques angulares, medios, moderados; el horizonte Bw1 posee 20 a 31 cm de espesor, color gris oliva, pardo amarillento, pardo amarillento oscuro, pardo grisáceo oscuro o pardo oliva claro con motéos principalmente pardos, textura franco arcillo limosa, franco arcillosa, o franca, en ocasiones arcillosa, con estructura en bloques subangulares finos y medios fuerte a moderadamente desarrollados; el horizonte Bw2 varía entre 15 y 25 cm de espesor, color pardo o pardo oliva claro con motéos gris oliva y pardo grisáceo, textura franco limosa, franco arcillosa o arcillo limosa, con estructura en bloques subangulares muy finos o finos, fuerte o moderadamente desarrollados: a continuación generalmente aparece un C1, aunque algunas veces se presenta como Bg o Bw, posee 20 a 32 cm de espesor, colores amarillo rojizos, con motéos grises, o colores grises con motéos pardo amarillentos o pardo olivas, textura franco limosa, franca, franco arcillo limosa o excepcionalmente arcillo limosa; después generalmente un C2, aunque algunas veces se presenta como Bg, posee 25 cm o más de espesor, colores grises litocrómicos o colores grises con motéos pardo amarillentos o pardo olivas que

evidencian la fuerte glezación, texturas arcillosas, francas o francos arcillosas.

Guabito es un suelo de media capacidad catiónica de cambio, sus sitios de intercambio están donados por el calcio y el magnesio y en menor cantidad por el potasio y el sodio; las bases totales son medidas y en algunos casos son altas y su saturación es alta, alcanzando en la mayoría de los casos el 100%. La relación calcio / magnesio es normal generalmente en los suelos del norte del Valle del Cauca y estrecha a invertida, en el sur del departamento de Valle del Cauca y norte de Cauca; la relación calcio mas magnesio / potasio es generalmente media a baja; el contenido de carbono orgánico es bajo en todo el perfil; el fósforo disponible es bajo en todo el perfil; el pH varía entre 5.3 (reacción fuertemente ácida) y 7.5 (reacción ligeramente alcalina) y la fertilidad es moderada a alta.

En las propiedades físicas indican que son suelos de texturas medias. La diferencia entre la retención de humedad a 33 kPa (capacidad de campo) y a 1500 kPa (punto de marchites) determina que la capacidad de retención de humedad o agua disponible para las plantas es alta a muy alta en los primeros 60 cm del suelo; la densidad aparente está entre 1.01 y 1.67 g/cc y la densidad real varía de 2.39 a 2.72 g/cc. Los valores de porosidad total fluctúan entre 30 y 56%, dominada por los microporos; los macroporos ocupan entre el 9 y 19%.

Los análisis mineralógicos de la fracción arcilla no muestran dominancia de especie mineralógica alguna; dentro de los minerales más frecuentes se encuentra la caolinita, la vermiculita, las micas y la bayerita, con lo cual los suelos Guabito se clasifican como de mineralogía mezclada.

Las características diagnosticas utilizadas para clasificar taxonómicamente el suelo Guabito como Aquic Haplustepts, familia francosa fina, mezclada, activa, isohipertérmica son; la presencia de un epipedón ócrico, con colores claros, régimen de humedad rústico, evidencia de condiciones ácidas entre 50 y 100cm de profundidad, en alguna época del año, dominancia de textura medias entre 25 y 100cm y la temperatura media identifica mayor de 22° C con variación mensual inferior de 5° C.

Los principales limitantes de estos suelos son: la relación calcio sobre magnesio estrecha a invertida, bajos contenidos de materia orgánica, bajos contenidos de fósforo en todo el perfil y la fluctuación del nivel en los primeros 100 cm del suelo.

Las labores de manejo deberán estar orientadas a utilizar programas de fertilización, realizar la labranza en condiciones óptimas de humedad con la incorporación de materiales orgánicos y establecer la dotación de riego de acuerdo con el balance del suelo y su capacidad de retención de agua.

La Consolidación Guabito presenta la siguiente fase: GBBjn: Consolidación Guabito, fase final, moderadamente profunda, pendientes 0 – 1%. Se caracteriza por tener texturas arcillosas, arcillo limosas o arcillo arenosas en la capa arable.

Consolidación Tibet (TB)

La unidad Tibet es propia de las cubetas de desborde, de la llanura de desborde del río Cauca, que recorre de sur a norte al valle geográfico del río del mismo nombre. El relieve es plano, de pendientes 0-1%, clima ambiental cálido seco y cálido seco transicional a cálido húmedo, con temperaturas promedio de 24° C y precipitaciones aproximadas entre 1200 y 2000 mm anuales. La consolidación Tibet se localiza en los departamentos de Valle del Cauca y Cauca, principalmente en los municipios de Riofrío, Tuluá, Buga, Yotoco, Jamundí, Villa Rica y Puerto Tejada.

El material parental está formado por aluviones finos que han originado suelos superficiales, pobres e imperfectamente drenados, endosaturación, características vérticas, texturas finas y fertilidad alta, con algunos sectores en los cuales se presentan sales en superficie. En la actualidad son drenados artificialmente y en la mayoría de los casos su profundidad efectiva ha pasado a ser moderada.

La consolidación Tibet, está formada por los suelos Tibet clasificados como Chromic Endoaquerts, familia fina, mezclada, activa, isohipertérmica, representados por el perfil modal CC562 y réplicas CC892 y CC803. Presenta fases por textura de la capa arable, profundidad efectiva, drenaje artificial y pendientes; en la hacienda no se identificaron inclusiones.

4.1.7.3. Uso Actual de Suelos en la Cuenca de Captación de la Madre Vieja Yocambo

Los seis predios localizados dentro del área plana de la cuenca de captación para el Humedal Yocambo, están dedicados al cultivo de la caña, representando el uso de suelo de mayor cobertura con el 46% del área. El segundo uso del suelo localizado en las ladera es la ganadería extensiva con pasto de Yaragua (*Hyparrhenia rufa*) en el 38% del área. A esta área de las ladera hay que adicionar 74Ha (10%) más de bosque natural, indicando un uso racional por parte de los tres predios de dejar las cañadas con protección (Ver Mapa 6, Uso-actual del Suelo y Tabla 12 que resume los distintos usos actuales).



Es de resaltar que la madreveja está situada en el Corredor Biológico del Río Cauca, en una extensión de 5km, en los predios correspondientes al sur (La Bolsa) y al norte (Yocambo y Palestina), sembrado con guadua y árboles nativos. Esta franja protectora ha sido establecida a través de los años con incentivos suministrados por la CVC para recuperar el corredor biológico, que es el eje de navegación de más de 55 especies de aves migratorias que llegan al valle del río Cauca anualmente del norte.

**Mapa 7. Uso Actual y Objetivos de Conservación
Cuenca de Captación Madreveja Yocambo**

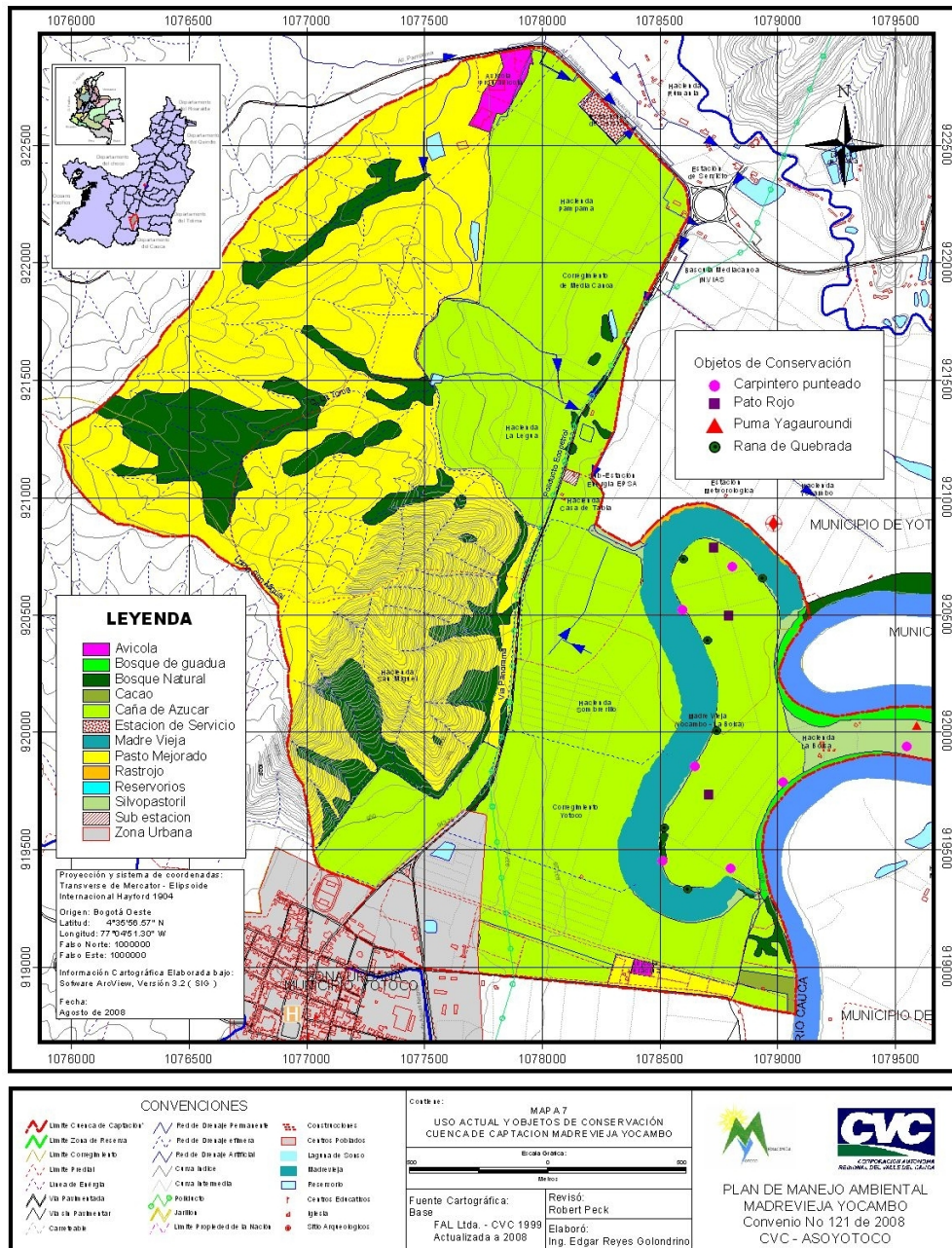


Tabla 13. Uso Actual del Suelo en la Cuenca de Captación del Humedal Yocambo

| Código | Uso actual | Área (ha) | % |
|-------------|----------------------|---------------|----------------|
| BG | Bosque de guadua | 9,35 | 1,20% |
| BN | Bosque Natural | 70,64 | 9,09% |
| CANA | Caña de Azúcar | 348,34 | 44,81% |
| Av | Avícola | 4,60 | 0,59% |
| CP | Cacao | 1,95 | 0,25% |
| | | 0,00 | 0,00% |
| MV | Madre Vieja | 37,31 | 4,80% |
| PM | Pasto Mejorado | 277,26 | 35,67% |
| SE | Sub estación | 0,31 | 0,04% |
| RA | Rastrojo | 1,22 | 0,16% |
| ES | Estación de Servicio | 1,98 | 0,26% |
| REV | Reservorios | 1,23 | 0,16% |
| Silv | Silvopastoril | 14,97 | 1,93% |
| ZU | Zona Urbana | 8,19 | 1,05% |
| | Total | 777,35 | 100,00% |

Las dos avícolas (Pronavicola y la Avícola Veracruz) localizadas dentro de la cuenca de captación, podrían representar una fuente de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas del Humedal por falta de un manejo adecuado de gallinaza o vertimientos de aguas sin un tratamiento adecuado. Ambas avícolas están en el proceso de registrarse según la normativa establecida en la Resolución No.000957 (02 Abril 2008) “Por la cual se norman las medidas de Bioseguridad en las Granjas Avícolas comerciales y granjas avícolas de autoconsumo en el Territorio Nacional” (Ver Anexo 4) También se anexa la Resolución No.00264 del 28 de Septiembre 2007 para la Bioseguridad Porcina. (Ver Anexo 5)

La franja protectora de la madre vieja y del Río Cauca en los predios Sombrerillo, La Bolsa y Yocambo se consolidó a través del convenio ASOCAÑA-CVC, 2003, cuando ASOYOTOCO logró conciliar con los propietarios la compatibilidad del uso de la tierra con franjas protectoras y la restricción de ganado al borde del río, que podría contribuir a la erosión del mismo. Los incentivos incluyeron los costos de establecer cercos vivos para el aislamiento de la franja protectora y los costos de reforestación con guadua enriquecida con especies nativas. En Sombrerillo se clavaron estacas de chamburo (*Erythrina fusca*) y se sembraron otras especies en encierros. En La Bolsa se construyeron cercos vivos a lo largo del río Cauca y se enriquecieron con la siembra de especies nativas en el guadua existente. A lo largo de la franja protectora de la madre vieja, se establecieron especies nativas como el higuérón, la jagua, el algarrobo y el caracolí, además de los chamburos y sauces que ya existían. En el predio Yocambo, como no fue posible establecer una franja protectora al lado de la madre vieja, debido a que el jarillón está construido al borde de la misma, se concertó que la franja inundable del

río Cauca en Yocambo y Palestina fuera la franja protectora compensatoria y como incentivo, la CVC financió el establecimiento de guadua, chamburo por estacas y chitato (*Muntingia calabura*) a lo largo del río Cauca, (Ver Foto 13). Adicionalmente se acordó conservar como franja protectora el bosque de regeneración natural de yarumo.

**Foto 13. Madre Vieja Yocambo y Río Cauca con su Franja Protectora.
Enero 2009**



© OJO AEREO. 2009.

4.1.7.4. Erosion de Suelos en la Cuenca de Captacion de la Madre Vieja Yocambo

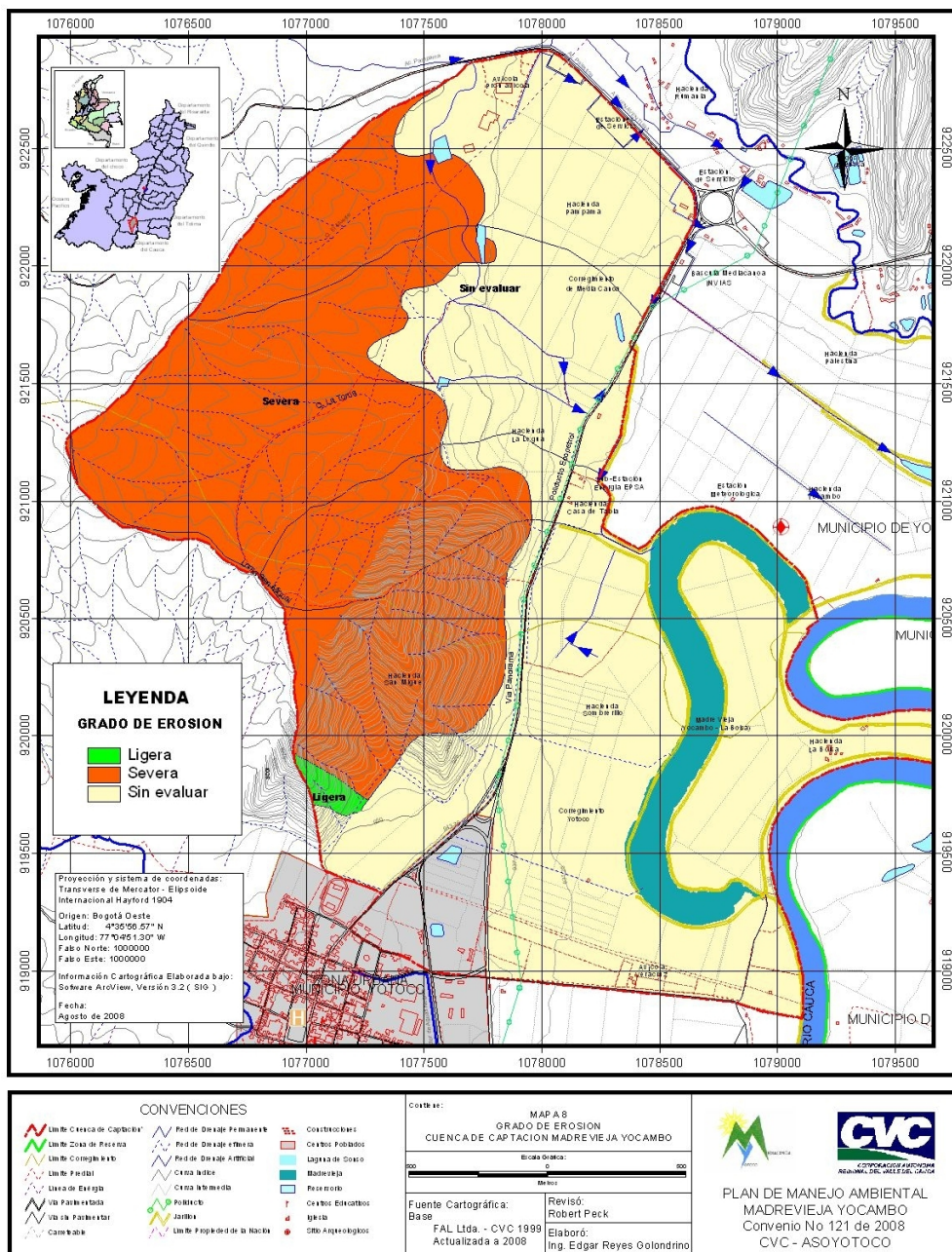
De acuerdo con el Mapa 8, en estas tres sub-cuencas de captación, donde el potencial de erosión está relacionado directamente a su topografía, con pendientes muy fuertes. Las ladera del pie de monte, representan el 38% de la cuenca de captación, son de pendientes fuertes a muy fuertes, con un potencial de erosión severa. El 62% del área de captación no ha sido evaluada en su grado de erosión por ser plana o de ladera amenas, (Tabla 14). Sin embargo, se pudo verificar en los recorridos, que actualmente existe una cobertura vegetal aceptable, con rocas superficiales, de formación volcánica y de suelos de poca profundidad. Después de dos años de invierno, se ha recuperado el pasto Yaragua (*Hyparrhenia rufa*) caracterizado por tener raíces de matojo, que favorecen la erosión laminar. La carga animal es baja, dada la limitación de agua para el ganado. Las principales causas de erosión en estas ladera son los incendios forestales. Cuando hay acumulación de forraje seco de la Yaragua, que ocurre por una baja carga animal. La selección de esta especie de gramínea, introducida de las sabanas de África al pie de monte de la cordillera occidental, representa un error en selección de especies, por no ser adaptado a las fuertes pendientes.

Tabla 14. Erosión del Suelo en la Cuenca de Captación del Humedal Yocambo

| SubCuenca | Grado de Erosión | Área (ha) | % Área |
|-------------------|------------------|---------------|--------------|
| 1 | Severa | 112.00 | 14.41% |
| | Ligera | 3.56 | 0.46% |
| 2 | Severa | 127.86 | 16.45% |
| 3 | Severa | 49.20 | 6.33% |
| Área Total | | 292.62 | 37.85 |

Fuente: CVC (UMC) Vije-Mediacanoa

Mapa 8. Grados de Erosión Cuenca de Capación Madre Vieja Yocambo



4.1.7.5. Uso Potencial del Suelo en la Cuenca de Captación del Humedal Yocambo

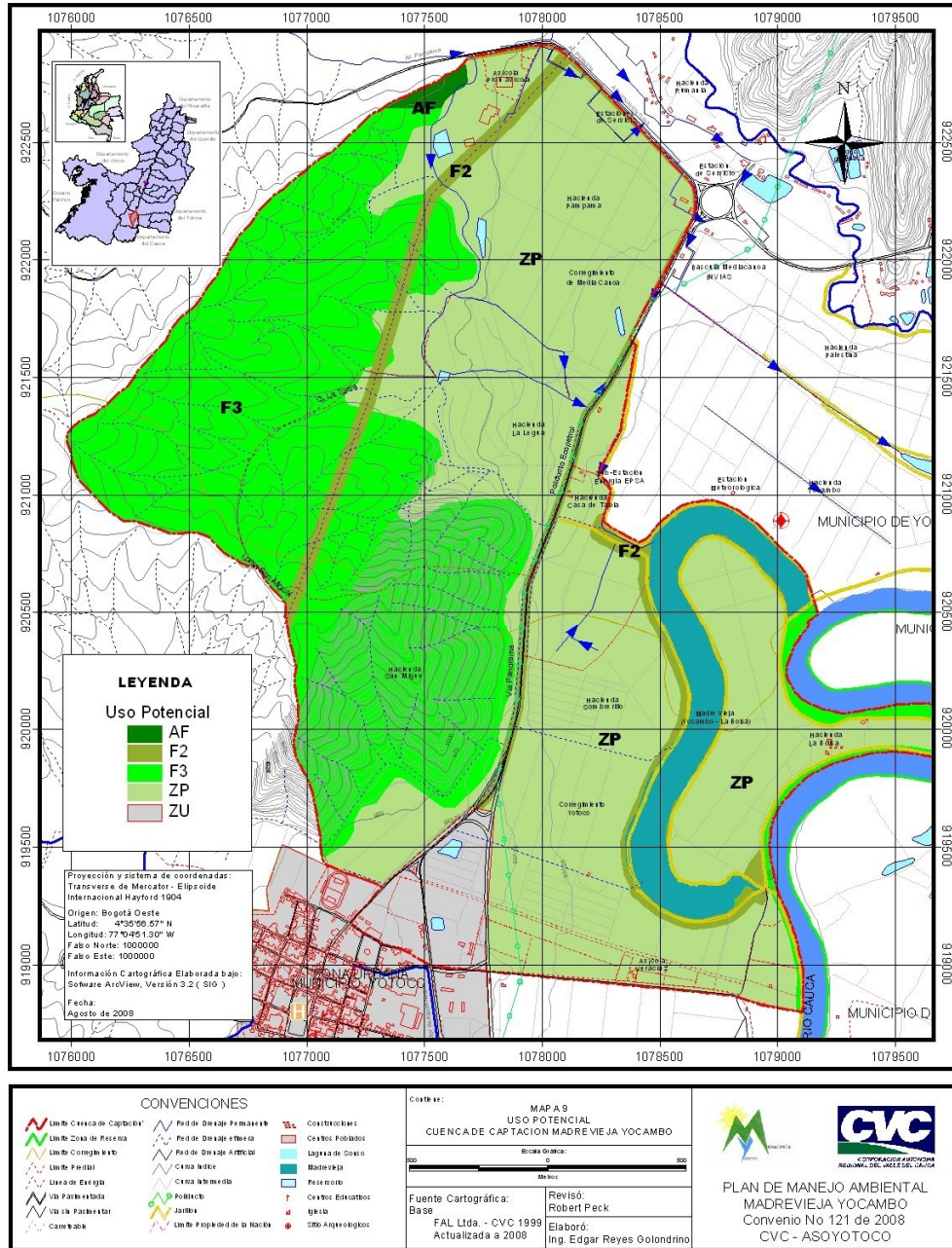
Dada las fuertes pendientes y suelos superficiales de las ladera del pie de monte de la cuenca de captación del humedal, existe un conflicto por el uso actual y potencial de ellos que se clasifica como suelos protectores, (Ver Mapa 9). La actual cobertura, dominada por la gramínea Yaragua o Puntero, es consecuencia de las quemadas accidentales o en tiempos pasados, como mecanismo de limpiar el “monte”.

La actual estructura de impuestos prediales en el Municipio de Yotoco tiende a complicar el uso de estas ladera. Un alto avalúo catastral, crea la necesidad de buscar un uso rentable de estas ladera, con resultado que va en contra de su uso potencial. (Ver Tabla 15)

Tabla 15. Uso Pontencial

| Código | Uso Potencial | Área (ha) | % |
|---------------|--|------------------|----------------|
| I | Clase agrologica I | 110,19 | 14,17% |
| Ivs | Clase agrologica Ivs | 41,01 | 5,28% |
| Ivsh | Clase agrologica Ivsh | 35,67 | 4,59% |
| II | Aptitud de uso-clases agrologicas-zona plana | 96,30 | 12,39% |
| IIIs | Clase agrologica IIIs | 23,78 | 3,06% |
| IIIh | Clase agrologica IIIh | 22,00 | 2,83% |
| Vh | Clase agrologica Vh | 49,70 | 6,39% |
| F2 | Suelos de Protección | 43,53 | 5,60% |
| F3 | Tierras forestales de protección | 327,31 | 42,11% |
| AF | Tierras para recuperación | 2,77 | 0,36% |
| ZU | Zonas urbanas | 25,10 | 3,23% |
| | Total | 777,35 | 100,00% |

**Mapa 9. Uso Potencial
Cuenca de Captación Madre Vieja Yocambo**



4.1.8. Hidrología e Hidráulica

4.1.8.1. Generalidades

Existen numerosos factores que afectan el régimen hidrológico de los humedales, entre ellos se encuentra la precipitación, la evapotranspiración, el relieve o la topografía, la geología, los suelos y la vegetación. Además, en cada humedal el régimen hidrológico o hidroperíodo está a menudo influenciado por el régimen hidrológico general de la cuenca hidrográfica y/o de los sistemas de flujo subterráneo de carácter regional (Llamas, 1993)⁵⁶. A su vez, los humedales pueden también jugar un papel importante en la hidrología de su cuenca hidrográfica en aspectos como: 1) la reducción de los caudales de las avenidas y 2) la disminución de los nutrientes y de ciertos contaminantes químicos de las aguas superficiales que pasan por el humedal.

Los humedales son ecosistemas altamente productivos que ofertan bienes y servicios ambientales y se comportan como vasos reguladores de la hidrología de las cuencas hidrográficas. Son por estas razones que se hace indispensable conocer la relación Río-Humedal, si se quiere proveer herramientas de conservación de este tipo de humedales.

El Río Cauca es uno de los ríos más importantes del país, con una longitud de 1.350 km y una cuenca hidrográfica aproximada de 63300 km². En el tramo comprendido entre la represa de La Salvajina y La Virginia, área de jurisdicción de la CVC, presenta características de un cauce aluvial, donde el río corre por zonas de depósitos aluviales, transportando fundamentalmente el material de su mismo lecho conformado por arenas de diferentes tamaños y gravas medias y finas, así como materiales finos cohesivos (arcillas y limos) provenientes de la erosión de la cuenca y de las orillas (CVC-Universidad del Valle, 2001)⁵⁷.

Debido a los frecuentes desbordamientos del río Cauca en el departamento del Valle del Cauca en período de lluvia, la CVC desarrolló el Proyecto de Regulación del Río Cauca, donde se construyó la represa de La Salvajina en 1985 y se han venido construyendo diques de protección a lo largo del río Cauca y sus principales tributarios (Hernández, 2005)

La construcción de la represa de Salvajina varió el régimen de caudales de acuerdo con los objetivos de regulación o control de inundaciones, generación de energía y alivio a la contaminación de sus aguas, presentando principalmente cambios en las épocas de estiaje y en menor

⁵⁶ Llamas, M.R. (1993). Explotación de Aguas Subterráneas y Conservación de Ecosistemas. En: Jornadas de Aguas Subterráneas. IGME. Real Academia de Ciencias, Madrid, España. p194-213

⁵⁷ CVC-Universidad del Valle. (2001). Proyecto de Modelos del Río Cauca: Caracterización del Río Cauca, Tramo Salvajina – La Virginia. Volumen I. Valle del Cauca. Cali. Colombia.

medida en época de invierno. Con la construcción de la represa también ocurrió la retención de materiales finos.

La extracción de arena para construcción y la construcción de la represa Salvajina han contribuido a la profundización del río Cauca, bajando el thalweg y causando erosión lateral de los taludes del río. El tramo del río Cauca, entre los ríos Yotoco y Mediacanoa, no está excepto de esta situación. En el sitio conocido como el paso de la Barca, en Yotoco, hay extracción de arena mecanizado con una pala gruja flotante, como también extracción manual. Igualmente en puerto Bertín y Punta Brava, hay extracción de arena, donde el volumen de extracción de arena diaria ha aumentado por la demanda con la iniciación de la construcción de la doble calzada Mediacanoa – Loboguerrero. En Julio de 2009, se ha despachado más de 100 m³ por día de solo Puerto Bertín.

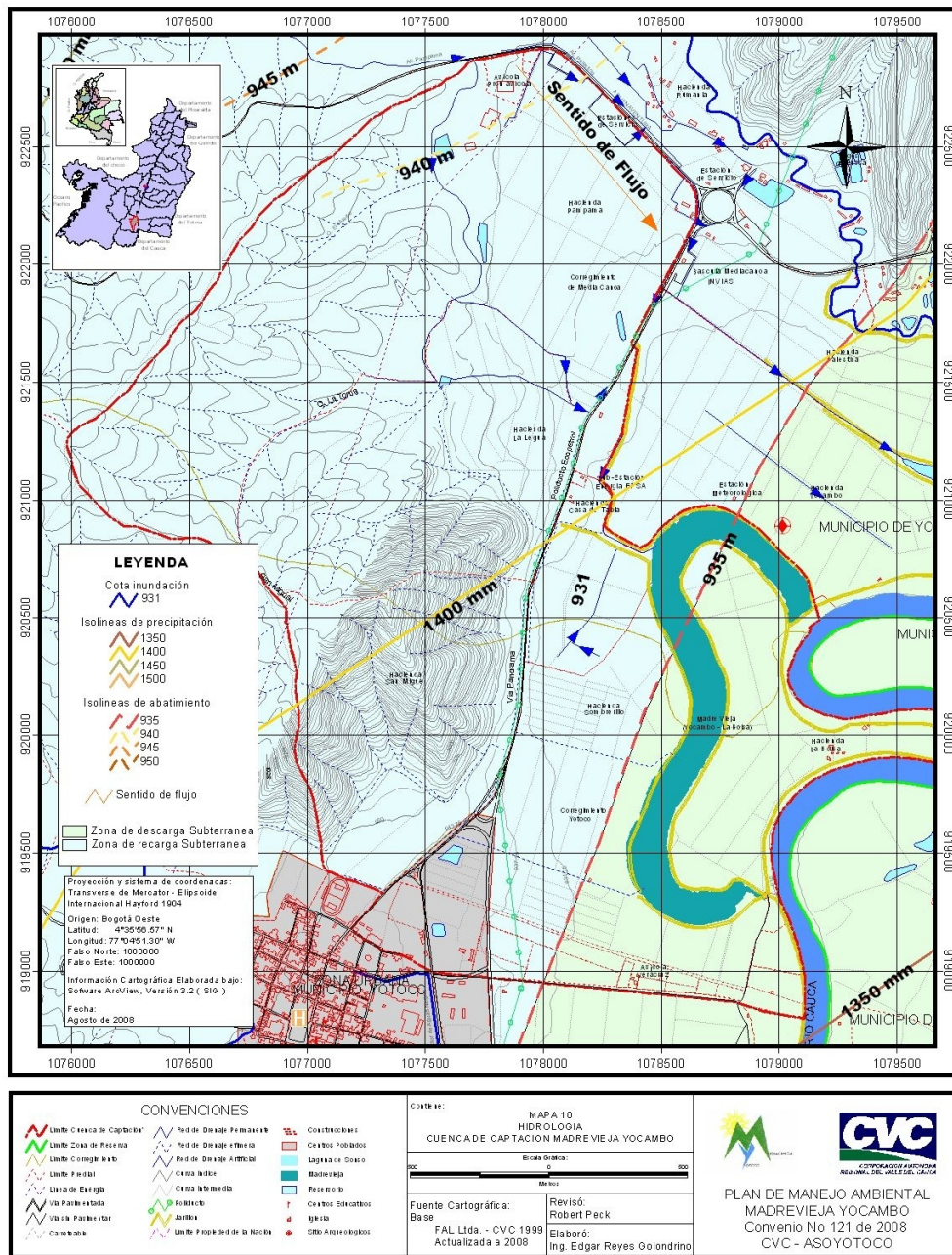
Con la construcción de Salvajina ha ocurrido la retención de sedimentos de su cuenca de captación, que según la teoría de “Lane”, resulta en "aguas hambrientas" que discurre aguas abajo de la represa buscando un nuevo equilibrio, usualmente causando degradación y erosión lateral de los bancos. Estos ajustes geomorfológicos son el resultado de cambios en la descarga líquida o sólida⁵⁸.

4.1.8.2. Río Cauca: Estación Mediacanoa

En el tramo Salvajina – La Virginia, la CVC tiene implementada sobre el río Cauca 11 estaciones hidrométricas y 19 de calidad del agua, por lo que no todas las estaciones de calidad del agua son estaciones hidrométricas y en 8 estaciones de calidad del agua no se tienen registros de caudales. La estación Mediacanoa es una estación hidrométrica y de calidad del agua, que se encuentra ubicada en la abscisa 226.4 km sobre el río Cauca (distancia desde Salvajina). (Ver. Mapa 10).

⁵⁸ Lane, E. W., (1955). The importance of fluvial morphology in hydraulic engineering. *Proceedings, American Society of Civil Engineers*, Volumen 81, Artículo 745, Julio.)

Mapa 10. Hidrología Cuenca de Captación Madre Vieja Yocambo



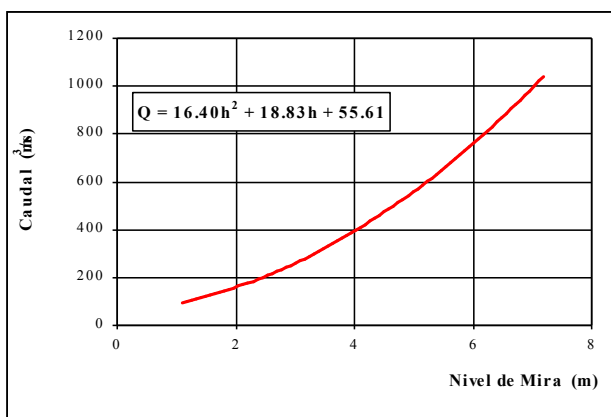


Figura 7. Curva de Calibración H – Q Estación: Mediacanoa

La CVC realiza un monitoreo de niveles horarios sobre la estación Mediacanoa, y por medio de aforos periódicos de caudal establece los que se denomina curvas de calibración Nivel – Caudal o Curvas H – Q con el fin de determinar los caudales en un momento dado a partir de registros de niveles de agua para ese mismo

instante de tiempo, y determinar los períodos de vigencia cada vez que cambie significativamente las condiciones del río. Esta curva está vigente desde el 1 de Octubre de 1998 (Figura 7).

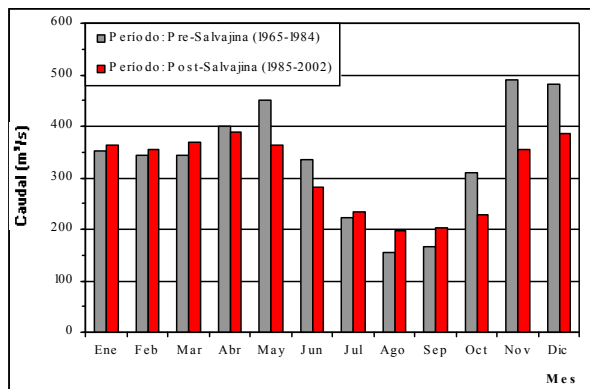


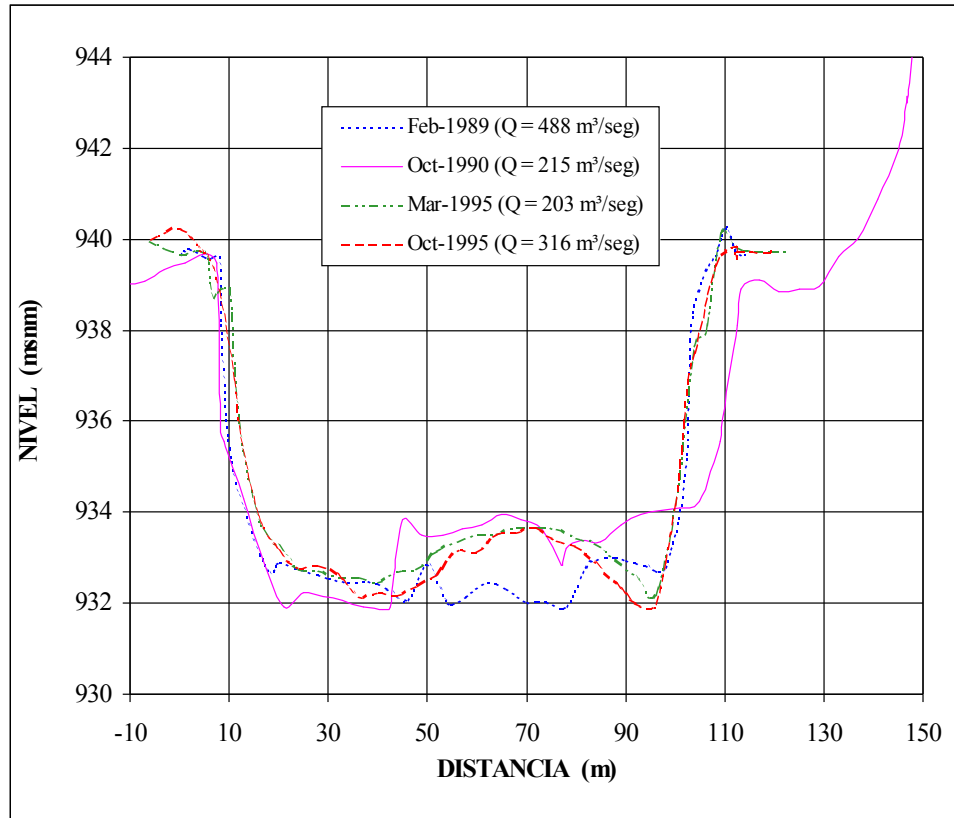
Figura 8. Caudales Medios Mensuales Multianuales. Estación: Mediacanoa

La regulación del río Cauca por medio de la represa de La Salvajina ha modificado el régimen de caudales a lo largo de todo el río, ocasionando una reducción en los caudales máximos durante el período estacional

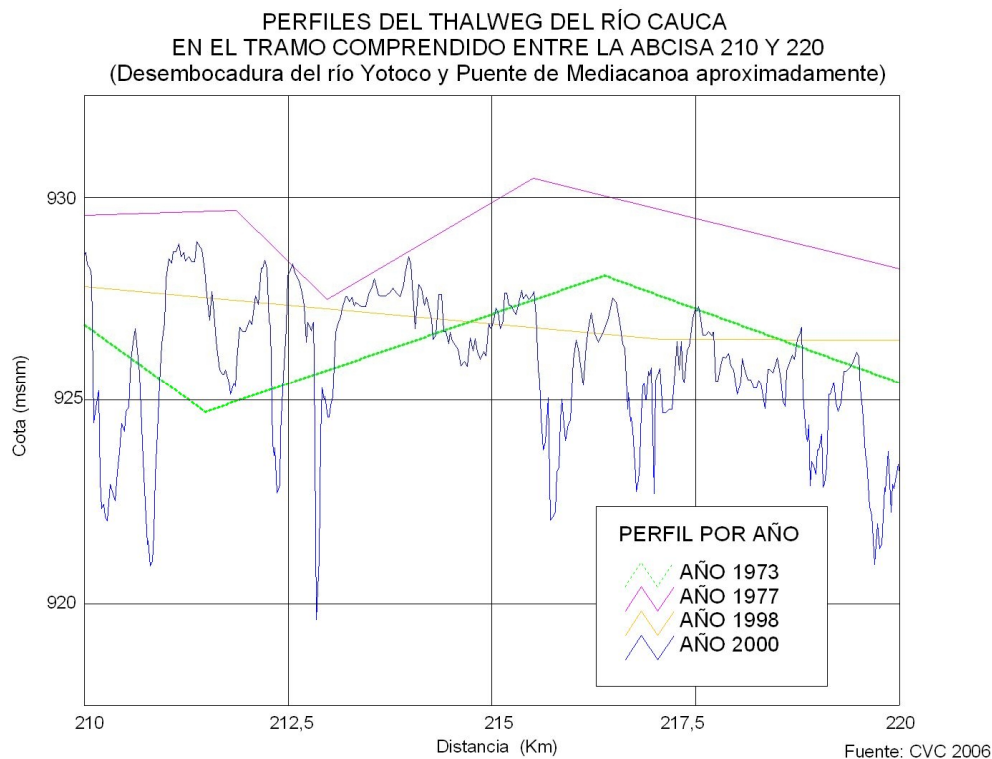
de invierno, e incrementando los caudales mínimos durante el período estacional de verano (Figura 8 tomado de Hernández (2005)). Como resultado de esto, la frecuencia de los desbordamientos del río Cauca y de inundación de las planicies adyacentes al río ha disminuido.

La sección transversal de la Estación Mediacanoa entre 1989 y 1997 presentó una serie de cambios (Figura 9). Entre 1989 y 1990 se produjo un desplazamiento del thalweg, línea de máxima profundidad, hacia la margen izquierda y la banca derecha se desplazó hacia la derecha. Entre 1990 y 1995 la banca derecha se desplazó hacia la izquierda alcanzando la condición existente en 1989, y se produjo una recuperación del fondo en la zona izquierda que ocasionó una nueva migración del thalweg (línea de máxima profundidad) a la zona derecha; estos cambios originaron un desplazamiento de la banca izquierda hacia la derecha de unos 3 m entre 1989 y 1995 presentando procesos de erosión y sedimentación. Entre 1995 y 1997 no se presentaron cambios significativos, aunque se evidencian procesos de erosión y sedimentación alternados.

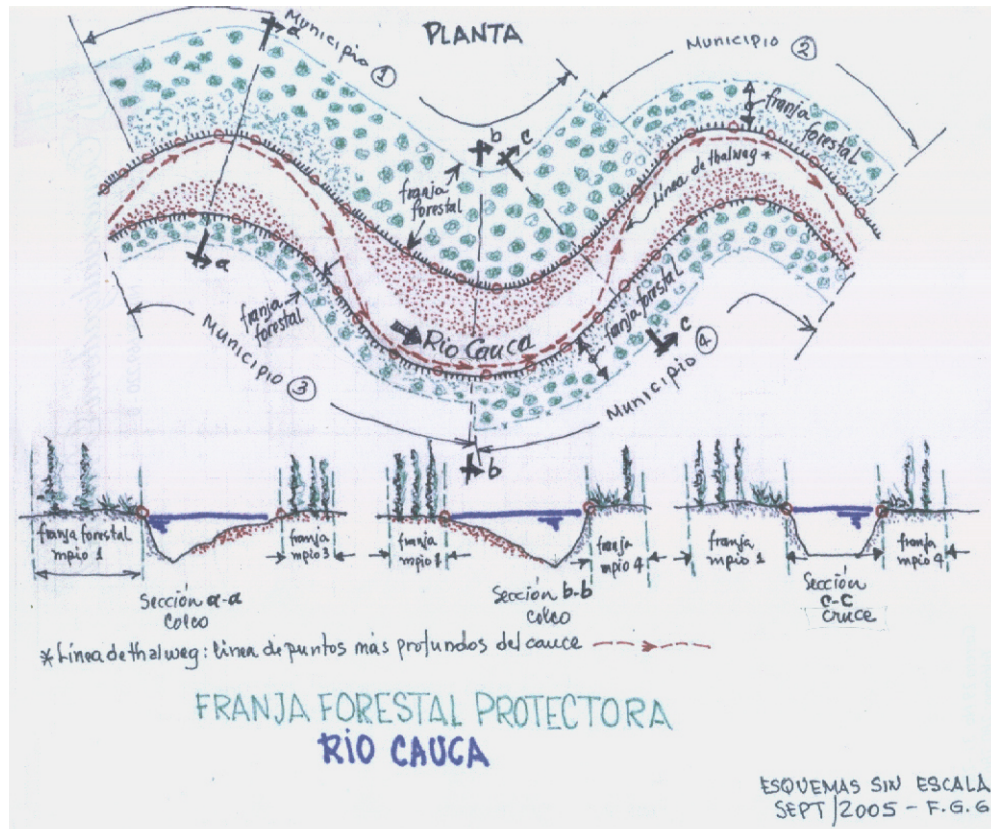
Figura 9.
Transversales en la Estación Mediacanoa



En la Figura 10, se presenta en planta, el tramo del río Cauca comprendido entre los ríos Yotoco y Mediacanoa en una longitud aproximada de 10 kilómetros, con las principales geoformas y abajo los perfiles del thalweg, punto más profundo del río Ver Figura 11 de los años 1973, 1977, 1986, 1988 y 2000 en el sistema de elevaciones del IGAC. El último perfil es el más denso en puntos y el presenta el mejor detalle del thalweg y él de por sí, permite la observación de su correspondencia con la morfología. De esta manera es claro que los varios puntos donde se observan profundizaciones del thalweg, desde 5 metros hasta de 9 metros con respecto al perfil del año 1977, esos puntos corresponden a curvas de radio más pequeño para las mayores profundidades y curvas y meandros de radios mayores para los puntos de menores profundizaciones (donde el thalweg se acerca a la curva externa). En estos perfiles no se mostraron perfiles de los barrancos.



En términos generales se puede observar que el río se ha erosionado en su fondo en relación con el año 1998, y que a raíz de todos los cortes de meandros que se sucedieron en años anteriores y que dieron origen a las madrevejas que hay en la actualidad (hubo acortamiento de su longitud), hay una tendencia ligera a aumentar la sinuosidad tal como se comprobó en las medidas obtenidas en la madreveja Yocambo; es decir hay un aumento de pendiente que el río está tratando de compensar con el aumento en la longitud. Dentro de este tramo no hay controles litológicos.



Estos perfiles, se presentan con el fin de que sirvan de nivel de referencia para la toma de otros perfiles, ya que la actual extracción manual incontrolada de materiales de arrastre (arenas) del río Cauca en este tramo, para la construcción de la doble calzada Buenaventura – Mediacanóa, se constituye en una amenaza que de acuerdo al estado actual del río, provocara, en un corto plazo, el descenso de este perfil de thalweg actual, con la consecuente desestabilización de los barrancos e infraestructuras, a no ser que se tomen los correctivos respectivos por las autoridades ambientales. El perfil actual del thalweg, es el NIVEL DE BASE que sustenta todos los niveles de ese tramo del río y su descenso o levantamiento produce el descenso o levantamiento de los niveles del valle.

Los caudales extremos en el período Post-Salvajina son menores que en el período Pre-Salvajina, mientras que los caudales medios multianuales del período Post-Salvajina han disminuido en un 13% con relación a los caudales del período Pre-Salvajina, con lo que la frecuencia de inundaciones del río Cauca en su valle debe haber disminuido por el efecto regulador del embalse Salvajina (PMC, Volumen II. 2001)⁵⁹.

Los niveles máximos anuales promedios han disminuido 0.21 m con relación al período Pre-Salvajina, mientras que los niveles medios y mínimos han aumentado 0.02 y 0.53 m, respectivamente. La disminución de niveles y caudales máximos y medios, así como el aumento de niveles y caudales mínimos evidencian el efecto regulador que ejerce el embalse de Salvajina sobre el Río Cauca (Hernández, 2005)⁴⁸. Esto afecta los ecosistemas lénticos conectados con el Río Cauca por lo que los volúmenes de agua aportados por el río serán menores.

De acuerdo con los resultados obtenidos, los caudales máximos calculados para el período Post-Salvajina han disminuido en promedio en un 30% con relación a los caudales máximos calculados para el período Pre-Salvajina. Los períodos de retorno o frecuencias de los caudales de desbordamiento (o caudales a banca llena) en la estación Mediacanoa se presentan en la Tabla 16.

Tabla 16. Caudales Máximos para diferentes Períodos de Retorno

| Período de Retorno (Años) | Caudales Extremos (m ³ /s) | |
|---------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| | Período Pre-Salvajina | Período Post-Salvajina |
| 5 | 893 | 769 |
| 10 | 964 | 860 |
| 20 | 1032 | 947 |
| 50 | 1121 | 1060 |

Fuente: Libro Río Cauca en el Valle Alto CVC-UV.

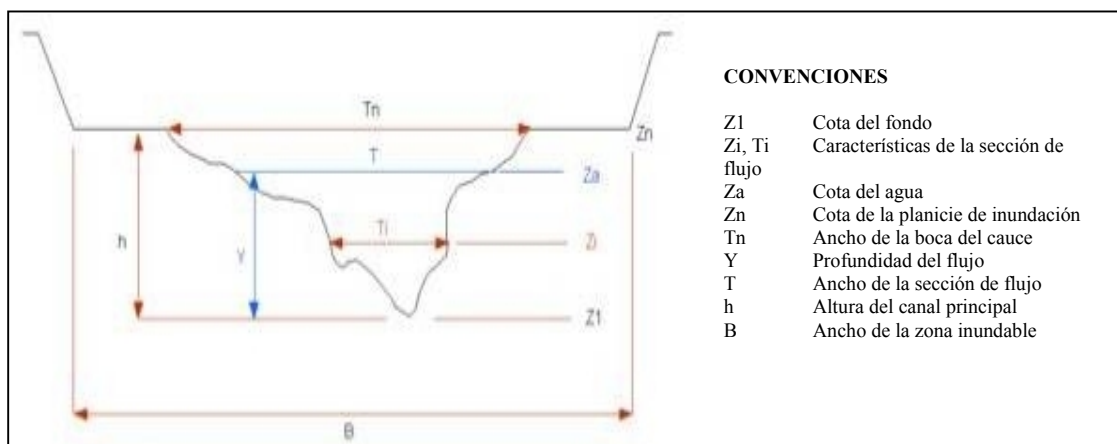
El caudal a banca llena, que corresponde la cantidad de agua en toda la sección transversal a partir de la cual se desborda el río, en esta estación es de 456 m³/s, (4.33 m de altura de mira o 938.03 m), cuyo período de retorno o frecuencia del caudal de desbordamiento (o caudal a banca llena) es de 0.46 años, por lo que la frecuencia inundación alta. Resultados que coinciden con lo reportado por CVC-Universidad del Valle (2001)⁶⁰, donde se reporta que la estación hidrométrica de Mediacanoa es

⁵⁹ PMC Volumen II. (2001). CVC. Universidad del Valle. Caracterización del Río Cauca: Tramo Salvajina – La Virginia. Proyecto de Modelación del Río Cauca. Datos y Registros. Santiago de Cali.

⁶⁰ CVC-Universidad del Valle. (2001). Proyecto de Modelos del Río Cauca: Caracterización del Río Cauca, Tramo Salvajina – La Virginia. Volumen I. Valle del Cauca. Cali. Colombia.

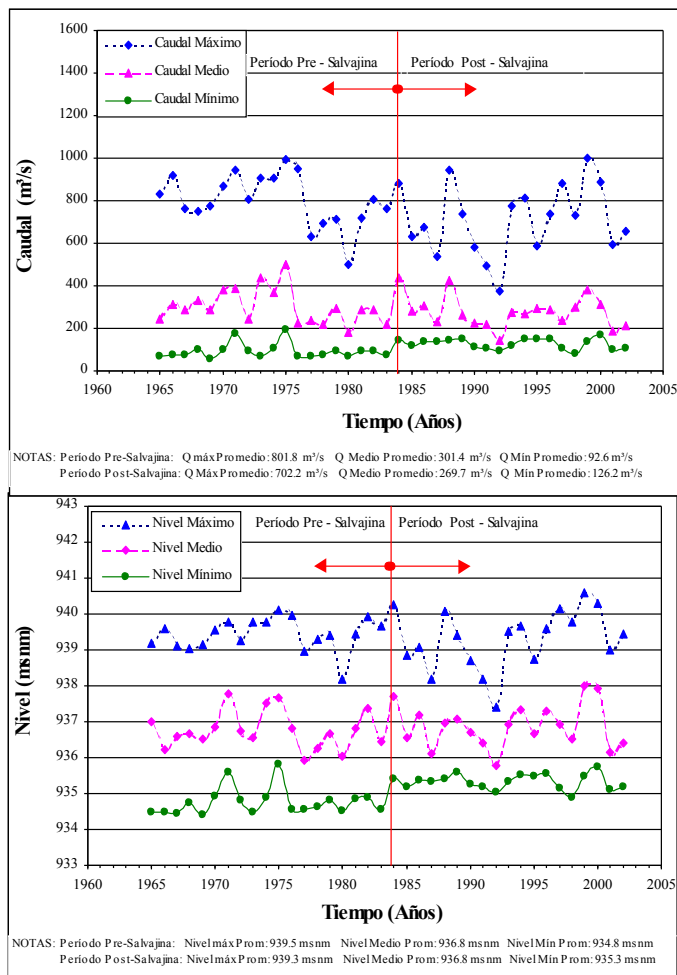
la estación con más frecuencia de inundación sobre el Río Cauca. Estos resultados no indican que los niveles del río sobrepasan los niveles de los diques ubicados a los lados del Río Cauca, pero sí dan indicios que por procesos de infiltración superficial los terrenos al otro lado de los diques van a estar inundados por lo menos dos veces al año dadas las características de los suelos (Figura 10).

Figura 10. Características de una Sección Transversal



El comportamiento diario de caudales y niveles en la estación Mediacanóa se presenta en la Figura 11 mediante las Curvas de Duración, donde se observa el comportamiento del Río Cauca antes y después de la construcción de represa de Salvajina. En estas curvas se puede apreciar que para caudales y niveles altos, las curvas del período Pre-Saljajina están por encima de las curvas Post-Saljajina, ocurriendo lo contrario para los caudales y niveles bajos.

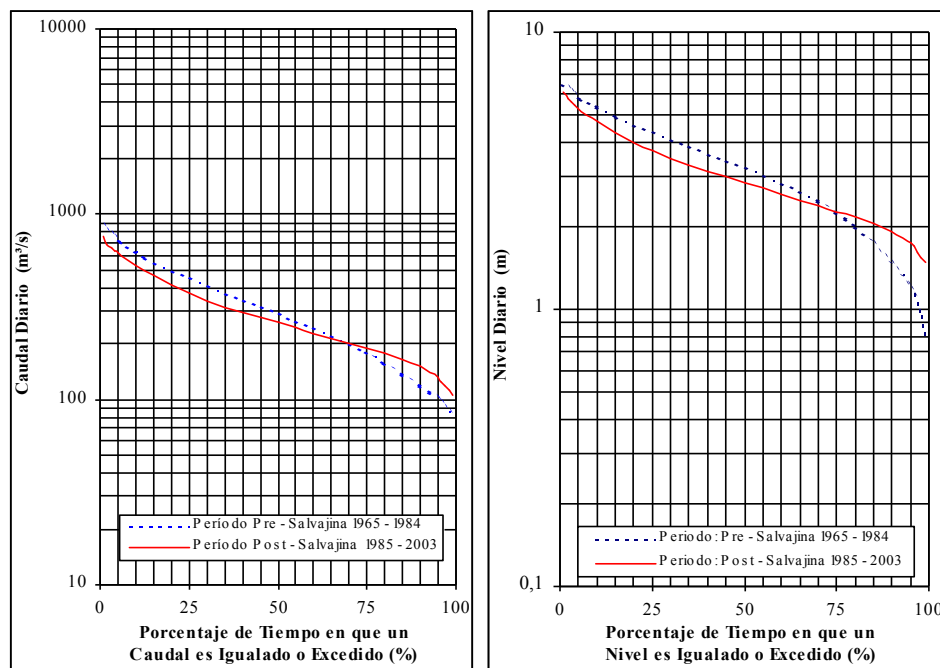
Figura 11. Caudales y Niveles Máximos, Medios y Mínimos Anuales Estación Mediacañoa (Estudio PMC. CVC Universidad del Valle, 2001)⁶¹



La curva de duración de caudales muestra que para un período de tiempo del 70% los caudales son similares en magnitud, por lo que bajo condiciones normales, el Río Cauca presenta igual comportamiento sin o con represa, más no es así cuando se presentan eventos o condiciones extremas de pluviosidad (caudales altos) o sequía (caudales bajos). (Figura 12).

⁶¹ Estudio PMC. CVC Universidad del Valle, 2001.

Figura 12. Curvas de Duración de Caudales y Niveles de Agua Diarios en la Estación Mediacanoa (PMC, Volumen II, 2001⁶²).



4.1.8.3. Batimetría

La batimetría y topografía que se realizó durante el mes de Abril en la madreveja Yocambo suministro información para recalcular su área, caracterizar el impacto de la sucesión vegetal y calcular el volumen de agua almacenado en área.

4.1.8.3.1. Delimitación de la Madreveja Yocambo

La delimitación del cauce permanente de la madreveja Yocambo, fue determinado durante las actividades de topografía y batimetría e identificándose que su área es de 37.3 Ha, cubierta en un 100% con una comunidad de plantas macrófitas conformando un mosaico en diferentes etapas de sucesión. La vegetación macrofita dominante dentro la madreveja es Junco (*Typha domingensis*) (Foto 14) creciendo sobre un colchón de materia orgánica de un metro de espesor (Ver Anexo 6 de los perfiles de suelos tomados con barrenos durante exploración arqueológica en 2009, en el informe final de Marianne Cárdales de Schrimpff. 2009)⁶³.

⁶³ CARDALES de S, M. BOTERO P., GROOT, de M. Ana Maria. BETANCOURT, A. BERRIO, J.C. (2009) El Hombre y el Medio Ambiente en el Valle del Río Cauca. (8000-0 A.D.). Informe Final sin Publicar.

Foto 14. Junco es la vegetación dominante



Foto 15. El borde de la madreveja bien Definida, con su franja protectora



La madreveja en un 95% de su extensión tiene un borde bien definido (Foto 15) y el 5% restante está localizado en los dos extremos de la madreveja donde era la entrada y salida del río y donde existen cambios en la clase de suelo, vegetación y niveles de agua. En esta área existen depósitos de arcillas aluviales formando tapones naturales (Q3), de una altura mayor que el nivel de agua de la madreveja fijado en 939.0 msnm, según la batimetría. El límite entre los dos tipos de suelo fue fácil de identificar por el cambio en color. Las arcillas en el tapón son de color mostaza y textura fina.

Dos gramíneas presentes en el humedal son indicadoras de la zona de transición entre la madreveja con su comunidad de plantas micrófitas y tierra firme. La presencia de pasto Argentina o Bermuda (*Cynodon dactylon*) indican tierra firme, inundable, de suelos aluviales, mientras el pasto alemán (*Echinochloa polystachya*) corresponden a especies resistentes a inundaciones periódicas, donde los suelos son de alto contenido de materia orgánica (el colchón formado por el Junco), saturados de agua, (suelos hídricos) por tener un nivel freático superficial. La playa natural en el extremo sur del humedal tiene pasto alemán y está sujeto a pastoreo en tiempos de verano.

4.1.8.3.2. Área de la Madreveja

Con la topografía del área de la madreveja, medida en 60 transectos, cruzando la madreveja, tomado de la corona de los diques en la margen izquierda de la madreveja, en los predios Yocambo, Casa Tabla y Sombrerillo, hasta la corona del dique en la Bolsa, se determinaron su profundidad, longitud, y área a partir del borde de la madreveja, determinado en 390m.

desbordar inundando los potreros que hay entre el borde de la madre vieja y los diques que hay.

Su circunferencia. La franja protectora establecida en esta área, está conformada por especies de árboles como que son tolerantes a estos periodos de inundación como: los Chamburos, Sauces, Mantecos, Algarrobos, Caracolies, Jaguas e Higueros. Cuando el nivel de las aguas de la madre vieja está por encima de este nivel de 339.0m, el agua está más alta en los bacines y se descargan las aguas hacia ellos como descarga de aguas resumidas.

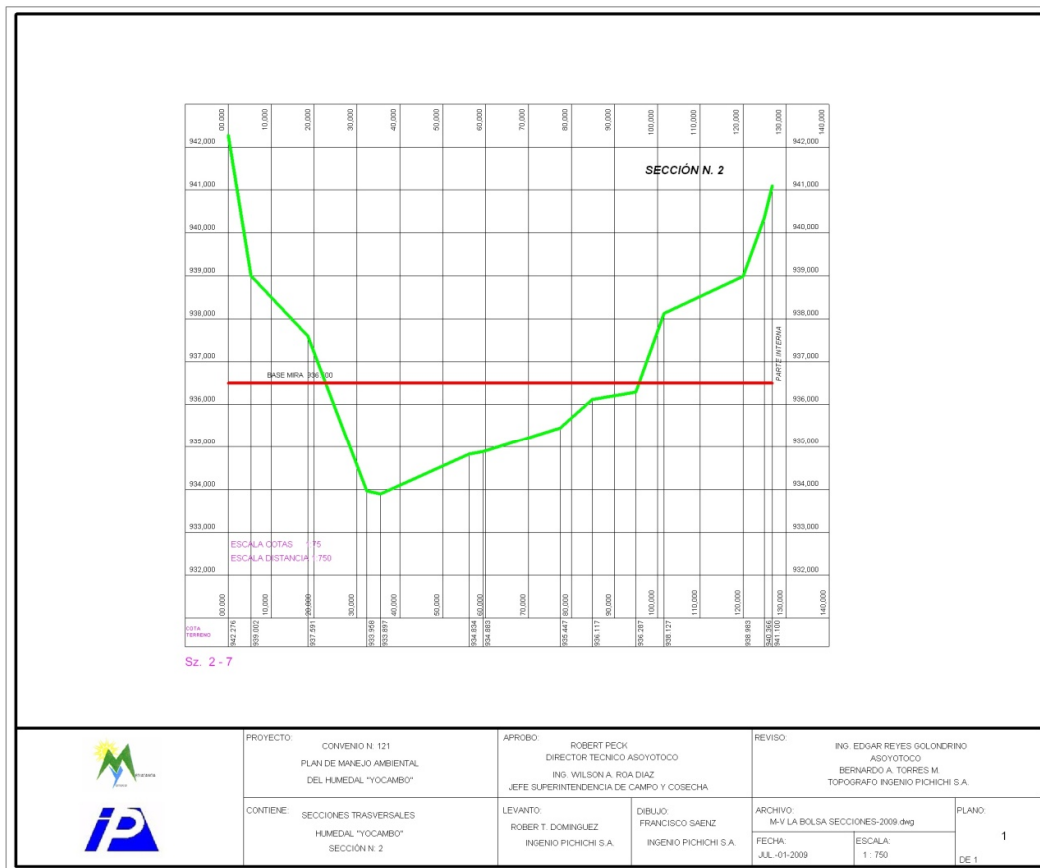
Las seis secciones transversales de la madre vieja (Ver Plano 1 a 4 y Secciones 2 a 7), seleccionados refleja los cambios que ha ocurrido desde su formación. Las secciones 2 y 7 indican la presencia del tapón de arcilla. En las otras cuatro secciones, el colchón de rizomas de Junco (*Typha dominguensis*) acumulado que alcanza un metro en grosor, indica que el estado palustre de la madre vieja lleva mucho años en formación. Aunque ha pasado tiempo desde su formación, se puede observar el tablero recostado en la margen izquierda del cauce o sea la curva interior de que fue el río, sin evidencia de una sedimentación consolidada de arcillas.

En la Tabla 17, se describe las características físicas de la madre vieja Yocambo basadas en las mediciones de la batimetría

Tabla 17. Características Físicas de la Madre vieja Yocambo

| Madre vieja | | |
|--------------------|---------|-----------|
| Cota del Borde | 939.00 | Metros |
| Perímetro | 6101,22 | Metros |
| Longitud axial | 2778,33 | Metros |
| Ancho max | 172,54 | Metros |
| Ancho min | 112 | Metros |
| Área | 37,35 | Hectáreas |
| Profundidad Máxima | 6.00 | Metros |
| Cota Ecológica | 936.50 | Metros |

Sección 2.



