

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali
Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación
Ambiental)

RAFAEL CONTRERAS RENGIFO



Santiago de Cali, Junio de 2006

Versión Preliminar

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali

Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

1. INTRODUCCION	6
1.1 EL PAPEL DEL PLAN DE MANEJO.....	6
1.2 EL VALOR DE LOS HUMEDALES DEL VALLE DEL CAUCA.....	8
1.3 NECESIDAD DEL MANEJO	10
1.4 COMPONENTES DEL PLAN.....	10
1.4.1 Componente Descriptivo	10
1.4.2 Componente de Ordenamiento:.....	11
1.4.3 Componente Normativo:.....	11
1.4.4 Componente Operativo:	11
1.5 PRINCIPIOS Y CRITERIOS PARA ELABORAR UN PLAN DE MANEJO EN EL HUMEDAL EL ESTERO.....	12
2. MATERIALES Y METODOS	13
2.1 CARTOGRAFIA	14
2.2 AEROFOTOGRAFIAS	14
2.3 CALIDAD DEL AGUA.....	14
2.4 CLIMATOLOGIA	15
2.5 FLORA Y FAUNA.....	15
2.6 TOPOGRAFIA	15
2.7 OTROS ASPECTOS BIOFISICOS	16
2.8 SOCIALIZACION DE LA INFORMACION.....	16
Los resultados del trabajo de investigación y diagnostico fueron socializados en la casa de la Junta de Acción Comunal del Hormiguero ante los vecinos y profesores de los Colegios del área. Juan del Corral (El Estero), Tulia Borrero Mercado (Morgan) y del Hormiguero en el mes de Junio de 2006.	
3. CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO:.....	17
3.1 Georeferenciación del humedal mencionado.....	17
3.2 Cartografía	17
3.3 BATIMETRÍA.....	17
• Parámetros morfométricos (Profundidad máxima, Profundidad media).....	17
3.4 CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA.....	18
3.4.1 Temperatura	19
3.4.2 Precipitación.....	21
3.4.3 Humedad Relativa	22
3.4.4 Brillo Solar	23
3.4.5 Evaporación.....	24
3.5 CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA Y DE SUELOS	25
3.6 Geomorfología.....	26
3.7 Morfodinámica	27
3.8 SUELOS	28
3.8.1 Consociación JUANCHITO (JN).....	28
3.8.2 Consociación MARRUECOS (MA)	29
3.8.3 Consociación MADRE VIEJA (MV).....	30
3.9 FORMAS DEL SUELO	31
4. CARACTERIZACIÓN DE HIDRODINÁMICA.....	32
5. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS	33
5.1 FLORA	33
5.1.1 Importancia de la Cobertura Vegetal Existente.....	38
5.2 FAUNA (Avifauna, Herpetofauna, Mastofauna, Ictiofauna).....	40

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali

Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

5.2.1	VERTEBRADOS.....	41
5.2.2	Avifauna.....	42
5.2.3	Mastofauna.....	42
5.2.4	Herpetofauna.....	43
5.2.5	Ictiofauna.....	43
5.3	RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	44
5.3.1	Avifauna.....	44
5.3.2	Mastofauna.....	50
5.3.3	Herpetofauna.....	52
Fig. No.	<i>Hyla colombiana</i> Fig. No. <i>Colostethus fraterdanieli</i>	54
5.3.4	Ictiofauna.....	54
5.3.5	MACROINVERTEBRADOS.....	56
	ARTROPODOS – CRUSTACEOS (CAMARONES).....	56
6.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS EN ESPEJO DE AGUA PRINCIPAL.....	61
6.1	CARACTERIZACION FISICOQUÍMICA.....	62
6.1.1	Temperatura.....	65
6.1.2	pH.....	67
6.1.3	Oxígeno (Oxígeno Disuelto O.D. y Porcentaje de Saturación de Oxígeno Disuelto % SAT).....	69
6.1.4	Materia Orgánica.....	72
6.1.5	Nitrógeno.....	76
6.1.6	Nitratos.....	78
6.1.7	Fosfatos.....	79
6.1.8	Turbiedad.....	79
6.1.9	Sólidos Totales.....	80
6.1.10	Sólidos Suspendedos Sedimentables y Turbiedad.....	80
6.2	ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO.....	81
6.2.1	Coliformes Totales.....	81
6.2.2	Coliformes Fecales y E. coli.....	82
7.	EVALUACIÓN ECOLÓGICA.....	85
7.1	Diversidad biológica.....	85
7.2	Naturalidad.....	86
7.3	Rareza.....	87
7.4	Fragilidad.....	87
7.5	Representatividad.....	89
7.6	Posibilidades de mejoramiento y/o restauración.....	89
8.	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA.....	91
8.1	Aspectos económicos:.....	93
8.2	Organización Comunitaria:.....	95
8.3	INFRAESTRUCTURA EN SERVICIOS PÚBLICOS:.....	96
8.3.1	Centros Educativos.....	96
8.3.2	Centros de Salud.....	96
8.3.3	Servicios Públicos.....	96
8.4	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES QUE PERTURBAN (TENSORES) LAS DINÁMICAS DEL HUMEDAL.....	97
8.4.1	Uso del suelo:.....	99
8.4.2	Actividad extractiva:.....	100
8.4.3	Actividad Agrícola:.....	100
8.4.4	Actividad pecuaria:.....	101
8.4.5	Ingresos familiares:.....	102
8.4.6	Seguridad alimentaría:.....	102

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali

Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

8.4.7	Salud:	102
8.4.8	Servicios públicos:.....	103
8.5	VINCULACIÓN DE LA COMUNIDAD CON EL HUMEDAL MARAÑÓN	103
8.6	Los valores culturales de Marañón	104
8.7	REGISTROS DE ASISTENCIA DE TALLERES.....	107
9.	ZONIFICACIÓN:	108
9.1	Identificación de las diferentes áreas de manejo y criterios de zonificación.	109
9.2	Motivos para establecer y delimitar zonas, lo que reviste importancia a la hora de fijar los límites de las zonas de amortiguación.....	110
9.3	Funciones y descripciones de cada sector como parte del plan de manejo	110
9.4	MAPA DE LÍMITES DE LAS ZONAS PROPUESTAS.....	111
9.5	IDENTIFICACIÓN DE CONFLICTOS AMBIENTALES.	111
10.	PLAN DE ACCIÓN	113
11.	REGISTROS FOTOGRÁFICOS	114
12.	LITERATURA CITADA.....	116

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali
Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación
Ambiental)

**FORMULACION DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DEL HUMEDAL MARANON EN
EL CORREGIMIENTO DE EL HORMIGUERO, MUNICIPIO DE CALI, VALLE DEL
CAUCA**

INFORME FINAL

Participantes :

Rafael Contreras Rengifo Director y Coordinador (Biólogo, Esp. Gestión Ambiental)
Raúl Ríos Herrera Biólogo Zoólogo,
Mónica Valencia, Herpetología
Clemencia Serrato, Hidrobiología
Isidoro Cabrera, (Dendrología),
Robertulio Domínguez (Topografía)

La foto de la portada corresponde a una panorámica del Humedal El Estero donde se aprecian relictos boscosos en la margen derecha y en contraste a la izquierda un jarillón confinante desprovisto de vegetación.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

1. INTRODUCCION

El Plan de Manejo de un área con valor para la conservación, tiene como fin lograr, a través de la implementación de estrategias participativas, el cumplimiento de los objetivos de conservación de un sitio que se quiere proteger.

El plan constituye el instrumento que orienta las actividades entorno a la gestión del área a proteger, hacia el logro de sus objetivos de conservación, a partir de miradas de corto mediano y largo plazo, y se enmarca en las realidades naturales, socioculturales e institucionales y las dinámicas territoriales y macroregionales en las que se encuentra inmersa.

El plan será el resultado de un proceso de construcción colectiva con participación de los actores e instituciones interesados y debe ser protocolizado en los diferentes sistemas regulatorios en los que se inscriban los actores para asegurar su legitimidad social, lo mismo que su continuidad política y de gestión.

1.1 EL PAPEL DEL PLAN DE MANEJO

Para hacer efectivo un Plan para el humedal Marañón, es necesario reconocer la importancia y el amplio rango de valores que este humedal representa tanto para la población humana, como para la vida silvestre.

Las recomendaciones de “uso prudente” y de “uso racional” de los humedales promovidas por la convención Ramsar en el pasado reciente, reflejan la importancia de estos sistemas para la sociedad y la necesidad de planear los usos que se hagan de ellos.

La rapidez con que se han perdido y/o degradado los humedales del Valle del Cauca (2/3 partes), en los últimos 100 años, demanda adoptar una estrategia multifacética de la cual los Planes de Manejo serían solo un elemento; pero deberían hacerse también

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

esfuerzos de investigación en Evaluación de Impacto Ambiental, Análisis Costo-Beneficio y en Planeación Integrada.

Aunque preparar una estrategia global para la totalidad de los humedales restantes demandaría de un “Gran Plan”, se tiene la esperanza que de trabajos como este, desarrollados desde un área relativamente pequeña o aquellos desarrollados por los otros equipos de estudio en sitios y momentos diferentes dentro del programa de consultorías que viene adelantando la CVC en lo últimos años, aporten ideas que sirvan de guía para una propuesta macro.

En la preparación de este trabajo dirigido puntualmente el humedal Marañón se procura también que los actores (pescadores, vecinos, usuarios, ingenios propietarios de tierras, estudiantes de colegio, universitarios, profesores, líderes comunitarios de los asentamientos vecinos etc.) participen y hagan parte de la elaboración del plan.

El formato de la mayoría de los planes de manejo representa la secuencia lógica que se debe seguir durante la preparación y redacción del plan:

Descripción→, Objetivos, →Evaluación, →Políticas, →Formulación y →Programa de Manejo

Los considerables costos de los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos, del levantamiento topográfico, las visitas del equipo al campo para recuperar información biofísica, el estudio de las características socioculturales y económicas, los problemas de límites específicos y los relativos a la seguridad del área estudiada, para poder recuperar la información necesaria, son algunos de los limitantes, no obstante estos se han podido superar gracias a la labor del equipo de trabajo y el apoyo brindado por la interventoría por la Subdirección de Patrimonio Ambiental, especialmente los profesionales Pablo Flores (Biólogo) y Andrés Carmona (Administrador Ambiental) y de la interventoría a cargo de Apolinar Figueroa.

Por supuesto, el Plan de Manejo solo será útil si se pone en ejecución, pero para lograrlo se requiere de una autoridad ejecutiva con voluntad, medios y políticas específicas en el manejo de humedales.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

Debe mencionarse que los predios colindantes con el humedal pertenecen a la Hacienda Casablanca administrada por el Ingenio Maria Luisa quien cultiva 450 has de cana azucarera y cría ganado de ceba. Por interés de los propietarios de la hacienda se conservan varios parches de guadua y un resto boscoso con ejemplares de gran tamaño de varias especies típicas del bosque seco tropical hoy completamente menguado en valle geográfico del río Cauca, que constituye junto con el humedal estudiado un conjunto de tres ambientes que reviste valor para la conservación y que podría integrarse a un corredor biológico masa amplio primero en sector rural de Cali y luego encadenado a otros enclaves semejantes.

Bordeando el lado derecho del humedal crece una fila de Pisamos *Eritrina fusca*, que dan valor escénico al lugar. Las actividades productivas se concentran entonces en el cultivo de esta especie que se ha venido consolidando no solo para la producción de azúcar sino también el la de alcohol carburante y en la cría de ganado bajo la modalidad extensiva. En ambos casos pero sobre todo en el primero el agua del humedal se usa para riego de las suertes cañeras es esta actividad la que permite la existencia de Marañón como cuerpo de agua pero a su vez la que causa cambios abruptos en el funcionamiento como habitat palustre con una flora y fauna diversas asociadas.

1.2 EL VALOR DE LOS HUMEDALES DEL VALLE DEL CAUCA

Los humedales Vallecaucanos fueron valorados por la población en el pasado reciente por la oferta de recursos ictiológicos que daban incluso lugar a una “subienda” que abastecía parcialmente las necesidades de proteína animal a la población de Departamento y permitió el desarrollo de prácticas que dieron lugar a una cultura local asociada a los ríos y a este ambiente lagunar.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

Posteriormente, en el ámbito de los conservacionistas y especialistas en Vida Silvestre y por supuesto en el medio universitario fueron reconocidos como sitios de interés más que nada por su rica avifauna.

Aunque estos criterios siguen siendo importantes, ahora se aprecia que los humedales cumplen una serie de funciones valiosas para la salud, la seguridad y el bienestar de la gente.

Muchas de estas funciones solo ocurren en este ambiente así que estas se perderían si se destruye el humedal. Pocos humedales realizan todas las funciones puesto que estas dependen de sus características biológicas y físicas particulares. Los pequeños humedales como los objeto del presente estudio (que no se han considerado anteriormente como importantes) pueden tener funciones valiosas y constituir junto con ambientes vecinos como ocurre en Marañón o con otros humedales ubicados a lado y lado y a lo largo del río Cauca un corredor biológico que debe ser conservado y recuperado en aquellas áreas donde se hubiere degradado.

La gente y las actividades por ella desarrolladas han sido un elemento integral del funcionamiento ecológico de los humedales Vallecaucanos, por lo cual el manejo de los mismo debe estar orientado a mantener tanto los procesos ecológicos esenciales y los hábitats como la relación entre las comunidades y el ambiente natural.

La utilización sostenible se define como “el uso humano de los humedales de modo que puedan ser aprovechados de forma continua por las generaciones presentes manteniendo su potencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras”.

Es por lo tanto vital que los planes de manejo reconozcan las relaciones entre los humedales y la supervivencia de las tradiciones históricas y los valores culturales de las comunidades que dependen de ellos para su supervivencia.

Generalmente las comunidades campesinas o rurales tienden a vivir en equilibrio con la naturaleza y a menudo las prácticas de manejo tradicional, aunque puede haber

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali

Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

excepciones, permiten asegurar la existencia de estas áreas para la conservación de la naturaleza.

1.3 NECESIDAD DEL MANEJO

En el Valle geográfico el grado de pérdida de los humedales existentes al inicio del siglo pasado supera las 2/3 partes y desafortunadamente pareciera que los factores de presión van a continuar en el futuro próximo, razón por la cual los esfuerzos de conservación deben multiplicarse.

La destrucción y la degradación continua de los humedales restantes en el Valle, indica la necesidad de lograr un manejo efectivo de este recurso porque a las tasas reportadas en el trabajo de Naranjo y Restrepo 1987, virtualmente la región se quedaría sin ningún humedal en los próximos años. Por esta razón el Departamento, la comunidad, las instituciones y la autoridad ambiental no pueden darse el lujo de permitir que ninguna área de humedal en el área de influencia de la Corporación pueda ser sacrificada para otros usos.

1.4 COMPONENTES DEL PLAN

1.4.1 Componente Descriptivo

Se refiere al diagnóstico del área y en el se encuentra la información básica sobre la que se fundamentan las decisiones de manejo que se adopten. Tiene carácter permanente y contiene dos momentos o fases distintas: Un primer momento que se construye en función de reunir información necesaria para estructurar los demás componentes, y un segundo momento, donde a partir de una información consolidada se llega a niveles ascendentes de conocimiento.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali

Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

1.4.2 Componente de Ordenamiento:

Es el referido a los ejercicios de prospectiva sobre el área a partir de escenarios actuales, tendenciales y deseados en el ecosistema, para llegar a definir los escenarios posibles sobre los cuales se hará la propuesta de ordenamiento.

Este componente es transitorio, pues opera durante la fase de construcción del plan y brinda, junto con el componente descriptivo, la base normativa por medio de la cual se manejará el área protegida de acuerdo con sus objetivos de conservación.

1.4.3 Componente Normativo:

Plantea la reglamentación del humedal, a partir de los insumos derivados de los componentes descriptivo y de ordenamiento. Este componente brinda el insumo para protocolizar el Plan de Manejo en las diferentes instancias de los niveles de gestión.

Este componente surge luego del proceso de construcción colectiva para el ordenamiento, cuando se logran los acuerdos sobre los cuales se define la base normativa del Plan de Manejo que no es más que la conjunción de la legislación vigente con los acuerdos logrados entre los diferentes actores en el marco del logro de los objetivos de conservación. Es prioritario definir la reglamentación de aspectos tales como el deslinde del cuerpo de agua, definición de servidumbres (INAT), franja forestal protectora, prácticas agropecuarias de alto impacto ambiental, reglamentación de la caza y pesca (CVC) y vertido aguas residuales domésticas (Municipio de Cali y CVC).

1.4.4 Componente Operativo:

Define la planeación del humedal, para desarrollar las dos fases fundamentales del plan: la de Construcción de criterios de manejo y la de implementación de acciones desarrolladas a partir del plan, además de otras acordadas en el contrato previo de CVC.

Se definen aquí las acciones de monitoreo seguimiento, evaluación y ajuste de los objetivos planteados. Este es un componente temporal, dado que tiene una vigencia de cinco años y se debe actualizar para responder permanentemente a las necesidades de los demás componentes como la ruta para la gestión del área.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali

Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

1.5 PRINCIPIOS Y CRITERIOS PARA ELABORAR UN PLAN DE MANEJO EN EL HUMEDAL EL ESTERO

•**Integralidad espacial**, considera que el humedal constituye un área de interés para la conservación, pero se relaciona con espacios que interaccionan en contextos mucho más amplios que el área que se declara legalmente y que pertenece por otra parte, al sistema de humedales de la cuenca alta del río Cauca, mas exactamente a la subcuenca.

•**Coherencia institucional**, existe a partir de la articulación efectiva entre los diferentes niveles de gestión que determinan las decisiones en cuanto al manejo de este ecosistema y sus políticas de conservación v.g. Minambiente, CVC, Municipio de Cali, INAT, INCODER, Asociaciones de Productores, etc.

•**Integralidad en el proceso de planificación**, se entiende que este involucra el universo de la gestión (planificación, implementación, seguimiento, evaluación y ajuste) a la realidad actual de la madre vieja Marañón.

•**Gestión con niveles adecuados de información** y participación comunitaria, que permite contar con bases sólidas para la toma de decisiones, haciendo del plan de manejo un proceso de planificación legítimo y ajustado a la realidad del área y a las necesidades de los actores (comunidad, pescadores, propietarios y arrendatarios de la tierra, etc.).

Es de resaltar, para efectos del plan de manejo, que la conservación tiene una función social compartida por todos, en la que se deben reconocer y valorar los actores sociales e institucionales de acuerdo con su relación o actitud hacia la conservación, por esta razón la construcción colectiva es fundamental porque solo así se puede lograr la legitimidad de los objetivos de conservación y la viabilidad social, económica y política del plan.

De igual manera, todos los elementos de conflicto social o ambiental que en el proceso de planificación para el humedal el Estero tengan lugar, pueden ser discutidos y

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

redefinidos conjuntamente dentro de la Constitución y la Ley que amparan este tipo de procedimientos.

El horizonte de planificación debe considerar tres momentos: el largo, mediano y corto plazo, en un esquema articulado que permita una orientación efectiva de la gestión.

El conocimiento de la realidad para la construcción del Plan a lo largo del trabajo, ha sido un proceso paulatino permitiendo llenar los vacíos de información, llegando cada vez a mayores niveles de conocimiento. El documento que se ofrece es una muestra del proceso mencionado, no obstante se debe continuar en un trabajo de perfeccionamiento y ajuste, profundizando en la investigación de las diferentes temáticas, razón por la cual, las instituciones deben tener la capacidad de continuar facilitando trabajos complementarios sobre Evaluación de Impacto Ambiental, Evaluación de Costos-Beneficio y Planeación Integrada y sobre todo promoviendo la participación ciudadana, articulando procesos de participación social y porque no incentivando a los propietarios e ingenios vecinos a estos cuerpos de agua a través del reconocimiento de la autoridad ambiental, cuando se compruebe que las acciones por ellos adelantadas redundan en beneficio para estos enclaves de lo que fue un emporio ambiental en el pasado reciente.

2. MATERIALES Y METODOS

El trabajo fue desarrollado tanto en aspectos de gabinete y búsqueda de información preexistente sobre cartografía analógica y digital, aerofotografías, datos climatológicos de estaciones cercanas al área de estudio, trabajos preexistentes, proyectos de desarrollo relacionados con el área o atendiendo aspectos ecológicos socioeconómicos y culturales pero también mediante sendas salidas de campo para recuperar y generar información nueva en aspectos de calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua, flora y fauna, otros aspectos biofísicos, socioeconómicos y culturales. En una segunda etapa se acometerán los trabajos sobre aspectos topográficos e hidráulicos.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

2.1 CARTOGRAFIA

Se obtuvieron las planchas 300IIIA1 y 300IC3 en escala 1:10.000, preparadas por Fotogrametría Analítica FAL Ltda. Ingenieros Consultores para CVC. Con base en fotografías aéreas 1998-1999, con coordenadas planas de Gauss con origen Oeste y coordenadas geográficas: Latitud 4°35'56".57 Norte y Longitud 77°04'51".30 al oeste de Greenwich, al cual se le asignaron las coordenadas planas 1'000.000 metros Norte y 1'000.000 metros Este. Datum vertical nivel medio del mar en Buenaventura y en el departamento de cartografía y estadística.

2.2 AEROFOTOGRAFIAS

Se estudiaron los pares aerofotográficos

FAL 407,F42- 147 y 148 escala 1:31.700, altura 18.330', del 4 – VII – 98

FAL 407,F42- 149 y 150 escala 1:31.700, altura 18.330', del 4 – VII – 98

2.3 CALIDAD DEL AGUA

Para la evaluación de la calidad del agua en aspectos fisicoquímicos se empleó una Sonda multiparamétrica YSI para medición simultánea de los siguientes parámetros: Oxígeno Disuelto OD (% y mg/L), Temperatura (°C), Conductividad (mS/cm), pH (unidades), Conductancia Específica, Potencial de Oxido Reducción ORP (mv), Profundidad o Nivel (m), Salinidad (ppm), Nitratos (mg/l), Amonio (mg/l), Cloruros (mg/l), Turbiedad (NTU), Sólidos Totales Suspendidos (SST)

Para las pruebas sobre aspectos microbiológicos se hicieron salidas específicas para coleccionar las muestras en botellas estériles y trasladadas en frío, fijadas o debidamente preservadas al laboratorio MICROAMBIENTAL en la ciudad de Cali.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali

Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

2.4 CLIMATOLOGIA

Para estudiar los aspectos climatológicos (temperaturas máximas, medias y mínimas, brillo solar, evaporación, precipitación y humedad relativa) se uso la información correspondiente a la estación de la Universidad del Valle en el periodo comprendido entre 1975 y 2005 y los datos se trataron en Excel para generar gráficos que faciliten la interpretación del comportamiento de los diferentes parámetros.

2.5 FLORA Y FAUNA

Para estudiar estos dos componentes se realizaron 8 salidas de observación de Fauna e igual numero para colección de muestras botánicas, empleando Binóculos Nikon 9 x25 – 5.6°, Libretas de campo, Desgañitador, Prensa Botánica, Machetes, Bolsas plásticas, Tubos de PVC para toma de muestras del fondo del humedal, 2 Cámaras fotográficas Digitales Kónica y Canon. Computadora con impresora marca Hewlett Packard, 1 Vehículo de transporte. Para la identificación de especies de Flora y Fauna en algunos casos se recurrió a la consulta con especialistas.

El grupo fue integrado por 4 biólogos, 1 especialista en Herpetología, 1 en Ornitología, 1 en invertebrados acuáticos y un botánico experto en Fenología para la identificación de la vegetación.

2.6 TOPOGRAFIA

Para el levantamiento se contó con la participación de un Topografo y un cadenero quienes usaron 1 Teodolito de precisión marca Wilde, 1 Nivel de precisión marca Kernn, 1 Mira metálica de 5 m., libreta de topografía 1 Cinta de fibra de vidrio de 30 m.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

2.7 OTROS ASPECTOS BIOFISICOS

Después de realizar una salida preparatoria para establecer contactos con los propietarios de tierras dedicadas a la agricultura, a la ganadería extensiva y a fincas de recreo, alrededor del humedal Marañón informándolos de la realización del proyecto se ubicaron con precisión los accesos los sitios que serán estudiados y el tiempo requerido acceder a ellos cuando fuera necesario tomar muestras *in situ*, para su posterior transporte al laboratorio.

Los datos consignados en este informe fueron recogidos en 10 jornadas de estudio y medición en igual número de recorridos de campo tanto en el humedal como en los el área de influencia constituida por los canales de drenaje y acequias y zonas de cultivo alrededor del humedal.

Para la identificación de especies en algunos casos se recurrió a la consulta con especialistas.

2.8 SOCIALIZACION DE LA INFORMACION

El desarrollo de este proyecto se ha caracterizado por el cumplimiento de una serie de actividades de socialización e intercambio con los actores, que en un primer momento permitió contactar a la gerencia del Ingenio Maria Luisa que administra la hacienda Casablanca cuyos predios rodean el humedal y varios vecinos del área y empleados del ingenio, los cuales facilitaron el trabajo del grupo tanto para el reconocimiento del cuerpo de agua, como para el desplazamiento dentro de los predios de la hacienda, lo cual facilito la toma de muestras de agua para parámetros fisicoquímicos, los muestreos nocturnos y el estudio de los usos del suelo en el entorno.

Para el desarrollo de este componente se ha intercambiado con algunos lideres comunitarios del Hormiguero que forman parte de Comité de Humedales, quienes se han mostrado muy interesados en los talleres de participación comunitaria que han

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

permitido recoger la opinión y las inquietudes de los lugareños sobre la suerte no solo de los humedales estudiados sino de todos aquellos existentes en el área.

Los resultados del trabajo de investigación y diagnóstico fueron socializados en la casa de la Junta de Acción Comunal del Hormiguero ante los vecinos y profesores de los Colegios del área. Juan del Corral (El Estero), Tulia Borrero Mercado (Morgan) y del Hormiguero en el mes de Junio de 2006.

3. CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO:

3.1 Georeferenciación del humedal mencionado

El Humedal Marañón se ubica entre las coordenadas 860.500 - 859.500 de latitud N y sobre la coordenada 1.066.000 de longitud E.

3.2 Cartografía

- **Área y Localización - Mapa escala 1: 5000**

Marañón es un cuerpo de agua relativamente pequeño con solo 1.37 ha. que pertenece al sistema conocido como Cauca Seco, porción sur, el cual ha sufrido severas transformaciones que lo han llevado prácticamente a su desaparición. A lo largo de Cauca Seco pueden apreciarse diques transversales y longitudinales, jarillones, reservorios, rellenos, diversas obras de drenaje tales como canales y acequias e incluso zonas de cultivo y potreros con pastos.

El humedal se ubica a un kilómetro de distancia del río Cauca y esta bordea por el lado occidental por un carretable que viene de la hacienda Casablanca. Ver figura No.

3.3 BATIMETRÍA

- **Parámetros morfométricos (Profundidad máxima, Profundidad media)**

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

Este humedal es un cuerpo somero que depende en primera instancia de los bombeos artificiales que aumentan su volumen considerablemente para usarlo como reservorio en este caso y su profundidad máxima puede alcanzar 1,50 m. en el extremo sur. No obstante durante el período de estudio se pudo comprobar que si bien en los períodos de lluvia las escorrentías laterales y aquellas provenientes de los canales norte y sur con los cuales esta conectada aumentan, su efecto es casi insignificante comparado con la inyección artificial de agua desde el Cauca. La profundidad media se estima en 80 cm.

Para establecer con mayor precisión la forma y profundidad del humedal se hicieron 4 cortes transversales que se presentan en las figuras anexas.

3.4 CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA

El área de estudio se ubica en la zona de vida de bosque seco tropical (bs-T) según el sistema de Holdridge, 1947 y 1967

De acuerdo a criterios geobotánicos y ecológicos es más apropiado definir a las zonas tropicales según sus condiciones climáticas específicas. En cuanto a la periodicidad térmica diaria y anual, las oscilaciones de temperatura durante el día son mayores que las anuales. Los trópicos poseen un clima con variaciones térmicas diarias acentuadas. Troll (1961) considera que son tropicales todas las regiones con oscilaciones térmicas mayores que las anuales.

Por otra parte en cuanto a la fotoperiodicidad, la duración del día y la noche presenta variaciones relativamente pequeñas. En el ecuador (= línea equinoccial), el día y la noche son esencialmente iguales y duran doce (12) horas durante todo el año. En lo que se refiere a la periodicidad hídrica no se presentan características específicamente tropicales (Lamprech 1990).

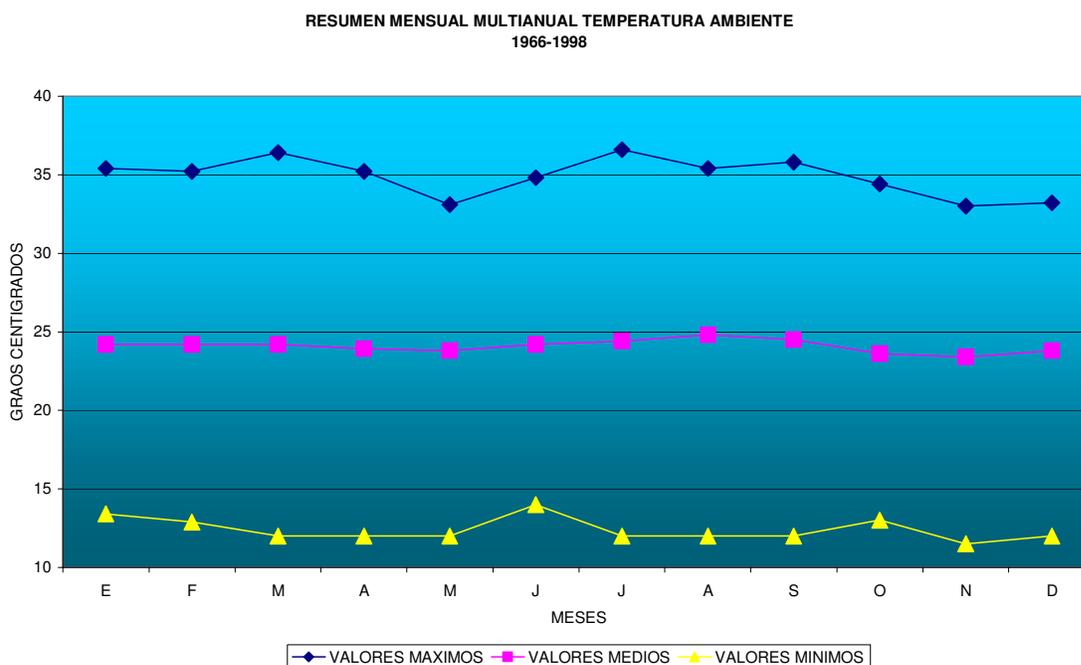
Las series históricas de datos usadas en este informe corresponden a los registros de la estación de la Universidad del Valle ubicada a pocos kilómetros del corregimiento del Hormiguero. La información corresponde al periodo 1965 a 2005, y se refiere a datos de

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali

Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

precipitación, evaporación, humedad relativa, brillo solar y temperatura. Como durante el periodo de estudio comprendido entre los meses finales de 2005 y lo que va corrido del 2006 se han presentado condiciones climáticas singulares en lo que se refiere a la precipitación y la temperatura se ha solicitado a la CVC la información correspondiente a este período, la cual se incluye, intentando correlacionar los resultados de los parámetros fisicoquímicos obtenidos con aquellos ambientales, lo cual permite plantear las siguientes consideraciones:

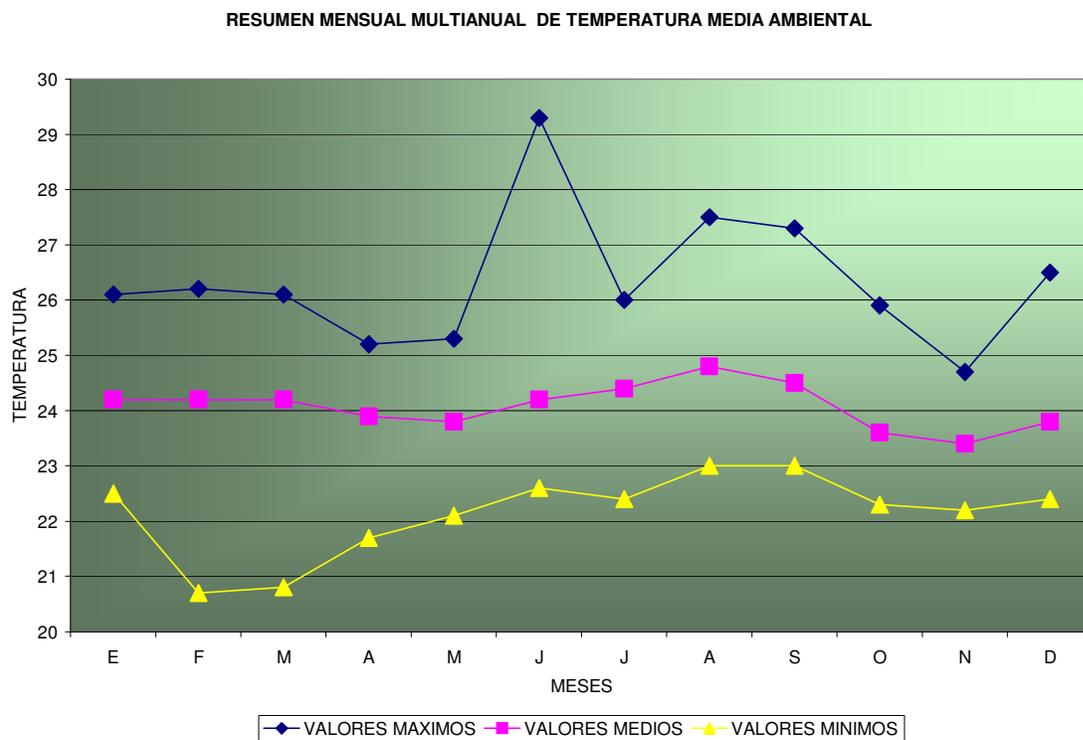
3.4.1 Temperatura



Las temperaturas máximas en zona oscilan alrededor de los 35 °C., con los valores mas altos en el mes Julio. La temperatura media media es de 24 °C típica del bosque seco tropical (bs-T) y las mínimas mínimas, están alrededor de los 13 °C., lo cual indica que la variación de la temperatura es relativamente amplia y puede superar los 20 °C.

Analizando los datos multianuales para la temperatura media en el mismo período, vemos como los valores reducen su rango de variación a solo 8 °C, con una media media en los 24 °C

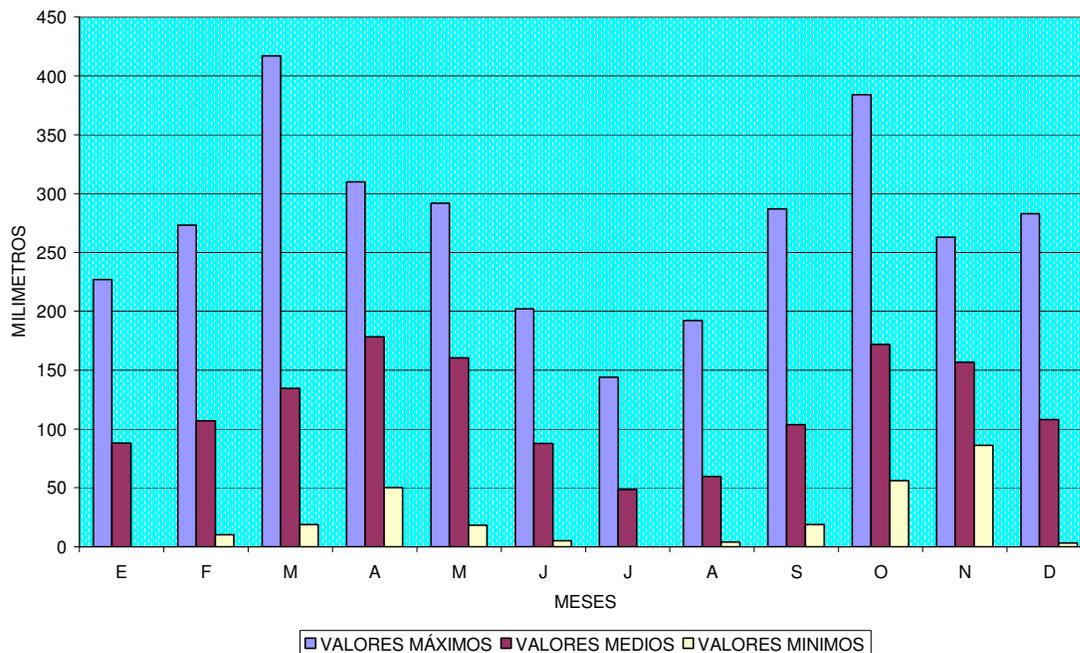
Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)



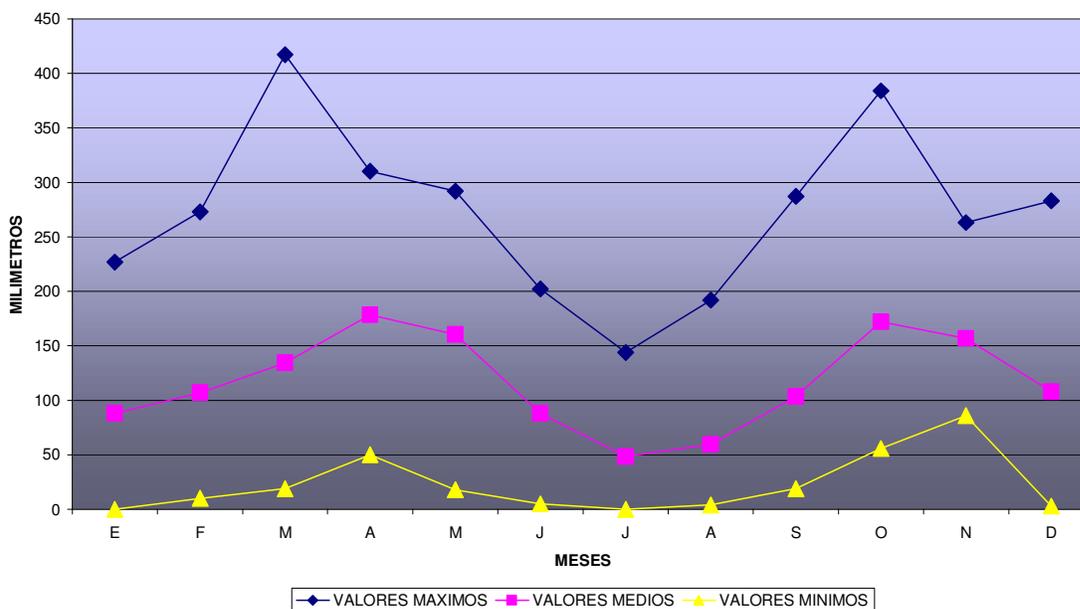
Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

3.4.2 Precipitación

RESUMEN MENSUAL MULTIANUAL DE PRECIPITACION TOTAL
1965-2005



RESUMEN MENSUAL MULTIANUAL DE PRECIPITACION TOTAL



Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

Considerando los valores extremos, el rango de variación de este parámetro es relativamente amplio y se pueden dar meses extremadamente secos durante los meses de Diciembre-Enero y durante el mes de Junio, con precipitaciones de 0 o cercanas a 0 mm. En el otro extremo se presentan también meses en los cuales la precipitación puede superar incluso los 400 mm o acercarse a este valor como ocurre durante Mayo y Octubre en periodos muy lluviosos.

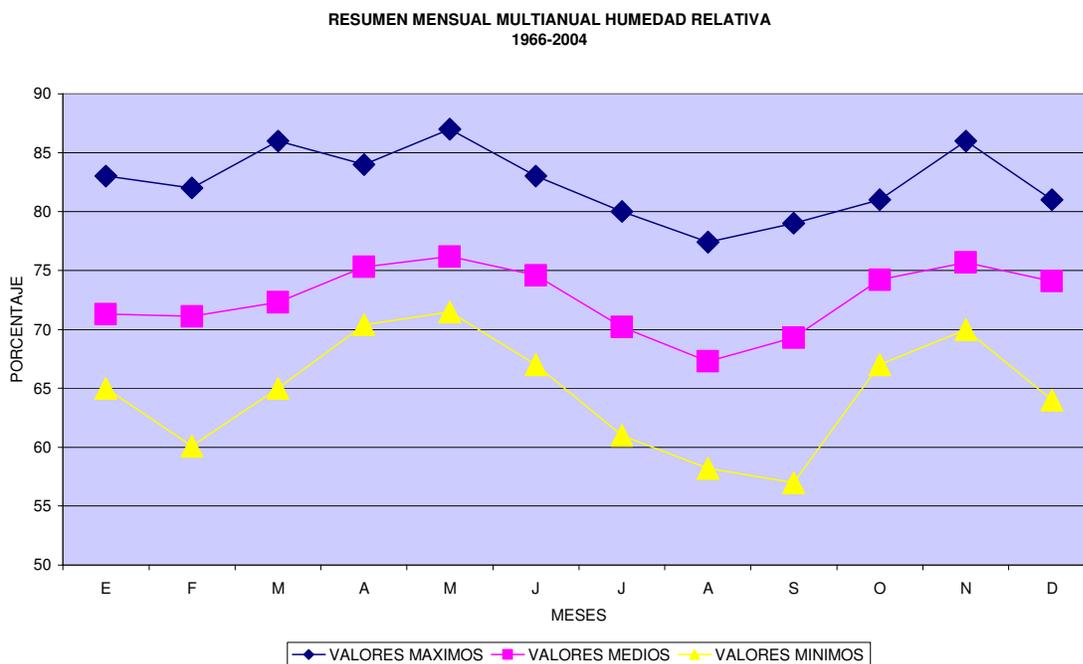
La precipitación media esta alrededor de los 100 mm/mes, con un mínimo para el mes de Julio y dos picos máximos de 170 mm/mes en Abril y Octubre.

3.4.3 Humedad Relativa

En el periodo analizado se observa que esta variable oscila entre el 56% y el 87%, con una media cercana al 72%, y se puede apreciar una variación acorde con la precipitación, es decir que los valores más altos de humedad coinciden con los de mayor lluvia o inmediatamente después de ellos.

Los periodos con menor humedad relativa ocurren en los meses de Julio a Septiembre y en menor grado Diciembre-Enero.

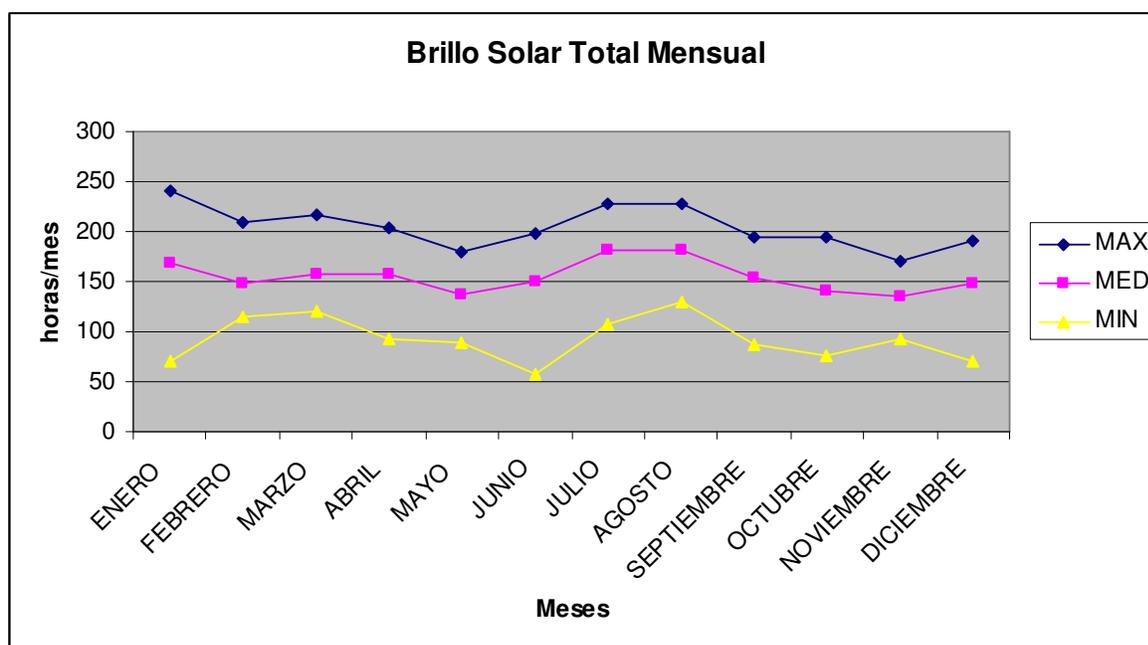
Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)



3.4.4 Brillo Solar

Los registros para el brillo solar muestran valores promedio alrededor de 150 horas/mes a lo largo del año, con los mayores registros en el mes de enero y un valor máximo de 250 horas/mes y los valores mínimos en el mes de Junio con solo 50 horas/mes.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

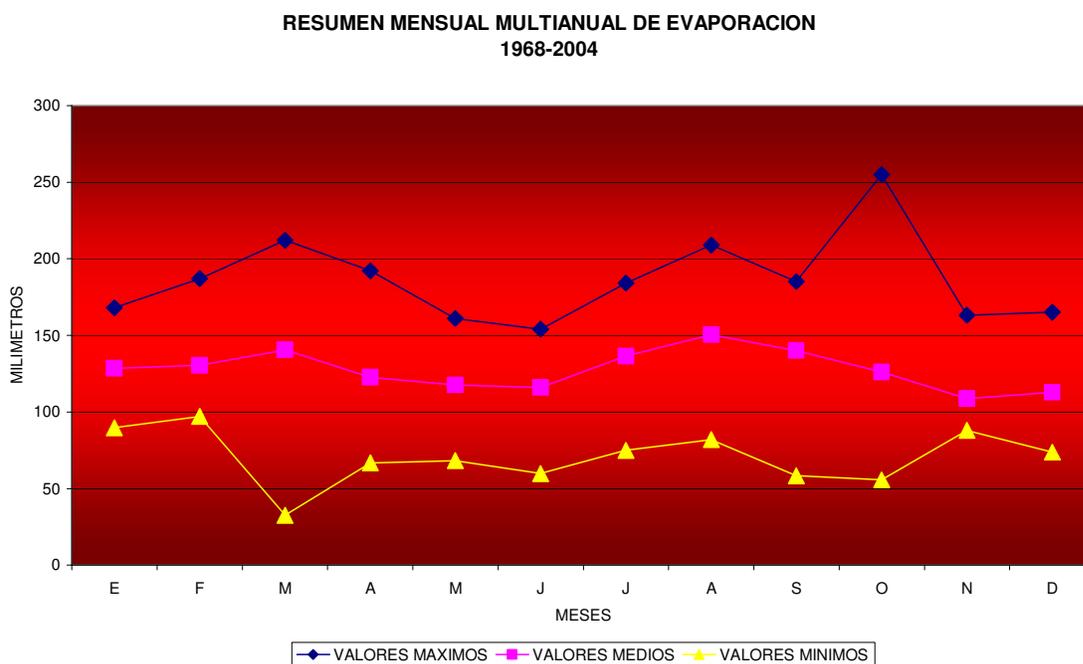


3.4.5 Evaporación

La evaporación total mensual en la zona presenta valores máximos en el mes de octubre alcanzan los 250 mm, al igual que marzo y agosto cuando superan los 200 mm/mes.

Los valores mínimos se han registrado en el mes de Marzo incluso por debajo de los 50 mm. Puede verse que las variaciones en la humedad relativa ambiental se relacionan también con las horas de brillo solar día para los diferentes meses.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)



3.5 CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA Y DE SUELOS

Para describir las características litológicas del subsuelo en el área de trabajo se recurre a estudios en los cuales se han realizado perforaciones bajo los depósitos aluviales de la terraza baja, para investigación geotécnica de obras civiles en el área de influencia como la planta de tratamiento de Puerto Mallarino; (Suelos y Fundaciones 1970; Maldonado 1985, Geotecnia 1994, INESCO/E&A 1996).

El análisis de esta información permite de manera general presentar una descripción de la estratigrafía de los depósitos aluviales que conforman la terraza baja dentro del área de estudio, la cual podemos resumir así:

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

Los primeros 0.50 m a 1 m del nivel de terraza baja de la llanura aluvial está constituida principalmente por una capa de suelo y material vegetal seguida por rellenos de limos, arenas y gravas.

Los 5 metros siguientes están constituidos por limos arcillo-arenosos de color café, amarillo y café amarillento, con vetas grises y rojizas muy plásticas.

Los 6 a 7 metros siguientes están constituidos principalmente de arenas limosas de color gris, de grano fino a medio, con algunas intercalaciones de arenas gruesas y ligeramente gravosas, hacia la base.

Los 5 metros siguientes en los sondeos que alcanzan 16 m de profundidad presentan principalmente arenas de grano medio a grueso, con intercalaciones de gravas medias a gruesas a manera de lentes, algunas muy densas hasta los 3 cm de diámetro.

3.6 Geomorfología

En el área de estudio, el valle es una depresión de tectónica compleja rellena por sedimentos fluviales terciarios, que atenúan el contraste topográfico con las Cordilleras que lo contienen. Otro factor moderador de la condición actual es el entalle de estos depósitos por el río y sus afluentes, rellenos por abanicos y aluviones recientes desde el Holoceno al presente.

Desde el punto de vista litológico, el entorno presenta dos grandes dominios: Ígneo-metamórfico y Sedimentario.

Topográficamente existe poca variedad de pendientes, medias en los escarpes de los flancos de las unidades terciarias y en las vertientes de ríos tributarios, hasta planas o ligeramente inclinadas en el valle aluvial del río Cauca.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

La hidrología del río Cauca corta el área en dirección sur a norte y atraviesa la parte occidental del Valle. El patrón de drenaje es típicamente de enrejado rectangular, unido a un relieve suave en la parte sur del área.

3.7 Morfodinámica

El cauce actual del río Cauca representa la última ubicación del canal, con dirección SE-NW, sobre la planicie aluvial actual, construida sobre el sector más distal del paleoabanico de Cali, como superficies aterrazadas, y ha cambiado su curso en los últimos cien años, ya que las análisis históricos muestran claramente paleocauces de tipo trenzado y meándrico, con direcciones preferenciales hacia el oeste, geoformas hoy parcialmente enmascaradas por las actividades agrícolas y urbanísticas, pero bien observables a partir de las aerofotografías históricas.

En las aerofotografías correspondientes a Cauca Seco se puede apreciar que el río transcurría por el área en un cauce unicanal sinuoso, meándrico, con curvas alternas que se desplazaban más o menos activamente según los mecanismos de erosión y acumulación en sus orillas cóncavas y convexas respectivamente, definiendo una zona de curvas pronunciadas a través del tiempo.

Esta morfogénesis es mas evidente en algunos puntos, donde fluía sobre materiales en tránsito y transportados por él mismo y donde había libertad para ajustar dimensiones, forma y patrón del cauce.

Hoy la sinuosidad disminuida del río a un kilómetro de distancia de Cauca Seco, no depende tanto de la litología local, del caudal y de la sedimentación sino de los jarillones marginales que lo confinan produciendo un tramo menos meándrico

Algunos de los antiguos meandros de Cauca Seco permanecen como lagunas (Lago Pascual) o madrevejas (Marañón y El Estero), zonas de inundación (zonas de conexión

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

entre los anteriores), y solo son inundados durante los inviernos pero sin llegar a desbordarse sobre las tierras bajas vecinas por la presencia jarillones y de otras obras civiles como compuertas. Otros tramos meándricos abandonados han sido taponados en sus extremos originando lagos curvos y alargados usados algunas veces como reservorios, donde se produce sedimentación de limos, arcillas y material vegetal, y están en el proceso de llenado y otros que han sido rellenados por completo.

