

**FORMULACION DE PLAN DE MANEJO SOSTENIBLE PARA EL HUMEDAL  
CACHICAMO**

**SENOBIA JOSEFINA HIDALGO GARCES**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE ARAUCA  
AREA DE INGENIERIA AMBIENTAL  
ARAUCA  
2003**

**FORMULACION DE PLAN DE MANEJO SOSTENIBLE PARA EL HUMEDAL  
CACHICAMO**

**SENOBIA JOSEFINA HIDALGO GARCES**

**TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTIA PRESENTADO COMO  
REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERIA AMBIENTAL**

**ASESOR  
CARLOS ALBERTO JARAMILLO CRUZ  
PROFESOR ASISTENTE**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE ARAUCA  
AREA DE INGENIERIA AMBIENTAL  
ARAUCA  
2003**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

A mi hijo Santiago Andrés, la  
Luz de mis ojos  
A mis padres, por su sabiduría

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco al asesor de trabajo de grado Carlos Alberto Jaramillo Cruz, profesor asistente de la Universidad Nacional de Colombia, por sus consejos y orientación a lo largo del trabajo de pasantía.

A la Gobernación de Arauca, al Doctor MVZ Luis Ernesto Rodríguez, a la Directora del Medio Ambiente Lina Maria González Aguirre, por el apoyo y oportunidad brindada para la realización de la pasantía.

A la Doctora Laura Gutiérrez por la oportunidad brindada para realizar el trabajo de grado.

Al Ingeniero Forestal Freddy Garavito, Coordinador del Proyecto, por el apoyo y orientación, a lo largo de la ejecución del proyecto.

A la comunidad de la vereda Todos los Santos, por la participación, apoyo y la buena acogida recibida, en la ejecución del proyecto.

A mis padres y hermanos, por su apoyo y comprensión a lo largo de mi vida académica y personal.

A Gustavo por el acompañamiento y colaboración en el desarrollo del trabajo de grado.

## CONTENIDO

	Pag.
RESUMEN	13
INTRODUCCION	14
1. OBJETIVOS	15
1.1 OBJETIVO GENERAL	
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	15
2. PREAMBULO	16
3. METODOLOGIA	18
3.1 DIAGNOSTICO GENERAL DEL HUMEDAL CACHICAMO	18
3.1.1 Dinámica hídrica del ecosistema	18
3.1.2 Muestreo de calidad de agua	18
3.1.3 Componente hidrobiológico	18
3.1.3.1 Análisis del plancton	18
3.1.3.2 Análisis del bentos	18
3.1.4 Análisis y comparación de resultados	18
3.1.5 Reconocimiento de vegetación	19
3.1.6 Reconocimiento de fauna	19
3.1.7 Identificación de agentes contaminantes	20
3.2 SOCIALIZACIÓN Y CONCERTACION CON LA COMUNIDAD PRESENTE Y CIRCUNDANTE AL HUMEDAL CACHICAMO	20
3.2.1 Socialización de la información	20
3.2.2 Acuerdos sociales	20
3.3 ELABORACIÓN DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL SOSTENIBLE	20
4. DESCRIPCION GENERAL DE LA LAGUNA CACHICAMO	21

4.1 AREA DE ESTUDIO	21
4.1.1 Localización del ecosistema	21
4.1.2 Antecedentes	22
4.1.3 Tipo de ecosistema	23
4.1.4 Predios colindantes de la laguna	23
4.1.5 Geomorfología	23
4.1.6 Geología	24
4.2 Clima	24
4.3 Tipo de zona de vida	24
4.4 Suelos	24
4.5 DINÁMICA HIDROLÓGICA	25
5. RESULTADOS Y DISCUSION DE LOS MUESTREOS REALIZADOS EN LA LAGUNA CACHICAMO	26
5.1 CALIDAD DEL AGUA	26
5.2 ANALISIS HIDROBIOLOGICO	28
5.3 AVIFAUNA	30
5.4 VEGETACION	32
5.4.1 Vegetación arbórea	32
5.4.2 Vegetación acuática	32
5.5 ASPECTO SOCIAL	33
5.6 IDENTIFICACION DE IMPACTOS	34
6. PLANTAMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL HUMEDAL CACHICAMO	39
6.1 EVALUACION Y OBJETIVOS	39
6.1.1 Extensión y situación en la unidad ecológica	39
6.1.2 Diversidad biológica	39

6.1.3 Estado natural	39
6.1.4 Fragilidad	39
6.1.5 Carácter típico	39
6.1.6 Potencial de mejora	39
6.2 OBJETIVOS DEL MANEJO A LARGO PLAZO	40
6.2.1 GENERAL	40
6.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	40
6.3 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS DE MANEJO A LARGO PLAZO	40
6.3.1 Factores Naturales Internos	40
6.3.2 Factores Internos Introducidos Por El Hombre	40
6.3.3 Deforestación de la zona circundante al humedal	40
6.3.4 Factores Naturales Externos	41
6.3.5 Factores Externos Inducidos Por El Hombre	41
6.3.6 Factores Derivados De La Legislación O La Tradición	41
6.3.7 Consideraciones Físicas	41
6.3.8 Recursos Disponibles	41
6.3.9 Resumen De Factores Que Influyen En La Consecución De Los Objetivos A Largo Plazo	41
6.4 OBJETIVOS OPERATIVOS	41
6.5 PLAN DE ACCION PARA EL HUMEDAL CACHICAMO	41
6.5.1 PLAN DE TRABAJO	41
6.5.1.1 Opciones de manejo	42
6.5.1.2 Manejo del hábitat	42
6.5.1.3 Manejo de las especies	42
6.5.1.4 Utilización	42
6.5.1.5 Acceso general	43
6.5.1.6 Educación, interpretación y comunicación	43
6.5.1.7 Investigación	43
6.5.2 PROYECTOS	43
6.5.2.1 PROYECTO REFORESTACION DEL AREA CIRCUNDANTE AL HUMEDAL CACHICAMO	43

6.5.2.2 PROYECTO DE ESTABLECIMIENTO DE ZOOCRIADERO DE CHIGUIRO <i>Hydrocharies hydrochaeris</i> , EN EL HUMEDAL CACHICAMO	49
7. CONCLUSIONES	54
8. RECOMENDACIONES	55
BIBLIOGRAFIA	56
ANEXOS	58

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación del transecto de banda en el humedal Cachicamo	19
Figura 2. Ubicación del humedal, en el municipio de Arauca	21
Figura 3. Humedal cachicamo	22
Figura 4. Ubicación de predios colindantes	23
Figura 5. Entrada de agua del humedal Cachicamo	25
Figura 6. Perfil aproximado para la zona circundante al humedal	32
Figura 7. Población vereda todos los santos	33
Figura 8. Taller ambiental humedal cachicamo	34

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A Planilla de campo para perfiles de vegetación	59
Anexo B Planilla muestreo de aves	60
Anexo C Planilla encuesta social	61
Anexo D Taller veredal	62
Anexo E Acta de compromiso para la conservación y protección de la laguna Cachicamo	63
Anexo F Fotocopia resultados análisis fisicoquímicos para aguas, sitio 4(humedal Cachicamo)	64
Anexo G Fotocopia resultados hidrobiologicos Plancton sitio 4(Humedal Cachicamo)	65
Anexo H Fotocopia resultados hidrobiológicos Bentos sitio 4 (Humedal Cachicamo)	66

Anexo I Carta de aceptación como pasante de la Dirección del Medio Ambiente Departamental 67

Anexo J Actividades específicas para realizar en el humedal Cachicamo, entregada por la Dirección del Medio Ambiente Departamental 68

## **RESUMEN**

Entre Noviembre y Diciembre se realizó el diagnostico del estado actual y plan de manejo del humedal Cachicamo ubicado en el municipio de Arauca. Se realizaron análisis fisicoquímicos de las aguas del humedal, muestreos hidrobiológicos y de aves; además del estudio de la problemática social de los habitantes de la vereda. Se determino que el humedal es de tipo oido-mesotrófico con calidad de agua apta para la vida, pero no para el consumo humano.

**PALABRAS CLAVE:** Humedal, diagnostico, fisicoquímico, hidrobiológicos, aves, social.

## **ABSTRACT**

Between November and December he/she was carried out the I diagnose preliminary of the current state of the wetlands Cachicamo located in the municipality of Arauca. They were carried out physiochemical analysis of the waters of the wetlands, samplings biological and of birds; besides the study of the social problem of the inhabitants of the sidewalk. You determines that the humedal is of type smell-mesotrófico with quality of capable water for the life, but it doesn't stop the human consumption.

**KEY WORDS:** Wetlands, diagnose, physiochemical, biological, birds, social.

## INTRODUCCION

Los humedales son los ecosistemas mas productivos del mundo, en ellos existen diversidad de animales y plantas; sirven para la retención de sedimentos y recarga de acuíferos; son habitats de especies de aves migratorias y no migratorias; en estos ecosistemas se reproducen especies acuáticas y en general contribuyen a la vida en el planeta.

A nivel mundial la conservación de humedales y valoración de estos ecosistemas, comenzó a tener importancia, a partir de la conferencia Ramsar realizada en Irán en 1971, cuya finalidad es la conservación de los humedales de importancia internacional como habitats de aves acuáticas.

EL recurso acuícola es de los más afectados por la acción de las diferentes actividades antrópicas, ocasionados por la ejecución de proyectos y obras; solo el 2% del agua del planeta es dulce, concentrándose la mayor parte en los acuíferos. Por lo cual se hace necesario que se empiece a proteger las fuentes de agua, con el fin de preservar la vida, y prevenir la escasez de este recurso vital en un futuro mediato.

Aunque Colombia cuenta con numerosas fuentes de agua, se tiene problemas de escasez y distribución de este recurso en diversas áreas del país. Lo que conlleva a implementar acciones que posibiliten la conservación y recuperación del recurso acuícola.

Un primer paso para conseguir la preservación y sostenibilidad del recurso acuícola en Colombia, es la identificación y reconocimiento de la problemática que afecta a las fuentes de aguas superficiales como ríos, caños y lagunas. Seguido de la formulación de planes y programas que posibiliten el funcionamiento adecuado y regulado de estos ecosistemas, donde se trabaje conjuntamente con las autoridades competentes en el área ambiental, asociaciones ambientales y la comunidad en general.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Formular plan de manejo sostenible para el humedal Cachicamo en colaboración con la comunidad circundante a este, con el fin de preservar, proteger y conservar este importante recurso natural.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Diagnosticar el estado actual del humedal Cachicamo
- Elaborar propuesta de plan de manejo sostenible comunitario en el humedal Cachicamo
- Socializar y concertar con la comunidad sobre la importancia de la conservación, preservación y uso sostenible del humedal Cachicamo

## 2. PREAMBULO

Los humedales son reservorios de la vida, en ellos existen diversidad de animales, plantas, micro fauna y macro invertebrados; además son lugares de paso para las aves migratorias. Los humedales se encuentran entre los ecosistemas más productivos del mundo, lo que conlleva a conservarlos, aprovecharlos y utilizarlos de forma racional y sostenible.

Se hace la valoración de los humedales, en la convención Ramsar reunida en Irán en el año 1971, con la finalidad de conservar y preservar estos ecosistemas como habitats de aves acuáticas migratorias y no migratorias. Colombia se adhirió a esta convención, con la ley 357 de enero de 1997.

La política ambiental Colombiana para la conservación y uso racional de los humedales, tiene como base generales la convención Ramsar de 1971, la Agenda 21 de 1992 en lo referente a la protección de los ecosistemas de agua dulce y la ordenación integrada de los recursos hídricos, Constitución política de Colombia y ley 99 de 1993.

La política nacional para humedales interiores del Ministerio del Medio Ambiente, presenta los siguientes principios: Visión y Manejo Integral, Planificación y Ordenamiento Ambiental Territorial, Conservación y Uso Racional, Responsabilidad Global Compartida, Precaución y Reconocimiento a las Diferentes Formas de Conocimiento. Estos principios son los lineamientos que se deben seguir en el manejo ambiental de los humedales a nivel nacional, regional y local.