PROYECTO: CONVENIO N. 121
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
DEL HUMEDAL "YOCAMBO"

CONTIENE: SECCIONES TRASVERSALES
HUMEDAL "YOCAMBO"
SECCIÓN N. 2

APROBO: ROBERT PECK
DIRECTOR TECNICO ASOYOTOCO
ING. WILSON A. ROA DIAZ
JEFE SUPERINTENDENCIA DE CAMPO Y COSECHA

LEVANTO:
ROBER T. DOMINGUEZ
INGENIO PICHICHI S.A

DIBUJO:
FRANCISCO SAEZ
INGENIO PICHICHI S.A

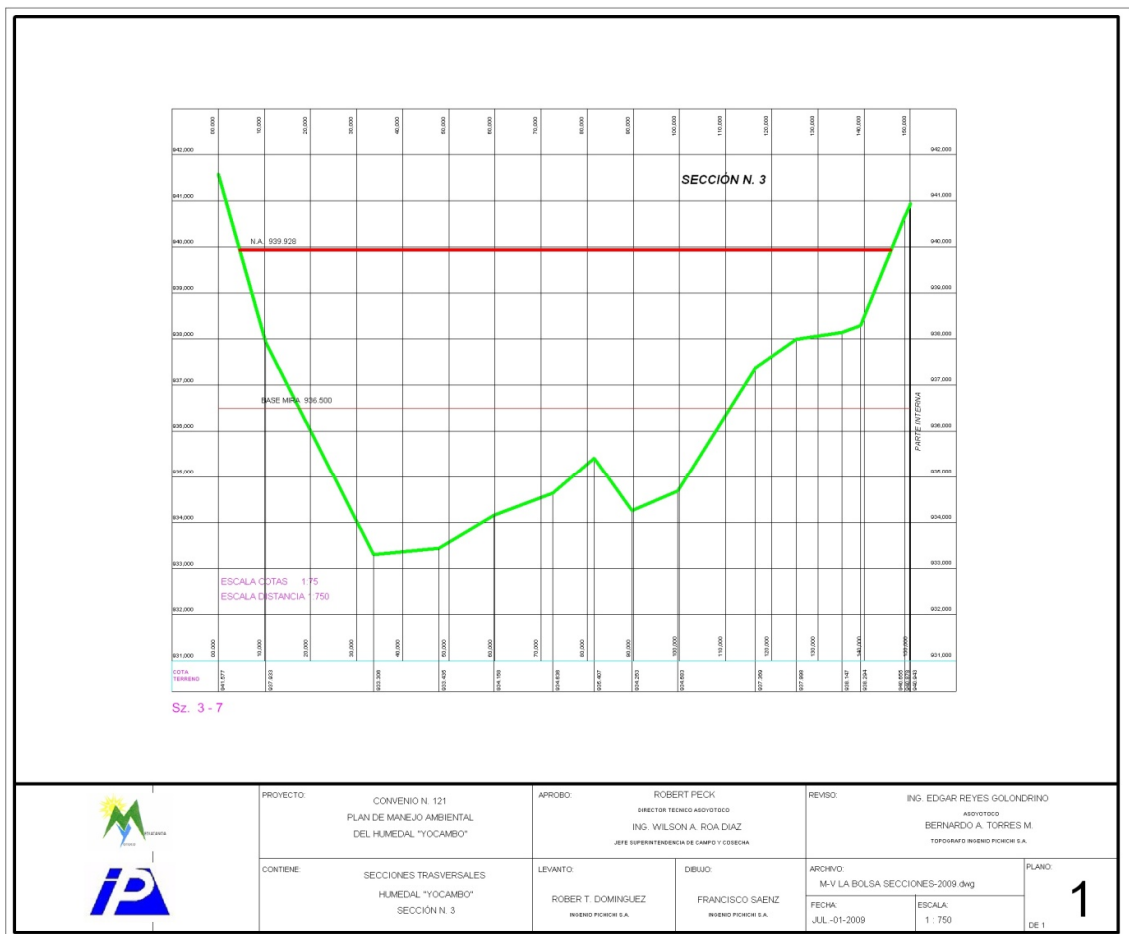
REVISO: ING. EDGAR REYES GOLONDRINO
ASOYOTOCO
BERNARDO A. TORRES M
TOPOGRAFO INGENIO PICHICHI S.A.

ARCHIVO: M-V LA BOLSA SECCIONES-2009.dwg
FECHA: JUL-01-2009

ESCALA: 1:750
PLANO: 1
DE 1

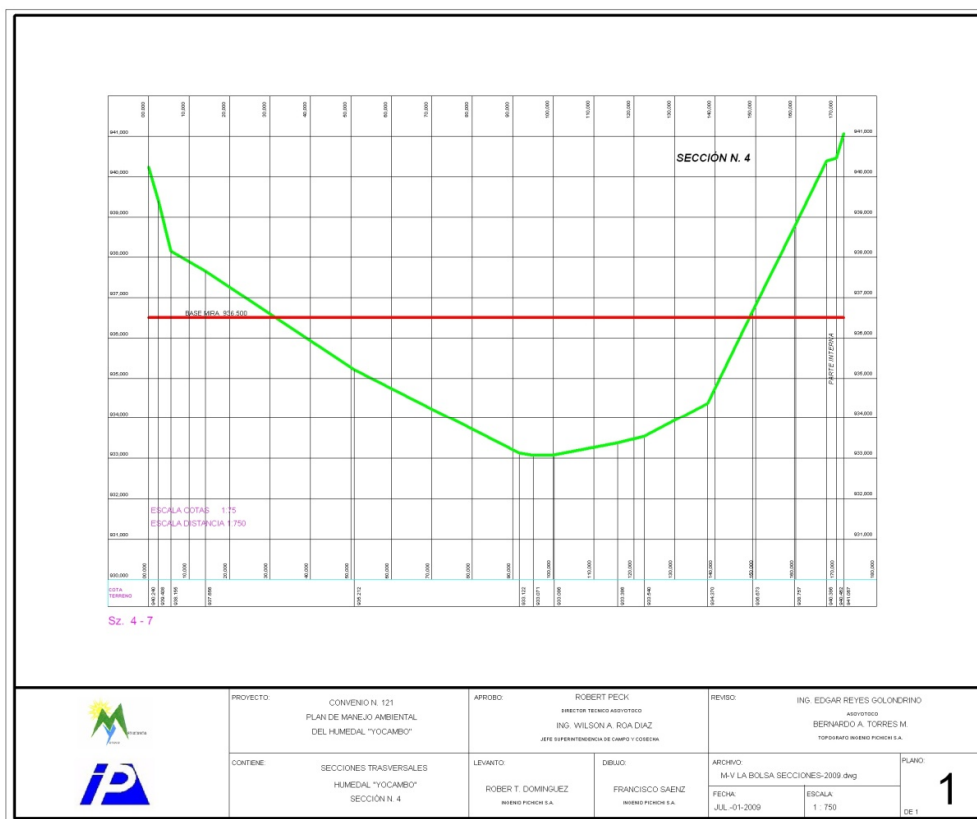


Sección 3

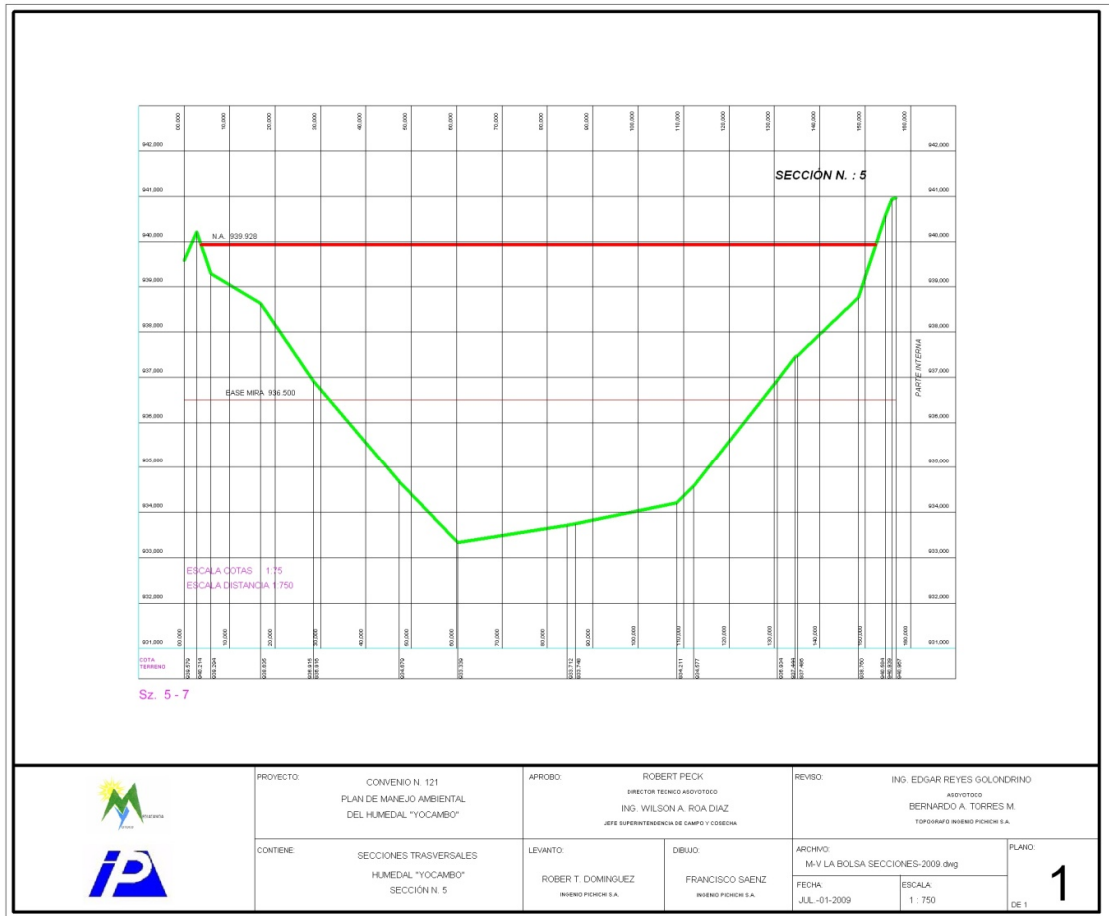


| | | | |
|--|--|--|---|
| | PROYECTO: CONVENIO N. 121 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL "YOCAMBO" | APROBADO: ROBERT PECK DIRECTOR TÉCNICO ASOYOTOCO ING. WILSON A. ROA DÍAZ JEFE SUPERINTENDENCIA DE CAMPO Y COSECHA | REVISADO: ING. EDGAR REYES GOLONDRINO ASOYOTOCO BERNARDO A. TORRES M. TOPOGRAFÍA INGENIERO FICHOCHI S.A. |
| | CONTIENE: SECCIONES TRASVERSALES HUMEDAL "YOCAMBO" SECCIÓN N. 3 | LEVANTADO: ROBERT T. DOMÍNGUEZ INGENIERO FICHOCHI S.A. | DIBUJADO: FRANCISCO SÁENZ INGENIERO FICHOCHI S.A. |
| | | | PLANO: 1 DE 1 |

Sección 4

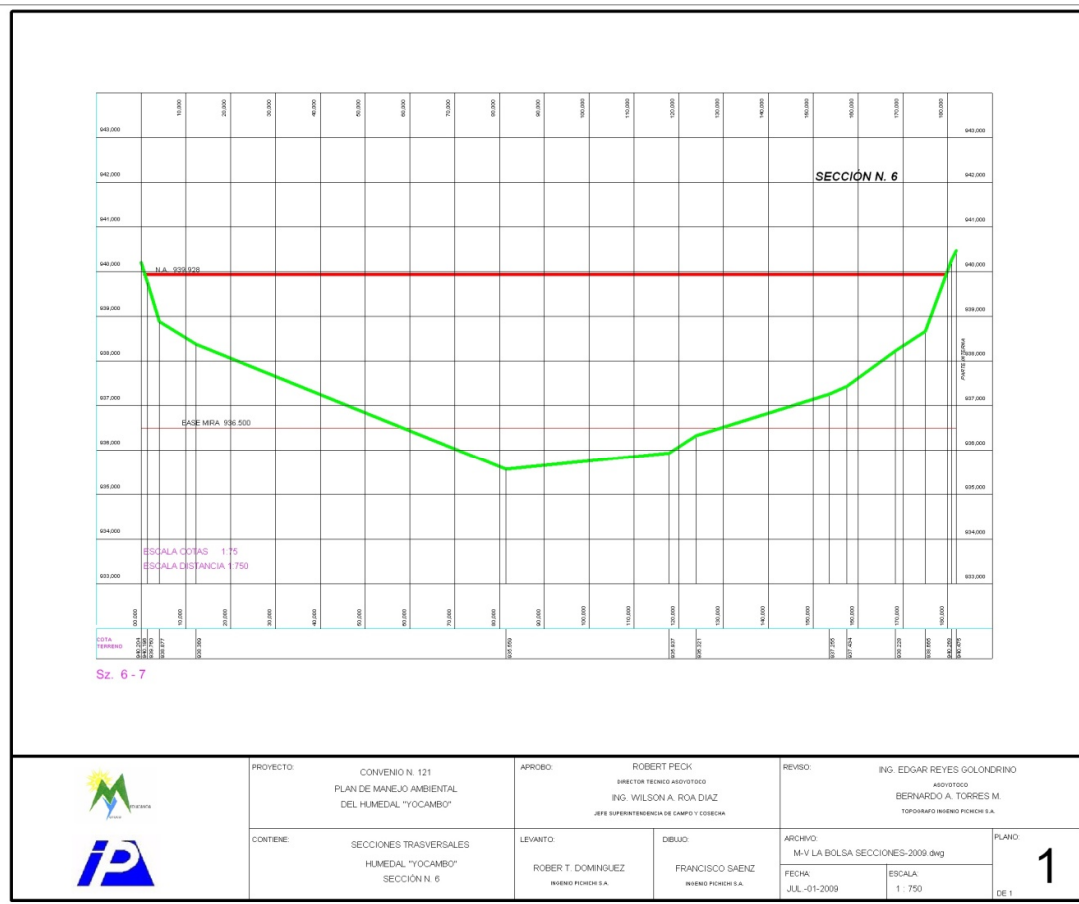


Sección 5



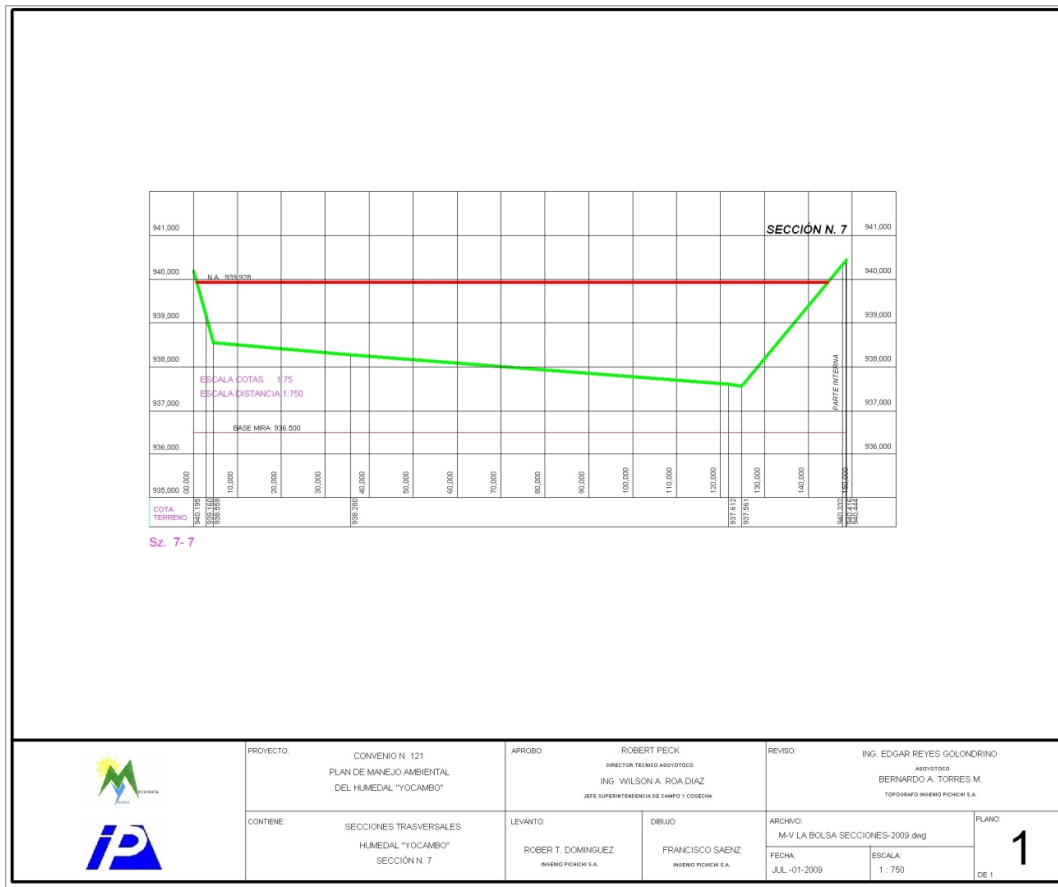
| | | |
|---|---|---|
| PROYECTO: CONVENIO N. 121 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL "YOCAMBO" | APROBO: ROBERT PECK DIRECTOR TÉCNICO ASOYOTOCO ING. WILSON A. ROA DIAZ JEFE SUPERINTENDENCIA DE CAMPO Y COSECHA | REVISO: ING. EDGAR REYES GOLONDRINO ASISTENTE BERNARDO A. TORRES M. TOPÓGRAFO INGENIERO PICHON S.A. |
| CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES HUMEDAL "YOCAMBO" SECCIÓN N. 5 | LEVANTO: ROBERT T. DOMÍNGUEZ INGENIERO PICHON S.A. | DIBUJO: FRANCISCO SAENZ INGENIERO PICHON S.A. |
| ARCHIVO: M-V LA BOLSA SECCIONES-2009.dwg | | PLANO: 1 |
| FECHA: JUL -01-2009 | | ESCALA: 1 : 750 |
| | | DE 1 |

Sección 6



| | | | |
|--|--|--|--|
| | PROYECTO: CONVENIO N. 121 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL "YOCAMBO" | APROBADO: ROBERT PECK DIRECTOR TÉCNICO ASOYOTOCO ING. WILSON A. ROA DÍAZ JEFE SUPERINTENDENCIA DE CAMPO Y COSECHA | REVISADO: ING. EDGAR REYES COLONERINO ASOYOTOCO BERNARDO A. TORRES M. TOPOGRAFIA INGENIO PICHICH S.A. |
| | CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES HUMEDAL "YOCAMBO" SECCIÓN N. 6 | LEVANTADO: ROBERT T. DOMÍNGUEZ INGENIO PICHICH S.A. | DIBUJADO: FRANCISCO SAENZ INGENIO PICHICH S.A. |
| | | | PLANO: 1 DE 1 |

Sección 7



En la Tabla 18 se presenta los volúmenes de agua almacenado en la madreveija para distintos niveles, que en el manejo diario se relaciona con la lectura de la mira establecida en el norte del madreveija.

Tabla 18. Volúmenes de Agua Almacenado según los Niveles de Agua

CALCULO CAPACIDAD MADREVIEJA YOCAMBO

| COTA (m.s.n.m) | VOLUMEN M³ |
|----------------------|--------------|
| 933 | 1,913.50 |
| 933.5 | 14,320.41 |
| 934 | 26,727.31 |
| 934.5 | 67,558.65 |
| 935 | 108,389.99 |
| 935.5 | 178,248.82 |
| 936 | 248,107.64 |
| 936.5 Cota Ecológica | 346,310.48 |
| 937 | 444,513.31 |
| 937.5 | 572,950.22 |
| 938 | 701,387.13 |
| 938.5 | 868,922.22 |
| 939 | 1,036,457.30 |
| 939.5 | 1,230,796.55 |
| 940 | 1,425,135.80 |

Con fines de conservar un nivel de agua para mantener los procesos ecológicos, sin secar la madreveija durante veranos prolongados, se fijó la cota 936.50m, como mínimo nivel de la madreveija. Esta cota coincide con la base de la mira. Al llegar a esta cota “ecológica” los usuarios de los predios Casa Tabla y Yocambo de agua tendrán que suspender la extracción para riego, hasta que la madreveija se recargue por las aguas que llegan: por el colector Yocambo y por descarga de aguas subterráneas.

Como aporte al manejo y conservación de la madreveija, se estableció un registro de los niveles diarios de la madreveija para poder tener una idea de la tasa de recarga.

Para tener una idea referente la incidencia del río Cauca en la recarga y descarga de la madreveija en el mes de Julio 2009, el Ingenio estableció

una serie de baterías de piezómetros, tanto en el predio La Bolsa (4) como en Yocambo.

La madreveja cuenta con una compuerta, tipo guillotina, diseñada por CVC, que permite la salida y entrada de peces al abrirla. La principal función de la compuerta es permitir drenar las aguas acumuladas durante el invierno que ocasiona su desbordamiento.

4.1.9. CALIDAD DEL AGUA

La calidad del agua del Humedal Yocambo se ve influenciada por el aporte del agua subterránea, la escorrentía del riego de caña de azúcar, la poca circulación del agua dentro del humedal, el aporte del Río Cauca en épocas de crecientes por gradiente hidráulico y aguas que entran a la madreveja a través del Colector de Yocambo, de aguas interceptadas de los excedentes de riego, escorrentías de aguaceros en la cuenca de captación y aguas del río Mediacanoa cuando se desborda.

4.1.9.1. Río Cauca - Estación Yotoco

La estación de calidad del agua de Yotoco se encuentra ubicada en el K211+8 a partir de la represa de Salvajina sobre el Río Cauca, la cual presenta contaminación debido entre otros factores, a la descarga de aguas residuales domésticas e industriales provenientes de municipios como Guacarí, Yotoco, Cerrito y Buga, y el Ingenio Pichichí por el río Sonso.

Esta contaminación llega al Río Cauca por medio de los ríos tributarios Guabas, Yotoco, Zabaletas y Sonso. El río Guabas recibe las descargas de aguas residuales de algunos corregimientos y las descargas de sedimentos y residuos de cianuro y mercurio de explotaciones mineras que se desarrollan en la zona alta de la cuenca a pesar de los controles que ejerce la CVC. El río Yotoco recibe las aguas residuales de parte del municipio de Yotoco y los desechos industriales de explotaciones agropecuarias (cultivo de caña y ganadería). (CVC-Universidad del Valle, 2001b)⁶⁴. En 2002, después de 10 años de funcionar, Carpak S.A, fue clausurado por el Municipio por no cumplir con todo los términos pactados, terminando esta fuente de contaminación de pinturas y tintes.

El río Zabaletas recibe parte de las descargas de aguas residuales de una pequeña parte del municipio del Cerrito y los corregimientos del Castillo, los Medios, Zabaletas, Novillera, Barrancos y los Sauces del municipio de Ginebra; además, recibe las descargas de curtiembres Tobón García y Cia Ltda. El río Sonso recibe las aguas residuales del caserío de Sonso

⁶⁴ CVC-Universidad del Valle. (2001b). Proyecto de Modelos del Río Cauca: Caracterización de la Calidad del Agua y sus Tributarios, Tramo Salvajina – La Virginia. Volumen VI. Valle del Cauca. Cali. Colombia.

(con 45.000 habitantes) y los desechos industriales de explotaciones agropecuarias y del Ingenio Pichichí.

El oxígeno disuelto presenta concentraciones entre 0.2 y 4.3 mg/l con un promedio de 1.46 mg/l en invierno y entre 0.0 y 3.50 mg/l con un promedio de 1.44 en verano en los monitoreos realizados entre los años 1993 y 2005, registrándose concentraciones puntuales de condiciones anaerobias en algunos años. La concentración de oxígeno disuelto en esta estación limita todos los usos que reglamenta el Decreto 1594/84. La DBO₅ presenta concentraciones inferiores a 10 mg/l en la mayoría de los monitoreos realizados entre los años 1993 y 2005.

En esta estación la turbiedad registra valores menores de 150 UNT. Los sólidos suspendidos presentan valores inferiores a 200 mg/l. Los cambios en la concentración de turbiedad y sólidos suspendidos, puede generarse por el aporte de los Ríos Guabas, Yotoco, Zabaletas y Sonso que presentan niveles altos de estos parámetros generado por la alteración del lecho del río por la extracción de material de arrastre (CVC-Universidad del Valle, 2001b)⁶⁵.

Con relación a los coliformes fecales, se presenta un promedio de 10⁷ NMP/100ml en ambas condiciones. La concentración de este parámetro limita todos los usos que reglamenta el Decreto 1594/84 y el índice de calidad de agua del Acuerdo 014/76.

En el predio la Bolsa, en las depresiones donde se acumulan las aguas de inundación del río Cauca, se formaron colonias de *Hemisinus maculatus* (un Gastropodo), bioindicador de aguas contaminadas. Ver Foto 16

Foto 16. *Hemisinus maculatus* Bioindicador que comienzan a mostrar síntomas de contaminación, en este caso aguas desbordado del río Cauca



⁶⁵ CVC-Universidad del Valle. (2001b). Proyecto de Modelos del Río Cauca: Caracterización de la Calidad del Agua y sus Tributarios, Tramo Salvajina – La Virginia. Volumen VI. Valle del Cauca. Cali. Colombia.

Por otra parte, las aguas residuales de la cabecera municipal de Yotoco iban directamente al río Cauca, sin ningún tratamiento hasta el año 2008. A partir de esa fecha, por una serie de daños en el alcantarillado, esas aguas fueron desviadas al río Yotoco por un colector de aguas de escorrentía de lluvias que está localizado paralelo a la carretera Panorama. El río Yotoco recibe las aguas residuales sin tratamiento (Ver Foto 17). Por otra parte existen problemas de aguas residuales sin el adecuado tratamiento, con pozos sépticos colmatados o dañados. (Ver Foto 18)



Foto 17. Vertimientos de Aguas Residuales al río Yotoco **Foto 18.** Vertimiento de Aguas Residuales Sin Tratar al río Yotoco

4.1.9.2. Río Cauca Estación Mediacanoa

El Río Cauca presenta contaminación en esta estación generada, entre otros factores, por el aporte del río Mediacanoa con un caudal promedio multianual de 0.83 m³/s. La cuenca de este río se caracteriza por una excesiva tala del bosque y el uso de sus suelos en ganadería extensiva o en cultivos limpios, también recibe los desechos industriales de explotaciones agropecuarias, principalmente por el cultivo de caña, porquerizas y ganadería. Recibe las descargas de aguas residuales del corregimiento de Mediacanoa en el municipio de Yotoco.

El oxígeno disuelto presenta concentraciones entre 0.0 mg/l y 4.0 mg/l en la mayoría de los monitoreos realizados entre los años 1993 y 2005, con promedio de 1.65 y 1.66 mg/l para las condiciones estacionales de invierno y verano. Se registran concentraciones puntuales de condiciones anaerobias. La concentración de oxígeno disuelto en esta estación limita los usos que reglamenta el Decreto 1594/84. La DBO₅ presenta concentraciones inferiores a 12 mg/l en la mayoría de los monitoreos con promedio de 5.39 mg/l para invierno y 5.76 para verano.

En esta estación la turbiedad registra valores para invierno entre 6 y 462 UNT con un promedio de 180.63 UNT y para verano entre 24 y 242 UNT con un promedio de 92.5 UNT. Los sólidos suspendidos presentan

valores promedio de 224 y 133 mg/l para invierno y verano respectivamente, registrando solo un dato superior a 700 mg/l de sólidos en el año de 1996 en invierno. Los cambios en la concentración de turbiedad y sólidos suspendidos, puede generarse por el aporte del Río Mediacanoa que presenta niveles altos de estos parámetros por la presencia en la cuenca de una excesiva tala del bosque, el uso de suelos en ganadería extensiva o en cultivos limpios y la descarga de aguas residuales de porquerizas sin tratamiento previo.

Con relación a los coliformes fecales las concentraciones oscilan entre 10^3 NMP/100ml y 10^8 NMP/100ml para las dos condiciones estacionales analizadas. La concentración de este parámetro limita todos los usos que reglamenta el Decreto 1594/84 del Ministerio de Agricultura.

4.1.9.3. Humedal Yocambo

4.1.9.3.1. Análisis Temporal del Agua basado en los trabajos de López y Leal (2003) como Línea Base

López y Leal (2003) con el apoyo de la CVC, sede de Buga, realizo los primeros estudios puntuales para caracterizar la Madre Vieja Yocambo, con un “Estudio Ambiental” donde se evaluó las aguas de la madre vieja, cuando existía un espejo de agua como resultado de una limpieza mecanizada llevada a cabo con un pala gruja meses anterior al muestreo. Sus resultados son basados en cuatro muestras, tomado en cuatro meses, en cuatro puntos, geo-referenciados. (Ver Foto 20) Puntos de Muestreo para la evaluación de línea base de calidad de agua. Se evaluaron 16 distintos parámetros fisicoquímicos, que se evalúan a continuación.

Foto 19. Evaluación de Línea Base de Calidad de Agua.



Est 1 919975N y 1078670E Est 2 920480N y 1078600E Est 3 919405N y 1078360E Est 4 920785N y 1078395E

- **Acidez**

La acidez del agua es su capacidad cuantitativa para reaccionar con una base fuerte hasta un pH designado. El valor medio puede variar significativamente con el pH. La acidez constituye la medida de una propiedad sobreañadida del agua y puede interpretarse en términos de sustancias específicas solamente cuando se conoce la composición química de la muestra.

Tabla 19. Acidez del Agua

| | ACIDEZ mg/L CaCO ₃ | | | |
|-------|-------------------------------|------------|------------|------------|
| | ESTACIÓN 1 | ESTACIÓN 2 | ESTACIÓN 3 | ESTACIÓN 4 |
| MARZO | 80,46 | 37,71 | 45,45 | 40,05 |
| ABRIL | 33,12 | 13,18 | 47,38 | 11,7 |
| MAYO | 52,06 | 29,83 | 64,17 | 37,17 |
| JUNIO | 47,91 | 47,62 | 54,7 | 34,27 |

En las estaciones 1 y 3 (Tabla 19) se presentan las mayores concentraciones de acidez esto se debe a que hay mayor presencia de iones H⁺ libres, acidez mineral y CO₂ proveniente de los procesos de respiración.

- **Alcalinidad**

La alcalinidad de un agua es su capacidad para neutralizar ácidos, el valor medido puede variar significativamente con el pH. La alcalinidad es la medida de una concentración agregada del agua y solamente puede interpretarse en términos de sustancias específicas cuando se conoce la concentración química de la muestra. La alcalinidad de las aguas de superficie depende primordialmente de su contenido de carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos, por lo que suele tomarse como una indicación de la concentración de estos componentes.

Tabla 20. Alcalinidad del Agua

| | ALCALINIDAD mg/L CaCO ₃ | | | |
|-------|------------------------------------|------------|------------|------------|
| | ESTACIÓN 1 | ESTACIÓN 2 | ESTACIÓN 3 | ESTACIÓN 4 |
| MARZO | 264 | 251,2 | 324,6 | 241,4 |
| ABRIL | 261,2 | 256,2 | 295,3 | 165 |
| MAYO | 231,5 | 222,2 | 282,4 | 232,9 |
| JUNIO | 266 | 220 | 265,7 | 202,3 |

La alcalinidad en las cuatro estaciones del Humedal Yocambo en promedio mensual no presenta una variación significativa (Tabla 20 de promedios) representando así que los contenidos de bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos en esta fuente de agua son estables.

Roldán (1992)⁶⁶ reporta valores de alcalinidad menores a 100 mg/l en aguas tropicales, sin embargo nuestras ciénagas y lagunas costeras con valores superiores, así mismo indica que la mayoría de los ecosistemas neotropicales la alcalinidad se debe a los bicarbonatos.

- **Cloruros**

El cloruro, en forma de ion Cl⁻, es uno de los aniones inorgánicos principales en el agua natural y residual. La concentración de cloruros es

⁶⁶ Roldán, G. (1992). Fundamentos de Limnología Neotropical. Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia. 529 p.

mayor en las aguas residuales que en las naturales y un contenido elevado de cloruros puede perjudicar el crecimiento vegetal. Muchos residuos industriales contienen cantidades apreciables de cloruros, los cloruros en concentraciones razonables no son peligrosos para la salud y son un elemento esencial para las plantas y los animales. En concentraciones por encima de 250mg/L producen un sabor salado en el agua. Antes de descubrir los ensayos bacteriológicos se usaron los ensayos de cloruros para detectar contaminación por aguas residuales y por residuos industriales. En la actualidad los cloruros se usan para seguir la ruta de polución en pozos.

Tabla 21. Concentración de Cloruros en el Agua

| | CLORUROS mg/L Cl | | | |
|-------|------------------|------------|------------|------------|
| | ESTACIÓN 1 | ESTACIÓN 2 | ESTACIÓN 3 | ESTACIÓN 4 |
| MARZO | 6,66 | 5,86 | 6,26 | 9,14 |
| ABRIL | 8,46 | 7,84 | 8,61 | 7,4 |
| MAYO | 7,38 | 6,39 | 7,74 | 12,59 |
| JUNIO | 7,94 | 6,65 | 8,37 | 5,67 |

Las concentraciones de cloruros en las cuatro estaciones de muestreo arrojan valores bajos (Tabla 21) que indican que no existe una posible contaminación por desechos industriales.

- **Color Real**

Existe una gran variedad de colores en el agua que van desde el azul hasta el rojo, dependiendo de las sustancias químicas disueltas en el agua, de las suspendidas, o del plancton en ellas existentes. Dentro de las sustancias disueltas están las proteínas, grasas, carbohidratos, o sustancias derivadas de la descomposición de estos. En el agua también existe la materia orgánica articulada o seston, compuesta por material vivo o plancton y material no vivo o tripón (organismos muertos, detritos, sustancias coloidales). Además de esto las causas más comunes del color del agua son la presencia de hierro y manganeso coloidal o en solución.

Tabla 22. Color Real del Agua

| | COLOR REAL UPtCo | | | |
|-------|------------------|------------|------------|------------|
| | ESTACIÓN 1 | ESTACIÓN 2 | ESTACIÓN 3 | ESTACIÓN 4 |
| MARZO | 74 | 43 | 74 | 33 |
| ABRIL | 80 | 58 | 89 | 33 |
| MAYO | 83 | 65 | 89 | 43 |
| JUNIO | 68 | 58 | 73 | 32 |

La presencia de color en las estaciones 1 y 3 son más elevadas que en las estaciones 2 y 4 mostrando que existe una mayor presencia de hierro y manganeso en solución, además de la presencia de taninos, ácidos

húmicos y un mayor contacto del agua con desechos orgánicos, hojas, madera, raíces, etc, en diferentes estados de descomposición. (Tabla 22).

- **DBO₅**

Uno de los ensayos más importantes para determinar la concentración de la materia orgánica de aguas es el ensayo de DBO₅. Esencialmente, la DBO es una medida de la cantidad de oxígeno utilizado por los microorganismos en la estabilización de la materia orgánica biodegradable, bajo condiciones aeróbicas, en un periodo de 5 días y a 20 °C. El ensayo supone la medida de la cantidad de oxígeno consumido por organismos vivos en la utilización de la materia orgánica presente en un residuo.

Los tipos de vertido más aptos para producir valores altos de DBO, y en consecuencia producir anoxia, son todos aquellos que aporten grandes cantidades de materia orgánica y fertilizantes químicos, como las aguas residuales urbanas, los residuos ganaderos, los efluentes de mataderos e industrias alimentarias, los residuos agrícolas y los abonos, entre otros. Un bajo valor de DBO no quiere decir necesariamente que la contaminación del agua sea baja o tolerable, ya que éste puede deberse a que la toxicidad afecte también a los microorganismos depuradores. Además, la contaminación puede ser puramente química, y no biológica, como la producida por metales pesados. (Tabla 23).

Tabla 23. Concentración de DBO en el Agua

| | DBO ₅ mg/L | | | |
|-------|-----------------------|------------|------------|------------|
| | ESTACIÓN 1 | ESTACIÓN 2 | ESTACIÓN 3 | ESTACIÓN 4 |
| MARZO | 13 | 9 | 7 | 5 |
| ABRIL | 14 | 11 | 9 | 7 |
| MAYO | 17 | 12 | 14 | 8 |
| JUNIO | 11 | 10 | 11 | 9 |

En las cuatro estaciones de muestreo se aprecian concentraciones de DBO₅ relativamente bajas mostrando así que el Humedal Yocambo no presenta contaminación biológica o aportes de residuos. Resultados del muestreo para la concentración de DBO en el agua tomado

- **DQO**

La demanda química de oxígeno es un parámetro analítico de polución que mide el material orgánico en una muestra líquida mediante oxidación química. La determinación de DQO es una medida de la cantidad de oxígeno consumido por la porción de materia orgánica existente en la muestra y oxidable por un agente químico oxidante fuerte. (Tabla 24)

Tabla 24. BQO (Demanda Química de Oxígeno)

| | DQO mg/L | | | |
|-------|------------|------------|------------|------------|
| | ESTACIÓN 1 | ESTACIÓN 2 | ESTACIÓN 3 | ESTACIÓN 4 |
| MARZO | 12,15 | 8,69 | 21,37 | 9,58 |
| ABRIL | 34,43 | 21,11 | 30,6 | 14,72 |
| MAYO | 20,34 | 20,08 | 38,27 | 17,65 |
| JUNIO | 27,26 | 23,53 | 32,14 | 19,32 |

Como lo muestra la grafica y tabla de DQO siempre hubo un predominio de material químicamente oxidable mas no oxidable biológicamente (DBO < DQO) para las cuatro estaciones de muestreo.

- **Oxígeno Disuelto**

Los niveles de oxígeno disuelto en aguas naturales y residuales dependen de la actividad física, química y bioquímica del sistema de aguas. El análisis del oxígeno disuelto es una prueba clave de la contaminación del agua por ser el factor que determina la existencia de condiciones aeróbicas o anaeróbicas en un medio particular. La determinación del oxígeno disuelto sirve como base para cuantificar la DBO, este se presenta en cantidades variables y bajas en el agua; su contenido depende de la concentración y estabilidad del material orgánico presente y es, por ello, un factor muy importante en la auto-purificación de los ríos. Los valores de oxígeno disuelto en aguas son bajos y disminuyen con la temperatura. (Tabla 25).

Tabla 25. Oxígeno Disuelto en el Agua

| | OXIGENO DISUELTO mg/L | | | |
|-------|-----------------------|------------|------------|------------|
| | ESTACIÓN 1 | ESTACIÓN 2 | ESTACIÓN 3 | ESTACIÓN 4 |
| MARZO | 2,51 | 3,13 | 2,94 | 2,37 |
| ABRIL | 3,41 | 4,61 | 3,3 | 3,75 |
| MAYO | 4,29 | 3,23 | 3,11 | 3,83 |
| JUNIO | 3,56 | 3,03 | 2,26 | 1,81 |

La cantidad de oxígeno disuelto en aguas naturales no contaminadas varía con la presión atmosférica del lugar y la temperatura del agua, por lo que es importante determinar la capacidad del agua para retener el oxígeno que se conoce como porcentaje de saturación. De acuerdo con las condiciones del humedal el promedio de oxígeno disuelto es de 1.13 mg/l, equivalente a un porcentaje de saturación del 10%. De acuerdo con el Ministerio del Medio Ambiente (2002)⁶⁷, porcentajes de saturación mayores al 100% y menores del 50% reflejan tendencia a eutroficación.

⁶⁷ Ministerio del Medio Ambiente. (2002). Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia: Estrategia para su Conservación y Uso Sostenible. República de Colombia. Santafé de Bogotá. Colombia. 67 p.

El oxígeno disuelto en las cuatro estaciones de muestreo del Humedal Yocambo es muy poco variable, solo se presenta un pequeño incremento en las estaciones 1 y 2 en los meses de abril y mayo, indicándonos en general que se presenta una estabilidad orgánica en todo el humedal.

- **Sulfatos**

El sulfato (SO_4) se distribuye ampliamente en la naturaleza y puede presentarse en aguas naturales en concentraciones que van desde unos pocos hasta varios miles de miligramos por litro. El alto contenido de sulfatos en condiciones anaerobias mediante reducción del compuesto puede generar H_2S , el cual es causante de mal olor en las aguas. El límite superior de sulfatos para consumo humano es de 250mg/L. (Tabla 26)

Tabla 26. Concentración de Sulfatos en el Agua

| | SULFATOS mg/L SO_4 | | | |
|-------|-----------------------------|------------|------------|------------|
| | ESTACIÓN 1 | ESTACIÓN 2 | ESTACIÓN 3 | ESTACIÓN 4 |
| MARZO | 6 | 6 | 6 | 6 |
| ABRIL | 8 | 8 | 8 | 7 |
| MAYO | 8 | 8 | 8 | 7 |
| JUNIO | 5 | 6 | 5 | 6 |

El contenido de sulfatos en el Humedal Yocambo es mínimo y debido a la presencia de oxígeno en el agua no se presenta un mal olor.

- **Turbiedad**

La turbidez del agua es producida por materias en suspensión, como arcilla, cieno o materias orgánicas e inorgánicas finamente divididas, compuestos orgánicos solubles coloreados, plancton y otros microorganismos. La turbidez originada en el agua por aporte de materiales externos se denomina alóctona y la producida dentro del mismo cuerpo de agua se denomina como autóctona. (Tabla 27).

Tabla 27. Turbiedad NTU del agua

| | TURBIEDAD NTU | | | |
|-------|---------------|------------|------------|------------|
| | ESTACIÓN 1 | ESTACIÓN 2 | ESTACIÓN 3 | ESTACIÓN 4 |
| MARZO | 9,84 | 3,75 | 16,1 | 7,18 |
| ABRIL | 17,9 | 3,42 | 12,1 | 6,93 |
| MAYO | 35,7 | 39,1 | 11,2 | 7,76 |
| JUNIO | 10,2 | 5,66 | 11,5 | 5,53 |

El Humedal Yocambo presenta un contenido de turbidez bajo debido a que este ecosistema es de aguas lenticas y asemeja la función de un sedimentado que retiene todo tipo partículas.

- **Temperatura**

La determinación exacta de la temperatura es importante ya que el grado de saturación del oxígeno disuelto, la actividad biológica y el valor de saturación de carbonato de calcio se relacionan con la misma. La temperatura del agua de una fuente natural no debe variar significativamente ya que las especies acuáticas solo pueden vivir en un estrecho rango y un aumento de solo unos grados en la temperatura puede alterar el grado de supervivencia de las especies y la contaminación del agua. (Tabla 28).

Tabla 28. Temperatura del Agua

| | TEMPERATURA °C | | | |
|-------|----------------|------------|------------|------------|
| | ESTACIÓN 1 | ESTACIÓN 2 | ESTACIÓN 3 | ESTACIÓN 4 |
| MARZO | 25,6 | 25,7 | 25,7 | 25 |
| ABRIL | 25,7 | 25,7 | 25,7 | 25,8 |
| MAYO | 21,8 | 21,7 | 22,9 | 24,7 |
| JUNIO | 22,9 | 23,8 | 23,1 | 24,7 |

La temperatura del agua presente en el humedal Yocambo (24.4°C promedio) no ostenta cambios bruscos que alteren la cantidad de oxígeno disuelto y que puedan perturbar la biota existente. La temperatura es una característica física de suma relevancia por su efecto sobre otras propiedades; como la aceleración de reacciones químicas, intensificación de sabores y olores, etc. De acuerdo con Roldán (1992)⁶⁸, los humedales no presentan cambios significativos en la temperatura del agua a lo largo del año.

El promedio de la temperatura en el Humedal Yocambo es de 24.4°C, que de acuerdo con la clasificación realizada por Roldán (1992)⁷², es un lago *Oligomíctico*, los cuales están localizados en bajas alturas, con aguas cálidas y sujetos a pocas variaciones de temperatura a lo largo del año poseyendo pocos períodos de circulación

- **Nitritos y nitratos**

El nitrato es uno de los aniones principales en las aguas naturales (Los nitritos se convierten en nitratos mediante el ciclo del nitrógeno), pero sus concentraciones pueden ser elevadas gradualmente debido al lixiviado del nitrógeno proveniente de abonos agrícolas, de lotes alimentarios o de fosas sépticas. La concentración media del nitrógeno como nitrato (NO₃)

⁶⁸ Roldán, G. (1992). Fundamentos de Limnología Neotropical. Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia. 529 p.

en un suministro típico de agua superficial estaría alrededor de 0.2 a 2mg/L; sin embargo, pozos individuales pueden tener concentraciones significativamente más elevadas. La ingesta diaria en la dieta de adultos de nitrato es aproximadamente de 20mg, la mayoría proviniendo de los vegetales.

Tabla 29. Concentración de Nitritos en el Agua

| | NITRITOS mg/L | | | |
|-------|---------------|------------|------------|------------|
| | ESTACIÓN 1 | ESTACIÓN 2 | ESTACIÓN 3 | ESTACIÓN 4 |
| MARZO | <0,01 | <0,01 | 0,02 | <0,01 |
| ABRIL | <0,01 | <0,01 | 0,048 | 0,051 |
| MAYO | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,068 |
| JUNIO | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |

Tabla 30. Concentración de Nitratos en el Agua

| | NITRATOS mg/L | | | |
|-------|---------------|------------|------------|------------|
| | ESTACIÓN 1 | ESTACIÓN 2 | ESTACIÓN 3 | ESTACIÓN 4 |
| MARZO | 7,1 | 4,23 | 7,3 | 2,57 |
| ABRIL | <1 | <1 | <1 | <1 |
| MAYO | 6,74 | 5,45 | 7,76 | 3,7 |
| JUNIO | <1 | <1 | <1 | <1 |

En el estudio de nitritos y nitratos se conservaron las muestras a 4°C antes de su posterior análisis, teniendo en cuenta que se examinarían antes de 24 horas.

Los valores registrados en las Tablas 29 y 30 anteriores que señalan <1 y <0.01 son consecuencia de la baja presencia de nitratos y nitritos respectivamente por lo cual el método de detección no alcanzo a valorarlos.

En las tablas anteriores se observa una baja presencia de nitritos y nitratos, pero se observa un incremento de nitratos en el mes de marzo y mayo indicándonos una contaminación antigua por nitritos, provenientes de abonos agrícolas utilizados en los cultivos de caña. Sin embargo estos valores no son muy representativos puesto que no alcanzan un alto contenido para afectar en forma significativa el agua del humedal Yocambo.

- **Coliformes Totales y Fecales**

En las aguas naturales se pueden encontrar presentes una gran cantidad de microorganismos causantes de dolencias serias, como la fiebre

tifoidea, el cólera y la disentería. Estos organismos que producen enfermedades, o patógenos, se diseminan por medio de las heces fecales, y es sumamente difícil detectarlos en las fuentes de agua. Las personas entran en contacto con estos organismos en el agua que beben, en los balnearios de mar, de río y de corrientes menores. No resulta práctico analizar las aguas en busca de organismos patógenos, por una serie de razones tales como la complicación y demora de los procedimientos aplicables. La mayoría de las pruebas microbiológicas del agua buscan organismos indicadores y no organismos patógenos. Estos organismos indicadores incluyen bacterias que quizás no sean patogénicas, pero que generalmente se hallan presentes cuando lo están los patógenos, y ausentes cuando los patógenos están ausentes. Ningún organismo o grupo de organismos satisfacen totalmente los criterios de un indicador, pero los coliformes llenan la mayoría de los requisitos.

Tabla 31. Presencia de Coliformes Totales en el Agua

| | COLIFORMES TOTALES UFC/100ml | | | |
|-------|------------------------------|------------|------------|------------|
| | ESTACIÓN 1 | ESTACIÓN 2 | ESTACIÓN 3 | ESTACIÓN 4 |
| MARZO | 17500 | 13700 | 63400 | 54300 |
| ABRIL | 47100 | 26500 | 51000 | 61000 |
| MAYO | 24200 | 67800 | 17900 | 15000 |
| JUNIO | 19400 | 10100 | 57200 | 13400 |

Tabla 32. Presencia de Coliformes Fecales en el Agua

| | COLIFORMES FECALES UFC/100ml | | | |
|-------|------------------------------|------------|------------|------------|
| | ESTACIÓN 1 | ESTACIÓN 2 | ESTACIÓN 3 | ESTACIÓN 4 |
| MARZO | 400 | 0 | 400 | 1000 |
| ABRIL | 1500 | 200 | 400 | 400 |
| MAYO | 600 | 2500 | 100 | 300 |
| JUNIO | 0 | 100 | 200 | 400 |

Los valores de coliformes totales y fecales (Tablas 31 y 32) en el humedal Yocambo son aceptables para una fuente de agua natural puesto que en este tipos de ecosistemas habitan un gran número de especies de fauna que intervienen en la proliferación de estos microorganismos.

Rodríguez (2002)⁶⁹ reportan que el estiércol bovino es el mayor desecho producido en los agroecosistemas y la cantidad promedio de deyecciones producidas por animal depende de la edad, en donde la producción media diaria de deyecciones sólidas y líquidas equivalen al 7% del peso vivo del

⁶⁹ Rodríguez, C. (2002). Residuos Ganaderos. Cursos de Producción Animal I y de Introducción a la Producción Animal. FAV, UNRC.

animal; mientras que Méndez et al (2000)⁷⁰ reporta que un bovino emite el 8.2% de su peso en excretas y que el 70% de la excreta corresponde a estiércol, por lo que para determinar el contenido de estiércol se multiplica el peso del animal por 5.74%.

Larcen (2005)⁷¹, reporta que la deposición de estiércol en o cerca de fuentes superficiales representa una fuente de contaminación de coliformes fecales, y que dependerá del tiempo que este el ganado en estos ecosistemas, por lo que se efectúa cerca de 12 defecaciones por día con 5 lb de estiércol por defecación, aportando cerca de 3.84×10^{10} Coliformes Fecales/día causando así un impacto en los ecosistemas hídricos mientras están pastando. Por lo que se infiere que la concentración de coliformes fecales dependerá la disponibilidad de pasto cerca de las corrientes hídricas.

Olivera et al. (2006)⁷², Muestran que el ganado bovino en áreas de sistemas intensivos de producción agropecuaria ocasiona una alta acumulación de heces en las fuentes de agua reportando concentraciones de coliformes totales y fecales de 242180 y 18227 UFC/100ml respectivamente, y que aún después de varios meses de retirarse el ganado de tierras de pastoreo los niveles de coliformes fecales se mantuvieron en altas concentraciones (FAO, 2006)⁷³.

- **pH**

Según Roldán (1992)⁷², los lagos y las ciénagas de las partes bajas tropicales presentan rangos de pH entre 5.0 y 9.0 (Tabla 19), dependiendo de su estado de eutroficación y alcalinidad, los cuales presentan uniformidad o pocas variaciones con la profundidad. El promedio del pH en la madreveja Yocambo el es de 7.2 unidades y un rango entre 6.12 y 7.61 unidades y no presenta un comportamiento estacional.

Los valores de alcalinidad y pH encontrados sugieren que la Madreveja Yocambo presenta una productividad primaria alta, y que el comportamiento relativamente estable que presentó el pH se debe a que

⁷⁰ Méndez, M.D.; Tzintzun, R. y Val Arreola, D. (2000). Evaluación Productiva del Efecto Ambiental y de Problemas Relevantes en Explotaciones Lecheras de Pequeña Escala. *Livestock Research for Rural Development* 12(1).

⁷¹ Larsen, R.E. (¿). Manure Loading into Stream from Direct Fecal Deposits. Fact Sheet No. 25. University of California Cooperative Extensión. California. EEUU. <http://danr.ucop.edu/eccelr/h25.htm> revisado el día 24 de Septiembre de 2005.

⁷² Olivera, L; Castaño, J.P y Cozzocino, D. (¿). Monitoreo de Aguadas en Sistemas Ganaderos Intensivos mediante la Espectrofotometría de Reflectancia en el Infrarrojo Cercano – NIRS. Documento WEB mon_cana.pdf. Febrero 3 de 2006.

⁷³ FAO. (2006) Influencia del Pastoreo y la Vegetación en los Rendimientos del Agua y en la Erosión. Depósito de Documentos de la FAO. www.fao.org/document_repository.htm.

este ecosistema posee una alta alcalinidad y por lo tanto resiste mejor los cambios de pH durante los procesos de fotosíntesis y respiración de plantas acuáticas.

4.1.9.3.2. Análisis Fisicoquímico de Aguas de la Madre Vieja Yocambo

El 19 de Mayo de 2009, tres muestras de agua fueron analizadas en el laboratorio de la CVC, como aporte al estudio se basaron en 22 parámetros, indicados en la Tabla 33.

Tabla 33 Análisis Fisicoquímico de Tres Muestra de Agua tomado en la Madre Vieja Yocambo en Junio 2009

| TIPO DE MUESTRA | : | Agua Continental | | | | | | | |
|--------------------------|---|--------------------------------------|----------|-----------------------|----------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|
| FUNCIONARIOS | : | Liber Carabalí y Carmen E. Mondragón | | | | | | | |
| CORRIENTE | : | HUMEDAL YOCAMBO | | Frente Samán | | | | | |
| ESTACION DE MUESTREO | : | Sur - Frente a la Ceiba | | Cen Frente Samán | | Nor Frente la Bomba | | | |
| MUESTRA N° | : | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Valores Promedio 2009 |
| Parámetros | | Un | 747 | Un | 748 | Un | 749 | Un | X 2009 |
| Ph | | unidad. | 7.04 | unidad. | 7.08 | unidad. | 7.25 | unidad. | 7.12 |
| Temperatura | | C | 23.7 | C | 24.1 | C | 26.0 | C | 24.6 |
| Color | | UPC | 12.9 | UPC | <0,2 | UPC | <0,2 | UPC | 12.9 |
| Turbiedad | | UNT | 14.0 | UNT | 10.0 | UNT | 12.0 | UNT | 12.0 |
| Sólidos Totales | | mg ST/l | 356.0 | mg ST/l | 350.0 | mg ST/l | 329.0 | mg ST/l | 345.0 |
| Sólidos Suspendidos | | mg SS/l | 8.0 | mg SS/l | 4.25 | mg SS/l | 4.66 | mg SS/l | 5.60 |
| Sólidos Disueltos | | mg SD/l | 348.0 | mg SD/l | 345.75 | mg SD/l | 324.34 | mg SD/l | 339.40 |
| Demanda Bioq. de Oxígeno | | mg O/l | 10.22 | mg O/l | 6.55 | mg O/l | 2.95 | mg O/l | 6.60 |
| Demanda Qca. de Oxígeno | | mg O/l | 18.90 | mg O/l | 10.50 | mg O/l | 11.00 | mg O/l | 13.50 |
| Oxígeno Disuelto | | mg O/l | <0,5 | mg O/l | <0,5 | mg O/l | 0.64 | mg O/l | 0.64 |
| Transparencia (Secchi) | | m | 0.50 | m | 0.50 | m | --- | m | 0.500 |
| Clorofila | | mg clorofila a/l | 0.0132 | mg clorofila a/l | 0.0323 | mg clorofila a/l | 0.0634 | mg clorofila a/l | 0.0300 |
| Profundidad | | m | 0.80 | m | 0.80 | m | 0.20 | m | 0.60 |
| Salinidad | | % | 0.00 | % | 0.00 | % | 0.00 | % | 0.00 |
| Coliformes Totales | | NMP | 6.60E+04 | NMP | 6.60E+03 | NMP | 9.30E+03 | NMP | 2.73E+04 |
| Coliformes Fecales | | NMP | 2.30E+02 | NMP | 2.40E+02 | NMP | 2.30E+02 | NMP | 2.30E+02 |
| Conductancia Especifica | | µS/cm | 551.0 | µS/cm | 480.0 | µS/cm | 416.0 | µS/cm | 482.0 |
| Fosfatos | | mg PO ₄ /l | <0,0640 | mg PO ₄ /l | 0.0860 | mg PO ₄ /l | <0,0640 | mg PO ₄ /l | 0.086 |

| | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------|---------|-------------------------|---------|-------------------------|---------|-------------------------|---------|
| Fosforo Total | mg P/l | 0.179 | mg P/l | 0.168 | mg P/l | 0.203 | mg P/l | 0.180 |
| Nitrógeno Total | mg N/l | <2,08 | mg N/l | <2,08 | mg N/l | <2,08 | mg N/l | |
| Nitrógeno Amoniacal | mg N-NH ₃ /l | 1.19 | mg N-NH ₃ /l | <1,06 | mg N-NH ₃ /l | 1.19 | mg N-NH ₃ /l | 1.19 |
| Nitratos | mg N-NO ₃ /l | <0,114 | mg N-NO ₃ /l | 0.182 | mg N-NO ₃ /l | <0,114 | mg N-NO ₃ /l | 0.180 |
| Nitritos | mg N-NO ₂ /l | 0.00350 | mg N-NO ₂ /l | 0.00236 | mg N-NO ₂ /l | 0.00539 | mg N-NO ₂ /l | 0.00375 |

De este muestreo de 2009 comparado con el muestreo de 2003 como línea base hay solo diez parámetros en común (Ver Tabla 34). Para el año 2009, los tres valores para oxígeno son más bajos que los de 2003, hecho que puede ser atribuido al invierno que acaba de pasar, cuando la madreveja estaba desbordada, inundando los potreros adyacentes. Los valores de Coliformes son más bajos, indicando una mejoría en la calidad de agua.

Tabla 34. Parámetros Fisicoquímicos de Aguas para el año base 2003 y el año 2009

| Parámetros | Un | X 2009 | Un | X 2003 |
|--------------------------|-------------------------|----------|-------------------------|----------|
| pH | unidad. | 7.12 | unidad. | 7.11 |
| Temperatura | C | 24.6 | C | 25.65 |
| Color | UPC | 12.9 | UPC | NO |
| Turbiedad | UNT | 12.0 | UNT | 12.2 |
| Sólidos Totales | mg ST/l | 345.0 | mg ST/l | NO |
| Sólidos Suspendidos | mg SS/l | 5.60 | mg SS/l | NO |
| Sólidos Disueltos | mg SD/l | 339.40 | mg SD/l | NO |
| Demanda Bioq. de Oxígeno | mg O/l | 6.60 | mg O/l | 10.42 |
| Demanda Qca. de Oxígeno | mg O/l | 13.50 | mg O/l | 21.92 |
| Oxígeno Disuelto | mg O/l | 0.64 | mg O/l | 3.32 |
| Transparencia (Secchi) | m | 0.500 | m | NO |
| Clorofila | mg clorofila a/l | 0.0300 | mg clorofila a/l | NO |
| Profundidad | m | 0.60 | m | NO |
| Salinidad | % | 0.00 | % | NO |
| Coliformes Totales | NMP | 2.73E+04 | NMP | 3.06E+04 |
| Coliformes Fecales | NMP | 2.30E+02 | NMP | 4.71E+02 |
| Conductancia Especifica | µS/cm | 482.0 | µS/cm | NO |
| Fosfatos | mg PO ₄ /l | 0.086 | mg PO ₄ /l | NO |
| Fosforo Total | mg P/l | 0.180 | mg P/l | NO |
| Nitrógeno Total | mg N/l | | mg N/l | NO |
| Nitrógeno Amoniacal | mg N-NH ₃ /l | 1.19 | mg N-NH ₃ /l | NO |
| Nitratos | mg N-NO ₃ /l | 0.180 | mg N-NO ₃ /l | <1.0 |
| Nitritos | mg N-NO ₂ /l | 0.00375 | mg N-NO ₂ /l | <0.01 |
| Acidez | mg/L CaCO ₃ | NO | mg/L CaCO ₃ | 41.80000 |

| | | | | | |
|-------------|--|-------------------------|----|-------------------------|-----------|
| Alcalinidad | | mg CaCO ₃ /l | NO | mg CaCO ₃ /l | 243.40000 |
| Cloruros | | mg Cl/l | NO | mg Cl/l | 7.47000 |
| Color Real | | UPC | NO | UPC | 57.00000 |
| Dureza | | mg CaCO ₃ /l | NO | mg CaCO ₃ /l | 157.70000 |
| Sulfatos | | mg SO ₄ /l | NO | mg SO ₄ /l | 6.67000 |

4.1.9.3.3. Análisis de Agua del Colector Yocambo

En 1995 la calidad de agua del colector Yocambo fue comparado con el agua de la madreveja para poder determinar si esta agua podían estar contaminando las aguas de la madreveja. Como se puede ver en la (Tabla 35) aunque los valores reportados por los parámetros en el colector son en la mayoría más altos, no son significantes con la excepción de la dureza del agua, cuyo valor está clasificado como muy dura comparado con el agua de la madreveja que es dura, según los escalafones de Roldan, 1992. Los valores para las sales (CE dS/m) son insignificantes, como también los cationes y los aniones solubles.

Tabla 35. Análisis de Agua del Colector Yocambo.

Hacienda: Pampama⁷⁴

| PARAMETROS | Madreveja | Acequia |
|------------|-----------|---------|
| pH | 7.2 | 7.7. |
| CE dS/m | 0.39 | 0.63 |

CATIONES SOLUBLES (me/litro)

| | | |
|-----------------|------|------|
| Potasio (K+) | 0.04 | 0.02 |
| Calcio (Ca ++) | 2.04 | 4.34 |
| Magnesio (Mg++) | 2.44 | 4.18 |
| Sodio (Na+) | 0.56 | 1.40 |
| Total | 5.08 | 9.94 |

ANIONES SOLUBLES (me/litro)

| | | |
|-----------------------------------|--------|--------|
| Sulfato (SO ₄ =) | 0.38 | 0.75 |
| Carbonatos (CO ₃ =) | 0.00 | 0.00 |
| Bicarbonatos (HCO ₃ .) | 4.62 | 8.14 |
| Cloruros (Cl-) | 0.30 | 1.00 |
| Total | 5.30 | 9.89 |
| RAS | 0.37 | 0.68 |
| Dureza (me/litro) | 204.00 | 391.00 |

4.1.9.3.4. Metales Pesados

Los metales pesados son elementos altamente contaminantes debido a que no son biodegradables y que pueden ser bioacumulables en formas

⁷⁴ LABORATORIO QUIMICO DE CAMPO. (1995) Calidad de Aguas para riego. Ingenio Providencia

orgánicas e inorgánicas y permanecer en la flora acuática y fauna por largos períodos de tiempo. La toxicidad de estos compuestos radica en el grado de solubilidad, puesto que es la forma soluble la que ejerce principalmente efectos adversos en las especies vivientes. Mediante el Decreto 1594 de 1984 del Ministerio de Agricultura, en Colombia se reglamentan los criterios máximos admisibles de metales pesados para diferentes usos del agua (Tabla 36).

Tabla 36. Criterios de Calidad Admisibles para Metales Pesados en Diferentes Usos del Agua (Ministerio de Agricultura, 1984⁷⁵).

| Referencia | Expresado como | Valor (mg/l) | | |
|------------|------------------|----------------------------|--------------|--------------|
| | | Consumo Humano y Doméstico | Uso Agrícola | Uso Pecuario |
| Cadmio | Cd | 0.005 | 0.01 | 0.05 |
| Zinc | Zn | 15.0 | 2.0 | 25.0 |
| Cobre | Cu | 1.0 | 0.2 | 0.5 |
| Cromo | Cr ⁺⁶ | 0.05 | 0.1 | 1.0 |
| Mercurio | Hg | 0.001 | --- | 0.01 |
| Plomo | Pb | 0.05 | 5.0 | 0.1 |
| Níquel | Ni | --- | 0.2 | --- |
| Boro | Bo | --- | 0.3 – 4.0 | --- |

Martínez (1989)⁷⁶ y García et al., (1992)⁷⁷ reportan que el Río Cauca sobrepasa los límites de calidad admisibles de cadmio, cromo, níquel, hierro y manganeso para uso humano y doméstico, agrícola y pecuario en algunos puntos sobre el recorrido sur-norte en el departamento del Valle del Cauca, y que tanto los suelos como las aguas subterráneas no presentan problemas de metales pesados.

En las investigaciones realizadas por Martínez (1989)⁸⁸ no se detectó plomo ni mercurio, y las concentraciones encontradas de boro no sobrepasaban los niveles críticos permisibles para uso pecuario y agrícola en las estaciones monitoreadas sobre el río Cauca ni en los monitoreos de aguas subterráneas. El cambio en aguas subterráneas tampoco fue detectable. Mientras que en términos generales los suelos del Valle del Cauca no tienen problemas de contaminación por metales pesados haciéndolos aptos para la agricultura.