En algunos casos se observa que esos antiguos cauces y meandros han sido rellenados parcialmente reduciendo su sección transversal y actualmente se utilizan como acequias para riego o simplemente como red de drenaje natural o rectificada.

3.8 SUELOS

Según el estudio semidetallado de suelos del Valle geográfico del río Cauca del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, 1980 en la zona se reportan al menos 3 consociaciones Juanchito (JN), Marruecos (MA) y Madre Vieja (MV).

3.8.1 Consociación JUANCHITO (JN)

Los suelos comprendidos en esta unidad se localizan en la planicie aluvial del río Cauca, en el área del basín, a lo largo de dicho río. El clima corresponde al piso térmico cálido moderado, con altitudes de 900 a 1000 metros. Son suelos desarrollados a partir de materiales aluviales finos, en relieve plano cóncavo, con pendientes no mayores de 3%, sin evidencias de erosión de drenaje natural pobre a muy pobre.

La clasificación taxonómica se basa en la presencia de epipedón ócrico, ausencia de horizontes diagnósticos superficiales, régimen de humedad de los suelos ácuico y decrecimiento irregular del carbón orgánico y grietas mayores de 1 cm de amplitud hasta de 50 cm de profundidad.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

El Conjunto representativo de La unidad es JUANCHITO (Vertic Tropic Fluvaquent). Se incluyen en este conjunto suelos del basín del río Cauca los cuales se han desarrollado a partir de sedimentos aluviales finos. Predominan las texturas arcillosas, encontrándose ocasionalmente capas superficiales de textura francas. Estos son suelos superficiales a muy superficiales, limitados por fenómenos de hidromorfia, de drenaje natural pobre a muy pobre y débilmente estructurados.

El horizonte superficial presenta colores que varían de gris pardo amarillento a pardo oliva, con manchas de colores que varían de gris hasta rojo amarillento y pardo amarillento. Los colores del horizonte B varían de verde azulado a amarillo rojizo, con manchas pardo-grisáceas muy oscuras, amarillo-parduscas o amarilla rojizas. El horizonte C presenta colores que varían de gris verdoso a amarillo rojizo con manchas grises muy oscuras, rojo amarillento y oliváceas generalmente se encuentra un horizonte enterrado de colores oscuros y en algunas áreas existen concreciones calcáreas en horizontes subsuperficiales.

De acuerdo con los análisis químicos, son suelos de relación calcio – magnesio normal y ocasionalmente estrecha a invertidas, capacidad de intercambio catiónico normal a muy alta, saturación total muy alta, socio intercambiable normal en el perfil modal, aunque hay áreas con problemas de sodio y/o sal, de reacción moderadamente ácida a ligeramente alcalina

3.8.2 Consociación MARRUECOS (MA)

Los suelos de esta unidad se pueden encontrar en la planicie aluvial del río Cauca ocupando áreas de los basines de este río. El clima corresponde al piso térmico cálido moderado, en altitudes de 900 a 1000 metros. Son suelos desarrollados a partir de materiales aluviales finos y moderadamente finos, en relieve plano a plano cóncavo,

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

con pendientes no mayores de 3%, sin evidencias de erosión; de drenaje natural pobre a muy pobre. La Clasificación taxonómica se fundamenta en la presencia de epipedón ócrico, ausencia de horizontes diagnósticos subsuperficiales, régimen de humedad del suelo ácuico, contenidos de carbón orgánico mayores de 0.20% a 1.20 cm de profundidad

3.8.3 Consociación MADRE VIEJA (MV)

Los suelos de esta unidad se localizan hacia el Sur de la desembocadura del río Palo hasta la Balsa, en jurisdicción de los municipios de Puerto Tejada y Santander de Quilichao. El clima corresponde al piso térmico cálido moderado con altitudes que varían entre 1000 y 1050 metros. Son suelos desarrollados a partir de sedimentos aluviales moderadamente gruesos, en relieve plano-cóncavo, con pendientes no mayores de 1% pobremente drenados, sin evidencias de erosión.

Geomorfológicamente, esta unidad corresponde a cauces antiguos colmatados o madre viejas del río Cauca aunque también se pueden encontrar en orillares.

Conjunto MADRE VIEJA (Tropic Fluvaquent), este conjunto comprende suelos de los cauces antiguos o madre viejas, los cuales se han desarrollado a partir de sedimentos aluviales, La textura es franco arcillo-arenosa en los horizontes superiores y franco arenosa en el resto del perfil. El color del horizonte B presenta colores grises, pardo fuertes y amarillos parduscos, con manchas pardo rojizas oscuras, el color del horizonte C varía de pardo oscuro a amarillo rojizo, con manchas pardo rojizas. Son suelos moderadamente profundos, limitados por fenómenos de hidromorfia y por contrastes texturales, muy débilmente estructurados y pobremente drenados, a nivel del horizonte C se presenta abundancia mica y algunas concreciones de hierro y manganeso.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

Desde el punto de vista químico, son suelos de relación calcio – magnesio invertido capacidad de intercambio catiónico y saturación total mediana a muy alta; reacción muy fuerte al ligeramente ácida.

La clasificación taxonómica se basa en la presencia de un epipedón ócrico, ausencia de horizontes diagnósticos subsuperficiales, régimen de humedad de los suelos ácuico, porcentaje de carbón orgánico mayor de 0.2 a 1.25 metros de profundidad

3.9 FORMAS DEL SUELO

Según Godfrey, 1977 que sigue un enfoque sintético para clasificar áreas homogéneas en una región existen distintos grupos de “Land Forms”, cada una de las cuales tiene historia geológica y geomorfológica distinta. La semejanza dentro de cada uno de estos grupos morfológicos se traduce en una similitud de aptitudes para distintos usos del suelo. El enfoque fisiográfico estratifica estos “Land forms” desde el mayor ámbito territorial a los de menor ámbito. Las categorías señaladas son: Provincia, Sección, Subsección, Unidad Tipo territorial, Unidad Topográfica,

El humedal Marañón se ubica en la Sección Alta del Valle geográfico del río Cauca, precisamente en el sector donde la suela plana es más amplia, alcanzando la máxima extensión entre las dos cordilleras que lo contienen. Este humedal y el sistema de Cauca Seco que también engloba al humedal El Estero ubicado unos 8 kilómetros mas al norte, forma parte del complejo de humedales del municipio de Cali, varios de los cuales v.g. Navarro, Charco Azul y El Pondaje han sufrido una severa degradación por el crecimiento de la ciudad y el establecimiento de infraestructuras urbanas y suburbanas (antrósferas), que han dado lugar a que sus interconexiones se hayan desecado.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

Los terrenos circundantes a Marañón se ubican sobre la *Unidad-tipo territorial* (“Land Type”) de Valle y corresponden a una *Unidad Topográfica* plana con un misma pendiente (menor a 3%), exposición y grado de convexidad. Esta unidad se extiende a lo largo y a lado y lado del antiguo cauce del río Cauca. Una prueba de este planteamiento, la constituye el hecho de que los terrenos del humedal Marañón se desarrollan en la cota 950.6 msnm. y el cauce meándrico de Cauca Seco a la altura del humedal El Estero presenta una cota de 949.0 msnm., indicando un descenso de solo 1.6 m en una distancia de 8 km aproximadamente que permite el flujo del agua en esa dirección.

Esta unidad topográfica contiene un número limitado de tipos de suelos y de vegetación que se expresan en una homogeneidad en el conjunto de caracteres físicos y bióticos o “Unidades Ambientales” definidas como resultado de la integración entre geomorfología y vegetación que en escala 1:25.000 y a modo indicativo serían superficies de agua y valles aluviales y terrazas

4. CARACTERIZACIÓN DE HIDRODINÁMICA

El Humedal Marañón forma parte del antiguo Cauca Seco pero la entrada natural de aguas derivadas del río parental se ha clausurado definitivamente y hoy se encuentra separado por una distancia cercana a los 1000 m.

Aunque sin duda al humedal entran aguas de escorrentía provenientes de tierras más altas en el lado occidental y existen canales que se conectan por los extremos norte y sur y otro por el lado occidental, este aporte se puede considerar como mínimo y seguramente inexistente en el verano, la hidrodinámica de Marañón depende básicamente de un sistema artificial de inyección de agua, a través de una bomba hidroaxial de 24 pulgadas y un motor Lincoln de 120 caballos desde el río Cauca.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

En efecto Marañón y una serie de reservorios contiguos, algunos construidos sobre el antiguo cauce meándrico, se usa como almacenamiento de agua para riego de las suertes cañeras y si bien el bombeo continuo puede elevar su nivel, la utilización del agua en actividades de riego hacen que esta disminuya rápidamente y deba reponerse el agua a través del sistema de succión y transporte.

Esta condición de dependencia de un sistema artificial de entrada y salida del agua hace que el comportamiento hidrodinámico e incluso la calidad del agua no sean cíclicos es decir no respondan a las estaciones secas y/o de lluvia y que la influencia de un factor climático tan importante como la lluvia se vea alterado por esta práctica de manejo artificial. Esta condición particular hace también que no solo el nivel sino la calidad del agua dependan de estado del agua en el río parental al momento de su derivación. Si bien como puede observarse de los resultados de los parámetros medidos durante este estudio la calidad del agua en el río a la altura del punto de succión se puede considerar como aceptable y sin duda mejor que aquella que se deriva en las plantas de potabilización en Puerto Mallarino y Río Cauca, cualquier impacto negativo producido por cualquier vertimiento de aguas servidas en la actividad industrial aguas arriba de este sitio puede afectar el agua del humedal e incluso la de los reservorios usados para riego en la hacienda Casablanca.

5. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

5.1 FLORA

La vegetación circundante al humedal Marañón ha sido severamente transformada desde el pasado para dar paso a diversos cultivos inicialmente de frutales en medio de reductos boscosos que dieron paso a posteriormente a cultivo de pepas como se conocen comúnmente a la producción de especies y variedades de fríjol, maíz, sorgo,

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

soya etc. y también hay extensos potreros dedicados a la ganadería semientensiva usando pastos de corte.

Recientemente en el sector ha progresado y continúa avanzando el monocultivo de la caña como un fenómeno generalizado del valle del Cauca y del norte del Cauca donde hacen presencia principalmente los ingenios del Cauca y Maria Luisa, este ultimo cultivando como ya se ha dicho los terrenos de La Hacienda Casablanca que rodean a Marañón. Esta condición sumada al hecho que esa hacienda dedica también una buena parte de sus tierras a la ganadería de ceiba como se indica y analiza mas adelante a significado una transformación severa del paisaje natural y una reducción sustancial de los bosque originales l punto que solo sobreviven en inmediaciones al humedal pequeños reductos de guaduales y del bosque con ejemplares singulares de la flora original especialmente alrededor del humedal estudiado.

Se trata de un parche boscoso muy intervenido de 16 has que aun subsiste en la vecindad de Marañón y que corresponde a un relicto del bosque seco tropical (bs-T) con una diversidad baja, y una especie dominante: “Espina de Mono” *Pitecellobium lanceolatum* en donde además se pueden observar algunos especimenes notables (por su altura) alcanzando en algunos casos los 30 metros como ocurre con los Cauchos *Ficus glabrata*, Higueros *Ficus sp.* Cedrillos *Guarea guidonia*, y burilicos *Xilopia ligustrifolia*

Asociados a esta vegetación y creciendo como especies herbáceas umbrófilas se encuentran los cadillos *Desmodium adscendens* la Pringamosa y el Anamú *Petiberia alliacea*. También se identificaron algunas especies epifitas, y Bromelias del género *Tillandsia* y una Cactácea pendular del género *Ripsallis*.

También hay en el vecindario a orillas del bosque, una fila de *Eucaliptus* sembrados para marcar los límites de la propiedad y talvez para secar el pantano circundante.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)



*Foto No. 1. **Ficus** de gran porte Foto: Rafael Contreras*

La vegetación de lo que sería la franja forestal protectora en el área de estudio ha sido muy intervenida tanto en el río Cauca como en la zona marginal del humedal, y presentan, por su elevado nivel de alteración, una estructura formada por grandes árboles aislados de copas muy amplias globosas y aparasoladas, siendo notoria la ausencia de los doseles medios e inferiores, como es normal en estado sucesionales naturales con poca o ninguna intervención antrópica. En prácticamente toda el área este reducto boscoso ha sido raleado, para permitir la entrada de luz que facilita la aparición de arbustivas, herbáceas y pastos con los que se alimenta el ganado, como ocurre en las tierras dedicadas a este propósito en la Hacienda Casablanca.

También se localizan en el extremo norte del humedal dos guaduales de gran tamaño con vegetación umbrófila, que constituyen un refugio importante para a fauna local.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

Las especies representativas de estos parches boscosos son los Samanes (***Samanea samán***), el Cachimbo (***Erythrina fusca***), la Guadua (***Bambusa guadua***), Cedrillo (***Guarea trichiloides***), Caucho (***Ficus retusa***), Ceiba (***Ceiba pentandra***) y Mamoncillo (***Melicocca bijuga***).



Foto No 2. Cedrillo (***Guarea guidonia***)Foto: Rafael Contreras

La baja diversidad de especies de estos bosques es indicativa de su alto nivel de transformación actual y su inestabilidad posterior.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali
Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación
Ambiental)



Foto No. 3 Inflorescencia de Cachimbo (*Eritrina fusca*) Foto: Rafael Contreras

La cobertura denominada de sombrío, corresponde a una asociación de especies de árboles comunes a los que conforman el bosque protector, con especies plantadas para producción de frutales y ornamentales, utilizada como elemento ambiental para las viviendas, corrales y sitios recreativos.

La estructura aérea de los árboles que definen la cobertura de sombrío, se presenta con un dosel superior con copas globosas y anchas a más de 10 m de altura, seguido a veces de un dosel medio a inferior entre 4 y 10 m

En el dosel superior es común encontrar las mismas especies del bosque protector, con presencia en dosel medio de las especies Mango (*Mangifera indica*), Guanábano (*Annona squamosa*), Mamoncillo (*Melicocca bijuga*), Chiminango (*Phitecelobium dulce*), Acacia amarilla (*Caesalpinia peltophoroides*), Flor amarillo (*Cassia siamea*), Guásimo (*Guazuma ulmifolia*), Guamos (*Inga spp*), Cachimbo (*Eritrina fusca*) y epifitas como la *Tilandsia*, entre los más frecuentes.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

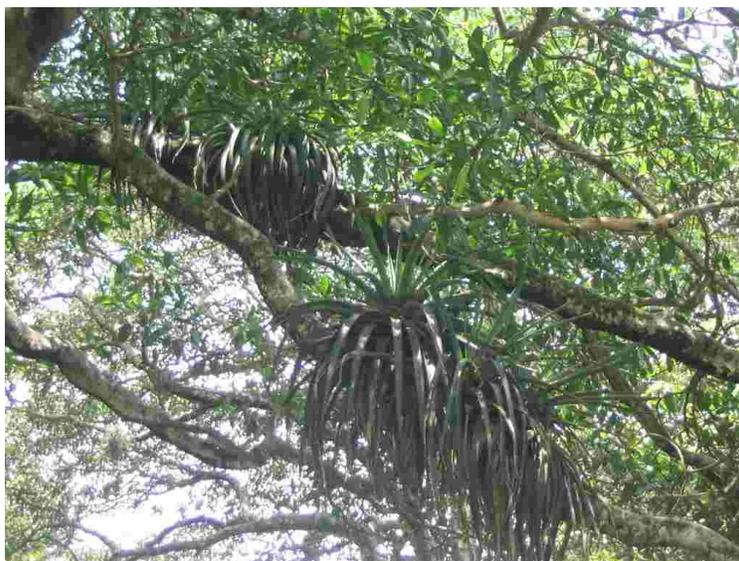


Foto No.4 *Tillandsia* sobre un *Ficus*. Foto: Rafael Contreras

5.1.1 Importancia de la Cobertura Vegetal Existente

La actual cobertura vegetal arbórea y arbustiva, conformada por fracciones de bosque y vegetación arbustiva densa o dispersa, integran un conjunto ambientalmente favorable para la fauna terrestre y la avifauna, como elemento que aporta alimento y hábitat transitorio, a pesar de su grado de transformación, debido a la diversidad de especies forestales y frutales presentes y la estructura vertical de las mismas.

Por otra parte, su distribución y formas naturales incorporan a la zona un importante componente paisajístico a la planicie aluvial del Río Cauca.

En la Tabla 2, Puede verse un listado de las especies de árboles encontrados en la Hacienda Casa Blanca.

TABLA 5: LISTADO DE ESPECIES DE ÁRBOLES ENCONTRADOS.

Nº	NOMBRE COMUN	NOMBRE BOTANICO
1	Samán	<i>Samanea samán</i>

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali
 Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación
 Ambiental)

2	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>
3	Eucalipto 1	<i>Eucaliptus viminalis</i>
4	Cedrillo	<i>Guarea trichiloides</i>
6	Chiminango	<i>Phitecelobium dulce</i>
7	Uña de gato	<i>Phitecelobium lanceolatum</i>
8	Totumo	<i>Crescentia cujete</i>
9	Floramarillo	<i>Cassia siamea</i>
10	Almendro	<i>Terminalia catappa</i>
11	Velero	<i>Cassia spectabilis</i>
12	Guamo	<i>Inga sp</i>
13	Guásimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>
14	Mango	<i>Mangifera indica</i>
15	Carbonero	<i>Calliandra carbonaria</i>
16	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>
17	Matarratón	<i>Gliricidia sepium</i>
18	Cachimbo	<i>Eritrina fusca</i>
19	Caucho	<i>Ficus sp</i>
20	Caucho	<i>Ficus retusa</i>
21	Jagua	<i>Genipa americana</i>
22	Tecota	<i>Tecoma stans</i>
23	Clemón	<i>Thespesia populnea</i>
24	Melina	<i>Gmelina arborea</i>
25	Lechero	<i>Jatropha acotinifolia</i>
26	Cuasio	<i>Simarouba amara</i>
27	Tambolero	<i>Schizolobium parahybum</i>

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

28	Guanábano	<i>Annona squamosa</i>
29	Burilico	<i>Xilopia ligustrifolia</i>
30	Guayacán lila	<i>Tabebuia rosea</i>
31	Tulipan agricano	<i>Spatodea campanulata</i>
32	Espina de mono	<i>Pitecelobium lanceolatum</i>

Muchos árboles, a pesar de su gran porte presentan niveles de deterioro por diversas causas, entre las que se pueden mencionar, la falta de criterios de selección, las distancias de siembra utilizadas, la ausencia total de mantenimiento, la mezcla de especies, los daños mecánicos, la edad avanzada de algunos árboles y la falta de conocimiento acerca de las técnicas de plantación y manejo.

La tendencia actual, con muy pocas excepciones, es la de aumentar la alteración física de los árboles, debido a que los factores que están incidiendo en sus condiciones no muestran posibilidades de cambio a corto plazo.

5.2 FAUNA (Avifauna, Herpetofauna, Mastofauna, Ictiofauna)

En el estudio integral de los humedales, los elementos faunísticos son considerados como uno de los aspectos que le confieren más importancia a cualquier hábitat palustre. Especialmente, si los humedales tienen el carácter de reducto de lo que fue el gran sistema lagunar del Valle geográfico del río Cauca, como es nuestro caso, se

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

constituyen además en un importante refugio para la fauna, un elemento crítico en la caracterización que nos ocupa.

Las comunidades animales que habitan los ecosistemas acuáticos contienen una variedad de especies que representan diferentes grupos taxonómicos, niveles tróficos, características funcionales y rangos de tolerancia. La selección cuidadosa de los grupos a estudiar puede brindar una evaluación balanceada que sea lo suficientemente amplia para describir la condición estructural y funcional de un ecosistema.

Como componente primario, los vertebrados tienen un énfasis especial y deben ser siempre seleccionados en las caracterizaciones biológicas porque

- 1) sirven como indicadores de alta integridad biológica,
- 2) tienen diferentes rangos de tolerancia a tensiones,
- 3) proveen resultados repetibles y
- 4) pueden ser fácilmente identificados por personal entrenado (EPA, 1990).

Aquí se muestra la información recogida durante numerosas salidas de estudio y se basa tanto en muestreos efectuados a lo largo de los 8 meses del estudio, principalmente entre septiembre de 2005 y Mayo de 2006 una época dominada por las lluvias con un pequeño periodo seco al comienzo del segundo semestre del 2005.

Todas las actividades llevadas a cabo corresponden al trabajo de Observación y/o Recolección de muestras, por un equipo de Biólogos especialista en diversos grupos faunísticos entre los que podemos mencionar a Mónica Valencia y José Luís Criollo en Herpetología, Clemencia Serrato Hidrobiología, Raúl Ríos Zoólogo ilustrador y especialista en Ornitología.

5.2.1 VERTEBRADOS

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali

Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

OBSERVACIÓN, RECOLECCIÓN DE MUESTRAS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION.

El trabajo para el estudio de este grupo que incluye aves, mamíferos, herpetos y peces, consistió en cuatro salidas de inventario, para obtener información mediante: 1. observación y registro fotográfico y 2. entrevistas a los pobladores del área de estudio.

5.2.2 Avifauna.

Para este grupo, los muestreos consistieron en observaciones directas con binoculares 10X50 mm y telescopio 12-36X50 mm., en un transecto único perimetral a la madreveja. Cada recorrido, como se mencionó incluye, anotaciones respecto a su comportamiento, abundancia y uso detectado del hábitat.

Tanto para la identificación de las especies como para el análisis de su movilidad (M: Migratorias; R: Residentes). se utilizaron las guías de Hilty y Brown (1986), Álvarez-López, 1999 y Reyes y Restrepo, 2005. Mientras que la identificación del gremio alimenticio (GA) se basó en Kattan *et. al*, 1996 modificado por Reyes-Gutiérrez *et al*. 2003 (1) CAR: aves que se alimentan de carroña; 2) CA: aves carnívoras; 3) PIS: aves acuáticas que consumen peces aunque pueden incluir insectos en su dieta; 4) INV: aves que consumen pequeños invertebrados e insectos; 5) INS: especies que consumen insectos en gran proporción; 6) FRU: especies cuya dieta es basada principalmente en fruta; 7) NEC: especies que consumen néctar como los colibríes, aunque éstos pueden incluir insectos en su dieta pero en pequeña proporción; 8) GRA: especies que consumen semillas).

5.2.3 Mastofauna.

Al igual que para las aves, la observación directa fue el método principal, siguiendo un transecto único alrededor de la madreveja Marañón, pero complementada esta vez con la búsqueda de rastros como huellas y excrementos e igualmente mediante la

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

aplicación de encuestas a los pobladores del área, en lo referente al uso y hábitos locales.

La identificación de las especies, la sistemática y nombres comunes están basados principalmente en la guía de Emmons, 1990, que también incluye el estado de conservación según CITES. Además se incluyó la Abundancia Relativa (AR) obtenida de las encuestas (Co: común, se detecta fácilmente. Pc: poco común, presente en pequeños números. Ra: rara, con pocos registros).

5.2.4 Herpetofauna.

En este caso la observación directa y búsqueda manual en los hábitats apropiados dentro y en la vecindad próxima de la Madre Vieja, fue la estrategia empleada para la detección de este grupo.

Se realizaron tres jornadas de observación de herpetos dos diurnas y una nocturna para cubrir la época seca y lluviosa con dos personas especialistas en herpetología, examinando la vegetación acuática que sobresale en el espejo de agua y la ribereña dominada por gramíneas que crecen profusamente durante todo el año.

Se hicieron reportes por observación directa y a través del canto de los individuos alrededor del humedal. Con el apoyo del personal de la hacienda Casablanca se pudo realizar un muestreo nocturno para cubrir las horas de mayor actividad de este grupo de vertebrados.

5.2.5 Ictiofauna.

Se efectuaron 2 muestreos cuando el nivel de las aguas lo permitió y se entrevistó a los pescadores deportivos provenientes de áreas vecinas que acuden eventualmente

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

usando bicicletas para movilizarse, hasta la sección sur de Marañón en busca de tilapias.

Para la identificación de las especies se usó la guía de Ortega, *et al*, 2000 y la reciente publicada por Maldonado y sus colaboradores, 2005, además para el análisis del grado de vulnerabilidad la publicación de Mojica *et al*, 2002.

5.3 RESULTADOS Y ANÁLISIS.

En general el número de especies registradas está en relación directa con el tiempo de muestreo, de modo que para Marañón se tiene el reporte de 64 especies (Tabla No. 6).

Tabla No. 6. Número de especies de vertebrados y la proporción de los diferentes grupos en Marañón.

GRUPO	ESPECIES	%
AVES	47	73.43
MAMÍFEROS	6	9.3
HERPETOS	6	9.3
PECES	5	7.8
TOTAL	64	100.0

5.3.1 Avifauna.

El listado de las aves observadas en la madreveja Marañón se muestra en la Tabla No. , siendo en esta primera parte del estudio de 47 especies, pertenecientes a 23 familias, siendo las más abundantes Tyrannidae (Atrapamoscas) con siete especies y

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali
Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación
Ambiental)

Ardeidae (Garzas) con cinco especies. En comparación con otros vertebrados, la mayor presencia de especies de este grupo caracteriza los humedales de cualquier región, como fácilmente se comprueba en este inventario. Para tener una idea mas completa de la avifauna que visita el humedal habría que prolongar el período de estudio a un año al menos.

TABLA No.7 Lista de especies registradas en Marañón durante el periodo de Oct-Nov 2005. obs. Observada, rep. reportada. Mov.: movilidad, GA: gremio alimenticio.