A nivel regional, Corporinoquia como la máxima autoridad ambiental es la encargada de dar cumplimiento a las directrices nacionales, en cuanto a la aplicación de la Política para los Humedales Interiores en Colombia. Para el aprovechamiento de estos ecosistemas, en lo referente a aguas de dominio público y privado, se tiene en cuenta la siguiente normatividad:

- Libro II del Decreto 2811 de 1974 reglamentado por el Decreto 1541 de 1978 y la Ley 9 de 1974 los cuales legalizan los usos del agua y lo referente a la forma de acceder a ellos, por medio de concesiones y vertimientos.
- Ley 09 de 1979 mediante la cual se constituye el Código Sanitario Nacional, permitiendo el ordenamiento jurídico único en las áreas de Saneamiento Ambiental, atención a las personas, vigilancia y control sanitarios.
- Ley 99 de 1993 promulga la preservación, conservación de los recursos naturales, el manejo y control en la calidad del agua, orientado según los principios universales y del desarrollo sostenible.

- Decreto 1753 de 1994 por el cual se reglamenta lo referente a las Licencias Ambientales, estableciendo las modalidades, naturaleza y efectos de la mismas, y el Decreto 2150 de 1995 que agiliza los tramites para la obtención de la Licencia Ambiental, permisos o concesiones y otros.
- El decreto 1594 de 1984 referido a usos del agua y residuos líquidos.

Corporinoquia para el manejo del recurso bosque se rige por los principios de sostenibilidad establecidos en la Constitución Política y la Ley 99 de 1993, y el Decreto-Ley 2811 de 1974 Artículo 47 que hace referencia a la restauración, conservación o preservación de este recurso.

En cuanto al manejo y aprovechamiento de la fauna silvestre se realiza en base a la siguiente legislación:

- Código Nacional de los Recursos Naturales
- Constitución Política Artículo 80: El estado planificara el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales.
- Ley 99 de 1993.
- Decreto 1753 de 1994
- Decreto 2811 de 1974 Artículos 247-304: Fauna silvestre y tipos de caza
- Decreto 1608 de 1978: Reglamentación del aprovechamiento de la fauna silvestre.

El plan de manejo se enmarca en lo contemplado por la convención Ramsar, donde de acuerdo a sus lineamientos de planificación para humedales de importancia internacional y otros humedales se determino el manejo ambiental del ecosistema cachicamo basado en las políticas nacionales, regionales y locales, y la opinión de la comunidad de Todos los Santos.

### 3. METODOLOGIA

El trabajo comprende tres fases, campo, la socialización de la información y la elaboración del plan de manejo.

#### 3.1 DIAGNOSTICO GENERAL DEL HUMEDAL CACHICAMO

**3.1.1 Dinámica hídrica del ecosistema.** Para el estudio de la dinámica hidrológica del humedal, se tuvo en cuenta la metodología de Chow.<sup>1</sup>

**3.1.2 Muestreo de calidad de agua.** La toma y el análisis de las muestras se siguieron de acuerdo con la guía de campo para toma de muestras de agua de CORANTIOQUIA.<sup>2</sup>

A las muestras se les realizó análisis físicos de temperatura ambiente, temperatura de la muestra y oxígeno disuelto; análisis químicos de DBO, DQO, Plomo y turbidez; y análisis microbiológicos de coliformes fecales y totales. Las muestras, fueron enviadas con las debidas condiciones de transporte y almacenamiento, al laboratorio Prodycon Ltda., para ser analizadas en la ciudad de Bogotá.

#### 3.1.3 Componente hidrobiológico.

3.1.3.1 Análisis del plancton. El análisis de plancton, se realizó por medio de red o filtros de malla, utilizando el método descrito por Margalef.<sup>3</sup>

3.1.3.2 Análisis del bentos. Para el muestreo de bentos se utilizó una red triangular ("D-net"), sujeta a un mango de madera, el cual consta de una red de nylon.<sup>4</sup>

Las muestras hidbiológicas se enviaron al laboratorio Hidroanálisis Ltda.

**3.1.4 Análisis y comparación de resultados.** Se determinó la calidad del agua mediante la identificación de los parámetros fisicoquímicos de DBO, DQO y oxígeno disuelto, y los resultados de plancton y bentos.

---

<sup>1</sup> CHOW, Ven Te; MAIDMENT, David y MAYS, Larry. Hidrología aplicada. Bogotá: MacGraw-Hill, 1994. P. 20-50

<sup>2</sup> CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA. Guía de campo para toma de muestras de aguas. Medellín: CORANTIOQUIA, 2002. P. 1-10.

<sup>3</sup> MARGALEF, Ramón. Ecología. Barcelona: Ediciones Omega, 1991. p. 319.

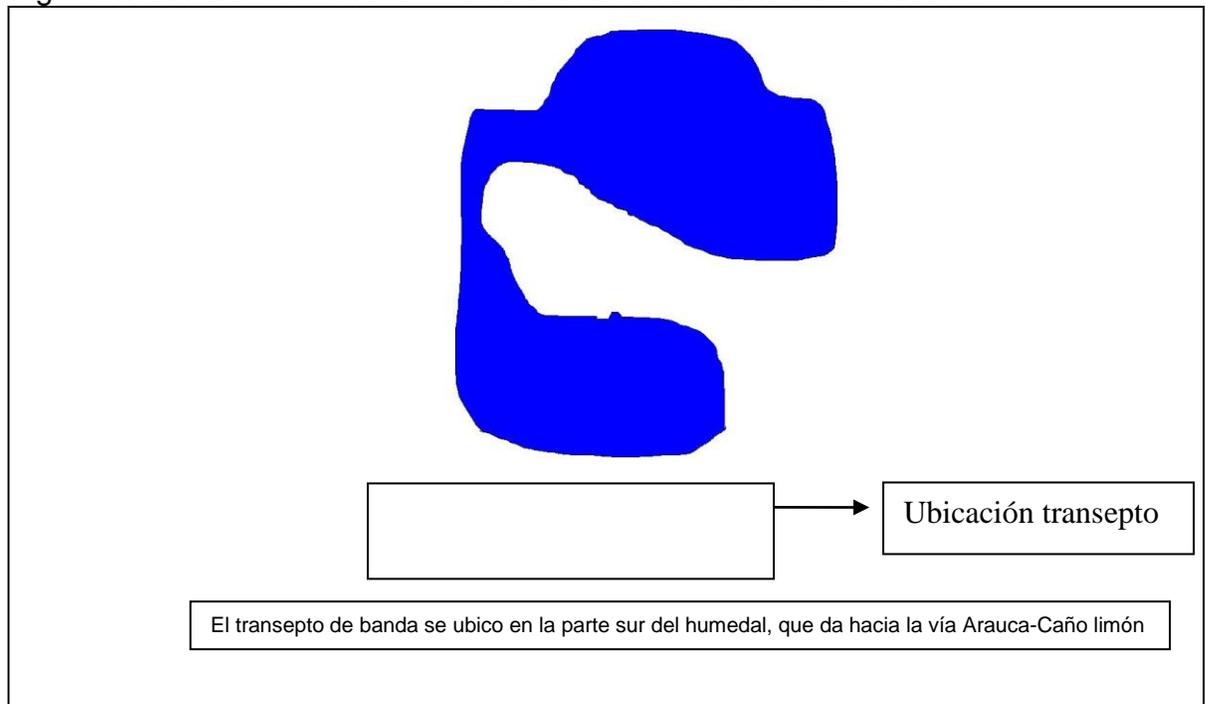
<sup>4</sup> ROLDAN PEREZ, Gabriel. Fundamentos de Limnología Neotropical. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia, 1992. P. 9

**3.1.5 Reconocimiento de vegetación.** El reconocimiento de vegetación se realizó por observación directa de las especies arbóreas y con ayuda de los campesinos de la zona se determinó su nombre común.

**3.1.6 Reconocimiento de fauna.** El muestreo de fauna, solo se hizo con aves, debido a la metodología presentada por la entidad donde se realizó la pasantía. Además de que este trabajo se desarrolló en zona donde existían límites espaciales, a causa del orden público y de los diversos actores armados que tienen presencia en la región y en especial en el corregimiento de Todos los Santos por ubicarse ahí el campo petrolero de Caño Limón.

Se tomó un transecto con longitud aproximada de 200 m y de ancho de banda de 5 m, sobre el costado sur del humedal Cachicamo, como se observa en la figura 1, contándose las aves que se encontraban a lo largo del transecto. El muestreo se realizó una vez por semana, durante 3 meses, en horario comprendido de 7:00 am a 8: am, se realizó entre los meses de noviembre de 2002 y enero de 2003.

Figura 1. Ubicación del transecto de banda en el humedal cachicamo



La comunidad del sector colaboró en la identificación visual de varias aves y en el reporte de otras especies itinerantes.

**3.1.7 Identificación de agentes contaminantes.** Se elaboró una matriz interactiva (M. Leopoldo) para detectar relación de causa – efecto e igualmente se tipificó los impactos de acuerdo a: Tipo, duración, magnitud, y carácter.<sup>5</sup> Esta matriz se construyó conjuntamente con la comunidad de la vereda Todos los Santos.

## **3.2 SOCIALIZACIÓN Y CONCERTACION CON LA COMUNIDAD PRESENTE Y CIRCUNDANTE AL HUMEDAL CACHICAMO**

Las actividades ejecutadas con la comunidad circundante al humedal Cachicamo fueron las siguientes:

**3.2.1 Socialización de la información.** Se dictó un taller, donde se divulgó el proyecto, se expusieron los componentes del proyecto y la comunidad aportó ideas y opiniones para lograr la conservación y protección del ecosistema.

**3.2.2 Acuerdos sociales.** Se firmó un acta de compromiso (Ver anexo E) con los dueños de los predios que habitan en el humedal con el fin de cumplir, fortalecer y aplicar lo dispuesto en el plan de manejo ambiental.

## **3.3 ELABORACIÓN DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL SOSTENIBLE**

El plan de manejo se elaboró de acuerdo a los lineamientos de Ramsar<sup>6</sup> para humedales de importancia internacional y otros humedales, conjuntamente con la comunidad de la vereda Todos los Santos. El plan de manejo contiene:

- Descripción del humedal cachicamo, esto es la primera parte del trabajo, la realización del diagnóstico.
- Evaluación y objetivos
- Plan de acción.

---

<sup>5</sup> De Negret, Helen Coles. Metodología para la evaluación de estudios de impacto ambiental. Contrato No. 02387. Bogotá: Fundación segunda expedición botánica, 1987.p.54

<sup>6</sup> Lineamientos para la planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales [online]. Gland, Suiza: Oficina de la Convención de Ramsar, enero 1996.

## 4. DESCRIPCION GENERAL DE LA LAGUNA CACHICAMO

### 4.1 AREA DE ESTUDIO

El proyecto se desarrollo en la vereda Todos los Santos, la cual se localiza en las llanuras aluviales de desborde del río Arauca, pertenecientes a las sabanas inundables mal drenadas de la Orinoquia. Esta región se caracteriza por presentar relieves cóncavos a planos, con drenajes lentos y difíciles de evacuar, lo cual facilita la formación de cuerpos de agua, posibilitando una mayor diversidad de la vida en general.

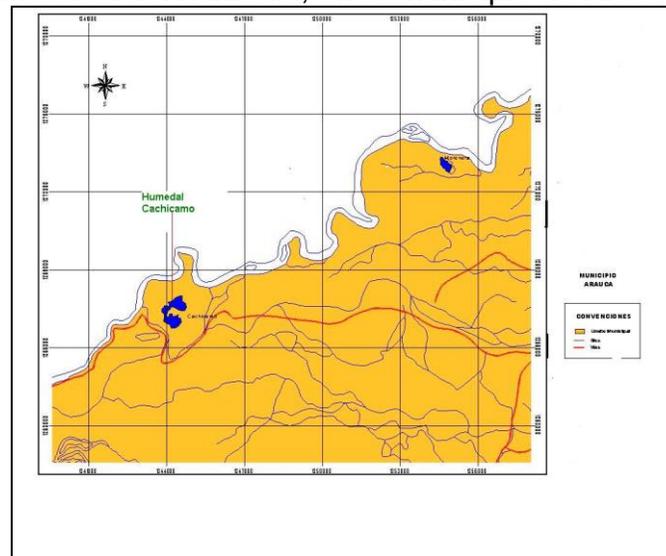
El poblamiento de la vereda Todos los Santos, se dio a comienzos de los años 60, con algunos pocos colonos que llegaron a la región. A partir de la bonanza petrolera, hubo un mayor auge de colonización, lo que ocasiono una mayor degradación de los ecosistemas naturales existentes en el área.

