

**REVISIÓN Y AJUSTE DE LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE
LOS HUMEDALES DE NEUTA, TIERRA BLANCA, LAGUNA DE LA
HERRERA Y HUMEDAL EL YULO DE ACUERDO CON LO
ESTABLECIDO EN LA RESOLUCIÓN 157 DE 2004 DEL MAVDT**



HUMEDAL DE TIERRA BLANCA

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCION.....	2
1.1	PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO	2
1.2	PRESENTACION DEL GRUPO DE CONSULTORIA.....	3
1.3	ESTRUCTURA DEL ESTUDIO	4
1.4	REQUERIMIENTOS CONTRACTUALES	4
1.4.1	Obligaciones del Consultor.....	4
1.4.2	Informes y Productos.....	5
1.5	PROGRAMA DE ACCION DEL ESTUDIO	6
1.6	ASPECTOS GENERALES DE LOS HUMEDALES	7
1.6.1	Bienes y Servicios Aportados a la Sociedad por los Humedales	9

1 INTRODUCCION

1.1 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

El MAVDT en su Resolución N° 157 de 2004 establece que “las autoridades ambientales competentes deberán elaborar y ejecutar planes de manejo ambiental para los humedales prioritarios de su jurisdicción, los cuales deberán partir de una delimitación, caracterización y zonificación para la definición de medidas de manejo con la participación de los distintos interesados. El plan de manejo deberá garantizar el uso sostenible y el mantenimiento de su diversidad y productividad biológica. Las autoridades ambientales que a la fecha de la entrada en vigencia de la presente resolución hayan formulado o implementado planes de manejo ambiental en humedales de su jurisdicción, deberán complementarlos o actualizarlos con base en lo establecido en la presente resolución y en la guía técnica que para el efecto determine el Ministerio.”

Igualmente esta misma norma menciona que la guía técnica establecerá por lo menos, los parámetros para que las Autoridades Ambientales Competentes realicen la delimitación, caracterización, zonificación y reglamentación de usos a los que se sujetarán los humedales prioritarios de Colombia.

Mediante Convenio CAR y FONADE e Interventoría del Ministerio del Medio Ambiente se elaboró en el año 2003 el estudio “Plan de Manejo como Estrategia para la Recuperación y Manejo de los Relictos de Humedales del Altiplano Cundiboyacense, Laguna de La Herrera, Neuta – Tierra Blanca y Pedro Palo”; para cada uno de ellos, desarrolló los siguientes aspectos: Descripción y Caracterización Ambiental, Evaluación, Zonificación y Categorías de Manejo. Además, formuló un Plan de Acción con programas y definitivos dirigidos a la recuperación de ecosistemas y hábitats, manejo sostenible, investigación y educación. Adicionalmente planteó una estrategia de sostenibilidad para los humedales objeto de estudio.

EL municipio de Ricaurte elaboró un plan de manejo ambiental para el humedal del Yulo, en respuesta a solicitud formulada por la Dirección Regional Tequendama y Alto Magdalena de la CAR, en el año 2003, el cual desarrolla los siguientes aspectos: generalidades, marco legal, ubicación, ambiente físico, infraestructura de servicios públicos, aspectos socioeconómicos, aspectos bióticos, suelos, aptitud de uso y manejo de tierras, área de influencia, identificación y evaluación de impactos ambientales y medidas correctivas, preventivas, compensatorias y de mitigación, el Plan de Manejo que involucra 8 programas y finalmente presenta los costos del Plan.

Dada la gran importancia que representan los humedales para la vida sobre la tierra y con el propósito de dar cumplimiento a la normatividad vigente, la CAR mediante el contrato 245 de 2005, firmado con Liliana Salazar López desarrollo la “Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT” como punto de partida para su recuperación y uso sostenible.

1.2 PRESENTACION DEL GRUPO DE CONSULTORIA

Para el desarrollo de este documento se contó con el grupo de trabajo registrado en la siguiente tabla:

Tabla 1-1. Grupo de Profesionales

NOMBRE	PROFESIÓN	FUNCIÓN
Liliana Salazar López	Bióloga Esp: Estudios Ambientales – Evaluación de impacto ambiental MSc: Saneamiento y Desarrollo Ambiental	Directora <i>Caracterización Biótica - Componente Flora</i>
Wilson E. Rodríguez	Ingeniero Forestal	Coordinador
Stella Marín Zuluaga	Agróloga MSc. Ciencias agrarias	Consultor <i>Caracterización Física - Suelos</i>
Egda Rocio Ardila	Bióloga	Consultor <i>Caracterización Biótica - Componente Fauna</i>
Ivonne Borrero Herrera	Bióloga Esp: Gestión Ambiental	Consultor <i>Caracterización Biótica - Componente Limnológico</i>
Germán Monsalve Saenz	Ingeniero Civil Esp: Hidrología MSc: Ingeniería hidráulica	Consultor <i>Caracterización Física - Componente Hidrografía e Hidrología</i>
Ibeth Nieves Giraldo	Trabajadora Social	Consultor <i>Caracterización Biofísica - Componente socioeconómico</i>
Alberto García Bolívar	Geólogo	Consultor <i>Caracterización Física – Componente Geología y Geomorfología</i>
Jesús Villamarín Vargas	Ingeniero Civil	<i>Normatividad</i>
Andrés Cadena	Economista	<i>Cartografía</i>

El presente estudio, se enfatiza en la Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo; en el contexto de la recuperación hídrica y biótica, en este sentido; se actualizan los aspectos relacionados con la normatividad, tipificación ecológica y caracterización metabólica. Por otro lado, se complementa y actualiza el componente socioeconómico y el componente físico. La actualización de la línea base, genera los escenarios para realizar la determinación del estado actual y potencial del humedal, como punto de partida en la evaluación y zonificación que definan el plan de acción a implementar

Dentro del componente biótico de la línea base, se actualiza especialmente la información sobre la vegetación y la fauna, con el fin de identificar los sitios donde las aves y otras especies conforman sus nichos ecológicos y así poder involucrar estas áreas dentro de las categorías de importancia ambiental.

1.3 ESTRUCTURA DEL ESTUDIO

Este documento comprende la Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo. Se desarrolla dando cumplimiento a los términos de referencia de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR y teniendo como fundamento principal, la Resolución 157 de 2004 del MAVDT.

La estructura del documento se compone de los siguientes 12 capítulos:

1. Introducción.
2. Objetivos – Justificación – Alcances.
3. Metodología del Estudio.
4. Aspectos Normativos.
5. Descripción del Área de Influencia.
6. Problemática Ambiental identificada.
7. Evaluación Ambiental del Humedal.
8. Zonificación.
9. Planes de Acción.
10. Bibliografía.
11. Glosario.

1.4 REQUERIMIENTOS CONTRACTUALES

1.4.1 Obligaciones del Consultor

En cumplimiento del objeto del contrato, el Consultor deberá cumplir las siguientes obligaciones:

- a) Cumplir con las especificaciones técnicas establecidas en los presentes términos de referencia para la revisión y ajuste de los planes de manejo de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, laguna de la Herrera y el Yulo.
- b) Todo el proceso de formulación del plan de manejo debe ser participativo, involucrando en la estructuración de cada uno de los componentes a los niveles central y territorial de la Corporación, los actores institucionales del nivel local y regional y la comunidad en general.
- c) Determinar la descripción (caracterización) de los humedales en el marco del análisis socioambiental, partiendo de una caracterización física, biótica, social, económica y cultural del área.
- d) Efectuar la evaluación de los humedales de acuerdo con lo establecido en los términos de referencia.

- e) Elaborar una base de datos con la información recopilada y generada a lo largo del proceso de la formulación del plan de manejo integral.
- f) Efectuar la zonificación ambiental de los Humedales.
- g) Establecer los objetivos para cada humedal.

1.4.2 Informes y Productos

El Consultor presentará los informes que le solicite la Corporación, a través del supervisor. Sin perjuicio de lo anterior, se entregarán los siguientes informes en tres copias impresas y medio magnético:

- a) Informe Inicial: metodología, el plan de trabajo y la organización para desarrollar la consultoría.
- b) Documento con la descripción y evaluación de los humedales
- c) Propuesta de zonificación.
- d) Objetivos y Plan de acción.
- e) Informe final: Edición final corregida y compilada de los productos anteriores, por humedal.
- f) Resumen ejecutivo (por humedal), del Plan de Manejo, las bases de datos y una presentación en Power Point de los Planes de Manejo, por humedal.

1.5 PROGRAMA DE ACCION DEL ESTUDIO

En este ítem se relaciona la estructura del estudio en el contexto de su programa de acción, la tabla 1-2, relaciona de manera global los objetivos del proyecto de Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo, sus estrategias y actividades a realizar.

Tabla 1-2. Programa de Acción

Objetivos	• Realizar la revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo, • Generar pautas de manejo para que sus bienes y servicios sean aprovechados en forma sostenible por la sociedad. • Propender por la restauración de los procesos ecológicos del humedal. • Asegurar la apropiación y uso sostenible del humedal	
Estrategias	• Mejorar la calidad del ecosistema. • Ampliar y estructurar el ecosistema. • Restaurar la composición vegetal. • Conectar con ecosistemas estratégicos. • Crear condiciones para la educación ambiental y la recreación pasiva. • Construir sentido de lo público como principal patrimonio colectivo.	
Actividades	• Caracterización Biofísica • Identificación de Problemática Ambiental • Evaluación Ambiental • Zonificación • Planes de Acción.	Determinación del estado actual y potencial del humedal, como punto de partida en la evaluación y zonificación que definan el plan de acción a implementar.

El programa de acción, parte de un diagnóstico de la situación de los humedales y su problemática, permitiendo conocer los componentes físico - bióticos de los mismos y sus interacciones. El restablecimiento de los procesos ecológicos de los humedales conlleva la realización de diversas actividades (delimitación de la ZR y ZMPA, saneamiento predial, restauración ecológica, reforestación de la ZR y ZMPA y manejo de fauna silvestre), con el fin de mejorar la calidad ambiental de estos ecosistemas.

La CAR ha venido trabajando, con el propósito de proteger los humedales, recuperar la ronda de los ríos y reforestarlos con especies adecuadas, realizándose una serie de acciones relacionadas con: Inventario de los sitios de mayor interés ecológico, biológico, e histórico -cultural; Evaluación de los requerimientos de aquellos ecosistemas mas representativos, desde el punto de vista biológico y funcional; Montaje y puesta en marcha de procesos de planificación.

El POT, es otro de los instrumentos útiles para iniciar los procesos de protección a largo plazo de los humedales y demás ecosistemas estratégicos. A partir del acuerdo CAR 16 de 1998, por medio del cual se establecen los determinantes ambientales para la

elaboración de los POT, la CAR instauró la necesidad de incluir a los humedales dentro de los suelos de protección de estos instrumentos de zonificación y ordenamiento del territorio. De otra parte el Ministerio del Medio Ambiente, ha venido identificando el marco de orientación de las estrategias y de las políticas en su propio territorio, ha establecido una serie de elementos que se compaginan con el marco general de la Nación. Para esto se está trabajando con una serie de objetivos de la política regional; como el aumento de la capacidad regional y local para conocer los componentes y funciones de los humedales, integrar los humedales de la región con los procesos de planificación de uso del espacio físico, asegurar la conservación y uso sostenible de los recursos biológicos y socio - culturales de los humedales, adoptar marco normativo legal e institucional para la protección y uso sostenible de los humedales y aumentar la conciencia ciudadana sobre los valores de los humedales. (EAAB y Conservación Internacional, 2003)

1.6 ASPECTOS GENERALES DE LOS HUMEDALES

Los humedales, han sido definidos como tierras húmedas, que se desarrollan en ambientes sometidos a inundaciones periódicas, lapso en el que pueden formarse espejos de agua o expandirse los existentes, también son conocidos como planos de inundación (regiones de fotografía plano cóncavas), que se forman por la deposición de sedimentos arrastrados por un río y sometidas a inundaciones del mismo o por ascensos del nivel de las aguas subterráneas durante los periodos de lluvia (Márquez, 2003).

La Convención RAMSAR (1971), “Convención Relativa a los Humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas”, define a los humedales como “extensiones de marismas, pantanos, turberas, cuerpos de agua de régimen natural y artificial, permanentes o temporales, estancadas, corrientes, dulces, salobres y saladas, incluyendo las áreas de aguas marinas cuya profundidad no exceda los 6 metros”. Colombia en su preocupación por el mantenimiento y conservación de estos ecosistemas, a través de la ley 357 del 21 de Enero de 1997, ratifica su participación en esta Convención ya que cuenta con grandes extensiones de humedales, tanto de agua salada como de agua dulce, los cuales son esenciales para el desarrollo del país por su riqueza en recursos básicos. Además, la definición antes mencionada, es adoptada por el Ministerio del Medio Ambiente, en la “Política Nacional para Humedales de Colombia” (EAAB, 2003).

Una definición general de humedal, lo describe como “*ecosistema intermedio* entre el medio acuático y el terrestre, con porciones húmedas, semihúmedas y secas, caracterizado, por la presencia de flora y fauna muy singular” (Historia de los Humedales de Bogotá, DAMA. 2000). La característica fundamental de estos ecosistemas en la ciudad de Bogotá D.C., está ligada a servir de interfase entre los sistemas terrestres y acuáticos.

A nivel mundial, los humedales son considerados ecosistemas estratégicos, pues concentran geográficamente la prestación de bienes y servicios ambientales. Esto significa que cumplen con funciones que sostienen y enriquecen la vida del hombre y posibilitan el desarrollo de los sistemas productivos humanos a una escala y costo tales que la sociedad no está en capacidad de sustituir con sistemas artificiales. Por tal razón, el desarrollo de las ciudades necesita incorporarlos como parte de su infraestructura básica y funcionamiento ambiental.

Los servicios ambientales que estos ecosistemas prestan, se derivan del mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales, es decir, aquellas funciones que responden por el autosostenimiento del ecosistema y la regulación de los ciclos de materia, los flujos de energía ecosistemática, la capacidad de auto-sostenerse conocida como Homeostasis y la oferta de información a través del paisaje. Se subrayan varios beneficios y valores de los humedales en materia de control de sedimentos y erosión; control de inundaciones; mantenimiento de la calidad del agua y reducción de la contaminación; mantenimiento del abastecimiento de aguas superficiales y subterráneas; apoyo a la pesca, la ganadería y la agricultura; recreación al aire libre y educación para una sociedad humana; y estabilidad climática. (Tabla 1-3).

Tabla 1-3. Aspectos Ambientales de Los Humedales

Categoría	Valor del Humedal
FUNCIONES	Recarga de acuíferos
	Descarga de acuíferos
	Control de flujo
	Retención de sedimentos y tóxicos
	Retención de nutrientes
	Estabilización de la línea costera
	Protección contra tormentas
	Transporte acuático
	Soporte de cadenas tróficas
	Hábitat para vida silvestre
	Recreación activa
PRODUCTOS	Recursos de vida silvestre
	Pesquerías
	Recursos forrajeros
	Recursos agrícolas
	Recursos forestales
ATRIBUTOS	Diversidad biológica
	Importancia cultural e histórica

Fuente: Humedales Interiores de Colombia: Bases Técnicas para su Conservación y Uso Sostenible. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander Von Humboldt”. Ministerio del Medio Ambiente. Dirección General de Ecosistemas.