FAMILIA	NOMBRE	ESPECIE	obs.	rep.	Mov.	GA
Phalacrocoracidae						
	Pato cuervo	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	X		R	PIS
Ardeidae						
	Garzón azul	<i>Ardea cocoi</i>	X		R	PIS
	Garza real	<i>Casmerodius albus</i>	X		R	PIS
	Guaco	<i>Nycticorax nycticorax</i>	X		R	PIS
	Garza del ganado	<i>Bubulcus ibis</i>	X		R	INS
	Cagamanteco	<i>Butorides striatus</i>	X		R	PIS
Anatidae						
	Zarceta	<i>Anas discors</i>	X		M	GRA
	Iguaza María	<i>Dendrocyna autumnalis</i>	X		M	GRA
Cathartidae						
	Guala	<i>Cathartes aura</i>	X		R	CAR
	Chulo	<i>Coragyps atratus</i>	X		R	CAR

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali
Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación
Ambiental)

Accipitridae

Caracolero común	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	X	R	CA
Gavilán caminero	<i>Buteo magnirostris</i>	X	R	CA

Falconidae

Pigua	<i>Milvago chimachima</i>	X	R	CA
Cernicalo	<i>Falco sparverius</i>	X	R	CA

Rallidae

Polla azul	<i>Porphirio martinica</i>	X	R	INV
Rascón	<i>Pardirallus maculatus</i>	X	R	CA

Jacanidae

Gallito de ciénaga	<i>Jacana jacana</i>	X	R	INV
--------------------	-----------------------------	---	---	-----

Charadriidae

Pellar	<i>Vanellus chilensis</i>	X	R	INV
--------	----------------------------------	---	---	-----

Columbidae

Tortolita común	<i>Columbina talpacoti</i>	X	R	GRA
-----------------	-----------------------------------	---	---	-----

Psittacidae

Periquito de antejojo	<i>Forpus conspicillatus</i>	X	R	GRA
Cotorra cheja	<i>Pionus menstruus</i>	X	R	GRA

Cuculidae

Garrapatero común	<i>Crotophaga major</i>	X	R	INV
Garrapatero piquiliso	<i>Crotophaga ani</i>	X	R	INV
Sinfin	<i>Tapera naevia</i>	X	R	INV

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali
Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación
Ambiental)

Apodidae

Vencejo collarejo ***Streptoprocne zonaris*** X R INV

Trochilidae

Esmeralda coliazul ***Chlorostilbon mellisugus*** X R NEC

Amazilia colirufo ***Amazilia tzacatl*** X R NEC

Alcedinidae

Martín pescador ***Ceryle torcuata*** X R PIS

Tyrannidae

Guarda puentes ***Sayornis nigricans*** X R INS

Pechirrojo ***Pyrocephalus rubinus*** X R INS

Viudita común ***Fluvicola pica*** X R INS

Bichofué ***Pitangus sulphuratus*** X R INS

Suelda crestinegra ***Myiozetetes cayanensis*** X R INS

Tijereta ***Tyrannus savanna*** X R INS

Sirirí ***Tyrannus melancholicus*** X R INS

Hirundinidae

Golondrina barranquera ***Stelgidopteryx ruficollis*** X R INS

Golondrina cabeciazul ***Notiochelidon cyanoleuca*** X R INS

Trogloditidae

Cucarachero ***Troglodites aedon*** X R INS

Turdidae

Mirra hoyera ***Turdus ignobilis*** X R INS

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali
 Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación
 Ambiental)

Icteridae

Turpial amarillo	<i>Icterus nigrogularis</i>	X	R	GRA
------------------	------------------------------------	---	---	-----

Thraupidae

Azulejo	<i>Thraupis episcopus</i>	X	R	GRA
---------	----------------------------------	---	---	-----

Coerebidae

Mielero	<i>Coereba flaveola</i>	X	R	NEC
---------	--------------------------------	---	---	-----

Fringillidae

Semillero cariamarillo	<i>Tiaris olivacea</i>	X	R	GRA
------------------------	-------------------------------	---	---	-----

Semillero gris	<i>Sporophila intermedia</i>	X	R	GRA
----------------	-------------------------------------	---	---	-----

Semillero	<i>Sporophila minuta</i>	X	R	GRA
-----------	---------------------------------	---	---	-----

Volatinero Negro	<i>Volatinia jacarina</i>	X	R	GRA
------------------	----------------------------------	---	---	-----

Canario coronado	<i>Sicalis flaveola</i>	X	R	GRA
------------------	--------------------------------	---	---	-----

La presencia de un humedal simboliza para cualquier grupo animal uno de los ambientes más estables para la obtención de los medios vitales de sobrevivencia. Fuera del ambiente húmedo la dinámica de la vegetación, en este caso de bosque seco, esta determinada por las lluvias, pues su escasez reduce la productividad de las plantas y esto a su vez la abundancia de insectos y otros organismos asociados.

Es notorio el hecho de que este grado de diversidad pese a lo reducido de Marañón puede deber tanto a la presencia de hábitats acuáticos, como de los ambientes secos que la rodean el humedal.

En Marañón el medio acuático, su vegetación (plantas acuáticas, gramíneas y enneas) y la vegetación ribereña, que conserva algo de plantas arbóreas y arbustos muchos con melenas y bromelias del género ***Tillandsia***, son parte de los elementos que brindan

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

protección y alimento a estas aves. Igualmente podemos detectar en la composición de los gremios alimenticios como existe una respuesta directa al suministro de alimento por los medios que forman estos ecosistemas, como es el caso de piscívoros, granívoros y nectarívoros.

Por otra parte habría que considerar también que en la vecindad de Marañón, hay otros humedales artificiales tales como reservorios, el mismo río Cauca a un kilómetro de distancia y se conservan varios parches de guadual y un relicto boscoso en inmediaciones del espejo de agua.

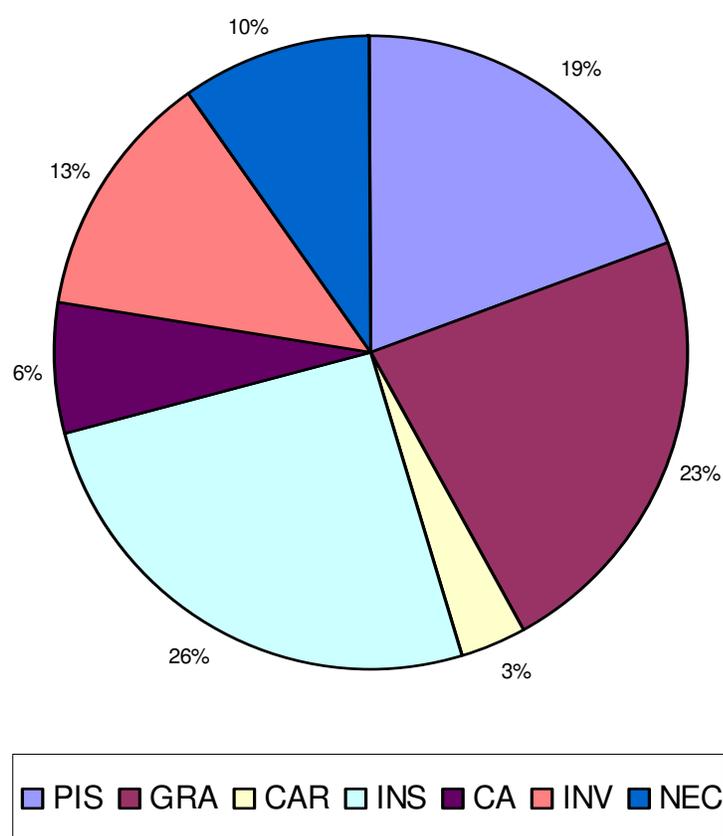


Figura No. 2 Porcentaje de especies de aves por gremio alimenticio para el humedal Marañón en época seca.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

Un componente que se registro durante toda la época de estudio desde Septiembre de 2005 a Marzo de 2006 es el de las aves migratorias. Pese a lo reducido de área del cuerpo de agua, se pudo reportar la presencia de aguazas (*Dendrocygna autumnalis*) y zarcetas (*Anas discors*) que fueron aumentando el tamaño de sus poblaciones hacia fines del año. Los reservorios vecinos también constituyen un hábitat especialmente para los patos que constituyen bandadas numerosas y usan estos espacios como sitios de reposo, alimentación y reproducción.



Foto No.5. Pareja de Iguasas comunes *Dendrocygna autumnalis* sobre las ramas de un pízamo *Eritrina fusca*. Esta pareja tuvo una cría de 13 individuos en el humedal Marañón. Fotos. Rafael Contreras

Por el contrario es de destacar la falta de aves playeras (Charadriidae, Scolopaciadae, Recurvirostridae), debido a que este ambiente no existe en Marañón, siendo muchas de ellas migratorias.

5.3.2 Mastofauna.

La presencia de este grupo en el humedal Marañón es apenas normal pues muchas especies de mamíferos incluyen dentro de sus territorios fuentes de agua, lo que se

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali
 Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación
 Ambiental)

relaciona principalmente con sus dietas. Durante el período de estudio se reportaron seis (6) especies de mamíferos para esta madreveja (Tabla No. ___).

TABLA __. Lista de especies de mamíferos registradas en Marañón durante el periodo de Oct-Nov 2005. obs. Observada, rep. Reportada, AR abundancia relativa.

FAMILIA	NOMBRE	ESPECIE	obs. rep.	AR
Didelphidae	Chucha	<i>Didelphys marsupialis</i>	X	Co
Dasypodidae	Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>	X	Pc
Canidae	Zorro	<i>Dusicyon thous</i>	X	Co
Felidae	Gato pardo	<i>Felis yagouaroundi?</i>	X	Co
Sciuridae	Ardilla	<i>Sciurus granatensis</i>	X	Co

Es notable el hecho de que la presencia de estas especies sea relativamente común para las personas de la zona, lo cual podría explicarse por su habilidad para sobrevivir en hábitats intervenidos por su dieta variada y comportamiento. De ello es prueba la observación durante un jornada de estudio hacia las horas del medio día de un

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

yaguarundi solitario moviéndose entre los callejones de las suertes de cana contiguas al humedal.

Este reporte es consistente con los relatos de vecinos al humedal y empleados de la Hacienda Casablanca quienes refieren que es frecuente observar individuos de esta especie en los guaduales aledaños a Marañón, los cuales al parecer son usados como refugio tanto por esta especie como por las ardillas.

En el caso del zorro se ha observado la movilización de pequeños grupos entre las suertes cañeras en inmediaciones de Marañón. Por su alta movilidad, comportamiento gregario y preferencia del hábitat generado por los cultivos de caña, es posible que la asociación con el humedal no sea permanente.

Debe considerarse en relación a la conservación de la vida silvestre, que sitios como el humedal Marañón, al estar rodeados de hábitats simplificados y temporales como los monocultivos o zonas ganaderas, representan para la fauna refugios invaluable en especial en épocas inter cosecha o veranos fuertes y extensos. Por ello, al igual que para las aves, se esperaría que las variaciones climáticas estacionales en la zona afecten la presencia de otras especies de mamíferos, en especial por su relación con la disponibilidad de alimento, pero esto es algo que se debe demostrar con más observaciones de campo.

5.3.3 Herpetofauna

Durante el periodo de estudio se pudo comprobar que las especies más comunes y conspicuas son las ranas, que forman agrupaciones que cantan vigorosamente a lo largo y ancho del humedal. También se pudo ver con alguna frecuencia ejemplares de iguana, bien sobre las raíces tabloides o en los troncos y ramas de Chachafrutos que crecen en las áreas marginales al humedal.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

En el bosque relictual que se ubica en el extremo sur de Marañón, esta especie de la que se han observado individuos de gran tamaño trepados sobre las ramas más altas de árboles de ***Ficus*** con hormigueros, es mucho mas frecuente que alrededor del mismo humedal.

Sin lugar a dudas, las condiciones reportadas en Marañón ofrecen ventajas tanto para los diferentes anfibios, relacionadas con el espejo de agua, las áreas marginales profusamente cubiertas de pasto o bien en las zonas cubiertas por el agua como para las especies de los reptiles en consonancia con la variedad y abundancia de alimento.

GRUPO / FAMILIA	NOMBRE	ESPECIE	obs. rep. Mov. A
Iguanidae			
	Iguana	<i>Iguana iguana</i>	X
	Lagartija	<i>Anolis albogularis</i>	X
Hylidae			
	Rana	<i>Hyla colombiana</i>	X
	Rana	<i>Colostethus fraterdanieli</i>	X
	Rana	<i>Leptodactylus</i> sp.	X
Bufonidae			
	Sapo	<i>Bufo marinus</i>	X

Durante el trabajo e campo la especie de anuro mas conspicua por la frecuencia de su canto fué *Leptodactylus* sp, esto esta relacionado sin duda con la temporada de lluvias y muy probablemente con su época de reproducción.

Los lugareños mencionan también la presencia de tortugas y por la descripción que hacen de ellas podría corresponder a la especie ***Chelidra serpentina***, no obstante esto debe corroborarse con trabajo de campo.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)



Fig. No. *Hyla colombiana*



Fig. No. *Colostethus fraterdanieli*

5.3.4 Ictiofauna

El Valle de alto Cauca presenta para las especies de peces unas condiciones únicas. Una de ellas es su separación longitudinal y altitudinal con la parte baja del río, lo cual se confirma por la existencia de al menos 15 endemismos en el tramo alto, a diferencia del valle del río Magdalena que no tiene ninguno.

De otro lado, la presencia de humedales aumenta los hábitats acuáticos y con ellos las especies ícticas de la región interandina, que en otras cuencas del país se encuentran bajo los 500 msnm. A lo anterior se suma el alto grado de amenaza que tienen los peces hoy día por uso indebido de estos mismos recursos hídricos (Maldonado-Ocampo, *et al*, 2005) los cuales son objeto entre otros de aislamiento, desecación, eutrofización y contaminación tanto con aguas servidas como con agroquímicos.

Además, los peces de los humedales hacen parte de la biodiversidad acuática con un gran valor económico, estético y lúdico por la salud general del ambiente y ocasionando posibilidades de recreación y esparcimiento para la población local.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

En el humedal Marañón solo se reportaron a partir de observación directa o del estudio de ejemplares capturados por pescadores deportivos 5 especies en total. Dos (2) de ellas exóticas y 3 nativas.

GRUPO / FAMILIA NOMBRE	ESPECIE	obs. rep.
CHARACIDAE		
Sardinita	<i>Astyanax sp.</i>	X
POECILIDAE		
Pipona	<i>Poecilia caucana</i>	X
Goupi	<i>Poecilia reticulata</i>	X
CICHLIDAE		
Mojarra	<i>Oreochromis niloticus</i>	X
Luminosa	<i>Aequidens pulcher</i>	X

Como puede verse el hecho del aislamiento de Marañón de cuerpo parental el río Cauca y la dependencia de bombeos para mantener un volumen considerable, incide en la diversidad de este grupo que exige una buenas condiciones del agua y una cierta estabilidad del ambiente, características esta que se ven muy disminuidas por su uso como un reservorio para el riego las plantaciones circundantes.

La especie mas importante por su número y porque constituye un atractivo para la pesca deportiva es sin duda la mojarra *Oreochromis niloticus*. Esta especie introducido hace varios años al alto Cauca, también se reporta en los reservorios artificiales contiguos, incluso construyendo nidos en el fondo de los estanques ubicados dentro de

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

la hacienda, lo cual indica que se ha adaptado a las condiciones de estos embalses y se esta reproduciendo en este medio.

Esta observación concuerda con los observado en otras áreas de humedal del Valle del Cauca donde la especie ha desplazado o predomina sobre las especies nativas.

5.3.5 MACROINVERTEBRADOS

ARTROPODOS – CRUSTACEOS (CAMARONES)

Como resultado del muestreo hidrobiológico efectuado en Diciembre de 2005 en la madreveja Marañón, se obtuvieron varios ejemplares de un camarón palaemónido de agua dulce. Este material de considerable valor porque no existen reportes previos de camarones, nativos o introducidos, para cuenca del río Cauca fue estudiado por el Biólogo Raúl Ríos quien forma del equipo de trabajo que se ha conformado para emprender este trabajo.

Prahl., et al, 1984, conjeturaron que la ausencia de camarones en el Alto Cauca se podía explicar por la necesidad del agua salobre para, por lo menos en una etapa de su ciclo vital, completar su desarrollo larval y/o por “la alta contaminación, especialmente de insecticidas” de esta cuenca.

El material colectado además puede convertirse en un importante indicador de las condiciones de las aguas que llegan a la madreveja.

A continuación se describen brevemente sus más importantes características y se presenta una ilustración:

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali
Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación
Ambiental)

Macrobrachium praecox

(J. Roux, 1928)

Fig. No. __

Material examinado. Madre Vieja Marañón: 4 hembras, Longitud Total (LT) 16,3 – 27,0 mm. Diciembre 2005, Col. C. Serrato.

Caracteres diagnósticos. Rostro ligeramente curvado hacia arriba y tan largo como el escafoцерito. El margen superior con 7-10 dientes, el primero de ellos detrás de la órbita. El margen inferior con 2-3 dientes. Caparazón suave. La pleura del quinto somita con los extremos en punta. Los pereiópodos uno y dos de tamaño similar al escafoцерito. Quelas cilíndricas y alargadas. El margen posterior del telson con el punto medio prominente y flanqueado por un par de espinas a cada lado, siendo las internas mas largas incluso que el punto medio terminal.

Coloración en vida. Cuerpo, quelípedos y patas caminadoras blancas, con los órganos internos visibles de color café claro.

Hábitat. Entre la vegetación marginal sumergida.

Distribución. Aguas dulces del norte de Colombia y oeste de Venezuela.

Observaciones. Nuestros especímenes coinciden bien con las descripciones de la literatura (Holthuis, 1952; Rodríguez 1980).

Según Prahl, Caicedo y Ríos 1987 los camarones palemónidos en el reportados en el departamento del Valle, se distribuyen a lo largo de la vertiente del Pacífico y ninguno se ha reportado para la cuenca del río Cauca ni sus afluentes. Esto puede deberse al

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali
Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación
Ambiental)

hecho de que estos camarones requieren por lo menos en una etapa de su ciclo biológico de agua salobre para poder completar su desarrollo larval. Esto sucede por lo menos en los camarones palemónidos de la vertiente Caribe. Sin embargo en los Llanos orientales existen especies de palemónidos como *Macrobrachium amazonicum* que tiene todo su desarrollo, incluso el larval, en agua dulce.

Según los mismos autores otra causa por la cual no se han detectado palemónidos en el alto Cauca puede ser la alta contaminación, especialmente con insecticidas que afectan este río.

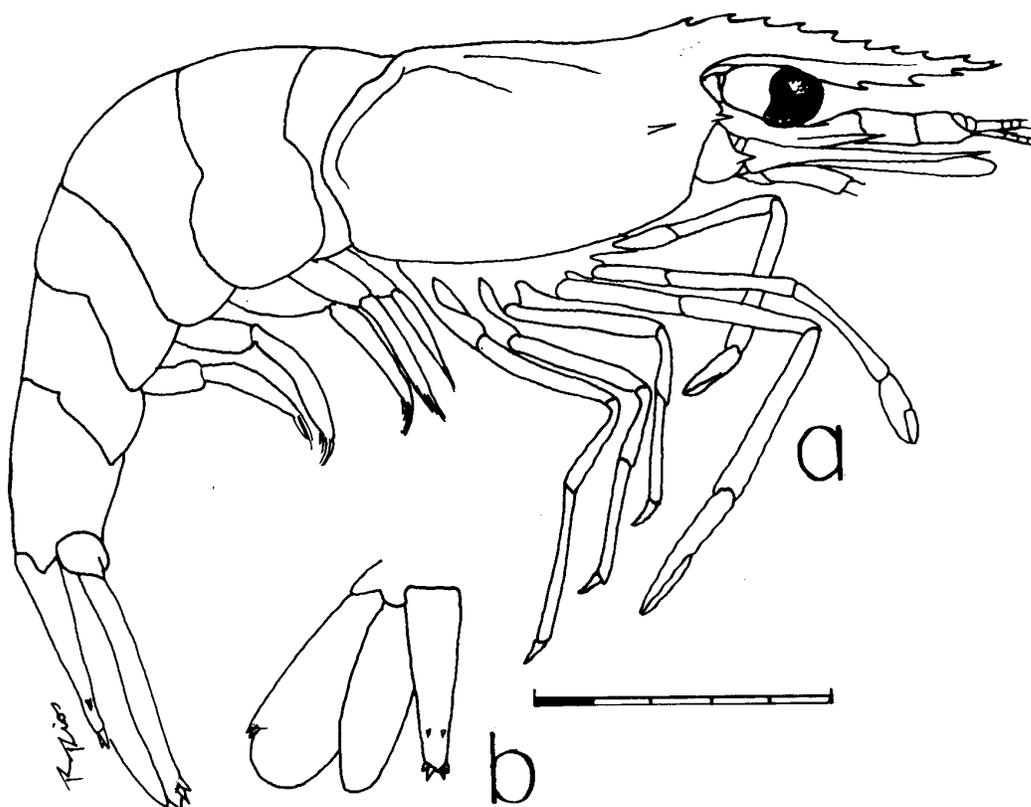


Fig. X. *Macrobrachium praecox* (J. Roux, 1928), hembra de 27 mm LT. a, vista lateral del cuerpo; b, telson y urópodo derecho. Escala 5 mm.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

DISCUSION

Con este hallazgo surge entonces la pregunta ¿de donde provienen estos camarones?

Es bien sabido que en el interior del país se han hecho algunos intentos de establecer cultivos de especies dulceacuícolas incluyendo camarones básicamente con especies exóticas del género *Macrobrachium*. No obstante la especie reportada como se indica solo alcanza una talla (3 cm o menos) que la hace poco atractiva para emprender un cultivo y entonces podría pensarse que su presencia en el humedal puede ser causada porque al proviene de lotes de semilla y juveniles mezclados con especies importadas que si tienen interés para este fin.

Otra posible explicación talvez más creíble, podría estar relacionada con la entrada de lotes de peces ornamentales que provenientes de los llanos orientales y de la cuenca del Orinoco, que están supliendo la demanda de los acuarios locales. En estos envíos misceláneos, podrían venir larvas pequeñas de camarones que pasarían desapercibidas y terminar estableciéndose en aguas interiores.

De todas maneras el reporte de esta especie constituye un ejemplo de el tipo de estudios de muestreo que podrían reforzarse con el uso de pesca eléctrica que debieran adelantarse para detectar especies foráneas que pueden estar actuando aun como pivotantes, es decir sin establecerse todavía, pero que podrían llegar incluso a naturalizarse revistiendo una amenaza mas para las especies de la fauna nativa, tan disminuidas por los diversos tipos de tenses introducidos por el modelo de desarrollo establecido en la región.

OTROS MACROINVERTEBRADOS

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

Para el inventario de macroinvertebrados se realizaron dos salidas de estudio haciendo arrastres con dos nasas de malla fina obteniéndose varias especies de insectos que tiene larvas o estadios acuáticos que aprovechan los hábitats creados por el humedal se trata de larvas de, ODONATA de las Familias Aeshnidae, Libellulidae y Coenagrionidae HEMÍPTERA de las familias Naucoridae, Gelastocoridae, Gerridae, Belostomidae y Velidae, COLEÓPTERA familias Ditiscidae e Hydrophilidae, DIPTERA de las familias Chironomidae y Culicidae.

También se reporto la presencia de al menos un caracol GASTROPODA de la familia Ampullaridae: **Pomacea** sp. El reporte de ODONATA de las familias Aeshnidae y Libellulidae indica que se esta en presencia de ambientes contaminados con materia orgánica. Las larvas de libélulas y de chinches Belostomidae y Naucoridae que son consumidores de 3er orden indican que hay organismos en los otros niveles tróficos y que la diversidad se puede considerar elevada, una característica de ambientes con abundante materia orgánica. Una explicación podría estar relacionada con el corte y la depositación natural o artificial (por el mantenimiento de reservorio) de la vegetación acuática removida en las riberas del humedal o también a que el ganado tiene acceso al cuerpo de agua y puede contribuir con su estiércol a la eutrofización.

Los caracoles del genero Pomacea son muy abundantes en el humedal y típicos de aguas someras con bajos niveles de oxígeno y buena disponibilidad de materia orgánica generalmente aportada por vegetación acuática o ribereña (Malek y Kondo 1984, Wilbur y Yongue 1964, como es el caso de Marañón.

Esta especie juega un papel muy importante en humedales porque constituye el alimento de aves y pequeños mamíferos. En Marañón se han encontrado agrupaciones de conchas de esta especie seguramente aprovechadas por el gavilán caracolero **Rosthramus sociabilis** y constituyen un recurso alimenticio fundamental para esta especie.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali
Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación
Ambiental)

**6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS
EN ESPEJO DE AGUA PRINCIPAL**

En la evaluación de la calidad del agua del humedal Marañón se tuvieron en cuenta 19 parámetros. Para los aspectos fisicoquímicos se empleó una Sonda multiparamétrica YSI serie 6 para medición simultánea “in situ” de los siguientes 15 parámetros:

Temperatura (°C),
pH (unidades de pH),
Oxígeno Disuelto OD (% y mg/l),
Conductividad. ($\mu\text{S}/\text{cm}$),
Conductancia Específica ($\mu\text{S}/\text{cm}$),
Potencial de Oxido Reducción ORP (mv),
Salinidad (ppm),
Nitratos (mg/l NO_3),
Amonio ionizado (mg/l NH_4^+),
Amonio no-ionizado (mg/l NH_3),
Cloruros (mg/l Cl),
Turbiedad (NTU),
Sólidos Totales Disueltos (STD) y
Profundidad o Nivel (cm).