**4.1.1 Localización del ecosistema.** El humedal Cachicamo, esta ubicado en la vereda Todos los Santos, corregimiento de Todos los Santos, municipio de Arauca. Para llegar a esta localidad, se toma la vía a Caño Limón, hasta llegar al kilómetro 33, de donde se gira a la derecha, y se recorre aproximadamente un kilómetro, luego se continúa caminado una distancia de un kilómetro y medio, hasta llegar al humedal. En la figura 2 se observa la ubicación del humedal Cachicamo, con respecto a la parte noroccidental del municipio de Arauca. Las coordenadas geográficas del humedal Cachicamo son las siguientes:

N 06° 59'800"

W 070°58'596"

Figura 2. Ubicación del humedal, en el municipio de Arauca



**4.1.2 ANTECEDENTES.** Se hizo revisión bibliográfica en las diferentes bibliotecas del municipio y se consulto a los diferentes entes territoriales que se encuentra en el departamento de Arauca, sobre el humedal Cachicamo, pero no se encontró información sobre proyectos ambientales realizados en este ecosistema.

De acuerdo a la comunidad de la vereda Todos los Santos, hace algunos años el humedal permanecía más tiempo sin secarse, en el periodo de verano; sin embargo sufrió unos cambios por la construcción de la vía Arauca-Caño Limón en el año de 1985. Durante la construcción de esta vía no se le dejaron las suficientes alcantarillas ocasionando un cambio en la dinámica hídrica de la zona lo que causó la disminución del volumen de agua que entra a la laguna.

En la figura 3 se muestra una vista del costado nor-oriental del humedal, observando vegetación arbórea hacia el fondo y espejo de agua apreciable.

Figura 3. Humedal cachicamo



Anteriormente a la construcción de la vía Arauca-Caño Limón, según manifiesta la comunidad aledaña al humedal. Este era utilizado por los habitantes de la zona como medio de transporte, para comunicarse con las otras veredas, gracias a su afluente agua limón, los llaneros de la región, recorría el humedal en canoa, luego tomaba el caño agua limón, remontando por éste hacia el río Lipa. En la actualidad este desplazamiento es imposible por la disminución de los caudales y el deterioro de los ecosistemas, ocasionado por las actividades antrópicas ejecutadas en la región y las diferentes obras que se realizan, sin una adecuada planificación, como la construcción de carreteras y puentes.

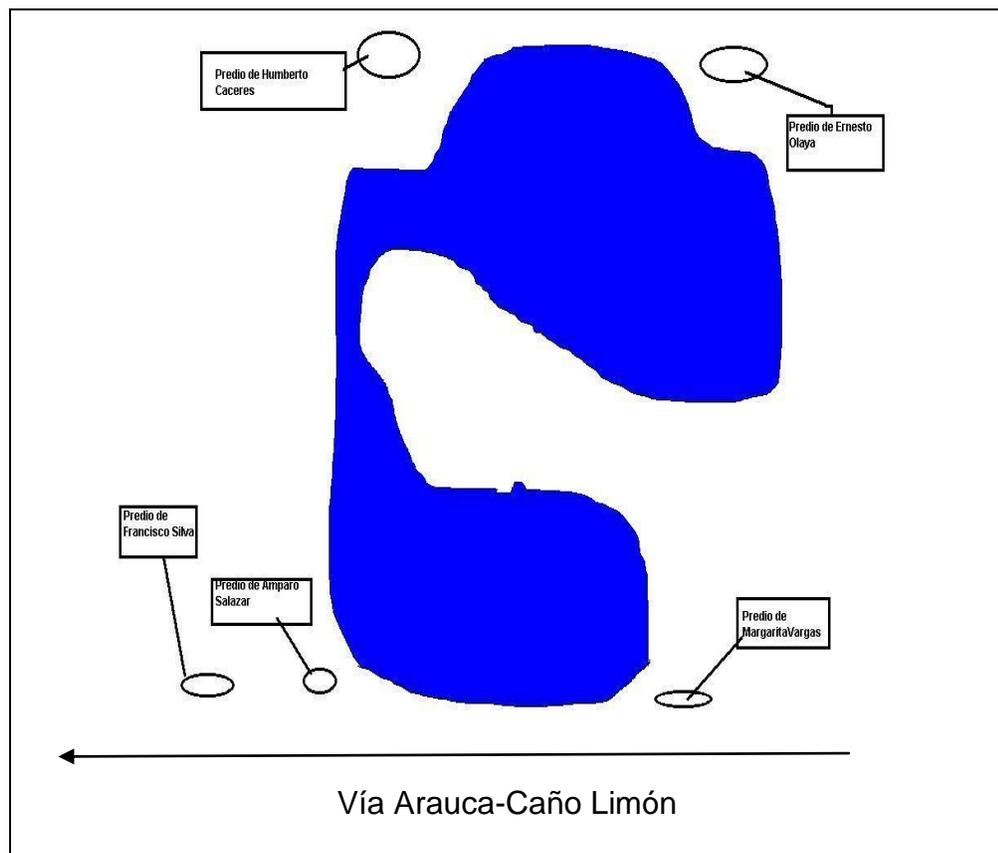
El humedal Cachicamo representa la fuente de subsistencia para varias familiar por tener varias especies de peces y aves. Además de la vegetación arbórea circundante al humedal y los bosques de galería existentes en la zona, se ha hecho extracción de madera en gran cantidad, lo cual ha ocasionado la

sabanización y el establecimiento de potreros o pastizales en él. También se da alteración del ciclo hidrológico, por la carga de sedimentos producto de la erosión de los terrenos y deforestación de los bosques aledaños al humedal.

**4.1.3 Tipo de ecosistema.** Laguna natural de tipo lacustre estacionaria. Con un área aproximada de 12.2 hectáreas.

**4.1.4 Predios colindantes de la laguna.** Los predios en que se encuentra el humedal (ver figura 4) tiene los siguientes dueños: Amparo Salazar, Francisco Silva, Margarita Vargas, Humberto Cáceres y Ernesto Olaya. El área de cada propietario no se determinó, la información de los dueños de los predios se corroboró con el propietario y el presidente de la junta de acción comunal

Figura 4. Ubicación predios colindantes



**4.1.5 Geomorfología.** Para la zona de estudio, en cuanto a geomorfología, encontramos que pertenece al relieve de sabanas con pendientes entre 3 y 12%, con presencia de esteros y lagunas, característicos de la sabana inundable. El

humedal cachicamo se ubica, en la unidad topográfica Consociación Corocora, y unidad geomorfológica de llanura aluvial con cobertura eólica localizada.<sup>7</sup>

**4.1.6 Geología.** Las unidades geomorfológicas para los llanos orientales son de occidente a oriente: piedemonte y llanuras aluviales de desborde y altillanuras.<sup>8</sup>

La zona de estudio presenta características propias de la llanura aluvial de desborde, constituida por secuencias de arcillositas, areniscas, limos orgánicos y negros y arcillas.<sup>9</sup>

## 4.2 Clima

El humedal Cachicamo hace parte de la llanura aluvial de desborde, por lo cual su dinámica climatológica se relaciona, con los aspectos climáticos propios del municipio de Arauca.

Por lo cual se tomo como base los datos climáticos de la estación del IDEAM del aeropuerto de la ciudad de Arauca, donde se obtuvo para el año 2002, la caracterización climática del municipio de Arauca. La precipitación presento un valor anual en promedio de 156 mm, siendo el mes de julio, donde ocurre mayor precipitación. La humedad relativa estuvo en el rango del 79%. La temperatura promedio anual para el año fue de 26.8 °C; con un brillo solar promedio anual de 188.5 horas y evaporación de 131.33 mm.

## 4.4 Tipo de zona de vida

De acuerdo con la clasificación de zonas de vida de Holdrige y a los parámetros de temperatura, precipitación y humedad, el humedal cachicamo esta en la zona de vida de Bosque húmedo tropical (bh-T): Zona de transición de la vereda los angelitos, incluyendo la vereda Todos los santos, hasta la vereda Barracon del municipio de Arauca. La biotemperatura es superior a 24°C y la precipitación mayor a 2000 mm. El bosque que aun subsiste es de gran composición florística y los árboles alcanzan hasta 40 metros de altura. Se presentan sectores aptos para labores sivilculturales y agropecuarias.

**4.4 Suelos.** El humedal Cachicamo se ubica en la Consociación Corocora, la cual esta compuesta por los conjuntos Corocora (Plinthic Tropaguult) en un 40%;

---

<sup>7</sup> CARDONA, Gloria. Estudios previos de conocimiento de la cuenca del río Arauca en los sectores de Saravena, Arauquita y Arauca. Consultoria No. 0287. Arauca: Dirección del Medio Ambiente Departamental, 2000.p.46

<sup>8</sup> IGAC. Estudio general de suelos de la Intendencia de Arauca. Bogotá: 1986. p9-15

<sup>9</sup> CARDONA, Op. cit., p.48.

Caño Medio (Plinthic Tropaquept) en un 30%; Vigía (Fluventic Distropept) en un 20% y Altamira (Tepic Tropaquult) en un 10%.<sup>10</sup>

El conjunto Corocora presenta en sus primeras capas textura franco arcillosa, seguida de capas de textura arcillosa, terminando con capas de textura medias, lo cual conlleva a suelos mal drenados, por las condiciones anaeróbicas encontradas en la última capa. También los problemas de drenaje se debe a la densidad aparente de este tipo de conjunto, dado que su densidad aparente es inferior a 1.3 g/cc, a causa de que su porosidad es mínima.

#### 4.6 DINÁMICA HIDROLÓGICA

El ecosistema Cachicamo tiene entrada de agua proveniente del río Arauca, a través del Caño agua limón (Ver figura 5), que viene de las sabanas inundables, pertenecientes a la cuenca del río lipa, además de un brazo del Caño el Caimán y las precipitaciones que ocurren en época de lluvias. Anteriormente el humedal no tenía salida de agua, pero la comunidad al observar que el agua se represaba y ocasionaba inundación, construyó un canal que se comunica con el Caño la Perra para aliviar el agua excedente.

De acuerdo a información suministrada por la comunidad de Todos los Santos, el humedal se empieza a secar a partir del mes de enero, secándose por completo en el mes de marzo.

Figura 5. Entrada de agua del humedal cachicamo



En la figura 5, se observa la entrada de agua del humedal Cachicamo. Esta entrada se ubica, en la parte noroccidental del humedal, la cual es una alcantarilla de la vía Arauca-Caño Limón.

---

<sup>10</sup> INAC, Op. Cit., p.15-18

## 5. RESULTADOS Y DISCUSION DE LOS MUESTREOS REALIZADOS EN LA LAGUNA CACHICAMO

### 5.1 CALIDAD DEL AGUA.

Tabla 1. Resultados de los Análisis fisicoquímicos realizados en el humedal cachicamo.

Parámetro	Unidad	Valor obtenido	Valor normal para agua para el consumo humano, decreto 475 de 1998	Valor normal para el agua de acuerdo al uso, según decreto 1594 de 1984
Temperatura ambiente	°C	28	Menor a 40°C	Menor a 40°C
Temperatura muestra	°C	26	Menor a 40 °C	Menor a 40 °C
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/l	1.6	4	70% de saturación de O <sub>2</sub>
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/l de O <sub>2</sub>	46	7	80% de remoción
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l de O <sub>2</sub>	160	30	80% de remoción
Coliformes Totales	UFC/100 ml	43*10 <sup>5</sup>	Menor a 2	20.000,0
Coliformes Fecales	UFC/100 ml	9*10 <sup>3</sup>	Menor a 2	2.000,0
Plomo	mg/l Pb	<0.02	Menor a 0.01	Menor a 0.05
Turbiedad	NTU	234	Menor a 5	Menor a 5

Para la determinación de la calidad de agua, solo se pudo tomar una sola muestra, por cada parámetro analizado, debido a los altos costos económicos de estos muestreos; lo cual no es representativo, para evaluar un ecosistema en términos ambientales. En la tabla 1 se observa los valores obtenidos, comparados con valores admisibles del agua apta para consumo humano y otros usos. A partir de los resultados de cada indicador, se determino lo siguiente:

- De acuerdo al análisis de la muestra de oxígeno disuelto con valor de 1.6 mg/l, éste se encuentra en niveles bajos, pero no se puede determinar que la laguna se encuentra contaminada, se tendría que tomar mas muestras y realizar los análisis respectivos, para obtener valores apreciables de OD. El valor de OD puede ser a causa de las altas temperaturas del periodo de estudio, inicio de la temporada seca, a las condiciones climáticas en general y al bajo nivel de las aguas del humedal. De acuerdo al decreto 1594 de 1984, el agua para uso recreativo contacto primario y secundario, debe tener un valor del 70% de saturación de O<sub>2</sub>.