La historia de los humedales de la Sabana de Bogotá empieza con el gran lago que existió durante el Cuaternario. Hace 30.000 años descendió fuertemente el nivel del lago, dejando el fondo descubierto. Los ríos cortaron sus lechos en este fondo arcilloso y se desarrolló un sistema natural de valles de drenaje, que corresponden a las actuales chucuas.

Entre los interfluvios de este sistema, donde el suelo arcilloso impidió el buen drenaje y el nivel freático era alto, existían muchos humedales, pantanos y laguitos. Los muiscas desarrollaron extensos sistemas de manejo del agua superficial, para la agricultura, por medio de la construcción de zanjás y camellones. Manejaron también el agua en los valles de drenaje natural construyendo canales, zanjás y camellones. Después de la conquista se inició el proceso de inundación de estos valles en muchas partes, deteniendo el agua por medio de jarillones y con el transcurso del tiempo se desecaron los humedales de la planicie y solo quedaron algunos en el valle del Río Bogotá y sus afluentes, así como

aquellos de origen parcialmente antropogénico en los valles de drenaje natural de la sabana (Van der Hammen, 2003).

1.6.1 Bienes y Servicios Aportados a la Sociedad por los Humedales

a. Satisfacción de Necesidades Básicas: Proveen de agua y alimentos, con la calidad, oportunidad y cantidad debidas. Los humedales juegan un papel primordial en la regulación de los ciclos hidrológicos, aumentando la cantidad de agua y el tiempo que ésta se encuentra en mayores cantidades, con los rápidos cambios del clima atmosférico se ven moderados por la lentitud de la circulación del agua en los humedales y suelos saturados, permitiendo la regularidad de las temperaturas, las precipitaciones y los ciclos climáticos. El agua de los humedales retiene calor con más eficiencia que la tierra, disminuyendo el impacto de heladas y favoreciendo la producción de alimentos. La evapotranspiración de los humedales, contribuye a humedecer la atmósfera y regular las precipitaciones.

b. Productividad: El papel del ecosistema, es el de soporte de procesos productivos e industriales, pues estos dependen de insumos como: agua, energía y materias primas.

Los humedales de la Sabana, son fuente de agua que se aprovechan directamente en procesos industriales o agroindustriales, como en el caso de las flores o la producción de energía.

c. Prevención de Riesgos: Las catástrofes ambientales que ocurren en los humedales, tienen su origen en fenómenos naturales de cambio que son acelerados por las actividades humanas. Los ecosistemas en su estado natural, padecen cambios paulatinos en su estructura y función, en un proceso de adaptación al ambiente. Cuando hay periodos de lluvias el agua en exceso de los ríos fluye hacia los humedales, lo que impide que aquellos tengan crecientes peligrosas.

d. Ecosistemas para el Equilibrio Ecológico: Los ecosistemas contribuyen a mantener condiciones climáticas e hidrológicas estables, a través del efecto que ejercen sobre procesos básicos de absorción y emisión de la energía que mueve al planeta. Los ecosistemas aportan, estabilidad ecológica en la oferta ambiental, a través de complejos mecanismos de autorregulación, evitando la posibilidad de la sucesión y el cambio ecosistémico, permitiendo la aparición de ecosistemas como los humedales.

e. Generación y Mantenimiento de la Diversidad y Riqueza Biológica: La naturaleza acumula enormes cantidades de información ecológica y genética que se reflejan en la enorme variedad de los ecosistemas. De esta fuente el hombre obtiene los requerimientos básicos para la vida.

Los humedales juegan un papel importante, que deriva por un lado de la enorme diversidad que en si presentan como ecosistemas y por otro lado de su papel como núcleos de biodiversidad de especies y genes. Por eso, son lugares de gran importancia pues propician la aparición y conservación de numerosas especies, hecho favorecido en parte por que son ambientes de difícil acceso, que los convierte en buenos refugios biológicos naturales. Los humedales guardan entre sus especies alimentos y fármacos

para el mañana; además de prestar grandes servicios ambientales en cualquiera de los aspectos mencionados, de ello se deberían derivar recursos para su conservación y restauración.

f. Humedales como Receptores de Desechos: Los ecosistemas aún en sus condiciones naturales, reciben descargas de gases y materiales de desecho, muchas veces producto de sus propios procesos ecológicos: hojarascas, cadáveres, heces. En condiciones normales tiene la capacidad de asimilar dichos desechos que son convertidos en fuente de materia y energía útiles a través de los procesos de descomposición biológica y de reciclamiento de la materia. La naturaleza recicla la materia y deshace estos desechos, que de otro modo amenazarían la salud del ecosistema. Los productores primarios (plantas y algas) asimilan descargas de óxidos de carbono y las reconvierten en alimento, (bacterias y hongos).

TABLA DE CONTENIDO

2	OBJETIVOS – JUSTIFICACIÓN - ALCANCES	2
2.1	OBJETIVOS.....	2
2.1.1	Componente Geología Geomorfología	2
2.1.2	Componente Suelos.....	2
2.1.3	Componente Hidrográfico e Hidrológico	2
2.1.4	Componente Florístico	2
2.1.4.1	Objetivo general	2
2.1.4.2	Objetivos específicos.....	2
2.1.5	Componente Faunístico	3
2.1.6	Componente Limnológico.....	4
2.1.6.1	Objetivo general	4
2.1.6.2	Objetivos específicos.....	4
2.1.7	Componente Social	4
2.2	JUSTIFICACIÓN	4
2.2.1	Componente Suelos.....	4
2.2.1.1	Cobertura y uso actual de las tierras	4
2.2.2	Componente Florístico	5
2.2.3	Componente Faunístico	5
2.2.4	Componente Limnológico.....	6
2.2.5	Componente Social	6
2.2.5.1	Plan de Manejo Ambiental 2005-CAR	6
2.2.5.2	La política Nacional de humedales	6
2.3	ALCANCES.....	7
2.3.1	Componente Florístico	7
2.3.2	Componente Faunístico	8
2.3.3	Componente Limnológico.....	8
2.3.4	Componente Social	8
2.3.4.1	Alcance de la caracterización.	8
2.3.4.2	Alcance de la evaluación socioeconómica y cultural del humedal.	9
2.3.4.3	Alcance planificación medidas de gestión.	9

2 OBJETIVOS – JUSTIFICACIÓN - ALCANCES

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 Componente Geología Geomorfología

- Considerar los aspectos geológicos, geotécnicos y geomorfológicos (morfodinámica)
- Complementar la información existente.
- Espacializar la información obtenida.

2.1.2 Componente Suelos

- Establecer las unidades edafológicas identificadas para el área con la descripción de sus características físicas, químicas y biológicas.
- Identificar el uso del suelo y sus características.

2.1.3 Componente Hidrográfico e Hidrológico

- Describir climatológicamente el área de drenaje de cada humedal.
- Describir la red hídrica del humedal, detallando las cuencas y subcuencas y/o microcuencas hidrográficas que abastecen el mismo.
- Caracterizar la morfometría hidrográfica.
- Caracterizar la ubicación de nacimientos y cuerpos de agua.
- Con los balances hídricos, estimar la cantidad y disponibilidad del agua.

2.1.4 Componente Florístico

2.1.4.1 Objetivo general

Establecer el estado actual de la flora del humedal tanto del cuerpo de agua como de la ronda del mismo, determinando la composición florística y estructural de los diferentes biotopos

2.1.4.2 Objetivos específicos

- Realizar el inventario florístico con determinación taxonómica actualizada de la vegetación terrestre, semiacuática y acuática presente en los humedales
- Identificar y evaluar el estado inicial de referencia de la vegetación terrestre, semiacuática y acuática presente en el humedal, analizando la presencia de especies en vía de extinción.

- Realizar un plano de la cobertura vegetal ilustrando claramente la composición, distribución espacial y cobertura de los biotopos reconocidos en el humedal. Así como también la localización de entradas de aguas residuales u otro tipo de vertimientos.
- Realizar en terreno transectos de vegetación y esquematizar en perfiles los resultados encontrados, mostrando la composición y distribución espacial de vegetación del ecosistema.
- Identificar en el humedal y la zona de ronda, cuales son las zonas (según su composición vegetal) utilizadas por la fauna (principalmente avifauna) para refugio, nidación y alimentación, con el objeto de definir las medidas de manejo y mitigación a ser implementadas durante la intervención en el humedal.
- Realizar la descripción de cada una de las especies vegetales identificadas (acuáticas, semiacuáticas y terrestres) en el humedal y la zona de ronda, generando “Fichas Botánicas y Ecológicas”
- Realizar análisis de cada biotopo y su distribución espacial y en general de la vegetación presente en los humedales con el fin de establecer: La situación del humedal a nivel de la estructura, composición y función que actualmente cumple su componente florístico y la dinámica de la sucesión vegetal en los humedales. Realizar el análisis de especies importantes y raras.

2.1.5 Componente Faunístico

- Realizar un inventario de la fauna terrestre y acuática (zona profunda, zona limnética, zona litoral) de anfibios, reptiles y mamíferos, identificando las comunidades faunísticas asociadas con la vegetación, presentes en los humedales y las zonas de ronda.
- Realizar evaluaciones de campo de acuerdo a metodología establecida para cada grupo faunístico.
- Realizar un inventario de la avifauna presente en el humedal y la zona de ronda identificando:
 - Tipo de hábitat: Hábitat terrestre (asociadas ala composición arbórea, arbustiva y herbácea de la ronda hidráulica) o hábitat acuático (asociadas a las macrófitas acuáticas y/o espejo de agua)
 - Tipo de dieta, identificando la fuente natural de alimentación en el humedal
 - Tipo de vida: Endémica, residente o migratoria
 - Importancia ecológica: Amenazada localmente, extinta regional o extinto global.
 - Para cada especie identificada elaborar una ficha ecológica (fotografía, familia, familia, nombre científico, nombre común, descripción, origen y distribución geográfica, hábitat relacionado con los biotopos de los humedales, mapa de distribución en el humedal, dieta, nivel trófico e importancia ecológica)
- Realizar un análisis de la dinámica de la vida silvestre, la actual oferta de hábitat en el humedal (relación ecológica de la fauna con la vegetación-biotopos) con el objeto de

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

establecer a nivel de estructura, composición y función que actualmente cumple el componente fauna.

2.1.6 Componente Limnológico

2.1.6.1 Objetivo general

Realizar la revisión y ajuste del plan de manejo del humedal de acuerdo con la Resolución No. 157 de 2004 emanada del Ministerio de Vivienda, Ambiente y Desarrollo Territorial.

2.1.6.2 Objetivos específicos

- Caracterizar el estado limnológico actual del humedal.
- Establecer correlaciones entre las características fisicoquímicas de las aguas y los organismos acuáticos que las habitan.
- Identificar interdisciplinariamente el grado de conservación y/o degradación en que se encuentra el humedal, los conflictos de uso existentes y las prioridades para su ordenación, conservación y uso racional.
- Formular estrategias de manejo ambiental concordantes con la *Política Nacional para humedales interiores de Colombia* para la recuperación y/o conservación de los humedales.

2.1.7 Componente Social

Desde el punto de vista socioeconómico y cultural se incorporó el siguiente objetivo para el trabajo de Revisión y ajuste del Plan de Manejo Ambiental del Humedal:

Actualizar y complementar el Inventario o caracterización en lo social, económico y cultural y actualizar y complementar la evaluación del humedal en la determinación del estado del mismo y de las amenazas de origen antrópico, que contribuyan a la retroalimentación del plan de manejo ambiental trabajado por la CAR en el año 2005, teniendo en cuenta el concepto de la gestión ambiental participativa desarrollada por RAMSAR y la meta de promoción de la participación activa de las comunidades locales, desarrollada en la política nacional de humedales.

2.2 JUSTIFICACIÓN

2.2.1 Componente Suelos

2.2.1.1 Cobertura y uso actual de las tierras

La evaluación de la Cobertura y Uso de la Tierra es un elemento fundamental en los proyectos de planeación municipal, departamental y regional de nuestro país, y constituye la base para identificar la problemática en el uso del recurso tierra y otros asociados a él.

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

Los términos involucrados estrechamente con el tema, podrían definirse de la siguiente manera, tomando como base las aseveraciones que al respecto hiciese Vinck, 1970 citado por Forero, 1984; el concepto cobertura hace relación a los atributos que cubren la superficie de la tierra, como son la vegetación natural, bosques, pastos, cuerpos de agua, tierras eriales, construcciones e infraestructura, en tanto que el uso se refiere a la actividad o empleo que el hombre hace de las diferentes coberturas, de manera cíclica o permanente con el fin de satisfacer sus necesidades.

Del recurso tierra, el hombre obtiene los mayores beneficios, por ello el establecimiento de su uso y prácticas de manejo son imprescindibles para determinar un uso racional en la obtención de los productos que satisfagan sus necesidades básicas.

2.2.2 Componente Florístico

El deterioro ambiental en el que se encuentran los humedales, es producto de la ignorancia colectiva sobre los servicios ambientales que prestan estos ecosistemas, reflejada en su marginamiento de los procesos, muchas veces deficientes, de planificación del uso del territorio en la ciudad.

El cambio de uso de la tierra ampliando la frontera agrícola, la expansión desordenada de los espacios urbanos, el excesivo uso de agroquímicos y la introducción de especies exóticas son algunos de los factores que hacen de los humedales los ecosistemas más amenazados hoy en día, por lo cual su investigación y caracterización debe ser el punto de partida con miras al manejo, preservación y restauración de todo el potencial ambiental que poseen.

2.2.3 Componente Faunístico

Por ser los humedales de la Sabana de Bogotá ecosistemas únicos en el mundo que contienen una biodiversidad endémica propia especialmente en avifauna y por el papel no solo de embellecimiento paisajístico como servicio ambiental sino de regulador de crecientes entre otros, están cada día gravemente amenazados por la invasión urbanística y desconocimiento total de su función e importancia ambiental convirtiéndolos en lagunas de oxidación de aguas residuales, en botaderos de basuras y en asentamiento ocasional de personas que no le permiten tener un doliente nacional.

La presencia de fauna en los humedales dejó de ser visto como un listado de especies, que no permiten conocer de manera general la interrelación que los grupos faunísticos desarrollan en estos ecosistemas.

La fauna asociada a la vegetación nos permite aproximar criterios de manejo en la conservación de estos hábitat; de ahí la necesidad de establecer comportamientos y zonificaciones por así decirlo de la utilización del espacio por los grupos faunísticos que tiene que ver directamente con el agua y los que no tienen que ver con este recurso pero están interrelacionados como también aquellas especies que comparten los ambientes acuáticos y terrestres.