Una vez estabilizada la lectura de la sonda por medio de la celda, para cada parámetro se realizaron tres mediciones y el valor que se presenta es el promedio de ellos, lo cual constituye una clara ventaja sobre la toma de una muestra única que debe transportarse luego al laboratorio. Cuando aparece un valor que se considera anómalo se puede repetir la medición, para corroborar o corregir el resultado observado.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

De otro lado en el laboratorio de MICROAMBIENTAL en la ciudad de Cali se realizaron los análisis de la Demanda Bioquímica de Oxígeno, DBO₅, (mg/l), la Demanda Química de Oxígeno, DQO, (mg/l) y los Fosfatos (mg/l), este último mediante Espectrofotómetro. Para completar las mediciones se realizó la lectura de coeficiente de extinción de la luz, con un disco Secchi de 20 cm ϕ .

Debido a que la distancia y la profundidad del agua lo permitían, se seleccionaron dos estaciones fijas, norte y sur, cercanas a los extremos opuestos del humedal, para todas las tomas de los parámetros fisicoquímicos.

En el caso de los aspectos microbiológicos se estudiaron 4 parámetros: los microorganismos Mesófilos (UFC/ml), Coliformes Totales (UFC/100ml), Coliformes Fecales (UFC/100ml) y *Escherichia coli* (UFC/ml), con salidas específicas para coleccionar las muestras en botellas estériles y luego ser trasladadas debidamente preservadas en frío al laboratorio de MICROAMBIENTAL y analizadas de acuerdo con los Métodos estándares (APHA-AWWA-WPCF, 1980). En este caso se seleccionó una estación fija en el extremo norte para la toma de todas las muestras microbiológicas.

Además y en la mayoría de los casos (excepto Fosfatos), se coordinaron las salidas de acuerdo con las lluvias reportadas en el 2005. Un muestreo en el período seco que se extendió desde la mitad del año hasta comienzos de Octubre y otro muestreo en la plena época invernal que le siguió al anterior (Figura xx)..

6.1 CARACTERIZACION FISICOQUÍMICA

A continuación en la Tabla No. X, se muestran los resultados de las diferentes mediciones fisicoquímicas realizadas en las dos estaciones del humedal Marañón.

**Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali
Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación
Ambiental)**

Tabla No. X Parámetros Físicoquímicos del humedal Marañón. Los datos corresponden a muestreos realizados dentro de un periodo seco (8 Oct.2005) y dentro de uno lluvioso (14 Dic . 2005).

	PARAMETRO	ESTACIÓN SECA 8 Oct.2005		ESTACIÓN LLUVIOSA 14 Dic . 2005	
		EST. 1 PROMEDIO	EST. 2 PROMEDIO	EST. 1 PROMEDIO	EST. 2 PROMEDIO
1	Temperatura (°C)	26.18	24.62	24.64	24.47
2	pH (Unid)	7.01	7.06	6.8	6.9
3	O. D. (mg/l)	1.61	1.48	1.1	4.04
4	% SAT.	19.9	17.83	13.3	48.5
5	Conductividad. (μS/cm)	214.3	284	183.7	153
6	Conductancia (μS/cm)	221	282	182.3	152
7	Pot Oxido-reducción (Mv)	152.27	350.93	201.9	263.4
8	Salinidad (ppm)	0.1	0.13	0.09	0.07
9	Nitratos (mg/l NO ₃)	1.73	1.827	8.446	10.947
10	Amonio ioniz (mg/l NH ₄ ⁺)	1.283	0.752	0.737	0.899
12	Amonio no-ioniz (mg/l NH ₃)	0.0073	0.005	0.003	0.004
11	Cloro (mg/l Cl ⁻)	7.419	6.812	8.962	7.263
13	NTU	11.57	19.26	9.33	15.23
14	Sólidos Totales Disueltos	NM	0.184	0.109	0.1
15	Profundidad (cm)	NM	NM	88	87
16	DBO (mg/l)	NM	46.98	NM	46.25
17	DQO (mg/l)	NM	103.5	NM	101
18	Fosfatos (mg/l PO ₄)	NM	NM	NM	0.24
19	Lectura Secchi (cm)	>20	>20	>18	>17

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

*Los valores son el promedio de 3 lecturas con la celda YSI.
NM: sin muestrear.

De acuerdo con los resultados obtenidos, en términos generales las aguas del humedal Marañón son frescas, neutras, inodoras, con muy bajos niveles de oxígeno disuelto, seguramente por la alta cantidad de materia orgánica presente y el bajo nivel de penetración de la luz y aireación causados por la profusión de plantas acuáticas principalmente gramíneas, que en algunas partes alcanzan a cubrir la superficie del espejo de agua. Aunque la condición general mencionada parece ser estable, pues fue consistente durante los dos períodos climáticos registrados en el estudio podrían alterarse temporalmente como puede verse en los valores reportados para el oxígeno en la estación 2 durante las lluvias con 4.04 mg/l lo cual está relacionado con un trabajo precedente de remoción de la vegetación de gramíneas que venían cubriendo el espejo de agua y de limpieza de otra vegetación acuática en este sector del humedal. Seguramente los valores de algunos de estos parámetros, pueden también oscilar bien sea al momento de recibir las aguas provenientes del bombeo directo desde el río Cauca, desde los reservorios contiguos o por la pérdida de agua a causa de su uso en riego de los cultivos aledaños.

Como sustancia notoria se detectó la presencia de Cloro (7,6 mg/l en promedio), que puede aparecer como resultado de la entrada de aguas succionadas desde el río Cauca o de los reservorios vecinos que pueden contener desechos de origen doméstico o industrial y que como se comentará más adelante constituyen uno de los principales inconvenientes de este sistema de derivación y bombeo.

El cloro libre reacciona rápidamente con materiales orgánicos nitrogenados formando cloraminas y ambos, cloro libre y cloraminas (cloro combinado residual), se consideran sustancias tóxicas para la vida acuática, en especial para los peces e invertebrados

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

(EPA, 1986), aunque no para consumo humano, cuyo criterio es de 250 mg/l (Minsalud, 1979).

Los demás parámetros se encuentran dentro de lo esperado para un cuerpo acuático parcialmente aislado que presenta una dinámica dependiente de los procesos de colmatación, eutrofización, degradación y del tiempo de retención de las aguas.

Por lo anterior podemos concluir que el estero Marañón presenta una composición fisicoquímica natural alterada, determinada en parte por circunstancias que se generan dentro del humedal (autóctonas) y en parte por las externas (alóctonas), como el origen de sus aguas.

Para el primer caso las condiciones de tamaño, forma, profundidad, falta de cobertura arbórea y tiempo de retención del agua entre otras determinan su temperatura, pH, nivel de oxígeno disuelto y transparencia. Mientras es claro que su composición iónica se debe principalmente a la influencia combinada de su geología, clima y del río Cauca, su fuente principal de agua.

De este modo, las aguas del humedal Marañón tienen una calidad que puede resultar aceptable para las actividades agrícolas, pero que determinan un uso restringido por parte de la vida silvestre.

Al efectuar la comparación de los datos obtenidos en el humedal contra la fuente original de sus aguas, el río Cauca y el reservorio, podemos hacer una aproximación a las condiciones se generan dentro de la madreveja (autóctonas) y las externas (alóctonas).

6.1.1 Temperatura

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

La importancia de la temperatura como variable, está definida por su influencia decisiva en los procesos físicos (transferencia de gases por la superficie del agua, evaporación), químicos (solubilidad de minerales y gases) y biológicos (respiración, crecimiento, descomposición).

Prácticamente no hay un solo proceso ecológico en un cuerpo acuático como un humedal que no sufra la influencia de la temperatura. De otro lado, como variable de polución la temperatura esta definida como la desviación de la temperatura normal. La temperatura de equilibrio es aquella que se presenta en una corriente cuando no hay descargas calientes o frías, o procesos que alteran su temperatura. Aún cuando en la zona de estudio, no ocurren descargas importantes de aguas servidas que puedan alterar este parámetro (excepto por aquellas que pudieran verterse al río Cauca aguas arriba de la derivación que alimenta artificialmente al humedal), el se convierte en un buen indicador de la concentración del oxígeno disuelto y lo que es más importante, del porcentaje de saturación de este elemento en el agua, convirtiéndolo en condicionante de la vida en todo tipo de aguas y mas en las lénticas. Por estas razones, el uso de este parámetro constituye un excelente indicador de su calidad.

En el humedal Marañón, los valores de temperatura cercanos en promedio a 25 °C. indican unas aguas frescas en todo el cuerpo. Esto puede ser explicado por la profundidad media (87 cm) y poca turbidez (15,4 NTU), pero especialmente por la suma que brinda la vegetación acuática, arbustiva y arbórea, esta última integrada principalmente por chachafrutos o pisamos (*Eritrina fusca*), en la protección de la incidencia directa de los rayos del sol.

Como punto de comparación pueden servir las condiciones del Reservorio, sitio de almacenamiento temporal de las aguas bombeadas desde el río Cauca, que posee mayor superficie y una lectura de turbidez similar (17,1 NTU) a la del humedal Marañón,

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali

Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

pero se halla sin la protección de la vegetación ribereña y acuática, y con una profundidad menor (50 cm) dando como resultado un valor en la temperatura de 31.0 °C. (Anexo W).

Es también posible que durante el verano pleno (julio-agosto), los valores para la temperatura en Marañón sean más altos, si se tiene en cuenta que del humedal se extrae agua con motobomba para riego, ocasionando una baja en la profundidad. Sumado esto a la transparencia que mostró el humedal al momento de los muestreos, en este período la temperatura se puede convertir en una variable crítica que podría afectar seriamente los procesos del Humedal, pero esta es una suposición que requiere de confirmación.

6.1.2 pH

El pH es una medida de la concentración de hidrogeniones en una solución, es decir su carácter ácido, neutro o alcalino, y su escala va de 0 a 14, y 7 se considera neutro.

En las aguas naturales, el pH es una consecuencia del equilibrio ácido-base alcanzado por varios compuestos disueltos (sales y gases) producidos por varios procesos biológicos, entre otros (Tabla XX.)

Tabla XX Algunas reacciones biológicas que afectan el pH en sistemas acuáticos naturales (Weber y Stumm, 1963).

Procesos	reacción	Efecto en el pH
Fotosíntesis	$6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$	Aumenta
Respiración	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 \rightarrow 6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$	Disminuye
Fermentación de metano	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 3 \text{ CO}_2 \rightarrow 3 \text{ CH}_4 + 6 \text{ CO}_2$	Disminuye
Nitrificación	$\text{NH}_4^{++} + 2 \text{ O}_2 \rightarrow \text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{ H}^+$	Disminuye
Denitrificación	$5 \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 24 \text{ NO}_3 + 24 \text{ H}^+ \rightarrow$	Aumenta

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

	30 CO ₂ + 12 N ₂ + 42 H ₂ O	
Oxidación de Sulfuros	HS ⁻ + 2 O ₂ → SO ₄ ²⁻ + H ⁺	Disminuye
Reducción de Sulfatos	C ₆ H ₁₂ O ₆ + 3 SO ₄ ²⁻ + 3 H ⁺ → 6 CO ₂ + HS ⁻ + 6 H ₂ O	Aumenta

Aunque, también el pH de las corrientes superficiales puede ser influido por el poder disolvente del agua sobre el suelo y la roca de las cuencas de drenaje. Las aguas crudas o naturales tienen una característica llamada capacidad amortiguadora que depende de las cantidades presentes de sustancias ácidas o alcalinas es decir de amortiguadores. El agua destilada por ejemplo no tiene ninguna protección amortiguadora.

De esta manera, el pH es un factor importante en sistemas biológicos de aguas como las estudiadas: En general los organismos no pueden tolerar valores extremos de pH y además de afectar directamente a microorganismos y enzimas microbiales, tiene influencia en la disociación de muchas moléculas que a su vez actúan sobre los microorganismos. En cuanto a su relación con la vida de peces e invertebrados acuáticos y uso humano, el rango de pH aceptado está comprendido entre 5 y 9 unid. (Minsalud, 1979; EPA, 1986).

Como puede verse en la Tabla No. X los valores del pH durante los muestreos oscilaron entre 6,8 y 7,06, correspondiendo el carácter ligeramente ácido a la época de invierno. En época lluviosa se restringe el proceso de fotosíntesis, por la disminución de la intensidad lumínica y la temperatura del agua, los dos factores principales que afectan la producción del fitoplancton y por ello es posible que su contribución en elevar el pH disminuya.

Es interesante notar que el pH en el río Cauca, de donde proviene en gran parte el agua del Humedal Marañón, es cercano a 7 también, un valor normal para este tipo de aguas superficiales. Sin embargo, en el Reservoirio, donde se almacena temporalmente,

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

se obtuvieron lecturas superiores a 9.0 (Anexo No. W). Queda por determinar a que se debe este valor y también sus consecuencias, debido a que de sus aguas generalmente se bombea al Humedal. Debido a que el pH interviene directamente en los sistemas químicos, al influir en el grado de disociación de ácidos y bases, determina entonces también su toxicidad. Por ejemplo un rápido incremento del pH ocasiona incremento en la concentración del NH_3 , que es tóxico, y el Amonio a mostrado ser 10 veces más tóxico a pH 8 que a pH 7 (Train, 1979).

6.1.3 Oxígeno (Oxígeno Disuelto O.D. y Porcentaje de Saturación de Oxígeno Disuelto % SAT.

La concentración el oxígeno y su determinación en todo sistema de agua natural, es de importancia fundamental, pues sirve para conocer la distribución de los organismos asociados, para los estudios de oxidación y descomposición de materia orgánica y para estimar la productividad. Esta concentración de oxígeno se puede expresar de dos modos distintos, en números absolutos como mg/l de O.D. o en números relativos, como porcentaje de saturación (% SAT).

El oxígeno que sirve para la respiración de la fauna y flora sumergidas y para la oxidación y degradación por intermedio de microorganismos de la materia orgánica presente en el agua, no es el que se encuentra química y fuertemente unido al hidrógeno en la molécula de agua y que constituye una gran parte (89%) de ella, sino la pequeña cantidad que se halla físicamente disuelta en el líquido, es decir, la que está en forma de moléculas de O_2 disuelto con las de agua (H_2O). Esta cantidad normal en el agua es tan reducida que no sobrepasa los 9 mg./l, en condiciones comunes de temperatura y presión.

En cuerpos de agua naturales lénticos (lagunas, ciénagas, madre viejas) o lóticos (ríos, quebradas) las concentraciones de oxígeno varían constantemente, debido a procesos

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

biológicos, químicos y físicos. En madre viejas las fuentes de oxígeno son esencialmente dos: fotosíntesis y difusión. El carácter léntico de una madre vieja no permite una mezcla considerable de las aguas con el aire, así que la difusión de oxígeno en el agua es baja, de manera que el oxígeno proviene mayormente del proceso de fotosíntesis acuática.

Sin embargo, el oxígeno procedente de la atmósfera y el liberado en fotosíntesis solo se disuelven en cierta medida y varía con la temperatura, la presión parcial de oxígeno y la presencia de sales en la solución. Sube con el aumento de presión y disminuye con el incremento de temperatura y el contenido de iones salinos. Pero dado que el porcentaje de oxígeno en la atmósfera es más o menos constante, 20,95% por volumen, la presión también será más o menos constante y siendo que en aguas dulces las sales en solución son mínimas, entonces la temperatura es el principal factor que determina la cantidad de oxígeno soluble. Según el Anexo WAB, la solubilidad del oxígeno en las aguas dulces y limpias esta comprendida entre los 14.16 mg/l a 0°C y cerca de 7 mg/l a 35°C, bajo la presión de una atmósfera, cuando se ha disuelto todo el oxígeno que puede ser absorbido a determinada temperatura, se llega al punto de saturación. Para hallar los valores máximos de solubilidad en cada sitio se debe corregir la presión barométrica, es decir tener en cuenta la del sitio donde se quiere medir la cantidad de O.D. real máxima que podría tener, que para nosotros es el humedal Marañón.

Para el cálculo de la máxima solubilidad (ODc) del agua del humedal madre vieja Marañón. Realizamos el siguiente cálculo:

$$ODc = ODt \frac{Po - Pw}{760 - Pw}$$

Donde,

ODc = solubilidad de oxígeno corregida
ODt = solubilidad de oxígeno según Anexo WA

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

Po = presión atmosférica observada en mm Hg
Pw = presión de vapor de agua en mm Hg según Anexo WB

Lo que da como resultado que para el sitio estudiado la solubilidad de oxígeno es 7,1 mg/l, de manera que los valores promedio hallados de 1.5 mg/l para verano y .2,57 mg/l invierno indican aguas subsaturadas en ambas épocas. Concentraciones que expresadas como % SAT, serían 18.8 y 30.9 mg/l en promedio para verano e invierno, respectivamente.

Para obtener finalmente la concentración de O₂ resultante se debe tener en cuenta además de las entradas las salidas, que están representadas por el Consumo, esencialmente por respiración y la descomposición de la materia orgánica. Así que, por los resultados del análisis de materia orgánica, es razonable creer que tiene implicación directa en el resultado del bajo O. D.

Sin duda la vegetación que crece profusamente en el momento del muestreo, también puede incidir en el nivel de oxígeno por varias razones entre las que cabe mencionar en primera instancia una reducción de la penetración de la luz y por lo tanto del fitoplancton y la fotosíntesis, además reduce la superficie para el intercambio aire-agua. Por otra parte esta vegetación al permanecer confinada largo tiempo aporta parte de la materia orgánica que al descomponerse consume también oxígeno y contribuye con su bajo nivel.

Debido a que el oxígeno es uno de los parámetros de mayor interés en la investigación de la calidad de las aguas y se utiliza como indicador de la condición satisfactoria de ellas, los valores detectados estarían mostrando una condición crítica para la vida silvestre en el humedal madre vieja Marañón.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

Finalmente, si se observan los datos de O. D. para el río Cauca y reservorio (5,87 mg/l y 9,46 mg/l respectivamente), sitios de donde proviene parte del agua de la madreveja, es evidente que el comportamiento analizado del oxígeno es propio de la Madreveja.

6.1.4 Materia Orgánica

La materia orgánica en las aguas naturales comprende una amplia variedad de compuestos del carbono e igualmente por sus concentraciones tan pequeñas, son de difícil aislamiento e identificación. La materia orgánica en aguas superficiales proviene de materiales propios, como restos de plantas y animales, o externos traídos por vertidos sólidos o disueltos. La materia orgánica en los ecosistemas acuáticos sirve como nutriente a diversos organismos heterótrofos, mientras su ausencia puede limitar su desarrollo.

Sin embargo existe entre las muchas diferencias de los productos orgánicos, una que es de importancia biológica, esto es su degradabilidad. Es decir que parte de la materia orgánica es utilizada por los microorganismos para su nutrición, pero no toda, y al hacerlo consumen oxígeno del disuelto en el agua. Estos productos orgánicos, por lo tanto se pueden medir por el mismo proceso de oxidación en el laboratorio, mediante dos pruebas: la demanda bioquímica DBO y la demanda química de oxígeno DQO, o en otras palabras son dependientes de la concentración de materiales orgánicos. La DBO mide el oxígeno requerido para la degradación bioquímica de la materia orgánica y la rapidez de su descomposición por los microorganismos en la muestra de agua y su posterior transformación en CO₂ y H₂O. Mientras la DQO mide toda la materia orgánica biodegradable o no, es decir da un valor de la materia orgánica total, mediante la utilización de un agente oxidante enérgico, el dicromato de potasio. Por ello el valor de la DQO será siempre mayor que el de la DBO.

El valor obtenido para la DBO de 46,98 mg/l y 46.95 para los muestreos de verano e invierno, señalan una elevada concentración de materia orgánica biodegradable, que consume casi todo el oxígeno que puede estar disuelto y explican entonces el porqué

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

de su bajo valor promedio especialmente durante el periodo seco (2,0 mg/l). Entre los factores registrados que favorecen una rápida descomposición hasta casi agotar el oxígeno disponible, están la temperatura (25 °C) y el pH neutro o ligeramente alcalino. La descomposición en condiciones anaeróbicas, puede continuar pero en las zonas cercanas al fondo y en el fango mismo, pero es mas lenta y sus productos son sustancias orgánicas, por ejemplo alcoholes y ácidos orgánicos.

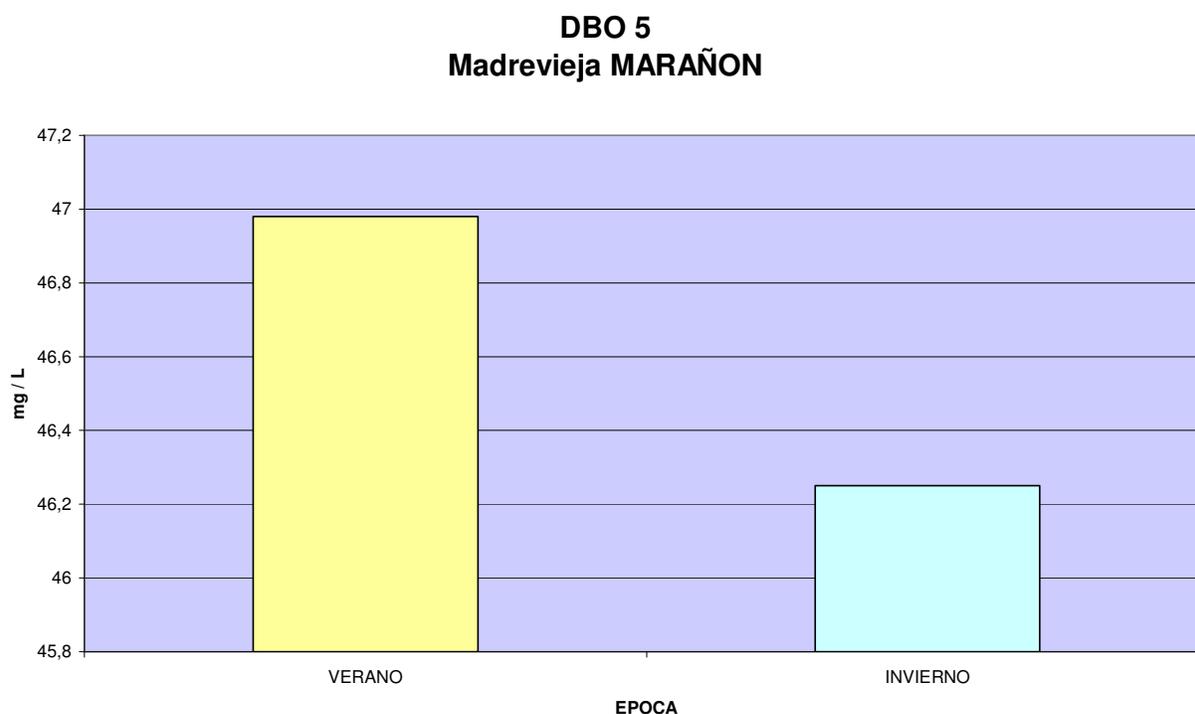


Figura No. __ variación de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) entre verano e invierno en la Madrevieja Marañón

Igualmente el resultado promedio de la DQO de 102,2 mg/l (en verano 103,5 mg/l y en invierno 101 mg/l, muestra altas concentraciones de materia orgánica no biodegradable.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

Sin embargo, debe considerarse que la presencia de Cloro en la aguas del humedal, podría representar una interferencia importante que eleva el valor de la DQO.

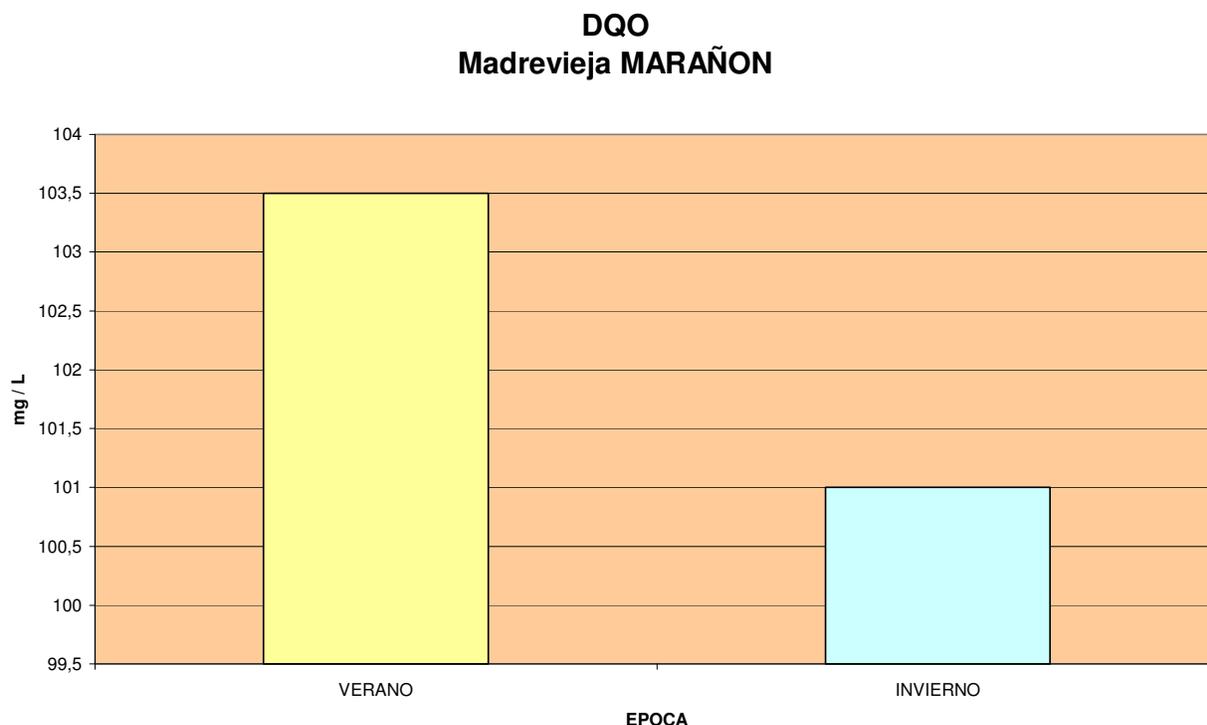


Figura No. __ Variación de la Demanda Química de Oxígeno (DQO) entre verano e invierno en la Madrevieja Marañón

En la figura X, se ilustra como ambos casos, DBO y DQO, se nota un leve descenso en la concentración de la materia orgánica en la época invernal, posiblemente causado por el aumento de la entrada de agua por lluvias, que en un cuerpo acuático cerrado tienen este efecto. Además esto último demuestra que la materia orgánica presente en el humedal no es producto de las aguas de escorrentía

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

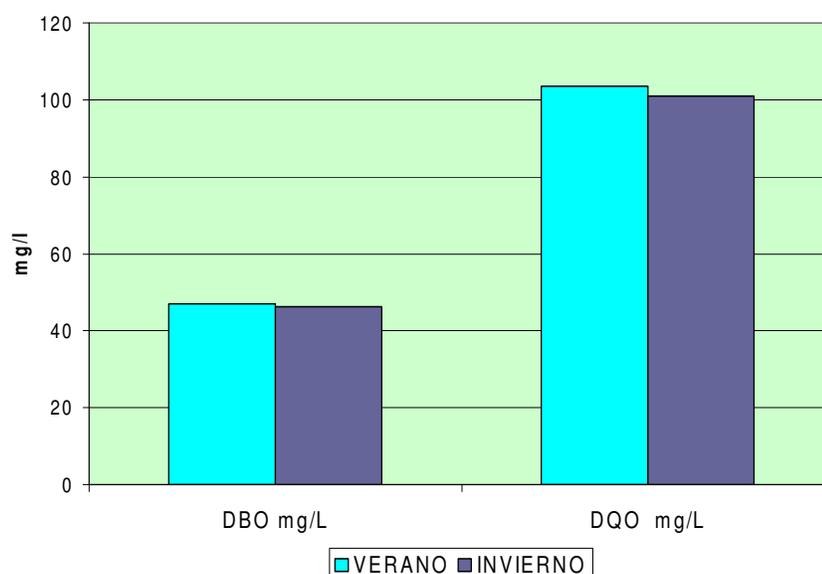


Figura X. Resultados de los análisis de la DBO5 y DQO en el humedal Marañón, durante dos épocas climáticas diferentes (seca y lluviosa) en el año 2005.