- La demanda bioquímica de oxígeno, es la cantidad de  $O_2$  necesaria para degradar la materia orgánica que se encuentra en descomposición, como residuos de vegetales y restos de animales. Para el humedal cachicamo se obtuvo un valor bajo de DBO de 46 mg/l, no obstante una sola muestra no es muy significativa para determinar la calidad del agua. El valor del resultado podría ser, debido a la baja degradación de materia orgánica, a que el plancton existente es de carácter mínimo, a la temperatura del ecosistema y a los parámetros climatológicos que caracterizaba la región de estudio, en el periodo de muestreo.
- La demanda química de oxígeno, es la cantidad de oxígeno necesaria para oxidar la materia orgánica, en condiciones de ensayo. El valor de DQO de 160 mg/l, es bajo, no tan significativo. No obstante la relación de DBO/DQO es menor que 0.5, lo que hace suponer que en el humedal hay presencia de sustancias no biodegradables que hace que se retrasen los procesos de descomposición biológica. De acuerdo al decreto 1594 de 1984, el porcentaje de remoción para desechos domésticos, de la DBO y DQO debe ser mayor al 80%.
- Los valores de coliformes totales y fecales se encuentran altos, en cantidades de  $43 \times 10^5$  y de  $9 \times 10^3$  respectivamente; de acuerdo al decreto 1594, y con base al valor obtenido en los análisis de las muestras tomadas en el humedal Cachicamo; el agua no es apta para el consumo humano porque sobrepasa el valor para coliformes fecales de 20.000 microorganismos/100 ml y de coliformes totales de 2.000 microorganismos/100 ml, que están establecidos en el decreto 1594 de 1984 ; para el uso agrícola, no se podría utilizar para el riego de frutas y hortalizas, debido a que presenta valores por encima de lo dispuesto en el decreto 1594 de 1984, porque se contempla que los valores de coliformes fecales deben ser menores a 5.000 microorganismos/100 ml y coliformes totales menores a 1.000 microorganismos/100ml; para uso recreativo de contacto primario no se puede utilizar, dado de que el valor permitido para coliformes fecales es de 200 microorganismos/100 ml y coliformes totales 1000 microorganismos/100 ml, de acuerdo al decreto 1594 de 1984 y para usos recreativo de contacto secundario el valor de coliformes totales debe ser menor a 5.000 microorganismos/100 ml . Los valores encontrados nos indica que el agua del humedal, de acuerdo a los parámetros de coliformes fecales y totales, no se puede utilizar para los usos que se contempla en el decreto 1594 de 1984, dado que es de mala calidad.
- La turbidez se encuentra alta, se obtuvo un valor de 234 NTU, debida a la gran cantidad de sólidos suspendidos, lo cual influya en la abundancia de plancton en las aguas del ecosistema, no permitiendo así la producción de oxígeno adicional por estos microorganismos. Los valores de turbidez de acuerdo al decreto de 1594, sobrepasa lo admisible para el agua apta para consumo humano, pues el rango de turbidez  $<5$  NTU, es sobrepasado en gran cantidad.
- La proveniencia del plomo, puede ser debido, a la comunicación del humedal, con el campo de explotación petrolera Caño Limón, por medio de las aguas

que llegan al humedal, del afluente Agua Limón. .El valor de plomo menor a 0.02 mg/l, se encuentran dentro de lo permitido en el decreto 1594 de 1984 que contempla para el plomo que sea menor a 0.05 mg/l Pb. Aun cuando este parámetro es aceptable en esta agua, se deben considerar otros parámetros adicionales a la hora de aprovechar este recurso para consumo humano.

**Conclusión.** El agua del humedal Cachicamo, con respecto a los valores de OD, DBO y DQO, coliformes fecales y totales, y turbiedad es de mala calidad; debido a que sobrepasa los criterios de calidad estipulados en el decreto 1594 de 1984, capítulo IV. No obstante es importante realizar un monitoreo constante al humedal, durante un periodo mas largo, con el fin de confirmar su estado de contaminación.

## 5.2 ANALISIS HIDROBIOLÓGICO

Tabla 2. Algunos organismos del Plancton presentes en el humedal Cachicamo

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	NUMERO DE INDIVIDUOS
BASILLARIOPHYCEA	Pennales	Diatomaceae	<i>Synedra sp 1</i>	28
			<i>Synedra sp 2</i>	22
		Naviculaceae	<i>Navicula sp 1</i>	31
			<i>Caloneis sp 1</i>	9
			<i>Cymbella sp 1</i>	21

En la tabla 2, se presenta los resultados del muestreo de organismos planctónicos, donde se encontraron 5 especies y 111 individuos, de la familia Diatomaceae y Naviculiceae; las cuales son denominadas comúnmente como diatomeas, su distribución es amplia en los ecosistemas de plancton, y son las responsables de la mayor productividad del ecosistema. Este orden, es un indicador biológico de la dinámica del ecosistema.

De acuerdo a los resultados, la abundancia y la diversidad permiten intuir una estructura de la comunidad del Plancton, donde se encuentran niveles intermedios de materia orgánica, que caracteriza los ecosistemas oligo-mesosaprobios.

Tabla 3. Algunos organismos del Bentos asociados al humedal Cachicamo.

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	NUMERO DE INDIVIDUOS
ARTHROPODA	Insecta	Diptera	Chironomidae		3
			Culicidae	<i>Culex sp</i>	1
		HEMIPTERA	Naucoridae	<i>Ambrysus sp</i>	1
ANELLIDA	Oligochaeta	Haplotaxida	Naididae		2

En la tabla 3, se presentan los resultados del muestreo de Bentos, encontrándose 2 especies y 7 individuos. Este muestreo tuvo una baja densidad de individuos, debido a que había poca vegetación acuática en el espejo del humedal Cachicamo, dado que este es el principal hábitat de los organismos bentónicos. Sin embargo de acuerdo a los resultados, se concluyo lo siguiente:

- La familia CHIRONOMIDAE, genero no determinado en el laboratorio, indica aguas lenticas y loticas, con abundante materia orgánica en descomposición, indica aguas meso eutróficas.<sup>11</sup>
- La familia CULICIDAE, en genero *Culex sp*, es un indicador de agua mesoeutrofica, con alta presencia de detritus.<sup>12</sup>
- La familia NAIDAE, es característica de aguas que contienen abundante cantidad de detritus y materia orgánica en descomposición.<sup>13</sup>

**Conclusión:** De acuerdo a los organismos bénticos y de plancton encontrados en el humedal Cachicamo, este pertenece al sistema olido-mesotrófico; caracterizado por presencia de materia orgánica en descomposición y alta presencia de detritus.

<sup>11</sup> ROLDAN PEREZ, Gabriel. Fundamentos de Limnología Neotropical. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia, 1992

<sup>12</sup> Ibid., p.15

<sup>13</sup> Ibid., p.16

### 5.3 AVIFAUNA

El muestreo de aves se realizó por medio del método de transectos de banda. Donde se registraron 27 especies, pertenecientes a 16 familias, siendo la especie de mayor predominancia *Egretta thula* (Garza blanca). La tabla 4 presentada a continuación, señala las especies encontradas en el periodo de muestreo, con respecto a la densidad absoluta.

Tabla 4. Especies de aves encontradas en el humedal Cachicamo

CLASIFICACION		NOMBRE COMUN	DENSIDAD ABSOLUTA	DENSIDAD RELATIVA
FAMILIA	ESPECIE			
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Pato Codúa	0,0725	4,73
	<i>Arde cocoi</i>	Garza morena	0,14	9,13
	<i>Butorides striatus</i>	Chicuaco	0,0465	3,03
	<i>Casmerodius albus</i>	Garza real	0,0455	2,97
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza blanca	0,2015	13,14
	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Pájaro vaco	0,0155	1,01
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Gaban huesito	0,0095	0,62
	<i>Ajaia ajaja</i>	Garza paleta	0,0495	3,23
Threskiornithidae	<i>Eudocimus ruber</i>	Corocora	0,0945	6,16
	<i>Phimosus infuscatus</i>	Garza zamurita	0,0505	3,29
	<i>Theristicus caudatus</i>	Tautaco	0,0255	1,66
	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato guire	0,14	9,13
Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pato Yaguaso colorado	0,0635	4,14
	<i>Dendrocygna viduata</i>	Pato yaguaso cariblanco	0,059	3,85
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zamuro	0,014	0,91

Continuación Tabla 4. Especies de aves encontradas en el humedal Cachicamo

CLASIFICACION	ESPECIE	NOMBRE COMUN	DENSIDAD ABSOLUTA	DENSIDAD RELATIVA
Accipitridae	<i>Buteo magnirostri</i>	Gavilán habado	0,012	0,78
	<i>Milvago chimachima</i>	Chiriguare	0,0185	1,21
Falconidae	<i>Polyborus plancus</i>	Gavilán caricare	0,0665	4,34
Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	Gallito de agua	0,018	1,17
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Alcaraván	0,015	0,98
Recurvirostridae				2,25
	<i>Clavaria pretiosa</i>	Tortolita azul	0,0345	1,24
	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita sabanera	0,019	1,21
Alcedinidae	<i>Chroceryle amazona</i>	Martin pescador matraquero	0,0185	4,73
Furnariidae	<i>Phacellodomus rufifrons</i>	Cucarachero	0,0725	9,13
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí	0,14	3,03
Troglodytidae	<i>Donacobius atricapillus</i>	Mirla de agua	0,0465	2,97
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	0,0455	4,73
<b>TOTAL</b>			1,534	100,00

Tomando como base los datos de la tabla 4, se calcularon los índices de diversidad biológica, los cuales se presentan a continuación:

Número de individuos (N) = 100  
 Riqueza de especies (S) = 27  
 Uniformidad (E) = 0.90714  
 Índice de Margalef (DMg) = 5.64534  
 Índice de Simpson (DSp) = 0.05358  
 Inverso de Simpson (1/DSp) = 18.66278

Indice de Shannon (H')	=	2.98980
Varianza de Shannon	=	0.00472
Indice de Berger-Parker (d)	=	0.13135
Inverso de Berger-Parker (1/d)	=	7.61339
Alfa (distrib. logarítmica)	=	12.14435

Entre las especies que presentan mayor diversidad de especies tenemos las siguientes: *Phalacrocorax olivaceus*, *Egretta thula*, *Dendrocygna autumnales*, y el *Tyrannus melancholicus*. La gran diversidad de estas especies, esta determinada por la temporada, en que se realizó los muestreos, a comienzos de la época de sequía, la cual determina que las aves busquen refugio en los cuerpos de agua, los cuales le sirven de alimento y hábitat para la supervivencia de estas.

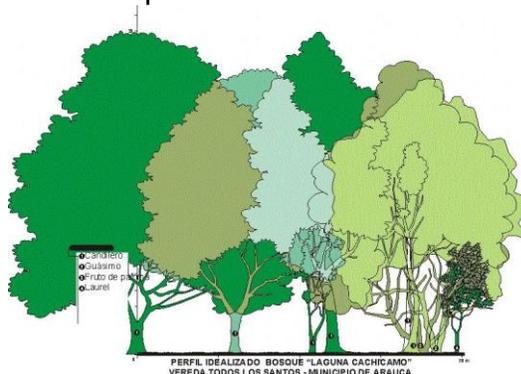
A pesar de que especies como el *Dendrocygna autumnalis*, sean cazadas en gran cantidad con fines alimenticios por parte del hombre; aún en el humedal Cachicamo, se observa una gran diversidad, es importante poner en practicas programas de conservación para esta especie, con el fin de prevenir la desaparición de está, en forma definitiva.

## 5.4 VEGETACION

5.4.1 Vegetación arbórea. La laguna se encuentra rodeada de un bosque en la que se encuentran especies de árboles entre los que se registraron: Candilero, Guacimo, Laurel, Bucare, Matapalo; la especie predominante es el Caujaro. En la parte donde esta presente el espejo de agua se observa pasto Chigüiro y Boro.

La vegetación del humedal hace parte de un bosque de galería que ha sido intervenido continuamente por los habitantes de la región, pero aun se conservan especies de gran importancia, que conlleva a la protección de este ecosistema.