⁷⁵ Ministerio de Agricultura (1984). Decreto 1594 de 1984. Santafé de Bogotá. República de Colombia. 62 p.

⁷⁶ Martínez, J.C. (1989). Diagnóstico Preliminar de la Calidad de Aguas para Riego en el Valle del Cauca y su Impacto en la Agricultura. Tesis de Grado para optar al Título de Ingeniero Agrícola. Universidad del Valle – Universidad Nacional de Colombia. Plan Integrado de Ingeniería Agrícola. Palmira. Colombia. 119 p.

⁷⁷ García, A., Bonilla, C.R. y Martínez, J.C. (1992). Contaminación de Aguas para Riego en la Cuenca del Río Cauca. En: Seminario de Manejo Integral de Suelos para una Agricultura Sostenida. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo. Comité Regional del Valle. Agosto 26 – 28 de 1992. Palmira. Colombia. Pág. 67-81.

García et al., (1992)⁸⁹ reporta que los suelos del Valle del Cauca adsorben cambios a valores de pH neutro a alcalino, mientras que el cromo y mercurio a pH ácidos, pero los suelos evaluados presentan una retención de los metales en rangos de pH entre 6.4 y 6.6 evitando así su disponibilidad para las plantas.

Méndez (2003)⁷⁸ realizó una investigación acerca de la presencia de metales pesados en anuros en algunos humedales del Valle del Cauca (Cocal, Canal Las Mellizas, Portachuelo, Agua Salada y Videles), mostrando que en la piel es la matriz de mayor bioacumulación de cadmio, plomo y cromo. En *Rana catesbeiana* se encontró valores de cambio entre 0.148 y 0.178 mg/kg y valores entre 0.249 y 0.330 mg/kg de plomo en piel y *Bufo marinus* presentó las mayores concentraciones de plomo (0.456 y 2.69 mg/kg). En este estudio no se detectó metales en músculos.

En este estudio reporta que la menor acumulación de metales en sedimentos de los humedales evaluados en términos de cambio y plomo se presenta en el humedal El Cocal con concentraciones de 0.397 y 0.151 mg/kg respectivamente, valores que son considerados bajos reflejando poca contaminación en sedimentos (Salomons y Forstner, 1998 y USEPA, 1997 citados por Méndez, 2003⁷⁹). Este estudio no encontró una relación directa entre las concentraciones de los metales en sedimentos y la bioacumulación en las matrices de piel y músculo de estos anuros.

En la Tabla 37 se presenta los resultados de las investigaciones de metales pesados en sedimentos de Méndez (2003)⁹¹ en 5 humedales en el Valle del Cauca y de Gischler (2005)⁸⁰ en dos puntos de muestreo sobre la Laguna de Sonso.

Tabla 37. Análisis de Metales Pesados en Sedimentos en 7 Humedales (Modificado de Méndez, 2003; Gischler, 2005; López y Leal, 2003)

| Humedal | Cadmio (mg/kg) | Plomo (mg/kg) |
|-------------|----------------|---------------|
| Videles | 0.730 | 0.280 |
| Cocal | 0.397 | 0.151 |
| Agua Salada | 1.151 | 0.176 |

⁷⁸ Méndez, MF. (2003). Diagnóstico de la Acumulación de Metales Pesados en dos Especies de Anuro (*Rana catesbeiana*) y (*Bufo marinus*) en Músculo y Piel en los Humedales del Valle del Cauca. Tesis para optar al Título de Bióloga. Universidad del Valle. Facultad de Ciencias. Cali. Colombia. 50 p.

⁷⁹ Méndez, MF. (2003). Diagnóstico de la Acumulación de Metales Pesados en dos Especies de Anuro (*Rana catesbeiana*) y (*Bufo marinus*) en Músculo y Piel en los Humedales del Valle del Cauca. Tesis para optar al Título de Bióloga. Universidad del Valle. Facultad de Ciencias. Cali. Colombia. 50 p.

⁸⁰ Gischler, C. (2005). Pathways of Heavy Metals and Implications for Stakeholders, Sonso Lagoon, Colombia. Trita-LWR Master Thesis 05-13. KTH Architecture and the Built Environment. Suecia. 76 p.

| | | |
|-------------------------------|-------|--------|
| Canal Mellizas | 0.532 | 0.119 |
| Hacienda Portachuelo | 0.909 | 0.194 |
| Laguna de Sonso (parte sur) | --- | 6.950 |
| Laguna de Sonso (parte media) | --- | 10.670 |
| Yocambo | --- | <0.06 |

Estos resultados muestran que no se presenta igual dinámica de movilidad, solubilidad y disponibilidad de los metales en el ecosistema y que esto puede atribuirse a la calidad del agua en cada uno de los ecosistemas. En esta tabla se observa que los niveles de plomo en la Laguna de Sonso son significativamente más altos que en el resto de humedales, pero de acuerdo con Gischler (2005)⁸², los valores encontrados en la laguna están dentro de los rangos encontrados en los sedimentos de otros ríos en el mundo.

Los valores de metales pesados encontrados en estos ecosistemas reflejan una poca contaminación al compararse con los valores guía para la clasificación de sedimentos adaptados de la USEPA en 1977, donde reportan una moderada contaminación a concentraciones de cadmio y plomo mayores a 6 y 60 mg/kg respectivamente (Méndez, 2003)⁸¹.

Parámetros como pH y oxígeno disuelto juegan un papel determinante en la disponibilidad de los metales en los ecosistemas. Por lo que los valores de pH alcalinos registrados en el humedal Yocambo indican que existe poca disponibilidad de metales en la columna de agua y por lo tanto estos se pueden sedimentar o acumular en el tejido. De igual forma niveles bajos de oxígeno disuelto influyen en la retención del metal en los organismos puesto que no sufren el proceso de oxidación en la columna de agua y por lo tanto pasan como moléculas libres que pueden traspasar los tejidos (Méndez, 2003)⁸³.

Gischler (2005)⁸² realizó una investigación de las vías de migración de metales pesados (mercurio, plomo y cromo) hacia la Laguna de Sonso y su interacción con el río Cauca donde incluyó análisis de sedimentos especies y humanos, encontró que el mercurio y el plomo en la columna de agua no sobre pasaban los estándares establecidos para los diferentes usos en el Decreto 1594/84 del Ministerio de Agricultura, e identificaron dos principales focos de contaminación por cromo: 1) el complejo industrial Yumbo-Cali-Palmira y 2) las curtiembres del municipio de Cerrito. El complejo industrial arroja al río Cauca 0.04 mg/l y las

⁸¹ Méndez, MF. (2003). Diagnóstico de la Acumulación de Metales Pesados en dos Especies de Anuro (*Rana catesbeiana*) y (*Bufo marinus*) en Músculo y Piel en los Humedales del Valle del Cauca. Tesis para optar al Título de Bióloga. Universidad del Valle. Facultad de Ciencias. Cali. Colombia. 50 p.

⁸² Gischler, C. (2005). Pathways of Heavy Metals and Implications for Stakeholders, Sonso Lagoon, Colombia. Trita-LWR Master Thesis 05-13. KTH Architecture and the Built Environment. Suecia. 76 p.

curtiembres a través del río Cerrito aportan más de 5000 mg/kg de cromo en sedimento superando la norma de contaminación severa de la EPA establecido en 75 mg/kg.

Se han registrado plomo en peces y caracoles y en sangre humana de los pescadores de Puerto Bertín y El Porvenir cuya dieta se basa en el pescado proveniente de la Laguna de Sonso y sus alrededores. Aunque se presentaron registros altos del orden de 159 $\mu\text{g/l}$ en sangre no presentan niveles para ocasionar daños gastrointestinales o neurológicos (Gischler, 2005)⁹⁴.

Las vías de migración de los metales pesados (mercurio, plomo y cromo) identificadas por Gischler (2005)⁹⁴ se debe a la contaminación de actividades de hierro, manufacturas de aluminio, plantas de papel y pinturas localizadas en la zona de Yumbo, actividades mineras (hierro, bauxita y aluminio) en la zona de Jamundí, las curtiembres del municipio de Cerrito entre otros, que migran a través del río Cauca y entran a los sistemas lénticos y generan de acuerdo a las características propias de los humedales una sedimentación en el lodo o una absorción en los tejidos animales.

4.2 COMPONENTE BIOTICO DEL HUMEDAL

4.2.1. Recursos Hidrobiológicos

Resultados de los recursos hidrobiológicos (**Fitoplancton, Zooplancton y Macroinvertebrados Acuáticos**) encontrados en la Madrevieja Yocambo, el 16 de Mayo de 2009 por Leonel Muñoz muestra una disminución de especies, cuando se compara con la línea base constituido por el trabajo de López y Leal 2003, pero muy pocos cambios en las Clases y Familias.

4.2.1.1. Fitoplancton

El muestreo hidrobiológico realizado el pasado 16 de mayo de 2009, en la Madrevieja Yocambo o La Bolsa, localizada en el municipio de Yotoco, en el componente del Fitoplancton se encontraron 25 géneros que van desde organismos unicelulares, hasta coloniales. Mientras en el muestreo para establecer la línea base para Fitoplancton en el 2003 resulto con 35 géneros.

La presencia o ausencia de muchos de estos organismos son típicos de este tipo de ecosistemas acuáticos y obedece a factores intrínsecos del medio ambiente que lo rodea (factores endógenos), como a factores exógenos antrópicos, que el humedal está rodeado de cultivos de caña de azúcar que por lo general utilizan madurantes, lo que hace que las

comunidades fitoplanctónicas y periféricas se incrementan considerablemente. (Tabla 38).

López y Leal (2003) se encontró para la época de muestreo la conformación de 35 géneros que ocupan diferentes estratos en la columna de agua, entre los más representativos el *Chroococcus sp.*, *Closterium sp.*, *Tabellaria sp* desde organismos unicelulares, filamentosos y formadores de algunas masas o blum; dependiendo de las características hídricas - ambientales dominantes.

Tabla 38. Composición del Fitoplancton de Yocambo, Línea Base 2003.

| CLASE | ORDEN | AMILIA | GÉNERO | López y Leal 2003 | Muñoz 2009 | |
|------------------------|--|------------------|---|---|--|----------------------|
| Cyanophyceae | Chroococcales | Chroococcaceae | Chroococcus sp Microcystis sp | 2003 | 2009 2009 | |
| | | Merismopediaceae | Merismopedia sp | | 2009 | |
| | Nostocales | Nostocaceae | Anabaena sp1, sp2, sp3, sp4. | 2003 | 2009 | |
| | | Oscillatoriaceae | Oscillatoria sp Hormojoaro de Oscillatoria Spirulina sp. | 2003 2003 2003 | 2009 2009 | |
| Bacillario phyceae | Centrales Bacillariales Pennales | Thaleassioria | Cycloteda sp Comphonema sp, sp1 sp2. | 2003 2003 | | |
| | | Diatooaceae | Tabellaria sp, sp1 . | 2003 2003 2003 | 2009 2009 | |
| | Naviculales | Naviculaceae | Fragilaria sp, sp1. Cymbellary Synedra sp, spl. | 2003 2003 | 2009 2009 | |
| | | | Pleurosigmatecaea Gomphonemataceae Cymbellaceae | Navícula sp, sp1. Pinnularia sp Stauroneis sp. Pleurosigma | 2003 2003 2003 | 2009 2009 2009 |
| | Cymbellalles | | Gomphonrema | | 2009 | |
| | | | Cymbella sp | | 2009 | |
| | | | Thalassiosirales | Stephanodiscaceae | Cyclotella sp. | |
| | Chlorophyceae | Chlorococcales | Scenedesmaecae Hydrodictyceae | Scendesmus sp, sp1. Pediastrum sp | 2003 | 2009 2009 |
| | | | Zygnemataie | Desmidiaceae | Closterium sp Cosmarium sp, sp1, sp? | 2003 2003 |
| | | | | Zynemataceae | Micrasterias sp Mougeotia sp. | 2003 |
| Fragiliariophyc eae | Fragilariales | Fragilariaceae | Synedra sp. | | 2009 | |



4.2.1.2. Zooplancton

En lo pertinente al Zooplancton, la mayoría de los organismos zooplanctónicos presentan una actividad notoria restringida, ubicándose en el sustrato medio y superior de la columna de agua.

En 2009, la comunidad del zooplancton compuesta por diferentes phylum, siendo los que más géneros aportan el Protozoa y Rotífera con 8 géneros y 16 géneros cada uno, y con escasos géneros en los otros grupos, tales como Cladóceros, Copépoda, Ostrácoda y otros grupos. (Tabla 39).

López y Leal (2003) reporto que la comunidad del zooplancton ofrece su mejor aporte por medio del Phylum Rotífero con 15 géneros representativos, y con escasas especies en los otros grupos como el Phylum Copepoda, los protozoarios presentan la ameba *Diffugia* con 3 morfo-especies al igual que los *euglenos*.

Para los Cladóceros: *Alonella* sp. y *Chydorus* sp., hacen parte de la microfauna béntica del zooplancton.

La mayoría de los organismos zooplanctónicos presentan en común la restringida actividad natatoria que poseen, ubicándose en el sustrato del cuerpo de agua.

Tabla 39. Composición del Zooplancton, Madre Vieja Yocambo

| Protozoarios 2003 2009 | | | Rotíferos 2003 2009 | | | Cladóceros 2003 2009 | | | Copéodos 2003 2009 | | | Ostrócos 2003 2009 | | | Otros 2003 2009 | | |
|---------------------------|---|---|------------------------|---|---|-------------------------|---|---|-----------------------|---|---|-----------------------|---|---|--------------------|---|---|
| Diffugia sp. | * | * | Cephalodella sp. | * | * | Alonella sp | * | * | Cyclops sp. | * | * | Cypris sp. | * | * | Nematodo | * | * |
| Euglena sp. | * | * | Lepodella sp. | * | * | Chydorus sp. | * | * | Harpaticoides sp | * | * | | | | Tardigrado | * | * |
| Phacus sp. | * | * | Platyias sp. | * | * | Bosmina sp. | * | * | Copepodito sp | * | * | | | | | | |
| Trachelomonas sp | * | * | Epiphanes sp. | * | * | Daphnia sp. | * | * | | | | | | | | | |
| Vorticella so. | * | * | Lecane sp. | * | * | | | | | | | | | | | | |
| Paramecium sp. | * | * | Trichocerca sp. | * | * | | | | | | | | | | | | |
| Coleps sp. | * | * | Rotaria sp. | * | * | | | | | | | | | | | | |
| Stentor sp | * | * | Brachionus sp. | * | * | | | | | | | | | | | | |
| | | | Proales sp | * | * | | | | | | | | | | | | |
| | | | Ptygara sp. | * | * | | | | | | | | | | | | |
| | | | Alberthra sp | * | * | | | | | | | | | | | | |
| | | | Epiphones sp | * | * | | | | | | | | | | | | |
| | | | Proesoma sp | * | * | | | | | | | | | | | | |
| | | | Dicronophorus sp | * | * | | | | | | | | | | | | |
| | | | Gastropus sp | * | * | | | | | | | | | | | | |
| | | | Prodes sp | * | * | | | | | | | | | | | | |

4.2.1.3. Macroinvertebrados Acuáticos

En 2009 la comunidad de los Macroinvertebrados acuáticos, se encuentra conformada por 9 órdenes; 21 familias representadas en 28 géneros, de

los cuales el orden Basommatophora con el género Gyraulus presentan el mayor aporte comunitario; seguido por el orden Mesogastropoda con 26 individuos (Tabla 40). Dentro el Humedal los Moluscos juegan un papel fundamental en la alimentación de avifauna que ha desarrollado técnicas especializada para extraer la gastropa de su concha. Sin las *Pomacea lineata*, estas dos especies de aves del humedal no podría sobrevivir (Ver Foto 20).

Foto 20. Aves especializadas que se alimentan con Moluscos.



Tabla 40. Composición de la comunidad de Macroinvertebrados Acuáticos

| Phylum | Clase | Orden | Familia | Género | 2003 Ind. | 2009 Ind. |
|------------|---------------|----------------|------------------------|------------------------|-----------|-----------|
| Molusca | Gasterópodos | Mesogastropoda | Pilidae | Pomacea sp | 11 | 26 |
| | | Basommatophsra | Planorbidae | Gyraulus sp | 37 | 38 |
| | | | Lymnaeidae Physidae | lymnaen sp Physa sp | 43 4 | 7 11 |
| Artrópodos | Insecto | Hemíptera | Nancoridae | Limnogonas sp | 1 | 2 |
| | | | Gerridae | Limnocoris sp | | 4 |
| Corixidae | Trepobates sp | 11 | | | | |
| | Tenegobia sp. | 6 | | | | |
| Adonatal | Aeshnidae | Aeshnidae | Aeshn sp | 1 | 8 | |
| | | Calopterygidae | Helaerina sp | 6 | 4 | |

| | | | | | | |
|--------------|---------|-------------------|--------------------------|--|------------|-------------|
| | | Coleóptera | Elmidae Hydrophilidae | Macrelmis sp Tropisternu sp S.I. | 2 14 | 8 4 3 |
| Artrópodos | Insecto | Díptera | Chironomidae | Chironomus sp | 26 | 35 |
| | | | Culicidae | Culex sp | 1 | 12 |
| | | | Ceraíopogonidae | Stilobezzia sp | 1 | |
| | | | Muscidae | Limnophora sp | 1 | 3 |
| | | | S.I | S.I. | 3 | |
| | | | Tipulidae | Limonia sp | 1 | 2 |
| | | | Psychodidae | Maruina sp | 2 | 3 |
| | | | | Pupa sp | 2 | - |
| | | | | Xexantoma | - | 1 |
| | | Odonata | Aesharidae | Aeshna sp. | - | 8 |
| | | | Libellalidae | Dythemis sp | 3 | 4 |
| | | | Calopterygidae | Erythemis sp | 1 | 7 |
| | | | | Hetaerina sp. | - | 4 |
| | | | Gomphidae | Phyllogomphoide sp S.I | 2 1 | - - |
| | | Glossiphoniiforme | Clase Hirudinea) | Hellodella sp. | 9 | 16 |
| | Anélido | Haplotaxida | Tubificidae | tubifex sp | 3 | 14 |
| TOTAL | | | | | 175 | 248 |

Desde el punto de vista de los bioindicadores, las familias reportadas en los muestreos de 2009, son similares a las obtenidas en 2003, indicando que la calidad de agua no ha cambiado y es considerada de buena calidad según la metodología de Roldan 2003, "Método BMWP/COL". Estos resultados indican que durante los últimos 6 años la madreveja no ha sido contaminada por nutrientes.

4.2.2. Flora

4.2.2.1. Descripción de Bosque Seco Tropical Inundable

El bosque seco tropical del Valle Geográfico del río Cauca es uno de los ecosistemas más amenazados a desaparecer por la expansión de la frontera agrícola, razón por la cual la CVC lo considera como un ecosistema estratégico y dentro el ecosistema, el sub-sistema inundable, paralelo al río Cauca, está más amenazado.

Dentro de esta área inundable, el efecto de las inundaciones sobre la selección de especies que puede sobrevivir a las inundaciones es determinante y está directamente relacionado a la geomorfología. El sauce (*Salix humboldtiana*), el yarumo (*Cecropia marticana*), el martingalvis (*Senna reticulata*) y el manteco (*Laetia americana*) se desarrollan en rodales homogéneos en los humedales del Alto Rio Cauca, después de las inundaciones del Rio Cauca, donde cada especie se adapta a las diferentes condiciones biofísicas.

El sauce se caracteriza por ser un árbol oportunista, que tiene la floración y la producción de la semilla durante todo el año, distribuida por el viento y por el agua. Al hacer contacto con el sedimento recién depositado, germina en un día. (Parolin et al 2002)⁸³

El yarumo se regenera en sitios donde las tasas de sedimentación y las corrientes de agua aumentan lentamente, como en los remansos después de los meandros del río. (Predio Yocambo). Su producción de semilla durante todo el año es distribuida por los murciélagos y las aves y aun las mismas corrientes de agua transportan la semilla cuando caen y luego son consumidas por las aves. La semilla comienza la germinación a los diez días, bajo condiciones de plena luz.

El Martingalvis repobla los diques naturales a lo largo del río. Su semilla se encuentra en vainas resistentes y son retenidas en la planta aun después de su muerte a causa de las inundaciones. Las semillas son dispersadas mecánicamente cuando son lanzadas en el momento que se seca la vaina, formando rodales homogéneos.

El manteco se caracteriza por establecerse en los bajos o bacines dentro de los potreros, formando “mantecales” o rodales, y abajo de los cercos de alambre y de los arboles donde perchan las aves. En la Laguna de Sonso se han identificado más de 15 especies de aves que consumen su semilla. El manteco es una de las especies más representativas de los humedales del centro del Valle, caracterizado por sobrevivir las inundaciones aunque el agua lo cubra por poco tiempo.

La sucesión natural de la vegetación en las tierras aluviales inundables puede ser alterado por la proliferación de las plantas invasoras adaptadas a estos sitios, como el higuierillo (*Ricinus communis*) y el chitato

⁸³ Parolin, P., Astrid C. Oliveira, Maria Teresa F. Piedade, Florian Wittmann and Wolfgang J. Junk (2002) . Pioneer trees in Amazonian floodplains: Three key species form monospecific stands in different habitats, Folia Geobotanica, Springer Netherlands. Volumen 37, Number 2. p. 225-238.

(*Muntingia calabura*) o los bejucos trepadores como la pringamoza (*Urera caracasana*) o el frijol terciopelo (*Macuna rostrata*), que pueden invadir las vegas del río Cauca. La altamisa (*Ambrosia artemisifolia*) invade los potreros cuando bajan las aguas de inundación en la Laguna de Sonso. Otras dos especies altamente invasoras son la zarza (*Mimosa pigra*) y la hierbalancha (*Paspalum fasciculatum*) que invaden estos suelos aluviales, afectando la sucesión natural y el potencial de la producción pecuaria, esta última especie muy apetecida por los chigüiros.

La madreveja Yocambo forma parte integral del ecosistema de los humedales interiores del complejo Alto Río Cauca asociados a la Laguna de Sonso, estando separados solamente por el Río Cauca. Dentro del área de captación de la madreveja se encuentran paisajes que van desde la planicie aluvial inundable (basin) hasta la planicie seca y el pie de monte de la Cordillera Occidental que se encuentra entre los 940 y 1400 m. s n m. Los cultivos de caña dominan las zonas planas, intercalado con pastizales bajo un esquema de manejo silvopastoril, que constituye la intención de formular un plan de manejo predial.

Al analizar la cuenca de captación de esta madreveja, se debe tomar en cuenta su régimen hidrológico que durante el período de verano que ocurre en los meses de Diciembre - Febrero y Junio – Agosto se comporta como un sistema de recarga de agua subterránea y descarga al Río Cauca; la recarga del humedal se debe al agua captada en el pie de monte de la cordillera occidental. Prueba de este fenómeno es la necesidad de bombear agua resumida en el verano en los predios la Bolsa; Pampama o Casa Tabla y Yocambo. Durante el período de invierno la madreveja se convierte en un ecosistema de recarga del Río Cauca y del agua subterránea. Las aguas del colector Yocambo, que recogen las aguas de escorrentía y los sobrantes de riego de la cuenca de captación, también se acumula en la madreveja.

4.2.2.2. Los Ecotonos

Los ecotonos están entre los dos ecosistemas predominantes; el primero es el bosque seco inundable localizado en la planicie aluvial del Río Cauca reducido a las franjas protectoras del Río Cauca y de la madreveja (dominado por Mantecos, Sauces y Yarumos) y otro es el pie de monte de la Cordillera Occidental (donde predominan la Uña de Gato (*Zanthoxylum fagara*), el Aromo (*Vachellia faregiana*) y la Sangre de Drago (*Croto draco*) en las partes más secas y en las cañadas el tachuelo (*Fagara aff verrucosa*) y el flor amarillo (*Senna spectaculis*). En esta franja entre las dos ecosistemas o sea el ecotono, suele crecer el Caracolí (*Anacardium*

excelsum), como efectivamente ocurrió en los predios Yocambo y La Bolsa.

La presencia de las siguientes especies arbóreas con grado de peligro de extinción: chamburo (*Erythrina fusca*), ceiba (*Ceiba pentandra*) Ver Foto 21, higuierón (*Ficus glabrata*), manteco (*Laetia americana*), sauce (*Salix humboldtiana*), palma zancona (*Syagrus sancona*), samán (*Pithecellobium samán*), caracolí (*Anacardium excelsum*), burilico (*Xylopia ligustrifolia*), totofando (*Crataeva tapia*), pecueca (*Hymenaen courbaril*), y caimito morado (*Chrysophillum caimito*), dan una idea de la importancia de la conservación *in situ*. (Ver anexo 7 para un listado completo de los Árboles).

Relictos de chamburos (*Erythrina glauca*) y de ceibas (*Ceiba pentandra*), considerados en peligro de extinción, se constituyen en lugares ideales para el anidamiento de especies como el garzón azul (*Árdea cocoi*) y la garza real (*Casmerodius albus*), especies que anidan en colonias mixtas. Las colonias de nidos del Cormoran Neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*) en dos árboles de Samán (*Pithecellobium samán*) en la Bolsa, han estado en producción continua durante más de 15 años. (Ver Foto 22).

Foto 21. Ceiba Centenaria en la ribera del antiguo cauce del Río Cauca, hoy Madre Vieja Yocambo.



Foto 22. Las colonias de los nidos del Cormoran Neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*) en el Samán (*Pithecellobium samán*)



Dentro de la cuenca de captación de la Madre Vieja Yocambo, la presencia de especies forrajeras introducidas de la Costa Atlántica como el matarratón (*Giricidia sepium*), el samán (*Pithecellobium samán*) y el dormilón (*Enterolobium cyclocarpum*), son indicadores de una larga tradición ganadera del bosque seco tropical del alto valle del Río Cauca.

La presencia dispersa de la especie forrajera, leucaena (*Leucaena leucocephala*) exótica y además invasora, se convierte en una amenaza potencial en los ecosistemas naturales por su producción masiva de semillas diseminadas por el ganado al ingerirlo y distribuirlo en su boñiga, en una cama germinadora perfecta, por estar su semilla escarificada en el sistema gástrico. Fue introducida en la Hacienda la Bolsa en 1984 como leguminosa forrajera mejorada, a través de una colaboración con CIAT de Palmira, para comprobar tecnología mejorada para las fincas ganaderas.

El problema de la introducción de esta especie promisoriosa como especie de múltiple uso en forraje, fijadora de nitrógeno y leña, es que desplaza especies nativas como flor amarillo (*Bunchosia nitida*), pecueca (*Hymenaea courbaril*), caña fistula (*Senna grandis*), corozo de puerco

(*Attalea butyracea*), cedro hobo (*Spondias mombin*), chiminango (*Pithecellobium dulce*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*) e higuierón (*Ficus glabrata*), entre otras, que son importantes para la fauna local de este ecosistema.

En el predio La Bolsa, se han establecido más de 5 km de cercos vivos con más de 40 especies nativas del Bosque Seco tropical del Valle de Cauca, constituyendo la mayor oferta de alimento para la fauna. En 1984 al tomar la decisión de remplazar en los cercos los postes de madera por posteadura viva, se inició con plántulas de regeneración natural de Flor Amarillo (*Senna spectabilis*) y estacas de Chiminango (*Pithecellobium dulce*), Mataraton (*Giricidia sepium*) y Piñón (*Jatropha curcus*). Después mediante las limpiezas selectivas, realizadas a machete, sin uso de herbicidas, se incorporaron las nuevas especies a manera que fueron apareciendo en forma espontánea por semilla traída por las aves, los roedores y los murciélagos. Especies como Manteco (*Laetia americana*), Butilico (*Xylopia ligustrifolia*), Totocal (*Achatocarpus nigricans*), Espino de Mono (*Pithecellobium lanceolatum*) y Caña Fistula (*Senna grandis*) con su producciones masivas de frutas, contribuye a la gran diversidad de aves que se encuentran en este humedal. Especies como Yarumo y Chitato, con producción de frutas durante todo el año, son visitadas por muchas especies de aves.

Otra decisión deliberada, tomada en 1984, fue la de no tumbar los árboles secos o sea muertos para aprovechamiento de leña, en particular los Sauces, para dejarlos como sitios de anidamiento de especies como el Carpinterito Punteado (*Picumnus granadensis*), especie endémica.

4.2.3. Macrofitas

La Madre Vieja Yocambo, se caracteriza por ser Palustre Arbórea o sea cubierta por plantas macrofitas (plantas acuáticas) y la primera etapa de una cobertura arbórea.

El Junco (*Typha Domingensis*) es la especie dominante y en su parte inferior hay un substrato de helechos (*Thelypteris dentata*), la Orquídea de Palma (*Eulophia alto*) (Ver Foto 23) y el Cordoncillo (*Piper aduncum*). Durante la toma de la batimetría se determino que los rizomas y las hojas secas han formado un colchón de materia orgánica de un metro de espesor, confirmado por el estudio en vías de publicación de Cárdales, 2009 de la Madre Vieja Yocambo. (Ver el perfil del muestreo tomado por Cárdales en el anexo 8).

Foto 23. Orquídea de Palma (*Eulophia alto*) y Cordoncillo (*Piper aduncum*)



El pasto alemán (*Echinochloa polystachya*), especie exótica muy invasora, fue introducida al borde de la madreveja en los años ochenta sin imaginar los alcances de este acto. Se estableció en forma muy agresiva en las playas y áreas de los taponés de arcilla en los dos extremos de la madreveja, desplazando las especies nativas.

Debido a que el colchón del junco se mueve con el viento, según la hora del día, en dirección oeste-este, existe un ecotono entre el colchón del junco y el borde de la tierra firme de uno a dos metros de ancho. En este ecotono hay presencia de una gran variedad de especies: buchón de agua cerca de la entrada del zanjón Yocambo, lechuguilla (*Pistia stratiotes*) grasilla carnívora (*Utricularia inflata*). (Ver anexo 8 de la lista completa de las macrofitas presentes en la madreveja Yocambo.)

4.2.3. Fauna

4.2.3.1. Ictiofauna

Se capturó un total de 148 individuos permitiendo obtener un registro preliminar de 11 especies ícticas para la Madreveja Yocambo, pertenecientes a 4 órdenes y 6 familias (Tabla 41). Se destaca el orden de los Siluriformes con 4 especies y Perciformes con 3, mientras que los demás órdenes con 2 especies. En el caso de las familias, Cichlidae es la

de mayor representatividad con 3 especies. Hay una especie endémica, la Guabina (*Pimelodella macrocephala*), que es un nuevo registro para los humedales del centro del Valle de Cauca.

Las especies más abundantes fueron las piponas o guppies (*Poecilia sphenops*) con 51 individuos y las sardinas (*Astyanax microlepis*) con 35, la primera de ellas introducida en el alto Cauca. Las especies con menos capturas fueron el bocachico (*P. magdalenae*) y la mojarra amarilla o boca de tubo (*Caquetaia kraussi*), ambas con un solo registro. (Figura 13.)

Tabla 41. Listado de especies de peces registradas en la Humedal Yocambo

| TAXON | NOMBRE COMÚN | ESTATUS | | |
|-------------------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|-------|
| | | Libro rojo ⁸⁴ | CVC ⁸⁵ | IAvH* |
| Prochilodontidae | | | | |
| <i>Prochilodus magdalenae</i> | Bocachico | CR | S2 | |
| Characidae | | | | |
| <i>Astyanax microlepis</i> | Sardina rabicolorada | | | |
| Heptapteridae | | | | |
| <i>Pimelodella macrocephala</i> | Guabina (Endémico)* | NT | S1 | |
| <i>Rhamdia quelen</i> | Guabina | | | |
| Loricariidae | | | | |
| <i>Pterygoplichthys undecimalis</i> | Corroncho | | | ET |
| <i>Loricariichthys brunneus</i> | Rabíseca | | | EN |
| Poeciliidae | | | | |
| <i>Poecilia caucana</i> | Pipona | | | |
| <i>Poecilia sphenops</i> | Gupy | | | EN |
| Cichlidae | | | | |
| <i>Caquetaia kraussi</i> | Mojarra amarilla | | | ET |
| <i>Oreochromis niloticus</i> | Mojarra nilótica | | | EEI |
| <i>Oreochromis mozzambicus</i> | Mojarra mozzambica | | | EEI |

- Endémico según “Peces de los Andes de Colombia”

Libro rojo: NT: Casi amenazada, CR: Peligro crítico, VU: Vulnerable. CVC. S1: Especie muy amenazada en el departamento por su extrema rareza o por algunos factores que la hacen especialmente vulnerable a

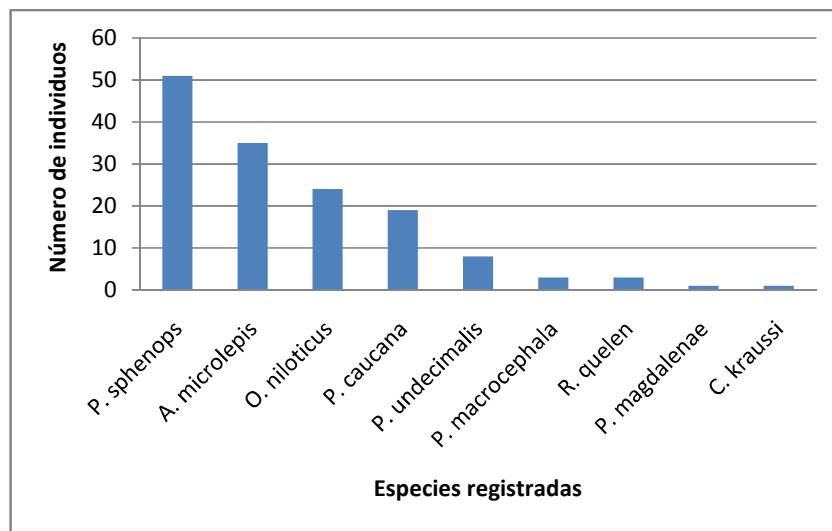
⁸⁴ Mojica, J.I.; Castellanos, C.; Usma, S.; Álvarez, R. (Eds.). (2002). Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. La serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia

⁸⁵ Castillo-Crespo, L. S. & Gonzales-Anaya, M. 2007. Avances en la implementación del Plan de Acción en Biodiversidad del Valle del Cauca. Agenda de investigación en biodiversidad y vertebrados amenazados. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC

extinguirse del departamento. Se encuentra en cinco localidades o menos, o quedan muy pocos individuos, o tienen poco hábitat. S2: Especie amenazada en el departamento por su rareza o por algunos factores que la hacen muy vulnerable a extinguirse en el departamento. Se encuentra entre seis y 20 localidades, o quedan pocos individuos, o tienen poco hábitat. S1S2: Estado intermedio.

IAvH*. EEI = Especie exótica o naturalizada que está en clara expansión y cuya presencia tiene un impacto negativo y amenaza los ecosistemas, hábitats o especies nativas. EN = Especie naturalizada, invasoras establecidas que presentan poblaciones naturales viables en el país. ET = Especie trasladada, su distribución es natural a una región del país (Colombia), pero la cual ha sido transportada a otra región dentro del mismo país, donde no es nativa.

Figura 13. Abundancia de especies ícticas capturadas en la Madre Vieja Yocambo



La ictiofauna nativa registrada en la madre vieja Yocambo, corresponde apenas al 23% de las especies reportadas para los humedales del Valle del Cauca (CVC, 2006⁸⁶). Como ya es común en casi todos los humedales y cuerpos de agua del complejo alto Cauca, la composición de especies ha ido cambiando con la introducción y trasplante de especies con diversos fines. De ahí que se haya observado una gran densidad de mojarra (*O. niloticus*) corronchos (*P. undecimalis*) y piponas (*P. sphenops*) que siendo especies foráneas, han aprovechado las

⁸⁶ CVC, 2007. Plan de Manejo ambiental Integral Humedal Laguna de Sonso Municipio de Guadalajara Buga. 457 p.

condiciones actuales que ofrece la laguna para aumentar sus poblaciones.

Los muestreos fueron realizados en dos ambientes identificados, los cuales fueron las orillas de la Madre Vieja, donde se encontraban pequeños claros con macrofitas, substrato lodoso con material vegetal en descomposición y poca profundidad (Foto 24.) y los charcos estacionales que provienen de las inundaciones del Cauca en los períodos de invierno, que permanecen expuestos al sol, debido a la poca arborización de esos espacios y que se caracterizan por tener substratos lodosos, vegetación terrestre en descomposición, poca profundidad y temperatura del agua muy alta. (Foto 25).

En el primer ambiente, los Poecilidos (*P. caucana* y *P. sphenops*) fueron las especies que se registraron, mientras que en los charcos estacionales, la riqueza de especies aumentó debido principalmente a la entrada de agua del río Cauca, trayendo consigo especies que posiblemente quedan aisladas en estos ambientes.

Entre los criterios que se tienen en cuenta para determinar que un ecosistema acuático se encuentra afectado en su integridad, se considera el número de especies introducidas y trasplantadas. Algunas adaptaciones de los índices de Integridad Biótica tienen como elemento indicador la gran presencia y abundancia de individuos del orden Cyprinodontiformes, ya que ellos son característicos de lugares degradados. Una elevada abundancia de estas especies (> del 20% del total de individuos) indica condiciones degradadas. Estos peces son muy tolerantes y permanecen en lugares mucho después que todos los peces desaparecen. (Araújo, 1998⁸⁷). Para el caso de Yocambo la abundancia total de individuos es del 47.3%.

Esto podría significar que las condiciones del humedal están favoreciendo el incremento de *P. sphenops* debido a los pocos predadores naturales que tiene en este momento, la gran oferta de alimento consistente en larvas de dípteros, su reproducción vivípara y a los lapsos cortos entre cada reproducción, lo que la convierte en una especie exitosa en ambientes muy deteriorados.

⁵ Araújo, F. G. Adaptada do índice de integridade biótica usando a comunidade de peixes para o rio Paraíba do Sul. *Rev. Brasil. Biol.*, 58(4): 547-558

Foto 24. Orillas de la Madre Vieja



Foto 25. Charcos Estacionales



Información suministrada por habitantes de la zona, contrastada con los resultados obtenidos en otros humedales, permitió identificar que las especies de importancia para la pesca artesanal como deportiva, son las mojarra (*Oreochromis spp.* y *C. kraussi*) el bocachico (*P. magdalenae*) y el corroncho (*P. undecimalis*) (Fotos 26). Cabe aclarar que la pesca no es realizada con frecuencia, por lo que no se podría considerar como una actividad constante. Esto se debe principalmente a que la madre vieja se encuentra casi cubierta de vegetación, lo que impide las capturas.

La pesca como tal, podría asociarse a los procesos de inundación que tiene el Cauca, permitiendo la “entrada de pescado”, que queda confinado en las charcas estacionales principalmente de mojarra y bocachico, que son fácilmente capturados por habitantes de la zona con atarraya o con redes de arrastre. (Ver foto 27).

Foto 26. Mojarra amarilla Mojarra nilótica



Corroncho



Foto 27. Pescadores ocasionales en una charca estacional cerca a la Madre Vieja Yocambo



4.2.3.2. Herpetofauna

Con una totalidad de 65 horas hombre en el muestreo se registraron cinco especies de anfibios y tres especies de reptiles (Tabla 42, Anexo 9), adicionalmente se registraron tres especies más de reptiles con los habitantes de la zona. En este humedal se observó una gran presencia de anfibios, principalmente de la rana toro (*Lithobates catesbeianus*) (Foto 28) seguida de la rana platanera (*Dendropsophus columbianus*) (Foto 29.), el sapo común (*Rhinella marina*), y de la rana común (*Leptodactylus colombiensis*), adicionalmente en la zona anegosa del humedal se registro la rana de quebradas (*Colostethus fraterdanieli*), esta ultima especie es la única especie de los anfibios registrados en la Madre Vieja Yocambo con algún grado de amenaza (IUCN *et al* 2008⁸⁸).

Foto 28. Rana Toro (*Lithobates catesbeianus*)



⁸⁸ IUCN, Conservation International, Arizona State University, Texas A&M University, University of Rome, University of Virginia, Zoological Society London. 2008. An Analysis of Amphibians on the 2008 IUCN Red List <www.iucnredlist.org/amphibians>. Consultada el 18 de Mayo de 2009

Tabla 42. Anfibios y Reptiles de la Madre Vieja Yocambo,- Yotoco-Valle de Cauca, su abundancia, tipo de registro y categoría de amenaza.

| Clase | Orden | Familia | Especies de Herpetos | Abundancia | Tipo observación | Tipo de amenaza |
|----------|------------|-----------------|------------------------------------|------------|------------------|-----------------|
| Amphibia | Anura | Dendrobatidae | <i>Colostethus fraterdanieli</i> | 20 | O.D. | C.A. * |
| Amphibia | Anura | Ranidae | <i>Lithobates catesbeianus</i> | + de 100 | O.D. | *** |
| Amphibia | Anura | Bufo | <i>Rhinella marina</i> | + de 55 | O.D. | |
| Amphibia | Anura | Hylidae | <i>Dendropsophus colombianus</i> | + de 70 | O.D. | |
| Amphibia | Anura | Leptodactylidae | <i>Leptodactylus colombiensis</i> | 27 | O.D. | |
| Reptilia | Testudines | Chelydridae | <i>Chelidra acutirostris</i> | | R.C. | S1S2 ** |
| Reptilia | Squamata | Iguanidae | <i>Iguana iguana</i> | 2 | O.D. | |
| Reptilia | Squamata | Polychrotidae | <i>Anolis auratus</i> | 8 | O.D. | |
| Reptilia | Squamata | Gekkonidae | <i>Gonatodes albogularis</i> | 5 | O.D. | |
| Reptilia | Squamata | Boidae | <i>Boa constrictor</i> | | R.C. | *** |
| Reptilia | Squamata | Colubridae | <i>Lampropeltis cf. Triangulum</i> | | R.C. | |

Fuente: Elaboración propia. *IUCN et al., 2008⁸⁹, ** Castillo-Crespo & Gonzales-Anaya, 2007⁹⁰. ***Especie Exótica Invasora

Convenciones: Observación directa (O.D.), Registro comunidad (R.C.), Casi amenazada (C.A.), Rango Incierto (S1S2) En Peligro Critico (S1) y en Peligro (S2).

Foto 29. Anfibios del Humedal Yocambo



Rana toro

Rana platanera

Sapo común

⁸⁹ IUCN, Conservation International, Arizona State University, Texas A&M University, University of Rome, University of Virginia, Zoological Society London. 2008. An Analysis of Amphibians on the 2008 IUCN Red List <www.iucnredlist.org/amphibians>. Consultada el 18 de Mayo de 2009

⁹⁰ Castillo-Crespo, L. S. & González-Anaya, M. 2007. Avances en la implementación del Plan de Acción en Biodiversidad del Valle del Cauca. Agenda de investigación en biodiversidad y vertebrados amenazados. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC

En la actividad de vocalización se registraron principalmente tanto de día como de noche el llamado de la rana platanera la cual evidencia la presencia de un gran número de individuos en la zona del humedal principalmente en la zona de buchón.

En menor proporción de número de individuos vocalizando en horas de la noche, se detectaron las vocalizaciones de la rana toro, sin embargo la presencia de esta especie se registro tanto en la zona del humedal como en los cultivos de caña de azúcar de los alrededores, principalmente por el canal de riego, donde también se registraron vocalizaciones constantes del sapo común. Otros registros que se realizaron durante el día, fueron las vocalizaciones de la ranita de quebradas (*C. fraterdanieli*), especie que se restringió al humedal, principalmente donde la vegetación no cubre la orilla, así como leves vocalizaciones de la especie *L. colombiensis* asociadas a los bordes del humedal.

En cuanto a los reptiles, el grupo más común en esta región lo representan los lagartos, principalmente la lagartija *Anolis auratus* (Foto 30, Figura 14), que se observó casi de manera permanente entre los pastizales alrededor del humedal durante el día, y en horas de la noche durmiendo sobre la vegetación cercana. Otras especies que fueron comunes en los registros fueron el Gueko Cabecirrufo (*Gonatodes albogularis*) (Foto 29), cuyos individuos se observaron en los troncos de los árboles cercanos al humedal y la Iguana común (*Iguana iguana*) que se encontró en los árboles ubicados en la orilla del río Cauca en las inmediaciones a la Casa de la Hacienda la Bolsa. (Figura 15).

Figura 14. Porcentaje de registros de especies de anfibios en la Madre Vieja Yocambo.

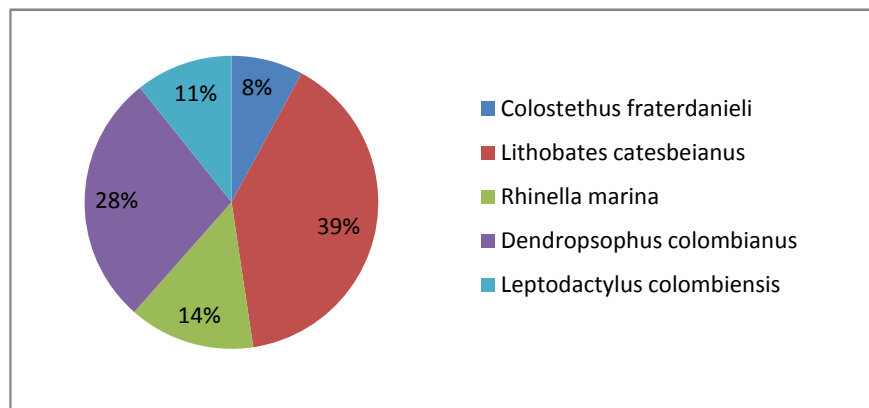
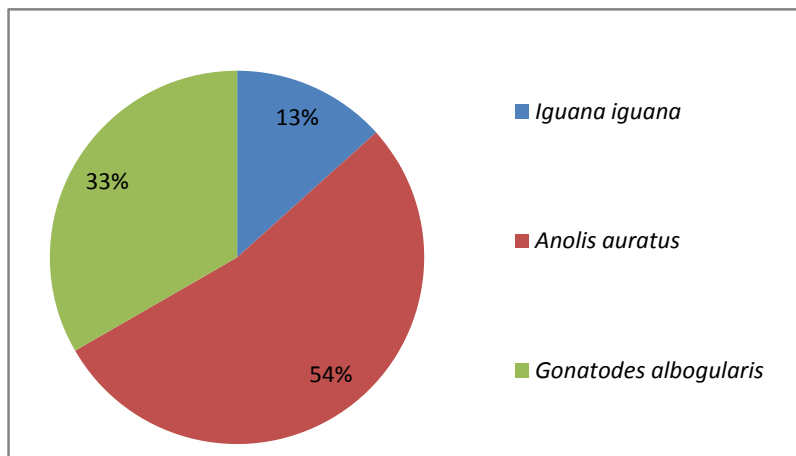


Figura 15. Porcentaje de registros de especies de reptiles en la Madre Vieja Yocambo.



Habitantes de la región reportan la presencia de la Tortuga Mordelona o Bache, (*Chelydra acutirostris*) en el humedal, debido a los programas de reintroducción realizados por la CVC y el Zoológico de Cali, en septiembre de 2002. Esta especie es el único reptil con algún grado de amenaza en la zona de la Madre Vieja (Castillo-Crespo & Gonzales-Anaya, 2007⁹¹.) En cuanto a las culebras, la información suministrada permitió determinar que hay poca actividad en la zona, aunque eventualmente se reportan casos de presencia de Falsas Corales que según la descripción y lo señalado en las láminas presentadas a los pobladores, podría corresponder a *Lampropeltis cf. triangulum*. Algunas serpientes cazadoras también son reportadas, aunque las descripciones no fueron tan claras como para sugerir alguna especie. Adicionalmente, los trabajadores de la Hacienda la Bolsa describen la presencia de una culebra de gran tamaño en el humedal, comentando que se trataba de un “Guido” que según la descripción sería una *Boa constrictor* de gran tamaño. Sin embargo tales afirmaciones no se lograron confirmar. Esta especie introducida puede llegar a hacer un gran depredador de especies y puede llegar afectar el equilibrio del ecosistema si se reproduce.

⁹¹ Castillo-Crespo, L. S. & González-Anaya, M. 2007. Avances en la implementación del Plan de Acción en Biodiversidad del Valle del Cauca. Agenda de investigación en biodiversidad y vertebrados amenazados. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC

La presencia de la Rana Toro significa una amenaza para el equilibrio del humedal, el apetito voraz de esta rana la convierte en un depredador de especies locales, este fenómeno ya ha sido registrado en otras localidades e incluso en California (Estados Unidos) donde ya se tiene registros de extinciones locales ocasionadas por esta especie (Castro 1997⁹²). Adicionalmente esta especie puede ser un vector de patógenos (IUCN *et al.* 2008⁹³) que pueden afectar las especies presentes en el humedal. En este sentido Schloegel y colaboradores (Schloegel *et al.* 2009⁹⁴) reportan haber encontrado individuos de Rana Toro infectados con el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* y con Ranavirus en localidades de los Ángeles, San Francisco y New York dentro de los Estados Unidos. Esto confirma el peligro que corren las especies del humedal con la presencia de esta especie invasora que no solo es un depredador voraz sino que también puede ser vector de enfermedades. Debido a que no existen estudios en el Valle del Cauca ni en Colombia que confirmen a la Rana Toro como vector de estas enfermedades se recomienda realizar un estudio para confirmar esta hipótesis.

Foto 30. Lagartija



Gueko cabecirrufo



Aunque es escasa la fauna encontrada a nivel de anfibios, se destaca la presencia de la ranita de las quebradas (*Colostethus fraterdanieli*), debido a que no es una especie muy común de encontrar en sistemas lenticos, por sus requerimientos de microhabitat, por tal razón, la presencia de esta especie evidencia el alto potencial de conservación *in situ* y que puede albergar otras especies, si se preservan y recuperan las condiciones de cobertura vegetal, que ofrezcan otros sustratos y microhábitats .

⁹² Castro-H. F. 1997. El temible bramido de la Rana Toro. Agencia AUPEC. Ciencia al día, Universidad del Valle. Cali.

⁹³ IUCN, Conservation International, Arizona State University, Texas A&M University, University of Rome, University of Virginia, Zoological Society London. 2008. An Analysis of Amphibians on the 2008 IUCN Red List < www.iucnredlist.org/details/58565/0/full >. Consultada el 22 de Junio de 2009

⁹⁴ Schloegel, L. M. Picco A. M., A. M. Kilpatrick, A. J. Davies, Hyatt A. D. and P. Daszak. 2009. Magnitude of the US trade in amphibians and presence of *Batrachochytrium dendrobatidis* and ranavirus infection in imported North American bullfrogs (*Rana catesbeiana*). *Biol. Conservation*: 142; 1420-1426.

En cuanto al grupo de los reptiles se presenta una baja diversidad y abundancia de especies, que puede estar relacionado con dos factores: el primero tiene que ver con la cobertura del humedal con buchón y pastos altos, reduciendo las áreas de búsqueda debido a la homogeneidad de hábitat. Otra condición es que las especies de reptiles en general eviten zonas tan abiertas como son las orillas y alrededores del humedal, debido a la poca vegetación que les pueda ofrecer refugio ante predadores como las aves. Sin embargo esta hipótesis debe ser puesta a prueba antes de tener supuestos concretos. Por tal razón se recomienda hacer estudios más puntuales y de mayor continuidad en el tiempo.

4.2.3.3. Mastofauna

Se registraron un total de 20 especies de mamíferos (Tabla 43), de las cuales 14 se capturaron y/o se observaron, 11 especies reportadas por la comunidad como observadas en el área en tiempos recientes no superiores a cuatro años, donde se destacan especies como el Zorrito Cañero (*Cerdocyon thous*), el Chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*), el Conejo Sabanero (*Sylvilagus brasiliensis*), la Comadreja (*Mustela frenata*) y la Nutria (*Lontra longicaudis*) entre otras. De los reportes realizados por la comunidad se confirmó la presencia en el humedal de siete especies.

El mayor número de especies se encontró en el orden Quiroptera, (8) pertenecientes a murciélagos, los cuales fueron atrapados en redes, siguiendo en su orden están los carnívoros y los roedores con cuatro especies respectivamente. Los Carnívoros son registrados por la comunidad, comprobándose la presencia del Zorro cañero (*C. thous*), el cual se observó en los recorridos nocturnos y el Gato Largo (*Puma yagouaroundi*), del que se encontraron huellas y rastros en la zona del humedal. En los roedores las cuatro especies fueron observadas directamente.

El grupo de los murciélagos fue el que tuvo mayor riqueza (Orden Chiroptera) con ocho especies lo que corresponden aproximadamente al 4,5% de las especies reportadas para Colombia (Muñoz 1995⁹⁵, 2001⁹⁶, Alberico *et al.* 2000⁹⁷) y el 7,3 % el Valle del Cauca (Alberico 1981⁹⁸, 1983⁹⁹), estas especies fueron capturadas utilizando un total de de 56 horas / red (4 redes por 7 horas cada una por 2 días).

⁹⁵ Muñoz, J. 1995. *Clave de murciélagos vivientes en Colombia*. Universidad de Antioquia. Medellín. 132 p

⁹⁶ Muñoz, J. 2001. Los murciélagos de Colombia. Sistemática, distribución, descripción, historia natural y ecología. Universidad de Antioquia, Editorial Ciudad, Medellín

⁹⁷ Alberico, M., A. Cadena, J. Hernández-Camacho & Y. Muñoz-Saba 2000. Mamíferos (Synapsia: Theria) de Colombia. *Biota Colombiana* 1: 43-75

⁹⁸ Alberico, M. 1981. Lista preliminar de los murciélagos del Valle. *Cespedesia* 10:223-230

⁹⁹ Alberico, M. 1983. Lista anotada de los mamíferos del Valle. *Cespedesia* 12:57-72

Tabla 43. Listado de especies de mamíferos registrados en el humedal "Yocambo"

| Orden taxonómico | Nombre científico | Nombre común | Obs. | Registro comunidad |
|------------------|----------------------------------|------------------------------------|------|--------------------|
| HIROPTERA | <i>Artibeus lituratus</i> | Murciélago frugívoro grande | X | |
| CHIROPTERA | <i>Carollia perspicillata</i> | Murciélago frugívoro común | X | |
| CHIROPTERA | <i>Carollia brevicauda</i> | Murciélago frugívoro de cola corta | | |
| CHIROPTERA | <i>Glossophaga soricina</i> | Murciélago trompudo común | x | |
| CHIROPTERA | <i>Rhinophylla aethina</i> | Murciélago frutero auténtico | x | |
| CHIROPTERA | <i>Eptesicus brasiliensis</i> | Murciélago pardo brasileiro | x | |
| CHIROPTERA | <i>Sturnira luisi</i> | Murciélago de Charreteras de Luis | x | |
| CHIROPTERA | <i>Sturnira lilium</i> | Murciélago Flor de Lis | x | |
| CARNIVORA | <i>Puma yagouaroundi</i> | Gato largo | x | X |
| CARNIVORA | <i>Cerdocyon thous</i> | Zorro cañero | x | X |
| CARNIVORA | <i>Mustela frenata</i> | Comadreja | | X |
| CARNIVORA | <i>Lontra longicaudis</i> | Nutria | | X |
| RODENTIA | <i>Sciurus granatensis</i> | Ardilla | x | X |
| RODENTIA | <i>Hydrochaeris hydrochaeris</i> | Chigüiro | x | X |
| RODENTIA | <i>Ratus norvegicus</i> | Rata de techo | x | |
| RODENTIA | <i>Dasyprocta punctata</i> | Guatín | x | X |
| MARSUPIALIA | <i>Didelphis marsupialis</i> | Chucha | x | X |
| CINGULATA | <i>Dasypus novemcinctus</i> | Armadillo | | X |
| MEGALONYCHIDAE | <i>Choloepus hoffmanni</i> | Perezoso de dos dedos | | X |
| LAGOMORFA | <i>Sylvilagus brasiliensis</i> | Conejo Sabanero | | X |

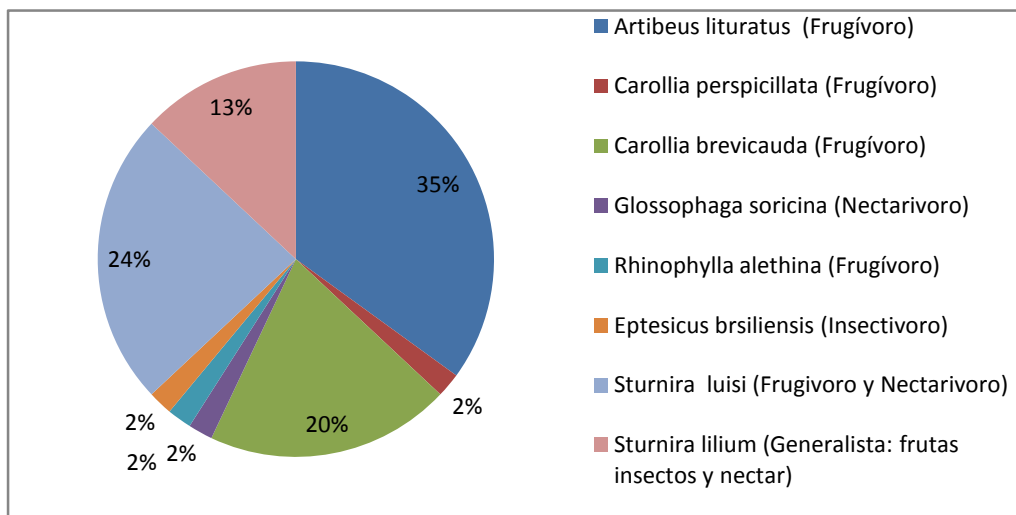
De los 40 individuos capturados la especie con más frecuencia de captura fue el Murciélago frugívoro grande (*Artibeus lituratus*) Se encuentran durmiendo en palmas, del predio La Bolsa (Foto 31.), seguido del Murciélago de Charreteras de Luis (*Sturnira luisi*), del Murciélago frugívoro de cola corta (*Carollia brevicauda*) y del Murciélago Flor de Lis (*Sturnira*

lilium), el resto de especies fueron registradas con un individuo cada una (Figura 16). De estas especies se destaca la presencia del Murciélago frutero auténtico (*Rhinophylla alethina*) debido a que a nivel global se encuentra casi amenazado por lo que se considera una especie de alta prioridad de conservación.

Foto 31. Murciélago frugívoro grande (*Artibeus lituratus*)



Figura 16. Porcentaje de registros de especies de Murciélagos y su tipo de alimentación



Del trapeo realizado se utilizó un total de 400 horas /trampas (calculados por 10 trampas utilizadas por 40 horas que se mantuvieron abiertas cada trampa). Se logro capturar un individuo de la especie *Didelphis marsupialis* (Foto 32). Esta especie fue encontrada durante los recorridos nocturnos en ocho oportunidades a lo largo del humedal en las dos noches muestreadas. Durante los recorridos diurnos alrededor del humedal se observó un Chigüiro (*H. hydrochaeris*), tres ardillas (*S. granatensis*) y un Guatín (*D. punctata*); Adicionalmente, en horas de la

noche se observo dos Ratitas de Techo (*R. norvegicus*) en inmediaciones a la casa de la Hacienda la Bolsa.

Fotos 32. Ejemplar Captura de *Didelphis marsupialis* mediante el trampeo y un ejemplar observado de esta especie durante los recorridos nocturno.



De las 20 especies presentes en el humedal Yocambo dos especies se encuentran incluidas en categoría de amenazas a nivel internacional, dos especies a nivel nacional y cuatro a nivel regional (Tabla 44). En cuanto a las especies CITES, hay una especie presente en el humedal que se encuentre en el Apéndice I (*Lontra longicaudis*), mientras que dos especies se listan en el Apéndice II (*Puma yagouaroundi* y *Cerdocyon thous*) y una en el Apéndice III (*Dasyprocta punctata*).

A nivel de las especies regionales con grados de amenaza se destaca la presencia del Chigüiro (*H. hydrochaeris*) que se encuentra categorizado como especie extinta en el Valle del Cauca (Castillo-Crespo & Gonzales-Anaya, 2007¹⁰⁰) por lo que la presencia de esta especie en el humedal lo mantiene como una de las especies con alta prioridad de conservación aunque esta especie este reportada como reintroducida en la zona. Otra especie que hay que destacar es la Nutria (*L. longicaudis*), debido a que es la única especie de mamíferos presentes en el humedal Yocambo que se encuentra amenazada a nivel mundial, nacional y regional.

El humedal Yocambo alberga pocas especies de mamíferos terrestres y con bajo número de individuos, esto puede deberse a la baja cobertura de vegetación que rodea el humedal. Si bien las especies aquí reportadas encuentran refugio y alimento en el humedal las especies de mayor tamaño como el caso de los carnívoros y del Chigüiro pueden verse afectados a largo plazo. En general para el mejoramiento de la riqueza de especies de vertebrados en la zona, deben fomentarse actividades de reforestación en los alrededores del humedal, ayudando de esta manera al re-poblamiento por algunas especies.

¹⁰⁰ Castillo-Crespo, L. S. & Gonzales-Anaya, M. 2007. Avances en la implementación del Plan de Acción en Biodiversidad del Valle del Cauca. Agenda de investigación en biodiversidad y vertebrados amenazados. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC

Tabla 44. Mamíferos amenazados presentes en el Humedal Yocambo.

| Especie | Nombre común | Amenaza Internacional* | Amenaza Nacional** | Amenaza Regional *** |
|----------------------------------|------------------------------|------------------------|--------------------|----------------------|
| <i>Rhinophylla aethina</i> | Murciélago frutero auténtico | NT | | |
| <i>Lutra longicaudis</i> | Nutria de Río | DD | VU | S2 |
| <i>Dasyprocta punctata</i> | Guatín | | | S3 |
| <i>Choloepus hoffmanni</i> | Perezoso de dos dedos | | BR NT | S2S3 |
| <i>Puma yagouaroundi</i> | Zorro gato - Gato lagarto | | | S2S3 |
| <i>Hydrochaeris hydrochaeris</i> | Chigüiro | | | SX |

Fuente: * IUCN et al., 2008¹⁰¹. ** Rodríguez et al., 2006¹⁰², *** Castillo-Crespo & Gonzales-Anaya, 2007¹⁰³. Convenciones: Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), Datos deficientes (DD), Bajo riesgo (BR). En Peligro Crítico (S1); En Peligro (S2); Vulnerable (S3); Rango Incierto (S1S2, S2S3); Presuntamente Extinto (SX)

En la actualidad según los pobladores algunas especies de mamíferos son utilizadas localmente para consumo, las especies con mayor frecuencia de consumo en el área circundante al humedal son el Chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*), el Gurre (*Dasyptes novencinctus*) y el Guatín (*Dasyprocta punctata*). También se reporta la cacería de uno de los dos Perezosos de dos dedos (*Choloepus hoffmanni*) liberados por la CVC en zona aledaña al humedal. Aunque, se desconoce la frecuencia y magnitud de este fenómeno en el humedal, la presión de cacería puede estar influyendo en las poblaciones de estas especies y pone en riesgo cualquier programa de reintroducción que se plantee en la zona, por lo cual se recomienda llevar a cabo un estudio de largo plazo sobre este fenómeno y una estrategia de conservación que involucre a la comunidad local en el cuidado de estas especies y sus hábitats en general.

En cuanto a los murciélagos estos son útiles para determinar el estado de los ecosistemas ya que presentan preferencias por diversos hábitats o refugios, sin embargo también son considerados como especies indicadoras de perturbación o deterioro de hábitat debido a que son altamente encontrados en áreas intervenidas (Felton et al. 1992¹⁰⁴, Muñoz 1995¹⁰⁵, Medellín et al. 2000¹⁰⁶), por ejemplo el murciélago frugívoro grande (*A. lituratus*) que se capturo con mayor frecuencia en el humedal,

¹⁰¹ IUCN, Conservation International, Arizona State University, Texas A&M University, University of Rome, University of Virginia, Zoological Society London. 2008. An Analysis of Mammals on the 2008 IUCN Red List <www.iucnredlist.org/mammals>. Consultada el 18 de Mayo de 2009.