La comunidad aledaña a estos ecosistemas juegan un papel muy importante que merece ser fortalecido a través de la apropiación y cuidado del medio por parte de ellos.

2.2.4 Componente Limnológico

Los humedales de la Sabana de Bogotá, por su parte, constituyen ecosistemas de gran interés ecológico como reservas de especies endémicas y de elementos biogeográficos de origen tropical y de latitudes templadas, además de cumplir con las funciones propias de estos sistemas.

En razón a su importancia ecológica y a los dictados de las normas ambientales vigentes, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR busca mecanismos tendientes a su protección, conservación y/o restauración a través de la definición de su estado actual integral y de la formulación de medidas viables en lo técnico, económico y social.

2.2.5 Componente Social

En este aparte se tuvo en cuenta dos aspectos que sustentan el objetivo del proyecto dentro del marco social, luego de la evaluación realizada desde el aspecto socioeconómico y cultural al contenido del PMA, uno es la evaluación positiva del mismo plan de manejo ambiental y el otro es la revisión nuevamente de la política nacional de humedales.

2.2.5.1 Plan de Manejo Ambiental 2005-CAR

Luego de la revisión del PMA desarrollado en el año 2004-2005, la valoración en el aspecto socioeconómico es positiva, ya que en este se hizo la incorporación de lineamientos desarrollados en la política nacional de humedales, y la metodología aplicada tuvo en cuenta niveles de participación de la población, por ello gran parte de la información se tendrá en cuenta para el proceso de ajuste.

2.2.5.2 La política Nacional de humedales

Del documento de política de humedales se quiere hacer más visible el concepto de uso racional de los humedales y la importancia de este dentro de los planes de manejo.

“.... de acuerdo con el artículo 3.1 de la Convención RAMSAR, las Partes Contratantes “deberán elaborar y aplicar su planificación de forma que favorezca la conservación de los humedales incluidos en la Lista, y en la medida de lo posible, el uso racional de los humedales de su territorio.

El “Uso Racional” de humedales “consiste en su uso sostenible para beneficio de la humanidad de manera compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del sistema”

De igual forma, la Conferencia de las Partes Contratantes ha establecido que el concepto de “Uso Racional” debe tenerse en cuenta en la planificación general que afecte los humedales, y por tanto ha adoptado las Directrices para la Aplicación del Concepto de Uso Racional (Recomendación 4.10) y las Orientaciones Adicionales para la Aplicación de Concepto de Uso Racional (Resolución 5.6).

En este sentido las estrategias, líneas programáticas y acciones propuestas en la política Nacional de humedales colombianos, tienen como propósito considerar a los humedales dentro de los procesos de planificación y ordenamiento ambiental territorial del país, con el fin de garantizar su conservación y uso racional” (MAVDT, Política Nacional de Humedales, pág. 28),

Uno de las líneas programáticas del propósito anterior que se quieren destacar en este proceso de ajuste del plan es el Ordenamiento Ambiental Territorial para Humedales, que tiene entre otras metas:

Meta 1: Caracterizar los complejos de humedales del país, con la identificación de los usos existentes y proyectados, así como la definición y priorización específica de sus problemas y la evaluación de la estructura institucional de manejo vigente.

Meta 3: Elaborar planes de manejo para humedales con el fin de garantizar el mantenimiento de sus características ecológicas y la oferta de bienes y servicios ambientales

Meta 4: Promover la participación activa e informada de las comunidades locales en la Planificación, toma de decisiones, la conservación y uso racional de los humedales.

2.3 ALCANCES

2.3.1 Componente Florístico

La Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT es el alcance principal del presente proyecto desarrollado para la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR.

La Flora como uno de los componentes bióticos más importantes de este tipo de hábitat involucra tres ambientes de desarrollo: acuático, semiacuático y terrestre, cada uno con diferentes características que interactúan dentro de la dinámica propia de estos ecosistemas. La descripción del estado actual de este componente en estos tres ambientes y la generación de pautas de manejo con miras a su conservación y restauración son alcances particulares a nivel ecológico dentro del proyecto de consultoría.

2.3.2 Componente Faunístico

- Identificación de especies faunísticas en cada uno de los humedales teniendo como criterios su distribución de acuerdo al hábitat que se desarrolla al interior del ecosistema en el cuerpo de agua, zona litoral y/o de ronda y en la zona de manejo y preservación ambiental.
- Análisis por cada humedal de la dinámica silvestre, la actual oferta de hábitat, nivel de estructura, composición y función que actualmente cumple en el ecosistema de humedal.
- Fichas informativas con la siguiente información: Fotografía, Familia, Nombre científico, Nombre común, descripción, origen y distribución geográfica, hábitat relacionado con el biotopo de los humedales, mapa de distribución en el humedal, dieta, nivel trófico.
- Identificación de hábitat (fauna asociada a la vegetación) que merece ser preservada y protegida en cada humedal.
- Elaboración para cada humedal de un mapa con las especies de los grupos faunísticos presentes.

2.3.3 Componente Limnológico

- Integrar los conceptos de bioindicación y el análisis de parámetros fisicoquímicos de las aguas para la caracterización del estado actual del humedal que permita establecer un plan de manejo que garantice la conservación de su biodiversidad y productividad biológica dentro de las políticas de uso sostenible de los recursos naturales.

2.3.4 Componente Social

Luego de la revisión y análisis del plan de manejo ambiental para el Humedal, desarrollado durante el año 2004 y 2005, se definió el siguiente alcance en cada uno de los elementos de la caracterización socioeconómica y cultural, en la evaluación y en la planificación de las medidas de gestión.

2.3.4.1 Alcance de la caracterización.

- Actualización y análisis información para tendencia crecimiento de población.
- Actualización y complementación organización comunitaria y problemática social.
- Actualización, complementación y análisis información dinámica económica.
- Actualización y complementación caracterización cultural.
- Actualización y seguimiento a proyectos institucionales.

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

- Actualización y seguimiento a proyectos institucionales.
- Actualización uso de los atributos de los humedales.
- Complementación sistemas de producción tradicional en zona de influencia de los humedales.
- Aplicación de matrices de descripción y calificación de problemáticas ambientales.
- Aplicación de matrices de priorización.

2.3.4.2 Alcance de la evaluación socioeconómica y cultural del humedal.

- Complementación de los valores del humedal, si se han dado estudios de arqueología o historia.
- Generación de información sobre técnicas tradicionales de aprovechamiento de los recursos.
- Actualización de bienes y servicios ambientales.
- Generación de información sobre el Potencial ecoturístico, educativo, divulgativo e investigativo.
- Alcance zonificación ambiental.
- Revisión y ajuste de la zonificación ambiental establecida en el PMA.

2.3.4.3 Alcance planificación medidas de gestión.

- Profundizar en el concepto RAMSAR de Gestión ambiental participativa y en los lineamientos frente a la participación de la política nacional de humedales.
- Definición de una estrategia de participación en la evaluación de las medidas diseñadas en el PMA actual y definición de medidas complementarias.
- Incorporar las medidas complementarias al actual plan de manejo ambiental del Humedal.

TABLA DE CONTENIDO

3	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	2
3.1	FASE DE PREPARACIÓN	2
3.1.1	Componente Suelos	2
3.1.1.1	Delimitación de las unidades de cobertura y uso actual	2
3.1.2	Componente Hidrográfico e Hidrológico	2
3.1.3	Componente Florístico	2
3.1.4	Componente Faunístico	2
3.1.5	Componente Limnológico	3
3.1.6	Componente Social	3
3.2	FASE DE CAMPO	3
3.2.1	Componente Suelos	3
3.2.1.1	Delimitación de las unidades de cobertura y uso actual	3
3.2.2	Componente Hidrográfico e Hidrológico	3
3.2.3	Componente Florístico	4
3.2.3.1	Determinación de unidades de cobertura vegetal	4
3.2.3.2	Determinación de la composición florística	4
3.2.3.3	Levantamiento estructural de la vegetación	4
3.2.3.4	Caracterización de áreas de interés	5
3.2.4	Componente Faunístico	5
3.2.4.1	Reptiles y Anfibios	5
3.2.4.2	Mamíferos	5
3.2.4.3	Aves	7
3.2.5	Componente Limnológico	8
3.2.5.1	Bentos	8
3.2.5.2	Perifiton	8
3.2.5.3	Fitoplancton	8
3.2.5.4	Zooplancton	9
3.2.5.5	Fisicoquímicos	9
3.2.6	Componente Social	9
3.2.6.1	Investigación social	9
3.2.6.2	Participación	9
3.3	FASE DE ANÁLISIS	10
3.3.1	Componente Suelos	10
3.3.1.1	Delimitación de las unidades de cobertura y uso actual	10
3.3.2	Componente Hidrográfico e Hidrológico	10
3.3.3	Componente Florístico	10
3.3.4	Componente Limnológico	10
3.3.4.1	Bentos	10
3.3.4.2	Perifiton	11
3.3.4.3	Fitoplancton	12
3.3.4.4	Zooplancton	12
3.3.4.5	Parámetros fisicoquímicos	12
3.3.5	Componente Social	13

3 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

3.1 FASE DE PREPARACIÓN

3.1.1 Componente Suelos

3.1.1.1 Delimitación de las unidades de cobertura y uso actual

Recopilación y evaluación de información concerniente a la vegetación, tenencia de la tierra y demás aspectos socioeconómicos que pudieran influir en la misma; también se reunió la información cartográfica disponible, especialmente la relacionada con aerofotografías, de tres décadas diferentes.

Interpretación de las fotografías aéreas, teniendo en cuenta los elementos propios de estos, relacionados con tonos, texturas, formas, tamaños y patrón de distribución; se delimitaron las diferentes coberturas (bosques, matorrales, cultivos, pantanos, eriales y construcciones), de acuerdo con el esquema planteado por la Subdirección de Geografía del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 1996, el cual integra en la leyenda los aspectos de cobertura y uso actual de la tierra, y se elaboró la leyenda preliminar.

3.1.2 Componente Hidrográfico e Hidrológico

Con base en la información climatológica del área de proyecto, describir mediante histogramas, las características climatológicas más relevantes del área de proyecto, tales como precipitación, humedad relativa, temperatura del aire, brillo solar, etc. Asimismo, determinar los valores de evapotranspiración potencial, y definir la zona de vida del área de proyecto de acuerdo con la clasificación de Holdridge.

3.1.3 Componente Florístico

El desarrollo del estudio de la vegetación acuática, semiacuática y terrestre en el humedal se realizó de acuerdo a los términos de referencia establecidos por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, involucrando aspectos como: Identificación de coberturas vegetales, composición y estructura florística y la evaluación del estado actual de este componente.

La fase de preparación consistió en la revisión de la bibliografía existente, la cual incluyo documentos, fotografías aéreas y cartografía relacionada con el objeto y las zonas de estudio.

3.1.4 Componente Faunístico

Recopilación y revisión de información secundaria existente para el humedal, mediante los trabajos adelantados en consultorías, trabajos de grado, pasantías, agendas

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

ambientales locales, revisión de los Planes de Ordenamiento Territorial y Planes de Desarrollo entre otros.

Presentación de los recursos requeridos para desarrollar el componente faunístico, las fechas de salida y las fechas de entregas de informes de avance.

3.1.5 Componente Limnológico

En primera instancia se recopiló y analizó la información secundaria existente en los entes administrativos locales (alcaldía), la Corporación y las universidades, a fin de identificar el estado de la información y las necesidades pertinentes a su actualización. Posteriormente se diseñó el muestreo de las características fisicoquímicas, bacteriológicas e hidrobiológicas, base fundamental en la caracterización del estado actual del humedal en estudio.

3.1.6 Componente Social

Durante esta fase se desarrolló la planeación de la fase de campo y análisis de la información a través de una matriz de planificación (objetivos, línea base, alcance, indicadores, tiempo ejecución) y se desarrollaron instrumentos de recolección de información.

3.2 FASE DE CAMPO

3.2.1 Componente Suelos

3.2.1.1 Delimitación de las unidades de cobertura y uso actual

Trabajo de campo, realizado con el fin de confirmar la validez de las delineaciones, la funcionalidad de la leyenda, y la composición florística mediante observaciones realizadas en transectos. Con ayuda de los pobladores se identificaron el uso actual y los nombres comunes de algunas especies vegetales que luego fueron corroborados y designados con sus respectivos nombres científicos.

Posteriormente, se realizaron los ajustes necesarios y se configuró la leyenda definitiva de Cobertura y Uso Actual de la Tierra para la zona de estudio.

3.2.2 Componente Hidrográfico e Hidrológico

En planos del IGAC, en escala al mayor detalle posible, se definirá la hoya hidrográfica aferente al humedal, detallando todos los cuerpos de agua, tales como corrientes, embalses, lagos, lagunas, etc., así como la topografía de éstos. De esta manera se podrá describir la red hídrica de tal humedal, y se podrán caracterizar la ubicación de nacimientos y cuerpos de agua. Este análisis se complementará con información

secundaria y una visita detallada a campo con el fin de caracterizar la cuenca hidrográfica aferente al humedal.

3.2.3 Componente Florístico

3.2.3.1 Determinación de unidades de cobertura vegetal

Las unidades de cobertura; son un espacio geográfico, homogéneo en cuanto a su fisonomía y composición, que presentan un patrón de estabilidad temporal.

Sobre fotografías aéreas del área de estudio se realizó una labor de fotointerpretación obteniendo una zonificación preliminar en la cual se determinaron áreas que presentaban diferentes características. Posteriormente se realizó la verificación en campo de cada una de estas zonas registrando aspectos generales de composición y estructura (especies presentes, estado de desarrollo, asociaciones, etc.), se realizaron los ajustes necesarios y por último se procedió a la delimitación de cada una de las áreas mediante la zonificación por unidades de cobertura plasmando esta información en un plano del humedal a escala adecuada.

3.2.3.2 Determinación de la composición florística

Se realizaron varios recorridos que cubrieron totalmente el área de cada humedal, en los cuales se identificaron cada una de las especies presentes.

Para los casos en los cuales no se pudo realizar la identificación directa se procedió a tomar una muestra de la especie (en lo posible hojas, flores y frutos), para su posterior identificación mediante la comparación directa con ejemplares de herbario o con ayuda de claves taxonómicas. Para cada una de las especies se desarrolló una ficha botánica con un registro fotográfico, que contiene su descripción botánica, distribución geográfica, distribución en el humedal, usos e importancia ecológica.

3.2.3.3 Levantamiento estructural de la vegetación

Se realizaron diferentes transectos de manera transversal al cuerpo del humedal, identificando en cada uno las especies presentes, su altura y copa. Se elaboraron los respectivos perfiles de vegetación (con una vista de planta) con el fin de lograr una idea general de la presencia y distribución de las especies en algunos sectores del Humedal.

Los transectos presentan una forma rectangular con un ancho establecido de 10 metros y una longitud variable dependiendo de la vegetación existente. Cada uno de estos transectos fue georeferenciado con ayuda de un GPS, levantando diferentes puntos sobre su eje.