Figura No. 6. Perfil aproximado para la zona circundante al humedal Cachicamo



El perfil (figura 6) representa un bosque intervenido con una riqueza de especies baja, lo que influye en la diversidad de especies de fauna de la zona por no tener

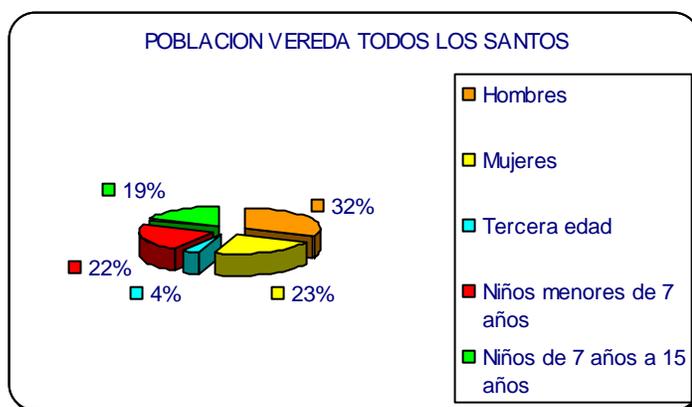
habitats adecuados para la supervivencia se debe tener en consideración que esta laguna se localiza en un área con mejores condiciones de suelo, que otras partes del municipio de Arauca, por lo que se puede asumir que su estado se debe básicamente a la presión que ejerce el hombre sobre el bosque.

5.4.2 Vegetación acuática. En cuanto a vegetación acuática, se observo buchón de agua (*Eichornia crassipes*), tarulla (*Pistia stratiotes*), oreja de ratón (*Salvinia natans* y *Marsilia sp.*), lenteja de agua (*Azolla filiculoides*) y loto o lechuga de agua (*Nymphaea goudotiana*). Esta vegetación se observa aproximadamente en un 30% del área total del humedal cachicamo.

**5.5 ASPECTO SOCIAL.** Los habitantes de la vereda Todos los Santos, en su mayoría se encuentran sisbenizados. La secretaria de salud desde hace 2 años no realiza brigadas de salud. Existe puesto de salud pero nunca se ha utilizado. El agua para consumo humano es extraída por bombas, las viviendas cuentan con servicio sanitario, gracias al programa de saneamiento llevado a cabo por la alcaldía de Arauca.

Esta vereda cuenta con 4 escuelas, que son las siguientes: “Manuela Beltrán”, “José A. Silva”, “Marco Fidel Suárez” y “Cañafístula”; cada escuela cuenta con 1 docente y solamente tiene nivel de básica primaria. El área donde se localiza la laguna se utiliza para la ganadería y cultivos de yuca, plátano y tabaco. Según los habitantes, ha habido desplazamiento de personas a causa de la pobreza y la carencia de recursos para subsistir. El número de predios de la vereda es 83 calculándose un promedio de 4 personas/vivienda, con una población de 230 habitantes, en la figura 7, se observa la distribución de la población de la vereda.

Figura No.7. Población Vereda Todos los santos



Fuente: datos suministrados por el presidente de la junta de acción comunal, vereda Todos los santos.

En la vereda, se dicto un taller, sobre el manejo ambiente para el humedal cachicamo, ahí se explico el proyecto (Ver figura 8 y las acciones a implementar para la recuperación del humedal. Al terminar la exposición, la comunidad de la vereda se comprometió a apoyar la ejecución del plan de manejo ambiental y a

participar activamente en las acciones para el mejoramiento y recuperación de este.

Figura 8. Taller ambiental en el humedal cachicamo



Los habitantes de la vereda, representados por el presidente de la junta de acción comunal y los dueños de los predios donde está ubicado el humedal, firmaron un acta de compromiso, manifestando la voluntad de participación, para trabajar unidos junto a la comunidad, para lograr la conservación y protección del humedal. Además garantizaron el cumplimiento de las acciones propuestas en el plan de manejo para el humedal Cachicamo, mediante la presentación de propuestas ante los organismos competentes, con el fin de obtener recursos que se invertirían en la recuperación, conservación y utilización de forma sostenible del humedal cachicamo. (Se anexa acta de compromiso, anexo E)

**5.6 IDENTIFICACION DE IMPACTOS.** El análisis de los impactos que han ocasionado deterioro del humedal Cachicamo, se realizó en colaboración con la comunidad de la vereda Todos los Santos, puesto que ellos, conocen los procesos, que ha venido sufriendo el humedal. Dentro de los aspectos a resaltar de la problemática ambiental de la laguna, está la deforestación de los bosques circundantes, que han sido explotados en forma intensiva por los habitantes de la vereda Todos los Santos, con fines comerciales, para la construcción de viviendas y como combustible para la cocción de alimentos. Al igual que la sobre explotación de la pesca en este ecosistema, que ha sido explotado considerablemente por los lugareños, siendo los peces extraídos para consumo y para el comercio. Por otra parte al interrumpirse la dinámica hídrica de la laguna, por la construcción de la vía, se afectó el intercambio de las especies de peces en sus diferentes tamaños, lo cual unido al sobre-pesca ha ocasionado una disminución en la abundancia y riqueza de las especies de peces que existen en el humedal.

La evaluación de los impactos, se realiza en la tabla No. 5 y tabla No. 6. La matriz se construyó teniendo en cuenta una lista de acciones y elementos ambientales. Se considero cada acción y el potencial de impacto sobre el elemento ambiental. Luego se describe la interacción en términos de magnitud, tipo, duración y cobertura, asignando valores de tipo nominal, que representa los valores numéricos.

En cuanto a los valores para la magnitud, se tuvo en cuenta lo siguiente: Alta, que representa un rango de 7-10; Media, con un rango de 4-6 y baja de rango 1-3.

El tipo se determino como directo e indirecto; la duración se midió en términos de largo plazo, mediano plazo y corto plazo; la cobertura hizo énfasis en lo regional y local.

Tabla No. 5. Esquema matricial para valorar el estado actual, de origen antropico, del humedal Cachicamo.

Componente	Elemento	Indicador	Acciones																																															
			Deforestación					Quemas					Sobre pesca y caza indiscriminada					Descarga de aguas domesticas					Contaminación por utilización de pesticidas, herbicidas y fitosanitarios					Construcción de vías					Sabanicación y pastoreo																	
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5													
Abiótico	Aire	Polvo fugitivo	I	L	B	L	N	D	C	P	A	R	N																																					
		Cenizas						D	C	P	A	R	N																																					
	Agua	Nivel freático						D	C	P	M	L	N						I	M	B	L	N	D	C	P	A	L	N	D	C	P	M	L	N	I	L	B	L	N										
		Calidad	I	M	M	L	N	I	M	P	B	L	N	I	L	P	B	L	N	D	C	P	A	L	N	D	C	P	A	L	N	D	C	P	M	L	N	I	L	B	L	N								
	Suelo	Drenaje superficial	I	L	B	L	N	D	C	P	M	L	N						I	L	P	B	L	N	I	L	P	B	L	N	D	M	P	M	L	N	D	M	M	L	N	D								
		Morfología y estabilidad de la arcilla	I	L	M	L	N	I	M	P	M	L	N												D	C	P	M	L	N	I	M	P	M	L	N	D	M	B	L	N									
		Uso	D	M	A	L	N	D	C	P	A	L	N											I	M	P	M	L	N	I	L	P	B	L	N	I	L	P	M	L	N									
Paisaje	Calidad visual	D	C	A	L	N	D	C	P	A	L	N	I	C	P	M	L	N	D	C	P	M	L	N					D	C	P	M	L	N	D	C	P	M	L	N										
Biótico	Flora	Árboles	D	C	A	L	N	D	C	P	A	L	N						I	L	P	B	L	N	D	M	P	M	L	N	I	C	P	M	L	N	D	C	P	M	L	N								
		Arbustos	I	C	B	L	N	D	C	P	A	L	N											D	C	P	A	L	N	I	C	P	B	L	N	D	C	P	B	L	N									
		Herbácea terrestre	I	M	B	L	P	D	C	P	A	L	N											D	C	P	A	L	N								D	C	P	A	L	N								
		Herbácea acuática																		D	L	P	M	L	N	D	L	P	A	L	N	I	M	P	M	L	N					I	L	P	B	L	N			
	Fauna	Aves	D	M	A	L	N	D	C	P	A	R	N	D	L	P	M	R	N	D	L	P	A	L	N	I	M	P	M	L	N																			
		Especie terrestre	D	L	A	L	N	D	M	P	A	L	N	D	L	P	A	R	N						D	L	P	M	L	N	D	L	P	A	L	N	D	C	P	B	L	N								
Especie acuática																			D	L	P	A	R	N	D	M	P	M	L	N	D	M	P	M	L	N					I	C	P	B	L	N				
Humano	Población	Ocupación y empleo	I	C	A	L	P	I	C	P	B	L	N	D	C	P	M	L	P																															
		Educación	I	L	B	L	N	I	C	P	B	L	N																																					
		Salud	D	M	A	L	N	D	M	P	A	R	N											I	M	P	M	L	N	I	C	P	B	L	N															
<b>1=Tipo</b>			<b>2=Duración</b>					<b>3=Magnitud</b>					<b>4=Cobertura</b>					<b>5=Caracter</b>																																
D=Directo I=Indirecto			LP=Largo plazo MP=Mediano plazo CP=Corto plazo					A=Alta=7-10 M=Media4-6 B=Baja=1-3					R=Regional L=local					P=Positivo N=Negativo																																

Tabla No. 6. Esquema matricial para valorar el estado actual del humedal.  
ORIGEN NATURAL

Componente	Elemento	Indicador	Acciones					Inundaciones	Sequía	Erosión hidrológica y eólica	Sedimentación	Tapizas														
			1	2	3	4	5																			
Abiótico	Aire	Polvo fugitivo						D	M	A	R	N	D	L	A	L	N	I	C	B	L	N				
		Cenizas																								
	Agua	Nivel freático	I	C	B	L	N	I	C	B	L	N						I	C	B	L	N				
		Calidad	I	C	M	R	N	D	C	M	L	N						D	M	M	L	N	D	C	B	L
	Suelo	Drenaje superficial	D	C	A	L	N	D	C	A	L	N	D	M	M	L	N	D	M	M	L	N				
		Morfología y estabilidad de la arcilla	D	C	M	L	N	D	C	B	L	N	D	M	M	L	N	D	C	B	L	N				
		Uso	D	L	A	L	N	D	M	A	L	N	D	L	A	L	N	I	C	M	L	N	I	C	B	L
Paisaje	Calidad visual	D	C	A	L	N	D	C	A	L	N	D	C	M	L	N						D	M	B	L	N
Biótico	Flora	Árboles	D	C	A	L	N	D	L	A	L	N	I	C	M	L	N									
		Arbustos	D	C	A	L	N	D	M	M	L	N	D	C	B	L	N									
		Herbácea terrestre	D	C	M	L	N	D	C	M	L	N	D	C	B	L	N									
		Herbácea acuática	D	C	A	L	N	D	C	A	L	N						D	M	M	L	N	D	C	M	L
	Fauna	Aves	I	C	M	L	N	D	M	M	L	N						I	M	M	L	N				
		Especie terrestre	D	L	A	L	N	D	L	A	L	N	D	L	A	L	N									
		Especie acuática	D	M	M	L	P	D	M	M	L	N						D	C	B	L	N	D	M	M	L
Humano	Población	Ocupación y empleo	D	L	A	L	N	D	L	A	L	N														
		Educación	D	M	A	L	N	D	M	A	L	N														
		Salud	D	M	A	L	N	D	M	A	L	N														
<b>1=Tipo</b>		<b>2=Duración</b>		<b>3=Magnitud</b>			<b>4=Cobertura</b>			<b>5=Caracter</b>																
D=Directo I=Indirecto		LP=Largo plazo MP=Mediano plazo CP=Corto plazo		A=Alta=7-10 M=Media=4-6 B=Baja=1-3			R=Regional L=local			P=Positivo N=Negativo																

De acuerdo a las Tablas 5 y 6, y las actividades antrópicas planteadas en la matriz, referente a los componentes abióticos (agua, aire, suelo y paisaje), biótico (flora y fauna) y humano, y el análisis realizado, se concluye lo siguiente:

- La construcción de la vía Arauca-Caño Limón, sin hacer un adecuado estudio de impacto ambiental, que planificara la mitigación y compensación de impactos negativos; causó fragmentación del hábitat, desplazamiento de especies, erosión del suelo, pérdida de la cobertura vegetal y daño en la salud humana por la emisión de partículas al medio durante la fase de construcción. Sin embargo la construcción de esta vía, produjo impactos positivos, ya Deforestación y quema de bosques y sabanas; ocasionan daño en la salud humana, transformación del hábitat de especies faunísticas, desplazamiento de especies, desertificación de los suelos, pérdida de la cobertura vegetal y daño permanente en los bosques presentes en el ecosistema.
- Caza indiscriminada de mamíferos, aves y reptiles, que posibilitan la extinción de estas especies y desplazamiento hacia otros hábitats.
- Disminución del recurso piscícola, debido a su intensa sobreexplotación, en la zona del humedal.
- Extinción y desplazamiento de especies, contaminación del humedal, desertificación y cambio en el uso del suelo, a causa de la potrerización del paisaje natural.