¹⁰² Rodríguez-M., J.V., Alberico M., Trujillo F. & Jorgenson J. (Eds.) 2006. Libro Rojo de de los Mamíferos de Colombia. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia & Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 430p

¹⁰³ Castillo-Crespo, L. S. & Gonzales-Anaya, M. 2007. Avances en la implementación del Plan de Acción en Biodiversidad del Valle del Cauca. Agenda de investigación en biodiversidad y vertebrados amenazados. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC

¹⁰⁴ Fenton, M. B., L. Acharya, D. Audet, M. B. C. Hickey, C. Merriman, M. K. Obrist, & D. M. Syme 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitats disruption in the Neotropics. *Biotropica* 24: 440-446.

¹⁰⁵ Muñoz, J. 1995. *Clave de murciélagos vivientes en Colombia*. Universidad de Antioquía. Medellín. 132 p

¹⁰⁶ Medellín, R. A., M. Equihua & M. A. Amin 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in neotropical rainforest. *Conservation Biology* 14:1666-1675

es la especie más abundante en el Valle del Cauca y se reporta que puede ser encontrada en casi que cualquier lugar (Alberico, 1981¹⁰⁷), debido a la poca selectividad de sus alimentos y al uso de especies frutales de común abundancia, lo que demuestra una fácil adaptación de esta especie a los diversos ambientes, al observarse pequeños grupos en troncos huecos y construcciones humanas.

La revisión de información secundaria de otros humedales (Alberico, 2000¹⁰⁸. CVC 2004¹⁰⁹) incluyendo la laguna de Sonso, permiten obtener registros hasta de 42 especies de murciélagos, lo que puede significar que con muestreos más amplios, el número de especies para la Madre Vieja se incrementa.

4.2.3.4. Avifauna

Se observaron 130 especies de aves pertenecientes a 42 familias, de las cuales 22 son migratorias: como son reinita tropical (*Hirundo rustica*), Pato Colorado (*Anas cyanoptera*), pato careto (*Anas discors*), andarríos maculado (*Actitis macularia*), andarríos (*Tringa flavipes*), andarríos solitario (*Tringa solitaria*), reinita amarilla (*Dendroica petechia*), Águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y el soldadito (*Sturnella militaris*); 1 especie exótica representada en el pájaro capuchino (*Lonchura malaca*); 3 endémicas representadas por el carpinterito punteado (*Picumnus granadensis*), Pato Colorado (*Anas cyanoptera tropicus*) y Atrapamoscas Apical (*Myiarchus apicalis*); 2 casi endémicas, tångara rastrojera (*Tangara vitreolina*) y Batara Carcajada (*Thamnophilus multistriatus*) Ver foto 33 y 1 especie considerada como especie vulnerable y en peligro de disminución de acuerdo con Naranjo (2002)¹¹⁰ como es el pato colorado (*Anas cyanoptera tropica*) que se reproduce en los colectores de aguas resumidas en los predios La Bolsa y Yocambo. Es de notar que en el Complejo de Humedales Asociado a la Laguna de Sonso en el Alto Río Cauca reside y se reproduce, más del 10% de la población de esta especie.

¹⁰⁷ Alberico, M. 1981. Lista preliminar de los murciélagos del Valle. *Cespedesia* 10:223-230.

¹⁰⁸ Alberico, M., A. Cadena, J. Hernández-Camacho & Y. Muñoz-Saba 2000. Mamíferos (Synapsia: Theria) de Colombia. *Biota Colombiana* 1: 43-75

¹⁰⁹ CVC 2004. Plan de manejo integral de la cuenca del Río Cauca. Fundación Río Cauca. 203 pág.

¹¹⁰ Naranjo, L. G. (2002). *Anas cyanoptera*. En: Libro Rojo de Aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Rengifo, L. M., A. M. Franco-Maya, J. D. Amaya – Espinel, G. Catan y B. López – Lanas (eds.). Bogotá, Colombia.

Ver Foto 33. Especies Endémicas.



En el Anexo 9 se muestra el listado de las especies registradas, se incluye el nombre vulgar y el nombre científico que se ajusta a la nomenclatura taxonómica más reciente.

La riqueza proporcional de las especies en los distintos hábitats de la zona, puede deberse a que los pastizales son potreros y áreas abiertas, con vegetación arbórea debido al sistema de producción silvopastoril que se maneja en los predios y esto permite encontrar más variedad de especies. Los cañaduzales aportan el refugio a especies particulares de aves como la perdiz, el jilguero y otras especies granívoras. En las acequias de los cañaduzales se forma un hábitat propicio a la presencia del pato rojo y al caracolero común.

Dentro de la madreveja, donde domina el junco, la población reproductora del Carrao (*Aramus guarauna*) es alta por la presencia del Caracol (*Pomacea lineate*) que constituye su principal fuente de alimentación, que la comparte con el Caracolero Común (*Rostrhamus sociabilis*).

El pie de loma de la cuenca de captación sirve como sitio de anidamiento de la Iguasa común (*Dendrocygna autumnalis*); las crías bajan caminando a la madreveja para su desarrollo.

La presencia de 22 especies de aves migratorias se puede atribuir a que el Humedal Yocambo se encuentra dentro del complejo de Humedales del Alto Río Cauca, constituyendo el eje para las migraciones anuales. La cobertura boscosa de las franjas protectoras ofrece refugio y fuente de alimentación para ellas.

4.3. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

4.3.1. Localización.

El humedal Yocambo se encuentra localizado en el municipio de Yotoco, a dos kms de la cabecera municipal y de la carretera Panorama. No presenta beneficios económicos directos para la población; no existe servidumbre pública y no se realiza pesca por el grado de colmatación que tiene el humedal. (Categoría Palustre).

El Municipio de Yotoco, es el núcleo urbano más cercano a esta Madre Vieja (2.0 km), cuya población es de 16.721 habitantes, de los cuales el 47% vive en la zona urbana y el 53% habita en la zona rural (DANE, 1993¹¹¹). Este municipio tiene una extensión de 373 Km², limitando por el norte con el municipio de Riofrío, por el sur con los municipios de Viges y Guacarí, por el oriente con los municipios de San Pedro y Buga y por el occidente con los municipios de Restrepo y Darién.

4.3.2. Antecedentes Históricos

Los españoles transitaron mucho este territorio de la banda izquierda del Río Cauca, desde 1536, donde hubo Encomiendas formadas con indígenas. En el siglo XVIII existía un pequeño caserío conocido con el nombre de Yotoco, identificado por el Visitador Diego de Inclán Valdés en el año 1688 como Pueblo de Indios. Además de Yotoco existían los caseríos de Pampama con una Capilla (localizada en el predio La Legua) y Mediacanóa separada por un gran pantano. En 1777 se radicó la Viceparroquia en Yotoco y así empezó la historia institucional. Desde 1912 Yotoco es municipio del Departamento del Valle de Cauca.

El nombre del municipio se deriva del cacique Yotoco que en lengua gorróni significa "Campo Bello". En la Región mandaba el Cacique "Yotat" y el nombre Yotoco significa Cerbatana.¹¹²

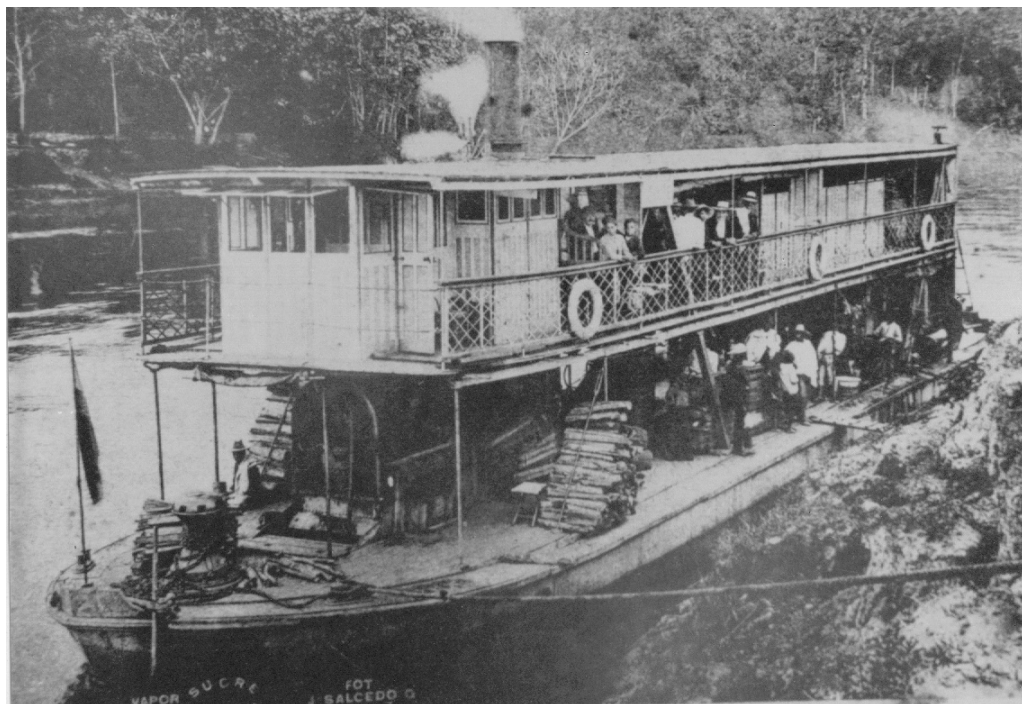
Al iniciarse la navegación del Río Cauca en 1884 con barcos de vapor, el predio conocido por el nombre de la Bolsa, era punto de abastecimiento para recolectar la leña para las calderas de los vapores (Ver Foto 34),

¹¹¹ DANE. (1993). Base de Datos Estadísticos para Colombia. Formato Excell.

¹¹² [http://es.wikipedia.org/wiki/Yotoco_\(Valle_del_Cauca\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Yotoco_(Valle_del_Cauca))

según testimonios orales de un veterano nacido en La Bolsa en 1925 (Menciona también de que en esta fecha ya existía la madreveja).

Foto 34. Barcos como El Vapor Sucre, cargaba leña en La Bolsa, iniciando la primer deforestación y fragmentación del bosque inundable en el Valle.



4.3.3. Exploraciones Arqueológicas

Las exploraciones arqueológicas indican asentamientos prehispanos dentro del humedal en sí y dentro de su cuenca de captación. Wassen, Henry (1936) y Bray y Moseley (1976¹¹³) identificaron en el predio Yocambo, un sitio arqueológico localizado en la margen norte de la madreveja y durante las exploraciones arqueológicas previas a la construcción del poliducto, se recuperaron cerámicas incluyendo usos que indican la presencia del algodón, hachas de piedra y piedras de moler en los predios de San Miguel y de la Legua.

4.3.4. Base Económica

La base económica de este municipio es la actividad agropecuaria, donde la mayor parte de los ingresos provienen de la ganadería extensiva, los

¹¹³ Wassen, Henry (1936), Bray, Warwick y M. Moseley Eduar (1976) Una Secuencia Arqueologica en las Vecindades de Buga - Colombia. Cespedecia. Vol. 5. Enero – Junio #17 y #18. Pág. 55 -78.

cultivos permanentes y transitorios de la zona rural y el comercio informal en la vía Panorama.

Un renglón importante es el cultivo de caña de azúcar con una mayor presencia del Ingenio Providencia seguido de los ingenios Pichichí y Carmelita. La pesca es una actividad que se desarrolla en menor escala por la asociación de pescadores artesanales de Yotoco, constituida a partir de 1986 y conformada por 40 habitantes de la zona. Actualmente pertenecen 15 pescadores artesanales registrados y carnetizados por INCODER en el mes de Noviembre del 2005, quienes cuentan con cobertura de salud a través del SISBEN.

En 1998 se constituyó una asociación de usuarios para la protección y mejoramiento de las cuencas hidrográficas de los ríos Yotoco y Mediacanoa denominada ASOYOTOCO, conformada por propietarios de predios de la zona. ASOYOTOCO está reconocida por su contribución en la restauración de los humedales en el municipio de Yotoco y en la Laguna de Sonso, en el Municipio de Buga.

4.3.5. Sector Educativo

El Municipio Yotoco cuenta con 26 institutos educativos, 22 están ubicados en la zona rural, 2 en la zona urbana y 2 satélites del Colegio Alfonso Zawadsky en las veredas San José y Jiguales. En estos establecimientos se atienden 3.255 estudiantes en los diferentes niveles educativos (Rizo, 1998)¹¹⁴. Según la población por rangos escolares en el municipio se tiene una cobertura del 61% de la población en edad escolar; la básica primaria con un 99%, la básica secundaria con un 62% y el nivel preescolar con un 7%, siendo este el nivel de más baja cobertura con énfasis en la zona rural (DANE, 1993)¹¹⁵.

4.3.6. Identificación y Análisis de Actores.

En el aprestamiento, se identificó que los actores sociales se recogen dentro de los grupos de la sociedad civil e instituciones. (Tabla 45) En el primer grupo, se identificaron propietarios colindantes de la Madre Vieja Yocambo y los de la cuenca de captación, pescadores deportivos, agroindustrias (Ingenios Azucareros) Acuícolas y cazadores. Dentro de las instituciones se encuentran la Alcaldía Municipal de Yotoco, Policía Nacional, sector educativo municipal y regional autoridad ambiental, ONGS ambientalistas y comunitarias y Universidades, Asocaña entre otros.

¹¹⁴ Rizo, Y. (1998). Plan de Desarrollo. Municipio de Yotoco. Departamento del Valle del Cauca. Yotoco. 32 p.

¹¹⁵ DANE. (1993). Base de Datos Estadísticos para Colombia. Formato Excell.

Tabla 45. Matriz de Clasificación de Actores

| Actores / Escala | Públicos | | Actores Locales | ONG's Locales y Organizaciones Privadas y Locales | |
|--|--|--|---|---|---|
| | Competencias | Incidencia | | Beneficiarios | Interesados |
| Local (Cuenca de Captación) | CVC – DAR Centro Sur • Procesos 1,2 y3. | Instituciones Educativas | Propietarios de predios en la cuenca de captación pescadores deportivos comunidad Ingenios Azucareros Avícolas Estaciones de Servicio | Sector Azucarero Pescadores Deportivos | <ul style="list-style-type: none"> • Asoyotoco • Grupo Ecológico Colegio Alfonso Zawadsky Sector Académico. |
| Municipio Yotoco | Alcaldía de Yotoco Policía CVC – Dar Centro Sur • Procesos 1,2 y 3 | | Estudiantes Cazadores Furtivos Pescadores Deportivos | | Planeación Municipal UMATA Personería Concejo Municipal |
| Regional y Nacional Valle del Cauca Colombia | CVC Dirección General y Direcciones Gobernación del Valle del Cauca Ministerio del Ambiente. ICA INCIVA INCODER ECOPETROL | Organismos de control Universidades INVIAS Secretaría de Salud Pública Departamental | | Universidades Investigadores | Asocafía INCIVA |
| Internacional | | | Ecoturismo enfocado al avistamiento de aves | Países del Hemisferio Norte (Migraciones) | RAMSAR (IUCN) Ducks Unlimited |

4.3.7. Sector Salud

El municipio de Yotoco a través de la empresa social del Estado ha venido realizando contratos para prestarle a la comunidad los servicios de: fonoaudiología para niños en crecimiento y desarrollo, psicoprofilaxis para madres gestantes y grupo de hipertensión y 4 promotores rurales de salud que prestan atención integral a la comunidad. Se cuenta con el Hospital Local Materno Infantil, 15 puestos de salud veredales y dos centros de salud ubicados en el corregimiento de Media Canoa y la vereda de San Juan.



4.3.8. Infraestructura Vial

Yotoco cuenta con 230 kilómetros de vías rurales que permiten la comunicación de los 12 corregimientos y 21 veredas con el perímetro urbano. El sector urbano tiene pavimentado el 65% de sus calles. En la zona rural existe un convenio tripartita entre el Departamento, el Comité de Cafeteros y el Municipio para la pavimentación de los tramos del Corregimiento Las Delicias- San Juan y Miravalle Rayito-Campo Alegre (Rizo, 1998¹¹³).

4.3.9. Desarrollo Interinstitucional

A través del CMDR (Concejo Municipal de Desarrollo Rural) se ha obtenido una buena participación de las comunidades en las acciones de desarrollo. También se han implementado la creación de los diferentes Comités de Participación Interinstitucional como son la JUME, el CLE, Comité de Estratificación Socioeconómica, Comité de Desarrollo y Control Social de los Servicios Públicos Domiciliarios, etc (Rizo, 1998¹¹⁶).

¹¹⁶ Rizo, Y. (1998). Plan de Desarrollo. Municipio de Yotoco. Departamento del Valle del Cauca. Yotoco. 32 p.

5. EVALUACIÓN

Tomando como base los lineamientos para la formulación de planes de manejo para humedales de importancia internacional y otros humedales (Resolución 196 de 2006)**, en este capítulo se determinarán o confirmarán las características ecológicas, socioeconómicas, culturales y demás características que fueron identificadas en la fase de caracterización para la planificación del manejo del humedal Yocambo.

5.1. EVALUACIÓN ECOLÓGICA

Tamaño y Posición del Humedal

Colombia cuenta con una de las mayores diversidades de ecosistemas en América del Sur, debido a su posición geográfica en la zona intertropical, es así como los humedales en Colombia incluyen una diversidad de ambientes representados en praderas fanerógamas, manglares, ciénagas de tierras bajas, bosques inundables del Pacífico y la Amazonía, lagunas alto andinas, turberas de páramo, lagos, lagunas entre otros (CORANTIOQUIA – Universidad Nacional de Colombia, 2004)¹¹⁷.

La mayoría de los humedales en nuestro país se presentan en la franja de tierras bajas (<1000 msnm), caracterizándose por las variaciones en el nivel de agua. La mayoría están ubicados en las playas de inundación de los ríos, por lo que la superficie que cubren pueden cambiar hasta en un 90% entre el período de aguas bajas y el de aguas altas (IDEAM, 1997)¹¹⁸.

Los humedales en el departamento del Valle del Cauca pertenecen a la cuenca del Alto Río Cauca que a pesar de la naturaleza interandina y a la zona de captación hacen parte a su vez de la región Caribe por su biogeografía e hidrología que es inseparable de los complejos presentes en dicha región y que hace parte de la cuenca del río Grande de la Magdalena (Figura 17).

¹¹⁷ CORANTIOQUIA – Universidad Nacional de Colombia. (2004). Prediagnóstico Físico y Sociocultural Participativo del Estado Ambiental de los Humedales del Magdalena Medio antioqueño, Jurisdicción de Corantioquia. Colombia. Medellín. 187 p.

¹¹⁸ IDEAM. (1997). www.ideam.gov.co.

Figura 17. Cuenca del Río Magdalena¹¹⁶

El Alto Río Cauca incluye las planicies aluviales del río Cauca y sus principales afluentes hacia el sur hasta Santander de Quilichao en el departamento del Cauca (INSTITUTO HUMBOLT, 1998)¹¹⁹. Los humedales en el departamento del Valle del Cauca, en su mayoría corresponden a meandros o cauces abandonados por el río Cauca, denominados Madre viejas que son alimentadas por aguas subterráneas y los desbordamientos del río que de acuerdo con el Ministerio del Medio Ambiente (2002)¹²⁰ forman el complejo del Alto Río Cauca perteneciente a la Región Caribe.



Estas madre viejas son cuerpos de agua formados por la acción de las corrientes de los ríos que pueden formar cuencas o bacines mediante la deposición de sedimentos; localizados en depresiones pocos profundas y conectadas al río Cauca por medio de canales meandriformes de forma natural o artificial, por lo que la dirección del flujo va generalmente en ambos sentidos dependiendo del régimen del pulso del río o la condición estacional presente.

Estos humedales permiten la supervivencia de ciertas especies de vegetación y de fauna nativa, que se adaptan perfectamente a los niveles freáticos altos y a los encharcamientos, sirviendo de amortiguación cuando los niveles del río son altos en ciertas épocas del año debido a los altos regímenes de precipitaciones; cumplen además una función hidrodinámica de retención de sedimentos y contienen las inundaciones en otras áreas, ya que sirven de colchón para estas aguas sobrantes en épocas de inundación.

Se caracterizan por tener un espejo de agua con macrófitas o vegetación flotante y pueden estar conectadas al río, pueden estar en conjunto conectadas entre sí directa o indirectamente o estar aisladas sin conexión al río y alimentada esporádicamente por los desbordes del mismo (Duque,

¹¹⁹ INSTITUTO HUMBOLT. (1998). Hacia la Conservación de Los Humedales de Colombia: Bases Científicas y Técnica para una Política Nacional de Humedales. Biosíntesis – Boletín Informativo No 9. Bogotá. Colombia. 4p.

¹²⁰ Ministerio del Medio Ambiente. (2002). Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia: Estrategia para su Conservación y Uso Sostenible. Bogotá. Colombia. 67 p.

2000)¹²¹. Los procesos antrópicos más importantes en este complejo tienen que ver con la expansión de la frontera ganadera y agrícola con la construcción de diques y drenajes.

El humedal Yocambo (palustre) en forma de “Te” hace parte del complejo de humedales (17) asociado al Laguna de Sonso e incluye todas las madrevejas al norte hasta (Bocas del Tulúa) como hacia el sur (Román y Videles) puesto que contribuyen a amortiguar las fluctuaciones poblacionales de avifauna y otros grupos de animales como mamíferos, reptiles y anfibios asociados a estos ecosistemas. Ramírez et al. (2000)¹²² reportan que más del 70% de las aves registradas en la Laguna de Sonso son compartidas por los humedales Guarinó, La Guinea, El Estero, Pacheco, Lili, Román, Chiquique, La Herradura, Bocas de Tulúa ubicados en los municipios de Cali, Jamundí, Bolívar y Tulúa en el departamento del Valle del Cauca, mostrando que estos humedales deben ser planificados como un complejo de humedales, y como lo ratifica Reyes y Gómez (2005)¹²³ donde afirma que la Laguna de Sonso hace parte de un complejo de humedales (El Burro, La Marina, Yocambo, Chiquique, Videles, El Conchal, La Nubia, entre otros) y bosques ubicados en la zona centro del Valle del Cauca (incluyendo los bosques inundables de las Chatas y el Tiber).

La madreveja Yocambo dentro del contexto del complejo de humedales del Alto Río Cauca y su cuenca de captación, tiene una importancia por su extensión con sus 37.3 Ha por su conservación *en sitio* de un gran diversidad florística y faunística y por ser separado de la Reserva Natural de la Laguna de Sonso solo por el río Cauca. Antes de formar la madreveja este humedal formaba parte de la misma Laguna.

Adicionalmente este humedal está localizado en la intersección de dos corredores biológicos, el río Cauca siendo eje de las migraciones anuales de aves acuáticas y terrestres, y el corredor este a oeste entre los dos Cordilleras (Central y Occidental)

Además el humedal cuenta con franjas protectoras a lo largo del río Cauca y alrededor de la madreveja, lo que explica la preponderancia de especies de las aves terrestres en este humedal. Al considerar la

¹²¹ Duque, A.A. (2000). Clasificación y Localización de los Humedales en Colombia. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira. Risaralda. 30 p.

¹²² Ramírez, JC; Vásquez, G.L.; Navarrete, A.M.; Vásquez, C.M. y Orejuela, J.E. (2000). Determinación del Estado Sucesional de los Humedales: Madreveja Guarinó, Ciénaga La Guinea, Caño El Estero, Laguna Pacheco, Madreveja Lili, Madreveja Román (Gota e Leche), Madreveja Chiquique, Madreveja La Herradura y Lagunas Bocas del Tulúa, Localizados en los Municipios de Cali, Jamuní, Bolívar y Tulúa, Departamento del Valle Cauca. Informe Final Contrato CVC-SGA-069-2000. Cali. Colombia. 396 p.

¹²³ Reyes, M. y Gómez, N. (2005). Determinación de Objetivos de Conservación y Elaboración de un Mapa de Zonificación Preliminar para la Laguna de Sonso. CVC. Cali. Colombia. 33 p.

madrevieja en el contexto de humedal se aumenta su área con los ecotonos que forman entre los ecosistemas acuáticos y terrestres, y al considerar la madreveja en contexto de su cuenca de captación no solo aumenten los nichos, pero se puede apreciar la conectividad a través de los corredores de bosque natural que une la planicie inundable con el bosque subandino de la Reserva forestal del Bosque de Yotoco. La importancia de este refugio con sus corredores se reafirman al saber que tanto la Laguna de Sonso como el Bosque de Yotoco han sido declarados como sitios de AICA (Áreas Importantes para la conservación de las Aves) por Birdlife Internacional y el Instituto Von Humboldt, por las aves focales que comparten estos territorios como las especies endémicas y migratorias.

Dinámica Hídrica

Los procesos hidrodinámicos han sido identificados en este humedal, y de acuerdo con la situación geográfica, los afloramientos de agua subterránea en las acequias localizadas en los bacines de los cuatro predios colindantes (Sombrerillo, Casa Tabla, Yocambo y La Bolsa). Los análisis de calidad del agua de la madreveja y del colector de Yocambo que entra a la madreveja con altos valores de dureza, reflejando aguas subterráneas. Teniendo en cuenta que los pulsos hidrológicos que dependen de los regímenes pluviométricos son de tipo bimodal, este humedal se establece como un ecosistema de recarga de agua subterránea y descarga al río Cauca en época de verano, y en un sistema de recarga del río Cauca en época de invierno por infiltración por la capa freática alta, cuando sus niveles aumentan por encima del nivel del humedal y no por recarga de tipo superficial debido a que el río no sobrepasa los niveles del dique a lo largo del río Cauca.

Este humedal está transformado antrópicamente y ha sido alterado en su régimen hídrico. Hay transvaso de aguas para riego desde el río Mediacaño de 126.6 litros/s regulada por la Resolución No. SGA 042 de 2003 para los predios Pampama y La Legua. Adicionalmente la cuenca de captación fue aumentada al construir la actual carretera Yotoco a Mediacaño, clausurar el drenaje natural de la quebrada El Muerto (Ladera de Pampama) con 120Ha, con un aumento de 16% en el área de la Cuenca de Captación, que sin haber medido las consecuencias, desvió las aguas de escorrentía adicionales hacia la madreveja.

Dentro de la cuenca de captación existe un pozo profundo de 70 metros de profundidad aproximadamente, localizado en el predio La Chiquita (antes Cachipay) número y Vy-40. El pozo no ha sido legalizado mediante un acto administrativo y no tiene el expediente respectivo.

Las actividades identificadas en su orden de alteración relacionadas con la afectación de la dinámica hídrica por los cambios e impactos son: la construcción del colector Yocambo que conduce las aguas de escorrentía

de las dos subcuencas 2 y 3 en los predios La Legua y Pampama con una extensión de 200 y 120 ha respectivamente hacia la madreveja y las actividades de adecuación de tierras, que incluya construcción de diques contra el río Cauca y la madreveja y la construcción de acequias colectoras dentro los predios Yocambo, Casa Tabla y La Bolsa, de aguas subterráneas con estaciones de bombeo para bajar los niveles freáticos con el de poder cultivar estas tierras, hoy dedicadas al cultivo de la caña de azúcar.

La alteración hidrodinámica genera repercusiones de segundo orden como el taponamiento del antiguo cauce del río Cauca, que generó un aislamiento formando la madreveja en forma de “Te” por procesos morfodinámicos y de sedimentación. Actualmente este humedal y el río Cauca están comunicados por medio de un canal con una compuerta de 28”, localizada a 40m del río Cauca.

De acuerdo con la cota de fondo del canal (937.34 m) y los niveles medios anuales del río Cauca en el canal de comunicación de la madreveja; el río Cauca alcanza estos niveles cuando se encuentra en a media banca, por esto la frecuencia de desbordamiento del río Cauca en este sector es de dos veces al año, aunque cuando el río Cauca alcanza esta cota, la madreveja ha recibido agua del río por infiltración.

La madreveja tiene dos aforos de agua, con sus respectivas estaciones de bombeo:

Casa Tabla, con 23Ha de caña, con tubería enterada para riego por gravedad.

Yocambo y Palestina con 92.5Ha y 64.6Ha respectivamente de caña, con tubería enterada para riego por ventanas para mayor eficiencia.

Los otros dos predios Sombrerillo y la Bolsa extraen agua del río Cauca, para riego.

El riego que se realiza actualmente a la caña de azúcar depende del balance hídrico y se realiza en verano aproximadamente cada 25 días con un volumen de 1200 m³/Ha cuando se riega por gravedad y 800 m³/Ha cuando se utiliza tubería con ventanas.

De acuerdo con esta evaluación, la dinámica hídrica se debe abordar teniendo en cuenta un apropiado diagnóstico hidrológico y con la aplicación de este, para no caer en los errores de alteraciones hidráulicas con la apertura o cierres de caños dejando serias consecuencias ambientales y económicas. Por lo que se hace necesario identificar la dinámica con el agua subterránea y de escorrentía y seguir las recomendaciones de los niveles mínimos que se deben dejar en la madreveja en época de verano. Con este fin para evaluar los aportes de

agua subterránea, se ha establecido en 2009 a razón de este plan de manejo, una batería de piezómetros en los predios Yocambo y La Bolsa, y la mira en la madreveja para medir la contribución de escorrentía a los niveles de agua de la madreveja. La toma de datos para los niveles de la madreveja se toma diariamente a cargo del Ingenio Pichichi

Calidad del Agua

En la cuenca de captación y en el área de influencia de la madreveja se encuentran ubicados 11 predios, por lo que se encuentran 9 casas y no representan un peligro de contaminación por aguas residuales domésticas puesto que poseen sistemas de tratamiento in situ individuales. En el límite de la cuenca de captación con el área urbana de Yotoco, existe un establecimiento con un pozo séptico que requiere mantenimiento.

Los vertimientos de las dos granjas avícolas son regulados por los protocolos de la Resolución 957 de ICA del 2 de Abril de 2008, que establece las normas de bioseguridad para su manejo.

Las tres estaciones de combustibles localizadas al margen de la cuenca de captación, sobre la carretera Mediacanoa – Loboguerrero podría presentar eventuales problemas con derrames de hidrocarburos, como eventualmente podría presentar una ruptura en el poliducto que transversa la cuenca de captación.

La presencia de coliformes fecales en las aguas de la madreveja es una reflexión del uso de la tierra, donde 5 predios dentro la cuenca de captación dedica las tierras marginales a ganaderías extensivas, con prácticas silvopastoriles, con bajas cargas animal por unidad de superficie.

La contaminación microbiológica de origen fecal restringen el uso del agua para fines domésticos por contacto primario (natación y buceo) y secundario (deportes náuticos y pesca), y para fines recreativos, aunque no presenta restricciones para uso agrícola y piscícola de acuerdo con los niveles de coliformes fecales establecidos en el Decreto 1594 de 1984.

La caracterización hidrobiológica mostró que la madreveja Yocambo es un ecosistema eutrófico, muy productivo, de acuerdo con las clases fitoplanctónicas (Bacillariophyceae, Cyanophytaceae, Chlorophyceae y Zygothryxaceae), diversidad de zooplancton (Protozoarios y Rotíferos) y macroinvertebrados acuáticos (Basommatophora, Mesogastropoda, Hemiptera, Odonata, Diptera, Coleoptera, Haploutaxida y Glossiphoniiforme) presentes. El aislamiento de la madreveja como cuerpo de agua del río Cauca, con poca circulación, la receptación del agua subterránea (de aguas clasificadas como muy duras) y el pastoreo en el cuenca de captación de agua, son indicadores indirectos de los cuales se ve representado en la proliferación de macrófitas.

La presencia de oligoquetos (*Tubifex* sp.), Moluscos, Dípteros y *Heliodella* sp. (Sanguijuelas) indican un ecosistema perturbado y con contaminación por materia orgánica, presencia que se ve justificada con lo encontrado en los análisis fisicoquímicos existentes donde los niveles de oxígeno son menores a 4.0 mg/l, (0.64mg/l) mínimo recomendado para protección de flora y fauna según el Decreto 1594 de 1984 y coliformes fecales.

La ganadería extensiva dentro la cuenca de captación, genera un impacto en la calidad físico-química del agua, la estabilidad del cauce y los organismos acuáticos que viven allí. Todos estos parámetros se relacionan entre sí, y en la medida que se afectan por el uso del suelo, pueden ser empleados para determinar los efectos que este último ocasiona sobre el recurso hídrico. Los incentivos económicos, ofrecidos por el Municipio de Yotoco, al reducir los impuestos prediales a los propietarios quienes protejan las fuentes de agua con cobertura boscosa, ha resultado favorable en la toma de decisiones a favor de aumentar el área boscosa. Los predios San Miguel y La Bolsa participan activamente en este programa desde hace más de 10 años. Este último predio tiene 30 Ha en cobertura protectora, lo cual la DAR Centro Sur de CVC da una constancia cada año basado en una visita ocular.

Las características fisicoquímicas promedias de la lámina del agua, representadas en, la conductividad (482 μ S/cm), los sólidos disueltos (339 mg/l), la alcalinidad total (243.4 mg/l), los niveles de oxígeno disuelto (0.64 mg/l) y la dureza (204 mg/l CaCO_3) presentes, indican que este humedal presenta una alta influencia de aguas subterráneas, convirtiéndose en épocas de verano en un ecosistema de recarga para el río Cauca puesto que sus niveles son más altos y en invierno se convierte en un ecosistema amortiguador o descarga del río Cauca por procesos de infiltración, por una alta capa freática, donde no se observa una influencia directa del río Cauca sobre la calidad del agua de este humedal.

La profundidad y estabilidad de la columna de agua, al no recibir impactos directos y significativos de materia orgánica explican el comportamiento de la turbiedad (12.0 UNT) y sólidos suspendidos (5.6mg/l) sean bajos, indicadores que muestran la no influencia del río Cauca sobre este humedal, puesto que los niveles de turbiedad y sólidos suspendidos a esta altura presentan un promedio de 180.6 UNT y 224 mg/l respectivamente en la condición más crítica correspondiente a invierno. Las concentraciones de turbiedad y sólidos suspendidos encontrados en el humedal muestran que las partículas sólidas se sedimentan y sus concentraciones no interfieren con la probabilidad de desarrollo de la ictiofauna, aunque son otros los factores que limiten su crecimiento en este humedal, tal como los niveles mínimos de oxígeno disuelto existentes que favorecen a especies invasoras tolerantes como es la tilapia. La baja concentración de oxígeno disuelto probablemente se debe a que la madreveja durante 22 meses (Octubre 2007 a Junio 2009) estaba

desbordada por acumulación de aguas de escorrentía y aguas resumidas del río Cauca, inundando los potreros aledaños y aumentando la demanda de oxígeno a descomponer los pastos que mueren.

Diversidad Biológica

La diversidad biológica presente en este humedal es natural y similar a la Laguna de Sonso y los humedales cercanos debido a que Yocambo hace parte del complejo de humedales del Alto Cauca, por lo cual este humedal debe ser manejado para mantener y mejorar la biodiversidad presente *in sitio*, conservando el humedal en su estado natural de sucesión.

En el contexto ecosistémica y considerando su cuenca de captación, este humedal Yocambo por su localización estratégica: sobre dos corredores biológicos: 1) entre dos Reservas, (el Bosque de Yotoco y la Laguna de Sonso, clasificadas como sitios AICA) y 2) sobre el eje del río Cauca, (ruta de las aves migratorias); la conservación de la cobertura vegetal de la madreveja de 37.3Ha, (qué forma parte del complejo de humedales del alto río Cauca asociado con la laguna de Sonso (considerado como ecosistema único a nivel nacional por (Política Nacional de Humedales (2002) y las prácticas de manejo para recuperar la cobertura boscosa natural, adaptados por los propietarios (Planes de Manejo Predial Informal) contribuye a la conservación *in sitio* de la flora y fauna representativa del Bosque Seco Tropical Inundable, postulado como sitio de Ramsar.:

Por otro lado la introducción de especies predatoras como tilapia y rana toro, han alterado la diversidad íctica presentando una amenaza particularmente en la población de bocachico. La Rana Toro representa una amenaza a la biodiversidad de la Madreveja para especies nativas de nichos ecológicos similares como la Cecilia (*Typhlonectes natans*), Rana de Laguna (*Hyla colombiana*) y Rana Común (*Leptodactylus colombiensis*) (Universidad del Valle – CVC, 1998a)¹²⁴ y la Rana de Quebradas (*Colostethus fraterdanieli*), esta última especie es la única especie de los anfibios registrados en la Madreveja Yocambo con algún grado de amenaza (IUCN *et al* 2008¹²⁵).

Uno de los argumentos para determinar que una zona sea considerada como un refugio importante para la vida silvestre son las especies focales, especies indicadoras de biodiversidad que representan importancia para la zona de estudio. Dentro de este grupo se encuentran las especies endémicas, las migratorias y las especies amenazadas, sean vulnerables

¹²⁴ Universidad del Valle – CVC. (1998a). Estudio para el Monitoreo y Control de la Rana Toro en el Valle del Cauca. Cali, Colombia. 46 p.

¹²⁵ IUCN, Conservation International, Arizona State University, Texas A&M University, University of Rome, University of Virginia, Zoological Society London. 2008. An Analysis of Amphibians on the 2008 IUCN Red List <www.iucnredlist.org/amphibians>. Consultada el 18 de Mayo de 2009

o en peligro de extinción. En este humedal se ha podido observar hasta el momento 28 especies de aves, representativas de estos tres grupos. El humedal es visitado en forma regular por 23 especies de aves migratorias y que son más numerosas cuando su visita coincide con las inundaciones del río Cauca. Según la lista de aves de la Salaman et al. (2001)¹²⁶ el Carpinterito Punteado (*Picumnus granadensis*) es una de las especies endémicas de Colombia; como también el Pato colorado (*Anas cyanoptera tropicus*) es residente de acuerdo con las observaciones realizadas en este humedal se han observado anidando. Adicionalmente hay la presencia de un tercer endémico, el Atrapamoscas Apical (*Myiarchus apicalis*) y 2 especies casi endémicas, la tångara rastrojera (*Tangara vitreolina*) y Batara Carcajada (*Thamnophilus multistriatus*).

De las 20 especies de mamíferos presentes en el humedal Yocambo dos especies se encuentran incluidas en la categoría de amenazas a nivel internacional, la *Rhinophylla alethina* (Murciélago frutero auténtico) importante para la distribución de semillas y de interés para la regeneración del bosque seco tropical y la *Lutra longicaudis* (Nutria de Río). Hay cuatro especies de mamíferos amenazadas a nivel regional presentes en el humedal: el Guatín, el Perezoso de dos dedos, el Zorro gato y el Chigüiro.

Para la ictiofauna hay presencia de una especie endémica, la Guabina (*Pimelodella macrocephala*), que es un nuevo registro para los humedales del Centro del Valle de Cauca y está considerada casi amenazada (NT) en el Libro Rojo. Su presencia permite cumplir con el criterio No. 7 para que el complejo de humedales sea considerado para la inclusión en la lista Ramsar. De igual manera se debe destacar la presencia del Bocachico (*Prochilodus magdalenae*) que se reproduce en los campos inundados durante las crecientes del río Cauca, y que se encuentran en el Libro Rojo como en Peligro Crítico (CR).

También es necesario destacar de manera general la presencia de especies clave y de sombrilla, es decir especies cuya presencia y estrategias de conservación afecta de manera contundente a otras especies o incluso a toda la comunidad. En el ámbito de este ecosistema se pueden destacar las especies de aves frugívoras, granívoras y nectarívoras que en total suman 43 especies, y dos mamíferos de importancia en la distribución de semillas, el Guatín y el Murciélago frutero auténtico, cuyos hábitos benefician la proliferación y recuperación de varias especies de vegetación arbórea vitales para mantener la dinámica de este lugar. Se recomendaría al respecto promover más trabajos enfocados al estudio de especies de aves dispersoras de semillas y

¹²⁶ Salaman, P.; Cuadros, T; Jaramillo, G.J.G. y Weber, W.H. (2001). Lista de Chequeo de las Aves de Colombia. Sociedad Antioqueña de Ornitología. Medellín. Colombia. 116 p.

especialistas en cuanto al consumo de frutos de árboles de gran talla importantes para el ecosistema.

El Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Yotoco (2000)¹²⁷ declaró a las madrevejas de este municipio como Zonas Estratégicas y Reservas Naturales del Municipio, además de contemplar que las madrevejas de este municipio son áreas de riesgo por ser vulnerables a la contaminación de los acuíferos. En 2007 CVC declaró los humedales del Valle de Cauca como Reservas de Recursos Naturales Renovables a nivel Departamental. (Ver Anexo 1)

Naturalidad

El área aunque presenta intervención antrópica es un ecosistema formado por ser un camino del antiguo cauce del río Cauca, donde se debe tener en cuenta que se presenta como refugio de avifauna, presencia de especies en vía de extinción y escasas para la región, áreas de anidación de aves de la lista AICA y en términos generales zonas que brindan garantías para el refugio de muchas especies, presentando un gran potencial como corredor biológico tanto en el sentido Norte-Sur como Este-Oeste. La gran población de Chironomidos en el agua favorece la pernoctación de Zarcetas, patos migratorios que llegan al humedal y refleja hasta el 89% de su alimentación (Mitsch y Gosselink, 1993)¹²⁸.

Por ser una madreveja palustre emergente, es un refugio natural para la reproducción de especies de fauna amenazadas como son el chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*) y la tortuga bache (*Chelydra serpentina*) que requiere la presencia de matorrales de Zarza como refugio seguro (Ortega, 2005)¹²⁹.

La rareza es uno de los aspectos de la biodiversidad más importantes a la hora de determinar la importancia ecológica de un lugar. La singularidad o rareza de este ecosistema se ve reflejado en la avifauna que se encontraron en este humedal Yocambo de 128 especies.

De las especies observadas, 23 son migratorias como son Reinita Tropical (*Hirundo rustica*), Pato Careto (*Anas discors*), Andarrios Maculado (*Actitis macularia*), Andarrios (*Tringa flavipes*), Andarrios solitario (*Tringa solitaria*), Reinita Amarilla (*Dendroica petechia*), Aguila Pescadora (*Pandion haliaetus*) y el Soldadito (*Sturnella militaris*); 1 es exótica, representada por el Pájaro Capuchino (*Lonchura malaca*); 3

¹²⁷ Municipio de Yotoco. (2000). Esquema de Ordenamiento Territorial – EOT Yotoco 2000 – 2010: Documento Técnico de Soporte. Yotoco, Colombia. 91 p.

¹²⁸ Mitsch, W.J. y Gosselink, J.G. (1993). Wetlands. 2da Edición. Van Nostrand Reinhold – VNR. New York. 723 p.

¹²⁹ Ortega, A.F. (2005). Determinación del Área de Actividad y Uso del Hábitat de la Tortuga Bache *Chelydra serpentina acutirostris* reintroducida y silvestre en las Madrevejas de La Trozada, Madrigal y La Herradura utilizando Radiotelemetría. Fundación Ecoandina. Cali.colombia. 98 p.

endémicas representadas por el carpinterito punteado (*Picumnus granadensis*); el Pato colorado (*Anas cyanoptera tropicus* y la de Atrapamoscas Apical (*Myiarchus apicalis* y 2 casi endémicas, Tángara Rastrojera (*Tangara vitreolina*) y el Batara Carcajada (*Thamnophilus multistriatus*).

Fragilidad

Debido a la compleja dinámica hídrica presente en este ecosistema, presenta su mayor fragilidad en la alteración de los flujos allí mismo, los cuales se presentan de forma natural pero la intervención antrópica es una causa muy grave debido a los efectos acumulativos y que no permite que el ecosistema recupere sus condiciones naturales de tal forma que se generan un impacto en los hábitats y por lo tanto en las especies vegetales y animales.

Representatividad

Este humedal por su posición y características es de tipo palustre y de acuerdo con el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2006)¹³⁰ se debe clasificar como **Tp** o Pantanos/esteros/charca permanente de agua dulce (Tabla 46). Este humedal es representativo de la dinámica hídrica de la zona puesto que al occidente se encuentra la cordillera occidental donde se presenta una zona de afloramiento de agua subterránea y por la parte oriental limita con el río Cauca, el cual en época de verano el humedal se convierte en una fuente de recarga para el río y en invierno es un vaso regulador de forma subsuperficial.

Si se compara el listado de especies de aves de este trabajo con el de otros 12 estudios sobre la avifauna del complejo de humedales del alto río Cauca (Ver Anexo 9), se puede destacar la presencia de diez especies que han sido registradas únicamente por uno o dos estudios en los últimos 40 años. Estas especies son: el Garzon Migratorio (*Ardea herodias*), la Corocora (*Eudocimus ruber*), la Iguasa Careta (*Dendrocygna viduata*), la Aguililla Enana (*Gampsonix swainsonii*), la Polluela Cienaguera (*Porzana albicollis*), la Chilacoa Colinegra (*Aramides cajanea*), Andarrios Patiamarillo (*Tringa flavipes*), el Perico Choclero (*Aratinga wagleri*), la Lechuza Comun (*Tyto alba*) y el Atrapamoscas Apical (*Myiarchus apicalis*) estas tres últimas especies poco observadas incluso en la Laguna de Sonso, y por lo tanto este humedal se convierte en un foco de interés como aporte de biodiversidad a todo el complejo de humedales del Centro del Valle del Cauca

Estos datos revelan la importancia de este humedal como sitio de refugio *in sitio*, de especies poco probables en otros humedales, debido muy seguramente a condiciones únicas tales como la presencia del relicto de

¹³⁰ Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2006). Resolución 0196 de 1 de Febrero de 2006. República de Colombia. 36 p.

bosque de galería, en el cual la oferta alimenticia y habitacional puede ser única, para ciertas especies, además de ser un corredor biológico natural entre el bosque de Yotoco y las zonas inundables.

Tabla 46. Clasificación de Humedales Naturales (modificado de Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006)¹³¹

| Ámbito | Sistema | Subsistema | Clase | Subclase | |
|------------------|--|---------------------------|-----------------------------------|--|---|
| Marino y Costero | Marino | Submareal | | A: Aguas marinas someras | |
| | | | Lecho acuático | B: Lecho marino submareales | |
| | | | Arrecife | C: Arrecifes de coral | |
| | | Intermareal | Roca | D: Costas marinas rocosas | |
| | | | No consolidado | E: Playas de arena o de guijarros | |
| | Estuarino | Submareal | | F: Estuarios | |
| | | Intermareal | No consolidado | G: Bajos intermareales de lodo, arena o con suelos salinos | |
| | | | Emergente | H: Pantanos y esteros | |
| | | | Boscoso | I: Humedales intermareales arbolados | |
| | Lacustre/ Palustre | Permanente /Estacional | | J: Lagunas costeras salobres/saladas | |
| | | | K: Lagunas costeras de agua dulce | | |
| Interior | Fluvial | Permanente | | L: Deltas interiores | |
| | | | | M: Ríos/arroyos permanentes | |
| | | Intermitente | Emergente | N: Ríos/arroyos estacionales/intermitentes/ irregulares | |
| | Lacustre | Permanente | | O: Lagos permanentes de aguas dulces | |
| | | | Estacional | P: Lagos estacionales/intermitentes de agua dulce | |
| | | Permanente /Estacional | | Q: Lagos permanentes salinos/salobres/alcalinos | |
| | | | Intermitente /Estacional | | R Lagos y zonas inundadas estacionales/intermitentes salinos/salobres/alcalinos |
| | Palustre | Permanente | Emergente | | Sp: Pantanos/esteros/charcas permanentes salinas/salobres/alcalinos |
| | | | | | Tp: Pantanos/esteros/charcas permanentes de agua dulce |
| | | | | | U: turberas no arboladas |
| | | | | | Va: Humedales alpinos/ de montaña |
| | | | | | Vt: Humedales de la tundra |
| | | | Arbustivo | W: Pantanos con vegetación arbustiva | |
| | | Boscoso | | Xf: Humedales boscosos de agua dulce | |
| | | | | Zp: Turberas arboladas | |
| | | Estacional | Emergente | | Y: Manantiales de agua dulce, oasis |
| | | | | | Ss: Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes /salinos/salobres/alcalinos |
| | Ts: Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes de agua dulce sobre suelos inorgánicos | | | | |
| Geotérmico | | | Zg: Humedales geotérmicos | | |

Restauración

En esta madre vieja palustre el espejo lagunar se ve afectado por varios factores, entre ellos: una fuente de afloramiento de agua subterránea

¹³¹ Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2006). Resolución 0196 de 1 de Febrero de 2006. República de Colombia. 36 p.

implicando niveles de oxígeno disuelto bajo, alcalinidad, dureza y conductividades altas; la ganadería afecta los niveles de coliformes fecales y totales; la cobertura de plantas acuáticas que ocasionan una disminución en la superficie vegetal y por lo tanto afectan la diversidad de aves. Por lo que las posibilidades de restauración se traducen básicamente en mejorar la franja protectora alrededor de la madreveja creando un hábitat para el refugio de fauna.

No se considera recomendable un despeje del espejo de agua de la madreveja por el avanzado desarrollo de la vegetación arbórea dentro de la madreveja. Es importante destacar en este punto que uno de los focos de atención del Convenio RAMSAR son las aves acuáticas, especies que si bien podría decirse no dependen únicamente del medio acuático están en constante asocio con el mismo.

5.2. Evaluación Socioeconómica

La importancia de este humedal no radica en los valores estéticos, culturales, religiosos o históricos que pueda ofrecer a la comunidad, sino al desarrollo de actividades educativas e investigativas debido a la naturaleza palustre de este humedal, poco común en la zona del complejo de humedales del río Cauca.

La madreveja Yocambo, como humedal palustre cumple las funciones de recarga y descarga al río Cauca en época de verano e invierno respectivamente, descarga de acuíferos, control de flujo, retención de nutrientes y hábitat para la vida silvestre; mientras que sus atributos se ven reflejados en fuente de agua para el riego de cultivo de caña de azúcar. Su atributo es la diversidad de especies que se conserva *in sitio*. La amenaza mayor para la fauna silvestre como los mamíferos grandes (Chigüiros) y aves grandes (Cocli) son los cazadores furtivos.

5.3. Problemática Ambiental y Confrontación de Intereses

5.3.1. Problemática Ambiental

La problemática ambiental se identificó teniendo en cuenta la información primaria y secundaria consignada en el diagnóstico del presente estudio y usando como referencia los factores de afectación naturales y antrópicos tanto externos como internos contemplados en la Política Nacional para Humedales Interiores (Ministerio del Medio Ambiente, 2002)¹³². En este humedal se identificaron que los factores de perturbación asociados que se deben a factores naturales y antrópicos de tipo interno.

¹³² Ministerio del Medio Ambiente. (2002). Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia: Estrategia para su Conservación y Uso Sostenible. Republica de Colombia. Santafe de Bogota. 67 p.

- **Factores Naturales Internos**

Este humedal con un área de 37.3 Ha y cuya vegetación macrófita refleja diferentes etapas de sucesión, indicando diferentes intervenciones antrópicas. Las especies dominantes en dos etapas iniciales reflejan su calificación del agua como duras por ser agua subterráneas favoreciendo por lo tanto el crecimiento de *Pistia stratiotes*. El estado trófico hipereutrófico y la poca circulación del agua favorece el excesivo crecimiento de plantas macrófitas que tienen semillas en el caso de lechuguilla (*Pistia stratiotes*) o esporas como el helecho de agua (*Salvinia minima*) almacenados en un estado latente.

Intentos de limpiar el espejo de agua han resultado infructuosos debido al rápido crecimiento de las plantas macrófitas; plantas flotantes libres sumergibles como las comunidades Pleustofíticas o Hidrofitas (plantas flotantes) son las primeras en aparecer como es el caso de grasilla (*Utricularia inflata*) y el helecho de agua (*Salvinia minima*). Entre los 5 a 6 meses, la propagación sexual de las semillas latentes comienza su agresiva multiplicación llegando a cubrir el espejo de agua en 18 meses.

Aunque la lechuguilla (*Pistia stratiotes*) es exótica e invasora, muchas especies de avifauna acuática la han adoptado a través del tiempo y no impiden la alimentación de algunas especies como la iguaza común o cormoranes. El junco (*Typha dominguensis*) se propaga extendiéndose rápidamente como también la zarza (*Mimosa pigra*) llegando a predominar antes del establecimiento de arbustos como el cordoncillo (*Piper aduncum*), martingalves (*Cassia reticulata*), zarza falsa (*Aeschynomene americana*) y pie de paloma (*Sesbania emerus*). La primera especie arbórea en aparecer es el chamburo (*Eyithrina fusca*) estableciéndose sobre el colchón de macrófitas flotantes

El hábitat de macrófitas dominados por el junco (*Typha dominguensis*) y la zarza (*Mimosa pigra*) son indispensables para la presencia y supervivencias de 2 especies amenazadas en el Valle del Cauca según la clasificación de CVC, como especie muy amenazada (S1) el chiguero (*Hydrochaeris hydrochaeris*) y la tortuga bache (*Chelydra serpentina*).

De otra parte, la introducción de gramíneas estoleníferas exóticas en la madreveja como el pasto pará (*Brachiaria mutica*) y en particular el pasto alemán (*Echinochloa polystachya*) adaptado al agua y muy invasor, presenta una amenaza de grandes proporciones. Puesto que este último desplaza especies nativas y presenta en épocas de estiaje un incentivo para que el ganado entre a pastoreo y por lo tanto se genera una fuente de contaminación y eutrofización del cuerpo de agua debido a la deposición de estiércol que contiene grandes concentraciones de nitrógeno, fósforo, potasio y coliformes fecales.

Como factor natural interno que incide sobre el balance hídrico de este humedal y cobra gran importancia debido a la cantidad de agua almacenada y la función hidrológica de la zona como es la descarga al río Cauca y recarga de agua subterránea en época de verano, y recarga del río Cauca y el agua subterránea en invierno, es la incidencia del agua subterránea que no ha sido identificada en términos cuantitativos, teniendo en cuenta que en este humedal existe un déficit de agua por los procesos de evapotranspiración y precipitación de 307.5 mm/año.

- **Factores Antrópogenicos Internos**

La ganadería genera un impacto en la calidad físico-química del agua, en las ladera del pie de monte de la cuenca de captación, donde existen pendientes fuertes a muy fuertes sin prácticas de conservación que podría mitigar el impacto del ganado, generando sedimentos e incrementando los niveles de coliformes fecales.

Los cultivos de caña en los predios colindando al humedal están localizados en una serie de bacines con problemas de inundación en época de invierno, requiriendo estaciones de bombeo para sostener un nivel freático bajo donde se puede sembrar cultivos agrícolas.

La introducción de especies exóticas como la tilapia y la rana toro, dos predadores en la cadena alimenticia, han afectado negativamente los ecosistemas, reflejando una disminución en la diversidad de ictiofauna. La siembra de *Leucaena*, que ha dispersado (escapado) fuera de los campos sembrados ha desplazado especies nativas.

La cacería furtiva de Chigüiros y Guatines amenaza su sobrevivencia en este humedal, donde implementan distintas prácticas para su captura: redes, trampas en forma de huecos, y la cacería con perros y armas de fuego sin el correspondiente salvo conductos.

La desviación de las aguas de la sub-cuenca de captación de 120Ha, del predio Pampama hacia la madreveja ha subido los niveles de agua de la madreveja.

Estas perturbaciones de origen antrópogenico son catalogados en un orden de magnitud 2 de perturbación severa los cuales se resumen en la Tabla 47 y se esquematizan en la Figura 19.

Factores Naturales Externos

- Un factor externo que afecta el humedal de magnitud uno fue la construcción de la represa Salvajina que modifico el régimen hídrico del Río Cauca.

- Adicionalmente la rectificación del río Yotoco, al reducir su sinuosidad cuando se construyó la carretera panorámica, inició un número de cambios, como: El arrastre de materiales de grasas hacia el río Cauca y la formación de un cono en la margen izquierda del río Cauca.
- Como consecuencia el Thalweg se recostó contra la margen derecha del río acelerando la erosión del talud del río y la desaparición del dique del predio La María (San Joaquín), afectando un sitio arqueológico¹³³.
- La extracción de arena en el río Cauca en el sitio la barca de Yotoco y, Puerto Bertín y Punta Brava, han contribuido a la profundización del río Cauca esto lleva a la consecuencia de profundizar el río Cauca, en más de un metro por debajo del nivel de la madre vieja Yocambo afectando la descarga de agua del mismo.
- El desvío de las aguas de la Quebrada el Muerto (Pie de de Monte del Predio Pampama) hacia el colector Yocambo que entrega a la madre vieja ha aumentado las aguas que llegan y potencialmente afecta su calidad de agua. Los vertimientos de agua de tres estaciones de servicios y la granja Pronavicola podría en caso de una emergencia sanitaria afectar la calidad de agua.

Tabla 47. Síntesis de Afectaciones Antrópicas Internas de Orden de Magnitud 2 en el Humedal Yocambo

| Proceso | Sector | Tipo de Acción | Consecuencia |
|------------------------------------|----------------------|--|--|
| Control de Inundaciones | Agrícola y ganadero. | Diques y canales | Alteración del régimen hidrológico del humedal |
| Introducción de especies invasoras | Piscícola | Liberación de alevinos de tilapia | Cambio en la estructura y composición de especies |
| | | Colonización de rana toro | |
| | | Liberación de hormiga loca | |
| | Agrícola | Siembra de Leucaena, para ganado | Invasora, que desplaza la vegetación endémica |
| Contaminación | Agrícola | Lavado de nutrientes en las aguas que alimentan al humedal | Alteración del humedal representado en un avanzado estado de eutroficación |
| | Ganadero | Pastoreo en la ladera de suelos protectoras | Aumento de sedimentos y coliformes fecales. |
| Desarrollo Original | Infraestructura | Poliducto y estación de servicios. | Derrames de hidrocarburos |
| | | Construcción de Vías | Alteración de red hídrica. Impedimento del paso |

¹³³ Bray, Warwick y M. Moseley Eduar (1979). Una Secuencia Arqueológica en las Vecindades de Buga - Colombia. Cespedecia. Vol. 5. Enero – Junio #17 y #18. Pág. 55 -78.



| | | | |
|--------------------------------------|--------|--------------|--|
| Conservación de Diversidad Biológica | Social | Caza Furtiva | de la fauna Disminución de Especies |
|--------------------------------------|--------|--------------|--|

5.3.2. Confrontaciones y Conflictos

Los conflictos en este humedal se deben en gran parte a la accesibilidad del mismo por parte de la población, quienes por falta de apreciación de los valores biológicos, como la presencia de las especies focales utilización del humedal como sitio de cacería furtiva, en particular Chigüiro, usando inclusive perros. En las épocas de crecientes del río Cauca, gente llega para hacer sus paseos y tratar de pescar con barra, como también cuando está bajando las aguas malas, llega gente a pescar con arpón. (Ver Tabla 48) que resumen las causas y consecuencias de los conflictos en la Tabla DOFA (Fortalezas y Debilidades Internas) (Oportunidades y Amenazas externas) para el humedal.

Esta madreveja por estar localizada dentro cuatro predios privados, no existe servidumbre pública, pero si acceso para investigadores, autoridades ambientales y grupos de escolares con previo permiso de los dueños.

Tabla 48. Identificación de Causas y Consecuencias de Conflictos

En el Humedal denominado Madreveja Yocambo, se identificaron como principales causas y consecuencias que están afectando el ecosistema los siguientes:

| Causas | Consecuencias |
|--|--|
| -Cultura Ancestral (Cazadores y Pescadores) | -Disminución de Especies de Fauna hasta su extinción. |
| -Desconocimiento de las Especies Exóticas introducidas y su potencial daño | -Invasión de especies como la Rana Toro, hormiga locaypasto alemán - |
| -Falta de personal de campo (técnicos operativos) para control y vigilancia. | Presencia de Cazadores Furtivos |
| -Poco compromiso institucional a nivel local. | |
| -No está definida la servidumbre pública. | -Aumento en la cacería furtiva y dispersión de las responsabilidades |
| -Cambio en la estructura de la CVC (de Manejo de Cuencas y Áreas Procesos) | -Confusión jurídica en la tenencia de la franja forestal protectora (si es del Estado o del Propietario) |
| -Falta de claridad en la normatividad jurídica. | |

Tabla 49. Matriz DOFA.

En la matriz DOFA (Fortalezas y Debilidades Internas) (Oportunidades y Amenazas externas), (Ver Tabla 49) se identificaron por parte del Grupo de Trabajo y Propietarios que participaron en la formulación del Plan de Manejo Ambiental y por el conocimiento que se tiene del área del humedal las siguientes situaciones para el Humedal denominado Madre Vieja Yocambo.

| Acciones Concretas para Conservarlas | Fortalezas Internas |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Formular y formalizar los planes de manejo a nivel predial. -Fortalecimiento del comité local de humedales que agrupo los diferentes actores. -Crear incentivos legales de conservación. -Divulgar su conocimiento para una aplicación adecuada. | <ul style="list-style-type: none"> -Propietarios colindantes con predisposición de formular cada uno su plan de manejo predial -Propietarios tienen reconocimiento como propiedad y dominio del Estado. -Existencia de franjas forestales protectoras. -Existencia de una normatividad sobre humedales. |
| Acciones para Superarlas | Debilidades Internas |
| <ul style="list-style-type: none"> -Fortalecimiento institucional y de educación ambiental. -Consultas ante el Consejo de Estado para las aclaraciones del caso. | <ul style="list-style-type: none"> -Poca presencia institucional. -Falta de definición del dominio de la franja forestal protectora y su tenencia. |
| Acciones para Aprovecharlas. | Oportunidades Externas |
| <ul style="list-style-type: none"> -Fortalecimiento del comité local de humedales y su inclusión en el Plan de Acción como Estrategia para la conservación del humedal. -Información y conocimiento de sus directrices, por medio de divulgación adecuada. | <ul style="list-style-type: none"> -Existencia del comité local de humedales. -Existencia de la Política Nacional de Humedales Interiores |
| Acciones para Neutralizar | Amenazas Externas |
| <ul style="list-style-type: none"> -Fortalecimiento de la educación Ambiental e incremento de la vigilancia y el control. | <ul style="list-style-type: none"> -Presencia de cazadores furtivos -Introducción de especies exóticas |

| | |
|---|--|
| <p>-Incluirlas en el plan de manejo a nivel predial y realizar su divulgación.</p> <p>-Ejercer presión de fiscalización por parte de los entes de control (Contraloría, Veedurías, Procuraduría) ante las diferentes instituciones. Todo a los organismos de gestión ambiental.</p> <p>-Incremento de la vigilancia y control (CVC, Policía Ambiental).</p> <p>-Ubicación de las fuentes y cumplimiento de las normas sobre bioseguridad.</p> | <p>-Poca presencia interinstitucional.</p> <p>-Falta de control en las vías de acceso.</p> <p>-Contaminación por vertimientos.</p> |
|---|--|

6. ZONIFICACIÓN

De acuerdo con el diagnóstico, la cartografía temática, los criterios de zonificación y la zonificación ambiental establecidos como fases en los lineamientos para realizar la zonificación de humedales de acuerdo con el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2006)¹³⁴ la zonificación incorpora fundamentalmente tres áreas: conservación (Zona de Humedales y Madreviejas - ZHM y Zona Forestal Protectora – ZFP), restauración (Zona de Restauración de Suelos – ZRS) y producción sostenible (Zona Agropecuaria Intensiva – ZAI y Zona Ganadera Extensiva - ZGE) (Ver Mapa 12 y Tabla 50).