Los resultados anteriores confirman entonces lo que es visible en el Humedal, la presencia de compuestos orgánicos de diversos orígenes entre los que podemos mencionar los generados en la madreveja como la vegetación acuática en descomposición, excretas del ganado vacuno y equino que abreva allí y aun de la fauna silvestre, pero también debemos considerar los aportes externos traídos a sus aguas desde el río Cauca y el reservorio que la alimentan con el bombeo, todo magnificado por el tiempo de retención en el humedal.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali

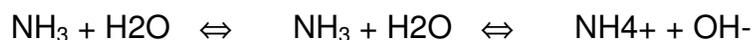
Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

6.1.5 Nitrógeno

Su importancia está basada en que, por un lado, constituye un elemento vital para todos los organismos vivos, como parte integral de las proteínas, péptidos y aminoácidos y por otro, a que forma compuestos tóxicos para la vida acuática y cambios ambientales, como la eutrofización. Entre las principales fuentes de nitrógeno para las aguas de un humedal están la lluvia, aguas de escorrentía, el aire, actividad animal y la materia orgánica. El nitrógeno pasa por una serie de transformaciones, el familiar ciclo del nitrógeno, que se hallan reguladas primariamente por actividad biológica y todas ocurren igualmente en un humedal.

Sin embargo, empezaremos nuestro análisis del nitrógeno por el amonio no ionizado (representado por conveniencia como NH_3), amoníaco o simplemente amonio. Un compuesto incoloro, gaseoso, alcalino, altamente soluble en agua, es la forma preferida para la asimilación del nitrógeno por parte del fitoplancton y es el compuesto que aparece primero en los procesos de metabolismo y descomposición de los organismos, por lo que es considerado como un índice de la actividad biológica, y algunos autores lo proponen como índice de contaminación.

Cuando se disuelve en agua reacciona bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas para formar iones amonio o amonio ionizado (NH_4^+) y se establece un equilibrio químico, que puede ser representado de manera simplificada por la siguiente ecuación;



Se ha demostrado que la principal forma tóxica de amonio corresponde al amonio no ionizado (NH_3), pero debido a su equilibrio en soluciones acuosas con NH_4^+ y OH^- su toxicidad es dependiente de su concentración y esta a su vez depende del pH, la concentración de amonio total ($\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$), temperatura y poder iónico. Otros factores

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

afectan su influencia para los organismos como OD, aclimatación, exposición intermitente y otras sustancia tóxicas. La Tabla No.3 se puede utilizar para determinar el porcentaje de amonio, que es la forma más tóxica, de la cantidad de amonio total.

Tabla No.3 Porcentaje de amonio no-ionizado (NH₃) de acuerdo al pH y temperatura en soluciones acuosas de salinidad cero. (EPA, 1979).

		pH							
Temp ^o C	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0
5	0.013	0.040	0.12	0.39	1.2	3.8	11.	28.	56.
10	0.019	0.059	0.19	0.59	1.8	5.6	16.	37.	65.
15	0.027	0.087	0.27	0.86	2.7	8.0	21.	46.	73.
20	0.040	0.13	0.40	1.2	3.8	11.	28.	56.	80.
25	0.057	0.18	0.57	1.8	5.4	15.	36.	64.	85.
30	0.080	0.25	0.80	2.5	7.5	20.	45.	72.	89.

Los valores detectados para amonio total en el humedal Marañón fueron de 1.024 mg/l. en promedio para verano y 0.822 mg/l en invierno, que con un pH cercano a 7 y temperatura de 25 °C, prácticamente solo se presentan iones NH₄⁺, como indican los niveles de amonio no-ionizado de 0.006 mg/l y 0.003 mg/l, respectivamente.

De cualquier manera estas lecturas se encuentran bajo la norma de 0.1 mg/l NH₃ para aguas cálidas (Salud Pública, 1979).

El intervalo "normal" de la concentración de amonio varia entre 1 a 50 µg at/l N- NH₄⁺. El amonio llega a inhibir la captación de nitratos cuando presenta una concentración mayor de 2.0 µg at/l (Conway, 1977).

9	Nitratos (mg/l NO ₃)	1.73	1.827	8.446	10.947
10	Amonio ioniz (mg/l NH ₄ ⁺)	1.283	0.752	0.737	0.899
12	Amonio no-ioniz (mg/l)	0.0073	0.005	0.003	0.004

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali

Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

NH3)				
------	--	--	--	--

6.1.6 Nitratos

Los nitratos son formados por la oxidación completa de iones amonio por microorganismos en el suelo y agua, siendo los nitritos un producto intermedio de este proceso de nitrificación. En sistemas acuáticos bien oxigenados los nitritos son rápidamente oxidados a nitratos y es un factor muy importante como indicador de zonas donde se puede estar presentando eutrofización.

Los nitratos en concentraciones entre 1 a 10 mg/l afectan la calidad del agua deteriorándola hasta en un 50%, mientras que concentraciones de 2 mg/l representan solo una disminución del 20%. Este factor es muy importante como indicador de zonas donde se puede estar presentando eutrofización.

Según EPA, 1986 niveles de nitratos en concentraciones bajo 90 mg/l no afectan sensiblemente la calidad del agua para peces, aunque niveles bajo 5 mg/l deberían ser protectores para aguas cálidas con peces. En las dos estaciones estudiadas se presentaron concentraciones para esta época cercanas a 1,8 mg/L, que son valores bajos incluso más que los recomendados para aguas de consumo humano y doméstico de 10 mg/l de nitratos (Salud Pública, 1979).

En un ambiente como Marañón podrían esperarse valores mucho mayores que los reportados suponiendo como causa, la infiltración y el drenaje de aguas a través de zanjones que captan aguas en vastas áreas de terreno que se cultivan con caña, en las que se aplican diversos agroquímicos entre los que figuran la urea y otros abonos y compuestos nitrogenados como el Nitrato de Potasio usado como madurante.

La reducción tan marcada del nitrógeno durante el verano podría corresponder a que de alguna manera la entrada de aguas desde los campos cultivados no se da tan intensamente o a que el agua analizada corresponde a un volumen recientemente bombeado desde el río Cauca. Para tener una visión mas completa del fenómeno se

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

debe hacer un muestreo en condición de invierno cuando es posible que aumente el agua de escorrentía que entra al humedal desde las suertes cañeras vecinas.

6.1.7 Fosfatos

Los iones fosfato son un factor limitante en el crecimiento del fitoplancton. Un nivel bajo de fosfato disuelto podría significar que el sistema esta empobrecido o que es muy activo metabólicamente. Aunque el índice que se emplea aquí usa los valores de fosfato disuelto, la verdadera situación de un sistema debiera averiguarse midiendo su velocidad de flujo. Una gran parte del fósforo del sistema, o aún virtualmente todo, podrá encontrarse en cualquier momento dentro de los organismos vivos, pero se renovará rápidamente, con el resultado de que habrá un suministro constante de fosfato para los organismos capaces de concentrarlo a partir de una solución diluida. Tales sistemas podrán permanecer acaso biológicamente estables por períodos considerables, pese a la ausencia aparente de fosfato disponible.

6.1.8 Turbiedad

Este parámetro muestra la penetración de la luz en la columna de agua, un aspecto muy importante porque permite conocer el tamaño de la zona eufótica, en la cual ocurre la fotosíntesis y hay renovación de oxígeno por procesos biológicos.

Las aguas se pueden catalogar como OPTIMAS si se encuentran niveles menores que 30 UTN.

Los valores de turbiedad con 11.5 en el extremo norte y 19.26 en el extremo sur no exceden las 30 UTN, lo cual indica que en la relación a este parámetro no hay una limitación importante. Podría pensarse entonces que durante el verano la entrada de agua de escorrentía se reduce al máximo y también podría considerarse que al momento del muestreo el agua puede tener varios días de confinamiento sedimentando sus partículas suspendidas o que no se ha bombeado agua desde el río, y el humedal se esta comportando como una trampa de sedimentos.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali

Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

6.1.9 Sólidos Totales

Este parámetro relacionado en cierta forma con el anterior, indica la cantidad de sedimento que se encuentran en suspensión en la corriente de agua y que provienen del material de arrastre de las zonas vecinas en la cuenca y aún de materiales alóctonos arrastrados desde grandes distancias a través del agua bombeada desde el río Cauca.

Aquí es importante notar el efecto retenedor de la vegetación acuática principalmente de gramíneas, que cubría al momento de los muestreos casi la totalidad del espejo de agua.

Sólidos totales disueltos y sólidos disueltos son términos relacionados con el estudio de ecosistemas dulceacuícolas y consisten en sales inorgánicas, pequeñas cantidades de materia orgánica y otros materiales disueltos. La salinidad en cuerpos limnéticos corresponde a sales totales disueltas y forman parte de los sólidos que se pueden medir. Los principales cationes disueltos son carbonatos, cloruros, sulfatos y nitratos, mientras los aniones son sodio, potasio, calcio y magnesio.

Aunque el estudio de los sólidos disueltos tiene importancia mayor en aguas de consumo humano por las implicaciones que tienen algunas de estas sustancias (Cloruros, Sodio) en la salud y pese a que la mayoría de las especies acuáticas tienen amplia tolerancia a elevadas concentraciones de sólidos disueltos, también es relevante evaluar las características iónicas de las aguas superficiales y en especial su carácter mineral. En nuestro caso se detectaron valores bajo 0.2 mg/l lo que denota poca o ninguna incidencia de este tipo, siendo su composición cercana a los datos reportados en sus fuentes que son el reservorio y el río Cauca.

6.1.10 Sólidos Suspendidos Sedimentables y Turbiedad

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

Se incluyen en estos parámetros la materia particulada orgánica e inorgánica que en sistemas acuáticos tienen efectos que se puede apreciar tanto a nivel de la columna de agua como al sedimentarse sobre el fondo de los cuerpos acuáticos.

En relación con la penetración de la luz en la columna de agua, los valores de estos parámetros permiten conocer el tamaño de la zona fótica, en la cual ocurre la fotosíntesis y hay renovación de oxígeno por procesos biológicos, al igual que la zona de mezcla de aguas en la columna, con beneficio para las partes profundas del cuerpo de agua en cuanto a los nutrientes y oxígeno.

6.2 ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO

Este análisis se basó en el muestreo de microorganismos mesófilos, coliformes totales, coliformes fecales y *Escherichia coli* y muestra los valores obtenidos en la medición bacteriológica realizada durante el 20 Octubre de 2005 en período seco y en el mes de Diciembre del mismo año

6.2.1 Coliformes Totales

Este grupo incluye todos los microorganismos asporógenos gram-negativos, no solamente los coliformes intestinales (fecales) sino también otros que habitan en los suelos.

Los resultados de estas pruebas, se dan en forma del número más probable (NMP). Este término no representa un número absoluto sino más bien una estimación estadística basada en formulas de probabilidad aplicadas a la prueba experimental diseñada. El NMP viene practicándose desde hace muchos años y proporciona resultados satisfactorios para el control sanitario de las aguas.

El resultado de 210 UFC/100 ml para este indicador, no sobrepasa los valores sugeridos por Salud Pública para aguas de uso para consumo humano y doméstico (20.000/100ml), ni para uso por contacto primario (1.000/100ml).

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

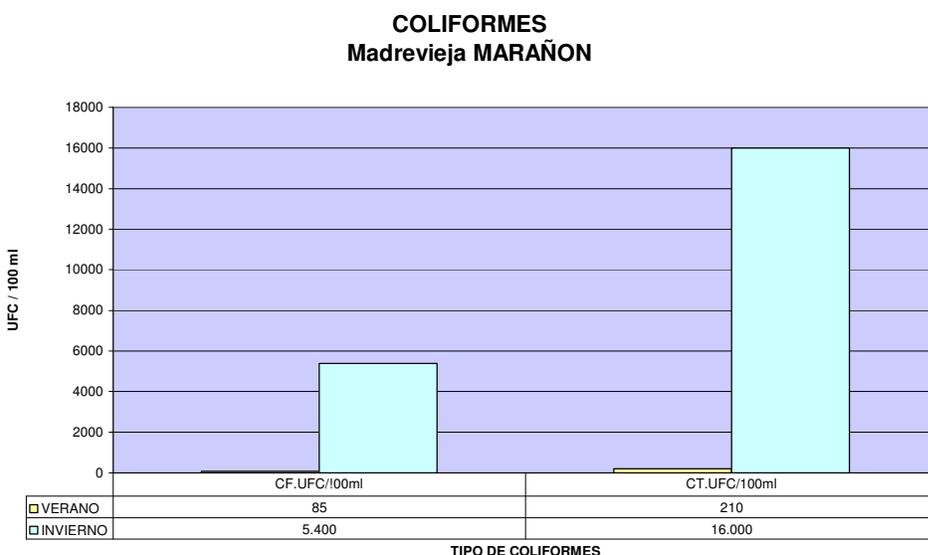


Figura No. __ Variación de las Coliformes Fecales (CF) y Coliformes Totales (CT) entre la época seca (Octubre de 2005) y la lluviosa (Diciembre 2005) en el humedal Marañón.

6.2.2 Coliformes Fecales y *E. coli*

Aunque el agua puede portar microorganismos fecales o de origen entérico, es de notar que su detección quizá no corresponda exclusivamente al hecho de recibir excretas humanas ya que, existen otros vertebrados de sangre caliente en cuyas heces se encuentran normalmente coliformes y enterococos. Por ello se realizó la prueba para la detección de contaminación fecal humana, que se hace por medio de la bacteria *E. coli*, residente habitual del intestino grueso del hombre.

Además del colibacilo *E. coli*, del cual un humano elimina normalmente unos 1.000 millones por día y que se puede concentrar en las aguas residuales hasta en 200 a 500 millones por litro, existen otras como en el caso de *Streptococcus faecalis* (grupo D) con una media de 10 a 20 millones por litro de agua usada.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

Si bien el agua residual doméstica puede tener millones de bacterias por litro, no todas las enterobacterias son patógenas normalmente, pero a veces pueden estar acompañadas de **Salmonella** (agente de la fiebre tifoidea), del Vibrión colérico (agente del cólera) o de **Shigella** (causante de la disentería bacilar), los cuales pueden ser transmitidos al hombre por contacto primario por ingestión. Entre los microorganismos patógenos humanos, además de la flora saprófita normal que están presentes en las aguas de alcantarilla, tenemos:

Bacterias: Bacilos Tifoideo, Paratifoideo, Tuberculosis, Disentería, Vibrión colérico, Bacterias piógenas, Hongos Patógenos: Cándida, Leptospiras patógenas Virus patógenos: Poliomiélitis, Hepatitis, Enterovirus diversos, Huevos de metazoos: Tenias, Ascáridos, Tricocéfalos.

Se comprende entonces que para comprobar la existencia de contaminación fecal y por lo tanto la posible existencia de microorganismos patógenos, basta demostrar que las aguas contienen coliformes o enterococos fecales.

Además de estas bacterias aeróbicas, las aguas residuales pueden transportar anaerobios como los agentes del tétano y del botulismo (10 a 100 millones por litro).

Los resultados de esta prueba se dan en forma del número más probable (NMP). Este término no representa un número absoluto sino mas bien una estimación estadística basada en formulas de probabilidad aplicadas a la prueba experimental diseñada. El NMP viene practicándose desde hace muchos años y proporciona resultados satisfactorios para el control sanitario de las aguas.

Para la detección de contaminación fecal se han diseñado técnicas bacteriológicas que permiten revelar la magnitud de la contaminación fecal con base en los microorganismos de las heces, contenidos en el agua. El hallazgo de esta condición debiera conducir, cuando el agua es empleada para la recreación por contacto primario, a la localización de las fuentes de contaminación y a la corrección de la situación.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

En la Tabla No.4. se presentan los resultados de los parámetros microbiológicos escogidos. De su análisis podemos comprobar la naturaleza modificada que presenta el humedal Marañón.

	PARAMETRO	EST.UNICA (periodo seco)	EST. UNICA (periodo lluvioso)
1	MM* (UFC/ml)	Incont.	290.000
2	ColTot (UFC/100ml)	210	16.000
3	ColFec (UFC/100ml)	85	5.400
4	Ecoli (UFC/100ml)	POSITIVO	3.000
* MM. Microorganismos mesófilos			

Tabla No. 4. Parámetros microbiológicos de la madreveja Marañón, correspondientes a los muestreos en seca y lluviosa.

En el caso del humedal Marañón los resultados de las pruebas revelan la presencia de contaminación fecal tanto en el periodo seco (85 UFC/100 ml) como en el lluvioso (5.400 UFC/100ml) y si bien en el verano este valor no supera la norma colombiana para contacto primario, si lo hace para la de consumo humano que debe ser 0 UFC/100 ml (Decreto 475, 1998). Igualmente fue detectada la presencia de la bacteria E. coli, que en aguas para este último uso de ser negativa.

Como puede verse sobre todo en los muestreos correspondientes al invierno los valores no cumplen con la norma colombiana y menos con la internacional.

Como se ha comentado los valores más altos reportados en el invierno puede estar significando que al humedal esta entrando aguas servidas en cantidades moderadas a través de los canales o zanjones que drenan los sectores vecinos. En efecto el personal

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

del ingenio informo que este reporte debe estar relacionado con la presencia de asentamientos dispersos en el sector de Cascajal

Aunque Marañón se usa como reservorio de agua para riego, es posible que se realizan actividades que demandan “contacto primario”. A manera indicativa se presentan los estándares de aguas dulces para este parámetro (ver Tabla No. 5) destacándose que según la EPA 1986, para E. coli estos valores deben ser menores que 126NMP/100 ml.

PAIS	INDICADOR	NMP
EPA, E.U.(1986)	E. coli	< 126/100ml
	Enterococos	< 33/100ml
Colombia	E coli	< 1000/100ml

Tabla No.5 Estándares EPA y de la normatividad Colombiana para contacto primario y para mariscos en aguas dulces

7. EVALUACIÓN ECOLÓGICA

7.1 Diversidad biológica

A pesar de la transformación acelerada que ha recibido Marañón conserva un diversidad biológica representada en varios grupos de vertebrados entre los que se destacan sin lugar a dudas las Aves con xx especies sin duda por su capacidad de desplazamiento que reduce la dependencia de las variaciones de la oferta hídrica especialmente en los periodos de sequía, seguida por las clases Mamíferos y Herpetos y en ultimo lugar para los Peces los cuales exigen una cierta calidad tanto fisicoquímica como bacteriológica.

En el caso de los Mamíferos durante los trabajos de campo y a través de entrevistas a la comunidad trabajadores de las hacienda Casablanca, se ha reportado la presencia

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

de Ardillas *Sciurus granatensis*, Chuchas *Didelphys marsupiales*, Zorros del cañaduzal *Dusycion thous* e incluso un grupo de yaguarundis que residen en los guaduales ubicados en el extremo norte del humedal, uno de cuyos ejemplares pudo ser visto desplazándose entre los callejones que separan las suertes cañeras, por el grupo de biólogos durante una salida de estudio en el mes de noviembre de 2005.

En última instancia en cuando a diversidad de especies los Peces reportados en Marañón corresponden bien sea a especies pequeñas sin interés para el aprovechamiento tales como la gambusias y esta dominada por tilapias introducidas que constituyen un recurso ínfimo para la actividad de pesca deportiva.

Con los invertebrados ocurre algo parecido no obstante durante las salidas de estudio se pudieron coleccionar varias especies de insectos que tiene larvas o estadios acuáticos que aprovechan los hábitats creados por el humedal se trata de larvas de Hemípteros, Odonatos y Coleópteros.

7.2 Naturalidad

Este aspecto ha sido severamente disminuido por cuando el humedal se encuentra inmerso en una matriz de cultivos de caña y la vegetación ribereña a sido completamente removida de la margen izquierda, no obstante aun se conservan en la orilla derecho numeroso árboles de Chachafruto Eritrina fusca dispuestos a lo largo de esta margen ofreciendo lugares de anidación, alimentación y perchamiento para varias especies de aves. Entre la fila de chachafrutos aparece uno que otro espina de mono *Pitecelobium lanceolatum*, chiminangos *Pitecellobium dulce* o algún Guásimo *Guazuma ulmifolia*

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali

Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

7.3 Rareza

La condición de dependencia de un sistema de bombeo artificial hace de Marañón un humedal “sui generis” que a pesar de su tamaño reducido 1,37 ha esta actuando como un refugio para la flora y fauna acuáticas.

A parte del considerable numero de especies de aves y de uno o dos grupos de yaguarundis en los guaduales ubicados en el extremo norte del humedal, no se reportan especies singulares para destacar en este humedal, no obstante la presencia de varios parches de guaduales y de un bosque ralo con árboles notables y el río Cauca en su proximidad conforman un conjunto de ambientes que pueden constituir un corredor biológico de humedales y relictus boscosos en la zona rural plana del municipio, o al menos contribuir a su formación incluyendo otros humedales vecinos como el Lago Pascual también en el Hormiguero y la madre vieja El Estero en el corregimiento de Navarro.

7.4 Fragilidad

Por el reducido tamaño de este humedal (1,37ha.) y por las condiciones de dependencia casi absoluta de bombeos de agua desde el río Cauca para conservar un volumen de agua que garantice el mantenimiento de una calidad fisicoquímica y bacteriológica mínimas para el desarrollo de la flora y fauna acuáticas, se considera que el humedal Marañón es uno de los sitios mas vulnerables no solo del sistema de Cauca Seco sino de toda la región del Alto Cauca.

En este sentido la perpetuación de Marañón solo será posible si se logra interesar al Ingenio Maria Luisa que en primera instancia se ha mostrado interesado en contribuir al mantenimiento del humedal, permitiendo que este conserve un cierto nivel de agua a través del sistema de bombeo instaurado, para mantener un nivel mínimo de agua. Al mismo tiempo debe procurarse vigilar la calidad del agua derivada no solo para el funcionamiento del cuerpo de agua sino tener un control sobre los aspectos de calidad

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

del agua que usara en el riego de la caña, controlando algunos parámetros mínimos del agua derivada desde el río Cauca, evitando por ejemplo la succión en horarios nocturnos cuando es prácticamente imposible detectar problemas de calidad originados talvez en una descarga de aguas residuales del sector industrial que funciona aguas arriba de el sitio de toma.

El reporte de tres (3) especimenes de un camarón palemónido originario de la cuenca del Orinoco *Macrobrachium praecox* (J. Roux, 1928), en las aguas del humedal, constituye un caso interesante que demuestra la influencia de las aguas bombeadas desde el río Cauca a Marañón

Un aspecto fundamental lo constituye el hecho de procurar por todos los medios evitar la entrada de aguas residuales tanto domesticas como industriales a través de los canales que drenan algunos asentamientos dispersos desde la vereda Cascajal vigilando que estos últimos no sean utilizados como desagües de asentamientos ubicados en la periferia.

Otro aspecto fundamental para la perpetuación de Marañón lo constituye la necesidad de emprender prácticas de restauración y mantenimiento de vegetación ribereña y acuática. En efecto sobre el espejo de agua suelen crecer profusamente los pastos bloqueando la entrada de luz y disminuyendo la fotosíntesis lo cual se refleja en unos bajos niveles de oxigeno que afectan la biota acuática. En ingenio recurre al mantenimiento periódico de la vegetación acuática removiendo los pastos lo cual es relativamente benéfico, pero debe establecerse un método para asegurar que el trabajo de limpieza no altere sus condiciones ecológicas.