En cuanto los impactos de origen natural, encontramos que los principales problemas del humedal son los siguientes: Inundaciones que arrasa con la vegetación arbórea y arbustiva y sequías prolongadas que contribuye a la desaparición de especies y a la muerte de diferente fauna acuática y terrestre.

## 7. PLANTAMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL HUMEDAL CACHICAMO

### 6.1 EVALUACION Y OBJETIVOS

La evaluación se realiza con el fin de verificar el estado actual del ecosistema, teniendo como base los resultados encontrados en el diagnostico del humedal Cachicamo. Para la evaluación se tuvo en cuenta lo siguiente:

**6.1.1 Extensión y situación en la unidad ecológica:** el humedal Cachicamo se encuentra ubicado en la cuenca del río Arauca, cumpliendo un papel fundamental en el ciclo hidrológico en esta parte de la cuenca; debido a que el ecosistema retiene sedimentos provenientes de las aguas arribas del río, además sirve como hábitat para la reproducción tanto de peces como de aves acuáticas.

**6.1.2 Diversidad biológica:** en el periodo del estudio se observo gran diversidad de aves, lo cual hace que este ecosistema tenga importancia por ser hábitat de aves acuáticas. En cuanto a otra fauna asociada al humedal, son pocas las especies observadas, habría que hacer un estudio más completo y detallado, para verificar la diversidad existente en el humedal.

**6.1.3 Estado natural:** El humedal se encuentra en estado Natural en su mayor parte, su paisaje ha sido modificado debido a los asentamientos humanos adyacentes a este, el pastoreo de ganado y la sobreexplotación de los recursos piscícolas, avícolas y madereros.

**6.1.4 Fragilidad:** El ecosistema esta sujeto a fenómenos naturales como las inundaciones en temporada de invierno y a sequías y quemas en temporada seca.

**6.1.5 Carácter típico:** Es común en la región, encontrar estos humedales, debido a que están ubicados en llanuras aluviales y sabanas inundables o mal drenadas.

**6.1.6 Potencial de mejora:** Se podría implementar programas de mejoramiento y recuperación, como el establecimiento de molinos de viento para evitar que el humedal se seque en la temporada de verano, redoblamiento piscícola y reforestación del área circundante al humedal.

## **6.2 OBJETIVOS DEL MANEJO A LARGO PLAZO**

### **6.2.1 GENERAL**

Implementar acciones ambientales, concernientes a la reforestación, conservación y recuperación del humedal Cachicamo, las cuales posibiliten la preservación de los recursos naturales existentes en este ecosistema, teniendo como base la legislación ambiental colombiana.

### **6.2.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Fomentar la conservación de los recursos naturales existentes en el humedal cachicamo, mediante la implementación de programas de educación ambiental en los habitantes de la vereda Todos los Santos.
- Establecer zocriaderos de especies en vía de extinción como *Hidrocharies hidrocharies*, con el fin de lograr beneficios económicos y ambientales para conservación y comercialización de este importante recurso faunístico.
- Reforestar con especies protectoras la ronda del río Arauca y los alrededores del humedal Cachicamo, de manera que se logre la recuperación del hábitat para las especies faunísticas, se proteja la cuenca del río y se evite a degradación del suelo.
- Establecer programas de paseos eco turístico, dirigido a personas de todas las edades, de forma tal, que las personas adquieran conciencia ambiental, que posibilite la preservación de los recursos naturales del departamento de Arauca.

## **6.3 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS DE MANEJO A LARGO PLAZO**

**6.3.1 Factores Naturales Internos:** eutrofización natural, inundaciones, sequías.

**6.3.2 Factores Internos Introducidos Por El Hombre:** contaminación del humedal por la utilización de plaguicidas y herbicidas en la agricultura de la región.

**6.3.3 Deforestación de la zona circundante al humedal:** causando cambios en el hábitat, erosión localizada en el tramo del río Arauca, y sedimentación del humedal.

**6.3.4 Factores Naturales Externos:** Fenómeno del niño, transporte de sedimentos en altas cantidades desde el río Arauca hacia el humedal, sequías, inundaciones.

**6.3.5 Factores Externos Inducidos Por El Hombre:** Construcción de carreteras, deforestación intensiva, quema de sabana, entre otra.

**6.3.6 Factores Derivados De La Legislación O La Tradición:** Incumplimiento de la legislación ambiental colombiana, por parte de los habitantes de la zona.

**6.3.7 Consideraciones Físicas:** Falta de gestión para conseguir los recursos que conlleve a la recuperación del ecosistema.

**6.3.8 Recursos Disponibles:** Gestionar recursos nacionales e internacionales, que financien el plan de manejo ambiental para el humedal cachicamo.

**6.3.9 Resumen De Factores Que Influyen En La Consecución De Los Objetivos A Largo Plazo:** Se hace prioritario incentivar programas de reforestación y de educación ambiental.

## **6.4 OBJETIVOS OPERATIVOS**

- a) Reforestar el área circundante al humedal cachicamo con especies protectoras y nativas de la zona, que permitan la recuperación del hábitat; con el fin de que se proteja esta fuente de agua para el ser humano, animales y vida en general.
- b) Incentivar a los habitantes a que se apropien del humedal y conserven sus recursos, mediante charlas y campañas de sensibilización ambiental, donde se les motive y se formulen programas que conlleven a la ejecución de proyectos, donde se logren beneficios ambientales y económicos.
- c) Desarrollar proyectos de zootecnia con especies de mamíferos y de peces con fines de conservación, y recuperación de la biodiversidad. Además de obtener recursos económicos, que sean ambientalmente sostenibles.

## **6.5 PLAN DE ACCION PARA EL HUMEDAL CACHICAMO**

**6.5.1 PLAN DE TRABAJO.** La laguna cachicamo es un ecosistema estratégico ya que esta interconectado con el río, provee de fuente de agua a los animales y habitantes de la vereda todo los santos, es hábitat para numerosas especies

fáusticas y en especial de aves, ha venido sufriendo gran deterioro desde la construcción de la vía Arauca-Caño Limón.

**6.5.1.1 Opciones de manejo.** Para el manejo de la laguna tenemos las siguientes recomendaciones con el objetivo de formular acciones eficientes y sustentables que permitan la permanencia de los beneficios económicos y ambientales, para la comunidad y las generaciones venideras, con un mínimo costo para la biodiversidad. Estas opciones se pueden resumir en las siguientes categorías:

#### **6.5.1.2 Manejo del hábitat**

- Intervención controlada del hábitat,
- Remoción de sedimentos para evitar la desaparición del humedal.

#### **6.5.1.3 Manejo de las especies**

- Reforestación arbórea en la zona circundante con especies nativas (protectora), y que soporten los drásticos cambios climáticos presentados en esta región.
- Control de caza y pesca. Como este ecosistema está dentro de propiedad privada, los propietarios de los predios puede restringir la caza y pesca indiscriminada por parte de algunos habitantes de la zona. La autoridad competente verificar el cumplimiento de los decreto 2811 de 1974, artículos 247-304, sobre fauna silvestre y tipos de caza y el decreto 1608 de 1978 referente a la reglamentación del aprovechamiento de la fauna silvestre.
- Fomento de programas de zocriaderos mixtos para especies en vía de extinción, con el fin de conservación y autoconsumo regulado. ( Según la ley 611 de 2000 manejo de fauna silvestre y acuática)

#### **6.5.1.4 Utilización**

La utilización de este humedal debe ser de una manera racional, donde la comunidad entienda el valor real que tiene este y pueda cambiar las costumbres culturales arraigantes que atenta contra el ecosistema. Para la cual podemos citar algunas sugerencias de utilización del humedal:

- Abrevadero para animales.
- Autoconsumo regulado de las diferentes especies faunísticas y florísticas presentes en el ecosistema
- Recreación como una alternativa de distracción sana donde se pueda estar en contacto con la naturaleza, y pueda generar ingresos que sirvan para darle

continuidad en las acciones de conservación y protección del mismo. Riego y silvicultura

- Educación ambiental con el fin de fomentar la conservación de los recursos naturales
- Investigación especializada de los diferentes componentes del ecosistema (abiótico, biótico y socioeconómico) con el fin de que me ayuden a enriquecer otros estudios o permitan que toda esta información se tenga en cuenta en la elaboración del plan de desarrollo de la región.

#### **6.5.1.5 Acceso general**

- En una primera fase acceso restringido debido a las condiciones de deterioro del ecosistema
- Después de recuperar y lograr el equilibrio ecológico, se le dará un acceso parcialmente abierto, respetando el derecho de propiedad privada.

#### **6.5.1.6 Educación, interpretación y comunicación**

- Realizar campañas de publicidad sobre la importancia de estos humedales donde se incentive la participación comunitaria en los programas de conservación y rescate de la diversidad cultural y social.
- Realizar periódicamente talleres y seminarios dirigidos a la comunidad presente en el área de influencia, y a los diferentes actores que de una u otra manera sientan la necesidad de cambio de sus actitudes negativas contra el entorno.

#### **6.5.1.7 Investigación**

Para la realización de investigación científica en diversidad biológica, los permisos serán dados por la autoridad ambiental competente según el decreto reglamentario 309 /2000. Y solo se permitirá el trabajo efectuado en campo, lo que corresponde a muestreos y monitoreos, sin presencia de infraestructura física.

### **6.5.2 PROYECTOS**

#### **6.5.2.1 PROYECTO REFORESTACION DEL AREA CIRCUNDANTE AL HUMEDAL CACHICAMO**

- 1) **Descripción del problema.** El humedal cachicamo ha sido intervenido significativamente por los habitantes de la vereda todos los santos y comunidad en general, con el fin de sembrar cultivos de tabaco, yuca, cacao, maíz, entre otros;

además de la extracción de maderas con fines comerciales y la potrerización que conlleva a la práctica de ganadería extensiva.

Ocasionando destrucción del hábitat para las especies existentes en esta zona, con su posterior desplazamiento a otras regiones donde existan mejores condiciones de subsistencia; además se ha sabanizado y degradado el paisaje natural.

2) **Justificación.** Uno de los fines primordiales de las autoridades ambientales del departamento, profesionales del área ambiental, ONGs ambientales y demás entes relacionados con la protección del Medio Ambiente y comunidad en general; es el cuidado y protección de los recursos naturales.

El recurso bosque es uno de los más importantes del mundo, debido a que es hábitat de diversidad de especies, protege los nacimientos de los ríos, evita la erosión, es fuente de oxígeno, es un actor importante en los procesos y ciclos biogeoquímicos; lo cual hace necesario la conservación, protección y recuperación de este recurso en los diferentes lugares del mundo, Colombia y el departamento de Arauca.

En el humedal cachicamo se debe reforestar las áreas intervenidas por el hombre, con especies nativas de la zona, como el *Cordia tetrandra*, *Guazuma ulmifolia* y *Erythrina fusca*; para lograrlo la comunidad es la responsable de ejecutar acciones que conlleve a la permanencia del bosque reforestado, las autoridades ambientales, la gobernación y el municipio motivaran económicamente y socialmente estas acciones.

### 3) Objetivos

#### a) Objetivo general

Reforestar las áreas circundantes al humedal cachicamo, que han sido intervenidas por el hombre, mediante la utilización de recursos económicos y sociales que apoyen la siembra de especies arbóreas nativas.

#### b) Objetivo específicos

- Coordinar con las diferentes autoridades ambientales, el departamento y el municipio, la gestión de recursos, que posibiliten la reforestación del humedal cachicamo.
- Incentivar económicamente y socialmente a la comunidad de la vereda todos los santos para que sean los que ejecuten, verifiquen y cuiden las áreas reforestadas.

- Realizar campañas de sensibilización ambiental en forma didáctica y aplicada, donde se motive a la comunidad para que protejan los bosques que todavía no han sido intervenidos.
- 4) **Requerimientos ambientales.** De acuerdo al decreto 1791 de 1996 por el cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal, en su artículo 70 manifiesta que toda plantación forestal, debe registrarse ante la corporación en cuya jurisdicción se encuentre; para el humedal Cachicamo, sería Corporinoquia, para lo cual se presenta por escrito los siguientes documentos e información:
- a) Nombre del propietario.
  - b) Ubicación del predio, indicando la jurisdicción departamental, municipal y veredal, donde esta situado.
  - c) Área de la plantación y nombre de las especies plantadas
  - d) Año de establecimiento

El registro se realizará mediante providencia, previa visita y concepto técnico.