3.2.3.4 Caracterización de áreas de interés

Se realizó la identificación de áreas de interés en las cuales se deben implementar medidas especiales durante las fases de intervención del Humedal, tales como sitios de refugio, anidación y alimentación de avifauna.

3.2.4 Componente Faunístico

Se realiza una visita de reconocimiento para establecer el hábitat con los que cuenta cada uno de los humedales para la conservación de la fauna local, su acción antrópica de intervención, impactos ambientales existentes, alteración de hábitat para el desarrollo de la fauna, sitios de observación y ubicación de trampas para huellas. Igualmente en esta visita de reconocimiento se georeferencia los sitios de muestreo y la problemática existente. Con base en la caracterización obtenida en la visita se planifican y desarrollan las siguientes metodologías para cada grupo faunístico:

3.2.4.1 Reptiles y Anfibios

Para la complementación de información con relación a estos grupos faunísticos presentes en cada uno de los humedales se realizaron recorridos en los sectores alto, medio y bajo a lado y lado de cada ecosistema, identificando los hábitat más frecuentes en el humedal (se revisaron por zonificación en el humedal, para la zona profunda las raíces de las macrófitas acuáticas, los sectores de inundación temporal; para la zona litoral se revisará debajo de las piedras, entre el suelo y en la zona de ronda se revisará cerca de la bases de la comunidad arbórea y arbustiva presente en cada uno de los humedales. En la tabla No. 1 se presenta el formato utilizado en campo que permite identificar de manera preliminar la presencia y/o ausencia de estos grupos faunísticos en campo.

3.2.4.2 Mamíferos

Al igual que para los grupos faunísticos reptiles y anfibios se utilizara durante las visitas a cada humedal el formato, como identificación inicial de especies y georeferenciación dentro del humedal.

Como complemento a la toma de información del formato, se adelantará rastreo de huellas con la siguiente metodología:

a. Preparación de las trampas para huellas

Para la elaboración de cada trampa se coloca una superficie de cartón de 50 x 50 cm. con tierra suelta y húmeda mezclada con una porción de yeso para una buena impresión en cada una de las trampas se colocara un cebo como atrayente para cada una de las categorías de dieta alimentaría, para los roedores huevo podrido mezclado con tocino (ratas), para los roedores silvestres maíz (Aranda 1990). Se deja adecuada la trampa con un señalador a manera de banderín para que sea de fácil localización.

Tabla 1. Formato de Identificación de los Grupos Faunísticos en Campo

I. DATOS GENERALES					
Humedal:		msnm:		Provincia Biogeográfica:	
Cuenca Aportante:		Fecha:		Hora:	
Visita al humedal No.	Sector:	Alto	Medio	Bajo	Foto No.
Vereda:	Municipio:			Departamento:	
Entradas agua residual:	Georeferenciación		Alto:	Medio:	Bajo:
Clima:	Soleado	Nubado	Lluvioso		
Grupo faunístico	Aves	Mamíferos		Reptiles	Anfibios
II. IDENTIFICACIÓN TAXÓNOMICA					
FAMILIA	NOMBRE COMÚN		NOMBRE CIENTIFICO		
III. OBSERVACIONES GENERALES					
Hábitat especie:					
Cuerpo de agua	litoral		Zona de ronda		
III. OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN A TRAVES DE ENCUESTA					
Nombre encuestado:					
Sector del humedal donde se toma la información:					
Especie observada:					
Época del año de la observación.					
Observaciones generales					

Adicionalmente se realizarán avistamientos donde se tendrá en consideración las huellas, las heces y restos de madrigueras si se presentan. (Don, 1996). En estas dos técnicas se tomarán registro de indicios de la especie encontrada, número de indicio, ubicación y tipo de formación vegetal cercana al registro de la huella. Igualmente mediante entrevista a los pobladores de la zona se les preguntará de la presencia de fauna observada en el humedal; ítem que será descrito en el formato como observaciones generales.

b. Identificación de huellas

Par la identificación de huellas la metodología utilizada se basa en la elaboración de un molde con yeso odontológico (polvo de fraguado rápido) el cual se coloca en la mitad de una bola de hule, a la que luego se le agrega agua poco a poco. A medida que se va mezclando con una cuchara, este compuesto alcanza la consistencia adecuada (colada) y es vertida sobre la huella (Aranda, 2000).

De presentarse huellas borrosas, se hace el dibujo de la huella en acetato transparente, colocando este encima de la huella y trazando la forma de la misma con un marcador de acetatos. (Smallwood y Fitzhugh, 1993). Tanto los moldes en yeso como los dibujos en acetato serán confrontados con un catalogo de huellas de mamíferos de México (Aranda, 2000), consulta con expertos y colección de referencia de las huellas de Mamíferos de Costa Rica y Colombia esta ultima que será consultada en el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional.

La razón de utilizar esta metodología, se basa en que la detectabilidad de rastros como las huellas se relaciona con el tamaño y el hábito de una especie (Litvaitis et al, 1994), particularmente con el grado de uso de las especies del sustrato terrestre y su inclinación a caminar sobre, o en el transepto, al igual que para la trampa. En el evento de que los datos sean muy escasos que será lo mas seguro, no se hará comparaciones estadísticas.

c. Ubicación de las trampas para huellas en campo

- Se realizan observaciones entre las 7:00 p.m. y 5:00 p.m. con una actividad muestral de 10 horas/día
- Se empleará un transepto lineal de longitud para el humedal incluyendo todos los tipos de cobertura vegetal presentes en el humedal y las vías de acceso al mismo.
- A partir de la longitud del transepto y alejadas 10 m a cada lado del transepto y solo para la longitud de este con relación a las coberturas presentes se ubicaran 3 trampas de huella separadas cada 100 m estas trampas se identificarán con un indicador.

3.2.4.3 Aves

La metodología a seguir para el grupo faunístico de las aves y en razón a ser el mayor representado en estos ecosistemas acuáticos se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

- Se utilizará la metodología del Censo Neotropical de Aves Acuáticas (CNAA) y la empleada por la Asociación Bogotana de Ornitología con los registros visuales en cada uno de los humedales y búsqueda de nidos, en accesos a juncuales y enea. Los materiales utilizados. Binóculos, cámara fotográfica, plano de ubicación del humedal, GPS, formato.
- La escogencia de los puntos de observación se basarán en los hábitat que presentan los humedales, como es el cuerpo de agua, el litoral o zona de ronda y la zona de manejo y preservación ambiental que sean de fácil acceso, adicional a que sean sitios donde se pueda apreciar en el tiempo, los cambios en los hábitat por los procesos de urbanización, desecación, cambio en uso y manejo de la tierra, sectores de cultivos y pastoreo entre otros. Estas observaciones se realizarán bien temprano en la mañana y en las horas de la tarde

- Los recorridos se harán sobre transectos lineales bordeando el humedal cubriendo los tres hábitat propios de estos ecosistemas como son la zona litoral y/o zona de ronda y la Zona de Manejo y Preservación Ambiental. En el evento de observar aves en vuelo, solo se contarán en un solo sentido; es decir las cercanas al observador y las lejanas al observador. Se registrará utilizando el formato de identificación.
- para identificar y censar especies en cuerpos de agua, se realizará por medio de parécelas circulares propuestos por Reynolds et al (1980), estimando la distancia horizontal de cada cuerpo de agua hasta cada ave registrada dentro de círculos concéntricos de radio fijo.

3.2.5 Componente Limnológico

Se seleccionaron tres estaciones de muestreo en las cuales se recogieron muestras de agua y de la hidrobiota presente en cada una de ellas, siguiendo metodologías típicas como se describe a continuación.

3.2.5.1 Bentos

Se utilizó un corazonador plástico, muestreador apropiado para fondos blandos en sistemas lénticos, el cual se enterró cerca de 10 cm en el sustrato para obtener la muestra.

Una vez obtenida la muestra, ésta se pasó por un cernidor de 300 μm de abertura de poro y, a continuación, se lavó con agua del punto de muestreo hasta que no desprendía sedimentos. El contenido se dispuso en bolsas plásticas y se conservó en una solución de alcohol, agua, glicerina y rosa de bengala.

3.2.5.2 Perifiton

Las muestras de perifiton fueron obtenidas mediante raspado de la superficie sumergida de las macrófitas acuáticas presentes en cada sitio de muestreo, utilizando cepillos blandos.

El contenido del raspado fue dispuesto en frascos plásticos de 50 ml y se conservó en solución Transeau para su traslado al laboratorio.

3.2.5.3 Fitoplancton

Las muestras se tomaron utilizando una malla de 25 μm de tamaño de poro realizando un arrastre horizontal por aproximadamente 1 minuto y se preservaron con solución Transeau en frascos plásticos debidamente identificados.

3.2.5.4 Zooplancton

Las muestras se tomaron utilizando una malla de 25 μm de tamaño de poro realizando arrastre horizontal y vertical, y se preservaron con solución Transeau en frascos plásticos debidamente identificados.

3.2.5.5 Físicoquímicos

En cada sitio de muestreo hidrobiológico se tomaron muestras de agua para el estudio de las características físicoquímicas y bacteriológicas del humedal. Los parámetros analizados comprenden; pH. Oxígeno disuelto, amonio, conductividad, DBO₅, DQO, dureza total, fosfatos, fósforo total, nitratos, nitritos, nitrógeno total, sólidos disueltos totales, sólidos totales, sulfatos, tensoactivos aniónicos, cromo, mercurio y plomo, coliformes totales y fecales.

Las muestras puntuales se recolectaron en frascos debidamente rotulados y de acuerdo a las metodologías propuestas en el programa de acreditación iniciado por el IDEAM y continuado por la Superintendencia de Sociedades basado en la Norma ISO NTC 17025 para laboratorios ambientales.

La preservación se realizó inmediatamente después de la toma de las muestras, utilizando reactivos de calidad analítica, según las indicaciones del Standard Methods 20th, de 1999.

3.2.6 Componente Social

3.2.6.1 Investigación social

Recolección información secundaria (PMA del Humedal 2004-2005, POT/EOT, Plan Desarrollo, Tesis, estadísticas estándar SISBEN, Censo, Documentos sobre humedales, Documentos RAMSAR, Política Nacional de humedales y otros)

Recolección información primaria (observación, entrevistas estructuradas organizaciones sociales, ONG's, funcionarios)

3.2.6.2 Participación

Información (socialización, objetivos y resultados), consulta (diagnóstico y medidas de manejo)

3.3 FASE DE ANÁLISIS

3.3.1 Componente Suelos

3.3.1.1 Delimitación de las unidades de cobertura y uso actual

Elaboración del mapa e informe: se inició con la transferencia de las aerofotografías a las planchas utilizando un instrumento óptico denominado Sketch Master, posteriormente se procedió a la digitalización de las delineaciones y símbolos contenidos en las planchas.

3.3.2 Componente Hidrográfico e Hidrológico

Para caracterizar la morfometría hidrográfica, se calcularán los siguientes parámetros de la hoya hidrográfica aferente al humedal: área de drenaje, perímetro de la hoya, longitud del cauce principal, pendiente del cauce principal, altitud media de la hoya, índice de Gravelius y factor de forma.

Se calcularán balances hídricos a nivel mensual multianual, con el fin de estimar la cantidad y disponibilidad del agua. Con base en datos de lluvia sobre el humedal, evapotranspiración potencial (calculada por la fórmula de Thorntwaite), y la capacidad de reserva de humedad de los suelos, se llevarán a cabo tales balances hídricos, y su transformación en caudales.

3.3.3 Componente Florístico

El material botánico recolectado se identificó mediante comparaciones con ejemplares de herbario y en los casos de plantas de difícil identificación el material se determinó mediante la ayuda de las claves taxonómicas y literatura especializada.

Para la determinación del estado inicial de referencia del área de estudio, una vez realizado el análisis de la información secundaria existente y el levantamiento de campo se procedió a la identificación diagnóstica, mediante la caracterización de cada elemento en particular que permitió elaborar los planos temáticos.

3.3.4 Componente Limnológico

El estudio limnológico requiere una etapa de determinación taxonómica y procesamiento de muestras de agua, las cuales permiten posteriormente realizar análisis y correlaciones del estado físico y biótico del humedal. A continuación se describen las técnicas empleadas.

3.3.4.1 Bentos

Las muestras colectadas se tamizaron a través de mallas de 40, 250 y 500 mm de apertura para lograr la separación de los organismos según su tamaño (Fotos 1 y 2)

Los organismos separados fueron trasvasados a una solución de alcohol al 70%; la clasificación se realizó en un microscopio estereoscópico, utilizando las claves de Needham & Needham (1992), Merrit & Cummins (1978), Roldán (1988) y Pennak (1978), llevando la determinación taxonómica hasta la categoría de morfoespecie (Fotos 3 y 4).



Foto 1. Empleo de tamices para separación de organismos



Foto 2. Aspecto general de la separación de organismos



Foto 3. Empleo de estereoscopio en la determinación de los organismos

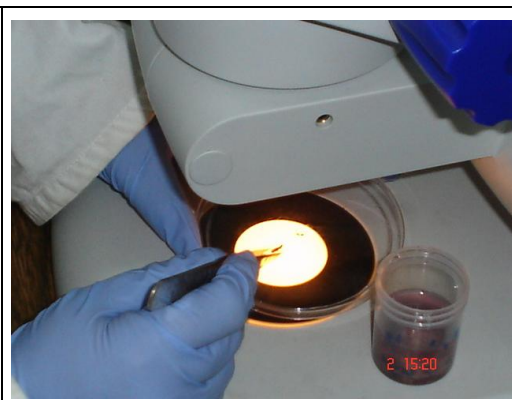


Foto 4. Aspecto general de la determinación taxonómica

3.3.4.2 Perifiton

La identificación del perifiton se realizó observando un número establecido de alícuotas debidamente homogenizadas, siguiendo el método de rarefacción multinomial de Sanders (1968), empleando un microscopio óptico con placas contadoras de células Neubauer y pipeta Pasteur calibrada.

La determinación taxonómica se realizó hasta la categoría de género, empleando las claves taxonómicas de Hubber-Pestalozzi (1938-1972), Krieger y Paris (1952), Parra *et al.* (1982 - 1983), Bicudo y Bicudo (1970), Fernández (1982) y Yacubson (1974).

3.3.4.3 Fitoplancton

En la determinación taxonómica del fitoplancton se utilizó un microscopio óptico para la observación de alícuotas de la muestra homogenizada y claves taxonómicas como las de Hubber-Pestalozzi (1938-1972), Krieger y Paris (1952), Parra *et. al.* (1982 - 1983), Bicudo y Bicudo (1970), Fernández (1982) y Yacubson (1974).

3.3.4.4 Zooplancton

La determinación taxonómica de los organismos zooplanctónicos se realizó mediante la observación de alícuotas de la muestra homogenizada en un microscopio óptico y el uso de claves taxonómicas como Needham & Needham (1992).