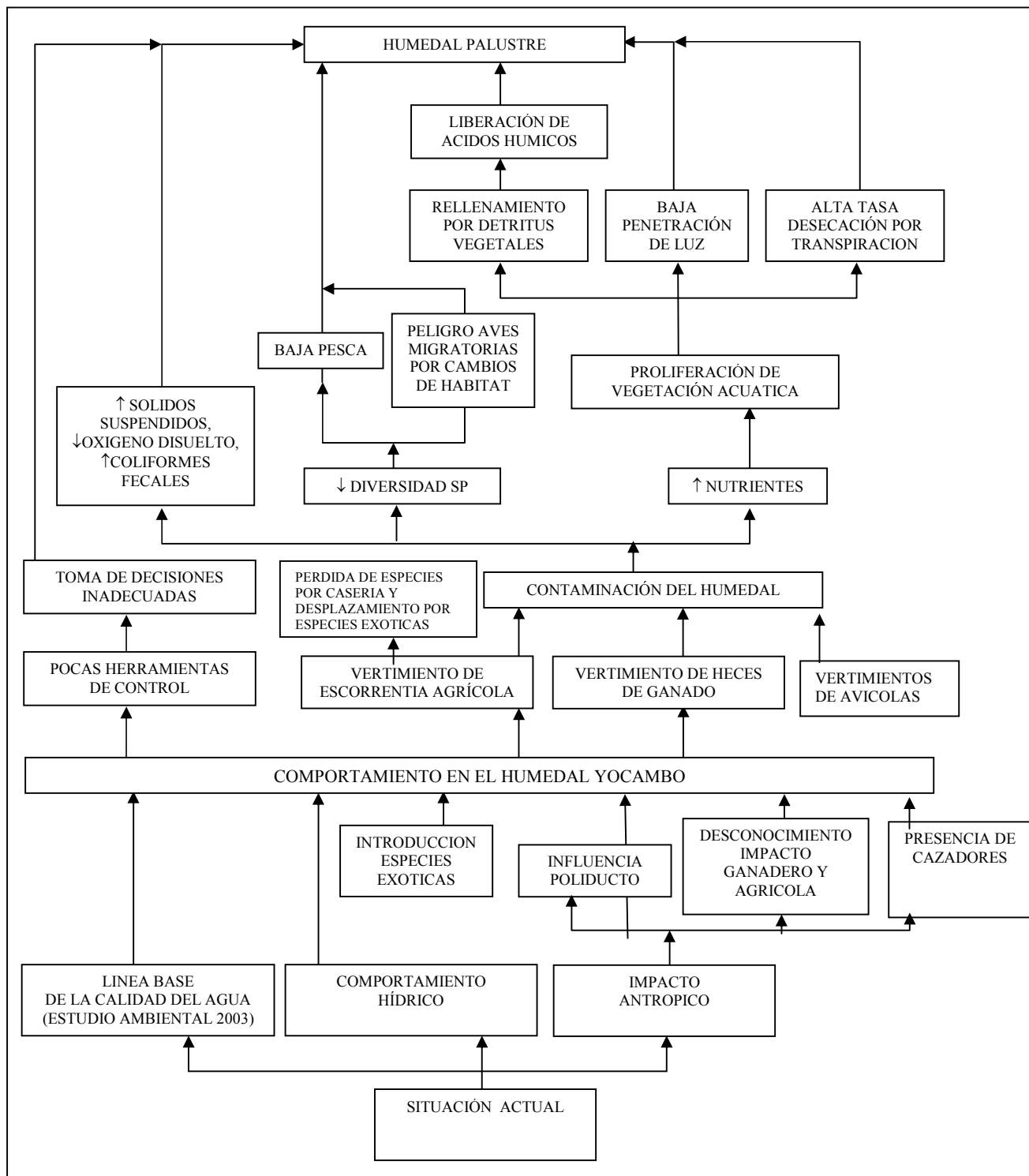
Tabla 50. Zonificación de la Madrevieja Yocambo

| Zonificación | Área (ha) | % |
|----------------------------------|-----------|---------|
| Clase agrologica I | 37,80 | 4,86% |
| Clase agrologica IVs | 288,89 | 37,16% |
| Humedal | 36,50 | 4,70% |
| Silvopastoril | 56,54 | 7,27% |
| Suelos de Protección | 26,45 | 3,40% |
| Tierras forestales de protección | 83,96 | 10,80% |
| Tierras para recuperación | 222,11 | 28,57% |
| Zonas urbanas | 25,10 | 3,23% |
| | 777,35 | 100,00% |

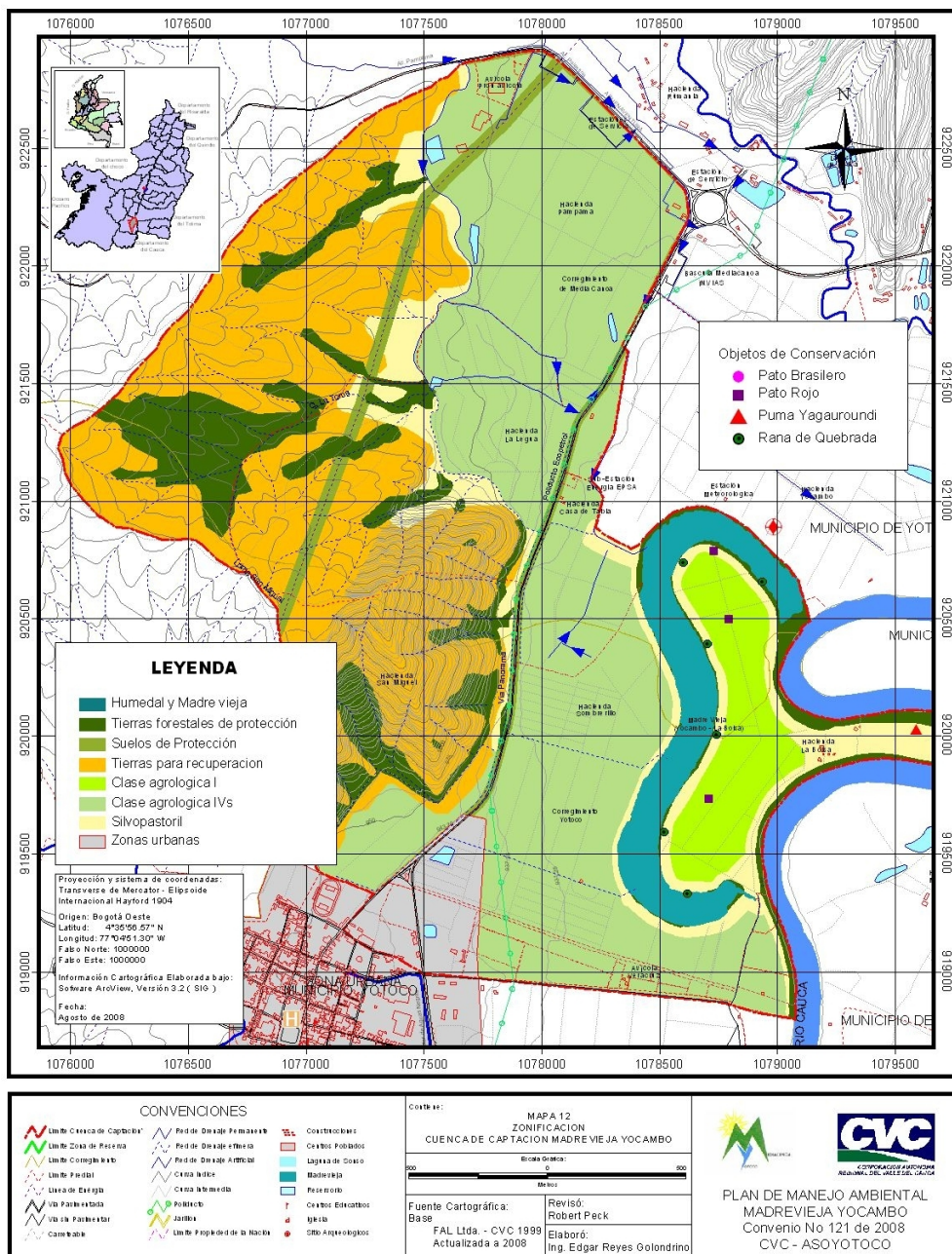
¹³⁴ Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2006). Resolución 0196 de 1 de Febrero de 2006. República de Colombia. 36 p.



Figura 18. **Árbol de Problemas y Consecuencias del Humedal Yocambo**



Mapa 12. Zonificación Cuenca de Captación de la Madre Vieja Yocambo



De manera general para cada una de las zonas se establecieron los usos y las restricciones de acuerdo con el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2006)¹²⁶ de la siguiente forma:

Uso Principal: Es el uso deseable cuyo aprovechamiento corresponde a la función específica del área y ofrece las mejores ventajas o la mayor eficiencia desde los puntos de vista ecológico, económico y social, en un área y en un momento dado.

Usos Compatibles: Son aquellos que no se oponen al principal y concuerdan con la potencialidad, la productividad y demás recursos naturales conexos. Se puede establecer o practicar sin autorización o permiso previo.

Usos Condicionados: Aquellos que por presentar algún grado de incompatibilidad con el uso principal y ciertos riesgos ambientales previsibles y controlables para la protección de los recursos naturales del humedal están supeditados a permisos y/o autorizaciones previas y a condicionamientos específicos de manejo.

Usos Prohibidos: Aquellos incompatibles con el uso principal del área en particular y con los propósitos de conservación ambiental y/o manejo. Entrañan graves riesgos de tipo ecológico y/o para la salud y la seguridad de la población. Por lo tanto, no deben ser practicados ni autorizados por la Autoridad Ambiental.

ZONA DE HUMEDALES Y MADREVIEJAS - ZHM

Esta zona comprende al humedal, conformado por la madreveja Yocambo y el río Cauca con las franjas protectoras inundables.

Uso Principal: Conservación del ecosistema e investigación a partir de las medidas y estrategias fijadas en el Plan de Manejo.

Usos Compatibles: Educación y monitoreo con permiso previo.

Usos Condicionados: Uso de agua para riego en los predios Casa Tabla y Yocambo.

Usos Prohibidos: Todos aquellos que no compaginen con lo anteriormente propuesto y por lo tanto incluyen cacería, actividades acuáticas y recreativas, quemas, fumigaciones y alimentación de fauna.

ZONA FORESTAL PROTECTORA – ZFP

Esta zona corresponde a áreas que se deben reglamentar para destinarlas al establecimiento o protección de bosques existentes. Incluye áreas de nacimientos de quebradas, zonas que se podrían declarar como reservas forestales, establecimientos de corredores biológicos entre el Bosque de Yotoco y el río Cauca, el cual puede tener una conectividad con el corredor biológico de la Laguna de Sonso.

Uso Principal: Áreas forestales protectoras encaminadas a la protección de los relictos de bosques secos tropicales.

Usos Compatibles: Ejecución de medidas y obras encaminadas a la recuperación de posibles corredores biológicos, como aislamientos y enriquecimiento de especies nativas puntuales.

Usos Condicionados: Todos los usos diferentes a conservación están condicionados a la autoridad ambiental.

Usos Prohibidos: Uso forestal productor (con la excepción de Guadua), introducción de especies exóticas, y extracción de flora y fauna.

ZONA DE RESTAURACIÓN DE SUELOS – ZRS

La zona de restauración de suelos comprende los terrenos de mayor degradación en la cuenca de captación como consecuencia a la acción erosiva. Debido a su grado de erosión laminar, se constituye en áreas con restricciones para actividades productivas. Su uso se debe condicionar a la implementación de prácticas de conservación de suelos.

Uso Principal: Restauración de la flora nativa y conservación a partir de las acciones y medidas que serán establecidas en los Planes de Manejo Predial.

Usos Compatibles: Construcción de obras de infraestructura para bebederos de ganado con el fin de proteger los recursos hídricos y el establecimiento de barreras vivas para el control de erosión.

Usos Condicionados: Pastoreo de ganado ajustado a su capacidad de carga con el fin de alcanzar la restauración de los suelos.

Usos Prohibidos: Cualquier otro uso diferente que no vaya dirigido a la recuperación natural del terreno.

ZONAS AGROPECUARIAS INTENSIVAS – ZAI

En esta zona se presentan actualmente actividades de tipo agrícola y ganadera de importancia en la zona y con una tradición de producción de muchos años. Por lo que en esta zona se propone un aprovechamiento técnicamente dirigido donde se integre los conceptos de producción sostenible.

En la zona plana donde se encuentran los cultivos de caña y la ganadería semi-intensiva muy cerca al área de los humedales, se debe tener el manejo de esta actividad en los períodos climáticos de invierno y por lo tanto se debe tener en cuenta los ciclos de dinámica hídrica y el comportamiento de inundaciones en los bacines.

Uso Principal: Uso ganadero y/o agrícola intensivo.

Usos Compatibles: Uso ganadero semi-intensivo con prácticas silvopastoriles y/o producción de caña de azúcar. Reforestación en cercos vivos.

Usos Condicionados: Ejecución de medidas de conservación de agua y obras encaminadas a suministro de agua para ganado y cultivos de caña.

Usos Prohibidos: Entrada de ganado a fuentes superficiales de agua, quemas para control de maleza en potreros. Reforestación con especies no nativas.

ZONAS GANADERAS EXTENSIVAS - ZGE

Estas zonas corresponden a áreas correspondientes a zonas de ladera en la que actualmente existe ganadería extensiva con una tradición de producción de muchos años y junto con las quemas han erosionado el suelo en un alto grado. Razón por la que se urge la implementación de acciones que vayan encaminadas al aprovechamiento agropecuario técnicamente dirigido siempre y cuando se efectúe dentro de los preceptos básicos del desarrollo sostenible.

Uso Principal: Ganadería extensiva.

Usos Compatibles: Cercos vivos y otras actividades silvopastoriles

Usos Condicionados: Ejecución de medidas u obras encaminadas a suministrar agua para ganado.

Usos Prohibidos: Quemas para control de malezas en potreros y entradas de ganado a corrientes superficiales.

7. PLAN DE ACCIÓN

De acuerdo con el diagnóstico y la evaluación llevada a cabo en el humedal Yocambo, la normatividad existente, el EOT del municipio de Yotoco (2000)¹³⁵, los lineamientos establecidos por el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2006)¹³⁶ y CVC (2004a)¹³⁷, se identificaron los siguientes objetivos para el plan de acción.

¹³⁵ Municipio de Yotoco. (2000). Esquema de Ordenamiento Territorial – EOT Yotoco 2000 – 2010: Documento Técnico de Soporte. Yotoco, Colombia. 91 p.

¹³⁶ Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2006). Resolución 0196 de 1 de Febrero de 2006. República de Colombia. 36 p.

¹³⁷ CVC. (2004a). Propuesta de Categorías de Áreas Protegidas para el Valle del Cauca y sus Directrices de Manejo. Informe de Consultoría presentado por la Fundación Trópico.

7.1. PLAN DE ACCIÓN

Establecidos por el Ministerio del Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial (2006) y el Acuerdo CVC No. 038 de 2007, se identificaron los siguientes objetivos para el plan de acción.

7.2. Objetivos de Conservación

Los humedales son un elemento vital dentro del amplio mosaico de ecosistemas con que cuenta el país y se constituyen, por su oferta de bienes y prestación de servicios ambientales, en un renglón importante de la economía nacional, regional y local. Dentro del ciclo hidrológico juegan un papel crítico en el mantenimiento de la calidad ambiental y regulación hídrica de las cuencas hidrográficas, desarrollando, entre otras, funciones de mitigación de impactos por inundaciones, absorción de contaminantes, retención de sedimentos, recarga de acuíferos y proveyendo hábitats para animales y plantas, incluyendo un número representativo de especies amenazadas y en vías de extinción.

Colombia presenta cerca de 20.000.000 de hectáreas de humedales representados por ciénagas, pantanos y turberas, madre viejas, lagunas, sabanas y bosques inundados, los cuales proveen múltiples bienes y servicios para el desarrollo de las actividades económicas, así como a las comunidades locales.

La Política para Humedales Interiores en Colombia se formula en el contexto de la Política Nacional Ambiental, Proyecto Colectivo Ambiental, cuyo eje articulador es el agua. Los objetivos y acciones planteadas están encaminados a promover el uso sostenible, la conservación y la recuperación de los humedales del país en los ámbitos nacional, regional y local.

Paralelamente a la formulación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal denominado Madre vieja Yocambo, conjuntamente con la CVC, se está desarrollando una propuesta para la declaratoria del Complejo de Humedales de la Cuenca Alta del Río Cauca como Humedales de Importancia Internacional ante la Convención de Ramsar, donde se incluye el Humedal Yocambo, en el municipio de Yotoco.

Los humedales interiores del país son de gran importancia no solo desde el punto de vista ecológico sino también socioeconómico, por sus múltiples funciones, valores y atributos, los cuales son esenciales para la sociedad en su conjunto. Sin embargo, la alteración de su equilibrio natural por actividades antrópicas tiene un costo económico, social y ecológico.

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

Mapa 6. Objetivos de Conservación.

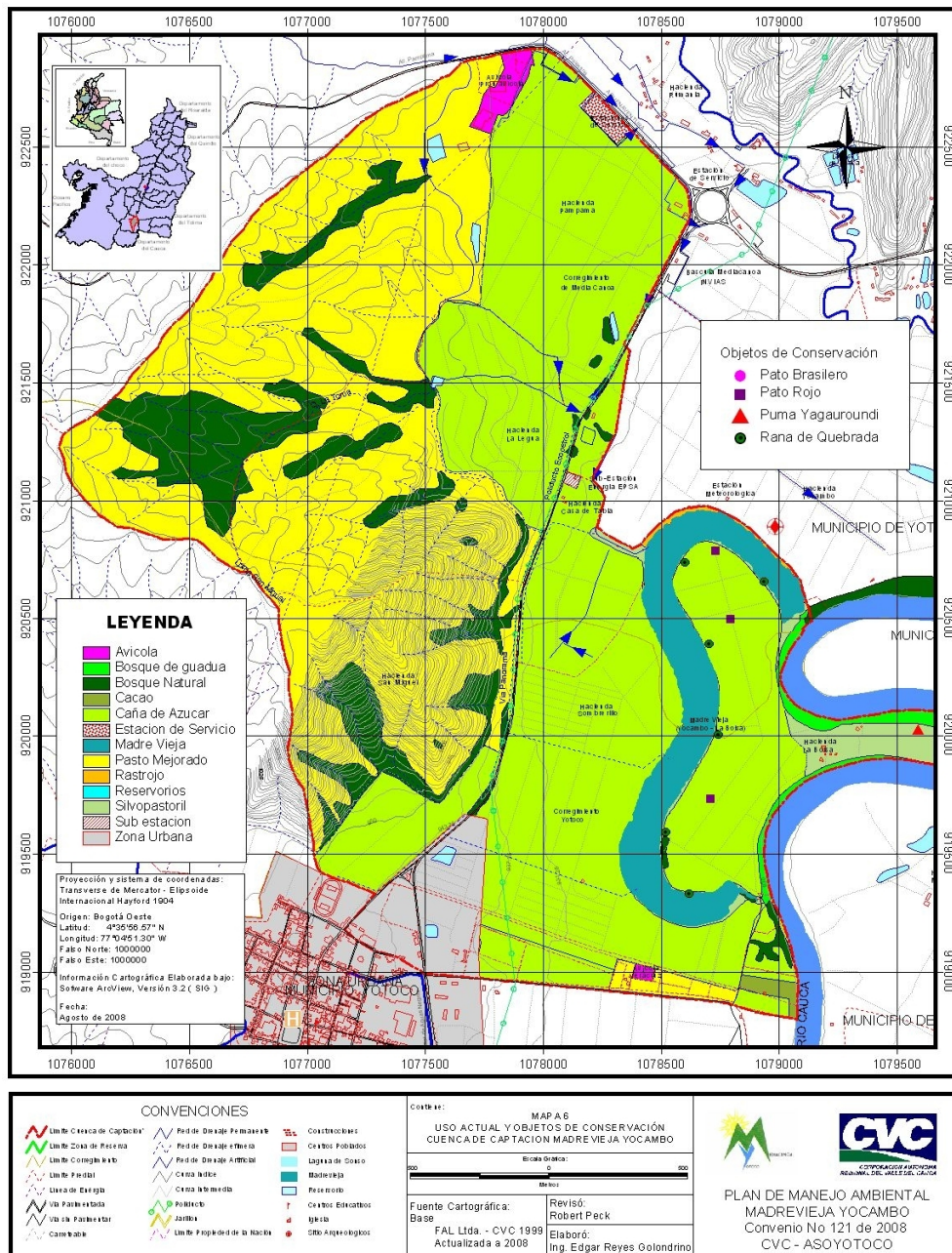


Tabla 51. Objetivos Generales y Específicos de Conservación y su Figuras de Conservación.

| Objetivos Generales de Conservación | Objetivos Específicos de Conservación | Figuras de Conservación |
|--|--|--|
| <p>1. <u>Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica</u></p> | <p>1.1 Preservar en su estado natural de muestras que representen en su integridad los ecosistemas o combinaciones de los ecosistemas del país</p> | <p>* EOT de Municipio de Yotoco (2000) * Acuerdo 038 de CVC (2007) * Convención de Ramsar (1997) * Código de Recursos Naturales y Medio Ambiente (1974)</p> |
| | <p>1.2. Proteger espacios que son esenciales para la perpetuación de especies silvestres que presentan características particulares de distribución, estatus poblacional, requerimientos de hábitat o endemismo.</p> | <p>* Convenio de Biodiversidad (1994) * Código de Recursos Naturales y Medio Ambiente (1974)</p> |
| <p>2. <u>Garantizar la oferta natural de bienes y servicios ambientales</u> esenciales para el bienestar humano</p> | <p>2.1. Mantener las coberturas vegetales necesarias, para regular la oferta hídrica, así como para prevenir y controlar la erosión y la sedimentación masivas.</p> | <p>* Acuerdo del Consejo Municipal (1996) Para incentivos fiscales para protección de fuentes de agua.</p> |
| | <p>2.2 Conservar la capacidad productiva de los ecosistemas para el uso sostenible de los recursos de fauna y flora, terrestre y acuática</p> | <p>Convenio de Biodiversidad (1994)</p> |
| | <p>2.3. Proveer espacios naturales para la investigación, el deleite, la recreación y la educación para la conservación.</p> | <p>Convenio de Biodiversidad</p> |



| | | |
|---|---|---|
| <p>3. Garantizar la <u>permanencia del medio natural, o de algunos de sus componentes, como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural del país</u> y de la valoración social de la naturaleza.</p> | <p>3.1. Conservar vestigios arqueológicos, y sitios de valor histórico y cultural asociados a ecosistemas naturales</p> | <p>Acuerdo Municipal y EOT del municipio de Yotoco (2000)</p> |
|---|---|---|

Después de recopilar toda la información del Humedal Yocambo, (Ver Mapa 6. De los Objetos de Conservación localizados en el mapa de Uso Actual de Suelos) se llevó a cabo una ponderación numérica para la definición de objetivos tanto generales como específicos. En el caso de los específicos, se sumaron el número de criterios dentro de cada objetivo específico y se dividió por el total de criterios en el mismo. Esto arrojó un valor numérico que permitió comparar todos los objetivos específicos del cuadro, para determinar cuál presenta mayor importancia y de esta forma tomarlo en cuenta especialmente para la selección de la categoría de área protegida.

Para definir el objetivo general de conservación, se sumaron todos los criterios incluidos dentro del objetivo bajo evaluación y se dividió por el número total de criterios de ese mismo objetivo general. En todos los casos, como se habla de una ponderación, el máximo valor que se puede obtener es de uno.

Los valores obtenidos en la matriz de objetivos generales y específicos de conservación se muestran en el Tabla 51. El objetivo general de conservación es el Número 1, "Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica" con un valor de 1.0. El objetivo específico con valor más alto fue el 1.1 ("Preservar en su estado natural de muestras que representen en su integridad los ecosistemas o combinaciones de los ecosistemas del país") cumpliendo con un valor de 1 (uno) el más alto posible. Este hecho tiene implicaciones claras para la categoría legal de área protegida que tiene el Humedal Yocambo y su cuenca de captación y la formulación del plan de manejo. Ya que este objetivo se concibe como el que debe generar acciones de conservación más estrictas, la categoría legal de protección debe ser por definición estricta.

7.3. OBJETIVOS OPERACIONALES

7.4. OBJETIVOS GENERALES

Contribuir a la conservación *in sitio* y restauración de los ecosistemas del humedal Yocambo y su cuenca de captación.

7.4.1. Objetivos Específicos

- Fortalecer las franjas protectoras del Corredor Biológico Norte – Sur, eje de las aves migratorias.
- Continuar con la recuperación de la diversidad florística del Bosque Seco Tropical inundable, para ampliar la distribución de oferta alimenticia para la fauna.
- Recuperar el bosque seco tropical del pie de monte de la Cordillera Occidental de la cuenca de captación del humedal, como corredor altitudinal para la avifauna y otra fauna que se desplaza en busca de alimentación y agua, especialmente durante los años secos.
- Rectificar el flujo hídrico natural de la subcuenca número tres Quebrada El Muerto (Ladera de Pampama) desviado por INVIAS
- Proveer espacios naturales para la investigación biológica y arqueológica y la concientización de la comunidad para la conservación del ecosistema del humedal y prevención de la cacería furtiva.

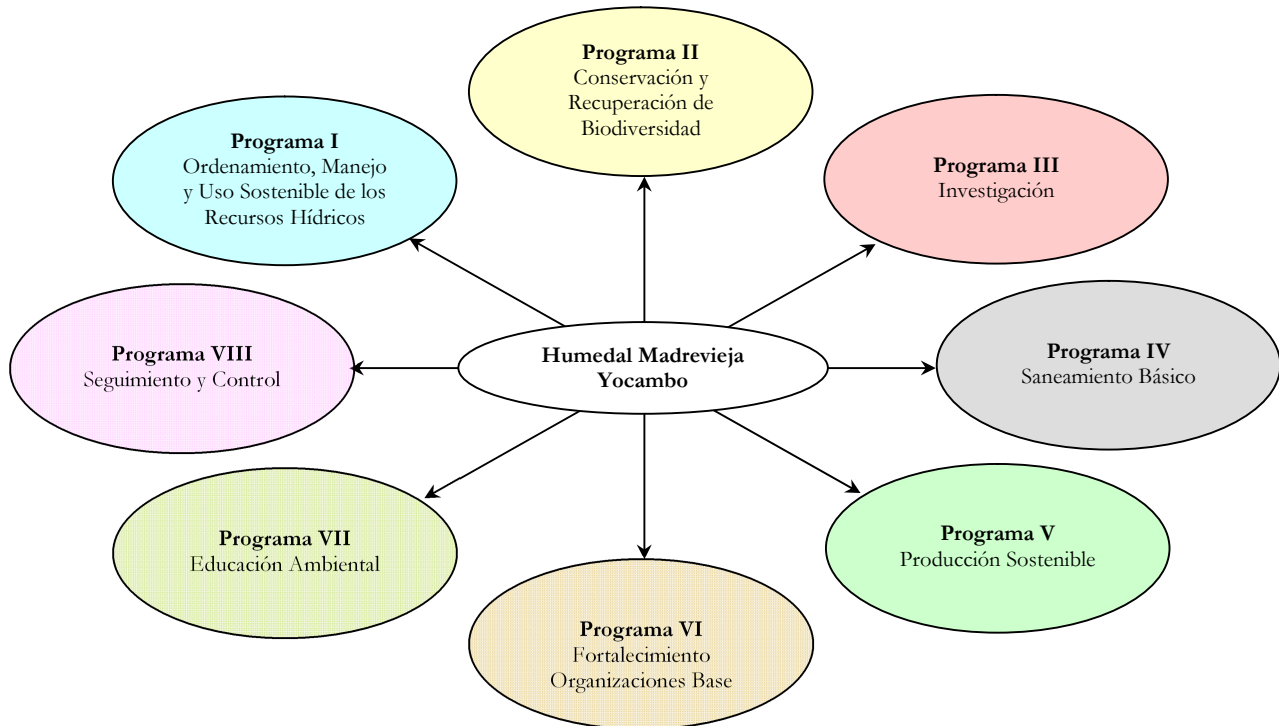
7.5. PROGRAMAS DE ACCIÓN Y OBJETIVOS OPERACIONALES

Los programas se desarrollaron con base en la problemática identificada, su evaluación y los aportes realizados con la asociación de pescadores, dueños de las haciendas, personal del Ingenio Pichichí y la autoridad ambiental durante el desarrollo del plan a partir de los talleres, zonificación, reuniones técnicas y concertaciones. Estos están articulados y coherentes de acuerdo con las estrategias programáticas propuestas en la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia. En la Figura 19 se presentan los 8 programas propuestos que sintetizan la futura gestión en este humedal; estos programas no son líneas fijas y terminadas, sino que por el contrario obedecen a un proceso de retroalimentación en el cual deben participar de manera comprometida la CVC, los dueños del predio, el Ingenio Pichichí y la asociación de pescadores. (Ver tabla 52).

Tabla 52. Objetivos de Conservación para el Humedal Yocambo y su Área de Captación

| OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN | OBJETIVOS ESPECÍFICOS A CUMPLIR POR LAS ÁREAS PROTEGIDAS | CRITERIOS | CUMPLE | PONDER OBJ ESPEC | PONDER OBJ GRAL | LOCALIDADES | OBSERVACIONES | | |
|--|---|---|---|---|---|--|--|---|--|
| I. Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y el flujo genético necesario para preservar la diversidad biológica | 1.1 Preservar en su estado natural de muestras que representen en su integridad los ecosistemas o combinaciones de los ecosistemas del país | 1.1.1 Ecosistema con baja representatividad ecosistémica a nivel nacional y/o regional y/o alto grado de complementariedad y/o alto grado de irremplazabilidad. | SI | 1 | 1.0 | Area lagunar , zona de regeneración Bosque Seco Tropical; Guaduales; Bosque de Galería Qda. Negritos | El humedal Yocambo con extensión natural de la Laguna de Sonso | | |
| | | 1.1.2 Presencia de ecotonos (áreas de transición entre dos ecosistemas) | SI | | | La MVY | Entre MVY - Piedemonte | | |
| | | 1.1.3 Mas de un ecosistema dentro del area considerad. | SI | | | Cuenca de captación (2795 Ha) | Bosque Seco Tropical, Bosque Sub-andino de la Reserva Bosque de Yotoco | | |
| | | 1.1.4 Areas con ecosistema natural continuo, poco o nada fragmentado, con conexión a parches de hábitat cercanos y/o grado de aislamiento bajo con otros parches. (depende del 1.1.1) | SI | | | Bosque de Galería, Qda. Negritos, Franja protectora del humedal y el Río Cauca | Relicto de Bosque Seco Tropical de aprox. 5 La Bolsa - Yocambe | | |
| | | 1.1.5 El fragmento de bosque (o ecosistema natural) presenta una forma de parche redondeada (aprox) que disminuye el efecto de borde (depende del 1.1.1) | SI | | | La isla y la quebrada Negritos | Hace parte del complejo de humedales del Alto Río Cauca | | |
| | 1.2 Proteger espacios que son esenciales para la perpetuación de especies silvestres que presentan características particulares de distribución, estado poblacional, requerimientos de hábitat o endemismo. | 1.2.1 Presencia de alguna especie clasificada como "en peligro crítico (CR)" por la IUCN | SI | 1 | | Río Cauca, La Bolsa , Bocachico, Jetado | Bocuinacha – Río Cauca - La Bolsa Pato Rojo y Pato Brazalero | | |
| | | 1.2.2 Presencia de alguna especie clasificada como "en peligro ENP" por la IUCN | SI | | | Canales de riego en la Hacienda La Bolsa | | | |
| | | 1.2.3 Presencia de alguna especie clasificada como vulnerables (VU) por la IUCN | SI | | | MVY – Río Cauca | Palma Zancaona (<i>Syagrus saxonica</i>) | | |
| | | 1.2.4 Presencia de alguna especie clasificada como "casi amenazado (NT)" por la IUCN | SI | | | La Bolsa | Rana de Quebrada, Marciélagu Frutero | | |
| | | 1.2.5. Especies no amenazadas pero con tendencias a la declinación en las poblaciones o especies raras, especies endémicas o casi endémicas o presencia de especies taxonómicamente únicas (especies no incluidas en los criterios anteriores), especies prioritizadas por la CVC, Especies C1, II. | SI | | | Madrevejea de captación | Chiguero (<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>), Yaguaroundi (<i>Puma yaguaroundi</i>), Tortura Bache <i>Chelydra serpentina</i> , Rana Arborea (<i>Hyla colombiana</i>), Iguana Verde (<i>Iguana iguana</i>), Ceiba (<i>Ceiba pentandra</i>), chamburo (<i>Erythrina fusca</i>), higuetero (<i>Vicus glabrata</i>), manteco (<i>Lactuca americana</i>), suaco (<i>Eula humboldtiana</i>), samán (<i>Pithecellobium saman</i>) y calmito merado (<i>Chrysophyllum cainito</i>) Corozo de Puerto (<i>Attalea butyracea</i>) catalogada por la IUCN como LC o preocupación menor | | |
| | 1.2.6. Presencia de sitios con concentración de especies migratorias o residentes para reproducirse, alimentarse o descansan | SI | Hábitats acuáticos: madrevejea, río Cauca. | Reinita tropical (Hirundo rustica), ibis pico de hoz (Plegadis falcinellus), pato caroto (Anas discors), andarríos maculado (Actitis macularia), andarríos (Tringa flavipes), andarríos solitario (Tringa solitaria), reinita amarilla (Dendroica petechia), aguilá pescadora (Pandion haliaetus) y el soldadito (Sturnella militaris). Carmocan, Garza | | | | | |
| | II. Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano. | 2.1. Mantener las coberturas vegetales necesarias, para regular la oferta hídrica, así como para prevenir y controlar la erosión y la sedimentación masivas. | 2.1.1. Presencia de nacimientos de ríos de los cuales depende el suministro para consumo de comunidades humanas | NO | | 50 | 0,67 | | |
| | | | 2.1.2. Existencia de áreas con cobertura vegetal nativa que evitan o disminuyen los deslizamientos o inundaciones | SI | | | | Cuenca de captación en el pie de monte | Ver: Foto Mosaic |
| | | | 2.1.3 Existencia de humedales o cuerpos de agua que evitan o disminuyen la posibilidad de presentarse inundaciones. | SI | | | | Hacienda Madrevejejo (Humedal Yocambo y Basines). Cuenca de captación (Humedal Yocambo) | Ver: Foto Mosaic |
| | | | 2.1.4. Sistemas hidrológicos de donde se obtiene el agua para generación de energía eléctrica | NO | | | | El Predio La Bolsa | Existen cercos para aislar los ecosistemas en gran parte |
| 2.2 Conservar la capacidad productiva de los ecosistemas para el uso sostenible de los recursos de fauna y flora, terrestre y acuático | | 2.2.1 Existencia de patrones de uso de la tierra diferentes dentro del área considerada (presencia de áreas de conservación aledañas a sistemas de producción) | SI | 0.1 | Pie de monte en la cuenca de captación y todos los predios de la cuenca | | | | |
| | | 2.2.2 Presencia de módulos silvopastorales o agroforestales compatibles con el medio natural | SI | | Potreros y linderos | Chamburos (<i>Erythrina fusca</i> , manteco | | | |
| | | 2.2.3. Presencia de especies vegetales silvestres relacionadas con la agricultura y la silvicultura | SI | | Sangre de dragó, Artemisa | | | | |
| | | 2.2.4. Especies medicinales con potencial farmacológico. | SI | | Cuenca de captación. Madrevejea. | 33.3% de la cuenca de captación tiene presencia de bosques que secuestran CO2. Las macrofitas presentan un control químico | | | |
| | | 2.2.5. Presencia de áreas o especies que suministran servicios ambientales relacionados directamente con la productividad agrícola (secuestro de carbono, control biológico, incremento en productividad del suelo) | SI | | Madrevejea | Cacería furtiva de iguanas, chigueros, tortuga bache y pesca en los canales de drenaje Junco para esteras | | | |
| | | 2.2.6. Existencia de humedales o bosques naturales que suministran recursos para las comunidades humanas o especies con potencial de uso o para la domesticación | SI | | Area lagunar del humedal | Chiguero (<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>) y Tortura Bache (<i>Chelydra serpentina</i>), Bocachiche | | | |
| 2.3. Proveer espacios naturales para la investigación, el deleite, la recreación y la educación para la conservación. | 2.2.7. Existencia de sitios que proveen protección en alguna etapa el ciclo de vida de especies importantes para el hombre | SI | 0.25 | Humedal Yocambo | Sitio arqueológicos con repetidas excavaciones Cauca. | | | | |
| | 2.3.1. Existencia de algún programa de investigación a largo plazo en el área | SI | | | | | | | |
| | 2.3.2. Presencia de sitios con facilidades para la recreación, el turismo y la educación ambiental en áreas naturales | NG | | | | | | | |
| | 2.3.3. Areas donde se presenter rasgos geofísicos de gran valor científico, estetico o recreativo | NO | | | | | | | |
| III. Garantizar la permanencia del medio natural como fundamento de la integridad y supervivencia de las culturas tradicionales | 3.1. Conservar vestigios arqueológicos, y sitios de valor histórico y cultural asociados a ecosistemas naturales | 2.3.4 Presencia de humedales o sitios con cobertura arbórea dentro de la zona urbana y suburbana, que promuevan la presencia de las aves | SI | 0.25 | 0.25 | M.V. Yocambo | Sitio Arqueológico con protección municipal | | |
| | | 3.1.1. Existencia de sistemas boscosos, no boscosos o humedales asociados a la cosmogonía de alguna cultura ancestral | NO | | | | | | |
| | | 3.1.2. Presencia de grupos étnicos que mantengan patrones culturales de uso sostenible de los recursos naturales en áreas de importancia para la biodiversidad | NO | | | | | | |
| | | 3.1.3. Presencia de valores históricos o relictos arqueológicos, o muestras de culturas antepasadas asociadas a ecosistemas naturales de importancia desde el punto de vista de su biodiversidad. | SI | | | | | | |
| | | 3.1.4 Presencia de especies asociadas a sistemas de conocimiento tradicional | SI | | | | | | |

Figura 19. Programas de Acción para el Plan de Manejo Ambiental del Humedal Yocambo



De acuerdo con los lineamientos del Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2006)¹³⁸ se ha señalado un término máximo de diez años para la realización de los programas pertinentes al plan, plazo dentro del cual se han establecido los siguientes períodos de ejecución de los proyectos: de 1 a 3 años se consideran de corto plazo; de 4 a 6 años de mediano plazo; y de 7 a 10 años los proyectos a largo plazo.

¹³⁸ Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2006). Resolución 0196 de 1 de Febrero de 2006. República de Colombia. 36 p.

7.5.1. PROGRAMA I. MITIGACIÓN AMBIENTAL.

Restauración del Sistema Hídrico Natural de la Quebrada el Muerto, desviado a la Madre Vieja Yocambo.

Justificación.

La red hídrica de la Cuenca de Captación de la Madre Vieja Yocambo fue alterada en el año 2000 cuando INVIAS construyó una estación de basculas sobre la carretera Panamericana, llegando al rondel de Mediacanoa, procedente a Yotoco.

Al construir la estación de basculas se contempló el paso de aguas de escorrentía de la Quebrada el Muerto en las ladera de Pampama (con un área de 120 Ha). Al construir la carretera, Panamericana, fue necesario desviar provisionalmente el agua de la quebrada el Muerto al colector Yocambo. Diez (10) años después la corriente de agua nunca fue restaurada a su cauce natural (al colector entre Yocambo y Palestina) y las aguas continúan llegando a la madre vieja Yocambo, que durante los inviernos acumulan, contribuyendo a las aguas resumidas en los cuatro (4) predios colindando cuando el nivel de la madre vieja es más alto que los predios.

Objetivo General.

Restaurar la corriente de agua a su drenaje natural.

Objetivos Específicos.

- Construir una obra civil para desviar las aguas a la doble alcantarilla construida en 2000, para recibir esta agua.
- Reducir los costos de bombeo de las aguas resumidas en los cuatro (4) predios colindantes a la madre vieja Yocambo.
- Socializar la problemática causada por el desvío de las aguas al construir la estación de básculas.
- Diseñar la obra de reparto para volver las aguas a su cauce natural.

Meta.

Volver las aguas a su cauce natural.

Acciones.

- Reunir los Actores (INVIAS, Propietarios de Pampama y los colindantes de la Madre Vieja Yocambo).
- Diseñar la obra.
- Construir la obra de reparto.

Indicadores.

- Carta de aceptación por parte de INVIAS y los otros actores de re-establecer el flujo hídrico natural.
- Diseñar la obra.
- Construcción de la obra.

Presupuesto.

- Veinte millones (\$20.000.000) de pesos moneda corriente.
- Talleres.
- Diseñar la obra.
- Construcción de la obra.

Responsables.

- Ingenio Pichichi, INVIAS, CVC.

Tiempo de Ejecución.

- Seis (6) meses.

Programa II. Conservación y Recuperación de la Biodiversidad.

Conservación de las Franjas Protectoras de los Corredores Biológicos

Justificación.

El Humedal Yocambo localizado sobre el eje migratorio de 25 especies de aves migratorias del hemisferio norte y de peces migratorios amenazados como el bocachico, ofrece un hábitat crítico para su estadía en el Valle inundable del Alto Río Cauca. Para las aves migratorias existe oferta de alimentación, refugio y campos para pernoctar. Para el caso del bocachico los potreros inundables ubicados alrededor del humedal en épocas de crecientes del Río Cauca se convierten en sitios para desarrollo y desove de esta especie.

La importancia de la biodiversidad del humedal Yocambo esta reflejado no solo por la avifauna residente y migratoria, sino también por ser el albergue de especies focales amenazadas con extinción de las diferentes especies de fauna y flora.

Objetivo General.

Conservar y mantener las franjas forestales protectoras tanto del humedal Yocambo como la del Río Cauca en la zona de influencia del humedal.

Objetivos Específicos.

- Mantener 20Ha., de bosques protector en las áreas forestales protectoras del humedal Yocambo y el Río Cauca.
- Fomentar un banco de germoplasma *in situ* de flora nativa del ecosistema Bosque Seco Tropical inundable del Valle Geográfico del Río Cauca.
- Conservar 20Ha, de bosque protector en las áreas forestales protectoras del humedal Yocambo y el Río Cauca para refugio de la fauna residente y migratoria con mantenimiento de cercos de aislamiento.

Meta.

Conservación de las áreas forestales protectoras del humedal Yocambo, el Río Cauca, los cercos de aislamiento, fortalecimiento del corredor biológico norte – sur y fomentar el establecimiento de los cercos vivos en los predios colindantes.

Acciones.

- Mantenimiento de 20Ha, del bosque protector a través del control de malezas y bejucos.
- Fortalecer el corredor biológico norte – sur del Río Cauca y la madre vieja.
- Mantenimiento de 2.5kms, de cercos perimetrales que sirven de aislamiento al bosque protector y evitar su perturbación por el ingreso de animales vacunos y caballares.
- Fomentar el establecimiento de cercos vivos en los predios colindantes del humedal Yocambo, con el fin de aumentar la cobertura vegetal en su área de influencia.
- Conservar los árboles como sitios de anidamiento para las especies que los utilizan con este fin.

Indicadores.

- Número de Ha. del bosque protector conservado.
- Número de Ha. del corredor biológico norte sur fortalecido.
- Número de Kms de cercos perimetrales mantenidos.
- Número de árboles sembrados como cercos vivos en los predios colindantes a la Madre vieja, para aumentar la diversidad de especies.
- Número de árboles secos conservados como sitios de anidamiento.

Presupuesto.

- Cincuenta millones (\$50.000.000) de pesos mte.

Tiempo de Ejecución.

- 6 meses

Programa III. Investigación

Monitoreo poblacional, historia natural y Evaluación del Impacto de la Rana Toro en el Humedal de Yocambo.

Justificación.

La presencia de la Rana Toro significa una amenaza para el equilibrio del humedal, el apetito voraz de esta rana la convierte en un depredador de especies locales. Adicionalmente esta especie puede ser un vector de patógenos que pueden afectar las especies presentes en el humedal. En este sentido Schloegel y colaboradores han reportado individuos de Rana Toro infectados con el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* en EE UU. Esto confirma el peligro que corre las especies del humedal con la presencia de esta especie invasora que no solo es un depredador voraz sino que también puede ser vector de enfermedades. La rana toro es un vector inmune a los efectos adversos del hongo. Debido a que existen pocos estudios sobre el hongo en el Valle del Cauca y en Colombia no han confirmado a la Rana Toro como vector de estas enfermedades se recomienda realizar un estudio para confirmar esta hipótesis.

La quitridiomycosis está causada por el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis*. El phylum *Chytridiomycota* es ecológicamente muy diverso, pero todas las especies

tienen en común que se dispersan en el agua mediante zoosporas sin fase de resistencia. La especie *B. dendrobatidis* es la única del phylum que parasita vertebrados, y lo hace infectando la epidermis queratinizada de anfibios y las partes bucales de larvas de anuros, donde se desarrolla generando los esporangios.

Crawford, profesor de la Universidad de los Andes, señaló que las investigaciones que se han realizado indican que el hongo es poco virulento en las tierras bajas y, por el contrario, en las temperaturas frías de montaña crece mejor y se vuelve más peligroso. El patógeno puede ser detectado por microscopio en la piel de especímenes de museo o en laboratorio a través de herramientas genéticas, lo que permite monitorear el avance del hongo, señaló el experto.

Objetivo General.

Contribuir al conocimiento de la biología de la especie patógena, el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* y evaluar la posible transmisión de este hongo por la Rana Toro, en el Valle de Cauca.

Objetivos Específicos.

- Evaluar basado de muestreos de campo y posterior evaluación en el laboratorio la posible presencia del hongo *Batrachochytrium dendrobatidis*, en el humedal Yocambo.
- Monitorear el estado poblacional de la Rana Toro en el humedal de Yocambo y posible distribución del hongo.
- Identificar predadores naturales de la Rana Toro.
- Cuantificar el impacto de la Rana Toro en la etapa juvenil como predador.

Meta.

- Evaluar el potencial de la Rana Toro como vector del hongo *Batrachochytrium dendrobatidis*, en el humedal Yocambo y así mismo los otros humedales del alto río Cauca.

Acciones.

- Colectar ejemplares de la Rana toro y agua, para evaluaciones en el laboratorio, durante distintas estaciones climáticas, para la presencia del hongo.
- Estimar la densidad y tamaño poblacional de la rana toro en el humedal
- Características de micro hábitat durante las diferentes etapas de crecimiento.
- Análisis de dieta.

Indicadores.

- Numero de muestras de ranas y agua analizada por posible presencia del hongo como vectores de enfermedad.
- Estudiar la historia natural de la Rana Toro
 - Registro de tallas corporales y tiempo de metamorfosis.
 - Identificación de especies consumidas en las diferentes etapas de desarrollo.

Presupuesto.

- Treinta millones (\$30.000.000) de pesos mte.

Responsables.

- CVC y Universidad del Valle.

Tiempo de Ejecución.

- Doce (12) meses.

Programa IV. Saneamiento Básico de Vertimientos.

Justificación.

Debido a que en la cuenca de captación del Humedal de Yocambo, se encuentran ubicadas dos (2) Avícolas, tres (3) estaciones de servicio (bombas de gasolina), y diez casas, las cuales están afectando el humedal con las aguas residuales, los derrames de hidrocarburos y el tratamiento de la gallinaza que contaminan el recurso hídrico, se ha incrementando la eutrofización del humedal.

Por lo tanto se pretende construir sistemas de tratamiento donde se puedan tratar esta agua residual y promover una campaña de concientización entre los propietarios, administradores y trabajadores de estas empresas acerca del manejo de las aguas residuales, el tratamiento de la gallinaza y derrame de hidrocarburos

Objetivo General.

Contribuir a la descontaminación del humedal de Yocambo y a minimizar los impactos negativos procedidos por el mal manejo de las aguas residuales, el derrame de hidrocarburos y el tratamiento de la gallinaza de las avícolas y las estaciones de servicio.

Objetivos Específicos.

- Implementación de sistemas de tratamiento de las aguas residuales, el derrame de hidrocarburos y el tratamiento de la gallinaza.
- Socialización del proyecto para concientizar y apropiar a los propietarios, administradores y trabajadores para el óptimo funcionamiento de los sistemas de tratamientos construidos.

Meta.

Sistemas de tratamientos implementados para las avícolas y estaciones de servicio, con el fin de manejar las aguas residuales, el derrame de los hidrocarburos y tratamiento de la gallinaza.

Acciones.

- Construcción de los sistemas de tratamiento de las aguas residuales, el derrame de los hidrocarburos y el tratamiento de la gallinaza en las avícolas y en las estaciones de servicio.

- Dos talleres de socialización de los sistemas de tratamiento y la divulgación de la normatividad existente para los propietarios, administradores y trabajadores.
- Hacer cumplir la normatividad existente sobre bioseguridad por parte del ICA y la CVC para el caso de las avícolas.
- Gestionar por parte de la CVC el seguimiento para el funcionamiento de los sistemas de tratamiento y cumplimiento de la normatividad existente.

Indicadores.

- Sistemas de tratamiento construidos.
- Número de talleres de socialización.
- Número de visitas realizadas de seguimiento y cumplimiento con sus respectivos informes.

Presupuesto.

- Doscientos (\$200.000.000) millones de pesos mte.

Responsables.

- CVC, ICA, Secretaría de Salud Pública Departamental, Planeación Municipal de Yotoco.

Tiempo de Ejecución.

- Dieciocho (18) meses.

Programa V. Protocolo para Bioseguridad en la Producción de Caña Sostenible.

Formular un protocolo para la Bioseguridad en la producción sostenible de caña en las cuencas de captación del complejo de humedales (17) del Alto Río Cauca asociado a la Laguna de Sonso.

Justificación.

Los humedales representan uno de los ecosistemas más amenazados, a través de la fragmentación del Bosque Seco Tropical Inundable, poniendo en peligro la extinción de flora y fauna endémica y migratoria.

Los diecisiete (17) humedales del complejo de humedales del Alto Río Cauca, asociados a la Laguna de Sonso están localizados dentro de más de 200,000 ha de caña sembradas en el Valle del Cauca, para la agroindustria azucarera (Carmelita, San Carlos, Pichichi, Manuelita, Providencia y Mayagüez). Aunque existen esfuerzos dispersos para mitigar los impactos potencialmente negativos de las prácticas de producción, como las resoluciones para restringir las quemas y requemas y la aplicación de madurantes cerca de las madre viejas y la restricción de sembrar caña dentro de humedales, el establecimiento de franjas protectoras entre la MVS y el cultivo, hace falta un protocolo que resuma estas normas y otras actividades como la conservación del agua, para la producción de caña sostenible.

Objetivo General.

Formular un Protocolo de Bioseguridad para la producción sostenible de caña, para la conservación de los humedales (17) del Alto Río Cauca, asociados a la Laguna de Sonso.

Objetivos Específicos.

- Elaborar una base de datos de los humedales con caña, determinando la situación actual.
- Documentar las prácticas ofensivas a la producción sostenible de caña.
- Documentar buenas prácticas de producción sostenible de caña relacionado a:
 - Establecimiento de plantillas (semilla certificada).
 - Riego (economías en el uso de agua).
 - Madurantes sin glisofato.
 - Quemadas de cañales (daños a la franja protectora)
 - Fertilización (Vinaza y sus limitaciones; abonos químicos y orgánicos (gallinaza con Certificación de Bioseguridad del ICA).
- Formular el Protocolo para la producción de caña sostenible.
- Establecer mecanismos (incentivos económicos) para la producción sostenible de caña certificada.
- Adopción del protocolo de producción sostenible de caña, a través de un acto administrativo de CVC que respalda, impulsa e incentiva estas prácticas de producción sostenible voluntario.

Acciones.

Fase I. Un año.

- Documentar prácticas ofensivas.
- Documentar buenas prácticas.
- Formular Protocolo de Bioseguridad.
- Establecer base de datos para los 17 humedales de los predios con caña dentro de su cuenca de captación.
- Crear una certificación para predios con producción sostenible.
- Evaluar mecanismos para incentivos económicos para la adopción de las prácticas de producción sostenible.

Fase II. Dos Años.

- Talleres para la divulgación del Protocolo a través de Comités Locales de Humedales por municipio con los Ingenios y Propietarios.
- Certificación de productores que adopta el Protocolo.

Indicadores.

Fase I.

- Formulación del Protocolo para Bioseguridad en la producción de caña sostenible en áreas de humedales.
- Crear una base de datos, para el complejo de humedales (17) del Alto Río Cauca, asociado a la Laguna de Sonso.
- Adopción por el Consejo Directivo del Protocolo.

- Creación de un mecanismo para un incentivo económico para predios certificados para cumplir con los protocolos de Bioseguridad para producción sostenible de caña.

Fase II.

- Número de predios certificados.

Presupuesto.

Fase I.

- Cincuenta (50.000.000)

Fase II.

- Cincuenta (50.000.000)

Responsables.

- Gremio Cañero y CVC.

Tiempo de Ejecución.

Fase I.

- Un (1) año.

Fase II.

- Dos (2) años.

Programa VI. Fortalecimiento de Organizaciones de Base.

Proceso de Fortalecimiento Organizativo y Capacitación a las Organizaciones de Base ubicadas en la cuenca de captación del Humedal Yocambo.

Justificación.

A nivel mundial se encuentran que los países del trópico son los de mayor biodiversidad ecosistémica, sin embargo, las poblaciones humanas han venido afectando negativamente este patrimonio natural por causa de la falta de conciencia y sentido de pertenencia, sumado al aprovechamiento de sus recursos de manera no sostenible y racional.

Los planes de manejo de humedales deben contener una estrategia de sensibilización y concientización ambiental que permita generar entre las comunidades asentadas y ubicadas sobre el área de influencia la valoración, sentido de pertenencia y manejo adecuado con el fin de impedir una mayor intervención sobre estos ecosistemas.

La estrategia de educación ambiental debe ser la herramienta que implique momentos de reflexión, capacitación y práctica a los diferentes actores que de una u otra manera se relacionan con el humedal de Yocambo y que a través de su implementación les permita la participación activa, la toma de decisiones,

compromiso y conciencia del papel que desempeñan como elementos activos del ecosistema al que pertenecen:

Objetivo General.

Desarrollar un proceso de fortalecimiento organizativo que permita la generación de acciones de restauración y conservación del humedal de Yocambo.

Objetivos Específicos.

- Capacitar las organizaciones y los demás actores ubicados en la zona de influencia del humedal de Yocambo.
- Brindar asesoría y acompañamiento que permita el fortalecimiento de las organizaciones de base que inciden directamente sobre el humedal de Yocambo.

Meta.

Concientizar o fortalecer las organizaciones y demás actores ubicados en el área de influencia de la cuenca de captación del humedal de Yocambo.

Acciones.

Las acciones que se emplean son para ejecutarlas a través del fortalecimiento de la organización de base como es el comité local de humedales del Municipio de Yotoco, los propietarios colindantes y los de la cuenca de captación del humedal de Yocambo con las siguientes acciones:

1. Comité Local de Humedales del Municipio de Yotoco.

- Crear la base de datos para cada uno de los actores que conforman el comité.
- Establecer una estructura organizativa para el funcionamiento del comité.
- Buscar financiación para la operatividad del comité.
- Abrir el registro de propietarios, administradores y trabajadores de los predios ubicados en la zona de influencia del humedal de Yocambo.
- Capacitar en la normatividad jurídica y técnica a los actores sociales ubicados en el área de influencia del humedal de Yocambo y los integrantes del comité.

2. Formulación de Planes de Manejo a Nivel Predial.

- Formular 4 planes de manejo predial de los colindantes con el Humedal de Yocambo.
- Crear la base de datos para los predios colindantes del humedal de Yocambo.
- Elaborar la cartografía predial.
- Establecer un protocolo para los planes de manejo predial.

3. Actualizar Planes de Manejo de Humedales.

- Teniendo en cuenta que el humedal de Yocambo, hace parte del complejo de humedales de la Cuenca Alto del Río Cauca, en el Municipio de Yotoco, se requiere que los planes de manejo formulados para los humedales de Chiquique y Gota de Leche, sean actualizados de acuerdo a la Resolución No. 0196 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT.

Indicadores.

- Un comité local de humedales fortalecido y en funcionamiento.
- Propietarios, administradores y trabajadores registrados en los libros.
- Número de actores sociales capacitados en la normatividad jurídica y técnica de humedales.
- Recursos financieros adquiridos para la operatividad del comité.
- Número de planes de manejo a nivel predial formulados en los predios colindantes.
- Número de planes de manejo de humedales actualizados.

4. Presupuesto.

- Veinte millones (\$20.000.000) de pesos mte.

Responsables.

- CVC, Alcaldía Municipal de Yotoco, Propietarios Colindantes.

Tiempo de ejecución:

- Doce (12) meses.

Programa VII. Educacion Ambiental

Educación Ambiental para la Conservación de Anfibios, Reptiles y Mamíferos en el Humedal Yocambo y de otros humedales del municipio de Yotoco.

Justificación.

Considerando que la comunidad es el principal fiscalizador de las acciones que puedan afectar el medio ambiente, es necesaria la educación ambiental para el manejo de los recursos naturales y la biodiversidad.

De otra parte la cacería furtiva amerita establecer un fuerte programa de cultura ambiental y conocimiento de las especies, con el fin, de ir paulatinamente disminuyendo la cacería furtiva de las especies como el chigüiro, Cocli y el oso perezoso, entre otras.

Objetivo General.

Desarrollar un programa de educación ambiental orientado al conocimiento y conservación de anfibios, reptiles y mamíferos en el humedal Yocambo y en los otros humedales del municipio de Yotoco.

Objetivos Específicos.

- Capacitar a la comunidad para poder identificar las diferentes especies de anfibios y reptiles.
- Concientizar a la población del área del humedal de Yocambo y de los otros humedales del municipio de Yotoco, sobre los mamíferos y la importancia de la conservación y el conocimiento de este grupo.

- Capacitar a los visitantes, población aledaña, grupo ecológico y policía ambiental sobre los atributos benéficos de los anfibios y reptiles para su conservación.

Metas.

Al final del programa, los asistentes deben conocer y comprender la importancia de la biodiversidad, y el papel de los anfibios, reptiles y mamíferos en el ecosistema y de métodos básicos para el conocimiento de estos.

Acciones.

- Realizar charlas y talleres sobre los mamíferos del Humedal Yocambo y de los otros humedales del municipio de Yotoco sobre la importancia ecológica y las alternativas para su conservación y normatividad que respalda la conservación de la diversidad biológica (con énfasis en mamíferos).
- Buscar el apoyo del grupo ecológico del Colegio Alfonso Zawzsdky de Yotoco y de la policía ambiental de Yotoco, para realizar patrullajes no tanto de carácter policivo sino de educación y cultura ambiental in situ a los visitantes del humedal Yocambo y de los otros humedales del municipio de Yotoco.
- Colocar la señalética (vallas) alusivas a la conservación de la fauna presente en los humedales con mensajes que inviten a los visitantes a proteger y conservar la fauna y a la vez desestimular la cacería furtiva en los humedales.

Realizar una amplia divulgación a través de afiches, volantes y comunicados en el canal de televisión local de Yotoco sobre la conservación de la fauna en el Humedal de Yocambo y de los otros humedales del municipio de Yotoco.

Indicadores.

- Número de charlas y talleres dictados sobre los mamíferos del humedal de Yocambo y de los otros humedales del municipio de Yotoco.
- Número de personas asistentes a las actividades de los talleres y charlas.
- Número de afiches, volantes y comunicaciones realizados.
- Número de vallas (señalética) colocadas en el área del humedal de Yocambo y de los otros humedales del municipio de Yotoco.

Presupuesto.

Veinticinco millones (\$25.000.000) de pesos m/te.

Responsables.

- CVC, Alcaldía Municipal de Yotoco, Policía Ambiental de Yotoco.

Tiempo de Ejecución.

- Doce (12) meses

Programa VIII. Seguimiento y Control de Vertimientos

Justificación.

Las actividades que están impactando los recursos naturales y el medio ambiente del humedal Yocambo, especialmente el recurso hídrico y desde el punto de vista de la contaminación requieren de un seguimiento y control muy estricto y periódico por parte de las entidades que tienen la competencia para ello.

Las actividades quedaron planteadas en el programa IV de saneamiento básico en este plan de acción.

Objetivo General.

Realizar un seguimiento y control a las Empresas ubicadas en la cuenca de captación del humedal Yocambo,, con el fin de verificar el cumplimiento de la normatividad existente y el funcionamiento de los sistemas de tratamiento construidos para mitigar la contaminación del humedal.

Objetivos Específicos.

- Realizar seguimiento y control a las dos (2) avícolas establecidas en la cuenca de captación.
- Realizar seguimiento y control a las tres (3) estaciones de servicio establecidas en la cuenca de captación.
- Realizar seguimiento y control al poliducto de Ecopetrol que atraviesa la cuenca de captación.

Metas.

Seguimiento y control a las dos (2) avícolas, las tres (3) estaciones de servicio y el poliducto de Ecopetrol, ubicados en la cuenca de captación del humedal Yocambo.

Acciones.

Las acciones que se ejecuten para el control de vertimientos de las Empresas referenciadas serán las siguientes:

- Visitas periódicas para verificar el cumplimiento de la normatividad existente para cada caso y la rendición de su respectivo informe.
- Visitas periódicas para verificar la operatividad de los sistemas de tratamiento construidos y recomendar los ajustes en caso de requerirse.
- Formular un plan de contingencia para el poliducto que atraviesa la cuenca de captación.
- Divulgación de las normas existentes para el manejo y control de vertimientos, aguas residuales, derrames de hidrocarburos y productos de las avícolas.
- Actos administrativos en caso de incumplimiento de indicadores las normas y funcionamiento de los sistemas de tratamiento.

- Número de visitas realizadas para cumplimiento de las normas y funcionamiento de los sistemas de tratamiento.
- Número de planes de contingencia formulados.
- Número y clase de las normas divulgadas a las Empresas (avícolas, estaciones de servicio y poliducto) ubicados en la cuenca de captación.
- Número de actos administrativos proferidos por incumplimiento a la normatividad existente y el funcionamiento de los sistemas de tratamiento.

Presupuesto.

- Doce millones (\$12.000.000) de pesos mte.

Responsables.

- CVC, Ecopetrol, Secretaría de Salud Pública Departamental, ICA, Planeación Municipal de Yotoco.

Duración. Cada año

7.5.2. Resumen del Plan de Acción

En la Tabla 53 se presenta un resumen de los programas y proyectos, con sus respectivos costos y prioridades, con el fin de alcanzar los objetivos de uso racional y conservación del Humedal Yocambo

El programa de Seguimiento y Control, incluye proyectos que debe realizarse en el tiempo y el costo estipulado corresponde al costo del valor neto presente, y es de suprema importancia realizar estos proyectos para poder determinar si las medidas implementadas han sido eficaces.

Tabla 53. Resumen del Plan de Acción. 2010 – 2015

| Programa de Acción | Proyecto | Duración (meses) | Costos (\$) | Prioridad |
|---|--|-------------------------|--------------------|------------------|
| Programa I Ordenamiento, Manejo y Uso Sostenible de los Recursos Hídricos | Restauración del Sistema Hídrico Natural de la Quebrada el Muerto, desviado a la Madre Vieja Yocambo. | 6 | 20.000.000 | 1 |
| Programa II Conservación y Recuperación de la Biodiversidad | Conservación de las Franjas Protectoras de los Corredores Biológicos | 6 | 50.000.000 | 1 |
| Programa III Investigación | Monitoreo poblacional, historia natural y Evaluación del Impacto de la Rana Toro en el Humedal de Yocambo. | 12 | 30.000.000 | 2 |
| Programa IV Saneamiento Básico | Saneamiento Básico de Vertimientos | 18 | 200.000.000 | 1 |
| Programa V Producción Sostenible | Protocolo para Bioseguridad en la Producción de Caña Sostenible | 24 | 100.000.000 | 2 |
| Programa VI Fortalecimiento Organizaciones Base | Proceso de Fortalecimiento Organizativo y Capacitación a las Organizaciones de Base ubicadas en la cuenca de captación del Humedal Yocambo. | 12 | 20.000.000 | 1 |
| Programa VII Educación Ambiental | Educación Ambiental para la Conservación de Anfibios, Reptiles y Mamíferos en el Humedal Yocambo y de otros humedales del municipio de Yotoco. | 12 | 25.000.000 | 1 |
| Programa VIII Seguimiento y Control | Seguimiento y Control de Vertimientos | anual | 12.000.000 | 1 |

8. CONCLUSIONES

El humedal hace parte del Complejo de Humedales (17) del Alto Río Cauca Asociado a la Laguna de Sonso, por tanto es un ecosistema importante que sirve como albergue de fauna migratoria y nativa, que para la conservación de sus condiciones de humedal es necesario que cada predio se haga su Plan de Manejo predial para la conservar su biodiversidad.