- 5) **Aspectos técnicos.** Se pretende establecer 4 hectáreas de reforestación protectora con especies nativas. Este proceso debe contar con la asesoría técnica y administrativa que permitan la ejecución exitosa del mismo. Para la realización del proyecto se tendrá en cuenta lo siguiente:
- Producción de material vegetal: se hará en viveros transitorios establecidos en la vereda Todos los Santos.
  - Siembra: la distancia de siembra se debe hacer a 3 X 3 m, con una densidad de siembra de 1000 árboles por hectárea. El ahoyado se hace de acuerdo al tamaño de la plántula; para plántulas pequeñas de 20 X 30 cm, mediano de 30 X 40 cm. y grande 50 X 60 cm. El sistema de siembra si la zona es de baja pendiente se hace en cuadro y en zona de pendiente en tres bolillos.
  - La siembra se realizará en el costado sur occidental del humedal.
  - Control fitosanitario: se utilizara abono químico con una dosificación de 50 gm / planta.
  - Protección y/o cercas: se diseñaran cercas de 4 hilos de alambres de púas de 16.5 de calibre, con postes de madera colocados a 3 m de distancia entre ellos.
  - Mantenimiento de las plantaciones: se proyecta hacer un mantenimiento de las plantaciones una vez al año, durante un periodo de tres años; donde se tendrá en cuenta la realización de deshierba a 50 cm de radio del árbol plantado, fertilización de acuerdo a los requerimientos del suelo y de la especie plantada, control de plagas y enfermedades y podas.
  - Capacitación: se orientara a la conservación de las especies plantadas y los bosques que no están intervenidos en la actualidad.

## **6) INDICADORES**

- Número de hectáreas reforestadas y de plántulas existentes al finalizar el proyecto.
- Número de talleres de capacitación realizados durante la ejecución del proyecto.
- Número de mantenimientos realizados a la plantación por un periodo de tres años.
- Número de árboles existentes al año de haber sido sembrados.

## **7) MEDIDAS AMBIENTALES**

Es necesario formular ciertas medidas ambientales, con el fin de no ocasionar daño al ambiente y poner en riesgo las especies nativas de la zona. Las medidas son las siguientes:

- La reforestación se hará con especies nativas de la zona, de modo que no se introduzca especies de otras lugares que puedan ocasionar daño a la flora autóctona.
- El proyecto esta orientado al restablecimiento de las funciones y procesos naturales que cumplen los ecosistemas boscosos, particularmente cuando se encuentran ubicados en las riberas de cauces, donde básicamente cumplen una función protectora, como ocurre con el presente proyecto.
- La producción del material vegetal se desarrollará en la misma vereda, dado que al producir el material en el mismo predio se evita sobre costos por transporte y manipuleo de las plantas, así como pérdida de las mismas. Lo anterior implica que es necesario adecuar unas instalaciones temporales de tipo provisional para la producción del material vegetal. La semilla para el establecimiento de los viveros, se obtendrá en la zona de Todos los Santos y el vivero departamental La Monta.
- La producción del material en vivero se debe desarrollar de tal forma que las plántulas en lo posible estén disponibles para el establecimiento definitivo aun en el periodo de las lluvias, época en la cual deberán tener como mínimo de 30 a 40 cms, además de unas buenas condiciones fitosanitarias, se estiman unos dos meses para la fase de vivero, por las características de la especie.

## 8) COSTOS

Para los costos, se tiene en cuenta la siguiente tabla para plantaciones forestales, fijada por el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.

### ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES COSTOS POR HECTAREA EN UN AÑO 1100 ÁRBOLES/HECTAREA

Tabla 7. Costos del proyecto de reforestación del área circundante al humedal Cachicamo

Descripción	Unidad	Cantidad	Val/unidad	Valor/total
1. COSTOS DIRECTOS				
1.1 MANO DE OBRA				
PREPARACION TERRENO	JORNAL	10	20.000	200.000
TRAZADO	JORNAL	3	20.000	60.000
PLANTEO Y AHOYADO	JORNAL	15	20.000	300.000
TRANSPORTE PLANTULAS (MENOR)	JORNAL	3	20.000	60.000
SIEMBRA	JORNAL	6	20.000	120.000
CONTROL FITOSANITARIO	JORNAL	3	20.000	60.000
APLICACIÓN FERTILIZANTES	JORNAL	2	20.000	40.000
REPLANTE	JORNAL	2	20.000	40.000
LIMPIAS (DOS POR AÑOS)	JORNAL	12	20.000	240.000
SUBTOTAL MANO DE OBRA	JORNAL	56		1.120.000
1.2 INSUMOS				
PLANTULAS	PLANTULAS	1210	800	968.00

Continuación Tabla 7. Costos del proyecto de reforestación

Descripción	Unidad	Cantidad	Val/unidad	Valor/total
FERTILIZANTE ORGANICO	KG	100	600	60.000
CAL DOLOMITICA	KG	100	300	30.000
INSECTICIDA BIOLÓGICO	KG	2	4.500	9.000
SUBTOTAL INSUMOS				1.067.000
TOTAL COSTOS DIRECTOS (1.1+1.2)				2.187.000
2. COSTOS INDIRECTOS				
HERRAMIENTAS (5% DE MANO DE OBRA)				56.000
TRANSPORTE INSUMOS (15% DEL COSTO DE INSUMOS)				160.050
ASISTENCIA TECNICA (10% DE MANO DE OBRA + INSUMOS)				218.700
ANALISIS DE SUELOS				\$31.000
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				465.750
COSTO TOTAL				\$2.652.750
COSTO TOTAL PARA LAS 4 HECTAREAS				\$10'611.000,00

FINANCIACION: Gestión de recursos ante organismos internacionales como RAMSAR, nacionales como CONIF, departamentales como CORPORINOQUIA y locales como la alcaldía de Arauca.

#### **6.5.2.2 PROYECTO DE ESTABLECIMIENTO DE ZOOCRIADERO DE CHIGUIRO *Hydrocharis hydrocharis*, EN EL HUMEDAL CACHICAMO.**

1) **Descripción del proyecto:** El proyecto consiste en desarrollar programa de zocriadero para la especie *Hydrocharis hydrocharis*; en una primera fase con finalidades de conservación y preservación de esta. La segunda fase sería la comercialización de productos y subproductos, para lo cual se hace necesario solicitar licencia ambiental.

2) **Requerimientos ambientales:** Elaborar estudio de impacto ambiental, con el fin de solicitar ante Corporinoquia la licencia ambiental, para iniciar la puesta en marcha del zocriadero, y para las fases de comercialización y zocria del proyecto.

De acuerdo a la autoridad ambiental de la Orinoquia, para la obtención de la licencia ambiental para zocriaderos, se debe hacer la solicitud por escrito, anexando los siguientes aspectos:

- a) Nombre, identificación y domicilio del solicitante
- b) Objetivos del zocriadero que se pretende establecer, esto es, si tiene fines científicos, comerciales, industriales o de repoblación
- c) Ubicación del área de experimentación y del lugar en donde se pretende establecer el zocriadero, indicando la jurisdicción a la cual pertenecen
- d) Prueba de la propiedad del área en la cual se pretende establecer el zocriadero o autorización escrita del dueño.
- e) Especie que se pretender criar
- f) Características del medio en el cual se encontrará el zocriadero, que lo hacen apto para el desarrollo de la actividad, tales como clima, agua, suelos, vegetación, fauna, de acuerdo con el tipo de zocriadero.
- g) Lugar o lugares en los cuales se obtendrá la población parental para la etapa de experimentación y jurisdicción a la cual pertenecen y justificación de la cantidad.
- h) Solicitud del respectivo permiso de caza de fomento
- i) Programa de investigación para el periodo de experimentación.

3) **Problemática:** En la vereda Todos los santos, la acciones antrópicas, los procesos naturales, la caza incontrolada y el desarrollo sin una adecuada planificación; han ocasionado que especies de mamíferos como el chigüiro, se observen solo ocasionalmente y que estén en peligro de extinción.

4) **Justificación:** Se cual hace necesario implementar programas que posibiliten la conservación de esta especie.

5) **Marco jurídico:** En el establecimiento del zoológico, se debe tener en cuenta la siguiente legislación:

- Constitución política artículo 80: El estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales.
- Ley 99 de 1993
- Decreto 1753 de 1994
- Decreto 2811 de 1974 artículos 247-304: fauna silvestre y tipo de caza
- Decreto 1608 de 1978, reglamentación del aprovechamiento de la fauna silvestre
- Decreto 1180 de 2003, referente a proyectos que requieran licencia ambiental.
- Ley 611 de 2000.

6) **Finalidad del proyecto:** Conservación de la especie *Hidrocharies hidrocharies*, y comercialización de los productos y subproductos.

## 7) **Objetivos**

### Objetivo general

Establecer zoológico *Hidrocharies hidrocharies* con el fin de la conservación y comercialización.

### Objetivos específicos

- Solicitar licencia ambiental ante Corporinoquia, de acuerdo al decreto 1180 de 2003, para el establecimiento de zoológico.
- Construir la infraestructura física necesaria que conlleva el manejo ambiental de un zoológico.
- Conseguir las especies parentales, previo permiso de Corporinoquia, necesarias para el montaje del zoológico

8) **Beneficiarios:** Población de la vereda Todos los santos y comunidad en general.

9) **Productos:** Repoblamiento controlado de la región, y comercialización de Productos y subproductos de las especies de *Hidrocharies hidrocharies*.

10) **Localización física:** Área circundante al humedal cachicamo

## 11) Recursos necesarios

- Humanos: profesionales con formación en el área como zootecnistas, veterinarios e ingenieros agrícolas.
- Materiales y técnicos: Construcción de infraestructura física para el manejo adecuado de las aguas residuales y residuos sólidos, que se produzca en la ejecución del proyecto.
- Financieros: Gestionar recursos a nivel local, regional y nacional necesarios para la ejecución del proyecto.

## 12) ASPECTOS TECNICOS DEL ZOOCRIADERO

- a) El zocriadero contara con una extensión de un hectárea, se ubicara en zona circundante al humedal, costado sur.
- b) Para iniciar la puesta en marcha del zocriadero se debe cumplir con lo dispuesto en el artículo 7 de la ley 611 del 2000.
- c) Para la instalación del zocriadero con fines comerciales, se debe dar cumplimiento al artículo 11 de la ley 611 del 2000.
- d) La obtención de especímenes para el zocriadero de *Hidrocharies hidrocharies*, se hará mediante el cumplimiento del artículo 15 de la ley 611 del 2000.
- e) Los especímenes se adquirirán en la finca Canadá de propiedad del señor José del Carmen Párales. La finca se encuentra ubicada en el municipio de Cravo Norte.
- f) De acuerdo a la resolución 017 de 1987, para zocriaderos de chigüiros semiextensivo se tendrá 40 individuos/ hectárea. Para la zocria de chigüiros en el humedal Cachicamo se iniciara con una población de 40 individuos en una proporción de 7 hembras por cada macho.
- g) El alimento para la especie de zocria principalmente será el de medio natural. No obstante se debe sembrar  $\frac{1}{4}$  de hectárea de pasto de corte, para tener de reserva para la temporada de sequía.
- h) Se realizara monitoreo permanente con el fin de controlar la población.
- i) El aprovechamiento de la especie se realizara cuando la autoridad ambiental lo permita.
- j) Se construirá una cerca con postes de madera a una distancia de 2 m cada uno, y con 8 hilos de alambre de pías, con el fin de proteger la población de cazadores y depredadores.
- k) Hay que tener en cuenta que los chigüiros alcanza la madurez sexual entre los 14-18 meses, a un peso de 30-40 Kg. y la gestación dura 147 días, tiene dos partos por año.

## 11) INDICADORES

- Índice de supervivencia de la población del zocriadero
- Productividad del zocriadero en cuanto a animales para la conservación y aprovechamiento.
- Estructura por edad de la población.
- Número de nuevos individuos existentes en el zocriadero al cabo de un año de desarrollo del proyecto.