3.3.4.5 Parámetros fisicoquímicos

Las técnicas analíticas que se siguieron para cada parámetro a evaluar fueron las aplicadas en seguimiento estricto a las citadas en el Standard Methods 20th (1999), las cuales están relacionadas en la Tabla 1.

Tabla 2. Técnicas de Análisis

Parámetro	Método	Referencia	Unidades
Amonio	Volumétrico (destilación)	SM 4500-NH3 C	mg/l
Conductividad	Conductimétrico	SM 2510 B	µS/cm
DBO	Incubación 5 días (Winkler)	SM 5210 B	mg/l
DQO	Reflujo abierto	SM 5220 B	mg/l
Dureza total	Titulométrico EDTA	SM 2340 C	mg/l
Fosfatos	Colorimétrico (Cloruro estañoso)	SM 4500-P D	mg/l
Fósforo total	Colorimétrico (Cloruro estañoso)	SM 4500-P D	mg/l
Nitratos	Colorimétrico	SM 4500-NO3 E	mg/l
Nitritos	Colorimétrico (NEDA)	SM 4500-NO2 B	mg/l
Nitrógeno total	Titulométrico H2SO4	SM 4500-N org B	mg/l
Sólidos disueltos totales	Gravimétrico (secado a 180°C)	SM 2540 C	mg/l
Sólidos totales	Gravimétrico (secado a 105°C)	SM 2540 B	mg/l
Sulfatos	Turbidimétrico	SM 4500 E	mg/l
Tensoactivos aniónicos	Colorimétrico (SAAM)	SM 5540	mg/l
Cromo	Absorción atómica de llama	SM 3500 – Cr B	mg/l
Mercurio	Absorción atómica – vapor frío	SM 3500 – Hg B	mg/l
Plomo	Absorción atómica de llama	SM 3500 – Pb B	mg/l
Coliformes totales	Filtración por membrana		UFC/100 ml
Coliformes fecales	Filtración por membrana		UFC/100 ml

En forma complementaria al análisis fisicoquímico mismo, se calcularon los índices de contaminación (ICO) por materia orgánica (ICOMO) y trófico (ICOTRO), mediante la aplicación de las siguientes expresiones matemáticas:

- **ICOMO** (Índice de Contaminación por Materia Orgánica)

$$\text{ICOMO} = 1/3 (I_{\text{DBO}} + I_{\text{Coliformes totales}} + I_{\text{Oxígeno \%}})$$

En donde:

$$I_{\text{DBO}} = -0.05 + 0.70 \log_{10} \text{DBO}$$

$$I_{\text{Coliformes totales}} = -1.44 + 0.56 \log_{10} \text{Coliformes Totales}$$

$$I_{\text{Oxígeno \%}} = 1 - 0.01 \text{Oxígeno \%}$$

- **ICOTRO** (Índice de Contaminación Trófico)

$$\text{ICOTRO} = \text{Concentración de fósforo total (mg/l)}$$

Los ICO se definen en un rango de 0 – 1; los índices cercanos a 0 reflejan muy baja contaminación y los índices cercanos a 1, lo contrario.

3.3.5 Componente Social

Con base en la información primaria, secundaria y la información obtenida a partir de la participación de las comunidades de influencia del humedal, se inició el análisis de la información.

Una vez analizada la información, esta se convirtió en insumo para la Planeación, que comprende herramientas como el Diagnóstico (Árbol de problemas, DOFA), Pronóstico, Priorización y formulación de objetivos y proyectos.

TABLA DE CONTENIDO

4	ASPECTOS NORMATIVOS	2
4.1	RESOLUCIÓN 157 DEL MAVDT.	2
4.2	POLÍTICA NACIONAL DE HUMEDALES.....	4
4.3	CRITERIOS DE RAMSAR.	12

LISTA DE TABLAS

Tabla 4-1. Ficha de Convocatoria Pública	3
Tabla 4-2. Principales Normas Ambientales Nacionales	4
Tabla 4-3. Principales Normas Ambientales Internacionales	12
Tabla 4-4. Usos de los Humedales, Reconocidos por la Convención Ramsar	14

4 ASPECTOS NORMATIVOS

Los Humedales son ecosistemas acuáticos de agua dulce, salobre y marina de alta prioridad, que influyen no solamente en la distribución de especies y la biodiversidad en general; sino en asentamientos humanos y sus actividades. Debido a la gran importancia que presentan los humedales, se han desarrollado recientemente cambios importantes en la política del agua y se esta empezando a reconocer que estos ecosistemas requieren de un suministro adecuado de agua para mantener sus funciones normales y la conservación de la biodiversidad, por ello desde 1992, se han desarrollado varias políticas, participando entes como La Comisión de Desarrollo Sostenible el cual resalta que muchos países carecen de una legislación adecuada y políticas para un uso eficiente y equitativo de los recursos hídricos, otra ente en involucrarse con la conservación de estos ecosistemas es la firma de la Convención Ramsar en 1971, que consta en la actualidad de 133 partes contratantes y 1180 humedales, incluidos en la lista de Humedales de importancia internacional

Esta definición de Humedales ha sido adoptado para el caso Colombiano, donde se ha podido establecer que en Colombia hay mas de 20.252.500 hectáreas de Humedales, representados por pantanos, ciénagas, turberas, llanuras y bosques inundables.

Debido a la gran cantidad de Humedales en nuestro país y de sus importancia, se ha venido adelantando una gestión sostenible de los mismos, que se fundamenta en la propuesta por la política para Humedales interiores de Colombia, sustentada en el enfoque ecosistémico expresado en la convención de Diversidad Biológica, ya que se considera como el marco mas apropiado para integrar los objetivos de uso sostenible, con los de conservación ; a través de los factores ecológicos, económicos y sociales, en un contesto geográfico específico

Por estas razones, se han adoptado medidas cuyo objetivo es velar por el cumplimiento de la conservación de estos ecosistemas; por lo que a continuación se reasaltan las principales normas nacionales e internacionales que permiten lograr estos objetivos.

4.1 RESOLUCIÓN 157 DEL MAVDT.

Mediante la resolución 157 de 2004 del MAVDT se establece la contratación para ajustar los Planes de manejo ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo.

Tabla 4-1. Ficha de Convocatoria Pública

Nombre	Convocatoria Pública 15 de 2005
Objeto Contrato	Revisar y ajustar los Planes de manejo ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT
Nombre bien a contratar	Ajustar los Planes de manejo ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo
Valor Pliegos	\$ 0.00
Lugar obtención documentos:	Carrera 7 No. 36-45, Piso 7 - Secretaría General y Asuntos Legales
Presupuesto Oficial Estimado	\$ 180.000.000,00
Lugar entrega de los documentos	Carrera 7 No. 36-45, Piso 7 - Secretaría General y Asuntos Legales
Ciudad de entrega de los documentos	Bogotá, D.C.
Correo Electrónico Proceso	conv_15_2005@car.gov.co
Nota	Para consultar fechas de apertura o cierre, descargue los términos de referencia o pliegos de condiciones

4.2 POLÍTICA NACIONAL DE HUMEDALES.

Tabla 4-2. Principales Normas Ambientales Nacionales

Norma	Principio ambiental
Connotación Legal de los Humedales	La ley les ha dado la connotación de espacio público, lo que los destina a satisfacer necesidades colectivas para su protección y los demás cuerpos de agua integrantes del sistema hídrico de las regiones; creándose la ronda hidráulica y la zona de manejo y preservación ambiental de la ronda, que también hace parte del espacio público.
Regulación de Carácter Nacional Decreto 1355 de 1970	Decreto 1355 de 1970. Art.1: Son ilegales los rellenos y la desecación de los humedales, por esto las autoridades ambientales, pueden solicitar a las alcaldías, entes municipales y distritales, detener los rellenos y la invasión de la zona de ronda o protección alrededor de estos sistemas, que es hasta de 30 m.
Normas Sanitarias Sobre Residuos Sólidos de 1974 Art.25,31 y 33	Art.25: Se podrán utilizar como sitios de disposición de basuras, los predios autorizados expresamente por el Ministerio de Salud o la Entidad delegada. Art. 31: Quienes produzcan basuras con características especiales son responsables de su recolección, transporte y disposición final. Art. 33: Los vehículos destinados al transporte de basura, reunirán disposiciones técnicas que reglamente el Ministerio de Salud preferiblemente de tipo cerrado a prueba de agua y de carga a baja altura.
Código Nacional de Recursos Naturales, Decreto 2811 de 1974, Congreso De Colombia Art.8, literal f:	Considera como factor de contaminación ambiental, los cambios nocivos del lecho de las aguas
Código Nacional de Recursos Naturales, Decreto 2811 de 1974, Congreso De Colombia Art.8, Literal g	Considera como el mismo de la contaminación la extinción o disminución de la biodiversidad biológica
Código Nacional de Recursos Naturales, Decreto 2811 de 1974, Congreso De Colombia Art. 9	Se refiere a la sostenibilidad ambiental en las fases de planificación y ejecución
Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente de 1974 Artículo 34	Se tendrá en cuenta durante el desarrollo y ejecución del proyecto las siguientes reglas: Utilizar los mejores métodos de acuerdo con los avances de la ciencia y la tecnología, para la recolección, tratamiento, procesamiento o disposición final de residuos, basuras, desperdicios y en general desechos de cualquier clase. Señalar medios adecuados para eliminar y controlar los focos productos del mal olor.

Tabla 4 -2. Principales Normas Ambientales Nacionales

Norma	Principio ambiental
Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente de 1974 Artículo 36	Habida cuenta de los movimientos de tierra, se utilizarán métodos de disposición que permitan: Evitar el deterioro del ambiente y la salud humana. Reutilizar sus componentes. Producir nuevos bienes Restaurar o mejorar los suelos
Decreto Con Fuerza de Ley 2811 de 1974.	Resalta el valor del medio ambiente como patrimonio común, de utilidad pública e interés social; para cuya preservación y manejo deben participar el Estado y los particulares. Establece el Dominio de las aguas y sus cauces.
Decreto Con Fuerza de Ley 2811 de 1974. Artículo 1:	El ambiente es patrimonio común. El Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social. La preservación y manejo de los recursos naturales renovables también son de utilidad pública e interés social.
Decreto Con Fuerza de Ley 2811 de 1974. Artículo 80	Sin perjuicio de los derechos privados adquiridos con arreglo a la ley, las aguas son de dominios públicos, inalienables e imprescriptibles.
Decreto Con Fuerza de Ley 2811 de 1974. Artículo 83	Salvo derechos adquiridos por particulares, son bienes inalienables e imprescriptibles del Estado: El álveo o cauce natural de las corrientes El lecho de los depósitos naturales de agua Las playas marítimas, fluviales y lacustres Una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho Las áreas ocupadas por los nevados y los cauces de los glaciares
Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente de 1974 Artículo 180	Uso del Suelo: Las personas que realizan las obras, están obligadas a llevar a cabo prácticas de conservación y recuperación que se determinen de acuerdo con las características regionales.

Tabla 4 -2. Principales Normas Ambientales Nacionales

Norma	Principio ambiental
Código Nacional de Recursos Naturales, Decreto 2811 de 1974, Congreso De Colombia Arts. 193 al 197	Sobre conservación, defensa y toma de medidas para la protección del recurso flora
Código Nacional de Recursos Naturales, Decreto 2811 de 1974, Congreso De Colombia Arts. 302 a 304	Sobre la preservación de los recursos del paisaje, que corresponde a la administración
Código Nacional de Recursos Naturales, Decreto 2811 de 1974, Congreso De Colombia Artículo. 329	Precisa que el sistema de parques nacionales, tiene como componentes las reservas naturales, que son aquellas en las cuales existen condiciones de diversidad biológica, destinada a la conservación.
Decreto 1541 de 1978.	Reglamenta el Decreto 2811/1974 y define conceptos como el cauce natural, el lecho, la playa fluvial, y la ribera, y establece además, el dominio sobre dichos componentes.
Decreto 1541 de 1978	Reitera las normas sobre el dominio, ocupación, restricciones, limitaciones, condiciones de obras hidráulicas, conservación de las aguas de uso público y su imprescriptibilidad. Se encuentran estipulados en los artículos 2, 4, 5, 11, 12. Regula igualmente, los medios de obtener el derecho al uso de las aguas.
Decreto 1541 de 1978 Capítulo VIII	Se requiere autorización para la conservación de obras que ocupen cauces hidráulicos. El título VIII del Decreto 1541 de 1978 regula lo concerniente a las obras hidráulicas para la defensa y conservación o cualquier uso del recurso hídrico.
Decreto 1541 de 1978 Título XI	Regula lo concerniente a los procedimientos en relación con el uso inadecuado o irregular del agua.
Decreto 1541 de 1978 Artículo 4	En conformidad con lo establecido por los artículos 80 y 82 del Decreto - Ley 2811 de 1974, las aguas se dividen en dos categorías: aguas de dominio público y aguas de dominio privado.

Tabla 4 -2. Principales Normas Ambientales Nacionales

Norma	Principio ambiental
Decreto 1541 de 1978 Artículo 5	Son aguas de uso público: Los ríos y todas las aguas que corran por cauces naturales de modo permanente o no Las aguas que corran por cauces artificiales que hayan sido derivadas de un cauce natural Los lagos, lagunas, ciénagas y pantanos Las aguas que están en la atmósfera Las corrientes y depósitos de aguas subterráneas Las aguas lluvias Las aguas privadas que no sean usadas por tres (3) años consecutivos, a partir de la vigencia del Decreto - Ley 2811 de 1974, cuando así se declare mediante providencia del Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente -INDERENA-, previo el trámite previsto en este Decreto Las demás aguas, en todos sus estados y formas a que se refiere el artículo 77 del Decreto - Ley 2811 de 1974, siempre y cuando no nazcan y mueran dentro del mismo predio.
Decreto 1594 de 1984.	Es el código sobre los usos del agua y residuos líquidos, contienen las normas urgentes sobre calidad de agua, calidad de los vertimientos, autorización de los mismos y criterios y métodos de análisis. También define los usos del agua dados sus parámetros físico – químicos: como el de preservación de flora y fauna, agrícola, pecuario y recreativo Art. 38 parágrafos 1 y 2; Arts. 40, 42, 43, 44, 45, 61, 63, 69, 72, Capítulo VII, Art.168.
Decreto 1594 de 1984 Artículo N° 72 y 74	Trata sobre las medidas de control y mitigación para que no se afecten los acuíferos.
Decreto 1594 de 1984 Artículo N° 168	Exige a la Autoridad Sanitaria un Plan de complemento así como un plan de control y prevención de accidentes.
Decreto 1594 de 1984 Capítulo VII	Permiso de Vertimiento: Es requisito el Estudio de Impacto Ambiental presentado por el peticionario para obtener autorización sanitaria de funcionamiento. Es requisito para la obtención de autorización sanitaria.
Resolución 2309 de 1986. Art. 34 Desarrollo Urbano Regional y Ministerio del Medio Ambiente	Sobre el manejo de residuos, basuras, desechos y desperdicios; sobre la descarga, disposición, procesamientos, recolección, transporte, volumen y tratamiento Arts. 35, 36, 37, 38; sobre los derechos privados y adquiridos sobre aguas Arts. 80,83, sobre reforestaciones Arts.229, 231.