La importancia de la madreveja es innegable y su conservación tiene alta receptividad entre la comunidad de propietarios. Como madreveja palustre emergente se constituye en un refugio natural para las especies focales como albergue, sitio para alimentarse y sitio de reproducción. Tres especies amenazadas como son el chiüguiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*), la tortuga bache (*Chelydra serpentina*) y el Cocli (*Theristicus caudatus*) el cual su sobrevivencia está en peligro por la cacería furtiva.

La construcción de la represa Salvajina modificó el régimen natural del río Cauca manifestado en los aumentos de niveles en la época de verano y la disminución de los mismos en la época de invierno, por lo que se ha disminuido las frecuencias de desbordamientos del río Cauca y las inundaciones de las planicies adyacentes. Aunque en la estación Mediacanoa los caudales a banca llenas (456 m³/s) muestran que la frecuencia del caudal de desbordamiento es de 0.46 años (dos veces por año).

La construcción de la carretera Panorama y la rectificación del río Yotoco ha afectado las obras civiles sobre el río Yotoco y la pérdida parcial de la capacidad hidráulica del cauce del río Cauca, frente a la entrega del río Yotoco, en la margen izquierda donde se ha formado un cono de material grueso y la erosión en la margen derecha del río Cauca afectando los diques. Estas afectaciones ocasionadas por la rectificación del río Yotoco, amerita un proyecto de mitigación para volver la sinuosidad al río Yotoco, una propuesta por fuera del alcance de este plan de manejo ambiental.

La evaluación batimétrica mostró que este humedal palustre, de 37.7Ha, presenta profundidades de hasta 6 m. El río Cauca este punto es un metro más profundo en este tramo del río, implicando un tendencia de colmatarse, por secamiento. Durante los periodos secos, la vegetación enraizada, como Zarza, avanza adentrándose en la madreveja.

La evaluación hidrobiológica mostró que la madreveja Yocambo es un ecosistema eutrófico, muy productivo de acuerdo a las clases fitoplanctónicas (Bacillariophyceae, Chrysophytaceae y Chlorophyceae), diversidad de zooplancton (Rotíferos y Cladóceros) y macroinvertebrados acuáticos (*Anodontites* y *Chironomus*) que son organismos indicadores de aguas eutrofizadas.

La presencia de especies como lechuguilla (*Pistia stratiotes*) indica que el agua de este ecosistema presenta una dureza muy alta y un sistema muy productivo,

como lo confirmaron los registros de calidad de agua, donde se encontró un promedio de 200 mg/l de CaCO₃ representado aguas duras debido a la presencia de bicarbonatos presentes en la columna de agua.

Las manchas de oxido en las tuberías de riego son reflexión de la presencia de Hierro, aunque no fue analizado.

En el tramo de Hormiguero – Mediacanoa sobre el río Cauca corresponde al tramo más contaminado por materia orgánica como lo demuestra los altos niveles de DBO₅ y condiciones puntuales anóxicas (0.0 mg/l) en términos de oxígeno disuelto, presentándose bioindicadores tolerantes a este tipo de aguas en las orillas de ambas márgenes del río Cauca en este tramos como es el maroinvertebrado *Tubifex*, o lombrices rojas que forma colchones con este tipo de coloración.

Los índices de calidad del agua evaluados en el Humedal Yocambo, muestran que este es un ecosistema con agua de buena calidad según la metodología de Roldan 2003, “**Método BMWP/COL**” y de acuerdo a las evaluaciones para Uso Agrícola y Pecuario se puede utilizar en la mayoría de los cultivos. Mientras que los índices de contaminación mostraron que existe una muy alta presencia por minerales y una mediana contaminación por materia orgánica.

El Humedal Yocambo es limitado por fósforo y que de acuerdo a los niveles de fósforo y profundidad del disco Secchi se cataloga como un sistema hipereutrofico, confirmando lo mencionado y lo encontrado con los demás componentes.

Los conflictos en este humedal se deben principalmente a la accesibilidad del mismo por parte de la población para la cacería furtiva.

El uso actual del suelo en la cuenca de captación, representada por el cultivo de la caña de azúcar y la ganadería semi-intensiva deben estar sujetos a los principios de desarrollo sostenible.

La evaluación de la evapotranspiración y la precipitación, implica una disminución de niveles en un año de 0.65m. Este balance es de un 1 año y no se tuvo los aportes y/o salidas del agua subterránea y del río Cauca.

En cuanto al grupo de aves se pudieron observar hasta el momento 123 especies de aves pertenecientes a 42 familias, de las cuales 22 son migratorias: como son reinita tropical (*Hirundo rustica*), ibis pico de hoz (*Plegadis falcinellus*), pato careto (*Anas discors*), andarríos maculado (*Actitis macularia*), andarríos (*Tringa flavipes*), andarríos solitario (*Tringa solitaria*), reinita amarilla (*Dendroica petechia*), Aguila pescadora (*Pandion haliaetus*) y el soldadito (*Sturnella militaris*); 1 es exótica representada por el pájaro capuchino (*Lonchura malaca*); 3 endémicas representado por el carpinterito punteado (*Picumnus granadensis*); el pato colorado (*Anas cyanoptera*), especie considerada como especie vulnerable y en peligro de disminución y el Atrapamoscas Apical (*Myiarchus apicalis*) y 2 casi endémicas, tångara rastrojera (*Tangara vitreolina*) y Batara Carcajada (*Thamnophilus multistriatus*)

La diversidad biológica presente en este humedal es natural y similar a la Laguna de Sonso y los humedales cercanos debido a que Yocambo hace parte del complejo de humedales del Alto Cauca, los cuales están condicionados por la calidad del agua y cantidad de espejo lagunar presente en el mismo, por lo que este humedal debe ser manejado para conservar *in sitio* y mejorar la biodiversidad presente.

Uno de los argumentos para determinar el que una zona sea considerada un refugio importante para la vida silvestre son las especies focales, especies indicadoras de biodiversidad que revisten importancia para una zona de estudio. En este humedal se ha podido observar hasta el momento 28 especies representativas entre endémicas, migratorias y amenazadas. El Carpinterito Punteado (*Picumnus granadensis*) es una de las especies endémicas de Colombia y el Pato Colorado (*Anas cyanoptera tropicus*) endémico, es una especie en peligro de disminución y se encuentran residentes y anidando, de acuerdo con las observaciones realizadas en esta madreveja.

En cuanto al componente íctico es de suprema importancia resaltar la amenaza de la introducción y trasplante de especies icticas exóticas como la tilapia que ha conllevado a un descenso importante en la diversidad de especies, creando un impacto totalmente desfavorable debido al desplazamiento de las especies nativas.

Hay una especie endémica, la Guabina (*Pimelodella macrocephala*), que es un nuevo registro para los humedales del Centro del Valle de Cauca y está considerada casi amenazada (NT) en el Libro Rojo. De igual manera se debe destacar la presencia del Bocachico (*Prochilodus magdalenae*) que se reproduce en los campos inundados estacionales durante las crecientes del río Cauca, se encuentran en el Libro Rojo como en Peligro Crítico (CR).

Este humedal debe ser visto desde el punto de vista ecosistémico incluyendo su cuenca de captación y teniendo en cuenta que hace parte del complejo de humedales del Alto Río Cauca y que es una extensión natural de la Laguna de Sonso. Por lo que claramente se identifican en su cuenca zonas de conservación y recuperación, así como dos corredores biológicos, que se conectan con el corredor sur-norte del río Cauca. Teniendo en cuenta todo esto, se debe fortalecer el estudio de objetivos de conservación que se dejaron planteados en este documento.

9. BIBLIOGRAFÍA

Alberico, M. (1981). Lista preliminar de los murciélagos del Valle. *Cespedesia* 10:223-230.

Alberico, M. (1983). Lista anotada de los mamíferos del Valle. *Cespedesia* 12:57-72

Alberico, M., A. Cadena, J. Hernández-Camacho & Y. Muñoz-Saba 2000. Mamíferos (Synapsia: Theria) de Colombia. *Biota Colombiana* 1: 43-75.

Angulo, A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha & E. La Marca (Eds). 2006. Técnicas de Inventario y Monitoreo para los anfibios de la Región Tropical Andina. Conservación Internacional. Serie manuales de Campo No. 2.

Aranda, M. (2000). Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, México. 212 p.

Araujo, F. G. (1998) Adaptada do índice de integridade biótica usando a comunidades de países para o rio Paraíba do Sul. *Rev. Brasil. Biol.*, 58(4): 547-558.

Baena, L.M. (2004). Estudio Experimental para la Determinación de las Constantes Bénticas en el Río Cauca en el Tramo Salvajina – La Virginia. Tesis de Maestría para optar al Título de Maestría en Ingeniería con Énfasis en Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Universidad del Valle. 56 p.

Bray, Warwick y M. Moseley Eduar (1979). Una Secuencia Arqueológica en las Vecindades de Buga - Colombia. *Cespedecia*. Vol. 5. Enero – Junio #17 y #18. Pág. 55 -78.

Campbell, J. A., and W. W. Lamar. (2004). The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere, 2 vols. Cornell University Press, Ithaca, New York.

Cadena, M., A., J. Hernández-Camacho & Y. Muñoz-Saba (2000). Mamíferos (Synapsia: Theria) de Colombia. *Biota Colombiana* 1: 43-75.

Cardale de S, M. Botero P., Groot, de M. Ana Maria. Betancourt, A. Berrio, J.C. (2009) El Hombre y el Medio Ambiente en el Valle del Río Cauca. (8000-0 A.D.). Informe Final sin Publicar.

Carlson, R.E. (1977). A Trophic State Index for Lakes. *Limnology and Oceanography*. 22:361-369.

Castillo-Crespo, L. S. & Gonzales-Anaya, M. (2007). Avances en la implementación del Plan de Acción en Biodiversidad del Valle del Cauca. Agenda de investigación en biodiversidad y vertebrados amenazados. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC.

- Castro, et al (2007) Guía Anfibios y Reptiles del Bosque de Yotoco.
- Castro-H. F. (1997). El temible bramido de la Rana Toro. Agencia AUPEC. Ciencia al día, Universidad del Valle. Cali.
- Castro-H. F., W. Bolívar-G & M. I. Herrera- M. (2007). Guía de anfibios y reptiles del bosque de Yotoco, Valle del Cauca, Colombia. Grupo de investigación laboratorio de Herpetología, Universidad del Valle. Cali. 70 p.
- CVC - SIERRA., José Antonio. (1992) Niveles de Diseño para los Diques del Río Cauca Crecientes regulada de una vez en treinta años. CVC – Subdirección Técnica División de Estudios Técnicos Sección de Tierras. 301- C-01-1. Pág. 24.
- CVC – Universidad del Valle. (2001a). Caracterización del Río Cauca: Tramo Salvajina – La Virginia. Proyecto de Modelación del Río Cauca – PMC. Volumen II: Datos y Registros. Santiago de Cali.
- CVC – Universidad del Valle. (2005). Caracterización y Modelación Matemática del Río Cauca – PMC Fase II: Identificación de Parámetros Críticos en el Río Cauca y sus Principales Tributarios. Cali. Colombia.
- CVC (2004). Plan de Manejo Integral de la Cuenca del Río Cauca. Fundación Río Cauca. 203 p.
- CVC – ASOYOTOCO, (2006). Plan de Manejo Ambiental Humedal El Cocal Municipio de Yotoco.
- CVC - ASOYOTOCO, (2007). Plan de Manejo Ambiental Integral Humedal Laguna de Sonso Municipio de Guadalajara Buga. 457 p.
- CVC. (1990). Comparación de Cobertura de Bosques y Humedales entre 1957 y 1986 con Delimitación de las Comunidades Naturales Críticas en el Valle Geográfico del Río Cauca. Subdirección de Recursos Naturales. Grupo de Gestión Ambiental. Centro de Datos para la Conservación. Cali. Colombia.
- CVC. (2004). Plan de Acción Trienal 2004 – 2006. Subdirección de Direccionamiento Estratégico Corporativo. Santiago de Cali. Colombia. 163 p.
- CVC-Universidad del Valle. (2001). Proyecto de Modelos del Río Cauca: Caracterización del Río Cauca, Tramo Salvajina – La Virginia. Volumen I. Valle del Cauca. Cali. Colombia.
- CVC-Universidad del Valle. (2001b). Proyecto de Modelos del Río Cauca: Caracterización de la Calidad del Agua y sus Tributarios, Tramo Salvajina – La Virginia. Volumen VI. Valle del Cauca. Cali. Colombia.
- DANE. (1993). Base de Datos Estadísticos para Colombia. Formato Excell.
- Decreto Ley 2811 de (1974). Código de Recursos Naturales.

Dinius, S.H. (1987). Design of a Index of Water Quality. En: Water Resources Bulletin. Vol 23:5. Pág. 833-843.

Eigenmann, C. H. (1922). Memoirs of the Carnegie Museum. The fishes of Western South America. Part I. 9 (1). 1-346, 38 plates.

Eisenberg, J. (1989). Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics Vol. 1 Chicago Univ. Press., Chicago.

Emmons., L. H. & F. Feer. (1997). Neotropical rainforest mammals. A field guide. The University of Chicago Press, Chicago. 281 p

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005. Los Ecosistemas y el Bienestar Humano: Humedales y Agua. Informe de Síntesis. World Resources Institute, Washington, DC.

FAO. (2006) Influencia del Pastoreo y la Vegetación en los Rendimientos del Agua y en la Erosión. Depósito de Documentos de la FAO. [www.fao](http://www.fao.org/document/repository.htm) document repository.htm.

Fenton, M. B., L. Acharya, D. Audet, M. B. C. Hickey, C. Merriman, M. K. Obrist, & D. M. Syme (1992). Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitats disruption in the Neotropics. *Biotropica* 24: 440-446.

Franco, L. y Andrade, G. (2004) Implicaciones del Enfoque Ecosistémico para el Manejo del Complejo de Humedales de Fúquene, Cucunubá y Palacio, Valle de Ubaté. Santafé de Bogotá. Colombia. 80 p.

Galvis- Rizo, C. A. (2007). Guía de campo serpientes más comunes del Valle del Cauca. Centro de investigación para la conservación CREA. Zoológico de Cali. Cali. 38 p.

García, A., Bonilla, C.R. y Martínez, J.C. (1992). Contaminación de Aguas para Riego en la Cuenca del Río Cauca. En: Seminario de Manejo Integral de Suelos para una Agricultura Sostenida. Sociedad Colombia de la Ciencia del Suelo. Comité Regional del Valle. Agosto 26 – 28 de 1992. Palmira. Colombia. Pág. 67-81.

Gischler, C. (2005). Pathways of Heavy Metals and Implications for Stakeholders, Sonso Lagoon, Colombia. Trita-LWR Master Thesis 05-13. KTH Architecture and the Built Environment. Suecia. 76 p.

Gutiérrez F. (2006). Estado del Conocimiento de las especies invasoras. Propuestas de lineamientos para el control de los impactos. Instituto de Investigaciones Biológicas. Alexander Von Humboldt, Bogotá, D.C – Colombia. 150p.

Hernández, M.F. (2005). Estudio de la Calidad del Agua y Estado Trófico de la Laguna de Sonso. Tesis de Maestría para optar al Título de Maestría en Ingeniería con Énfasis en Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Universidad del Valle. Cali. Colombia. 250 p.



[http://es.wikipedia.org/wiki/Yotoco_\(Valle_del_Cauca\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Yotoco_(Valle_del_Cauca))

IGAC – CENICAÑA (2005) Hacienda La Bolsa PL3023 y Hacienda Pampama PI9215.

IUCN, Conservation International, Arizona State University, Texas A&M University, University of Rome, University of Virginia, Zoological Society London. (2008). An Analysis of Amphibians on the 2008 IUCN Red List <www.iucnredlist.org/amphibians>. Consultada el 18 de Mayo de 2009

IUCN, Conservation International, Arizona State University, Texas A&M University, University of Rome, University of Virginia, Zoological Society London. (2008). An Analysis of Amphibians on the 2008 IUCN Red List <www.iucnredlist.org/details/58565/0/full>. Consultada el 22 de Junio de 2009

Jiménez, H. (1992). Hidrología Básica I. Universidad del Valle. Facultad de Ingeniería. Departamento de Mecánica de Fluidos y C.T. Área Hidrología Riegos y Drenajes. Cali. Colombia. 187 p.

Laboratorio Químico de Campo. (1995) Calidad de Aguas para riego.

Lane, E. W., (1955). The importance of fluvial morphology in hydraulic engineering. *Proceedings*, American Society of Civil Engineers, Volumen 81, Artículo 745, Julio.)

Larsen, R.E. (2005). Manure Loading into Stream from Direct Fecal Deposits. Fact Sheet No. 25. University of California Cooperative Extension. California. EEUU. <http://danr.ucop.edu/eccler/h25.htm> revisado el día 24 de Septiembre de 2005.

Lehmann, P. (1999). Composición y estructura de las comunidades de peces de los tributarios en la parte alta del río Cauca, Colombia. Tesis de pregrado. Universidad del Valle, Facultad de Ciencias, Programa Académico de Biología. 111 p

León-Vizcaíno, L. (2000). Índices de Calidad del agua (ICA), Forma de estimarlos y aplicación en la Cuenca Lerma –Chapala. Instituto Mexicano de Tecnología del agua. México.

López, Cardona. M.C. (2006) Análisis de Deforestación Tectónica en el Piedemonte de las Cordilleras Central y Occidental Valle del Cauca, Colombia. Universidad EAFIT. Programa de Geología. Corporación OSSO.

López M., D.F. y Leal R., E. (2003) Informe Preliminar del Estudio Ambiental del Humedal Yocambo Ubicado en el Municipio de Yotoco, Departamento del Valle del Cauca. Universidad Central del Valle del Cauca, Tuluá - Colombia.

Llamas, M.R. (1993). Explotación de Aguas Subterráneas y Conservación de Ecosistemas. En: Jornadas de Aguas Subterráneas. IGME. Real Academia de Ciencias, Madrid, España. p 194-213

Maldonado-Ocampo, J.A.; Ortega-Lara, A.; Usma O., J.S.; Galvis V., G.; Villa-Navarro, F.A.; Vásquez G., L.; Prada-Pedrerros, S. y Ardila R., C. (2005). Peces de los Andes de Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos "Alexander Von Humboldt". Bogotá, D.C. – Colombia. 346 p.

Martínez, J.C. (1989). Diagnóstico Preliminar de la Calidad de Aguas para Riego en el Valle del Cauca y su Impacto en la Agricultura. Tesis de Grado para optar al Título de Ingeniero Agrícola. Universidad del Valle – Universidad Nacional de Colombia. Plan Integrado de Ingeniería Agrícola. Palmira. Colombia. 119 p.

Martino, P. (1989). Curso Básico sobre Eutroficación. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. 69 p.

Medellín, R. A., M. Equihua & M. A. Amin (2000). Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in neotropical rainforest. *Conservation Biology* 14:1666-1675

Méndez, M.D.; Tzintzun, R. y Val Arreola, D. (2000). Evaluación Productiva del Efecto Ambiental y de Problemas Relevantes en Explotaciones Lecheras de Pequeña Escala. *Livestock Research for Rural Development* 12(1).

Méndez, MF. (2003). Diagnóstico de la Acumulación de Metales Pesados en dos Especies de Anuro (*Rana catesbeiana*) y (*Bufo marinus*) en Músculo y Piel en los Humedales del Valle del Cauca. Tesis para optar al Título de Bióloga. Universidad del Valle. Facultad de Ciencias. Cali. Colombia. 50 p.

Miles, C.W. (1943). Estudio económico y ecológico de los peces de agua dulce del Valle del Cauca. *Cespedecia*. 2(5): 18-59.

Miles, C.W. (1947). Los peces del Río Magdalena. Ministerio de la Economía Nacional, Sección de Piscicultura, Pesca y Caza. Ed. El Gráfico, Bogotá. 214 p.

Ministerio de Agricultura (1984). Decreto 1594 de 1984. Santafé de Bogotá. República de Colombia. 62 p.

Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2006). Resolución 0196 del 1 Febrero de 2006. Santafé de Bogotá. Colombia. 36 p.

Ministerio del Medio Ambiente. (2002). Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia: Estrategia para su Conservación y Uso Sostenible. República de Colombia. Santafé de Bogotá. Colombia 67 p.

Mojica, J.I.; Castellanos, C.; Usma, S.; Álvarez, R. (Eds.). (2002). Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. La serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia

Municipio de Yotoco. (2000). Esquema de Ordenamiento Territorial – EOT Yotoco 2000 – 2010: Documento Técnico de Soporte. Yotoco, Colombia. 91 p.

Muñoz, J. (1995). *Clave de murciélagos vivientes en Colombia*. Universidad de Antioquia. Medellín. 132 p

Muñoz, J. (2001). Los murciélagos de Colombia. Sistemática, distribución, descripción, historia natural y ecología. Universidad de Antioquia, Editorial Ciudad, Medellín

Naranjo, L. G. (2002). *Anas cyanoptera*. En: Libro Rojo de Aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Rengifo, L. M., A. M. Franco-Maya, J. D. Amaya – Espinel, G. Catan y B. López – Lanas (eds.). Bogotá, Colombia.

Naranjo, L.G: Andrade, G. I. y Ponce de León, E. (1999). Humedales Interiores de Colombia: Bases Técnicas para su Conservación y Uso Sostenible. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Ministerio de Medio Ambiente. Santafé de Bogotá. Colombia. 78 p.

Navarro J.F.y J. Muños. (2000). Manual de Huellas de algunos mamíferos terrestres de Colombia. Edición de campo. Medellín, Colombia. 136 p.

Olivera, L; Castaño, J.P y Cozzocino, D. (2006). Monitoreo de Aguadas en Sistemas Ganaderos Intensivos mediante la Espectrofotometría de Reflectancia en el Infrarrojo Cercano – NIRS. Documento WEB mon_cana.pdf.

Patiño, R. A. (1973). Especies de Peces Introducidas al Alto Río Cauca. CESPEDESIA No. 2(5).

Parolin, P., Astrid C. Oliveira, Maria Teresa F. Piedade, Florian Wittmann and Wolfgang J. Junk (2002). Pioneer trees in Amazonian floodplains: Three key species form monospecific stands in different habitats, *Folia Geobotanica*, Springer Netherlands. Volumen 37, Number 2. p. 225-238.

Pratt, N. (1997). Bioindicadores de Calidad de Aguas. En: Bioindicadores Ambientales de Calidad del Agua.

Ramírez, A y Viña, G. (1998). Criterios de Calidad del agua y su relación con el bentos en el área de influencia del oleoducto Cusiana-Coveñas. Memorias Bioindicadores Ambientales de Calidad del agua. Centro de Investigación en Control de contaminantes, CICIA. Universidad del Valle. Cali, Colombia.

Ramsar, Iran (1971). Marco Estratégico y Lineamientos para el Desarrollo Futuro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional de la Conservación sobre los Humedales. Tercera edición adoptada mediante la Resolución VII-11 (COP7, 1999) y enmendada por las Resoluciones VII.13 (1999), VIII.11 y VIII, 33 (COP8, 2002), y Anexos A y B de la Resolución IX.1. (COP9, 2005).

República de Colombia. (1994). Ley 165 de 1994. Bogotá. Colombia.

República de Colombia. (1997). Ley 357 de 1997. Bogotá. Colombia.

Restrepo, C y Naranjo, L.G. (1987). Recuento Histórico de la Disminución de Humedales y la Desaparición de Aves Acuáticas en el Valle Geográfico del Río Cauca, Colombia. En: Memorias III Congreso Ornitología Neotropical. Cali. Colombia. P 43 – 45.

Rizo, Y. (1998). Plan de Desarrollo. Municipio de Yotoco. Departamento del Valle del Cauca. Yotoco. 32 p.

Rodríguez, C. (2002). Residuos Ganaderos. Cursos de Producción Animal I y de Introducción a la Producción Animal. FAV, UNRC.

Rodríguez-M., J.V., Alberico M., Trujillo F. & Jorgenson J. (Eds.) 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia & Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 430p

Rojas, (1991). Índices de Calidad del agua en Fuentes de captación. Memorias del Seminario internacional sobre Calidad del agua para consumo. ACODAL- Seccional Valle del Cauca. Cali. Colombia.

Roldán, G. (1992). Fundamentos de Limnología Neotropical. Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia. 529 p.

Roldán, G. (2003). Bioindicación de la Calidad del Agua en Colombia: Uso del Método BMWP/Col. Editorial Universidad de Antioquia. Primera Edición. Medellín. Colombia. 170p.

Salcedo, E., Gómez, E y Fernández, J. (1991). Plan de Manejo Integral de Humedales y Ecosistemas Naturales Asociados Ubicados en el Valle Geográfico del Río Cauca. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. Subdirección de Recursos Naturales. Cali. Colombia. 82 p.

Schloegel, L. M. Picco A. M., A. M. Kilpatrick, A. J. Davies, Hyatt A. D. and P. Daszak. (2009). Magnitude of the US trade in amphibians and presence of *Batrachochytrium dendrobatidis* and ranavirus infection in imported North American bullfrogs (*Rana catesbeiana*). *Biol. Conservation*: 142; 1420-1426.

UNEP, UNESCO y WHO. (1996). *Water Quality Assessment: A Guide to the Use, of Biota, Sediments and Water Environmental Monitoring*. 2 Ed. Londres. Inglaterra. 626 p.

Universidad del Valle – CVC. (1998). Estudio Hidrobiológico de la Laguna de Sonso. Santiago de Cali. Colombia. 165 p.

Vollenweider, R.A. (1983). Eutrophication. Notes Distributed during the II Meeting of the Regional Project on the Eutrophication of Tropical Lakes.

Wassen, Henry (1936) Un estudio Arqueológico en la Cordillera Occidental de Colombia. *Cespedecia*. 1976. 5(19-18:9-38).

ANEXOS 1.
Acuerdo CVC No. 038 de 2007.
Del Consejo Directivo de la CVC.
Por el cual se declaran los Humedales de Reservas de Recursos Naturales Renovables.

Diario Oficial 46.765
Bogotá, D. C., viernes 28 de
septiembre de 2007

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

ACUERDO C.D. NUMERO 038
DE 2007

(septiembre 25)

por el cual se declaran los humedales naturales del valle geográfico del río Cauca como reservas de recursos naturales renovables y se adoptan otras determinaciones.

El Consejo Directivo de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC, en uso de sus facultades legales y estatutarias, en armonía con la política nacional para Humedales Interiores de Colombia, Política Nacional de Biodiversidad, el Plan de Acción de Biodiversidad para el Valle del Cauca y las Estrategias para un Sistema Nacional de Areas Protegidas, de conformidad con las disposiciones contenidas en el Decreto ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios,

CONSIDERANDO:

Que en el ámbito internacional y nacional, la estrategia de áreas protegidas es considerada como una de las más efectivas para la conservación *in situ* de la biodiversidad;

Que conforme el artículo 8° de la Constitución Política de Colombia, es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación;

Que de acuerdo con el artículo 31, numeral 16, de la Ley 99 de 1993, es función de las Corporaciones Autónomas Regionales reservar, alinderar, administrar o sustraer, en los términos o condiciones que fijen la ley y los reglamentos, los parques naturales de carácter regional y reglamentar su uso y funcionamiento, teniendo en cuenta los principios normativos generales de armonía regional, de gradación normativa, de rigor subsidiario, de coordinación y de armonización, consagrados por esta misma norma;

Que la Resolución 643 de 2004, del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, define Indicadores Mínimos para las Corporaciones Autónomas, en aspectos relacionados con la promoción, la declaratoria y el manejo de áreas protegidas en diferentes categorías;

Que el Objetivo General de la Política Nacional para Humedales Interiores de *CVC*

ASOYOTOCO

Colombia, es “Propender por la Conservación y el Uso sostenible 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”;

Que el objetivo de la Política Nacional de Biodiversidad es “promover la conservación, el conocimiento y el uso sostenible de la biodiversidad, así como la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los conocimientos, innovaciones y prácticas asociados a ella por parte de la comunidad científica nacional, la industria y las comunidades locales”;

Que el ordenamiento ambiental del territorio se propone contribuir a garantizar la funcionalidad y sostenibilidad del sistema natural de soporte de la población y de los procesos sociales y económicos, conservar las áreas de especial importancia ecológica y planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible;

Que mediante Acuerdo CD número 028 del 9 de agosto de 2005, el Consejo Directivo de la CVC adoptó el Plan de Acción en Biodiversidad y facultó al Director General para que adopte las medidas necesarias que conduzcan a su implementación y seguimiento de manera coordinada y articulada con las demás instituciones, organizaciones y actores sociales con injerencia en el tema;

Que el Plan de Acción de Biodiversidad para el Valle del Cauca 2005-2015, contempla en el lineamiento Conservar, como actividad a corto plazo el proteger áreas naturales de interés ambiental, cultural, económico y público;

Que mediante Resolución D.G. número 752 de 18 de agosto de 2005, se reconocen los espacios para apoyar las iniciativas de conservación a través de la creación y consolidación de áreas protegidas que respondan a los objetivos de conservación del Valle del Cauca, en los niveles regional y local;

Que los Humedales están definidos como “Extensiones de marismas, pantanos y turberas, superficiales cubiertas de agua, sean de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”, de conformidad con lo establecido en la Ley 357 de 1997 artículo 1° y con la Política Nacional de Humedales aprobada por el Consejo Nacional Ambiental en el año 2002;

Que los Humedales son ecosistemas dinámicos, de alta productividad, en donde el agua es el principal factor que regula el medio y la vida aledaña, desempeñando una serie de funciones ecológicas importantes como: regulación de los niveles freáticos y de prevención o amortización de inundaciones y recarga de acuíferos, entre otros;

Que los humedales tienen entre sus funciones contribuir a la regulación de los flujos hídricos mediante el llenado en épocas de creciente y liberación en

época de bajada, con lo que prestan un servicio a la sociedad en el control de inundaciones;

Que los Humedales son considerados dentro de la política nacional de biodiversidad, como espacios que hacen parte del patrimonio nacional y de interés de la humanidad permitiendo la construcción de identidad cultural en torno a estos ecosistemas, que deberán ser protegidos prioritariamente y aprovechados en forma sostenible, según la Ley 165 de 1994, la cual ratifica la Convención sobre Diversidad Biológica;

Que la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC, de conformidad con las funciones consagradas en el artículo 31, numeral 3 de la Ley 99 de 1993, debe promover y desarrollar la participación comunitaria en actividades y programas de protección, conservación, desarrollo sostenible y de manejo adecuado de los recursos naturales, estando comprometidos en ello los Humedales Lénticos del Valle del Cauca;

Que de acuerdo al inventario de humedales lénticos del Valle del Cauca, realizado por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca en el año 2001 y de acuerdo a lo consagrado en la Política Nacional de Humedales del mismo año, los humedales se encuentran entre los ecosistemas más amenazados, principalmente por actividades antrópicas, tales como: ampliación de la frontera agrícola, adecuación de tierras, desecación, procesos de sedimentación y colmatación, contaminación, presencia de especies invasoras, entre otros, generando pérdidas de sus características ecológicas que aceleran los procesos de sucesión natural;

Que la necesidad de conocer, conservar y/o aprovechar las 2.795 hectáreas de humedales remanentes del complejo hidrológico del alto río Cauca, es coherente con la Convención de Ramsar que en su misión busca “La conservación y uso racional de los humedales a través de la acción a nivel nacional y mediante la cooperación internacional, a fin de contribuir al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo” (Ramsar,1971) y redefine como USO SOSTENIBLE de un humedal, “El aprovechamiento por los seres humanos de modo que produzca un mayor beneficio continuo para las generaciones presentes, manteniendo al mismo tiempo su potencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras” (Ramsar), y como USO RACIONAL “El uso sostenible para beneficio de la humanidad de manera compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del ecosistema” (Ramsar, 2000);

Que entre los años 1997 y 2002 la CVC realizó los inventarios hidrobiológicos de la madre viejas: Guarinó, La Guinea, Chiquique, Gota'e leche, El Burro, La Marina, Madrigal, Pital, Videles, La trozada, Cantarana, Bocas de Tuluá, El Cocal, Maizena, Sandrana, Cantaclaro, Yocambo, La Carambola, Bocas del Palo, El Cabezón, El Avispal, El Cementerio, Mateo o Murillo, La Nubia, La Herradura, Santa Ana, Guare, Ricaurte, San Antonio, Higuierón, Platanares y Reserva Natural Laguna de Sonso;

Que en el período 2000-2006 se realizó la Formulación de los Planes de
CVC *ASOYOTOCO*



Plan de Manejo Ambiental del Humedal Yocambo

manejo Ambiental integral de los siguientes Humedales: Guarinó, la Guinea, El Avispal (Jamundí); Chiquique, Gota'e Leche, El Cocal (Yotoco); La Trozada, El Burro, La Marina, El Conchal, Reserva Natural Laguna de Sonso (Guadalajara de Buga), Navarro El Estero, Marañón (Santiago de Cali) San Antonio, El Cementerio (Bugalagrande) La Herradura, Bocas de Tuluá, La Bolsa, Timbique (Palmira), Alfa (Dagua), Madrigal (Riofrío), Videles (Guacarí), la Carambola (Vijes);

Que mediante las Resoluciones 0157 de 2004, 196 de 2006 y 1128 de 2006, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, ha reglamentado el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, ha adoptado la guía técnica para la formulación de planes de manejo y ha determinado las competencias de las autoridades ambientales en la aprobación de los Planes de Manejo de estos ecosistemas;

Que para mantener y conservar las condiciones biofísicas de los humedales del Valle Geográfico del río Cauca, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, en ejercicio de sus funciones, considera necesario declarar mediante el presente Acuerdo como reservas de recursos naturales renovables los humedales existentes dentro de las áreas mencionadas, en aras de adelantar programas de restauración, conservación o preservación de estos ecosistemas, de conformidad con lo consagrado en el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables, artículo 47;

Que por parte de la Dirección Técnica Ambiental de la CVC, se expidió un documento que sustenta los motivos de la viabilidad de proceder con la declaratoria antes mencionada, teniendo como fundamento toda información que sobre dichos ecosistemas existen;

Que en consideración a lo antes expuesto,

ACUERDA:

Artículo 1º. Declarar los siguientes humedales naturales del Valle Geográfico del río Cauca, como reservas de recursos naturales renovables, por las motivaciones del presente Acuerdo:

| Nombre | Municipio |
|-----------------------|-----------|
| La Guinea | Jamundí |
| Guarino | Jamundí |
| El Avispal | Jamundí |
| Bocas del Palo | Jamundí |
| Colindres | Jamundí |
| El Cabazón | Jamundí |
| Pelongo | Jamundí |
| Carambola El Lago | Vijes |
| Roman, Gota'e Leche | Yotoco |
| Maizena, Alejandria | Yotoco |
| Cocal, La Isla | Yotoco |
| Chiquique | Yotoco |
| Yocambo, La Bolsa | Yotoco |
| Garzonero | Yotoco |
| Pottachuelo | Yotoco |
| Gorgona | Yotoco |
| El Jardín | Yotoco |
| La Nubia | Yotoco |
| Agusalada | Yotoco |
| Cedral, Santrama | Buga |
| Tiaquiame, El Conchal | Buga |
| El Burro | Buga |

| Nombre | Municipio |
|--|--------------|
| La Marina | Buga |
| La Trozada, Buga | Buga |
| Cantaclaro | Buga |
| Bocas de Tuluá, La Sopera | Tuluá |
| Madrigal | Riofrío |
| Videles | Guacarí |
| El Pital, La Graciela | Andalucía |
| Charco de oro | Andalucía |
| La Bolsa | Andalucía |
| Remolino | Roldanillo |
| Guare | Bolívar |
| Ricaurte | Bolívar |
| Ciénaga San Antonio | Bugalagrande |
| El Cementerio | Bugalagrande |
| Mateo, El Burro | Bugalagrande |
| Villa Inés | Palmira |
| El Tiber | San Pedro |
| Conchal, La Samaria | San Pedro |
| El Badeal | Cartago |
| Higuerón | Yumbo |
| Platanares, Salento, Embarcadero, Bermejil | Yumbo |
| Timbiquí | Palmira |
| El Nilo | Toro |
| La Perla | Toro |

Artículo 2°. La Corporación en la elaboración y/o ejecución de los Planes de Manejo Ambiental deberá contar con la participación de los distintos actores interesados.

Parágrafo. En la delimitación de los humedales, la determinación de la línea de marea máxima y la del cauce permanente de los humedales, así como las dimensiones y el acotamiento de la faja paralela de los mismos, a que se refieren los artículos 83, literal d) del Decretoley 2811 de 1974 y 14 del Decreto 1541 de 1978 y el Decreto 1449 de 1977, se realizará teniendo en cuenta los criterios biofísicos, ecológicos, geográficos y socioeconómicos de conformidad con lo previsto en la Resolución 196 del 2006 y la Resolución 157 de 2004 y se respetarán los derechos adquiridos.

Artículo 3°. Los Planes de Manejo Ambiental de los humedales, deberán ser aprobados en los términos previstos en la Resolución 1128 del 15 de junio de 2006.

Artículo 4°. *Vigencia.* El presente Acuerdo rige a partir de la fecha de su publicación en el **Diario Oficial**. Publíquese y cumplase.
Dado en Santiago de Cali, a 25 de septiembre de 2007.

El Presidente,

*Héctor
Guillermo
Banguero*

El Secretario.

*Jesús Alberto Namen
Chavarro.*

**DIRECCION TECNICA
AMBIENTAL
GRUPO
BIODIVERSIDAD**

Acuerdo del Consejo Directivo de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, por el cual se declaran los humedales naturales del valle geográfico del río Cauca como reservas de recursos naturales.

Santiago de Cali, septiembre 21 de 2007

Acuerdo del Consejo Directivo de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, por el cual se declaran los humedales naturales del valle geográfico del río Cauca como reservas de recursos naturales.

**EXPOSICION DE
MOTIVOS MARCO
POLITICO Y
JURIDICO**

La Constitución Política de Colombia en su marco jurídico, democrático y participativo, consagra la protección y conservación de los recursos naturales y de las áreas de especial importancia ecológica.

En el ámbito regional, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, es la entidad encargada en su jurisdicción de administrar, proteger y conservar los recursos naturales, sus ecosistemas, su biodiversidad y el medio ambiente.

Para captar los contenidos y significados, se presentan los siguientes contenidos conceptuales:

Humedales: Según la Convención Ramsar¹ son “extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”.

Madrevieja: Un cuerpo de agua quieta que se ha formado en una planicie del Valle como resultado del corte hecho por el río en algunos de sus meandros o curvas cerradas. El tramo del Cauce que queda separado de la corriente, posee generalmente la forma de una herradura o media luna y es alimentado periódicamente por el río (Patiño y Sierra, 1979).

¹ Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional

Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, suscrita en Ramsar, Irán, 1971.

Area Natural Protegida: Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN, en 1994, se definía así:

“Una superficie de tierra o mar especialmente consagrada a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, así como de los recursos naturales y los recursos culturales asociados y manejada a través de medios jurídicos u otros medios eficaces”.

Area Natural Protegida: Según la Ley 165 de 1994, que ratifica el Convenio sobre la Diversidad Biológica, se concibe como: “Un área definida geográficamente que haya sido asignada o regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación”.

Categoría de manejo. Biocolombia. 1997.

“Unidad de clasificación, a la cual se asigna un área para cumplir determinados objetivos de conservación, teniendo en cuenta sus características naturales específicas. Esta denominación agrupa las diferentes áreas que por los valores de su oferta natural, son sometidas a unos mismos principios y directrices de manejo”.

Zona de Amortiguamiento: Correspondería según la versión del artículo 5° del Decreto 622 de 1977, a una: “Zona en la cual se atenúan las perturbaciones causadas por la actividad humana a las distintas áreas del sistema de... con el fin de impedir que llegue a causar disturbios o alteraciones en la ecología o en la vida silvestre de estas áreas”.

Conservación: En el Documento de WRI, UICN, PNUMA de 1992, en la Estrategia Global de la Biodiversidad, se define así:

La administración del uso humano de la biosfera de modo que pueda producir los mayores beneficios sostenibles para las generaciones actuales y a la vez mantener sus posibilidades de satisfacer las necesidades y aspiraciones de las futuras generaciones. En consecuencia, la conservación es positiva, y comprende la preservación, el mantenimiento, la utilización sostenible, la restauración y el mejoramiento del entorno natural”.

Biodiversidad: La Política Nacional de Biodiversidad la define como “la variación de la formas de vida y se manifiesta en la diversidad genética, de especies, poblaciones, comunidades, ecosistemas y paisajes”.

Area Forestal Protectora: Según el Decreto 1449 de 1977 en su artículo 3°: Una faja no inferior a 30 metros de ancho, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos o depósitos de agua.

MARCO JURIDICO DE APOYO

Convención Ramsar Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, suscrita en Ramsar, Irán, 1971.

- Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD).
- Convenio de Bonn sobre Conservación de las Especies Migratorias (CMS).
- Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES).
- Convenio sobre la Lucha contra la Desertificación.
- La Constitución Política de Colombia de 1991.
- Ley 99 de 1993.
- El Sistema Nacional Ambiental (SINA).
- Decreto ley 2811 de 1974, por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- Decreto 1449 de 1977
- Decreto 1594 de 1984, por medio del cual se reglamenta parcialmente la Ley 9ª de 1979 y el Decretoley 2811 de 1974 en cuanto a usos de aguas y residuos líquidos.
- La Ley 357 de 1997, por la cual se legisla la adhesión de Colombia a la Convención de Ramsar y específica y concreta las obligaciones del Estado colombiano para la conservación y protección de los humedales.
- La Ley 388 de 1997 con la cual se dictan las disposiciones para el ordenamiento territorial de los municipios y en el cual se proponen zonificación del suelo del municipio y figuras de protección ambiental.
- Resolución número 0157 de 2004 del MMA (febrero 12), por la cual se reglamentan el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la Convención Ramsar.
- Resolución número 0196 de 2006 MAVDT (febrero 16), por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia.

A nivel departamental la normatividad y política vigente en el que se desarrolla la propuesta de corredor del río Cauca es:

- Plan de Gestión Ambiental Regional del Departamento del Valle

“Participación con Compromiso” CVC 20022012.

La propuesta de un corredor teniendo como eje la franja protectora del río Cauca que permita la conectividad de los ecosistemas relictuales de la parte plana del departamento contribuye con los objetivos de los escenarios probables deseados en el PGAR al 2012 principalmente a:

Ordenar, conservar, restaurar, aumentar y manejar sosteniblemente la cobertura boscosa. Promover el uso, conservación y manejo adecuado del suelo y su recuperación.

Propender por la conservación, conocimiento y uso sostenible de la biodiversidad y entre sus metas proteger el 10% de los ecosistemas estratégicos e incrementar su conocimiento y proteger y conservar por lo menos 50 especies amenazadas de Fauna y Flora.

Propender por la adecuada administración, distribución y conservación del recurso hídrico en el departamento del Valle del Cauca y entre una de sus metas ordenar ambientalmente el 100% de las cuencas hidrográficas.

- El Plan de Acción en Biodiversidad 20052015 (Acuerdo CD N° 028 del 9 de agosto de 2005).
- Plan de Acción Trienal. CVC 20072009.

MARCO DE POLITICAS

Nacional de la Biodiversidad.

Nacional de Participación Ciudadana en la Gestión Ambiental.

Nacional de Bosques.

Manejo Integral del

Agua. Ordenamiento

Ambiental del Territorio.

Principios generales (art. 1° de la Ley 99/93).

Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia MMA 2002.

IMPORTANCIA ECOLOGICA DE LOS HUMEDALES

- Contribuye a regular caudal del río Cauca afluentes.
- Ultimos refugios de fauna y flora nativa, muchas en diferentes categorías de peligro de extinción.
- Hábitat importante de muchas especies de aves migratorias.
- Centros de reproducción de peces nativos.
- Contribuye a la seguridad alimentaria local.
- Referente territorial comunidades locales y grupos étnicos.
- Espacio lúdico y del bienestar.
- Aporta a la riqueza del paisaje regional.

CATEGORIA DE AREA PROTEGIDA PROPUESTA PARA LOS HUMEDALES NATURALES DEL VALLE GEOGRAFICO DEL RIO CAUCA.

Se propone la Reserva de Recursos Naturales Renovables. (Art. 47 del Código de los Recursos Naturales), cuya declaratoria se define así: “Sin perjuicio de derechos legítimamente adquiridos por terceros o de las normas especiales de este Código, podrá declararse reservada una porción determinada o la totalidad de recursos naturales renovables de una región o zona cuando sea necesario para organizar o facilitar la prestación de un servicio público, adelantar programas de restauración, conservación o preservación de esos recursos y del ambiente, o cuando el Estado resuelva explotarlos”.

ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA DE CONSERVACION PARA LOS HUMEDALES NATURALES DEL VALLE GEOGRAFICO.

El Complejo Hidrológico del Alto río Cauca (CHARC) es un remanente de humedales lénticos relictuales, en el cual existían más de 130 madrevejas con más de 15.286 ha en la década del 50. En la actualidad estos ecosistemas se ven representados principalmente por tres pequeñas lagunas esparcidas por el valle geográfico, tres humedales relictuales de origen freático o ciénagas y 49 madrevejas del río Cauca. Todos ellos se encuentran amenazados principalmente por intervenciones antrópicas como la desecación y expansión de la frontera agrícola.

Desde el año 2000 la CVC viene implementando el Proyecto “Manejo Integral de Humedales”, el cual está basado en tres enfoques básicos (conocimiento, conservación y uso sostenible), siguiendo la directriz enmarcada en los objetivos del Convenio sobre Diversidad Biológica.

En el tema de conocimiento se resaltan los inventarios hidrobiológicos realizados en 23 de los 37 ríos tributarios del río Cauca por su paso por el departamento del Valle del Cauca, la realización de inventarios ictiológicos de 12 ríos del departamento, información que quedó consignada en la publicación “Peces de la Cuenca Alta del río Cauca, Riqueza Ictiológica del Valle del Cauca”. CVC 2000. Igualmente se pueden nombrar los estudios sobre “Estado Sucesional de nueve humedales del Valle Geográfico del río Cauca” y la “Determinación de Caudales Ecológicos en cinco ríos tributarios del río Cauca”.

También se ha realizado la caracterización e inventario de 27 madrevejas. Estos inventarios incluyen los componentes de flora y fauna acuática (peces macroinvertebrados acuáticos, fito y zooplancton, Perifiton y macrofitas acuáticas, aves, anfibios, reptiles y mamíferos)

información que fue la base de la publicación del material “Lagunas y Madreviejas del Valle del Cauca” en el año 2002.

En el tema de conservación y uso sostenible de estos ecosistemas, se destaca la elaboración de los Planes de Manejo Ambiental Integral participativos de 26 humedales entre los años 2002 y 2006.

En el aprovechamiento sostenible, se han realizado jornadas de repoblaciones icticas con especies nativas, proyectos productivos piscícolas y apoyo a productores orgánicos y artesanos locales.

Igualmente se han efectuado convenios con Asocaña y Corpocuenas, para la determinación y enriquecimiento de las Franjas Forestales Protectoras o Rondas Hidráulicas, con miras a enriquecer los Bosques Protectores de los Humedales que se encuentran dentro de los predios de los ingenios azucareros y se ha prestado asesoría a las comunidades locales para procesos de conservación de los humedales.

Como últimos esfuerzos la Corporación ha realizado convenios con el Incoder para la realización del deslinde predial de 11 humedales; y la implementación de acciones de manejo prioritario en las madrevejas, La Trozada, Guarinó, Carambola, Guinea, Madrigal, Gota'e Leche, Videles, La Herradura, Bocas de Tulúa y Remolino, como resultados de sus planes de manejo, proyectos que han permitido la socialización, restauración y uso sostenible de los bienes, productos y servicios que ofrecen estos espacios de importancia para la conservación.

Actualmente la CVC tiene destinado dentro de su Plan de Acción Trienal 2007-2009, recursos por más de \$1.500 millones para la conservación, uso y manejo de los humedales naturales del departamento. Dentro de este proyecto se destaca la formulación de 6 Planes de Manejo Ambiental de Humedales, la designación Ramsar del complejo de humedales del centro del Valle del Cauca, la publicación de un libro sobre humedales del departamento, la implementación de acciones prioritarias de manejo en 39 humedales y el desarrollo de estrategias de divulgación y educación en estas áreas.

DOCUMENTOS SOPORTES

- Peces de la Cuenca alta del río Cauca. Riqueza Ictiológica del Valle del Cauca. Armando OrtegaLara et al Santiago de Cali. CVC, 2002.
- Lagunas y Madreviejas del departamento del Valle del Cauca/Pablo Emilio Flórez Brand; Carmen Eugenia Mondragón P. Santiago de Cali:

CVC, 2002.

- Plan de Manejo Ambiental Integral de los Humedales: Guarinó, La Guinea, La Carambola, Chiquique y Gota'e Leche, ubicados en los municipios de Jamundí, Vijes y Yotoco, Humedales Lénticos asociados al río Cauca. Contrato CVC número 1212002. Geicol Ltda., Santiago de Cali, 2003.

- Plan de Manejo Ambiental Integral de las Madreviejas La Trozada, Bocas de Tuluá, Madrigal, La Herradura y Cementerio, departamento del Valle del Cauca. Contrato de Consultoría CVC número 01392002. Fundación Natura Colombia, Santiago de Cali, 2003.

- Plan de Manejo Integral de las Madrevieja Videles, localizada en el municipio de Guacarí. Orden de Servicio CVC número 1229 de 2004. Fundación Entorno, Santiago de Cali, 2004.

- Plan de Manejo Integral de la Madrevieja El Cocal o La isla, localizada en el municipio de Yotoco. Orden de Servicio CVC número 1229 de 2005. Asoyotoco, Santiago de Cali, 2006.

- Plan de Manejo Integral de las Madreviejas El Burro, La Marina y El Remolino, ubicadas en los municipios de Guadalajara de Buga y Raldanillo, Valle del Cauca. CETEC, Santiago de Cali, 2004.

- Plan de Manejo Ambiental los Humedales de Navarro y La Bolsa, localizados en los municipio de Santiago de Cali y Bugalagrande, Ordenes de Servicio CVC números 1295 y 1296 de 2005. Fundación Mundo Ambiental. Santiago de Cali, 2006.

- Plan de Manejo Ambiental de los Humedales El Estero, Marañón localizados en los municipio de Santiago de Cali, Ordenes de Servicio CVC números 1339 y 1340 de 2005. Rafael Contreras Rengifo. Santiago de Cali, 2006.

- Plan de Manejo Ambiental del Humedal Timbique, ubicado en el área rural del municipio de Palmira, Orden de Servicio CVC números 1298 de 2005. Fundalimento. Santiago de Cali, 2006.

- Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Avispal ubicado en el área rural del municipio de Jamundí. Orden de Servicio CVC número 1297 de 2005. Funecorobles. Santiago de Cali, 2006.

- Plan de Manejo Ambiental de la Ciénaga San Antonio, ubicado en el área rural del municipio de Bugalagrande. Contrato CVC número 0147 de 2005. Gladys Arana García. Santiago de Cali, 2006.

- Plan de Manejo Ambiental del Humedal Complejo Alfa, ubicado en el área rural del municipio de Dagua. Contrato CVC número 0029 de 2006. Corfopal. Santiago de Cali, 2007.

- Plan de Manejo Ambiental de la Ciénaga Tiacuante o El Conchal, ubicado entre los municipios de Guadalajara de Buga y San Pedro. Convenio 008 de 2006. Fundación

Natura Colombia. Santiago de Cali, 2007.

- Plan de Manejo Ambiental de la Reserva Natural Laguna de Sonso, ubicado en el municipio de Guadalajara de Buga. Convenio 0136 de 2005. Asoyotoco, Santiago de Cali, 2007.

IMPORTANCIA DEL PROYECTO DE ACUERDO

El Acuerdo que se propone es de importancia para el medio ambiente, y los recursos naturales, por las siguientes razones:

- Consolida el patrimonio natural regional.
- Protege áreas de humedales de interés para el sustento de especies de flora y fauna silvestre.
- Protege ecosistemas que ofertan bienes y servicios ambientales de importancia para comunidades tradicionales.
- Propende por la conservación de la biodiversidad.
- Cumple con las competencias asignadas a las CAR.
- Acata mandatos emitidos por las políticas internacionales y nacionales.

Ubicación de los humedales lénticos del valle geográfico del río Cauca

| Nombre | Municipio |
|---------------------|------------------|
| La Guinea | Jamundi |
| Guarínó | Jamundi |
| El Avispal | Jamundi |
| Bocas del Palo | Jamundi |
| Colindres | Jamundi |
| El Cabezón | Jamundi |
| Pelongo | Jamundi |
| Carambola, El Lago | Vijes |
| Roman, Gota e Leche | Yotoco |
| Maizena, Alejandria | Yotoco |
| Cocal, La Isla | Yotoco |
| Chiquique | Yotoco |
| Yocambo, La Bolsa | Yotoco |
| Garzoneró | Yotoco |

| Nombre | Municipio |
|----------------------------------|------------------|
| Portachuelo | Yotoco |
| Gorgona | Yotoco |
| El Jardín | Yotoco |
| La Nubia | Yotoco |
| Aguasalada | Yotoco |
| Cedral, Sandrana | Buga |
| Tiacuante, El Conchal | Buga |
| El Burro | Buga |
| La Marina | Buga |
| La Trozada, Buga | Buga |
| Cantaclaro | Buga |
| Bocas de Tuluá | Tuluá |
| Madrigal | Riofrio |
| Videles | Guacari |
| El Pital, La Graciela | Andalucía |
| Charco de oro | Andalucía |
| La Bolsa | Andalucía |
| Remolino | Roldanillo |
| Guare | Bolívar |
| Ricaurte | Bolívar |
| Ciénaga San Antonio | Bugalagrande |
| El Cementerio | Bugalagrande |
| Mateo, El Burro | Bugalagrande |
| Villa Inés | Palmira |
| El Tiber | San Pedro |
| Conchal, La Samaria | San Pedro |
| El Badeal | Cartago |
| Higuerón | Yumbo |
| Platanares, Salento, Embarcadero | Yumbo |
| Timbiquí | Palmira |
| La Pepa | Toro |
| El Nilo | Toro |

(C. F.)

Anexo 2

FORMATOS DE CAMPO PARA LA FORMULACION DE PLANES DE MANEJO PARA HUMEDALES

FORMULARIO 1. FICHA INFORMATIVA DEL HUMEDAL

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|----------|-----------------------|----|----------|-----------------------------|
| 1. Fecha en que se completo la Ficha : | | 2. País: Colombia | 3. Nombre humedal: Madrevieja Yocambo | | | | | |
| 4. Otros nombres: La Bolsa | | 5. Latitud: N | 3. | 86538643 | 6. Longitud: E | 76 | 37220439 | 7. Altitud: 939 msnm |
| 8. Municipio: Yotoco | 9. Corregimiento: Mediacanoa | 10. Cuenca de Captacion: 777Ha | 11. Si el humedal hace parte de un complejo, indique cual: La Madrevieja Yocambo hace parte de los humedales relictuales del Alto Río Cauca (valle geográfico), situada en el Sur Occidente de Co-lombia, en el Departamento del Valle del Cauca, según la “Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia” promulgada por el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el año 2002. Se considera de importancia global por su importancia como refugio de avifauna residente que sostiene un núcleo reproductivo del Pato Rojo(<i>Anas cyanoptera tropicana</i>) y es considerado ecosistema estratégico del departamento por la autoridad ambiental (CVC) | | | | | |



| | | | | |
|----------------------------|---|--|----------------|---|
| 12. Área: 37.3Ha | 13. Tipo humedal: Interior, al Sistema Palustre, Subsistema Permanente, Clase Emergente Arbórea y Subclase Madrevieja (Categoría clasificación Ramsar y clasificación del MMA) | Tipo O Tp del | Código: | 14. Descripción: La madrevieja Yocambo está situada en la margen izquierda del Río Cauca, a 2.5km de la población de Yotoco, dentro de cuatro predios de propiedad privada. Basado en la fotografía aérea de 1944 se ve formada y aislada del río Cauca por un tapón de arcilla. En tiempos de inundación conserva una conexión con el río Cauca. El área de la madrevieja definida por el antiguo cauce del río, tiene una extensión lagunar de 37.3 ha en forma de una “T”, con un longitud axial de 2.778m y un profundidad promedio de 6m. A partir de los años 70’s se inicio la construcción de diques y drenajes en el Predio Yocambo y La Bolsa, para incorporar el área aluvial inundable en la frontera agrícola. Existe un canal de drenaje de la madrevieja hacia el río Cauca, con compuerta de guillotina de 30 pulgadas para evacuar las aguas resumidas y acumuladas durante los inviernos. La cuenca de captación de 777.35 Ha tiene tres subcuencas. Las aguas de la subcuenca de las ladera de Pampama (localizadas al norte) fueron desviadas hacia la |
|----------------------------|---|--|----------------|---|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>madrevieja en los años 90s cuando se construyo la bascula de INVIAS y nunca se re-estableció su recorrido natural a la acequia localizada entre las Haciendas Palestina y Yocambo. Otro colector intercepta las aguas de escorrentías de la Hacienda La Legua y desvía las aguas a la madreveija.</p> <p>Hay trasvaso de las aguas de la cuenca del Rio Mediacanoa, a través de la acequia Pampama que tiene un aforo de 126.6 litros y que atraviesa el pie de loma, con fines de riego de cultivos (actualmente en caña), cuyos sobrantes entran al colector que entrega las aguas a la madreveija. Durante el verano, según un aforo tomado en Junio 2009, este colector tiene un aforo de 40 l/s.</p> <p>La dureza de esta agua es 391.00me/l, comparado con 204.00me/l de madreveija reflejando la contribución de aguas subterráneo.</p> <p>Los cuatro predios que rodean la madreveija tienen canales colectores (Tres con estaciones fijas de bombeo: Yocambo, La Bolsa y Pampama) para la evacuación de las aguas resumidas del rio Cauca y de la madreveija durante la época invernal y aguas subterráneas descargadas de su cuenca de captación durante los veranos.</p> <p>Su hidrológica natural ha sido alterada por la transformación total de orden de magnitud 1, debido a la construcción de la represa Salvajina en 1985 e invasión de especies como Junco (<i>Typha domingensis</i>) Actualmente la madreveija está en un estado palustre, cubierto en su totalidad con plantas macrófitas.</p> |
| <p>15. Descripción resumida del humedal: El humedal (madrevieja) está localizado estratégicamente entre dos corredores biológicos en el valle Inter-Andino del Alto Rio Cauca, que bajan de las Cordilleras Central y Occidental de los ANDES (Ríos Guadalajara y Mediacanoa). Ambas corrientes de agua conservan bosques de Galería.</p> <p>La madreveija está situada en cuatro predios dedicados a las actividades agropecuarias: las tierras agrícolas están dedicadas a la producción de caña de azúcar, desde hace 10 años y el área inundable afuera de los diques, alrededor de la madreveija y el Rio Cauca está dedicado a la ganadería silvo-pastoril semi-intensiva.</p> <p>Aunque el estado natural de la madreveija está transformado por: las adecuaciones de tierras; la invasión de especies introducidas como: Rana Toro (<i>Rana catesbeiana</i>), Hormiga Loca (<i>Paratrechina fulva</i>) y Tilapia Níotica (<i>Oreochromis niloticus</i>) y la construcción de la represa Salvajina, el humedal sigue siendo sitio importante por la avifauna. Se han observado 94 especies de avifauna dentro del ambiente en su contorno, de los cuales 9 son migratorias, entre ellos Zarcetas (<i>Anas discors</i>) y la Águila Pescadora (<i>Pandion haliaetus</i>). El pato Colorado (<i>Anas cyanoptera tropicana</i>) especie globalmente amenazada, Lista Roja IUCN Vulnerable (VU), tiene una población residente y anida en las acequias colectoras de aguas dentro del cultivo de caña en las Haciendas La Bolsa y Yocambo.</p> <p>16. Características físicas: El clima de la cuenca del río Cauca, en la zona del Valle del Cauca y en general el de Colombia, está determinado por la posición en la zona de convergencia intertropical. Las precipitaciones cercanas al humedal tienen un patrón bi modal característico del valle geográfico de dos estaciones lluviosas y dos secas, correspondiendo las máximas precipitaciones a marzo-abril-mayo y septiembre –octubre-noviembre. El promedio anual es de 1022 mm. Las temperaturas mínimas oscilan entre 18.6 y 19.7 C, mientras que las temperaturas máximas se encuentran del orden de 29 y 31°C, y las temperaturas medias entre 23.1 y 24.2°C.</p> <p>Los suelos del orden Inceptisolis predominantes, se desarrollaron a partir de sedimentos aluviales finos. Predominan las texturas arcillosas, encontrándose capas superficiales de textura franca. Son suelos superficiales a muy superficiales, de drenaje natural pobre a muy pobre y débilmente estructurados. En este conjunto se incluyen suelos del basín del río Cauca. En términos generales el pH de los suelos presentes están en el rango de 6.3 – 7.3. Se considera que el suelo es casi neutro. Para los predios sembrados en caña existe estudios detallado de suelos y de capacidad de uso, escala 1: 10.000 de CENICANA/IGAC 2005.</p> <p>En la cuenca de captación y en el área de influencia de la madreveija se encuentran siete predios dedicados al cultivo de caña; dos avícolas; un pequeño productor de cacao y tres estaciones de venta de combustible cuyos afluentes llegan a la madreveija a través de un colector que intercepta las aguas vivas de la cuenca de captación.</p> <p>El ecosistema es híper eutrófico, con una gran abundancia de nutrientes. Esta dinámica es propia de un ecosistema léntico, con muy poco intercambio de agua y área restringida, reflejando nutrientes orgánicos aportados por el pastoreo de ganado en esta zona. Los valores de alcalinidad y pH encontrados sugieren que el humedal Yocambo presenta una productividad primaria alta y que el comportamiento relativamente estable que presentó el pH se debe a que este ecosistema posee una alta alcalinidad y por lo tanto resiste mejor los cambios de pH durante los procesos de fotosíntesis y respiración de plantas acuáticas. Las concentraciones de Oxígeno disuelto en el humedal Yocambo son</p> | | |

bajos, 0.6 mg/.

17. Características ecológicas más relevantes: La madreveja Yocambo forma parte integral del complejo de humedales interiores del alto río Cauca y es una extensión ecológica de la Reserva Natural de la Laguna de Sonso, estando separados solamente por el río Cauca. Dentro del área de captación de la madreveja se encuentran paisajes que van desde la planicie aluvial inundable (basín) hasta la planicie seca y el pie de monte de la cordillera occidental que se encuentra entre los 940 y 1400 m. s n m. Está localizada en la Eco-región **Bosque seco del Valle de Cauca**, subdivisión de la Bio-región Norte de los Andes. Pertenece a la categoría de hábitat Bosque seco tropical de hoja ancha (Dinerstein et al., 1995). Esta ecorregión es una de las más degradadas del área, comprende una estrecha franja de bosque seco fragmentado, situada en el valle seco del Río Cauca, en los departamentos del Valle y Risaralda. Poco queda de la vegetación natural en el valle, debido a la expansión agrícola y al desarrollo urbano. Un excepción son los predios La Bolsa y Yocambo que han recuperado su franjas protectoras y cuenta con 30 Ha cada uno, de bosque seco tropical inundable, contribuyendo con 5 kilómetros al corredor biológico sobre el río Cauca. Se encuentran varias formaciones vegetales como bosque abierto, bosque seco, bosque ripario, matorral árido y humedales. Hay muchas especies endémicas en esta región que necesitan protección urgente con el fin de evitar su extinción.