Algunas ideas para mejorar el procedimiento de limpieza podrían estar relacionadas con:

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

- Evitar hacer el trabajo de remoción en un solo momento porque la perturbación súbita y simultánea puede aumentar la turbiedad y eliminar incluso algunos organismos tales como invertebrados acuáticos asociados al hábitat que genera la vegetación acuática.
- Procurar en todos los casos extraer y sacar de las riberas el material cortado para que este no contribuya a la eutrofización del cuerpo de agua
- Realizar la extracción a mano como se ha venido haciendo en los últimos meses de 2005, evitando el uso de maquinaria pesada que puede perturbar el fondo y disminuir en últimas la penetración de la luz y la producción primaria.

7.5 Representatividad

Marañón representa el sector más sur del sistema Cauca Seco y constituye junto con El Estero ubicado unos 8 kilómetros hacia el norte, el único cuerpo de agua que pertenece al sistema meándrico que surcaba este sector en el pasado. Todos los demás tramos han venido desapareciendo al transformarse en reservorios o tierras adecuadas para agricultura o ganadería. No obstante su pequeña extensión su carácter como enclave húmedo rodeado de varios guaduales y parches boscosos circundantes cumple una función singular en una trama relictual de pequeños sitios fragmentados que debe conservarse para mantener un corredor que permita en salto de algunas especies entre estas pequeñas islas de gran valor para la conservación.

7.6 Posibilidades de mejoramiento y/o restauración

Marañón constituye un cuerpo de agua sin posibilidades de recibir aguas superficiales en cantidad significativa, a parte de pequeñas escorrentías laterales o de los canales de interconexión norte y sur y de agua lluvia que sumados resultarían insuficientes para asegurar un caudal mínimo que permita su funcionamiento como ecosistema palustre.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

Por su capacidad de almacenamiento de agua este humedal se ha convertido en un reservorio artificial alimentado con agua del río Cauca lo cual permite mantener un nivel suficiente para el desarrollo de la vida acuática, no obstante su uso privilegiando el riego agrícola especialmente durante el verano, puede afectar ostensiblemente su estabilidad ambiental y poner en riesgo a los organismos que se le asocian.

En este sentido las posibilidades de mejoramiento y restauración estarían relacionadas con un programa de regulación del volumen de agua que entra y sale a través del sistema artificial de alimentación acompañada de la vigilancia de la calidad del agua derivada a partir del río Cauca, para lo cual sería necesario entrar en conversaciones con la dirección del Ingenio Maria Luisa que administra la hacienda Casablanca donde se encuentra el humedal, buscando encontrar un punto de equilibrio en el uso del agua de manera que sean posibles las dos actividades.

Como punto a favor podría mencionarse que el lider del equipo de gerencia del Ingenio Maria Luisa Dr. Jaime Vargas López (e-mail: j.vargas@harineradelvalle.com) es proclive al tema ambiental, y ha colaborado con el desarrollo del estudio facilitando el acceso, brindando información pertinente, tendiendo como antecedente que si bien el uso de Marañón como reservorio indica claramente su uso para fines agrícolas, garantiza por otra parte, la entrada de volúmenes de agua que de otra manera no llegarían nunca al humedal y lo han mantenido en el tiempo.

También existe la posibilidad de solicitar al ingenio que el humedal sea usado solo en casos extremos de sequía siempre cuando el agua se reponga inmediatamente, o que incluso por su tamaño reducido 1.37 ha. se llégue a una posición altruista en la que se renuncie a usar el agua almacenada, habida cuenta que se dispone de otros reservorios en pro de generar un hábitat adecuado para flora y fauna acuáticas, dada su valiosa condición como enclave dentro de una matriz agrícola extensa.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

El deslinde de humedales recientemente anunciado por INCODER y CVC va a jugar sin lugar a dudas un lugar muy importante en la definición de la situación futura del humedal.

8. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

PARÁMETRO	INFORMACIÓN
1. Valores estéticos, culturales, religiosos e históricos	Los corregimientos rurales de la zona plana de Cali han tenido un desarrollo singular vinculado a la hacienda agropecuaria que configura un modo de vida singular que constituye un atractivo para su estudio y conservación. En el área de influencia se ubican haciendas de importancia histórica Curazao, Las Delicias, San Antonio, Las Becerras, en las cuales se desarrollo un modo de vida con expresiones culturales entre las cuales podemos mencionar las chirimías y otros grupos folclóricos. Entre los músicos tradicionales podemos mencionar a don Israel Caicedo Caicedo intérprete del tiple y la bandola.
2. Recreación, educación e investigación	El complejo integrado por el Humedal Marañón, los guaduales vecinos y el enclave de vegetación arbórea conservado, constituiría un sitio excepcional para el desarrollo actividades de ecoturísticas, de educación ambiental, etnográfica e investigativa todo lo cual podría contribuir al mejoramiento de la economía local.
3. Bienes y servicios del humedal	La oferta ambiental Marañón reviste una gran importancia por sus funciones como refugio de flora y fauna silvestres y por sus productos y atributos entre los cuales el agua constituye un recurso invaluable desde el punto de vista económico sobre todo en los periodos de sequía a veces prolongados en este sector del Departamento.
4. Vestigios paleontológicos y arqueológicos	Desde el punto de vista arqueológico hay reportes de hallazgos de cerámica y orfebrería en la hacienda La Paila dedicada al cultivo de frutales, maíz, fríjol y sorgo, propiedad del ciudadano español Joaquín Pérez conocido como “muñeco de oro” en alusión al reporte de una pieza de orfebrería encontrada en esa localidad.
5. Sistemas productivos	Las áreas contiguas al humedal se usaron siempre en prácticas agropecuarias diversificadas, privilegiándose especies de ciclo corto para menguar el efecto de las inundaciones en la época invernal. Sobre las tierras vecinas se cultivaban frutales tales como cítricos (limón mandarina y naranja), sapotes, mamoncillos, caimos, madroños, y árbol de pan. Los cultivos temporales se dedicaban a arveja, maíz, fríjol y cana panelera para los trapiches que funcionaba en el área. Se criaba ganado de leche y carne o doble propósito. Hoy este sistema ha sido reemplazado por el monocultivo de la cana azucarera y la ganadería extensiva de ceba.

El Corregimiento El Hormiguero que hace parte de la zona rural plana del municipio de Cali (POT de Cali), tiene una extensión de 5.684.93 has, se ubica en la porción sur

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

oriental del Municipio a 4.7 km del casco urbano de Cali y se accede a él por la carretera que conduce al municipio de Puerto Tejada. El transporte público se presta con todas las rutas de Transportes Pance y Montebello Ruta 1.

Tiene unos 4.219 habitantes distribuidos en cinco (5) veredas: Morgan, Cascajal, Cauca Viejo, La Pailita y Hormiguero Cabecera.

Limita al Norte, con el corregimiento de Navarro; al Sur con el municipio de Jamundí; al Oriente con el río Cauca y los municipios de Candelaria y Puerto Tejada y al Occidente con la comuna 17 y el corregimiento de Pance.

El corregimiento presenta una topografía plana (0 a 3%), una altitud alrededor de los 950 metros, un clima cálido y una temperatura media de 25°C (POT de Cali).

Una buena parte de sus actividades gira entorno al río Cauca el cual es utilizado por los habitantes para desarrollar actividades económicas y recreativas. En el pasado el río se utilizaba para el abastecimiento de agua, pero esta práctica se ha suspendido porque cuentan ahora con un acueducto que brinda un servicio continuo y de mejor calidad (<http://cinara.univalle.edu.co/archivos>).

El Hormiguero está localizado sobre el área de reserva agrícola de la zona plana de la ciudad de Cali y el área marginal al río, forma parte de la reserva forestal, con suelos potencialmente aptos para actividades agrícolas, sobre los cuales se desarrollaron varias haciendas de importancia histórica tales como: Curazao, Las Delicias, San Antonio, Las Becerras y Chumbum.

El corregimiento fue muy conocido y aun hoy lo es por sus humedales lénticos entre los cuales podemos mencionar El Ibis, La Ciénaga del Diablo, El Cuadrado, Los Rafaeles, Marañón, y por supuesto Cauca Seco del cual hacen parte este último mencionado y El Estero.

Actualmente en los alrededores de la localidad se encuentran cultivos de caña de azúcar tecnificada y de propiedad de los Ingenios María Luisa y del Cauca, pero también se practica la ganadería intensiva en ceba y en algunas zonas se presentan pequeñas zonas de bosques y guaduales, mientras que las áreas dedicadas a otros

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

cultivos, pancoger y frutales se pueden considerar como escasas y alrededor de las cabeceras o núcleos de asentamientos veredales.

El corregimiento tiene aproximadamente 3.500 habitantes, distribuidos en unas 500 viviendas con una ocupación promedio de 7 personas por vivienda. La población es principalmente afrodescendiente de familias oriundas de zonas aledañas a la localidad, como el corregimiento de Navarro y de municipios del norte del departamento del Cauca como Puerto Tejada y Santander de Quilichao pero también de la zona costera v.g. López de Micay, principalmente (<http://cinara.univalle.edu.co/archivos>).

A pesar de estar en contacto con la ciudad de Cali, por su proximidad geográfica, se conservan rasgos de las tradiciones y costumbres de la Costa Pacífica, como la celebración de la fiesta de la Virgen de la Inmaculada Concepción, la oralidad, la tendencia a conformar familias extensas; a compartir la crianza de los hijos a partir de lazos de parentesco y compadrazgo y a conservar al menos parcialmente los hábitos alimenticios, entre otros.

Las relaciones sociales basadas en el parentesco y el compadrazgo pueden generar lazos de solidaridad intrafamiliar pero también de disputa y desunión con quienes no son de la familia. Esta situación se refleja en los diferentes aspectos de la vida comunitaria de la población,

8.1 Aspectos económicos:

En el corregimiento se identifican tres (3) actividades económicas principales para la población local:

- La extracción de arena del río Cauca;
- El jornaleo en haciendas de explotación agrícola básicamente cañeras y/o ganaderas y
- La actividad de oficios varios como el servicio doméstico y las ventas ambulantes, entre otros.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

La explotación de arena en el río Cauca se realiza bien sea de forma artesanal con canoas de madera, manipuladas a remo por sus propietarios o mediante dragas que succionan la arena del fondo del río y la transportan por tubería hacia un planchón o hacia los playones del río, donde esta se seca.

Existe una marcada competencia entre los dos sistemas de extracción: el manual, requiere más tiempo, rinde menos y demanda un desplazamiento constante del arenero para encontrar los bancos de arena: la segunda es mecánica, funciona todo el día, utiliza menos personal y logra extraer una cantidad mucho mayor.

En el mercado del producto también hay competencia porque la draga provee a grandes constructores por su capacidad de extracción (400-500 m³ diarios), mientras los areneros independientes proveen solo a pequeños consumidores cuya demanda es más reducida. Los areneros artesanales y los jornaleros vinculados a las dragas, habitan en la localidad y practican básicamente esta actividad para subsistir, los propietarios de las dragas provienen de Cali y desarrollan otras actividades económicas.

Durante el verano cuando baja el nivel del río, es posible que un arenero artesanal obtenga ingresos promedio mensual de \$ 382.000.00. En la época de lluvias al subir el nivel, se dificulta la extracción de manera manual disminuyendo los ingresos a un promedio de \$72.000.00 mensuales. Es en esta época cuando los areneros artesanales se vinculan al trabajo en actividades agrícolas mientras las condiciones del río mejoran para su labor.

La actividad económica del “jornaleo”, se paga inmediatamente terminada la labor recibiendo un pago ligeramente superior al salario mínimo diario (\$12.000.00). Esta actividad se realiza en las haciendas de cultivos de caña de azúcar.

La tercera actividad o de “oficios varios” se realiza por fuera de la localidad, y se pagan al día unos \$10.000.00.

Alrededor de estas actividades económicas hay una distinción en aspectos de género, el hombre se dedica exclusivamente a las actividades de extracción de arena y jornaleo

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

que demanda mayor esfuerzo físico; mientras que las mujeres se dedican principalmente al cuidado de la casa y protección de la familia. La mujer se vincula generalmente a los oficios varios.

Son escasas las actividades comerciales debido al bajo nivel adquisitivo de la población; existen pocas tiendas que venden productos alimenticios y bebidas. Para acceder a productos de consumo masivo y otros alimentos los pobladores se dirigen a Puerto Tejada o a los hipermercados ubicados en el sur de la ciudad de Cali.

En la localidad, la concepción de riqueza está dada por la posesión de tierras, posesión de un banco de arena o la tenencia de un negocio de un tamaño considerable (tienda, estadero, grill, restaurante, etc.). Solo un 10% de las familias se encuentran en un nivel económico superior, el resto son familias como ellos mismos denominan, dedicadas al “rebusque”.

8.2 Organización Comunitaria:

En los últimos cinco años la comunidad se ha organizado de diversa manera afiliándose bien sea a la Junta Comunal, Junta Administradora Local, Comités de Veedurías, Grupos Culturales de Mujeres, de Jóvenes y de la Tercera Edad, Grupos Asociativos, etc., la mayoría de ellos, involucrados directa o indirectamente al desarrollo local.

Esta diversidad de organizaciones es la respuesta a tres factores que se dan en la zona: en primer lugar, la promoción realizada por “agentes externos”, provenientes de Instituciones, ONGs y grupos políticos, quienes motivan la conformación de grupos para el logro de un objetivo determinado, como ejemplo se tiene el Comité de Afiliados a Plan Internacional, el Comité de Salud, etc. (<http://cinara.univalle.edu.co/archivos>).

La segunda referida a los espacios de participación que promueve el Estado para motivar la organización de la comunidad en la fiscalización y control de gasto público, por ejemplo los Comités de Veeduría y Control Social.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

Y por último, la iniciativa comunitaria para autogestionar sus necesidades y reducir las condiciones precarias, por ejemplo los Comités de Autoconstrucción, de Pavimentación de las vías, etc.

Si bien la existencia de varias organizaciones en una comunidad no genera necesariamente desarrollo local; para el caso de El Hormiguero si ha sido un factor positivo que se refleja no sólo en los logros alcanzados en el ámbito de infraestructura física sino también en el manejo y solución de los problemas; en el fortalecimiento del Liderazgo; en una vinculación mayor del hombre al trabajo comunitario, entre otros (<http://cinara.univalle.edu.co/archivos>).

8.3 INFRAESTRUCTURA EN SERVICIOS PÚBLICOS:

8.3.1 Centros Educativos

La localidad cuenta con tres escuelas de enseñanza básica primaria, dos establecimientos para preescolar y un centro de enseñanza de nivel secundario hasta el grado noveno. Los estudiantes que desean terminar el bachillerato se deben desplazar diariamente a Cali o Puerto Tejada.

8.3.2 Centros de Salud

Existe un centro de salud que es atendido diariamente por una enfermera y dos veces a la semana hay atención médica. De acuerdo al registro de consultas las principales enfermedades reportadas son la artritis, los problemas cardiacos, la hipertensión arterial y las infecciones respiratorias (Colombia Médica).

8.3.3 Servicios Públicos

Hay servicio de energía prestado por Emcali, servicio telefónico en gran parte de las viviendas, servicio de recolección de basura dos veces a la semana, servicio de acueducto manejado por la comunidad y servicio de transporte público hasta las 10:00 de la noche.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali
Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación
Ambiental)

8.4 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES QUE PERTURBAN (TENSORES) LAS DINÁMICAS DEL HUMEDAL.

Para desarrollar el análisis de los factores que perturban la dinámica del humedal y intentando ir mas allá del mismo cuerpo de agua se intenta aquí hacer una aproximación a la evaluación de los impactos ambientales generados por el modelo de desarrollo establecido en la zona objeto de la investigación. Se tomará como referencia el comportamiento de algunas variables socioeconómicas antes del desarrollo de la actividad del monocultivo en la zona, de esta condición base, se inferirá hasta que punto las actividades referenciadas afectan negativa o positivamente la calidad de vida de la población del Hormiguero, permitiendo establecer un comparativo para determinar el efecto que ejerce el monocultivo de la caña y la ganadería extensiva.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali
Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación
Ambiental)

	Parámetros Referentes	Comportamiento de las variables antes del proyecto			Comportamiento de las variables con el proyecto		
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Componente Económico							
Uso del suelo	Actividades agrícolas /hectáreas	x			x		
Mano obra en actividad extractiva	Número de empleos generados			x		x	
Mano obra en actividad Agrícola	Empleos /hectáreas	x					x
Mano obra en actividad Pecuaria	Empleos /cabezas de ganado			x			x
Empleos generado por otras actividades	Número de habitantes que trabajan en otras actividades			x	x		
Seguridad alimentaría	Acceso de los habitantes a las fuentes de proteínas		x				x
Comportamiento de los ingresos familiares	Salarios mínimo/familias			x		x	
Componente Socio-político							
Organizaciones comunitarias	Numero de organizaciones comunitarias			x	x		
Arraigo	Número de habitantes foráneos						
Calidad de la vivienda	Tipo de materiales de las viviendas		x				x
Servicios públicos	Cobertura			x			x
Educación	Tasa de analfabetismo	x					x
Salud	Tasa de Mortalidad	x					x
Seguridad	Tasa de actividades delictivas			x	x		

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

Bajo el proceso de desarrollo del mono cultivo de la caña se han generado algunos impactos en los habitantes del Corregimiento de El Hormiguero, redundando en algunos cambios en los hábitos de esta población; lo anterior se refleja en el comportamiento de las siguientes variables:

8.4.1 Uso del suelo:

Considerando el periodo anteriores al fortalecimiento del monocultivo de la caña azucarera, se ha notado un cambio marcado en el uso del suelo, el cual se destinaba a la agricultura tradicional, dentro de este proceso existía cierta diversificación de productos, lo cual incrementaba la oferta de satisfactores de necesidad.

Bajo el esquema existente el cual implica la utilización intensiva de agroquímicos, bien como fertilizantes, para eliminar la presencia de plagas; o como madurantes en las suertes cañeras, se pueden estar modificando la composición físico-química y biológica del suelo y de las aguas superficiales.

Adicionalmente sobre este corregimiento se ha planteado ubicar el sitio de disposición final de las basuras de la ciudad de Cali, mas exactamente en lote de Curazao propiedad del ingenio La Cabaña un asunto que debe ser cuidadosamente estudiado por las implicaciones ambientales, socioeconómicas y culturales que traería a la zona rural del municipio de Cali.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

8.4.2 Actividad extractiva:



Foto No.6 Extracción de arena del río Cauca a la altura del Hormiguero. Foto Rafael Contreras

La intensificación del monocultivo de la caña que no es un generador importante empleo, afecta la estructura de la demanda de mano de obra, haciendo que la fuerza laboral cesante, identifique nuevas actividades para ocuparse por ejemplo en la extracción de materiales de río, la cual se ha incrementado en los últimos años, esto permite establecer una relación inversamente proporcional, entre el incremento del mono cultivo frente a la oferta de mano de obra para el desarrollo de la actividad antes referenciada.

8.4.3 Actividad Agrícola:

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

Con el fortalecimiento del monocultivo de la caña, se ha generado cierto desplazamiento de la mano de obra, es decir, la agricultura ha dejado de ser el gran demandante de la fuerza laboral y para el caso del Hormiguero se puede observar que para un cultivo de 460 hectáreas de caña tecnificada, se utilizan en promedio 30 obreros, presentándose un leve incremento en las épocas de verano, esto por el proceso de riego, situación que no se generaba cuando se desarrollaban actividades agrícolas diferentes bajo el esquema de la finca tradicional que podía generar en promedio, mas de un empleo por hectárea.

Esto permite concluir que el monocultivo ha generado un fuerte desplazamiento de la mano de obra de la zona, y de otras comunidades cercanas, las cuales en el pasado, durante las temporadas de cosecha, se desplazaban incluso a estas zonas para ofertar su fuerza laboral.

Finalmente habría que considerar el efecto económico de los impactos causados por la preparación de los sistemas convencionales intensivos de labranza, el los que se remueven grandes volúmenes de suelo, se deja la superficie mullida sin cobertura, lo cual facilita la acción de agentes erosivos como el viento y el agua y además con la quema de residuos de cosechas se puede estar disminuyendo la fertilidad.

Adicionalmente se presenta el problema de carencia de una zonificación y planeación agropecuaria y de un nivel adecuado de educación agro-ecológica porque existen intereses que pueden presionar cambio en los usos del suelo hacia la urbanización o el emplazamiento de actividades relacionadas con la ciudad y el metabolismo de sus residuos como ocurre en el caso de la Hacienda Curazao que aparece como propuesta para recibir los residuos sólidos de Cali.

8.4.4 Actividad pecuaria:

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

Con el fortalecimiento del monocultivo de la caña, no se han generado mayores cambios en esta variable, debido a que la ganadería de ceba siempre se ha caracterizado por ser una actividad que no requiere mayor demanda de fuerza laboral para lograr su objetivo final, en el caso del área estudiada se observa que para la administración de 450 cabezas de ganado, se requieren en promedio 8 operarios.

8.4.5 Ingresos familiares:

El fortalecimiento del monocultivo de la caña, ha incrementado levemente el comportamiento del ingreso, debido a que los operarios tienen mayor estabilidad en el proceso laboral, y estos se sostienen en el tiempo; dentro de este escenario, se observa que las familias se tornan más creativas para incrementar los ingresos familiares, ocupándose en diferentes actividades.

Es importante denotar que el nivel de ingresos por familias, en la totalidad de los habitantes del Corregimiento del Hormiguero, se encuentra por debajo del salario mínimo, lo cual es muy significativo y puede estar significando que el desarrollo del monocultivo ha incrementado los niveles de pobreza de los habitantes de la zona, medido en proporción al acceso a la canasta básica de bienes y servicios.

8.4.6 Seguridad alimentaria:

Con el fortalecimiento del cultivo de caña, el nivel de acceso a los productos que garantizan la seguridad alimentaria se reduce, debido a que las antiguas fincas de la zona han sido dedicadas a este tipo de cultivos, lo cual debilita la oferta alimentaria.

8.4.7 Salud:

En lo referente a esta variable, es importante denotar que en los últimos años se presenta una reducción de la tasa de enfermedades relacionadas con el agua (diarrea, y parasitismo entre otras), esto debido a que el servicio de agua presentó una relativa

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

mejoría, en cuanto a calidad, cobertura y horas de suministro; por una relativa mejora en la oferta del servicio de acueducto.

8.4.8 Servicios públicos:

En la actualidad se presenta cierta mejora en este componente, se puede observar que la demanda de agua, energía, teléfono y recolección de residuos sólidos, esta satisfecha; sobre este aspecto los habitantes denotan que la mejora en la oferta de este servicios se ha dado por el proceso de organización que la propia comunidad ha gestado.

Dentro de este proceso es importante mencionar que la presencia de la actividad del monocultivo ha generado sobre la zona un efecto negativo en las variables, empleo, ingresos, seguridad alimentaría, usos del suelo.

Las mejoras que se han presentado en variables como: servicios públicos, salud, educación, organización comunitaria entre otras, han sido productos del proceso de liderazgo de los habitantes de la zona objeto de estudio.

8.5 VINCULACIÓN DE LA COMUNIDAD CON EL HUMEDAL MARAÑÓN

Marañón como parte del sistema Cauca Seco ha significado en mayor medida que otros ecosistemas, una atracción para el desarrollo de actividades humanas en el pasado reciente. La cabecera del corregimiento del Hormiguero y las veredas La Pailita, Morgan y Cascajal se asentaron en sus proximidades, seguramente para aprovechar sus recursos y los del río parental y más recientemente modificando el sistema mediante la construcción de reservorios, canales, diques y jarillones para adaptarlo a sus necesidades.

La atracción que puede surtir el sistema Cauca Seco para las actividades humanas se sustenta en razón de su productividad como ecosistema así como los numerosos

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

servicios que proporcionan a la población local: alimento, materiales de construcción, o vías de transporte entre otros.

No obstante estas ventajas el agua de los humedales también ha sido un factor que produce problemas de salud ya que en ellos existen poblaciones de mosquitos que pueden convertirse en vectores que pueden transmitir entidades zoológicas diversas.

A pesar de estos inconvenientes, muchos de estos lugares especialmente en los corregimientos del Hormiguero y Navarro conservan entre la comunidad vecina y aun entre muchos caleños un valor cultural, fruto del legado de su pasado como despensa pesquera y de recursos alimenticios especialmente por sus árboles frutales a los cuales solía acudir los fines de semana en paseos dominicales, practica que se han ido perdiendo a través del tiempo, desapareciendo en el contexto social actual.

8.6 Los valores culturales de Marañón

Al mencionar las características del patrimonio cultural es oportuno establecer una división entre lo que es patrimonio material y patrimonio inmaterial. El primero se refiere al patrimonio físico que abarca tanto bienes culturales muebles como los bienes culturales inmuebles.

Los primeros son objetos que se pueden mover o transportar, poseyendo valores de carácter etnológico, histórico, artístico, mientras que dentro del segundo grupo se encontrarían los productos de la invención de las comunidades que no se pueden trasladar de un sitio a otro porque son espacios sobre los que se ha construido o porque son inseparables del terreno en el que se ubican. En esta categoría se puede incluir el paisaje como elemento cultural ya que es el fruto de la relación entre el hombre y la naturaleza durante largos periodos de tiempo.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

Ante el deterioro físico y la reducción del área efectiva de un humedal como Marañón podría estar tentado el tomador de decisiones a invertir su esfuerzo en áreas mas extensas y mejor conservadas, no obstante lo cultural inmaterial comprende actividades, maneras, costumbres, usos y creencias, y está estrechamente relacionado con la cultura popular tradicional. Muchas de estas actividades que se han desarrollado en los humedales, han ido pasando de generación en generación por transmisión oral. Así, a través de las costumbres, dichos, música, bailes, celebraciones, medicina popular, artes culinarias, etc., han ido conformando el conocimiento tradicional y constituyen la expresión de la cultura de comunidades con raigambre como aquellas del corregimiento del Hormiguero establecido en proximidades del humedal.