Tabla 4 -2. Principales Normas Ambientales Nacionales

Norma	Principio ambiental
Ley 9 de 1989.	Define el espacio público, como el conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados, destinados por su naturaleza, por su uso o afectación, a la satisfacción de las necesidades urbanas colectivas y además enumera varios elementos constitutivos del mencionado espacio, de los cuales forman parte las áreas necesarias para la preservación y conservación de las playas fluviales.
Constitución Política de Colombia, 1991 Congreso de Colombia	Protege ampliamente los recursos naturales, reglamenta y crea organismos de control, de esta forma define y afronta el reto de la conservación, conocimiento y apropiación ambiental
Constitución Política de Colombia, 1991 Congreso de Colombia Art. 58	La función ecológica de la propiedad, esto es que no se puede abusar de explotación, causándole daños a los demás miembros de la comunidad. En el caso de invasión a las rondas de los humedales, se podrá limitar los derechos de uso, cuando el interés social o la utilidad pública lo aconsejen con previa declaración de acuerdo a las leyes.
Constitución Política de Colombia, 1991 Congreso de Colombia Art. 79	“Todas las personas, tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo”. El estado debe garantizar los espacios de la participación ciudadana en las decisiones que lo afecten, por tanto, es deber del Estado, proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.
Constitución Política de Colombia, 1991 Congreso de Colombia Art. 336:	Propende por el mejoramiento de la calidad de vida de la población, las cuales son finalidades del estado; siendo objeto fundamental de su actividad, la solución de las necesidades insatisfechas de salud, educación, saneamiento ambiental y de agua potable. Para tales efectos, en los planes y presupuestos de la nación, el gasto público social, tendrá prioridad sobre cualquier otra asignación.
Ley 99 de 1993 Artículo 1°	El estado fomentará la incorporación de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos para la prevención, corrección y restauración del deterioro ambiental y para la conservación de los Recursos Naturales renovables, creando un ente encargado como el Ministerio del Medio Ambiente , se crea igualmente el Sistema Nacional Ambiental SINA, como el conjunto de orientaciones, normas, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la ley. Los estudios de Impacto Ambiental serán el instrumento básico para la toma de decisiones respecto a la construcción de obras y actividades que afecten el medio ambiente natural y artificial.
Ley 99 de 1993 Título X	Las actividades que se desarrollen en los procedimientos relativos al proyecto en cumplimiento de la normatividad ambiental, deben ser públicas.

Tabla 4 -2. Principales Normas Ambientales Nacionales

Norma	Principio ambiental
Ley 99 de 1993 Art. 12	Dispone que la biodiversidad es una prioridad para el desarrollo sostenible del país.
Ley 99 de 1993 Art. 42	Establece obligación para quienes hagan utilización directa o indirecta de la atmósfera, del agua y del suelo, para introducir o arrojar desechos o desperdicios agrícolas, mineros o industriales, aguas negras o servidas de cualquier origen; humos, vapores y sustancias nocivas que sean resultado de actividades antrópicas o propiciadas por el hombre o actividades económicas.
Ley 99 de 1993 Artículo 107	En este artículo, se hace relación a la declaración de utilidad pública e interés social la adquisición por negociación directa o por expropiación de bienes de propiedad privada o la imposición de servidumbre que sean necesarias para la ejecución de obras públicas destinadas a la protección y manejo del medio ambiente y los Recursos naturales Renovables. La norma del mencionado artículo faculta a las entidades públicas interesadas en adquirir predios necesarios para el desarrollo del proyecto ya sea directamente o por expropiación.
Ley 99 de 1993 Art. 116 lit. g	Autoriza al Presidente de la República, para establecer un régimen de incentivos económicos, para el uso adecuado y aprovechamiento del medio ambiente, de los recursos renovables y conservación de los ecosistemas por parte de propietarios privados.
Ley 165 de 1994	Ratificó Convenio Internacional sobre Diversidad Biológica, firmada por Colombia.
Decreto 948 de 1995	Relaciona el control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
Resolución 08321 de 1995 Artículo 34	Prevención, emisión de partículas en suspensión durante la construcción, obliga a cercar con mallas.
Ley 388 de 1997	Herramienta para proteger los cuerpos de agua y las zonas que comprenden las rondas hídricas, en su Art. 104, numeral 1ª, inciso 3ª, hace referencia a las sanciones urbanas, fijando multas que oscilan entre 100 y 500 salarios mínimos mensuales, para quienes parcelen, urbanicen, o construyan en terrenos no urbanizables o parcelables
Ley 388 Acuerdo 005 de 1995	Criterios de participación comunitaria para la toma de decisiones.
Ley 388 de 1997 Acuerdo 16	Da determinantes ambientales a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, para la elaboración de los planes de ordenamiento territorial, en su artículo 1 numeral 3.2, hace referencia a las áreas periféricas, a nacimientos, cauces de ríos, lagunas, ciénagas, humedales, que son franjas de suelo de 100 m a la redonda, estableciéndose los siguientes usos: Principal: Conservación de suelos y restauración de la vegetación, Uso compatible: recreación pasiva y contemplativa, Uso condicionado: Captación de aguas, incorporación de vertimientos, construcción para infraestructura y extracción de material de arrastre, Usos prohibidos: agropecuario, industrial, urbano, loteo y construcción de vivienda

Tabla 4 -2. Principales Normas Ambientales Nacionales

Norma	Principio ambiental
Decreto 1504 de 1998.	Reglamenta y establece los aspectos que componen el espacio público y su manejo, de conformidad con la ley 388 de 1997. Resalta como elementos constitutivos de orden natural las Áreas para la conservación y preservación del sistema hídrico, (conformado por ríos, playas fluviales, lagunas, humedales, rondas hídricas, zonas de manejo y protección ambiental, destinadas al uso y disfrute colectivo).
Decreto 1504 de 1998. Artículo 1	Es deber del Estado velar por la protección de la integridad del espacio público y por su destinación al uso común, el cual prevalece sobre el interés particular. En cumplimiento de la función pública del urbanismo, los municipios y distritos; deberán dar prelación a la planeación, construcción, mantenimiento y protección del espacio público sobre los demás usos del suelo
Decreto 1504 de 1998. Artículo 3	El espacio público comprende, entre otros, los siguientes aspectos: Los bienes de uso público, es decir aquellos inmuebles de dominio público, cuyo uso pertenece a todos los habitantes del territorio nacional, destinados al uso o disfrute colectivo. Los elementos arquitectónicos, espaciales y naturales de los inmuebles de propiedad privada que por su naturaleza, uso o afectación satisfacen necesidades de uso público. Las áreas requeridas para la conformación del sistema de espacio público en los términos establecidos en este decreto.
Decreto 1504 de 1998. Artículo 5	El espacio público, está conformado por el conjunto de los siguientes elementos constitutivos y complementarios: Elementos constitutivos naturales: Áreas para la conservación y preservación del sistema orográfico o de montañas, tales como: cerros, montañas, colinas, volcanes y nevados. Áreas para la conservación y preservación del sistema hídrico: conformado por: i) Elementos naturales, relacionados con corrientes de agua, tales como: cuencas y micro cuencas, etc. ii) Elementos artificiales o contruidos, relacionados con las corrientes de agua, tales como: canales de desagüe, alcantarillas, aliviaderos, diques, presas, represas, rondas hídricas, zonas de manejo y protección ambiental, y relacionados con cuerpos de agua. Áreas de especial interés ambiental, científico y paisajístico, tales como: i) parques naturales del nivel nacional, regional, departamental y municipal; ii) áreas de reserva natural, santuarios de fauna y flora.

Tabla 4 -2. Principales Normas Ambientales Nacionales

Norma	Principio ambiental
Política Nacional Ambiental 1994-1998 En Programa “Mejor Agua” Ministerio Del Medio Ambiente	En sus objetivos planteó: Identificación, protección y recuperación de los humedales presentes en el país y en el ordenamiento y planes de manejo ambiental para cuencas hidrográficas
DECRETO NUMERO 1180 de 2003 (mayo 10)	Los proyectos, obras o actividades que pretendan ser desarrollados en humedales, deberán tramitar y obtener los permisos y autorizaciones ambientales por el aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables. Además se requerirá concepto previo por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Siendo de vital importancia la presentación y aprobación previa de un plan de manejo ambiental por parte de la Autoridad Ambiental competente en los Parques ecológicos y/o recreaciones
RESOLUCIÓN CAR – HUMEDALES 2003 - 2004	Propone un marco estratégico, el cual se desarrollará a través del Manejo, Uso Racional, Conservación - Restauración, Concientización y Sensibilización; planteándose en cada uno de ellos una serie de programas con metas y acciones, donde la Estrategia Manejo y Uso Racional de los humedales, tienen como propósito considerar a los mismos, dentro de los procesos de planificación y ordenamiento ambiental territorial del país, con el fin de garantizar su conservación y uso racional.
RESOLUCIÓN CAR – HUMEDALES 2003- 2004	Trata del Plan Estratégico 1997-2002, donde se define los humedales en términos muy amplios; reconociendo su importancia intrínseca para el mantenimiento de ecosistemas sanos y productivos de aguas dulces y costeras. Sus objetivos específicos son: Reducir a la mitad para el año 2015 la proporción de personas sin agua potable Elaborar planes de gestión integrada de los recursos hídricos y planes de procesamiento eficiente del agua para el año 2005 Elaborar y aplicar estrategias, planes y programas nacionales y regionales de ordenación integrada de los ríos, las cuencas hidrográficas y las aguas subterráneas Fomentar un uso más eficiente de los recursos hídricos y promover su distribución entre diversos usos: dar prioridad a la satisfacción de las necesidades humanas básicas
RESOLUCIÓN MAVDT 157 de 2004	Se establece la contratación para ajustar los Planes de manejo ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo.
ACUERDO 046 de 2000	Se aprueba el POT de Soacha

4.3 CRITERIOS DE RAMSAR.

Tabla 4-3. Principales Normas Ambientales Internacionales

Norma	Principio ambiental
La Convención Ramsar 1987	Define los Humedales como: “Extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de agua, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”. La Convención Ramsar Sobre Los Humedales, Reconoce las Siguientes Funciones: - Control de Inundaciones: los humedales amortiguan las crecientes producidas por las precipitaciones fuertes, evitando inundaciones, es decir, sirven como elementos reguladores. - Hábitats de Aves Acuáticas: El cuidado de hábitat de aves acuáticas en los humedales. Conservación, gestión y uso racional de las poblaciones migratorias de aves acuáticas. - Reposición de Aguas Subterráneas: Algunos humedales, como las turberas, yacen sobre una capa impermeable de roca o suelo que impide el paso de agua entre el acuífero y el humedal. Otros humedales deben su existencia a las aguas subterráneas que han aflorado a la superficie, lo que permiten que las aguas recarguen el acuífero directamente el acuífero cuando el nivel freático es bajo, en tanto que el acuífero recargará al humedal cuando el nivel freático es alto. - Retención Y “Exportación” De Sedimentos Y Nutrientes: Los humedales tienden a reducir la fuerza del agua promoviendo la deposición de los sedimentos transportados por ella. - Mitigación Del Cambio Climático: dos funciones críticas pero contrapuestas en la mitigación de los efectos del cambio climático: una en el manejo de los gases de efecto invernadero (sobre todo dióxido de carbono) y la otra de amortiguación física de los impactos del cambio climático. - Depuración De Aguas: Las plantas y los suelos de los humedales desempeñan una función apreciable en la depuración de las aguas. Los humedales eliminan eficazmente las altas concentraciones de nutrientes tales como el nitrógeno y el fósforo asociados comúnmente a la escorrentía superficial, pero también tienen como fuente las aguas residuales domésticas e industriales. Muchas plantas de humedales son capaces de eliminar sustancias tóxicas procedentes de plaguicidas, descargas industriales y actividades mineras. Reservorio De Biodiversidad: Los humedales dan sustento a unas concentraciones espectaculares de especies silvestres dependientes de las zonas húmedas. La biodiversidad de los humedales es valiosa como reservorio de genes. Las especies de humedales han sido empleadas ampliamente en la industria farmacéutica. En algunos humedales hay poblaciones apreciables de especies endémicas. Productos de Humedales: Los humedales reportan a los seres humanos diversos beneficios que revisten la forma de productos susceptibles de explotarse para uso por el hombre.: fruta, pescado, crustáceos, carne de venado, cocodrilo y otros animales, resinas, madera de construcción, leña, cañas para construir techos y trenzar, forraje para animales, etc. Recreación y Turismo: Salta a la vista que hay toda una serie de actividades recreativas asociadas a humedales que generan ingresos

Tabla 4-3. Principales Normas Ambientales Internacionales

Norma	Principio ambiental
La Convención Ramsar 1987	Los planos local y nacional, como la navegación deportiva, la pesca deportiva y otros deportes acuáticos, la caza, la observación de especies silvestres e incluso el arte y la literatura, la belleza natural, así como la diversidad de la vida animal y vegetal de muchos humedales hacen que sean lugares de destino turístico ideales. El valor educativo de los humedales no es una función “educativa” en sentido estricto, pero está estrechamente relacionada con ella: en todo el mundo hay muchos centros y programas de educación sobre los humedales en cuyo marco; el público en general y alumnos de escuelas primarias en particular, participan en actividades prácticas en los humedales locales; estas actividades trascienden las fronteras entre la educación y la recreación. Valor Cultural: Esta función de los humedales está relativamente mal documentada, pero son muchos los casos de humedales con importantes valores religiosos, históricos, arqueológicos y otros valores culturales para las comunidades locales, que representan una parte del patrimonio de la nación.
Artículo 3.1 de la Convención Ramsar 1987	Se adopta en su 3ª. Reunión, celebrada en Regina (Canadá), en 1987: la definición de “uso racional de los humedales; como el uso sostenible para beneficio de la humanidad, de manera compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del ecosistema.” Al mismo tiempo, “uso sostenible” de un humedal se definió como: “El uso de un humedal por los seres humanos de modo que produzca el mayor beneficio continuo para las generaciones presentes, manteniendo al mismo tiempo su potencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras”. Para ayudar a las Partes a aplicar el concepto de uso racional, el Grupo de Trabajo sobre Uso Racional, establecido en Regina, elaboró las Líneas directrices para la aplicación del concepto de uso racional, que fueron adoptadas por la COP en su 4ª. Reunión, celebrada en Montreux (Suiza), en 1990. El Plan Estratégico 1997-2002 de Ramsar, adoptado por la Conferencia de las Partes en Brisbane en 1996, señala que las Partes Contratantes, consideran la expresión “uso racional” sinónimo de “uso sostenible” y luego observa que “a través del concepto de ‘uso racional’, la Convención ha subrayado siempre que el uso humano de los humedales de forma sostenible es plenamente compatible con la inclusión de humedales en la Lista de Ramsar y con su conservación”.
Convenio Sobre Diversidad Biológica, 1992	Colombia, en La comunidad Internacional de Río de Janeiro y de acuerdo a la definición que se tiene sobre los humedales, considerado; para nuestro país: Art. 8, literal d: Proteger los ecosistemas y las especies que residen en estos Art. 8 literal E: Promover un desarrollo para defender el entorno de las zonas adyacentes a las áreas protegidas. Art. 8 literal F: Procurar la rehabilitación, restauración y recuperación de espacios amenazados Art. 13 y 14: Educar a la población, sobre la importancia y uso de estos, para lo cual se hace necesario hacer una evaluación, con el fin de diagnosticar el estado en que se encuentran

Adicionalmente, la Convención Ramsar sobre Humedales, reconoce los siguientes ejemplos de aplicación, en el marco de valoración económica total a algunos humedales:

Tabla 4-4. Usos de los Humedales, Reconocidos por la Convención Ramsar

Valores de Uso			Valores de NO Uso
Uso Directo	Uso Indirecto	Opción / Cuasiopción	Existencia
Pesca	Retención de Nutrientes	Posibles usos futuros (directos e indirectos)	Biodiversidad
Agricultura	Control de crecidas / inundaciones		Cultura, patrimonio
Leña	Protección contra tormentas		
Uso Directo	Uso Indirecto	Opción / Cuasiopción	Existencia
Recreación			Valores de legado
Transporte	Recarga de acuíferos	Valor de la información en el futuro	
Explotación de fauna y flora silvestres	Apoyo a otros ecosistemas		
Turba / Energía	Estabilización del microclima		
	Estabilización de la línea de costa, etc.		