Hábitats (Biotopos): Se establecieron seis tipos de hábitat de acuerdo con la composición y la estructura general de la vegetación. Los principales tipos de hábitat que se pudieron distinguir fueron: **Madreveja:** Zona anegadiza caracterizada por la presencia de macrófitas, gramíneas, ciperáceas, tifáceas y otras plantas acuáticas; **Bosque Ribereño:** Se asoció a las zonas en donde había una densidad mayor de árboles de la misma especie. Se incluyó también un pequeño relicto de bosque de galería primario que colinda con el Río Mediacanoa y las manchas de vegetación que se concentran a lo largo del río. **Pastizales:** Está caracterizado por la presencia de gramíneas principalmente y de vegetación arbórea distribuida de manera espaciado. Se llamó así por que en este tipo de hábitat se incluyen los potreros, las zonas de transición. **Ribera Cauca:** Hace alusión a toda la parte del área de estudio que limita con una de las orillas del río Cauca y esta caracterizado por árboles de Sauce (*Salix humboldtiana*) y Yarumo (*Cecropia peltata*) durante las primeras etapas de sucesión y cultivos siembras de *Guadua* (*Guadua angustifolia*). **Cuerpos de agua:** Se incluyen aquí todos los canales de regulación de aguas que rodean los cultivos de caña, también hacen parte de este hábitat los pequeños reservorios que se forman en algunas partes de los potreros debido a la acumulación de agua de lluvias... **Cultivo de caña:** Ocupa un gran porcentaje del área de estudio. Está dividido por bloques grandes pero considerados como un solo hábitat. **Pie de Monte:** De la cordillera occidental, se caracteriza por ser Bosque Seco Tropical (BST) con pendientes fuertes mayores de 60 %, alterado por incendios que han favorecido la expansión del pasto Jaragua (*Hyparrhenia rufa*) introducido como una gramínea mejorada de Africa. En este biotopo se ha observado la reproducción de la Iguasa Común (*Dendrocygna autumnalis*) que tiene que cruzar la carretera para alcanzar la Madreveja.

El biotipo Madreveja, con un área de 37.3 Ha y con vegetación macrófita, refleja diferentes etapas de sucesión, indicando diferentes intervenciones antropogénicas. La especie el junco (*Typha dominguensis*) se propaga extendiéndose rápidamente como también la zarza (*Mimosa pigra*), especies predominantes. También están presentes algunos arbustos como el cordoncillo (*Piper aduncum*), martingalves (*Cassia reticulata*), zarza falsa (*Aeschynomene americana*) y pie de paloma (*Sesbania emerus*). La primera especie arbórea en aparecer es el chamburo (*Eyithrina fusca*) que se estableció sobre el colchón de las macrófitas flotantes. El hábitat de las macrófitas dominadas por el junco (*Typha dominguensis*) y la zarza (*Mimosa pigra*) son indispensables para la presencia y la supervivencias de dos especies amenazadas en el Valle del Cauca según la clasificación de CVC, como especie muy amenazada (S1) el Chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*) y la Tortuga Bache (*Chelydra serpentina*). En el año 2002 se libraron 14 Tortugas Bache provenientes del zoológico de Cali. Se marcaron con un anillo fijado a la concha para su identificación posterior. No se han reportado ninguna de ellas.

Durante los últimos 33 años (hoy 2009) porciones de la madreveja han sufrido cuatro quemadas accidentales, con un calor intenso, sin posibilidades de ser apagado por el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Yotoco. Aun que quedan solo cenizas al momento de la quema, la recuperación del Junco y de otra flora es casi espontaneo, como si se hubiera abonado. Las quemadas no han afectado las poblaciones de la ORQUIDEA PALMA (*Eulophia alto*).

La diversidad de la avifauna en este humedal de 130 especies, reflejan la diversidad en biotopos y ecotonos causados durante las inundaciones. Los potreros anegados en el predio La Bolsa favorecen la visita de los Playeros migratorios y de las Zarcetas (*Anas discors*). La lenta recuperación del Cocli (*Theristicus caudatus*) casi en extinción, por la caza furtiva, está reflejada en su anidamiento durante los ultimo dos años en la Hacienda Yocambo, en una de las ultimas palmas de Corozo de Puerco (*Attalea butyracea*).

Los cuatro predios colindantes a la madreveja participaron en un programa de conciliación con las autoridades ambientales para fortalecer el concepto de la franja protectora alrededor de la madreveja Yocambo y del río Cauca en el año 2004. Tres de los predios participaron en forma activa, continuando con las labores de mantenimiento de los árboles y de la guadua sembrada. El cuarto predio, Sombrierillo, participo en forma pasiva, autorizando la siembra y

| | |
|---|--|
| aceptando la presencia de arboles en un sistema silvopastoril. | |
| <p>18. Principales especies de Flora: La presencia de las siguientes especies arbóreas con grado de peligro de extinción: Ceiba (<i>Ceiba pentrandra</i>), Chamburo (<i>Erythrina fusca</i>), Higuerón (<i>Ficus glabrata</i>), Manteco (<i>Laetia americana</i>), Sauce (<i>Salix humboldtiana</i>), Palma Zancona (<i>Syagrus sancona</i>), Samán (<i>Pithecellobium saman</i>) Caimito Morado (<i>Chrysophillum caimito</i>), caracolí (<i>Anacardium excelsum</i>), burilico (<i>Xylopia ligustrifolia</i>), totofando (<i>Crataeva tapia</i>), y pecueca (<i>Hymenaen courbaril</i>), da una idea de la importancia del humedal para la conservación de las especies arbóreas.</p> <p>En el inventario de 2003 se identificaron 36 especies arbóreas nativas de Bosque Seco Tropical Inundable. Para 2009 se identificó más de 60 especies.</p> | <p>19. Principales especies de fauna: Se observaron 130 especies de aves pertenecientes a 36 familias, de las cuales 23 son migratorias: reinita tropical (<i>Hirundo rustica</i>), ibis pico de hoz (<i>Plegadis falcinellus</i>), pato careto (<i>Anas discors</i>), andarríos maculado (<i>Actitis macularia</i>), andarríos (<i>Tringa flavipes</i>), andarríos solitario (<i>Tringa solitaria</i>), reinita amarilla (<i>Dendroica petechia</i>), Águila pescadora (<i>Pandion haliaetus</i>) y el soldadito (<i>Sturnella militaris</i>); 3 endémicas representadas por el Pato Rojo (<i>Anas cyanoptera tropicus</i>), Carpinterito punteado (<i>Picumnus granadensis</i>) y Atrapamoscas Apical (<i>Myiarchus apicalis</i>); 2 casi endémicas, la tangara rastrojera (<i>Tangara vitreolina</i>) y la Batará Carajada (<i>Thamnophilus multistriatus</i>) y 1 especie considerada como especie vulnerable y en peligro de extinción de acuerdo con Naranjo (2002)¹³⁹ como es el pato colorado (<i>Anas cyanoptera tropicus</i>). Una especie exótica fue observada por primera vez en este humedal en Mayo 2000, la Capuchino de Malaca (<i>Lonchura malacca</i>) cuya presencia se ha incrementado. De las 45 especies de la avifauna acuáticas que habitan la madreveja, se han observado para 22 especies evidencia reproductiva.</p> <p>Cuando la migración del Pato Careto coincide con las inundaciones del río Cauca, se favoreció el aumento de su población.</p> <p>Para los otros grupos de vertebrados presentes en la zona se incluyen: 5 especies de anfibios amenazados como la Rana Arbórea (<i>Hyla colombiana</i>) y la Cecilia (<i>Typhlonectes natans</i>) y un exótico invasor carnívoro el Rana Toro (<i>Rana catesbeiana</i>); 4 especies de culebras; 23 especies de Mamíferos de los cuales 2 están globalmente amenazados, en la lista roja de IUCN la Nutia (<i>Lutra longicaudus</i>) Vu) y la Chucha Común (<i>Didelphys marsupiales</i>) y 3 especies localmente amenazadas con extinción en el Valle de Cauca, la Guagua (<i>Agouti paca</i>), el Chigüiro (<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>) y el Yaguarundi (<i>Puma yagouaroundi</i>). Adicionalmente hay 2 ratas y el Gato Remontado, especies exóticas que se registran en el campo.</p> <p>La presencia de ictiofauna en la madreveja es notoriamente pobre, de las 5 especies capturadas, las más numerosas es la Tilapia Mozzambica (<i>Oreochromis mozzambicus</i>), especie exótica invasora; 2 son especies transplantadas de otras regiones del país: el Corroncho (<i>Hypostomus plecostomus</i>) de las Llanos Orientales y la Mojarra amarilla (<i>Caquetaia kraussii</i>) del río Caquetá, al sur oriente del país. El Bocachico (<i>Prochilodus reticulatus</i>) prolifera en los potreros inundados.</p> |
| <p>20. Valores sociales y culturales: La tradición de la caza furtiva de Chigüiros, Buitres de Ciénaga y Coclí, amenaza la sobrevivencia de estas especies. Dentro el biotopo madreveja, se han dejado en forma deliberada manchas de zarza para el refugio de las tortugas Bachi y los Chigüiros, para que estos últimos puedan escapar de los perros utilizados en el caserío. Según testimonios orales los barcos de vapor llegaban a cargar leña para sus calderas. El sitio Yocambo cuenta con protección Municipal por ser</p> | <p>21. Tenencia de la tierra/régimen de propiedad: La madreveja Yocambo está localizada dentro de cuatro predios privados: la Hacienda Sombrerillo con Número Predial 00-02-003-147; Hacienda Pampama con Número 00-02-033-145; Hacienda Yocambo con Número Predial 00-02-003-143 y la Hacienda La Bolsa con el Número Predial 00-02-003-146. Para este último predio se ha realizado un estudio de escrituras que muestra posesión desde 1774.</p> <p>No se ha efectuado un deslinde de la madreveja, aunque los propietarios reconocieron que el cuerpo de agua pertenece a la nación, cuando se formó el comité local de humedales del Municipio de Yotoco en 2003 y en el 2004 participaron en un programa de formación de la franja protectora.</p> |

¹³⁹ Naranjo, L. G. (2002). *Anas cyanoptera*. En: Libro Rojo de Aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Rengifo, L. M., A. M. Franco-Maya, J. D. Amaya – Espinel, G. Catan y B. López – Lanás (eds.). Bogotá, Colombia.

| | |
|---|--|
| <p>sitio arqueológico basado en una expedición de reconocimiento y excavación, reportado por Warwick Bray y Edward Moseley, para la conservación del lugar.</p> | |
| <p>22. Uso actual del suelo: El Humedal ha sufrido una transformación a través de la adecuación de tierra para fines agropecuarios. La caña de azúcar está sembrada en las tierras más secas y la ganadería extensiva en las áreas más húmedas.</p> | <p>: 23. Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afectan las características ecológicas del humedal, incluyendo los cambios en el uso del suelo: De acuerdo con los factores de afectación de los humedales colombianos descritos por el Ministerio del Medio Ambiente (2002)¹⁴⁰, el Humedal El Yocambo ha sido alterado por la transformación total de orden de magnitud 1 debido a la construcción de la presa de Salvajina en el año de 1985; de la adecuación de tierras inundables de la planicie del río Cauca, que modificó el régimen hidrológico natural del río así como sus zonas de inundación con la construcción de diques y drenajes y la construcción del colector que desvía las aguas de escorrentía y sobrantes de riego de la acequia Pampama que traspasa el agua del río Mediacanóa para fines de riego. En el mismo orden de magnitud, la introducción de la tilapia (<i>Oerochromis spp</i>) en el alto de río Cauca en la década de los 70's (Patiño, 1973)¹⁴¹ y la rana toro (<i>Lithobates catesbeiana</i>) ha ocasionado un cambio en las estructuras de las comunidades biológicas por ser especies predatoras en la cadena alimenticia y por lo tanto ha conllevado a la pérdida de la biodiversidad y a la disminución de especies nativas de nichos ecológicos similares como la Cecilia (<i>Typhlonectes natans</i>), la Rana de Quebrada (<i>Colostethus fraterdanieli</i>), la Rana Común (<i>Leptodactylus colombiensis</i>) y el Bocachico (<i>Prochilodus reticulatus</i>) (Universidad del Valle – CVC, 1998)¹⁴². Un poliducto atraviesa la cuenca de captación que en años recientes ha sido sujeto a derrames de diferentes hidrocarburos llegando en forma peligrosa a menos de 200 m de la madre vieja. Los incendios de la vegetación en la madre vieja y en las ladera de su cuenca de captación, representan una gran pérdida de la flora y la fauna, cada vez que ocurren.</p> |
| <p>24. Medidas de conservación propuestas y/o adoptadas: Mediante el Acuerdo Municipal No 045 de Diciembre de 2000 del municipio de Yotoco, se declara a las nueve madre viejas como los otros humedales zonas estratégicas y reservas naturales del municipio .La CVC mediante el Acuerdo C D No 038 de 2007, declara las madre viejas como Reservas de Recursos naturales renovables. Se recomienda concertar planes de manejo predial para que adopten prácticas de conservación.</p> <p>En el año 2003 se preparo el Estudio Ambiental para la madre vieja Yocambo y en el año 2009 se elaboro el Plan de Manejo Ambiental.</p> <p>Con el fin de contribuir al objetivo general del Plan de Manejo Ambiental para la conservación y recuperar los ecosistemas en la cuenca de captación de este humedal, localizado en el eje de los dos Corredores Biológicos, el Plan de Acción propone la formulación de Planes de Manejo Predial, para proteger la cobertura boscosa de las franjas protectoras del Humedal del Rio Cauca y del río Mediacanóa a través de crear incentivos para que los predios establezcan cercos, aislando estas franjas protectoras (actividad iniciada en 2004 a través de ASOYOTOCO, una Asociación de Usuarios de Agua y financiado por la Corporación Regional Ambiental CVC) . Se propone la adopción de Producción Limpia del cultivo de caña de azúcar y la expansión de las prácticas silvo-pastoriles ya iniciadas. Se requiere definir la situación jurídica de las franjas protectoras para poder realizar el deslinde.</p> <p>Hay que fortalecer el concepto del complejo de humedales del Alto Rio Cauca asociado con la Laguna de Sonso con el fin de crear conciencia de la importancia de las funciones, productos y atributos para la sociedad con todos sus actores y mitigar los impactos que afectan las propiedades naturales del ecosistema que actúan como refugio para la avifauna acuática.</p> | <p>25. Actividades de investigación en curso e infraestructura existente: La Asociación Calidris dentro del proyecto “Censo de Anátidos de Latinoamérica y el Caribe” que lleva a cabo la Fundación <i>Duck on limited</i>, viene realizando hace siete años en el valle geográfico del Alto Cauca censos de aves y se ha incluido el Humedal Yocambo por su</p> |

¹⁴⁰ Ministerio del Medio Ambiente. (2002). Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia: Estrategia para su Conservación y Uso Sostenible. Republica de Colombia. Santafé de Bogota. Colombia 67 p.

¹⁴¹ Patiño, R. A. (1973). Especies de Peces Introducidas al Alto Río Cauca. CESPEDESIA No. 2(5).

¹⁴² Universidad del Valle – CVC. (1998). Estudio Hidrobiológico de la Laguna de Sonso. Santiago de Cali. Colombia. 165 p.

importancia como refugio de la avifauna acuática y en particular por la presencia de una población reproductiva de *Anas cyanoptera tropicus*.

Desde hace más de 15 años El predio La Bolsa, adaptó estrategias para la recuperación de la flora y de la fauna nativas del Bosque Seco Tropical inundable, a través de un Plan de Manejo Predial, con inventarios de línea base para poder evaluar los cambios. El proceso se ha beneficiado con incentivos del Municipio por medio de descuentos en los impuestos prediales equivalente al área dedicada a la cobertura boscosa y de la CVC quien suministró las plantas de Guadua en 1988. En 2004 la CVC financió la construcción de 2.4 km de cerco para aislar la franja protectora sobre la margen del Río Cauca.

Igualmente en el predio Yocambo, la CVC suministró las plantas de Guadua (*Guadua angustifolia*) para establecer una franja protectora sobre el río Cauca, en compensación por la imposibilidad de establecer una franja protectora al lado de la madreveja por la ubicación de sus diques que fueron diseñados por la CVC en el año 1975.

26. Programas de educación ambiental en marcha: No existe. Esta madreveja por estar localizada dentro de cuatro predios privados, no tiene servidumbre pública, pero sí acceso para los investigadores, las autoridades ambientales y grupos de escolares con permiso de los dueños.

27. Actividades turísticas y recreativas: Actualmente no hay. El potencial para el avistamiento de aves es grande, por su concentración de aves y por su aproximación a la red vial.

28. Autoridad(s)/institución(s) responsable de la gestión/manejo del humedal: Corporación Ambiental Regional: CVC.

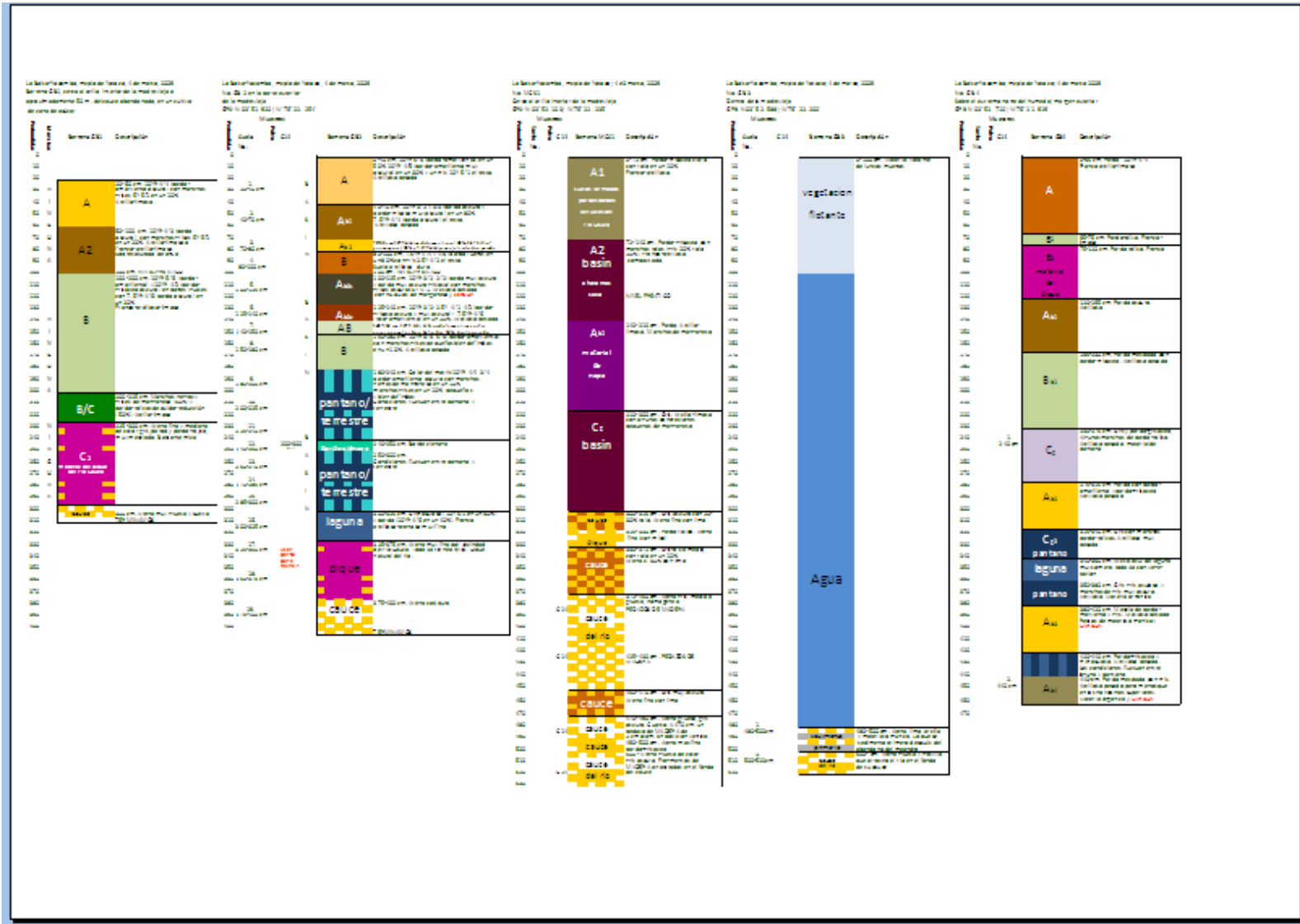


FORMULARIO 5. SOCIOECONOMIA Y CULTURA

| | | | | | |
|---|--------|-----------------------------------|----------------|---|--|
| 1. Fecha muestreo: 8 / 25 / 09 | | 2. Código humedal: | | 3. Nombre colector: ASOYOTOCO | |
| 4. Tipo Propiedad: Privado | | Corregimiento: Mediacanoa | | | |
| PRESION HUMANA | | | | | |
| | | | | 6. Nombre de otros poblados que influyen sobre el humedal: Pescadores deportivos de Yotoco durante las inundaciones | |
| | | | | 10. Número de predios: El humedal se localiza dentro de cuatro predios. | |
| PRESIÓN ECONOMICA | | | | | |
| 11. Califique las 5 principales actividades económicas dentro del humedal | | | | 12. Tenencia de la tierra donde se localiza el humedal: | |
| Agricultura (Caña) | 1 | Extractivismo autoconsumo | Pesca | | |
| Ganadería: extensiva y semi-intensiva | 2 | Extractivismo comercial | Caza (Furtivo) | 3 | Finca Predios titulado, sin legalizar el deslinde del humedal |
| Piscicultura | | Transporte | Riego | 1a | Servidumbre Publico No |
| Forestal | | Industrial | Otra: | Otro | Humedal patrimonio de la nación. Sus limites sin delimitar y sin definir la situación jurídica de la franja protectora |
| PRESIONES Y ALTERACIONES | | | | | |
| Presiones directas | | Presiones indirectas | | Estado actual | |
| Riego | si | Tala de árboles | no | Seco | |
| Desecación | si | Quemas | si | Relleno escombros | |
| Canalización | si | Fumigaciones de cultivos ilícitos | | Relleno sanitario | |
| Vertedero basuras | no | Construcción de vías | si | Espejo de agua parcialmente cubierto por plantas herbáceas acuáticas | Si (100%) |
| Vertedero de aguas residuales | 1 casa | Represas (Salvajina) | si | En proceso de secamiento | |
| Introducción de especies exóticas | si | Extracción de arena del río Cauca | si | Depósito de aguas residuales | |
| | | | | Otro | |



Anexo 3. Madrevieja La Bolsa – Yocambo Perfil de Cinco Muestras de Barrenos



**Anexo 4.
Resolución No. 000957 (02 ABR 2008)
Bioseguridad de Granjas Avícolas**



**RESOLUCIÓN No.000957
(02 ABR 2008)**

“Por la cual se norman las medidas de Bioseguridad en las Granjas Avícolas comerciales y granjas avícolas de autoconsumo en el Territorio Nacional”

**EL GERENTE GENERAL DEL INSTITUTO COLOMBIANO
AGROPECUARIO ICA**

En ejercicio de sus atribuciones y en especial las conferidas por los Decretos 2141 de 1992, 1840 de 1994 y el acuerdo 008 de 2001, y

CONSIDERANDO

Que es responsabilidad del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, proteger la Sanidad Agropecuaria del país con el fin de prevenir la introducción y propagación de enfermedades que puedan afectar la avicultura.

Que es necesario que se implementen las medidas de bioseguridad en las granjas avícolas, para evitar la presentación de enfermedades transmisibles, la diseminación de agentes patógenos que se consideran importantes desde el punto de vista sanitario y socioeconómico a Nivel Nacional y que tienen repercusiones en el comercio internacional de animales y sus productos;

Que la influenza aviar es una enfermedad exótica para el país con un alto potencial de diseminación y las medidas de bioseguridad establecidas en las granjas avícolas minimizan el riesgo de presentación de la enfermedad;

Que la Resolución ICA 1937 de Julio 22 del 2003, artículo décimo primero establece que todos los predios avícolas deberán implementar medidas básicas de bioseguridad con el fin de minimizar el riesgo de ingreso de agentes patógenos al predio;

Que la Resolución ICA 2896 del 10 de octubre del 2005 artículo noveno lista las medidas de bioseguridad que debe cumplir toda granja avícola comercial nueva;

Que le corresponde al ICA establecer las medidas básicas de bioseguridad que se deben implementar en las granjas avícolas comerciales y demás granjas;

Que en virtud de lo anterior:

ARTICULO PRIMERO: DEFINICIONES.

- 1. GRANJA AVICOLA COMERCIAL:** Extensión de terreno delimitada por una cerca perimetral o lindero, cuya infraestructura esta destinada a alojar aves vivas de un mismo tipo de explotación, cumple con patrones de bioseguridad establecidos, cuentan con Certificación Sanitaria ICA de Granja Avícola Comercial Biosegura y sus productos pueden ser objeto de comercialización tanto a nivel Nacional como Internacional.
- 2. GRANJA AVICOLA DE AUTOCONSUMO:** Extensión de terreno delimitada por una cerca perimetral o lindero, cuya infraestructura esta destinada a alojar aves vivas de un mismo tipo de explotación, cuentan con la certificación sanitaria ICA de granja Biosegura y sus productos son destinados al autoconsumo.
- 3. TIPO DE EXPLOTACION AVICOLA:** Es aquella conformada por un grupo de aves de una misma especie, destinada a un solo propósito: abuelas, reproductoras, ponedoras de huevo comercial, engorde, reproducción de aves de combate, reproducción de aves ornamentales, ratites, codornices, patos, pavos, palomas.

ARTICULO SEGUNDO: Se establece la obligatoriedad del registro ante el ICA de toda granja avícola.

ARTICULO TERCERO: Se prohíbe la tenencia de más de una especie de aves en toda granja avícola comercial o de autoconsumo.

ARTÍCULO CUARTO: Toda granja avícola comercial ya establecida o nueva, debe cumplir con las siguientes medidas de bioseguridad para obtener la certificación sanitaria ICA de granja biosegura:



RESOLUCIÓN No.000957
(02 ABR 2008)

“Por la cual se norman las medidas de Bioseguridad en las Granjas Avícolas comerciales y granjas avícolas de autoconsumo en el Territorio Nacional”

R E S U E L V E

ARTICULO PRIMERO: DEFINICIONES.

1. **GRANJA AVICOLA COMERCIAL:** Extensión de terreno delimitada por una cerca perimetral o lindero, cuya infraestructura esta destinada a alojar aves vivas de un mismo tipo de explotación, cumple con patrones de bioseguridad establecidos, cuentan con Certificación Sanitaria ICA de Granja Avícola Comercial Biosegura y sus productos pueden ser objeto de comercialización tanto a nivel Nacional como Internacional.
2. **GRANJA AVICOLA DE AUTOCONSUMO:** Extensión de terreno delimitada por una cerca perimetral o lindero, cuya infraestructura esta destinada a alojar aves vivas de un mismo tipo de explotación, cuentan con la certificación sanitaria ICA de granja Biosegura y sus productos son destinados al autoconsumo.
3. **TIPO DE EXPLOTACION AVICOLA:** Es aquella conformada por un grupo de aves de una misma especie, destinada a un solo propósito: abuelas, reproductoras, ponedoras de huevo comercial, engorde, reproducción de aves de combate, reproducción de aves ornamentales, ratites, codornices, patos, pavos, palomas.

ARTICULO SEGUNDO: Se establece la obligatoriedad del registro ante el ICA de toda granja avícola.

ARTICULO TERCERO: Se prohíbe la tenencia de más de una especie de aves en toda granja avícola comercial o de autoconsumo.

ARTÍCULO CUARTO: Toda granja avícola comercial ya establecida o nueva, debe cumplir con las siguientes medidas de bioseguridad para obtener la certificación sanitaria ICA de granja biosegura:

1. Cerca perimetral en buen estado.
2. Tener establecidos procedimientos de desinfección permanente para los vehículos a la entrada de la granja: Arco de desinfección o bomba a presión mínimo de medio caballo de fuerza o cabinas de nebulización a la entrada de la granja



RESOLUCIÓN No.000957
(02 ABR 2008)

“Por la cual se norman las medidas de Bioseguridad en las Granjas Avícolas comerciales y granjas avícolas de autoconsumo en el Territorio Nacional”

-
3. Restricción de entrada a la granja: Registro escrito de entrada y salida de personas y vehículos.
 4. Señalización de las diferentes áreas con que cuenta la granja: De acceso, de circulación de personas, de servicios (sanitarios, duchas, vestiers), de bodegas, área administrativa (oficinas),de galpones, de la zona de compostaje.
 5. Área perimetral de los galpones libre de malezas, escombros, basuras y objetos en desuso.
 6. Dos pediluvios a la entrada de cada galpón: Uno con agua y otro con solución desinfectante.
 7. Mallas de protección de los galpones y caballetes así como las claraboyas y puertas deben permanecer en perfecto estado y funcionando en cada galpón.
 8. Para uso del personal de la granja y visitantes, batería de duchas, cuarto para el cambio de ropa y sanitarios, independiente de la casa de habitación de operarios o administradores y hechos en un material de fácil lavado y desinfección en perfecto estado y funcionando.
 9. Dotación de ropa de trabajo y botas de uso exclusivo para el personal que labora en la granja y para visitantes.
 10. Cabina o túnel de fumigación para desinfección de objetos personales que entran o salgan de la granja comercial.
 11. Sistema de potabilización de agua documentado, implementado y con registros.
 12. Procedimiento de limpieza y desinfección de instalaciones, equipos y utensilios documentado, implementado y con registros.
 13. Un sistema técnico de manejo de la mortalidad documentado, implementado y con registros.
 14. Programa de control integrado de plagas y roedores documentado, implementado y con registros.



RESOLUCIÓN No.000957
(02 ABR 2008)

“Por la cual se norman las medidas de Bioseguridad en las Granjas Avícolas comerciales y granjas avícolas de autoconsumo en el Territorio Nacional”

-
15. Área delimitada para el almacenamiento de alimento independiente del área de los galpones, con estibas para las explotaciones que no utilizan tolva o silos.
 16. Área independiente para el almacenamiento de sustancias químicas como desinfectantes, raticidas.
 17. Tratamiento térmico de la gallinaza y pollinaza documentado, implementado y con registros
 18. La Movilización de la gallinaza o pollinaza tratada debe ser empacada en bolsas o sacos debidamente cerrados.
 19. El empaque y el transporte de huevos debe realizarse en bandeja de material desechable nuevo o en bandejas plásticas lavadas y desinfectadas si procede.
 20. Programa de vacunación documentado y con registro.

ARTICULO QUINTO: Las granjas avícolas de autoconsumo ya establecidas o nuevas, deberán cumplir con las siguientes medidas de bioseguridad

1. Cerca perimetral en buen estado.
2. Un sistema manual de limpieza y desinfección de vehículos a la entrada y salida de la granja.
3. Tener como mínimo las siguientes áreas: un área para galpones, un área para el alimento y un área para el almacenamiento de Sustancias químicas como desinfectantes y raticidas.
4. Área perimetral de los galpones libre de malezas, escombros, basuras y objetos en desuso.
5. Mallas de protección de los galpones y caballetes así como las claraboyas y puertas deben permanecer en perfecto estado y funcionando en cada galpón.
6. Tener establecidos procedimientos de limpieza de manos y botas, antes de entrar en contacto con las aves.



RESOLUCIÓN No.000957
(02 ABR 2008)

“Por la cual se norman las medidas de Bioseguridad en las Granjas Avícolas comerciales y granjas avícolas de autoconsumo en el Territorio Nacional”

“

7. Programa de control integrado de plagas y roedores documentado, implementado y con registros
8. Un sistema técnico de manejo de la mortalidad de la gallinaza o pollinaza documentado, implementado y con registros.
9. Un sistema técnico de manejo de la gallinaza o pollinaza documentado, implementado y con registros.
10. La Movilización de la gallinaza o pollinaza tratada, debe ser empacada en bolsas o sacos debidamente cerrados.
11. El empaque y el transporte de huevos , debe realizarse en bandeja de material desechable nuevo o en bandejas plásticas lavadas y desinfectadas si procede.
12. Programa obligatorio de vacunación contra la enfermedad de Newcastle cumpliendo mínimo con las siguientes dosis: En ponedoras comerciales deben aplicarse como mínimo tres (3) vacunas vivas y como refuerzo una (1) inactivada oleosa antes de iniciar producción. En granjas de pollos de engorde deben aplicarse como mínimo dos (2) vacunas vivas.

ARTÍCULO SEXTO: PROHIBICIONES.-

1. -Se prohíbe la comercialización y/o reutilización de las cajas de cartón en las que vienen embaladas las aves de 1 día de edad. Éstas deben ser destruidas mediante cualquier procedimiento contemplado en la normatividad ambiental vigente.
2. Se prohíbe la reutilización de empaques de alimento para almacenamiento de alimento. Se permite su uso en el empaque de la gallinaza o pollinaza u otros usos no pecuarios.
3. Se prohíbe el transporte y/o comercialización de aves muertas.
4. Se prohíbe la alimentación de cerdos, perros, aves de rapiña, peces y animales de zocriaderos o cualquier otra especie animal con aves muertas.



RESOLUCIÓN No.000957
(02 ABR 2008)

“Por la cual se norman las medidas de Bioseguridad en las Granjas Avícolas comerciales y granjas avícolas de autoconsumo en el Territorio Nacional”

ARTICULO SÉPTIMO: Toda granja avícola comercial deberá contar con la asesoría de un medico veterinario, medico veterinario zootecnista o zootecnista con tarjeta profesional.

ARTÍCULO OCTAVO: Para obtener la certificación sanitaria ICA de granja Avícola Comercial Biosegura se establece el siguiente procedimiento:

1. Al momento de entrar en vigencia la presente resolución el ICA contará con 30 días para difundirla a los propietarios de las granjas avícolas del país.
2. El productor avícola que al momento de entrar en vigencia la presente resolución NO tenga implementadas las medidas de bioseguridad establecidas por esta norma, deberá acercarse en un plazo máximo de dos meses, a la oficina ICA mas cercana y contactar al respectivo líder avícola del departamento con el propósito de radicar el Plan de implementación, el cual deberá ser aprobado mediante comunicación escrita por parte del ICA en los siguientes 5 días hábiles.
3. El productor avícola que cumpla con las medidas de bioseguridad previstas en la presente Resolución, deberá acercarse a la oficina ICA mas cercana y solicitar una visita *in situ* de verificación con el objeto de que se efectúe la evaluación de conformidad de la norma, por parte del ICA, o quien este designe.
4. El ICA programara en los siguientes 15 días la visita *in situ* para efectuar la evaluación de cumplimiento de la Bioseguridad según ítems del artículo cuarto de la presente resolución.
5. Posterior a la verificación de conformidad de la norma, y previo concepto favorable, el ICA en los siguientes 15 días hábiles, expedirá la “Certificación Sanitaria de Granja Avícola Comercial Biosegura” y la granja será incluida en la base de datos oficial para efectos de comercialización a nivel nacional o internacional de sus productos.
6. El ICA programara 2 visitas al año a las granjas que obtengan la certificación sanitaria de Granja Avícola Comercial Biosegura para verificar que la granja mantiene el cumplimiento de las medidas de bioseguridad certificadas.



RESOLUCIÓN No.000957
(02 ABR 2008)

“Por la cual se norman las medidas de Bioseguridad en las Granjas Avícolas comerciales y granjas avícolas de autoconsumo en el Territorio Nacional”

ARTICULO NOVENO. A partir de la entrada en vigencia de la presente Resolución se establece un plazo máximo de 1 año para que todas las granjas avícolas del país cumplan con las medidas de bioseguridad establecidas.

ARTICULO DÉCIMO.- SANCIONES.- Una vez vencido el plazo establecido en el artículo noveno de la presente resolución, se impondrán a las granjas avícolas que no cumplan con las medidas de bioseguridad establecidas, las sanciones previstas en el Decreto 1840 de 1994, de la siguiente manera:

1. Prohibición temporal por el término de 6 meses de la cría de aves en la granja
2. Al vencimiento del plazo anterior, el ICA procederá a verificar el cumplimiento de las medidas de bioseguridad y en caso de incumplimiento se ordenará nuevamente la prohibición temporal por el término de 6 meses de la cría de aves en la granja.
3. Al vencimiento del plazo anterior, el ICA procederá a verificar el cumplimiento de las medidas de bioseguridad y en caso de incumplimiento se ordenará la prohibición definitiva de la cría de aves en la granja.

ARTICULO UNDÉCIMO.- Los funcionarios del ICA están en la obligación de hacer cumplir las disposiciones de la presente resolución, gozarán en el desempeño de sus funciones del amparo y protección de las autoridades civiles y militares, y tendrán carácter de policía sanitaria de conformidad con el parágrafo único del Artículo 65 de la Ley 101 / 93.

PUBLÍQUESE, COMUNÍQUESE Y CUMPLASE

Dada en Bogotá, 02 ABR 2008

ORIGINAL FIRMADO POR

ANDRES VALENCIA PINZON
Gerente General

Elaboró: Líder especie aviar

Vo.Bo. Subgerente Protección y Regulación Pecuaria

Vo.Bo. Jefe Oficina Asesora Jurídica

Anexo 5

Resolución 2640 de 2007.

Condiciones Sanitarias y de Inocuidad en Producción Primaria de Ganado Porcino

RESOLUCION 2640 DE 2007

Diario Oficial No. 46.768 de 1 de octubre de 2007

Instituto Colombiano Agropecuario

Por la cual se reglamentan las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado porcino destinado al sacrificio para consumo humano.

El Gerente General del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, en uso de sus facultades legales y en especial del Decreto 001 de 1984, 2141 de 1992 y 1840 de 1994, Acuerdo 00008 de 2001, Decreto 1500 de 2007, y

CONSIDERANDO:

Que mediante el Decreto número 1500 de 2007, el Gobierno Nacional estableció el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación;

Que en los artículos 4°, 11, 16, 17, 19 del decreto mencionado en el considerando anterior, se identifican aquellos aspectos que deben ser reglamentados por parte del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el Instituto Colombiano Agropecuario;

Que Colombia requiere asegurar las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado porcino, que será sacrificado con destino al consumo humano;

Que en virtud de lo anterior,

**RESUELVE:
CAPITULO I**

Objeto y ámbito de aplicación

Artículo 1°. Objeto. La presente resolución tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir las granjas de producción primaria, dedicadas a la producción de porcinos destinados para el consumo humano, con el fin de proteger la vida, la salud humana y el ambiente.

Artículo 2°. Ámbito de aplicación. Las disposiciones contenidas en la presente resolución aplicarán en el territorio nacional a:

- a) A las granjas de producción porcina;
- b) Los animales de la especie porcina cuya carne y productos cárnicos comestibles sean destinados al consumo humano;
- c) Se exceptúan del cumplimiento de la presente resolución, las explotaciones porcícolas dedicadas a la producción para autoconsumo.

**CAPITULO II
Definiciones**

Artículo 3°. Para efectos de la presente resolución se adoptan las siguientes definiciones:

Alimento inocuo. Es aquel que no causa efectos nocivos en la salud del consumidor.

Buenas Prácticas en la Alimentación Animal, BPAA. Son los modos de empleo y prácticas recomendadas en alimentación animal, tendientes a asegurar la inocuidad de los alimentos de origen animal para consumo humano, minimizando los peligros físicos, químicos y biológicos que implique un riesgo para la salud del consumidor final.

Bioseguridad. Son todas aquellas medidas sanitarias preventivas y de control que, utilizadas en forma permanente, evitan la entrada y salida de agentes infectocontagiosos en una granja porcina.

Buenas Prácticas en el uso de Medicamentos Veterinarios, BPMV. Se define como el cumplimiento de los métodos de empleo oficialmente recomendados para los medicamentos de uso veterinario, de conformidad con la información consignada en el rotulado de los productos aprobados, incluido el tiempo de retiro, cuando los mismos se utilicen en condiciones prácticas.

Confinamiento. Limitación del desplazamiento de los animales mediante la delimitación del espacio físico ocupado, a través del cual se puede ejercer adecuado manejo y control sanitario.

Cuarentena. Es una medida sanitaria de prevención, encaminada a evitar la entrada o difusión de una enfermedad en una explotación porcina.

Efecto indeseable. Respuesta inesperada de parte de un animal a un medicamento veterinario aplicado o administrado según lo aprobado en el rotulado por parte del ICA.

Porquinaza. Residuos consistentes en deyecciones ganaderas, materias fecales, la cama, el agua de lavado y restos de alimento, en proceso de cambio biológico. En función del sistema de producción tendrán diferentes contenidos de agua, dando lugar a los estiércoles sólidos, semisólidos o líquidos.

Etapas de producción. Son las fases del proceso de producción de los cerdos; cada una tiene diferentes objetivos y tipos de animal. Estas etapas comprenden la reproducción o cría, precebos, levante y ceba.

Excreta sólida. Material sólido obtenido de la separación sólido-líquida del estiércol.

Excreta líquida. Parte líquida obtenida de la separación sólido-líquida del estiércol.

Granja de producción porcícola. Finca destinada a la producción de porcinos en cualquiera de sus etapas de desarrollo, que los mantenga en confinamiento con fines de comercialización.

Inocuidad. Característica o atributo de la calidad de un alimento, que determina que el consumo del mismo no causa riesgo para la salud del consumidor.

Medicamento veterinario. Toda droga, principio activo o mezcla de estos, con o sin adición de sustancias auxiliares, presentado bajo una forma farmacéutica, en empaques o envases y rotulado; empleado con fines de diagnóstico, prevención, control y tratamiento de las enfermedades de los animales o para modificar las funciones fisiológicas o el comportamiento.

Peligro. Agente biológico, químico o físico presente en la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos o propiedad de este, que puede provocar un efecto nocivo para la salud humana.

Plaga. Animales vertebrados e invertebrados tales como aves, roedores, cucarachas, moscas y otras que puedan estar presentes en el establecimiento o sus alrededores y causar contaminación directa o indirecta al alimento, transportar enfermedades y suciedad a los mismos.

Producción primaria. Comprende las fases de la cadena alimentaria que se desarrollan en la granja, hasta que el animal adquiere la condición productiva para ser conducido al sacrificio.

Producción para autoconsumo. Producción agropecuaria sin propósitos comerciales realizada en establecimientos familiares destinada a alimentar los miembros de estas.

Riesgo. Es la probabilidad de que un peligro ocurra.

Sistema de producción. Es la forma o modalidad bajo la cual se producen técnicamente los porcinos; en términos generales puede ser intensiva o en pastoreo.

Tiempo de retiro. Es el período de tiempo que debe transcurrir entre la última aplicación o administración del medicamento veterinario, el sacrificio del animal y la disposición de los tejidos para consumo humano, que permite asegurar que el consumo de los mismos no constituye riesgo para la salud de los consumidores.

CAPITULO III

Inscripción de las granjas

Artículo 4°. *Inscripción de granjas.* Toda granja dedicada a la producción primaria de porcinos deberá inscribirse ante el ICA, en la oficina local de la jurisdicción donde se encuentra ubicada.

Artículo 5°. *Procedimiento para la inscripción.* El propietario o tenedor de la granja deberá acercarse a la oficina del ICA de su jurisdicción y diligenciar el formulario de Inscripción Sanitaria de Granjas Porcinas para obtener el Código Único que lo identifica oficialmente, e igualmente deberá presentar los siguientes documentos:

a) Presentar el documento respectivo con el cual se acredite la propiedad o tenencia del predio;

b) Fotocopia del documento de identidad del propietario de la granja;

c) Fotocopia del último Registro Unico de Vacunación, RUV, contra la peste porcina clásica, de acuerdo con los requisitos sanitarios establecidos por el ICA para la región donde se encuentra localizada la granja;

d) Fotocopia de la matrícula profesional del médico veterinario o médico veterinario zootecnista que presta asistencia técnica sanitaria a la granja;

e) Concepto de uso del suelo de conformidad con la reglamentación vigente, expedido por la Oficina de Planeación Municipal, o la dependencia que haga sus veces.

Parágrafo 1°. El porcicultor deberá informar a la oficina del ICA donde se encuentre registrado el predio, todos los ingresos y salidas de porcinos en su explotación, con el propósito de mantener actualizado el inventario.

En lo que respecta al ingreso de animales, el porcicultor debe informar a la oficina del ICA donde se encuentra registrado el predio, sobre esta novedad en un plazo no mayor a treinta días, soportado con la correspondiente guía sanitaria de movilización interna.

Artículo 6°. Evaluación de la granja. Una vez inscrita la granja, el ICA o a quien este autorice, realizará una visita para evaluar el nivel de cumplimiento de lo dispuesto en la presente resolución.

Parágrafo 1°. Si la granja no cumple con lo reglamentado, debe desarrollar un plan de cumplimiento con un cronograma de ejecución autorizado por el ICA.

Parágrafo 2°. El ICA diseñará y coordinará el sistema de autorización para la evaluación de granjas.

Artículo 7°. Con base en la evaluación de la granja, el ICA emitirá un concepto sanitario y de inocuidad, de acuerdo con el cumplimiento de lo previsto en la presente resolución. Para ello, el ICA expedirá la correspondiente certificación de la granja con una validez de dos años, que podrá ser renovada por el ICA previa verificación y cumplimiento de los requisitos exigidos en la presente resolución.

CAPITULO IV

Estándares de ejecución sanitaria en granjas porcícolas

Artículo 8°. Requisitos para las instalaciones y áreas. Toda granja destinada a la producción de porcinos deberá cumplir con lo siguiente:

a) Estar localizada de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial aprobado por el municipio;

b) Disponer de cerca perimetral con puerta única de acceso controlada, que limite el paso de personas, animales y vehículos ajenos a la franja;

c) Tener pasillos o senderos para el traslado de los porcinos de un área a otra dentro del mismo sitio de producción;

d) Contar con áreas identificadas según el sistema de producción, etapa productiva y sitios de producción a saber:

- Galpones.
- Corrales.
- Corrales de cuarentena para aislamiento y aclimatación de los animales de reemplazo.
- Zona de parqueo alejado de las zonas de producción.
- Duchas y vestuarios.
- Area de embarque y desembarque de animales e insumos.
- Bodegas para el almacenamiento de alimentos, medicamentos, equipos y herramientas.
- Area administrativa.
- Zona de tratamiento de residuos sólidos y líquidos.
- Area de manejo de desechos orgánicos, inorgánicos y peligrosos.
- Area para el almacenamiento y tratamiento del agua.
- Laboratorio de inseminación artificial;

e) Las áreas de alojamiento de los animales deben brindar el espacio requerido para cada uno de acuerdo con su etapa productiva;

f) Queda prohibido mantener cerdos libres. Los animales que se encuentren en semiconfinamiento o en pastoreo deberán permanecer en un área delimitada;

g) Cada área debe contar con un sistema de ventilación natural, teniendo en cuenta la temperatura o humedad del lugar y las necesidades de los animales o insumos;

h) Instalar un sistema de lavado de botas y pediluvios con desinfectantes activos en presencia de materia orgánica a la entrada de las instalaciones que alojan los cerdos;

i) Los pisos deben ser contruidos en un material antideslizante que facilite la limpieza, desinfección y el drenaje;

j) Los silos, tanques de agua, bodegas, tanques de gas o cualquier otra instalación de suministro de manera preferencial deberán localizarse fuera de la cerca perimetral, de manera que puedan aprovisionarse o repararse sin necesidad de que el camión, el conductor o el técnico ingrese a la explotación;

k) De manera preferencial la rampa o zona de carga para los animales debe estar instalada fuera de la cerca perimetral.

Artículo 9°. Requisitos para el almacenamiento de insumos pecuarios. Todas las granjas de porcinos deben contar con instalaciones para el almacenamiento cumpliendo con los siguientes requisitos:

a) Areas cerradas y separadas físicamente para el almacenamiento de medicamentos y los equipos e implementos utilizados en su administración;

b) Areas cerradas y separadas físicamente para los alimentos balanceados, de tal forma que se mantenga su calidad y se minimice el riesgo de contaminación cruzada. Los bultos de alimento deben estar almacenados bajo condiciones adecuadas de humedad y temperatura. Los bultos deben permanecer sobre estibas, evitando el contacto con las paredes;

c) Realizar una rotación de los inventarios de los alimentos, de acuerdo con la última carga adquirida o la elaborada y no mezclarla con el alimento viejo;

d) En el caso de productos a granel, almacenados en silos estos deben contar con una adecuada ventilación y un sistema de escape de gases, a su vez no deben presentar deterioro estructural;

e) Los silos o las bodegas deben ser revisados rutinariamente y se evaluarán sus condiciones al menos cada 15 días para determinar la humedad, temperatura, presencia de infestaciones, roedores, animales silvestres y filtraciones, así como olores desagradables;

f) Almacenar los productos y subproductos de cosecha e industriales empleados en la alimentación de porcinos en ambientes que garanticen la preservación de la calidad de estos;

g) Areas separadas físicamente para los plaguicidas utilizados en la producción y los equipos e implementos para su aplicación, de tal forma que se mantenga su calidad y se minimice el riesgo de contaminación cruzada;

- h) Las áreas y sistemas de almacenamiento deben contar con un protocolo de limpieza;
- i) Los materiales utilizados en la construcción de las áreas de almacenamiento deben facilitar las labores de limpieza y desinfección;
- j) Los alrededores deben permanecer libres de desechos orgánicos, escombros, maquinaria y equipos inhabilitados;
- k) Cada área de almacenamiento debe estar debidamente identificada;
- l) Llevar un adecuado control de inventarios, identificando cada materia prima y cada lote de producto, indicando la fecha de compra, especialmente productos perecederos como harinas de origen animal o aquellos granos o subproductos agroindustriales que contengan altos niveles de humedad y que pueden contaminarse con hongos o generar combustión.

Artículo 10. Sanidad animal. El médico veterinario o médico veterinario zootecnista deberá formular el plan de manejo sanitario que contemple como mínimo:

- a) Acciones de prevención, control y erradicación para las enfermedades de control oficial y declaración obligatoria de acuerdo con la reglamentación del ICA;
- b) Medidas de prevención control y erradicación de las enfermedades endémicas en la granja, teniendo en cuenta la situación sanitaria de la zona;
- c) Medidas para prevenir el ingreso de nuevas enfermedades;
- d) Programa documentado de vacunación;
- e) Registro de los diagnósticos de enfermedades presentados en la granja, Registro de los reportes de hallazgos de laboratorio y necropsias realizadas en el establecimiento;
- f) Un plan de atención de emergencia sanitaria encaminado a disminuir la difusión de la enfermedad;
- g) Que los animales comprados provengan de explotaciones registradas, de conformidad con lo establecido en esta resolución, y del menor número de orígenes posible;
- h) Implementar estrategias de aislamiento y aclimatación de los animales de reemplazo durante el período de cuarentena.

Parágrafo 1°. El personal responsable de los animales deberá informar al ICA, dentro de las primeras 24 horas, sobre la presentación de situaciones sanitarias inusuales o signos compatibles con Peste Porcina Clásica, enfermedades vesiculares y otras enfermedades de declaración obligatoria.

Parágrafo 2°. El proceso de vigilancia epidemiológica será responsabilidad general; por tanto, todos los funcionarios de organismos

públicos o privados, los médicos veterinarios, los zootecnistas, los profesionales y productores del sector pecuario actuarán como agentes notificadores de cualquier sospecha de signos compatibles con Peste Porcina Clásica, enfermedades vesiculares y otras enfermedades de declaración obligatoria.

La información generada será consolidada por el ICA en su sistema de información y vigilancia epidemiológica y servirá de base para el establecimiento de las medidas sanitarias pertinentes.

Artículo 11. Bioseguridad. Toda granja porcina deberá contar con un programa de bioseguridad que incluya:

- a) Registro de entrada y salida de personas, animales y vehículos;
- b) Medidas para el ingreso de vehículos, del personal y las visitas;
- c) Protocolo de aislamiento y aclimatación para animales de reemplazo;
- d) Protocolo de limpieza y desinfección de las áreas, instalaciones y equipo;
- e) Plan de manejo integrado de plagas:
 - Mantener y vigilar que las bodegas y los silos estén limpios y cerrados.
 - Clasificar las basuras y contar con un sistema para su tratamiento y disposición final.
 - Control de malezas alrededor de las instalaciones.
 - Acciones para el control de roedores, insectos y aves silvestres.
 - En caso necesario, utilizar plaguicidas y rodenticidas de uso pecuario con registro ICA.
 - Mantener los empaques de los alimentos balanceados en buen estado;
- f) Documentar el plan para el tratamiento del agua de consumo. Efectuar el monitoreo de la calidad del agua por lo menos dos veces al año y conservar los resultados por dos años;
- g) Plan de manejo de residuos líquidos y sólidos conforme a la normatividad ambiental vigente;
- h) Contar con un programa continuo de capacitación, para el personal involucrado en el proceso productivo, que garantice el conocimiento y la aplicación de las normas de bioseguridad establecidas.

CAPITULO V

Sistema de Aseguramiento de la Inocuidad en la Producción Primaria

Artículo 12. Buenas Prácticas para el Uso de Medicamentos Veterinarios - BPUMV. Todas las granjas dedicadas a la producción porcina deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Utilizar únicamente productos veterinarios con registro ICA y con fecha de vencimiento vigente;
- b) No se deben utilizar sustancias prohibidas de acuerdo con la reglamentación vigente establecida por el ICA;
- c) Las materias primas de naturaleza química utilizadas en la fabricación de medicamentos, no podrán ser utilizadas directamente para el tratamiento, control de enfermedades o como promotores del crecimiento;
- d) Todos los tratamientos que incluyan antibióticos, hormonales, anestésicos, relajantes musculares, plaguicidas y antiparasitarios deberán ser formulados por escrito por el médico veterinario o médico veterinario Zootecnista. La copia de esta fórmula médica se deberá conservar en los archivos de la granja por un periodo mínimo de dos (2) años;
- e) Cumplir con el tiempo de retiro consignado en el rotulado del producto;
- f) Administrar los medicamentos veterinarios siguiendo todas las instrucciones consignadas en el rotulado aprobado por el ICA;
- g) Llevar un registro diario del uso de todos los medicamentos veterinarios utilizados en la granja contemplando los siguientes aspectos:
 - i. Fecha de administración.
 - ii. Nombre del producto.
 - iii. Número del Registro ICA.
 - iv. Número del lote.
 - v. Titular del registro del producto.
 - vi. Dosis administrada.
 - vii. Vía de administración.
 - viii. Identificación del animal o del lote que recibió el tratamiento.
 - ix. Nombre y firma del responsable de la administración;
- h) Clasificar los medicamentos veterinarios por grupos de acuerdo con su uso e indicación y almacenarlos siguiendo las instrucciones de conservación consignadas en el rotulado y bajo llave;
- i) Los productos biológicos deben ser almacenados y transportados manteniendo la temperatura de refrigeración consignada en el rotulado;
- j) No utilizar sustancias antimicrobianas como promotores de crecimiento, cuando tales sustancias se empleen como agentes terapéuticos en medicina humana o medicina veterinaria, de acuerdo con la reglamentación del ICA vigente;
- k) Los equipos para la administración de los medicamentos deben estar limpios desinfectados y calibrados;
- l) La disposición final de envases de medicamentos veterinarios y plaguicidas vacíos, se realizará conforme a lo establecido por el ICA y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial;

m) Los residuos de carácter biológico-infeccioso, guantes desechables, elementos quirúrgicos y cortopunzantes, entre otros, se deberán manejar conforme a la normatividad establecida por el ICA y los Ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y de Protección Social según sus competencias;

n) Designar a una persona responsable del almacenamiento, mantenimiento, distribución e inventario de los medicamentos veterinarios y de los biológicos almacenados en la granja.

Artículo 13. Notificación de efectos indeseables. Cuando se presenten efectos indeseables asociados al uso de un medicamento veterinario o producto biológico, se deberá notificar de inmediato a la oficina del ICA más cercana donde se diligenciará el formato correspondiente.

Artículo 14. Buenas Prácticas para la Alimentación Animal - BPAA. Todas las granjas dedicadas a la producción porcina, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

a) Todos los alimentos balanceados utilizados en la alimentación porcina, deben contar con registro ICA;

b) Cuando se utilicen subproductos de la industria alimenticia, productos y subproductos de cosecha se debe garantizar que no representen riesgos para la salud de los animales y para la inocuidad de los productos que de estos se obtengan;

c) El uso de materias primas provenientes de organismos o materiales modificados genéticamente que se empleen en la alimentación animal, deberán contar con la aprobación del ICA, de conformidad con lo dispuesto en las normas que regulen la materia;

d) En los forrajes y cultivos destinados a la alimentación de los animales, únicamente se deben emplear plaguicidas, fertilizantes y demás insumos agrícolas que cuenten con registro ICA, respetando en todos los casos a que haya lugar los respectivos períodos de carencia, de conformidad con lo dispuesto en las Resoluciones 150 y 3759 de 2003 y demás normas que las modifiquen, adicionen o sustituyan;

e) Cuando se suministren medicamentos veterinarios vía oral utilizando como vehículo el alimento, se deben cumplir las recomendaciones de las Buenas Prácticas para el Uso de los Medicamentos Veterinarios, contempladas en el artículo 13 de la presente resolución;

f) Queda prohibido alimentar porcinos con residuos de la alimentación humana o con vísceras o carnes de otras especies animales.

Artículo 15. Bienestar Animal. Todas las granjas dedicadas a la producción porcina deben garantizar el bienestar animal, cumpliendo como mínimo con los siguientes requisitos:

- a) Disponer de agua de bebida a voluntad y en condiciones microbiológicas aceptables tales que no afecte la salud de los animales ni la inocuidad de los productos que de ellos se obtenga;
- b) Evitar el maltrato, el dolor, el estrés y el miedo mediante un manejo adecuado del animal;
- c) Para la movilización de los animales no utilizar instrumentos de tipo contundente, cortopunzante o eléctrico que puedan causar lesiones y sufrimiento;
- d) Las jaulas, corrales, básculas y otro tipo de construcciones o instalaciones para el manejo de los animales deben garantizar eficiencia y seguridad para estos y para los operarios;
- e) La castración y demás intervenciones quirúrgicas que se efectúen en la granja, deberán ser realizadas por personal capacitado, bajo condiciones de higiene y seguridad;
- f) Los animales deberán disponer de espacio suficiente para tenderse, descansar y levantarse sin dificultad;
- g) Verificar constantemente las condiciones ambientales de los corrales, jaulas o galpones, de acuerdo a las exigencias fisiológicas de los animales;
- h) Observar diariamente el comportamiento y adaptación de los animales nuevos.

Artículo 16. Personal. Todo propietario de una granja deberá:

- a) Garantizar la realización de por lo menos un examen médico al año para el personal vinculado a la granja. Únicamente deberán laborar en la granja aquellas personas que cuenten con buen estado de salud;
- b) Documentar mediante procedimientos e instructivos, las labores que se lleven a cabo en cada puesto de trabajo;
- c) Informar al trabajador la prohibición de mantener cerdos en su hogar;
- d) Brindar capacitación continua en los siguientes temas:
 - Hábitos e higiene personal en el trabajo.
 - Manipulación y aplicación de fármacos, vacunas y desinfectantes.
 - Bioseguridad.
 - Seguridad y riesgos ocupacionales.
 - Manejo de alimentos para animales.
 - Manejo y movilización animal.
 - Sanidad y bienestar animal.
 - Uso seguro de insumos agropecuarios.
 - Labores propias de cada cargo;
- e) Llevar un registro de las capacitaciones que se realicen al personal;
- f) Brindar todos los implementos y dotación necesaria que garanticen la bioseguridad y la seguridad ocupacional de los trabajadores de acuerdo con las labores desempeñadas y la reglamentación vigente;
- g) Disponer de baños con lavamanos y áreas de alimentación;

- h) Mantener un botiquín de primeros auxilios ubicado en un lugar conocido por todo el personal. Por lo menos un trabajador debe estar capacitado en brindar primeros auxilios en caso que sea necesario;
- i) Deberá realizar auditorías de seguimiento al personal del establecimiento, para constatar el cumplimiento de sus funciones;
- j) Se prohíbe introducción y el consumo de carne o subproductos de origen porcino por parte de los trabajadores dentro de las instalaciones de producción.

CAPITULO VI

Transporte de porcinos en pie

Artículo 17. Del vehículo. Para el transporte de porcinos, los vehículos deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a) La estructura del área de carga debe garantizar la seguridad de los animales. No debe presentar aristas, puntas, ni salientes que puedan generar daño o lesión a los mismos;
- b) Los costados del vehículo deben ser lo suficientemente altos para impedir que los cerdos salten y se lastimen;
- c) Todo vehículo que transporte cerdos debe tener techo. Los camiones tipo estaca deben contar con una carpa, que proteja a los animales de las inclemencias del tiempo y asegure una ventilación adecuada;
- d) Las varetas o talanqueras de los camiones tipo estaca deberán estar distribuidas de tal manera que los animales no puedan sacar las extremidades por los espacios de las mismas. Se debe proteger el interior de la carrocería, para evitar golpes particularmente a nivel de los cuartos traseros de los animales;
- e) Para facilitar las labores de limpieza y desinfección de los vehículos y con el fin de evitar la posible diseminación de microorganismos patógenos durante el transporte, no se permite el uso de tamo, heno, cascarilla de arroz u otro material orgánico como cama para los animales;
- f) Los pisos deben tener rejillas antideslizantes desmontables que faciliten su lavado y desinfección;
- g) Los pisos no deben tener huecos ni hendiduras por donde pueda caer una extremidad y deben ser lo bastante sólidos para resistir el peso de los animales. También deben estar diseñados de tal forma que impida el derramamiento de orina y heces en las vías;
- h) En el caso de vehículos de varios pisos se exige una altura de por lo menos 30 cm. por encima del animal;
- i) Las dimensiones de las puertas deben garantizar el paso de los cerdos con seguridad y sin causarles traumatismos;
- j) Los camiones deberán contar con mecanismos de separación física que impida el hacinamiento, los amontonamientos y agresiones entre los

animales durante el transporte. Se podrán utilizar paneles móviles para la creación de compartimentos separados, adaptables al tipo, tamaño, número y necesidades de los animales;

k) Los vehículos de transporte jamás deberán estar completamente cerrados. Se debe garantizar una ventilación adecuada que asegure el bienestar de los animales en función de la duración del trayecto, el vehículo utilizado, las condiciones atmosféricas y densidad de carga, incluso cuando el vehículo esté parado;

l) La densidad de carga durante el transporte debe permitir a los cerdos tener espacio suficiente para permanecer de pie en posición natural y para echarse simultáneamente.

TABLA 1
Necesidades mínimas de espacio para transporte de cerdos

| Animales | Area de piso/Animal (m ²) |
|---------------------|---------------------------------------|
| Lechón 25 kg | 0,15 |
| Cerdo de 100 kg | 0,51 |
| Hembra/Macho Adulto | 0,80 |

m) El vehículo solo podrá ser utilizado para el transporte de cerdos después de haber sido lavado y desinfectado. Se debe garantizar el desarrollo de operaciones cuidadosas de lavado con agua a presión y detergente; posteriormente el vehículo debe ser desinfectado. Este procedimiento debe ser llevado a cabo cada vez que se transporte un nuevo lote de animales hacia la planta de sacrificio o hacia una granja. Este sistema de lavado y desinfección de vehículos será supervisado periódicamente por la autoridad sanitaria o por quien se delegue.

Artículo 18. De los transportadores. Los transportadores deben cumplir con las siguientes condiciones y requisitos:

a) El conductor o sus ayudantes no deben ingresar a la zona de producción de las explotaciones porcícolas;

b) El conductor debe ir acompañado durante el viaje por una segunda persona que esté pendiente del bienestar y atención de los animales, vigilándolos con regularidad;

c) El transportador deberá demostrar que ha sido capacitado por una entidad reconocida por el Ministerio de Transporte para tal fin y es competente para transportar animales en pie;

- d) El conductor debe portar durante el transporte la guía sanitaria de movilización de animales, expedida por el ICA;
- e) Para el manejo de los porcinos tanto en el cargue como en el descargue utilizar ayudas de persuasión no traumáticas;
- f) No movilizar el vehículo cuando haya animales caídos, en posición de no reposo o cuando soporten el peso de otro animal;
- g) No se deben transportar animales de diferentes especies y etapas productivas;
- h) No transportar en el mismo vehículo implementos o insumos junto con los animales.