Por otra parte, la Convención sobre los Humedales (Ramsar, 1971) reconoce en los humedales valores culturales que se pueden constatar en Marañón o en el área de Cauca Seco al cual este pertenece:

- Los paisajes culturales y los ecosistemas agrícolas caracterizados en las primeras décadas del siglo pasado por áreas inundadas, fincas con frutales y actividades tradicionales de producción primaria, como la pesca artesanal y los arrozales.
- Artes de pesca (chinchorros, nasas y atarrayas) y especialmente embarcaciones como las canoas inicialmente excavadas en un gran tronco y luego realizadas con tablas de madera y las herramientas usadas en la extracción de arena de río Cauca y otros recursos de los humedales.
- Los sistemas de uso de agua y el suelo (como el riego, la distribución del agua, canalizaciones y acequias que aparecen por toda el área y las prácticas tradicionales de consenso relacionadas con los derechos de uso de agua.
- Técnicas tradicionales para explotar los recursos del humedal (peces, guaduales, vegetación ribereña) así como los productos y estructuras relacionadas con estos

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

recursos, algunos de éstos se siguen desarrollando en la actualidad, mientras que otras han sido abandonadas.

- Las tradiciones orales que existen en la memoria de los habitantes locales.
- El conocimiento tradicional, que incluye la medicina tradicional y la etnobotánica, al igual que con las tradiciones orales.
- La mitología, las creencias y aspectos religiosos y
- Las artes que se han inspirado en estos ambientes y en el agua y que incluyen principalmente, la música y la danza, el teatro y las fiestas tradicionales.

Al igual que sucede con el patrimonio natural, el patrimonio cultural en Marañón y Cauca Seco, también ha estado sometido a un constante deterioro, debido no sólo a la degradación, reducción y desecación ocasionadas al acondicionar estas tierras para prácticas agropecuarias, sobretodo desde la segunda mitad del siglo XX, sino que también se ha debido al abandono de las prácticas tradicionales, a la aparición de asentamientos precarios exógenos y a la extensión de las plantaciones que como se puede ver mas adelante no son generadoras de empleo.

No obstante, a pesar de todas las presiones y pérdidas, queda aun en el área un rico y variado patrimonio cultural, tanto material como inmaterial que debe ser tenido en cuenta al implementar un Plan de Manejo y presentar algunas ideas para detener el proceso de deterioro y desaparición mediante una planificación estratégica y acciones de conservación que deben comenzar por un deslinde de las áreas públicas, antes de que sea demasiado tarde.

Las razones para conservar los valores culturales relacionados del sistema de humedales de Cauca Seco obedece también a motivos prácticos:

Promoviendo el interés por los valores culturales, se pueden restablecer y estrechar los lazos entre las poblaciones locales y el humedal, garantizando de este modo el apoyo local para su preservación y el uso racional de sus recursos.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

Además, la combinación de los valores culturales y naturales de estos ecosistemas puede crear nuevos potenciales de atracción para los visitantes, que, al mismo tiempo, pueden reportar importantes beneficios a las comunidades locales.

El hecho de que un mayor número de visitantes se pueda sentir atraído por los humedales de las áreas rurales periurbanas de la ciudad de Cali, gracias a la oferta natural y cultural y que grupos académicos de las diversas facultades de Ingenierías, Arquitectura, Humanidades y Ciencias Naturales juega un papel relevante para convencer a las poblaciones y a la administración locales de la importancia que tiene el patrimonio del humedal. Una es que el patrimonio cultural no se puede dissociar del entorno natural en el que se ha originado; y la otra, que hay que tener en cuenta no sólo el patrimonio tangible (bienes culturales únicos), sino también el patrimonio intangible (es decir, todas las formas de cultura tradicional y popular).

8.7 REGISTROS DE ASISTENCIA DE TALLERES.

Durante el desarrollo del estudio se contó con la colaboración de la dirección del Ingenio María Luisa, de su personal de campo especialmente del Señor Agustín Romero y de los técnicos y empleados quienes nos facilitaron el trabajo durante las jornadas de muestreo de parámetros fisicoquímicos o bien durante los horarios nocturnos en busca por ejemplo de Herpetos, todo lo cual nos permitió recuperar información sobre la situación y el uso que se da por parte de los vecinos a este pequeño humedal.

En efecto Marañón se ubica dentro de los predios de la Hacienda Casablanca administrada por el Ingenio María Luisa quien adelanta sobre estos terrenos el cultivo de la caña azucarera.

Una situación que restringe el acceso de la comunidad al espejo del humedal es la condición de inseguridad reinante en el sector y que se vió reflejada por ejemplo durante el periodo de estudio en el robo a mano armada de un equipo de bombeo de propiedad del Ingenio lo cual obliga mantener una vigilancia armada e incluso ha

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

restringir el acceso de vehículos a través de los dos carreteables o vías secundarias que desde la vía principal destapada, El Hormiguero – Navarro conducen al humedal. Argumentando el tema de inseguridad y utilizando una cuchilla tirada por un tractor se hace una zanja que corta la vía transversalmente justo en el punto de desvío hacia Marañón, la cual impide la entrada de vehículos diferentes a los tractores.

En efecto en muchas oportunidades, durante el período de estudio se debió solicitar colaboración al personal de la hacienda, bien para con su ayuda rellenar la zanja en la vía y poder pasar con el vehículo que transportaba al grupo para el trabajo de campo, o solicitar su ayuda para ingresar en tractores especialmente durante los períodos de lluvias tan frecuentes y prolongados durante el desarrollo de esta investigación.

Durante las salidas se pudo comprobar que a Marañón solo acuden eventualmente un pequeño número de pescadores que se transportan en bicicletas y usan varas cebadas con lombrices o bien con masa para pescar tilapias introducidas en el humedal. Esta actividad se concentra en el sector sur de Marañón donde el espejo de agua es mas profundo, pero el rendimiento de las faenas es relativamente pobre porque la productividad pesquera es baja y se adelanta mas como una actividad deportiva o lúdica por vecinos de los caseríos de Morgan, La Pailita y Cascajal alrededor de Marañón.

Para la realización de los talleres de intercambio con la comunidad se eligieron las Escuelas Tulia Borrero Mercado ubicada en el caserío de Morgan y la Escuela Nueva El Hormiguero, contiguas al humedal que congrega no solo a los jóvenes sino también a sus familias y vecinos.

9. ZONIFICACIÓN:

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali

Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

9.1 Identificación de las diferentes áreas de manejo y criterios de zonificación.

Como el humedal es un cuerpo de agua somero, relativamente pequeño de 1.37 has, alargado y estrecho con unos 700 m de longitud por 20 m de ancho, sin una área de amortiguación pues las zonas de cultivo se aproximan por la margen derecha a una distancia de 10 metros o menos y por la izquierda a unos 20 metros que incluyen un carretable en regular estado de conservación por el que solo pueden transitar tractores, debe considerarse como parte de un conjunto de ambientes vecinos con los cuales debe mejorarse su interconectividad.

La vegetación ribereña constituida básicamente por árboles de Pízamo o Cámbulos *Eritrina fusca* que brindan cobertura parcial al espejo de agua, se concentra en la margen derecha, por la margen izquierda prácticamente no hay ninguna cobertura arbórea y solo crecen sobre el suelo pastos y uno que otro arbusto aislado. Esta condición particular podría dar pie a recomendar la siembra de árboles muy bien seleccionados en la ribera izquierda del humedal.

Si bien se puede considerar somero, las profundidades reportadas son mayores hacia los extremos norte y sur en donde pueden superar levemente 1 m, mientras en la porción media hay una acumulación de materiales del suelo y de descomposición vegetal que limitan el flujo a lo largo del cuerpo de agua.

Esta condición tan restringida, al estar rodeado por suertes de caña lleva a pensar que una zonificación de carácter protector para Marañón, debe rebasar los límites del espejo de agua e incluir no solo la franja forestal protectora prácticamente inexistente sino los enclaves de guadua y bosque contiguos que suman cerca de 7 ha y que lo circundan, dando lugar a la formación de un pequeño corredor biológico más importante que humedal mismo.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali

Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

9.2 Motivos para establecer y delimitar zonas, lo que reviste importancia a la hora de fijar los límites de las zonas de amortiguación.

El humedal limita al norte con dos parches de guadual en buen estado de conservación de 2.13 y 2.39 has y por el sur relicto boscoso raleado, para permitir el crecimiento de gramíneas sobre las cuales pastorean en rotación con otros potreros más extensos xxx cabezas de ganado que posee también la empresa agropecuaria. Este resto boscoso ha sido conservado por los propietarios de Casablanca y exhibe árboles de gran altura dominados por una especie singular relativamente escasa en el área, como el “espina de mono” *Pitecelobium lanceolatum* y algunos árboles de gran porte e interés como los cedrillos *Guarea guidonia*, cauchos *Ficus glabrata* y burilicos *Xilopia ligustrifolia*, estos últimos muy escasos ya en la región y que se conservan como una muestra de la vegetación típica del Valle del Cauca en este sector marginal al río. Estos ambientes deben conservarse como un conjunto tripartito integrado por el Guadual – el Humedal – y el Bosque, conformando un corredor local que se puede integrar a uno municipal y/o también regional conformado por estos tres ecosistemas tanto hacia el hacia el norte como hacia el sur del sitio estudiado.

9.3 Funciones y descripciones de cada sector como parte del plan de manejo

El humedal Marañón constituye el enclave húmedo del conjunto que albergaría especies de aves acuáticas algunas de ellas incluso migratorias y permitiría el sostenimiento de una comunidad acuática incluyendo tanto invertebrados como vertebrados del ambiente palustre principalmente (peces, herpetos y aves).

Los guaduales de zona norte y otros vecinos constituyen un refugio importante para la Fauna Aviar y de mamíferos pues en ellos se ha reportado la presencia de loras y pericos y posiblemente de un grupo de yaguarundis.

El bosque dominado por árboles de “espina de mono” con higuerones y cedrillos de gran altura sobre los cuales se asocian poblaciones de iguanas y aparecen

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

numerosísimos hormigueros que le dan nombre al corregimiento, completarían el conjunto ambiental integrado por estos tres hábitats.

9.4 MAPA DE LÍMITES DE LAS ZONAS PROPUESTAS.

(Ver Anexo)

9.5 IDENTIFICACIÓN DE CONFLICTOS AMBIENTALES.

En el humedal los conflictos ambientales son diversos y giran alrededor de las actividades desarrolladas por el modelo de utilización de los recursos entre los cuales pueden mencionarse:

1. Dependencia de aguas bombeadas a partir del río Cauca o a través de almacenales en reservorios vecinos.
2. Inestabilidad de las características fisicoquímicas por la entrada súbita de aguas y su salida durante los periodos de riego.
3. Inexistencia de un deslinde
4. Inexistencia de una franja forestal protectora
5. Vecindad estrecha con suertes de caña lo cual implica
6. Riesgo por el uso de agroquímicos asperjados
7. Riesgo por quemas sobre todo a la vegetación ribereña
8. Perturbación producida por la operación de tractores y maquinaria pesada alrededor del humedal
9. Crecimiento profuso de vegetación cubriendo el espejo de agua
10. Remoción de esta vegetación sin un protocolo ambiental.
11. Entrada de aguas residuales a través del canal sur
12. Limitación del acceso por razones de inseguridad
13. Acceso eventual de ganado al espejo de agua para usarlo como abrevadero

SITUACION ACTUAL	META PROPUESTA	ACCIONES
ESTRATEGIA I. <i>Delimitación el Área Publica del Humedal</i>		
La desconexión del Sistema de Cauca Seco incluyendo a Marañón con el río Cauca	Delimitar lo público y lo privado en el área de Marañón usando como elemento de	Deslindar el área del humedal incluyendo su franja forestal protectora

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali

Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

consolidada por obras de ingeniería para el control de inundaciones y su uso como reservorio supedita su funcionamiento como ecosistema	juicio aerofotografías existentes del área .	
ESTRATEGIA II. <i>Mejoramiento de la Oferta y la Calidad Hídrica</i>		
<p>La entrada de aguas de superficiales esta determinada por un sistema de bombeo artificial desde el río Cauca y por los drenajes a través de canales y acequias</p> <p>El agua almacenada es utilizada para actividades agropecuarias.</p> <p>Las coliformes indican la entrada de aguas servidas a través de los drenajes que se abocan al humedal</p> <p>No existe un inventario actualizado sobre la disponibilidad y calidad y en los períodos de verano de la relación oferta/demanda es deficitaria</p>	<p>Revisar la normatividad con respecto a las cuotas de agua derivada del río Cauca y al uso de diques, jarillones, válvulas y compuertas</p> <p>Buscar con el ingenio Maria Luisa un punto de equilibrio entre el agua que se usa para el riego y aquella que debe permanecer para asegurar la viabilidad del sistema acuático.</p> <p>Solucionar el vertimiento de aguas residuales sobre el humedal que pueden provenir de cascajal o del ganado que abreve.</p> <p>Cuantificar la oferta hídrica en el humedal a lo largo del año, identificando los períodos críticos de oferta/ demanda.</p>	<p>Evaluar la legalidad de las instalaciones de bombeo y de control de flujo del agua</p> <p>Establecer un límite (nivel ecológico) a los volúmenes de agua que deben permanecer en el humedal para permitir su funcionamiento como ecosistema.</p> <p>Quienes generen aguas residuales deben implementar sistemas de disposición y/o tratamiento de aguas servidas</p> <p>Actualizar la información sobre calidad y cantidad de aguas</p>
ESTRATEGIA III. <i>Manejo Adecuado de Elementos Generadores de Contaminación</i>		
Los asentamientos humanos y las actividades agropecuarias generan contaminación por coliformes fecales sobre el agua del humedal	<p>Disminuir la contaminación del agua del humedal.</p> <p>Generar conciencia entre la población y sector agropecuario para el manejo adecuado de sus residuos</p>	<p>Implementa tecnologías para el tratamiento de las aguas residuales domesticas y pecuarias a pequeña escala</p> <p>Educar a la población y a las empresas agropecuarias en el uso de tecnologías alternativas para el manejo de residuos que producen contaminación fecal.</p>
ESTRATEGIA IV. <i>Gestión como Área de Manejo Especial</i>		
<p>La transformación de sistemas naturales por la actividad agropecuaria es una de las principales causas de pérdida de diversidad biológica y de ecosistemas.</p> <p>Por interés de la Hacienda Casablanca y a pesar de la reducción de la cobertura original hay todavía un <u>reducto boscoso secundario y dos parches de guadual</u> en buen estado de conservación y <u>el humedal</u> mismo mantiene un nivel mínimo de agua a través de un sistema de bombeo artificial, que actúan como refugio de flora y fauna.</p> <p>Por otra parte el Sistema de Humedales de Cauca Seco ha sido reducido y alterado</p>	<p>Recuperar y mantener las áreas con valor para la conservación y el Sistema de Humedales de Cauca Seco del cual forma parte Marañón.</p> <p>Aprovechar el interés que tienen los propietarios y la administración de la Hacienda para consolidar un enclave con valor para la conservación integrado por guadales, humedal y bosque</p> <p>Educar y sensibilizar a la comunidad a los propietarios de la tierra, para que sean los principales gestores de la conservación de las áreas protegidas.</p> <p>Consolidar las áreas protegidas urbanas como centros para investigación y recreación.</p>	<p>Reforestar y recuperar el área de reserva del humedal con chiminango, burilico, manteco, mataratón, samán, frutales etc., propios de ésta región, con la participación de las comunidades.</p> <p>Establecer sistemas de corredores de vegetación.</p> <p>Desarrollar campañas de educación ambiental.</p> <p>Controlar especies exóticas problema.</p> <p>Definir capacidades de carga para el desarrollo de actividades turísticas en las zonas de reserva.</p> <p>Promoción de Incentivos Forestales en los predios colindantes con el humedal.</p>
ESTRATEGIA V. <i>Fortalecimiento de la Economía Rural e Incremento de Fuentes de Empleo</i>		
La agricultura de pancoger y de “pepas” a cedido paso a la plantación tecnificada afectando la economía de los corregimientos de Navarro y El Hormiguero contribuyendo al desempleo, inseguridad alimentaria y deterioro de a calidad de vida. A lo anterior se suma la falta de asistencia	<p>Fortalecer la Economía rural con programas de asistencia técnica y proyectos productivos.</p> <p>Generar fuentes alternas de empleo.</p>	<p>Fortalecimiento de las pequeñas empresas agrícolas.</p> <p>Creación de centros de acopio y comercialización de sus productos agropecuarios.</p> <p>Creación de fuentes alterna de trabajo (red de viveros comunitarios, promoción del turismo y la recreación,</p>

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali

Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

técnica por parte del Estado		apoyo a la creación de cooperativas de servicios).
ESTRATEGIA VI. Implementación de Sistemas Educativos Acordes con los Procesos de Desarrollo Regional, con Énfasis en el Mantenimiento de los Recursos Naturales.		
<p>El sistema educativo no se vincula con el contexto del desarrollo regional y de los procesos comunitarios y sociales que se viven en su entorno.</p> <p>Los Programas Educativos no consultan la realidad local y no usan los ambientes naturales incluyendo los humedales como recurso educativo.</p> <p>Los Centros Educativos no forman para el desempeño de ocupaciones acordes con las necesidades de la región.</p>	<p>Articular los programas educativos con las necesidades de la región.</p> <p>Diseñar actividades que vinculen los sistemas naturales y en especial con los humedales incluyendo a Marañón con el proceso educativo.</p> <p>Capacitar la población para el desempeño de actividades relacionadas con la vocación de la zona.</p>	<p>Preparar PEIs y PRAES acordes con el contexto del desarrollo regional y de los procesos comunitarios y considerando la oferta ambiental presente en la zona.</p>
ESTRATEGIA VII. Reconocimiento y Apropriación de los Espacios de Participación		
<p>Si bien la comunidad del Hormiguero se considera ejemplar en la participación comunitaria se debe propender por la apropiación de los espacios de participación, de programas de capacitación y formación de liderazgos e iniciativas comunitarias. Evitándose que grupos políticos se apropien de los espacios de participación.</p>	<p>Promover entre los habitantes vecinos al área de influencia el reconocimiento y la apropiación de los espacios de participación.</p> <p>Garantizar la participación de los líderes comunitarios e institucionales en los espacios y procesos de planificación de la región.</p>	<p>Identificar las formas organizativas y organizaciones comunitarias en la zona.</p> <p>Divulgar los mecanismos de participación.</p> <p>Fortalecer las organizaciones comunitarias, con procesos educativos y de capacitación.</p> <p>Promover el conocimiento y la apropiación de los espacios de participación comunitaria</p>
ESTRATEGIA VIII. Identificación Cultural con la Región		
<p>Los habitantes del sector del Estero tienen bajos niveles de identificación y arraigo cultural con el humedal ya que muchas de las relaciones económicas, culturales y sociales se realizan en la zona urbana de Cali.</p>	<p>Recuperar el sentido de pertenencia de los habitantes por el humedal.</p> <p>Generar las condiciones socioeconómicas y culturales para que la población permanezca en el área y para que los asentamientos a nivel de vereda y corregimiento puedan progresar</p>	<p>Recuperar y divulgar la memoria histórica de la región</p> <p>Apoyar la realización de festividades tradicionales.</p> <p>Apoyar los mercados rurales y las expresiones culturales y artesanales</p>
ESTRATEGIA IX. Fortalecimiento Institucional de las Entidades con funciones Ambientales.		
<p>Si bien existe legislación ambiental no hay mecanismos de difusión de la norma. Hay poco compromiso del Estado en invertir en el manejo de los recursos ambientales de la región. Existe falta de voluntad para ejecutar incentivos forestales así como para generar y aplicar recursos financieros para la conservación y recuperación ambiental del humedal.</p>	<p>Consolidar la presencia de las instituciones e instancias con funciones ambientales en el área del humedal.</p> <p>Articulación proyectos, y difundir la normatividad Ambiental para proteger los intereses de la comunidad.</p>	<p>Identificar las instituciones ambientales con ingerencia en el área del humedal</p> <p>Diseñar y aplicar mecanismos administrativos y procedimientos para la consolidación y articulación de la entidades ambientales.</p> <p>Diseñar un sistema de evaluación y seguimiento y actividades para promover el fortalecimiento de la instituciones y grupos ambientalistas</p>

Realizar la delimitación basada en los niveles promedio máximos de inundación más los treinta metros (30) reglamentarios de franja protectora para cuerpos de agua (Según Código de Recursos Naturales – Decreto 2811 de 1974); esto con el fin que las caracterizaciones y análisis se realicen incluyendo dicha área como mínimo.

10. PLAN DE ACCIÓN

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

En Colombia y en el Valle, se esta empezando a implementar planes de manejo para los humedales, pero ya hay desarrollos en otras partes del mundo (estrategias en asistencia y planes de acción para la conservación y manejo de los humedales) (WWF / Univ. de Tesalonica / IUCN,1989), se discute que los equipos de monitoreo, deben estar compuestos por un científico en humedales locales y representantes del Ministerio del Medioambiente y Agricultura.

Un Plan de Manejo tiene las tareas de:

- a.- Monitorear todo el desarrollo actual y presupuestado, alrededor de los humedales, que puede tener un efecto sobre ellos.
- b.- Advertir sobre amenazas inminentes,
- c.- Procurar la coordinación de actividades concernientes a los humedales, entre las oficinas competentes (centrales y locales) y otras autoridades interesadas.
- d.- Preparar periódicamente, reportes públicos sobre el status de los grupos particulares de humedales.
- e.- Atender actividades coordinadas (originadas por ambos sectores; el público y el privado), con participación en la investigación, monitoreando el manejo y desarrollo de los humedales.

Claramente, para que un plan de manejo pueda ser implementado, tiene que haber una voluntad política para la conservación del humedal.

11. REGISTROS FOTOGRÁFICOS (Ver Anexos)

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali
Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación
Ambiental)

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali
Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación
Ambiental)

12. LITERATURA CITADA.

ÁLVAREZ-LÓPEZ, H. 1999. Guía de las aves de la Reserva Natural Laguna de Sonso. CVC, Cali. 60 pp.

COLOMBIA MÉDICA, Univalle.edu.co, Salud familiar como una alternativa.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN, PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO SANTIAGO DE CALI, 1998.

DIARIO DE OCCIDENTE, martes 14 de junio de 2005.

EMMONS, L. H. 1990. Neotropical rainforest mammals. A field guide. The University of Chicago Press. Chicago. 281p.

EPA. 1990. Biological Criteria: National Program Guidance for Surface Waters (EPA-440/5-90-004) - April 1990.

GODFREY, A. E. 1977. A physiographic approach to land use planning. Environmental Geology.

HILTY Steven L. and William L. BROWN (1986) Birds of Colombia. Princenton University Press. New Jersey.

HOLDRIDGE, L. R., 1947: Determination of World plant formation from simple climatic data. Science 105 (2727).

HOLDRIDGE, L. R., 1966 The life zone system. Adansonia 6 (2).

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

HOLTHUIS. L. B. 1952. A general revision of the Palaemonidae (Crustacea. Decapoda. Natantia) of the Americas. II. The subfamily Palaemoninae. Allan Hancock Foundation. Oc. Pap. Num. 12. 396 pp.

LAMPRECHT Hans. 1990 Silvicultura en los trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas – posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido - Cooperación Técnica - República Federal Alemana. Eschborn 335 pp.

MALEK , E. A. y Y. KONDO 1964. Medical and Economical Malacology . New Cork, Academia Press.

MALDONADO-OCAMPO, J.A., A. ORTEGA-LARA, J. S. USMA, G. GALVIS, F. A. VILLA-NAVARRO, L. VÁSQUEZ, S. PRADA-PEDREROS y C. ARDILA. 2005. Peces de los Andes de Colombia. Guía de Campo. Inst. de Inv. de Rec. Biol.. “Alexander von Humboldt”. Bogotá. D.C. 346 p.

MOJICA, J. I., C. Castellanos, J. S. Usma y R. Álvarez (eds.). 2002. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Serie libros Rojos de especies amenazadas de Colombia. Inst. Cienc. Nat., Univ. Nal. De Col. MinAmbiente. Bogotá D.C. 288p.

ORTEGA, A., O. Murillo, M.C. Pimienta y J.E. Sterling. 2002. Peces de la cuenca alta del Río Cauca: Riqueza ictiológica del Valle del Cauca. CVC. Cali. 68 p.

PRAHL., H. von, C. CAICEDO y R. RÍOS. 1984. Camarones Palaemónidos (Crustacea: Caridea: Palaemonidae) de agua dulce y salobre del departamento del Valle del Cauca. Cespadesia XIII 47-48: 45-58.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Marañón, El Hormiguero, Cali Rafael Contreras R (Evaluación de Impacto, Ecología y Planificación Ambiental)

REYES, M y S. Restrepo. 2005. Las aves del Ecoparque Pance. CVC, Fondo para la Recreación Popular y Fondo para la acción ambiental. Cali. 72 p.

REYES-Gutiérrez *et al.* 2003

RODRÍGUEZ, G. 1980. Los crustáceos decápodos de Venezuela. Inst. Venezolano de Investigaciones Científicas. 494 pp.

ROLDAN PEREZ G. 1992. Fundamentos de Limnología Neotropical. Editorial Universidad de Antioquia Medellín.

ROJAS CHACON OLGA 1991. Índices de calidad de agua en fuentes de captación Mem. Sem. Int. Control de calidad de agua para consumo humano, 22-38 pp. Cali. Col.

<http://cinara.univalle.edu.co/archivos>. “El rol de las comunidades en la gestión de sistemas de abastecimiento de agua en países de desarrollo – Colombia”.

TROLL, C., 1958: Klima und Pflanzenkleid der Erde in dreidimensionaler Sicht. Die Naturwissenschaften 48, H.9

WILBUR , A y J, YONGUE 1984. Physiology of Mollusca. New York, Academic Press.