TABLA DE CONTENIDO

5	DESCRIPCION DEL AREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL.....	8
5.1	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	8
5.2	GEOLOGÍA.....	9
5.2.1	Unidades Estratigráficas.....	9
5.2.1.1	Rocas del Cretáceo	9
5.2.1.2	Rocas del Terciario	11
5.2.1.3	Depósitos Cuaternarios	11
5.3	GEOMORFOLOGÍA.....	13
5.3.1	Paisaje de Montaña.....	13
5.3.2	Paisaje de Planicie	13
5.4	SUELOS	15
5.4.1	Unidades Edafológicas.....	15
5.4.1.1	Suelos del paisaje de montaña.....	15
5.4.1.2	Suelos del paisaje de planicie	18
5.4.2	Cobertura y Uso Actual de las Tierras	20
5.4.2.1	Matorrales ralos. Símbolo M.....	21
5.4.2.2	Pastos naturalizados e introducidos. Símbolo P	21
5.4.2.3	Cultivos anuales continuos o en rotación. Símbolo C	21
5.4.2.4	Afloramientos rocosos. Símbolo E.....	22
5.4.2.5	Cuerpos de Agua. Símbolo A	22
5.4.2.6	Construcciones e infraestructura. Símbolo I	22
5.4.3	Análisis Multitemporal de la Cobertura Vegetal	22
5.5	ASPECTOS CLIMÁTICOS.....	24
5.5.1	Estaciones Climáticas	24
5.5.2	Precipitación.....	24
5.5.3	Temperatura del Aire.....	26
5.5.4	Humedad Relativa.....	27
5.5.5	Brillo Solar.....	28
5.5.6	Evaporación	28
5.5.7	Evapotranspiración Potencial	29
5.5.8	Formaciones Vegetales.....	30
5.6	HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA.....	31
5.6.1	Ubicación	31
5.6.2	Red Hídrica del Humedal	31
5.6.3	Morfometría Hidrográfica del Humedal	32
5.6.4	Hidrología de Caudales Medios.....	32
5.6.5	Dinámica Hídrica	38
5.7	FLORA.....	41
5.7.1	Estado Actual de la Flora en el Humedal.....	41
5.7.1.1	Vegetación terrestre	41
5.7.1.2	Vegetación acuática y semiacuática	42
5.7.2	Unidades de Cobertura	42
5.7.3	Composición Florística de la Vegetación Terrestre.....	46
5.7.4	Caracterización de la Vegetación Acuática y Semiacuática.....	48

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

5.7.4.1	Composición florística vegetación acuática y semiacuática.....	50
5.7.5	Dinámica Estructural de los Biotopos	51
5.7.5.1	Biotopo terrestre.....	51
5.7.5.2	Biotopo semiacuático	51
5.7.5.3	Biotopo acuático.....	51
5.7.6	Dinámica Sucesional	51
5.7.7	Estructura de la Vegetación.....	54
5.7.7.1	Perfil de vegetación No. 1	54
5.7.7.2	Perfil de vegetación No. 2	56
5.7.7.3	Perfil de vegetación No. 3	58
5.7.8	Especies Importantes y Raras.....	60
5.7.9	Zonas Potenciales.....	60
5.8	FAUNA.....	61
5.8.1	Características Generales del Humedal	61
5.8.2	Estado de los Diferentes Grupos Faunísticos Presentes en el Humedal	62
5.8.2.1	Anfibios	62
5.8.2.2	Reptiles	63
5.8.2.3	Mamíferos	64
5.8.2.4	Aves	65
5.8.3	Dinámica de la Vida Silvestre en el Humedal de Tierra Blanca	68
5.8.4	Oferta Actual de Hábitat en el Humedal	69
5.8.5	Alternativa de Recuperación en Fauna para Oferta de Hábitat en el Humedal.....	70
5.9	ASPECTOS LIMNOLÓGICOS	71
5.9.1	Número y Localización de los Sitios de Muestreo.....	71
5.9.2	Calidad Físicoquímica del Agua	72
5.9.2.1	Características de los parámetros	72
5.9.2.2	Descripción de resultados	77
5.9.3	Comunidades Acuáticas.....	78
5.9.3.1	Bentos.....	78
5.9.3.2	Perifiton.....	79
5.9.3.3	Fitoplancton.....	82
5.9.3.4	Zooplancton	83
5.9.4	Dinámica de Calidad del Agua del Humedal.....	84
5.9.5	Estado Trófico	85
5.9.6	Lineamientos Base para la Zonificación Ecológica	86
5.10	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	87
5.10.1	Aspectos Demográficos.....	87
5.10.1.1	Población total municipal	87
5.10.1.2	Dinámica poblacional	91
5.10.1.3	Organización comunitaria.....	93
5.10.1.4	Problemática social	94
5.10.2	Dinámica Económica.....	101
5.10.2.1	Actividades productivas.....	101
5.10.3	Caracterización Cultural	108
5.10.3.1	Patrones culturales.....	108
5.10.3.2	Arraigo y sentido de pertenencia	111
5.10.4	Uso Actual del Humedal	113
5.10.4.1	Espacio Público.....	113

5.10.4.2	Recreación activa.....	114
5.10.4.3	Comunicación	116
5.10.4.4	Producción	117
5.10.4.5	Refugio de delincuencia y drogadictos	117
5.10.4.6	Área de depósito de residuos sólidos	117
5.10.4.7	Área de vertimientos de aguas residuales domésticas	118
5.10.4.8	Área de vertimientos de aguas residuales industriales	118
5.10.4.9	Uso potencial	119
5.10.5	Presencia institucional.....	119
5.10.5.1	Definición de las áreas de influencia institucional	119
5.10.5.2	Programas en ejecución.....	122
5.10.5.3	Comunidad educativa, recursos destinados y cobertura.....	126
5.10.6	Identificación Histórica y Cultural de la Población - Sistemas de Producción y Tecnologías en el Área de Influencia del Humedal	127
5.10.6.1	Evaluación de los sistemas de producción y tecnologías y sus amenazas en lo agrícola y pecuario	127
5.10.6.2	Evaluación de los sistemas de producción y tecnologías y sus amenazas en la industria.....	127

TABLAS

Tabla 5.4-1.	Leyenda de Cobertura y Uso Actual de la Tierra.....	21
Tabla 5.4-2.	Leyenda de Cobertura y Uso de la Tierra para el Año 1941	22
Tabla 5.4-3.	Leyenda de Cobertura y Uso de la Tierra para el Año 1977	23
Tabla 5.5-1.	Estaciones Hidrométricas Cercanas a la Zona del Proyecto.....	24
Tabla 5.5-2.	Estaciones Pluviométricas El Fute (periodo 1960 - 2003) y Climatológica Principal El Muña (periodo 1967 - 2001) - Precipitación Media Mensual y Anual a Nivel Multianual.....	25
Tabla 5.5-3.	Estación Climatológica Principal el Muña Características Climatológicas a Nivel Mensual y Anual Multianual (periodo 1966 - 2000)	26
Tabla 5.5-4.	Evapotranspiración Potencial Mensual y Anual Multianual Periodo 1966 – 1998	29
Tabla 5.6-1.	Hoya Hidrográfica Humedal de Tierra Blanca Escorrentía Mensual Periodo 1967 – 2001 (mm)	34
Tabla 5.6-2.	Hoya Hidrográfica Humedal Tierra Blanca Caudales Medios Mensuales Periodo 1967 – 2001 (l/s).....	36
Tabla 5.6-3.	Hoya Hidrográfica Humedal Tierra Blanca Caudales Medios Mensuales Periodo 1967 – 2001 (miles de m ³).....	37
Tabla 5.7-1.	Unidades de Cobertura en el Humedal de Tierra Blanca	43
Tabla 5.7-2.	Composición Florística Terrestre Humedal de Tierra Blanca	46
Tabla 5.7-3.	Clasificación para la Identificación de la Vegetación Acuática Schmidt- Mumm	49
Tabla 5.7-4.	Composición Florística Vegetación Acuática y Semiacuática	50
Tabla 5.8-1.	Anfibios Presentes en el Humedal de Tierra Blanca	63
Tabla 5.8-2.	Reptiles Presentes en el Humedal de Tierra Blanca	63
Tabla 5.8-3.	Mamíferos Presentes en el Humedal de Tierra Blanca	64
Tabla 5.8-4.	Aves Presentes en el Humedal de Tierra Blanca de Acuerdo a la Composición Fisonómica de la Vegetación.....	66
Tabla 5.9-1.	Conductividad (μS/cm)	73
Tabla 5.9-2.	DBO (mg/l).....	73
Tabla 5.9-3.	Dureza (mg/l).....	74
Tabla 5.9-4.	Parámetros Físicoquímicos y Bacteriológicos	77
Tabla 5.9-5.	Matriz de Distribución de Macroinvertebrados Bentónicos.....	78
Tabla 5.9-6.	Características Ecológicas de los Macroinvertebrados Bentónicos.....	79
Tabla 5.9-7.	Matriz Presencia/ausencia del Perifiton	79
Tabla 5.9-8.	Anotaciones Ecológicas del Perifiton	81
Tabla 5.9-9.	Matriz de Distribución del Fitoplancton	82
Tabla 5.9-10.	Matriz de distribución del zooplancton	83
Tabla 5.9-11.	Dinámica de calidad del agua.....	85
Tabla 5.9-12.	Índices de contaminación	85
Tabla 5.10-1.	Datos de población en el Municipio de Soacha según DANE, GOBERNACION DE CUNDINAMARCA y POT	87
Tabla 5.10-2.	Datos de Viviendas y Población en Soacha en el año 2003	87
Tabla 5.10-3.	Año en que se Inicio el Asentamiento y Origen de los Barrios del Área de Influencia Inmediata del Humedal Tierra Blanca	90

Tabla 5.10-4. Número de Viviendas, de Familias por Vivienda y de Habitantes de los Barrios del Área de Influencia Inmediata del Humedal Tierra Blanca 2005-2006*	91
Tabla 5.10-5. Estado Legal de los Servicios de Acueducto y Alcantarillado	95
Tabla 5.10-6. Plan Plurianual de Inversiones, Plan de Desarrollo de Soacha, 2006 y 2007	125
Tabla 5.10-7. Programa de Recuperación y Mantenimiento de los Ecosistemas del Municipio de Soacha, Plan de Desarrollo 2006.....	126

FIGURAS

Figura 5.1-1	Localización Humedal de Tierra Blanca	8
Figura 5.5-1.	Estación Pluviométrica El Fute Histograma de Precipitación Media Mensual Periodo 1960 - 2003	25
Figura 5.5-2.	Estación Climatológica Principal el Muña Histograma de Precipitación Media Mensual Periodo 1967 - 2001	26
Figura 5.5-3.	Estación Climatológica Principal el Muña Histograma de Temperatura Media Mensual Periodo 1966 - 2000	27
Figura 5.5-4.	Estación Climatológica Principal el Muña Histograma de Humedad Relativa Media Mensual Periodo 1966 – 2000	27
Figura 5.5-5.	Estación Climatológica Principal el Muña Histograma de Brillo Solar Medio Mensual Periodo 1966 – 2001	28
Figura 5.5-6.	Estación Climatológica Principal el Muña Histograma de Evaporación Media Mensual Periodo 1966 – 1998	29
Figura 5.5-7.	Estación Climatológica Principal el Muña Histograma de Evapotranspiración Potencial Media Mensual Periodo 1966 – 1998	30
Figura 5.6-1.	Hoya Hidrográfica Humedal Tierra Blanca Histograma de Escorrentía Mensual Periodo 1967 - 2001	35
Figura 5.6-2.	Hoya Hidrográfica Humedal Tierra Blanca Histograma de Caudal Medio Mensual y Anual Periodo 1967 – 2001 (l/s)	36
Figura 5.6-3.	Hoya Hidrográfica Humedal Tierra Blanca Histograma de Volúmenes de Escorrentía Mensual y Anual Periodo 1967 – 2001 (miles de m ³)	38
Figura 5.7-1.	Especies Terrestres Presentes por Familias	47
Figura 5.7-2.	Clasificación de la Vegetación según el Gradiente Hídrico	48
Figura 5.7-3.	Especies Acuáticas y Semiacuáticas Presentes por Familias	50
Figura 5.7-4.	Perfil de Vegetación No. 1	55
Figura 5.7-5.	Perfil de Vegetación No. 2	57
Figura 5.7-6.	Perfil de Vegetación No. 3	59
Figura 5.8-1.	Humedal de Tierra Blanca	61
Figura 5.8-2.	Presencia de <i>Hyla labialis</i>	62
Figura 5.9-1.	Distribución del Perifiton en el Humedal de Tierra Blanca	80
Figura 5.9-2.	Distribución de las Divisiones Algales del Fitoplancton en el Humedal de Tierra Blanca	83
Figura 5.10-1	Población Total Censada, Por condición de Migrantes al Municipio*. 2003	89
Figura 5.10-2	Estructura de la Población por Sexo y Grupos de Edad. 2003	92
Figura 5.10-3	Cobertura de Servicios Públicos Domiciliarios, por Comunas. 2003	94

ANEXOS

- Anexo 1. Información Climatológica Base Aérea Madrid.
- Anexo 2. Información Climatológica Estación Campobello.
- Anexo 3. Balance Hídrico para el Periodo 1977 – 2003.
- Anexo 4. Fichas vegetación
- Anexo 5. Fichas Avifauna
- Anexo 6. Análisis Fisicoquímicos

5 DESCRIPCION DEL AREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL

5.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El humedal de Tierra Blanca se encuentra localizado, al nororiente del casco urbano del municipio de Soacha en el departamento de Cundinamarca; a una altura de 2.600 m.s.n.m, con latitud norte de 04° 35' 14" y longitud oeste de 74° 13' 17". Al costado occidental del Humedal de Neuta, sobre la carretera que de Soacha conduce a Mondoñedo, frente a la Hacienda Chucua Puyana.