Parágrafo 1°. Los anteriores requisitos se cumplirán sin perjuicio de las otras disposiciones en la materia establecidas por el Ministerio de Transporte, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural o el ICA.

Parágrafo 2°. *Duración del recorrido.* El tiempo máximo de viaje no puede superar las ocho horas. En el caso de requerir un tiempo de transporte mayor al mencionado anteriormente, se debe proporcionar descanso y agua dentro del vehículo antes de continuar el viaje.

Artículo 19. Del productor. Con respecto al transporte de animales, los propietarios son responsables de:

- a) No enviar animales enfermos, débiles o en avanzado estado de gestación;
- b) Los animales no deben alimentarse antes de ser transportados;
- c) Los animales deberán embarcarse en medios de transporte que hayan sido limpiados, desinfectados y que cumplan con las condiciones establecidas;
- d) Evitar que durante el embarque y desembarque los animales sean obligados a moverse por medio de la utilización de instrumentos eléctricos o contundentes.

CAPITULO VII

Disposiciones varias

Artículo 20. Requisitos ambientales. Toda granja de producción porcina, deberá cumplir con la reglamentación ambiental vigente relacionada con el subsector.

Artículo 21. De las importaciones. Para el ingreso de porcinos al territorio nacional, los animales de un certificado expedido por la autoridad sanitaria del país exportador, que certifique que los animales procedan de una granja que cumpla con los requisitos sanitarios exigidos por el ICA en la presente resolución.

Parágrafo. El ICA se encargará de verificar en coordinación con la autoridad nacional competente del país de origen, que los establecimientos de procedencia cumplan con las normas estipuladas por la legislación colombiana.

Artículo 21. Sanciones. El incumplimiento de la presente resolución dará lugar a la imposición de las medidas a que haya lugar conforme al Decreto 1840 de 1994. Lo anterior sin perjuicio de las actuaciones administrativas a que haya lugar por parte de las demás autoridades oficiales competentes.

Artículo 23. Régimen de transición. Para el cumplimiento de lo establecido en la presente resolución, las granjas dedicadas a la producción de porcinos destinados a sacrificio para el consumo humano tendrán un plazo de tres (3) años, contados a partir de su publicación. Durante este término el ICA podrá realizar evaluaciones periódicas acerca del estado de avance y cumplimiento de la presente resolución con el fin de determinar las acciones a que haya lugar.

Artículo 24. Vigencia. La presente resolución rige a partir de su fecha de publicación.

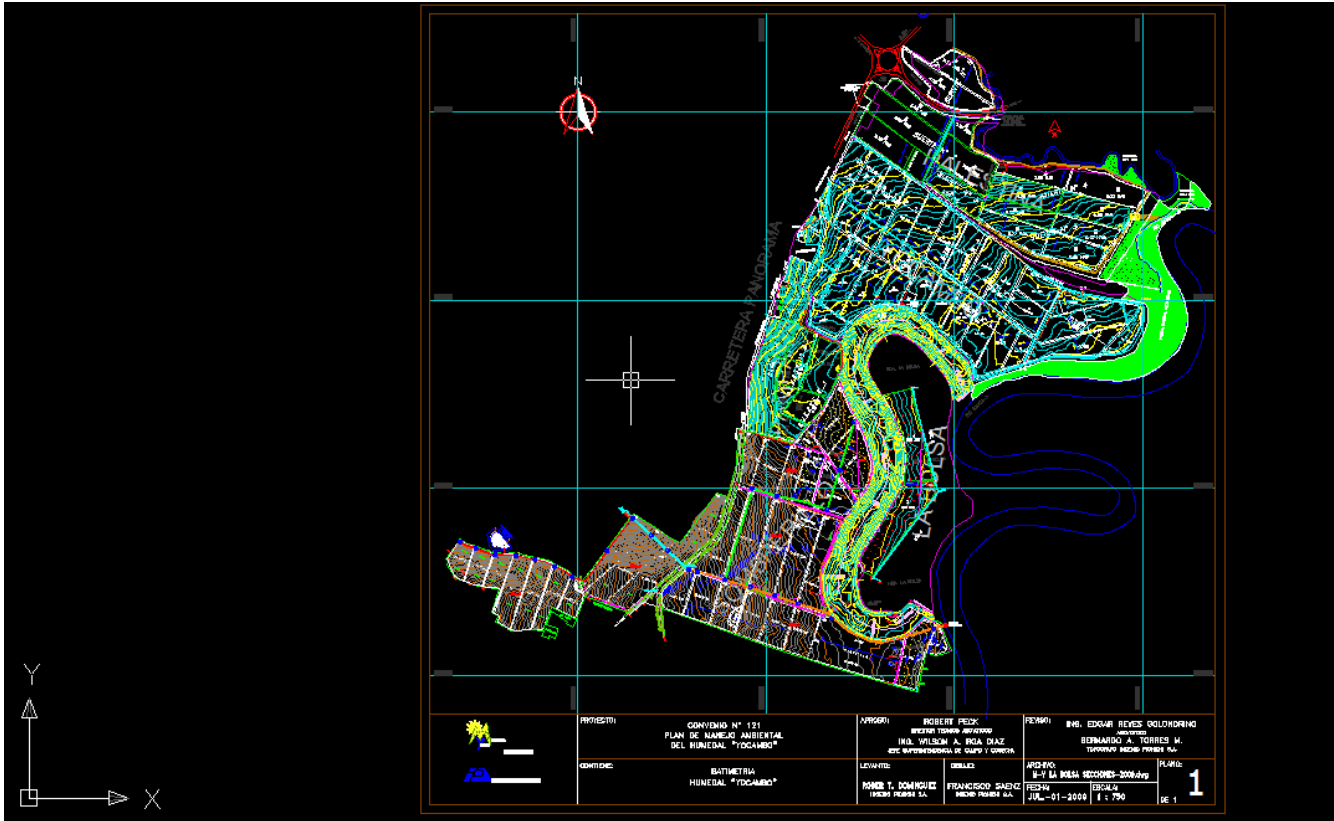
Publíquese, comuníquese y cúmplase.

Dada en Bogotá, D. C., a 28 de septiembre de 2007.

El Gerente General,

Andrés Valencia Pinzón.

Anexo 6.
Plano Batimetria de la Madre Vieja Yocambo, Indicando la localización de la sección transversal



**Anexo 7.
Especies de Flora Terrestre Conservado *in sitio* en el Humedal
Yocambo**

| ESPECIE | NOMBRE COMUN | UBICACIÓN | HUMEDAL | USO | CATEGORIA |
|---------------------------------|-------------------|-----------|-------------------|-------------|-----------|
| <i>Achatocarpus nigricans</i> | TOTOCAL | B,CV, | LS,3,5 | Fr, | |
| <i>Albizia guachapele</i> | IGUA | BR,S/P | 4,6 | FN | |
| <i>Anacardium excelsum</i> | CARACOLI | BR,G | LS,5,6 | Fr,M | EXT-3 |
| <i>Brosimum utile</i> | GUAYMARA | BR | BY,V | Fr,M | EXT-1 |
| <i>Bunchosia nitida</i> | CEREZO (FLOR ARM) | CV | 3,5 | | |
| <i>Calophyllum brasiliense</i> | MARIA | BR, | RY | Fr,M | EXT-1,5 |
| <i>Capparis pendula</i> | ÑARANJUELO | B,CV, | LS,2,5 | Fr | EXT-2 |
| <i>Capparis verrucosa</i> | | B,BM | 3,5 | | |
| <i>Cecropia martisiana</i> | GUARUMO | G,BR,V,Cv | 3,4,5,6,11 | Fr, | |
| <i>Cedrela angustifolia</i> | CEDRO ROJO | BR,V | 5 | M | EXT-1 |
| <i>Ceiba pentrandra</i> | CEIBA | BR | LS,3,5,6,11 | Ncm,MuR | EXT-3 |
| <i>Clusia ellipticifolia</i> | CUCHARO | CV | BY,5,3 | Fr | |
| <i>Crataeva tapia</i> | TOTOFANDO | BR,CV | LS,5 | Fr,C, | EXT-1 |
| <i>Croton gossypifolius</i> | SANGRE DE DRAGO | | 5 | | |
| <i>Cupania americana</i> | MESTIZO | G,BR,V | RY,3,5 | | |
| <i>Citharexylum kunthian</i> | PALOBLANCO | BR,CV,R | 3,4,5,6 | Fr, | |
| <i>Erythrina fusca</i> | CHAMBURO | BR,CV,S/P | LS1,2,,3,4,5,6,11 | Nc,FN,Rm,Fr | EXT-2 |
| <i>Erythrina poeppigiana</i> | PIZAMO ;CACHIMBO | BR,S/P | 3,5 | Nc,FN,Fr | |
| <i>Erythroxylum citrifolium</i> | CAFECILLO | G,BR | BY,LS,3,6 | Fr | |
| <i>Eugenia acuminata</i> | GUAYABO DE MONTE | B,CV, | LS,5,6 | Fr | EXT-1 |
| <i>Ficus glabrata</i> | HIGUERON | BR, | 3,5 | Fr, | EXT-1 |
| <i>Ficus velutine</i> | MATA PALO | BR | BY,3,5,6 | Fr | |
| <i>Genipa americana</i> | JAGUA | BR,CV,SP | BY,V,5 | Fr,T | |
| <i>Guadua angustifolia</i> | GUADUA | ,G;V | 3,4,5,6 | P,C,Con | |
| <i>Guarea guidonia</i> | CEDRO MACHO | BR,CV, | 3,5,6 | Fr,M, | |
| <i>Guatteria collina</i> | CARGADERO | | RY | Fr | EXT-5 |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> | GUASIMO | CV,BR,S/P | 3,4,5,11 | Fr,Mi | |
| <i>Gynerium sagittatum</i> | CAÑA BRAVA | V | 3,5,6,11 | P,C,Con | |
| <i>Hymenaen</i> | PECUECA | S/P | LS,5 | FOR,FN | EXT-1 |

| | | | | | |
|-------------------------------------|----------------|-------------|------------------|--------------|----------|
| <i>courbaril</i> | | | | | |
| <i>Inga</i> | GUAMO | BR,HC | 3,4,5 | Fr,C,FN | |
| <i>Inga</i> | | | | | |
| <i>Lacistema aggregatum</i> | | B | BY, | | |
| <i>Laetia americana</i> | MANTECO | BR;CV,R | LS,3,4,5,6,11 | Fr | EXT-1 |
| <i>Machaerium capote</i> | SIETE CUEROS | B,S/P | LS,5 | M,FN | EXT-2 |
| <i>Malpighia glabra</i> | CEREZO,MIRTO | BR | LS,3,5,11 | Fr | |
| <i>Margaritaria nobilis</i> | CHAQUIRO | BR | 5,6 | Fr | |
| <i>Muntigia calabura</i> | CHITATO | V,R,CV | 3,4,5,6,11 | Fr | |
| <i>Myrcia acuminata</i> | ARRAYAN | G,CV, | 3,5,11 | Fr, | |
| <i>Myrcia popayanensis</i> | ARRAYAN ESCOBA | G | BY, | Fr, | |
| <i>Myrsine (Rapanea) guianensis</i> | CHAGUALO | R,CV | 5 | Fr | |
| <i>Nectandra pichurin</i> | JIGUA BLANCO | BR, | BY,3,4,5,6 | Fr | |
| <i>Ochroma pyramidale</i> | BALSA | R | BY,11 | | |
| <i>Ormosia coutinhoi</i> | CHOCHO | S/P,B | LS, | FN, | EXT-2 |
| <i>Phoebe cimmamomifolia</i> | JIGUA BLANCO | CV | 3,5 | | |
| <i>Piper aduncum</i> | CORDONCILLO | BR,CV,R | 3,4,5,6 | Fr, | |
| <i>Piper umbellatum ?</i> | SANTA MARIA | BR,CV,R | 3,5,6 | Fr, | |
| <i>Piper bogotensis</i> | PIPILOGO | CV, | 3,5,6 | Fr, | |
| <i>Piper brachintum</i> | PIPILOGO DURO | CV, | 3,5,11 | Fr, | |
| <i>Pithecellobium dulce</i> | CHIMINANGO | CV,S/P | LS,3,4,5,6,11 | Fr,For,FN | |
| <i>Pithecellobium lanceolatum</i> | ESPIÑO DE MONO | CV,BR,S/P | LS,3,4,5,6,11 | Fr,For,MI,FN | |
| <i>Psidium guajava</i> | GUAYABO | S/P,CV | 3,4,5,6,11 | Fr,FC | |
| <i>Salix humboldtiana</i> | SAUCE | BR,CV,V | LS1,2,3,4,5,6,11 | AR | EXT-2 |
| <i>Sapindus saponaria</i> | CHAMBIMBE | BR,CV | 3,4,5,11 | Fr, | |
| <i>Senna grandis</i> | CAÑA FISTULA | BR,S/P,V,CV | LS,3,5 | In,MI, | |
| <i>Senna spectabilis</i> | FLOR AMARILLO | CV,S/P | 3,4,5,6 | For | |
| <i>Spondias mombin</i> | CEDRO HOBO | S/P | 3,4,5 | Fr,M | |
| <i>Tessaria integrifolia</i> | SAUCE DE PLAYA | V, | 8 | | |
| <i>Trema micrantha</i> | ZURRUMBO | G,CV, R | BY,3,5 | Fr | |
| <i>Triplaris americana</i> | VARA SANTA | BR; | LS,3,5,6,11 | M | |
| <i>Xylopia ligustrifolia</i> | BURILLICO | BR;CV,R | LS,5,6,11 | Fr,Con | EXT,END- |

| | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------|---------|---------------|---------------|------------------|
| | | | | | 1 |
| <i>Zanthoxylum rohifolium</i> | TACHUELO BLANCO | CV | 3,4,5 | Fr, | |
| <i>Zanthoxylum carrebean</i> | TACHUELO ROJO CV,R | CV | 5 | Fr | |
| <i>Zanthoxylum fagara</i> | UNA GATO | CV | 3,4,5 | Fr | |
| ARECACEAE | PALMAS | | | | |
| <i>Aiphanes aculeata</i> | COROZO | BR, | 5RES | FC,Fr | |
| <i>Attalea amygdalina</i> | TAPARO | B,G,BR | | Con ,A | EXT-4, END-4 |
| <i>Attalea butyracea</i> | COROZO DE PUERCO | BR, | LS,5RES | Con ,A | EXT-3 |
| <i>Sabal mauritiiformis</i> | PALMICHE | BR,CV | LS,5,6 | Con | EXT-1 |
| <i>Syagrus sancona</i> | ZANCONA | B,BR | 3,5RES | Con | EXT-5; A2ac-6 |
| ESPECIES INTRODUCIDOS | | | | | |
| <i>Coccoloba uvifera</i> | UVAS DE PLAYA | V | LS | Fr | |
| <i>Enterolobium cyclocarpum</i> | DORMILON | BR,S/P | LS,6 | M,S/P | |
| <i>Giricidia sepium</i> | MATARRATON | CV | 3,4,5,11 | For,MI,FN | |
| <i>Jatropha aconitifolia</i> | PAPAYUELO | CV | 5 | | |
| <i>Jatropha curcas</i> | PIÑON | CV | 5 | | |
| <i>Leucaena leucocephala</i> | LEUCAENA | S/P,CV | 3,4,5 | For,L,FN | |
| <i>Pachira aquatica</i> | SAPOTOLON GO | BR | 5 | C, | |
| <i>Pithecellobium saman</i> | SAMAN | S/P,BR, | LS,3,4,5,6,11 | For,FN | EXT-3 |
| <i>Prosopis juliflora</i> | ALGARROBO o TRUPILLO | S/P,CV | 5,6,11 | For, MI,FN,Mu | |
| <i>Simarouba amara</i> | CEDRO BLANCO | PM | 1 | | |
| <i>Swinglia glutinosa</i> | SWINGLIA | | | | |
| <i>Tabebuia pentaphilla</i> | GUAYACAN LILA | BR, | LS,5,6 | | |
| <i>Trichanthera gigantea</i> | NACEDERO | G,CV | LS,3,6 | For | |
| <i>Vitex cymosa</i> | ACIETUNO | BR, | 5,6 | FR | |

HUERTA CASERA: ARBOLES FRUTALES

| | | | | | |
|----------------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|
| <i>Achras zapote</i> | NISPERO | HC, | 5 | FR,FC | |
| <i>Calocarpum mammosum</i> | MAMEY ZAPOTE | HC, | | FC,Fr | |
| <i>Chrysophillum</i> | CAIMITO | HC,BR | 3,5,7 | F,Fr | EXT-1 |

| | | | | | |
|-------------------------|---------|-------|----------|-------|--|
| <i>caimito</i> | MORADO | | | | |
| <i>Cresenta kujete</i> | TOTUMO | BR,CV | 3,5,6,11 | Ncm | |
| <i>Mammea americana</i> | MAMEY | HC, | 5 | Fr,FC | |
| <i>Reedia madrunno</i> | MADROÑO | BR.HC | 5,6,11 | Fr,FC | |
| <i>Mangifera indica</i> | MANGO | HC | 3,4,5 | Fr,Fc | |

UBICACION: (B) Bosque; (BR) Bosque Ribereño; (CV) Cerco vivo; (S/P) Silvo pastoril; ® Rastrojo; (V) Vega; (G) Guadual;

(HC) Huerta casera;(PM) Pie de Monte; (AS) Arbol Solitario;(BM) borde Madre vieja; (Ro) Rodal;

HUMEDAL : Los numeros representan los HUMEDALES donde se han identificado las especies de las doce Madre Viejas

aledañas a la Laguna de Sonso (LS); (1) Román; (2) Maizena; (3) Cocal; (4) Chiquique; (5) Yocambo;(6) Agua Salada; (7) La Nubia;

(8) Vidales; (9) El Burro; (10) La Marina; (11) La Trozada;(12) Chambimbal;(BY) Bosque Yotoco; (V) Vinculo

USO: (Fr) Frugívora; (Ne) Nectivora; (MI) Milífero; (PNA)Perchero nocturno aves; (Mu) Murciélago, (PMu)Perchero Murciélago ;

(FC) Fruta Comercial;(Con) Construcción; (T) Tinta; (For) Forraje; © Combustible; (A) Aceite;(L) Lena;(FN) Fija Nitrogeno(M) Madera;

CATEGORIA: (Ext) En via de Extinción; (End) Endémico; Referencias : **(1)** Especies Forestales (1996) CVC;

(2) Orejuela y Rios (1997) Tesis de Grado; **(3)** Acuerdo 17, de 1973,CVC;**(4)** Palmas of the Americas, Henderson, et.al.(1995) ;

(5) Humboldt,(2001); **(6)**www.humboldt.org.co/conservacion/palmae.html 16/12/2005

Anexo 8.
MACROFITAS: Especies de Vegetación Acuática del Complejo de Humedales del Alto Río Cauca

| Clase | Familia | Nombre Científico | Nombre Común | Exótica | Categoría | Laguna de Sonso | Madrevieja Yocambo | |
|---|--------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------|--------------|-----------------|--------------------|---|
| Plantas Emergentes Fijas al Sustrato (Comunidades Helofíticas) | | | | | | | | |
| Criptógamas | Teridofitas (Helechos) | <i>Acrostichum danaeifolium</i> | | | | ♦ | ♦ | |
| | | <i>Thelypteris dentata</i> | | | | ♦ | ♦ | |
| | Arthrophyta | <i>Equisetum sp</i> | | | | | | |
| Monocotiledoneas | Alismatidae | <i>Sigittaria latifolia</i> | Punta de Flecha | | Combustible | ♦ | ♦ | |
| | | <i>Limnocharis flava</i> | Hoja de Buitre | | | ♦ | ♦ | |
| | Cyperaceae | <i>Cyperus ferox</i> | Esterrella | | | | ♦ | ♦ |
| | | <i>Cyperus odoratus</i> | Cortadera | | | | ♦ | ♦ |
| | | <i>Cyperus eragrostis</i> | Papayrus | ♦ | Muy Invasora | ♦ | | |
| | | <i>Juncos spp.</i> | Junco | | Invasora | ♦ | ♦ | |
| | | <i>Scleria melaleuca</i> | | | Invasora | ♦ | | |
| | Gramineae (Poaceae) | <i>Hymenachne amplexicaulis</i> | | | | | ♦ | |
| | | <i>Leersia hexandra</i> | Pasto Alambre | | | | ♦ | ♦ |
| | | <i>Cynidon dactylon</i> | Pasto Bermuda o Argentino | | | | ♦ | ♦ |
| | | <i>Brachiaria mutica</i> | Pasto Pará | ♦ | Invasora | ♦ | ♦ | |
| | | <i>Echinochloa polystachya</i> | Pasto Alemán | ♦ | Invasora | ♦ | ♦ | |
| | Marantaceae | <i>Thalia Geniculata</i> | Platanillo | | | Invasora | ♦ | |
| Typhaceae | <i>Typha domingensis</i> | Junco | | | Muy Invasora | ♦ | ♦ | |
| Araceas | <i>Xanthosoma sp.</i> | Bori | | | | ♦ | | |
| Dicotiledoneas | Piperaceae | <i>Piper aduncum</i> | Cordoncillo | | | ♦ | ♦ | |
| | Polygonaceae | <i>Polygonum desiflorum</i> | Tabaquillo | | | ♦ | ♦ | |
| | Caesalpinaceae | <i>Cassia reticulata</i> | Martingalves | | | Invasora | ♦ | ♦ |
| | Mimosaceae | <i>Mimosa pigra</i> | Zarza | | | Invasora | ♦ | ♦ |
| | Papilionaceae | <i>Aeschynomene americana</i> | Zarza Falsa | | | | ♦ | ♦ |
| | | <i>Sesbania emerus</i> | Pie de Paloma | | | | ♦ | ♦ |
| | | <i>Vigna luteola</i> | | | | Invasora | ♦ | |
| | Euforbiaceas | <i>Croton lachnocarpus</i> | | | | ♦ | ♦ | |
| | Sapindaceae | <i>Cardiospermum sp.</i> | Globitos | | | Invasora | | ♦ |
| | Onagraceae | <i>Ludwigia nervosa</i> | | | | | ♦ | ♦ |
| <i>Jussiaea erecta</i> | | | | | | ♦ | ♦ | |

| | | | | | | | |
|--|------------------|---|---------------------------------|----------------|------------------|------------------------|--------------------------|
| | | <i>Jussiaea leptocarpa</i> | | | | ♦ | ♦ |
| | | <i>Sphenoclea zeylanica</i> | | | | ♦ | ♦ |
| | Umbellifereae | <i>Hydrocotyle umbellata</i> | Chupana | | | ♦ | ♦ |
| | Vitaceas | <i>Cissus erosa</i> | Bejuco de Agua | | Invasora | | ♦ |
| | Solanaceas | <i>Solanum wrightii</i> | Arole de Papa | | | ♦ | |
| | Compuesteae | <i>Enhydua</i> <i>Enydra fluctuans</i> | | | Invasora | ♦ | ♦ |
| | | <i>Ambrosia artemisifolia</i> | Artemisa | | Muy Invasora | ♦ | ♦ |
| | Campanulaceae | <i>Sphenoclea zeylanica</i> | | | | ♦ | |
| Clase | Familia | Nombre Científico | Nombre Común | Exótica | Categoría | Laguna de Sonso | Madrevieja Yotoco |
| Plantas Parásitas | | | | | | | |
| Dicotyledons | Convolvulaceae | <i>Cuscuta gronovii</i> | Cuerdilla de Oro | | Invasora | ♦ | ♦ |
| Plantas de Hojas Flotantes Fijas al Sustrato | | | | | | | |
| Dicotiledoneas | Menyanthaceae | <i>Nymphoides humboldtianum</i> | | | Invasora | | |
| | | <i>Nymphaea odorata</i> | Loto de Blanco | | Invasora | ♦ | ♦ |
| Plantas Sumergidas Enraizadas en el Sustrato | | | | | | | |
| Monocotiledoneas | Hydrocharitaceae | <i>Elodea (granatensis) (Apolanthe granatensis)</i> | | | Invasora | ♦ | |
| | | <i>Hydrilla verticillata</i> | | | Invasora | ♦ | |
| | | <i>Limnobium laevigatum</i> | Buchón | | | | ♦ |
| | Haloragaceas | <i>Myriophyllum elatinoides</i> | Hierba de Agua | | | ♦ | |
| | Potamogetonaceae | <i>Potamogeton americana</i> | Chira | | | ♦ | |
| | Hydrocaritaceae | <i>Vallisneria spiralis</i> | Valisneria | | ♦ | | ♦ |
| | Najadaceae | <i>Najas minor</i> | | | ♦ | Invasora | |
| Plantas Flotantes Libres (Comunidades Pleustofíticas- Hidrofitas) | | | | | | | |
| Criptógamas | Azollaceae | <i>Azolla filiculoide</i> | Helechito Colorado | | ♦ | Muy Invasora | ♦ |
| | Salviniaceae | <i>Salvinia minima</i> | Helecho de Agua | | | Muy Invasora | ♦ |
| | Parkeriaceae | <i>Ceratopteris pteritoides</i> | Helecho Flotante | | | | |
| Dicotiledoneas | Lentibulaniaceae | <i>Utricularia inflata</i> | Grasilla | | | Muy Invasora | ♦ |
| Monocotiledoneas | Pontederiaceae | <i>Eichhornia crassipes</i> | Buchón de Agua | | ♦ | Muy Invasora | ♦ |
| | Araceae | <i>Pistia stratiotes</i> | Lechuguilla | | ♦ | Muy Invasora | ♦ |
| | | <i>Lemna menor</i> | Lentejita de Agua | | ♦ | Muy Invasora | ♦ |
| | Lemnaceae | <i>Spirodela polyrhiza</i> | Lentejita de Agua de Doble Hoja | | | Muy Invasora | ♦ |

Anexo 9.
AVI-Fauna del Complejo de Humedales del Alto Río Cauca Asociados a la Laguna de Sonso.

| NOMBRE COMUN | NOMBRE CIENTIFICO | OBSERVACION | HABITAT* | ESTATUS | CAT | FUENTE |
|--------------------------|--------------------------------------|-------------|----------|---------|------|----------------------------|
| TINAMIFORMES | TINAMUES | | | | | |
| Tinamu chico | <i>Crypturellus soui</i> | | | | O | 4,9,10 |
| Zambullidores | Podicipedide | | | | | |
| Zambullidor Chico | <i>Podiceps dominicus</i> | | E | R/DV | (A)C | 1,2,3,4,5,8,9,10 |
| Zambullidor Comuñ | <i>Podylimbus podiceps</i> | ANIDA | E | R/C | (A)C | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 |
| Rabijuncos | Phaethontidae | | | | | |
| Pelicano Comun | <i>Pelecanus occidentalis (M)r</i> | | | | (A)C | Vagrant Accidental |
| Cormoranes | Phalacrocoracidae | | | | | |
| Cormoran Neotropical | <i>Phalacrocorax brasilianus(M)r</i> | ANIDA | B-E-F | R/C | (A)C | 1,2,3,5,7,8,9,10,11,12 |
| Patos Aguja | Anhingidae | | | | | |
| Pato Aguja | <i>Anhinga anhinga</i> | ANIDA | E | R/PC | (A)C | 1,2,3,5,6,7,8,10,12 |
| Garzas y afines | Ardeidae | | | | | |
| Garzon Azul | <i>Ardea cocoi</i> | ANIDA | C-E-F | T/C | (A)C | 1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12 |
| Garzon Migratorio | <i>Ardea herodias (M)r</i> | | | M/PC | (A)C | 8,10 |
| Garza Real | <i>Casmerodius (Egretta) albus</i> | ANIDA | C-E-F | T/C | (A)C | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 |
| Garceta Azul | <i>Florida caerulea</i> | | D-E-F | R/C | (A)C | 1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,12 |
| Garceta Patiamarilla | <i>Egretta thula</i> | | E-F | T/C | (A)C | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 |
| Garza del Ganado | <i>Bubulcus ibis</i> | | A | T/C | I | 1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12 |
| Garza Tricolor | <i>Hydranassa(Egretta) tricolor</i> | | | | | 1,2,3,6,8 |
| Avetorillo Bicolor | <i>Ixobrychus exilis</i> | | E | R/C | (A)C | 1,2,3,5,6,8,9,10,11 |
| Avetoro | <i>Botaurus pinnatus</i> | | | | | 1,2,3,10 |
| Garcita verde | <i>Butorides virescens (M)</i> | | | | | 4,5,6,9,10,11 |
| Garcita Rayada | <i>Butorides striatus</i> | ANIDA | E-F | R/C | (A)C | 1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12 |
| Guaco | <i>Nycticorax nycticorax</i> | ANIDA | E-F | R/C | (A)C | 1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,12 |
| Ibis | Threskiornithidae | | | | | |
| Ibis Pico De Hoz | <i>Plegadis falcinellus</i> | | E-F | M/PC | (A)C | 2,7,8,9,12 |
| Coquito | <i>Phimosus infuscatus</i> | | E-F | R/C | (A)C | 1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12 |
| Cocli | <i>Theristicus caudatus</i> | ANIDA | | T/PC | (A)C | 4,6,8,10 |
| Espatula | <i>Ajaia ajaja</i> | | | PC | (A)C | 1,2,6,8,10 |
| Ibis Pico Blanco | <i>Eudocimus albus</i> | | | | | Vagrant Occidental |
| Corocora | <i>Eudocimus ruber</i> | | | PC | (A)C | 2,8 |
| Buitre de Cienaga | Anhimidae | | | | | |

| | | | | | | |
|----------------------------|--|-------|-------|-------|------|---------------------------------|
| Buitre de Cienaga o Jamuco | <i>Anhima cornuta</i> | | | | V | 1,2,3,6,10 |
| Patos | Anatidae | | | | | |
| Iguasa Maria | <i>Dendrocygna bicolor</i> | ANIDA | E-F | R/C | (A)O | 1,2,3,5,6,7,8,9,10,12 |
| Iguasa Comun | <i>Dendrocygna autumnalis</i> | ANIDA | E-F | R/C | (A)O | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12 |
| Iguaza Careta | <i>Dendrocygna viduata(M)</i> | | | | (A)O | 8,10 |
| Zarceta | <i>Anas discors (M)r</i> | | E-F | M/R,C | (A)O | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12 |
| Pato Cucharero | <i>Anas clypeata (M)r</i> | | | | | 2,3,10 |
| Pato Colorado | <i>Anas cyanoptera (M)</i> | ANIDA | E-F | M/R,C | (A)O | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12 |
| Pato Colorado IUCN LR EN | <i>Anus cyanoptera tropicus</i> | | | | | 8 |
| Pato Encapuchado | <i>Oxyura dominica</i> | | E-F | PC | (A)O | 1,2,3,5,8,9,10 |
| Pato Brasileiro | <i>Sarkidiornis melanotos(M)</i> | | | | (A)O | 1,2,3,5,10 |
| Gallinazos | Cathartidae | | | | | |
| Guala Comun | <i>Cathartes aura (M, R)r</i> | | E-F | PC | C | 1,3,4,8,9,11 |
| Gallinazo | <i>Coragyps atratus</i> | ANIDA | A,F,G | R/C | C | 1,3,4,6,7,8,9,11,12 |
| Aguila Pescadora | Pandionidae | | | | | |
| Aguila Pescadora | <i>Pandion haliaetus (M)r</i> | | E-F | M/C | (A)C | 1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12 |
| Aguilas y Gavilanes | Accipitridae | | | | | |
| Aguililla Blanca | <i>Elanus caeruleus</i> | | | | C | 1,3,6 |
| Caracolero | <i>Rostrhamus sociabilis</i> | ANIDA | E | T/C | (A)C | 1,2,3,5,7,8,12 |
| Aguililla Enana | <i>Gampsonix swainsonii</i> | | | | C | 7,8 |
| Aguila barrada | <i>Buteo nitidus (M)r</i> | | | | C | 4 |
| Gavilan Caminero | <i>Buteo magnirostris</i> | ANIDA | A | R/C | C | 1,3,4,7,8,9,10,12 |
| Aguila de Cola Blanca | <i>Buteo albicaudatus</i> | | | | C | 9,10 |
| Halcones | Falconidae | | | | | |
| Halcon Culebrero | <i>Herpetoteres cachinnas</i> | | | | C | 10 |
| Pigua | <i>Milvago chimachima</i> | | A | T/C | C | 1,3,4,7,8,9,10,11,12 |
| Guaraguao | <i>Polyborus plancus</i> | | A | T/PC | C | 1,3,4,8,9,10 |
| Cernicalo | <i>Falco sparverius</i> | | A | R/C | C | 1,3,4,7,8,9,10,11 |
| Esmerejon | <i>Falco columbarius (M)r</i> | | | | C | 1,3,9,10 |
| Halcon Peregrino | <i>Falco peregrino (M)r</i> | | A | PC | C | 1,3,8,9,10 |
| Halcon Plomizo | <i>Falco femoralis</i> | | | | C | 3,1,10 |
| Cracidae | GUACHARACAS | | | | | |
| Guacharaca variable | <i>Ortalis motmot IUCN Lista rojo LC</i> | | | | O | 4,9,10 |
| Perdices | Phasianidae | | | | | |
| Perdiz | <i>Colinus cristatus</i> | ANIDA | A | R/C | G | 1,3,4,6,7,8,9,10,11,12 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|-------|-----|-----|------|----------------------------|
| Perdiz colorada | <i>Odontophorus (hyperythrus?)</i> | | | | | 4 |
| Carrao | Aramidae | | | | | |
| Carrao | <i>Aramus guarauna</i> | ANIDA | E | R/C | (A)C | 1,2,3,5,6,7,8,12 |
| Pollas de Agua | Rallidae | | | | | |
| Chilacoa Colinegra | <i>Aramides cajanea</i> | ANIDA | | | | 1,4,10 |
| Rascon Caucano | <i>Pardirallus(Rallus) nigricans</i> | | | | | 1,2,3,4,5,9,10 |
| Rascon Overo | <i>Pardirallus(Rallus) maculatus</i> | | | | | |
| Polluela Cienaguera | <i>Porzana albicollis</i> | ANIDA | E | R/C | (A)C | 8,9 |
| Sora | <i>Porzana carolina(M)</i> | | | | | 9,10 |
| Chilacoa de Garganta blanca | <i>Laterallus albigularis</i> | | | | | 5,7,10 |
| Chilacoa pequeña | <i>Laterallus exilis</i> | | | | | 9,10 |
| Focha común | <i>Fulica americana</i> | ANIDA | E | R/C | (A)C | 1,2,3,5,8,9,10,11,12 |
| Polla Azul | <i>Porphyrio martinica</i> | ANIDA | E-F | R/C | (A)C | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 |
| Polla Gris | <i>Gallinula choropus</i> | ANIDA | F | R/C | (A)C | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 |
| Colimbo Selvatico | Heliornithidae | | | | | |
| Colimbo Selvatico | <i>Heliornis fulica</i> | | | | | 1,10 |
| Gallitos de Ciénaga | Jacaniidae | | | | | |
| Gallito de Ciénaga | <i>Jacana jacana</i> | ANIDA | E | R/C | (A)C | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 |
| Chorlos | Charadriidae | | | | | |
| Peller | <i>Vanellus chilensis</i> | ANIDA | A | R/C | (A)C | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 |
| Chorlitejo Collarejo | <i>Charadrius collaris</i> | | F | R/C | (A)C | 1,2,3,5,6,7,8,10,11 |
| Chorlito Semipalmado | <i>Charadrius semipalmatus (M)r</i> | | | | | 1,2,3,11 |
| Chorlito Colirrojo | <i>Charadrius vociferus (M)r</i> | | | | | 3,10 |
| Chorlito Piquigrueso | <i>Charadrius wilsonius (M)r</i> | | | | | 1,2,3 |
| Andarrios y Caicas | Scolopacidae | | | | | |
| Andarrios Maculado | <i>Actitis macularia (M)r</i> | | F | M/C | (A)C | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 |
| Andarrios Patiamarillo | <i>Tringa flavipes (M)r</i> | | F | M/C | (A)C | 8,12 |
| Andarrios solitario | <i>Tringa solitaria (M)r</i> | | | | | 1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12 |
| Andarrios mayor | <i>Tringa melanoleuca (M)r</i> | | | | | 1,2,3,4,6,7,9,10,11 |
| Vuelvepedras | <i>Arenaria interpres (M)r</i> | | F | M/C | (A)C | 1,2,3,8 |
| Correlimos | <i>Calidris minutilla (M)r</i> | | | | | 1,2,3,7,9,10 |



Plan de Manejo Ambiental del Humedal Yocambo

| | | | | | | |
|--------------------------|----------------------------------|-------|---|------|------|--------------------------|
| Diminuto | | | | | | |
| Correlimos Pectoral | <i>Calidris melanotos (M)r</i> | | | | | 1,2,3,7,9,10,11 |
| Correlimos Picudo | <i>Calidris mauri (M)r</i> | | | | | 1,2,3,11 |
| Zarapito Común | <i>Numenius phaeopus (M)</i> | | | | | 6 |
| Correlimos Patinegro | <i>Calidris bairdii.(M)</i> | | | | | 9 |
| Becasina Piquicorta | <i>Limnodromus griseus (M)r</i> | | | | | 2,10 |
| Correlimos Zancon | <i>Micropalama himantopus(M)</i> | | | | | 11 |
| Caica Común | <i>Gallinago gallinago</i> | | | | | 2,6,9,10 |
| Cigüeñuelas | Recurvirostridae | | | | | |
| Cigüeñuela | <i>Himantopus mexicanus</i> | | F | R/C | (A)C | 1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12 |
| Gaviotas | Laridae | | | | | |
| Gaviota Reidora | <i>Larus atricilla (M)</i> | | F | M/PC | (A)C | 1,2,3,8 |
| Gaviota de Franklin | <i>Larus pipixcan (M)</i> | | | | | 11 |
| Gaviotín Picudo | <i>Phaetusa(Sterna) simplex</i> | | | | | 1,2,3,9,10 |
| Gaviotín Fluvial | <i>Sterna superciliaris (M)r</i> | | | | | 2,3 |
| Picotijeras | Rynchopidae | | | | | |
| Picotijeras | <i>Rynchops nigra</i> | | | | | 3 |
| Palomas, Tortolas | Columbidae | | | | | |
| Torcaza Morada | <i>Columba cayennensis</i> | | A | T/C | F | 1,3,4,6,7,8,9,10,11,12 |
| Torcaza colorada | <i>Columba subvinacea</i> | | | | | 4 |
| Tortolita Común | <i>Columbina talpacoti</i> | ANIDA | A | R/C | F | 1,3,4,6,7,8,9,10,11,12 |
| Tortolita Pechiescamada | <i>Columba passerina</i> | | | | | 9,10 |
| Tortolita Azul | <i>Claravis pretiosa</i> | | | | | 1,10 |
| Torcaza Naguiblanca | <i>Zenaida auriculata</i> | | A | R/C | F | 1,3,4,6,7,8,9,10,11,12 |
| Caminera cabeciazul | <i>Leptotila plumbeiceps</i> | | | | | 1,3,4,9,10,11 |
| Caminera Rabiblanco | <i>Leptofila verreauxi</i> | | A | T/PC | F | 3,7,8,10,12 |
| Loros y Pericos | Psittacidae | | | | | |
| Lora común | <i>Amazona ochrocephala</i> | | | | F | 4 |
| Perico carisucio | <i>Aratinga pertinax</i> | | | | F | 4 |
| Perico Chocolero | <i>Aratinga wagleri</i> | | | | F | 8,10 |
| Perico bronceado | <i>Brotogeris jugularis</i> | | | | F | 4 |
| Periquito de Anteojos | <i>Forpus conspicillatus</i> | ANIDA | A | R/C | F | 1,3,4,6,7,8,9,10,11,12 |
| Cotorra Cheja | <i>Pionus menstruus</i> | ANIDA | A | T/C | F | 1,3,4,7,8,9,10,12 |
| Cuculillos y | Cuculidae | | | | | |

| | | | | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|------------------|-------|------|---|------------------------|
| Garrapateros | | | | | | |
| Cuclillo Rabicorto | <i>Coccyzus pumilus</i> | | | | | 1,3,4,6,7,8,9,10,11,12 |
| Cuclillo Manglero | <i>Coccyzus minor</i> | | | | | 11 |
| Cuclillo Migratorio | <i>Coccyzus americanus (M)r</i> | | | | | 1,3,4,9,10 |
| Cuclillo de Antifaz | <i>Coccyzus melacoryphus</i> | | | | | 1,3,4,6,7,9,10 |
| Cuclillo Enano | <i>Piaya minuta</i> | | | | | 1,3,4,9,10,11 |
| Cuco Ardilla | <i>Piaya cayana</i> | | | | | 4,8,9,10 |
| Garrapatero Común | <i>Crotophaga ani</i> | Parasito | A | R/C | O | 1,3,4,6,7,8,9,10,11,12 |
| Garrapatero Mayor | <i>Crotophaga major</i> | Parasito | A,E,F | T/C | O | 1,3,5,7,8,9,10,11,12 |
| Tres-pies | <i>Tapera naevia</i> | ANIDA | A | R/C | O | 1,3,4,6,7,8,9,10,11,12 |
| Lechuza Común | Tytonidae | | | | | |
| Lechuza Común | <i>Tyto alba</i> | ANIDA | A | R/DV | C | 8,10 |
| Buhos | Strigidae | | | | | |
| Curruco Común | <i>Otus choliba</i> | ANIDA | A | R/DV | C | 3,4,7,8,9,10 |
| Bienparados | Nyctibiidae | | | | | |
| Bienparado Común | <i>Nyctibius griseus</i> | ANIDA | E-F | R/C | I | 1,3,4,8,9,10,11,12 |
| Chotacabras y Guardacaminos | Caprimulgidae | | | | | |
| Chotacabras Migratorio | <i>Chordeiles minor (M)r</i> | | A | M/DV | I | 1,3,7,8,10,11 |
| Guardacaminos Rastrojero | <i>Caprimulgus cayennensis</i> | | A | R/DV | I | 4,8 |
| Guardacaminos Carolina | <i>Caprimulgus carolinensis</i> | | | | I | 9 |
| Guardacaminos Común | <i>Nyctidromus albicollis</i> | | | | I | 8,9,10 |
| Vencejos | Apodidae | | | | | |
| Vencejo de Collar | <i>Streptoprocne zonaris</i> | | A | T/PC | I | 1,3,4,6,8,9,10,12 |
| Vencejo n.i, (cenizo) | <i>Chaetura spinicauda</i> | | | | I | 4,10 |
| Vencejo Cuellirrojo | <i>Cypeloides rutilus</i> | | | | I | 9,10 |
| Colibries | Trochilidae | | | | | |
| Ermitano canelo | <i>Glaucis hirsuta</i> | | | | O | 4,10 |
| Colibri Collarejo | <i>Florisuga mellivora</i> | | | | O | 10,12 |
| Amazilia Coliazul | <i>Amazilia saucerrottei</i> | | | | O | 1,3,9,10,11 |
| Amazilia Colirrufo | <i>Amazilia tzacatl</i> | ANIDA | A | R/C | O | 1,3,4,7,8,9,10,11,12 |
| Mango pechinegro | <i>Anthracothorax nigricollis</i> | FLOR DE CHAMBURO | A-E-F | T/C | O | 1,3,8,9,10,11,12 |
| Esmeralda Piquirroja | <i>Chlorostilbon gibsoni</i> | | | | O | 9,10,11 |

| | | | | | | |
|------------------------------|--|------------------|-------|------|------|-------------------------|
| Esmeralda Coliazul | <i>Chlorostilbon mellisugus</i> | | | | O | 1,3,12 |
| Cabeza de Rubi | <i>Chrysolampis mosquitus</i> | FLOR DE CHAMBURO | A-E-F | T/C | O | 3,7,8,9,10 |
| Martin-Pescadores | Alcedinidae | | | | | |
| Martin-pescador Mayor | <i>Ceryle torquata</i> | ANIDA | E-F | T/C | (A)C | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12 |
| Martin-pescador de cinteron | <i>Ceryle alcyon (Mr)</i> | | | | (A)C | 7 |
| Martin-pescador Matraquero | <i>Chloroceryle amazona</i> | | E-F | T/PC | (A)C | 1,2,3,5,6,7,8,10,12 |
| Martin-pescador Chico | <i>Chloroceryle americana</i> | ANIDA | E-F | T/PC | (A)C | 1,2,3,4,5,7,8,9,10,12 |
| Carpinteros | Picidae | | | | | |
| Carpintero Real | <i>Dryocopus lineatus</i> | | A | T/C | I | 1,3,4,7,8,9,10,11,12 |
| Carpintero Punteado | <i>Picumnus granadensis (En)</i> | ANIDA | A | R/DV | I | 3,4,7,8,9,10,12 |
| Carpintero Buchipecoso | <i>Chrysoptilus punctigula</i> | | A | T/C | I | 1,3,4,7,8,9,10,11 |
| Carpintero Marcial | <i>Campephilus melanoleucos</i> | | | | I | 4,10,12 |
| Trepadores | Dendrocolapidae | | | | | |
| Trepador Campestre | <i>Lepidocolaptes souleyetii</i> | | A | T/PC | I | 1,3,4,7,8,10,12 |
| Trepador Selvatico | <i>Dendrocincla fuliginosa</i> | | | | I | 4 |
| Trepador Silbador | <i>Xiphorhynchus guttatus</i> | | | | I | 9,10 |
| Horneros y Rastrjeros | Furnariidae | | | | | |
| Rastrojero Palido | <i>Synallaxis albescens</i> | | | | | 1,3,4,6,7,8,9,10,11,12 |
| Rastrojero Pizarra | <i>Synallaxis brachyura</i> | | | | | 10,11,12 |
| Hormigueros | Formicariidae | | | | | |
| Batara Mayor | <i>Taraba major</i> | | | | | 1,3,4,11 |
| Batara Carajada EN | <i>Thamnophilus multistriatus (En)</i> | ANIDA | E-F | R/C | I | 1,3,4,7,8,9 |
| Batara punctatus | <i>Thamnophilus punctatus</i> | | | | | 11 |
| Hormiguero Bermejo | <i>Thamnistes anabatinus</i> | | | | | 9 |
| Hormiguero Yegua | <i>Cercomacra nigricans</i> | | | | | 1,3,4,10,11,12 |
| Hormiguero Abanico | <i>Microrhophias quixensis</i> | | | | | 9,11 |
| Tororoi Comprapan | <i>Grallaria ruficapilla</i> | | | | | 11 |
| Cotingas y Cabezones | Cotingidae | | | | | |
| Cabezon Cinereo | <i>Pachyrampus rufus</i> | | | | | 1,3,4,7,10,11 |

| | | | | | | |
|----------------------------|------------------------------------|-------|-------|-----|------|--------------------------|
| Cabezon Aliblanco | <i>Pachyramphus polychopterus</i> | | | | | 9,10,11 |
| Atrapamoscas | Tyrannidae | | | | | |
| Tiranuelo Matapalos | <i>Zimmerius viridiflavus</i> | | F | R/C | O | 1,3,8,12 |
| Pio-Fio | <i>Zimmerius chrysops</i> | | | | | 10,11 |
| Tiranuelo Silbador | <i>Camptostoma obsoletum</i> | | | | | 3,4,7,10,12 |
| Tiranuelo Murino | <i>Phaeomyias murina</i> | | | | | 1,3,7,9,10,12 |
| Tiranuelo Colorado | <i>Tyrannulus elatus</i> | | | | | 3,9 |
| Elaenia Copetona | <i>Elaenia flavogaster</i> | | A | R/C | F | 1,3,4,7,8,9,10,11,12 |
| Elaenia Menor | <i>Elaenia chiriquensis</i> | | | | | 9 |
| Atrapamoscas Amarillento | <i>Myiophobus flavicans</i> | | | | | 4,9 |
| Atrapamoscas verdoso | <i>Empidonax virescens (M)r</i> | | | | | 4,10 |
| Atrapamoscas guardapuentes | <i>Sayornis nigricans</i> | | | | | 4,7,9 |
| Espatullilla Comun | <i>Todirostrum cinereun</i> | ANIDA | A | R/C | O | 1,3,4,6,7,8,9,10,12 |
| Espatullilla Rastrojera | <i>Todirostrum sylvia</i> | | | | | 1,3,4,8,9,10,11,12 |
| Picoplano azufrado | <i>Tolmomyias sulphurescens</i> | | | | | 4,10 |
| Atrapamoscas Oriental | <i>Contopus virens (M)r</i> | | | | | 3 |
| Atrapamoscas Pechirrojo | <i>Pyrocephalus rubinus</i> | ANIDA | A | R/C | O | 1,3,4,6,7,8,9,10,11,12 |
| Viudita Comun | <i>Fluvicola pica</i> | ANIDA | E-E-F | R/C | (A)I | 1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 |
| Atrapamoscas orejinegro | <i>Leptopogon superciliaris</i> | | | | | 9 |
| Atrapamoscas Ganadero | <i>Machetornis rixosus</i> | ANIDA | | | | 1,3,4,7,8 |
| Atrapamoscas Copeton | <i>Myiarchus crinitus (M)r</i> | | | | | 1,3,10,11 |
| Atrapamoscas Apical | <i>Myiarchus apicalis En(hb)</i> | | | | | 8,10 |
| Atrapamoscas Capinegro | <i>Myiarchus tuberculifer (M)r</i> | | | | | 4,9,10 |
| Pitajo Torrentero | <i>Ochthoeca cinnamomeiventris</i> | | | | | 9 |
| Bichofue Griton | <i>Pitangus sulphuratus</i> | ANIDA | A | R/C | F | 1,3,4,6,7,8,9,10,11,12 |
| Atapamoscas maculata | <i>Myiodynastes maculatus</i> | | | | | 4,10,12 |
| Suelda Crestinegra | <i>Myiozetetes cayanensis</i> | | A | R/C | O | 1,3,4,6,7,8,9,10,11,12 |
| Suelda social | <i>Myiozetetes similis</i> | | | | | 4 |
| Tirano Tijereta | <i>Tyrannus savana (M,R)</i> | | A | M/C | F | 1,3,4,7,8,9,10,11 |
| Tirano Migratorio | <i>Tyrannus tyrannus (M)r</i> | | A-F | M/C | F | 1,3,4,7,8,9,10,11 |

| | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------|-----|------|------|------------------------|
| Siriri Comun | <i>Tyrannus melancholicus</i> | ANIDA | A | R/C | O | 1,3,4,6,7,8,9,10,11,12 |
| Golondrinas | Hirundinidae | | | | | |
| Golondrina Azul y Blanco | <i>Notiochelidon(Pygochelidon) cyanoleuca</i> | | A | R/C | I | 1,3,4,6,7,8,10,11,12 |
| Golondrina Barranquera | <i>Stelgidopteryx ruficollis</i> | ANIDA | A-F | R/C | I | 1,3,4,6,7,8,9,10,11,12 |
| Golondrina Riparia | <i>Riparia riparia (M)r</i> | | F | M/PC | I | 1,4,8,9,11 |
| Golondrina Tijereta | <i>Hirundo rustica (M)r</i> | | A | M/PC | I | 1,3,4,6,7,8,9,10,11,12 |
| Golondrina de Campanario | <i>Progne chalybea</i> | | | | | 1,10 |
| Cucaracheros | Troglodytidae | | | | | |
| Cucarachero Comun | <i>Troglodytes aedon(musculus)</i> | ANIDA | A | R/C | O | 1,3,4,6,7,8,9,10,11,12 |
| Cucarachero Pechiblanco | <i>Henicorhina leucosticta</i> | | | | | 9 |
| Sinsontes | Mimidae | | | | | |
| Sinsonte Comun | <i>Mimus gilvus</i> | ANIDA | A-F | R/C | F | 4,7,8,9,10,11 |
| Mirlas | Turdidae | | | | | |
| Zorzal de Swainson | <i>Catharus ustulatus (M)</i> | | | | | 4,9,10 |
| Mirra Selvatica | <i>Turdus obsoletus</i> | | | | | 4 |
| Mirra Ollera | <i>Turdus ignobilis</i> | ANIDA | A-F | R/C | F | 1,3,4,7,8,9,10,11,12 |
| Verderones | Vireonidae | | | | | |
| Verderon ojirrojo | <i>Vireo olivaceus (M)r(flavoviridis)</i> | | | | | 1,3,9,10,11 |
| Turpiales, Arrendajos | Icteridae | | | | | |
| Chamon Parasito | <i>Molothrus bonariensis</i> | PARISITIC | A | R/C | O | 1,3,4,6,7,8,9,10,11,12 |
| Chamon Gigante | <i>Scaphidura oryzivora</i> | | | | | 3,4,10 |
| Turpial Montañer | <i>Icterus chrysater</i> | | A | T/PC | O | 4,8 |
| Turpial Amarillo | <i>Icterus nigrogularis</i> | ANIDA (Muchila) | A | R/C | O | 1,3,4,7,8,12 |
| Turpial Hortelano | <i>Icterus spurius (M)r</i> | FLOR DE CHAMBURO | A | M/PC | O | 1,3,8,9,11 |
| Turpial de Baltimore | <i>Icterus galbula (M)r</i> | FLOR DE CHAMBURO | A | M/PC | O | 3,8 |
| Soldadito | <i>Leistes(Sturnella)militaris</i> | | A | T/PC | O | 1,3,4,6,7,8,9,10,11,12 |
| Turpial Lagunero | <i>Gymnomystax mexicanus</i> | | A | T/PC | O | 4,7,8,12 |
| Arrenddajo Comun | <i>Cacicus cela</i> | FLOR DE CHAMBURO | A-F | T/PC | O | 1,3,8 |
| Cabeciamarillo | <i>Agelaius icterocephalus</i> | ANIDA | E | R/C | (A)O | 1,3,4,5,6,7,8,9,10,11 |
| Reinitas | Parulidae | | | | | |
| Reinita Trepadora | <i>Mniotilta varia (M)r</i> | | | | | 1,3,4,8,10 |
| Reinita Tropical | <i>Parula pitayumi</i> | | A | R/C | I | 1,3,4,7,8,10,11,12 |
| Reinita Amarilla | <i>Dendroica petechia (M)r</i> | | A | M/PC | O | 1,3,4,7,8,9,10,11,12 |
| Reinita Naranja | <i>Dendroica fusca (M)r</i> | | | | | 1,3,4,8,9,10,11 |

| | | | | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|-------|-----|------|------|------------------------|
| Reinita rayada | <i>Dendroica striate (M)r</i> | | | | | 4,10 |
| Reinitacarinegra | <i>Geothlypis semiflava</i> | | | | | 4 |
| Reinita Enlutado | <i>Oporornis philadelphia (M)r</i> | | | | | 3,4,9,10,11 |
| Reinita Del Canada | <i>Wilsonia canadensis (M)</i> | | | | | 9,10 |
| Arañero Cabecilistado | <i>Basileuterus tristriatus</i> | | | | | 9,10 |
| Mieleros | Coerebidae | | | | | |
| Mielero Comun | <i>Coereba flaveola</i> | | | | | 1,3,4,8,10,11 |
| Tangaras y afines | Thraupidae | | | | | |
| Eufonia Saturada | <i>Euphonia saturata</i> | | A-F | T/PC | O | 3,7,8,10,12 |
| Eufonia común | <i>Euphonia xanthogaster</i> | | | | | 4,11 |
| Eufonia Gorgiamarilla | <i>Euphonia laniirostris</i> | | A-F | T/PC | O | 1,3,4,7,8,9,10,12 |
| Tangara Rastrojera | <i>Tangara vitriolina (En)</i> | | A-F | T/PC | O | 1,3,4,7,8,12 |
| Azulejo Comun | <i>Thraupis episcopus</i> | ANIDA | A-F | R/C | O | 1,3,4,6,7,8,9,10,11,12 |
| Azulejo Palmero | <i>Thraupis palmarum</i> | | A-F | T/PC | O | 4,8,9 |
| Piranga Bermeja | <i>Piranga flava (M)r</i> | | A-F | M/PC | O | 4,7,8 |
| Piranga Roja | <i>Piranga rubra (M)r</i> | | | | | 1,3,4,10,11 |
| Piranga Alinegra | <i>Piranga olivacea (M)r</i> | | | | | 3 |
| Asoma Terciopelo | <i>Ramphocelus dimidiatus</i> | | | | | 1,9,10,11 |
| Asoma Candela | <i>Ramphocelus flammigerus</i> | | | | | 1,3,4,9,10,11 |
| Pintasilgo Guira | <i>Hemithraupis guira</i> | | | | | 3,10 |
| Sabaneros, Semilleros y afines | Fringillidae | | | | | |
| Azulon Ultramarino | <i>Cyanocompsa brissonii</i> | ANIDA | A | R/C | G | 1,3,8,9 |
| Cardenal Pantanero | <i>Paroaria gularis</i> | ANIDA | A-F | R/C | (A)I | 1,3,5,7,8 |
| Picogordo Pizarra | <i>Pitylus grossus</i> | | | | | 1,11 |
| Saltator Pio-judio | <i>Saltator albicollis</i> | ANIDA | A | R/C | G | 1,3,4,7,8,9,10,11,12 |
| Arrocero migratorio | <i>Spiza americana (M)r</i> | | | | | 4,9 |
| Espiguero Gris | <i>Sporophila intermedia</i> | ANIDA | A | R/C | G | 1,3,4,7,8,9,10,11,12 |
| Espiguero Ladrillo | <i>Sporophila minuta</i> | ANIDA | A | R/C | G | 1,3,4,6,7,8,9,10,11,12 |
| Espiguero Capuchino | <i>Sporophila nigricollis</i> | | | | | 1,3,4,7,9,10,11,12 |
| Espiguero pizarra | <i>Sporophila schistacea</i> | | | | | 4,12 |
| Jilguero Menor | <i>Carduelis psaltria (M)r</i> | | | | | 6 |

| | | | | | | |
|---|----------------------------------|----------|-------|------|---|--------------------|
| Volatinero Negro | <i>Volatinia jacarina</i> | ANIDA | A | R/C | G | 1,3,4,7,9,10,11,12 |
| Sicalis Sabanero | <i>Sicalis luteola</i> | | | | | 1,9,11 |
| Canario | <i>Sicalis flaveola</i> | ANIDA | A | R/C | G | 1,3,4,7,8,9,12 |
| Jilguero Aliblanco | <i>Spinus psaltria</i> | | | | | 1,3,4,7,8,9,11 |
| Sabanare coludo | <i>Emberizoides herbicola</i> | | | | | 4,9,10 |
| Semillero Cariamarillo | <i>Tiaris olivacea</i> | | | | | 1,3,7,9,10,11 |
| Curio Ventricastano | <i>Oryzoborus angolensis</i> | | | | | 1,9,11 |
| Curio renegrado | <i>Oryzoborus crassirostris</i> | | | | | 4,1 |
| Pajaro Capuchino | <i>Lonchura malacca (Ex)</i> | Nomadico | A,E,G | N/PC | G | 7,8,12 |
| | <i>Lonchura atricapilla (Ex)</i> | | | | | 7,12 |
| (M) Aves Migratorias | | | | | | |
| (Ex) Aves Exóticas Invasoras | | | | | | |
| (En) Aves endémicas, se encuentran solo en Colombia | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| *Hábitat: A) Hábitats terrestres conformados en su totalidad por cultivos y dehesas con cercos arbolados , y arboles dispersos afectados en grado variable por inundaciones periódicas. | | | | | | |
| | | | | | | |
| B) Hábitats acuáticos abiertos (espejo) sin vegetación flotante ni emergente. | | | | | | |
| | | | | | | |
| C) Márgenes de la Laguna densamente cubiertos por vegetación flotante y emergente en condiciones variables y complejas dependiendo de las condiciones de profundidad ; este tipo de hábitat se encuentra también representado en algunas madre viejas aledañas casi colmatadas. | | | | | | |
| | | | | | | |
| D) Márgenes de la Laguna con cobertura escasa o inexistente, incluidas charcas marginales someras de tamaño variable y orillas y fondos lodosos. Incluye además playones del río. | | | | | | |
| | | | | | | |
| E) Madre viejas en estado avanzado de colmatación, cubierta vegetal densa constituida, principalmente por <i>Typha domingensis</i> (eneas), con mezcla creciente de arbustos y árboles de pequeño tamaño a medio que progresen la sucesión ecológica. | | | | | | |
| | | | | | | |
| F) Ribereño- Barrancas y playas del río Cauca. | | | | | | |
| | | | | | | |
| G) Área Protectora de los ríos y las madre viejas con vegetación arbórea | | | | | | |
| Estatus | Categoría | | | | | |
| T - Parte de su Territorio | C - Carnivoro | | | | | |
| R - Residente | F- Frugivoro | | | | | |
| M – Migratorio | G- Granivoro | | | | | |
| C- Comun vista | I - Insectivoro | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--------------|--|--|--|--|--|
| diariamente | | | | | | |
| PC- Poco Comun | O - Omnivoro | | | | | |
| N – Nomada | A -Acuatico | | | | | |
| Literatura Citada | | | | | | |
| (1) Álvarez - López, H. (1994) Lista de las aves de la Laguna de Sonso. Mimeogr. Universidad del Valle, Cali. | | | | | | |
| (2) Álvarez - López, H. (1995) Monitoreo de la Avefauna de la Laguna de Sonso. Comité Interinstitucional de la Laguna de Sonso. | | | | | | |
| (3) Álvarez - López, H. (1999) Guia de las Aves de la Reserva Natural Laguna de Sonso. CVC, Cali. | | | | | | |
| (4) Cárdenas C.,G. (1998) Comparación de la Composición y Estructura de la Avifauna en Diferentes Sistemas de Producción. Universidad del Valle, Cali | | | | | | |
| (5) Castillo C., LS., (1999) Evaluación de la Avifauna Acuática en Cuarto Humedales del Valle Georaphico del Rio Cauca. Universidad del Valle, Cali. | | | | | | |
| (6) Heredia, M D, (1987) Informe CDC para el Grupo Evaluador del Proyecto Tiacuante-El Conchal Centro de Datos para la Conservación, Cali | | | | | | |
| (7) Restrepo C.,A., (2005) Caracterización de Avefauna en la Madre Vieja Chiquique (Valle del Cauca) y Sus Posibles Variaciones Durante Procesos de Reforestación. Convenio de Asociacion 079 CVC-ASOYOTCO | | | | | | |
| (8) Peck B.,R., (2003) Aves Observadas en la Hacienda La Bolsa, Plan de Conservación para la Madre Vieja Yocambo, Yotoco, Valle de Cauca. Sin Publicar | | | | | | |
| (9) Naranjo, LG, (1992) Estructura de la Avifauna en un Área Ganadera en el Valle de Cauca, Colombia. Caldasia 17 (1): 55-66. | | | | | | |
| (10) Lehmann, F C, (1967) Fauna de la Laguna de Sonso, Anexo F, Informe CVC No. 67-2, Proyecto la Laguna de Sonso o del Chircal, Cali | | | | | | |
| (11) Centro de Datos para la Conservación, (1990) Comparación de Cobertura de Bosques Y Humedales Entre 1957 y 1986 con Delimitación de las Comunidades Naturales Criticas en el Valle Geográfico del Rio Cauca. CVC, Subdirección de Recursos Naturales, Grupo de Gestión Ambiental | | | | | | |
| (12) ASOYOTOCO/CVC, (2006) Plan de Manejo Integral Humedal El Cocal, Municipio De Yotoco | | | | | | |



OBSERVACIONES

Sub-Estación
Energía EPSA

Hacienda
Yocambo

Estación
Meteorológica



Poliducto

Vía Cali - Buga

Hacienda
Casa de Tabla

Madre Vieja
Yocambo (La Bolsa)

Hacienda
La Bolsa

Hacienda
Sombrerillo

MUNICIPIO
YOTOCO

Hacie
Mana

uca