## 12) MEDIDAS AMBIENTALES PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL ZOOCRIADERO

Con el fin de que al poner en marcha el zocriadero, no se afecte la fauna autóctona en el humedal, es necesario tener en consideración lo siguiente:

1. El hábitat del *Hydrocharies hydrocharies* es en zona aledaña a los cuerpos de agua, en este caso, se contaría con el humedal Cachicamo, que esta próximo al área donde se ubicaría el zocriadero.
2. Es recomendable promocionar la creación de rebaños bajo un sistema semi-intensivo con animales provenientes de sistema de cría intensivos y de no iniciar las explotaciones con animales silvestres recién extraídos de sus ecosistemas naturales, para evitar mortalidades y poder producir in situ las madres que conformarán el rebaño comercial definitivo.
3. Para la formación de grupos y familias se requiere tener mucho cuidado en no introducir animales adultos de los grupos o familias sin verificar que estos sean compatibles entre ellos.
4. Es necesario respetar la jerarquía de los grupos, no introduciendo animales de mayor tamaño o de poco peso en relación al promedio de peso de los grupos.
5. Sacar los animales enfermos, débiles o heridos y pasarlos al corral de enfermería hasta su total recuperación.
6. Colocar en el corral de cuarentena a los animales introducidos al criadero previo a la distribución de grupos. En caso de enfermedad o parasitismo aislarlos del grupo introducido.
7. Se recomienda suministrar diariamente la ración de forraje verde fresco en suficiente cantidad como para permitir la selección del alimento por el animal.

### 13) COSTOS

Tabla 8. Costos del proyecto de zocriadero de *Hidrocharies hidrochaeries*

Descripción	Unidad	Cantidad	Val/unidad	Valor/total
<b>FAUNA SILVESTRE</b>				
Compra de ejemplares de Chigüiro	Individuo	40	100.000	4'000.000
Transporte de los animales hasta las instalaciones	Individuo	40	50.000	2'000.000
Establecimiento de pasto para alimentación	Has	0,25	500.000	125.000
Proceso de adaptación, servicios de veterinario	Salario/mes	0,25	2.500.000	625.000
Medicamentos veterinarios	Global			200.000
<b>SUBTOTAL FAUNA SILVESTRE</b>				<b>6'950.000</b>
<b>INSTALACIONES</b>				
Mano de obra	Jornal	14	20.000	280.000
Postes de madera	Poste	160	3.500	560.000
Alambre de púas (Calibre 16)	Rollo	7	45.000	315.000
Descripción	Unidad	Cantidad	Val/unidad	Valor/total
Grapas	Kilo	10	7.200	72.000
Malla eslabonada	Metro	20	6.000	120.000
<b>SUBTOTAL DE INSTALACIONES</b>				<b>1.347.000</b>
Asistencia técnica				<b>319.700</b>
<b>COSTO TOTAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ZOOCRIA EN UNA Ha</b>				<b>8.616.700</b>

Fuente: Adaptado del proyecto Creación y protección de zonas de reservas natural en los distintos municipios del departamento de Arauca.

FINANCIACION: Gestión de recursos ante organismos internacionales, nacionales, departamentales y locales.

## 7. CONCLUSIONES

El humedal cachicamo ha tenido grandes procesos de deterioro y degradación a causa de las actividades que realizan los humanos en el mismo ecosistema y zona circundante a este. Lo cual ha ocasionado, la contaminación de las aguas, desplazamiento de especies, y daño en la salud humana.

Es importante realizar un estudio más detallado del humedal Cachicamo para determinar la calidad de agua, haciendo varios muestreos, en un periodo de tiempo dado, donde se analicen los parámetros fisicoquímicos de DBO, DQO y OD. Con el fin de diseñar propuestas que propenda por la recuperación del humedal.

En el trabajo de pasantía no se tuvo en cuenta la realización de muestreos de la población piscícola del humedal, es necesario realizar un estudio detallado de estas especies para determinar la productividad del humedal con respecto al recurso pesquero y la necesidad de repoblamiento piscícola de este.

Para recuperar el humedal cachicamo es primordial primeramente realizar programas de reforestación protectora en el área circundante a este, con el fin de brindarle protección a procesos de erosión eólica, se retenga CO<sub>2</sub> y se libere O<sub>2</sub>, los cuales fortalece los procesos biológicos de las cadenas tróficas.

También es necesario implementar programas de educación ambiental, donde se de una formación ambiental continua en el tiempo, que posibiliten cambios en la cultura ambiental de la comunidad de Todos los Santos, lo cual fortalece el proceso de conservación del humedal Cachicamo.

## 8. RECOMENDACIONES

Implementar acciones que conlleven a la recuperación y conservación del humedal Cachicamo, como la puesta en marcha de programas de educación ambiental y de reforestación del área circundante al humedal, lo cual fortalecerá los procesos de sostenibilidad del humedal.

Promover proyectos que generen recursos económicos, sociales y benéficos ambientales y sostenibles para el humedal cachicamo, como la implementación de zocriaderos de doble propósito, conservacionista en una primera fase y de comercialización de productos en una segunda fase. También se puede establecer plantaciones forestales protectoras-productoras que generan beneficios económicos a largo plazo y ambientales en el corto plazo.

Implementar programas de control a la caza de aves y fauna en general, mediante el Fortalecimiento de los organismos de control de la caza indiscriminada y sobre pesca; donde se cuente con la colaboración de la comunidad en general, que preste los servicios de guardianes de la zona circundante al humedal y de la vereda Todos los Santos.

Establecer proyectos de molinos de vientos, en zonas aledañas al humedal, con el fin de que en la temporada seca, este ecosistema permanezca con agua, posibilitando la continuidad de la vida en estos periodos de extrema sequía.

Ejecutar las acciones planteadas en el humedal Cachicamo, dado que fue un trabajo realizado mancomunadamente con la comunidad de la vereda Todos los Santos; las cuales permiten, en una primera fase, iniciar los procesos de conservación del humedal Cachicamo, de protección de a fauna y flora de la región y el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la vereda Todos los Santos.

## BIBLIOGRAFIA

CAMPOS, Claudia; ULLOA, Astrid y RUBIO, Heidi. Manejo de fauna con comunidades rurales. . Bogotá: Utópica ediciones, 1996. 150 p.

CARDONA, Gloria. Estudios previos de conocimiento de la cuenca del río Arauca en los sectores de Saravena, Arauquita y Arauca. Consultoría No. 0287. Arauca: Dirección del Medio Ambiente Departamental, 2000.225p

CARRIZOSA, Julio. La política ambiental en Colombia. Bogotá: Editorial Artes, 1992. 220p.

CHOW, Ven Te; MAIDMENT, David y MAYS, Barrí. Hidrología aplicada. Bogotá: MacGraw-Hill, 1994. 584p.

CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA. Compilada y concordada por José Vicente Barreto. Bogotá: Legis, 1997. 80 p.

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA. Guía de campo para toma de muestras de agua. Medellín: Impregón, 2002. 10p.

De Negret, Helen Coles. Metodología para la evaluación de estudios de impacto ambiental. Contrato No. 02387. Bogota: Fundación segunda expedición botánica, 1987.p 54-60

DIRECCION DEL MEDIO AMBIENTE DEPARTAMENTAL. Gestión ambiental. Arauca: Gente nueva editorial, 2000. P. 20-30.

ESTRADA, Javier. Flora de Colombia. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, 1995. 176p.

GARAVITO, Freddy. Creación y protección de zonas de reserva natural en los distintos municipios del departamento de Arauca: plan de manejo. Arauca, 2003.

GOBERNACION DE ARAUCA. Plan de desarrollo 1998-2000. Arauca: Departamento de Arauca, 1998. 207 p

HERNANDEZ, Roberto; FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Lucio. Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill, 1997. p 20-50

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Compendio: Tesis y otros trabajos de grado. Bogotá: ICONTEC, 2002. P 1-34  
Lineamientos para la planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales [online]. Gland, Suiza: Oficina de la Convención de Ramsar, enero 1996. Available from Internet :< [http://www.ramsar.org/key\\_mgt\\_guide\\_s.htm](http://www.ramsar.org/key_mgt_guide_s.htm)>

MARGALEF, Ramón. Ecología. Séptima reimpresión. Barcelona: Ediciones Omega, 1991. P. 319-320.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Ley 99 de 1993. Bogotá: MMA, 1993. 15p.

OJASTI, Juhani. Manejo de fauna silvestre Neotropical. SIMAB Series No. 5. Washington, DC: Editor Francisco Palmeier, 2000. 209p.

SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL. PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL del municipio de Arauca, 2000.

ROLDAN PEREZ, Gabriel. Guía para el estudio de los macro invertebrados acuáticos del departamento de Antioquia. Bogotá: Fondo Fen Colombia, 1996. 217 p.

\_\_\_\_\_. Fundamentos de Limnología Neotropical. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia, 1992. 529 p.

RUBIO, J.M. El Orinoco y los llanos. Madrid: Ediciones Anaya, 1992. P. 20

UNIVERSIDAD JAVERIANA. Sabanas, vegas y palmares. Bogotá: Coordinación editorial Carmiña López, 1997.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA Sede Medellín. Ecología y efecto ambiental de embalses. Medellín: Edición Mónica del Pilar Rada, 2001. 218p.

W. CANTER, Larry. Manual de evaluación de impacto ambiental. Madrid: Editorial MacGraw-Hill. 2000. 842p.

## **ANEXOS**

## ANEXO A

### PLANILLA DE CAMPO PARA PERFILES VERTICALES Y HORIZONTALES DE VEGETACIÓN

LUGAR: Laguna Cachicamo

Todos los

VEREDA: santos

FECHA:

COORDENADAS: Norte 0281630

Occidente 0773847

N°	ESPECIE	DAP (cm)	X (m)	Y (m)	ALTURA (m)	COPA (m)	FORMA
						+	
						+	
						+	
						+	
						+	
						+	
						+	

## ANEXO B

### Planilla de muestreos de aves

CLASIFICACION			MUESTREOS						
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	Densidad absoluta
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Pato Cotúa							
Ardeidae	<i>Arde cocoi</i>	Garza morena							
	<i>Butorides striatus</i>	Chicuaco							
	<i>Casmerodius albus</i>	Garza real							
	<i>Egretta thula</i>	Garza blanca							
	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Pájaro vaco							
	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Garza tigre							
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Gaban huesito							
Threskiornithidae	<i>Ajaia ajaja</i>	Garza paleta							
	<i>Eudocimus ruber</i>	Corocora							
	<i>Phimosus infuscatus</i>	Garza zamurita							
	<i>Theristicus caudatus</i>	Tautaco							
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato guire							
	<i>Dendrocigna bicolor</i>	Pato Yaguaso colorado							
	<i>Dendrocigna viduata</i>	Pato yaguaso cariblanco							
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zamuro							
Accipitridae	<i>Buteo magnirostri</i>	Gavilán habado							
	<i>Milvago chimachima</i>	Chiriguare							
Falconidae	<i>Polyborus plancus</i>	Gavilán caricare							
Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	Gallito de agua							
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Alcaraván							
Recurvirostridae									
Columbidae	<i>Clavis pretiosa</i>	Tortolita azul							
	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita sabanera							
Alcedinidae	<i>Chroceryle amazona</i>	Martin pescador matraquero							
Fumariidae	<i>Phacellodomus rufifrons</i>	Cucarachero							
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí							
Troglodytidae	<i>Donacobius atricapillus</i>	Mirla de agua							
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo							

ANEXO C

ENCUESTA SOCIAL

MUNICIPIO: \_\_\_\_\_ VEREDA: \_\_\_\_\_

ECOSISTEMA: \_\_\_\_\_

PROPIETARIO: \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN: \_\_\_\_\_

CUANTAS PERSONAS VIVEN EN LAS CASAS: \_\_\_\_\_

SERVICIOS SANITARIOS: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

CUANTO TIEMPO HACE QUE VIVE EN EL AREA: \_\_\_\_\_

DISTANCIA DE LA VIVIENDA AL ECOSISTEMA: \_\_\_\_\_

PRINCIPAL USO DEL SUELO: \_\_\_\_\_

LA LAGUNA O HUMEDAL SE SECA: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

PERMANECE DURANTE TODO EL AÑO: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

AFLUENTES: \_\_\_\_\_

EFLUENTES: \_\_\_\_\_

ESTARIA DISPUESTO A PARTICIPAR EN LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO Y EN SU EJECUCIÓN: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ PORQUE? \_\_\_\_\_

ANEXO D  
TALLER VEREDAL

Nombre del ecosistema: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Vereda:

1. Que opina usted sobre la información recolectada del ecosistema
  
2. Considera usted que el ecosistema esta deteriorado  
SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_  
POR QUE?
  
3. Que recomendaría usted que se debe hacer en el ecosistema para:
  - Recuperarlo
  - Mantenerlo
  
  - Aprovecharlo sin alterarlo
  
4. Como podría hacerlo?
  
5. A que se compromete la comunidad en la elaboración y ejecución del plan de manejo?
  
6. Según usted dibuje el humedal

---

Firma del participante