Figura 5.1-1 Localización Humedal de Tierra Blanca



5.2 GEOLOGÍA

La sabana de Bogotá se asimila a una gran unidad geomorfológica, el Altiplano Cundiboyacense, con características geológicas, topográficas, climáticas y de procesos naturales particulares. Las unidades litológicas que afloran en la jurisdicción se han diferenciado en: (Acosta y Ulloa, 1997, Mapa Geológico del Departamento de Cundinamarca, memoria explicativa, Ingeominas).

Cronológicamente estos materiales se ubican en una secuencia que se extiende desde el Cretáceo hasta el Cuaternario, secuencia que se relaciona con los distintos paisajes fisiográficos que se han separado; así, por ejemplo, en las montañas estructurales dominan los materiales del Cretáceo; en el lomerío abundan los materiales terciarios (Formación Guaduas); en tanto la planicie fluvio-lacustre y la planicie de inundación del río Bogotá están constituidos por sedimentos del Cuaternario. ([Mapa geológico](#))

5.2.1 Unidades Estratigráficas

5.2.1.1 Rocas del Cretáceo

- **Formación Chipaque (Ksc)**

La unidad está constituida por lodolitas negras, con intercalaciones esporádicas de calizas, principalmente hacia la parte inferior - alta; en la parte superior se presentan areniscas de cuarzo, de color gris claro a gris oscuro, además ocurren esporádicos niveles de carbón, hacia la parte inferior y superior de la secuencia. Rodríguez y Ulloa (1976), sugieren un ambiente de depósito marino de aguas poco profundas y circulación restringida. Autores como Hubach (1957a), Bürgli (1959) y Etayo (1964), indican para la unidad una edad y rango que va desde el Cenomaniano Superior hasta el Coniaciano. Específicamente afloran dentro del municipio de Soacha en el costado sur – occidental, en sectores comprendidos de la vereda Villanueva.

- **Grupo Guadalupe (Ksg)**

Inicialmente se divide la unidad en un conjunto inferior arcilloso y uno superior arenoso; posteriormente se eleva el Guadalupe a la categoría de Grupo y a cada conjunto al rango de Formación, denominándolos Guadalupe Inferior y Guadalupe Superior, además subdivide la Formación Superior en tres miembros llamados de base a tope: Arenisca Dura, Plaeners y Areniscas de Labor y Tierna. Renzoni (1962, 1968), redefine esta unidad estratigráfica, elevando la Formación Guadalupe Superior al rango de Grupo y coloca la base sobre la última ocurrencia de lodolitas negras de la Formación Chipaque y su tope en la primera ocurrencia de las arcillolitas de la Formación Guaduas; además, divide el Grupo Guadalupe en tres Formaciones denominadas Arenisca Dura, Plaeners, Labor y Tierna.

El Grupo Guadalupe presenta muchas variaciones litológicas, y se caracteriza como a continuación se describe:

- Formación Arenisca Dura (Ksgd)

Corresponde a la parte inferior del Grupo Guadalupe y su nombre se debe a Hubach (1931), quien empleó el término como Miembro Arenisca Dura. Esta formación aflora generando fuertes escarpes de difícil acceso, consiste en cuarzoarenitas de grano fino, en capas que varían entre muy delgadas a muy gruesas lenticulares a plano paralelas. Con intercalación de limolitas de cuarzo, de estratificación delgada a muy delgada y lodolitas negras. La laminación es fundamentalmente ondulada no paralela, a veces discontinua, afectada por bioturbación.

El contacto inferior de la unidad se ubicó en la base de la capa más baja de arenitas, que suprayace una secuencia monótona de lodolitas negras; el contacto superior se trazó en el techo de la capa más alta de arenitas de cuarzo, que infrayace a una secuencia de limolitas silíceas. Por sus características parciales, se infiere un ambiente de mar siliciclástico somero (no litoral).

En el municipio de Soacha se encuentra esta Formación en dos sectores claramente identificados, uno en el costado occidental en la margen derecha del río Bogotá y el otro al norte de la vereda Villanueva, en inmediaciones del barrio San Martín.

- Formación Labor y Tierna (Ksglt)

El término Labor y Tierna fue utilizado por vez primera, con sentido estratigráfico por Hubach (1931), para designar la parte arenosa superior del Guadalupe; El mismo autor eleva los términos a la categoría de miembros de la Formación Guadalupe Superior; Renzoni (1962, 1968), le asigna el rango de formación.

La unidad aflora con una expresión morfológica fuerte, de laderas pendientes bien inclinadas, de difícil acceso, como se aprecia claramente en el sector del Charquito. Litológicamente se caracteriza por la ocurrencia de arenitas de cuarzo, de grano fino a grueso, en capas medias a gruesas, con geometría lenticular, esporádicamente ocurren intercalaciones de lodolitas y limolitas de cuarzo. La bioturbación es un rasgo constante, del tipo de *Thalassinoides sp* y *Arenicolites sp*. El contacto inferior se ubicó en la base de la capa más baja de arenitas de cuarzo, la cual suprayace una secuencia de limolitas silíceas; el superior se localizó en el techo de la capa más alta de arenitas, que infrayace una secuencia de arcillolitas. El espesor de la unidad puede alcanzar en otros sectores 260 m. La acumulación de la unidad, ocurrió en condiciones litorales, con importante influencia marear.

5.2.1.2 Rocas del Terciario

- **Formación Guaduas (Ktg)**

El nombre fue introducido por Hettner (1892), para representar una secuencia estratigráfica que aflora al oriente de la población de Guaduas. Hubach (1957), restringe el término para referirlo a la Unidad de lodolitas y arenitas comprendidas entre el Grupo Guadalupe y la formación Cacho.

La formación consta, en general, de arcillolitas laminadas a no laminadas, grises claras y abigarradas, con intercalaciones de cuarzoarenitas, grises, de grano medio a fino y algunas capas de carbón. Restos de hojas y fragmentos pequeños, de material vegetal carbonizados, son comunes a lo largo de la secuencia. El límite inferior de la unidad se ubicó en techo de la capa más alta de arenitas de cuarzo, la cual infrayace a una secuencia monótona de lodolitas; el contacto superior se trazó en el techo de la capa más alta de lodolitas la cual infrayace a una secuencia de arenitas subfeldespáticas y sublitoarenitas. El espesor estimado para la unidad, en cortes geológicos, es de 700 m

La unidad cambia de fases en el Sinclinal de Usme, tornándose más arenosa y desapareciendo los mantos de carbón, que la caracterizan. Van Der Hammen (1957), le asigna una edad Maastrichtiano-Paleoceno, con base en palinología. Martínez (1990), describe foraminíferos típicos de Maastrichtiano. ambientes de depósito de una costa clástica, con subambientes de llanura deltáica fluvial, llanura de marea, albufera y barra paralela, fueron propuestos para la unidad por Sarmiento (1992).

Esta Formación se localiza en tres sectores dentro del municipio de Soacha; el primero en el área del Salto de Tequendama, el segundo en el barrio San Martín, al centro del municipio, y el tercero, al sur del municipio a alturas superiores a los 3.000 m.s.n.m.

5.2.1.3 Depósitos Cuaternarios

Debido a la condición de origen la Sabana de Bogotá (la denominación sabana debe interpretarse como fisiográficamente se describe el término planicie fluvio lacustre) presenta como sustento geológico una serie de estratos sedimentarios depositados en el tiempo con espesores que oscilan entre 550 y 600 m. Van der Hammen (1995) describe el proceso de formación como " el fondo de un antiguo lago que ocupaba una cuenca intermontana en subsidencia después del levantamiento final de los Andes del Norte hace entre 5 y 3 millones de años..." "El altiplano de Bogotá en ese entonces formaba un extenso lago a aproximadamente 2550 m de altura respecto al nivel del mar de la época. En esta cuenca lacustre se formaron más o menos 600 m de sedimentos fluvio-lacustres y luego lacustres puros" pertenecientes al Plioceno tardío y el Pleistoceno.

El área plana está conformada por depósitos lacustres y fluvio-lacustres pertenecientes al relleno de la cuenca intermontana que subyace y sirve de estructura soporte a la Sabana de Bogotá.

- **Depósitos Cuaternarios (Qfl,)**

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT



Humedal de Tierra Blanca

LILIANA SALAZAR LÓPEZ

Los depósitos cuaternarios presentes en el área corresponden a los depósitos fluvio-lacustres.

- Depósitos Fluvio Lacustres (Qfl)

Han sido diferenciados hacia el sector de Terreros – Soacha y en toda la parte plana que conforma el occidente del municipio. Estos depósitos por los estudios de geoeléctrica se consideran con un espesor variable entre unos 50 hasta más de 150m.

5.3 GEOMORFOLOGÍA

El humedal de Tierra Blanca se localiza sobre el paisaje de planicie aluvial del río Bogotá, el cual presenta una serie de características que se describen a continuación:

5.3.1 Paisaje de Montaña

El relieve es abrupto y complejo, varía de fuertemente quebrado a moderadamente escarpado, con pendientes que difieren en grado de inclinación, longitud, forma y configuración, desde rangos de 7-12% hasta mayores de 25%. Bordea el área del humedal, especialmente concentrado en los sectores oriental y norte de los mismos.

Este paisaje está constituido por un verdadero mosaico litológico, en donde alternan rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas; sus edades varían desde el Precámbrico hasta el Cretácico. El paisaje de montaña está formado por un conjunto de tipos de relieve con características geomorfológicas definidas, que se han originado a partir de la combinación de los procesos tectodinámicos, plegamientos y fallamiento.

El modelado de los diferentes tipos de relieve depende de factores tales como: clima, material parental, cobertura vegetal, rangos de pendiente y uso de la tierra, entre otros. En algunos casos el relieve está suavizado principalmente por mantos de cenizas volcánicas, depósitos glaciares y coluviones. Algunos sectores del paisaje montañoso están afectados por movimientos en masa y erosión, principalmente desprendimientos, reptación, solifluxión, terraceo y erosión laminar y en surcos.

En especial, cobra mucha importancia la franja hacia el occidente del humedal, en la cual se aprecian fenómenos erosivos severos, propiciados por la explotación de materiales para construcción en canteras a cielo abierto.

En un nivel de mayor detalle, el paisaje de montaña que circunda al humedal de Tierra Blanca está conformado por tipos de relieve de crestones homoclinales y lomas de origen estructural denudativo.

5.3.2 Paisaje de Planicie

Presenta un relieve plano, con pendientes que varían entre 1 y 3%. Comprende un área amplia no confinada, cuya diferencia de alturas es de 1 a 10 metros según parámetros definidos por Zinck, 1987. Su origen es de tipo fluvio lacustre y el principal río en su contexto local es el Bogotá, por ello la mayor parte de los relieves ocurientes corresponden a los planos de inundación y terrazas, estas últimas con variaciones en los contenidos litológicos, arcillas fluvio lacustres recubiertas o no por mantos de ceniza volcánica y depósitos orgánicos de menor extensión.



Humedal de Tierra Blanca

LILIANA SALAZAR LÓPEZ

El relieve es de origen agradacional se origina como producto de los procesos denudativos de sectores más elevados mediante la depositación coluvial, diluvial o aluvial de materiales sólidos.

Este tipo de paisaje está a su vez conformado por algunos niveles de terraza del río Bogotá, lo cual originó en décadas anteriores la conformación de los humedales descritos, posiblemente por encharcamientos durante inviernos prolongados o también conformándose como zonas de amortiguamiento de fuertes crecidas del mismo río. Es evidente que estas geoformas han ido transformando su cobertura vegetal, lo cual ha generado procesos erosivos en niveles ligero a moderado, aunque sea una situación que por la forma de relieve plano, sea para muchos imperceptible. ([Mapa Geomorfológico](#))

5.4 SUELOS

5.4.1 Unidades Edafológicas

Debido a la conformación variada del relieve, igualmente se pueden apreciar varias unidades Edafológicas de suelos. ([Mapa de Suelos](#))

5.4.1.1 Suelos del paisaje de montaña

Este paisaje se localiza al norte y al suroriente del humedal de Tierra Blanca, en el clima frío; a nivel del relieve formado por lomas, en un relieve ligeramente a fuertemente quebrado y materiales en su mayoría sedimentarios.

La zona está cubierta en los sectores más altos con bosque natural. La vegetación natural ha sido reemplazada en gran parte para dar paso a la explotación agropecuaria con una gama variada de cultivos propios de la zona. En el paisaje de montaña se delimitaron las siguientes unidades edafológicas:

- **Asociación Typic Haplustepts – Lithic Ustorthents.**

Los suelos pertenecientes a esta unidad edafológica se localizan al suroriente del humedal, a una altura de 2.500 msnm, bajo clima ambiental frío y seco, caracterizado por temperaturas de 12°C aproximadamente y precipitación promedio anual entre 500 y 1.000 mm.

Estos suelos ocupan la posición geomorfológica de crestones en relieve fuertemente quebrado a moderadamente escarpado con pendientes entre 25 y 75%. El material parental que da origen a los suelos de esta unidad está constituido por rocas clásticas limoarcillosas y depósitos de espesor variable de ceniza volcánica. Son bien a excesivamente drenados, de texturas finas y moderadamente profundos a superficiales, limitados en su mayoría por contacto con el lecho rocoso.

En sectores de esta unidad la erosión en grado moderado y severo ha ocasionado la pérdida de cantidades importantes de suelo, generando cárcavamientos y pérdida gradual de los horizontes superficiales del suelo ricos en materia orgánica y nutriente para las plantas (horizonte A y parte del B).

Constituyen esta unidad edafológica los suelos Typic Haplustepts en una proporción del 50% y Lithic Ustorthents en un 35%. Las inclusiones corresponden a Lithic Dystrustepts con 10% y Lithic Haplustands con el 5% restante. Los suelos Typic Haplustepts, se localizan en los sectores de pendiente dominante 25-50% haciendo parte de las laderas estructurales de los crestones de relieve fuertemente quebrado. Los materiales que han dado origen a la formación de los suelos de esta unidad edafológica son en su mayoría rocas clásticas

limoarcillosas; son suelos bien drenados, de textura fina y moderadamente profundos, limitados por contacto lítico.

Estos Tepic Haplustepts son suelos poco evolucionados con perfiles del tipo A-Bw1-Bw2-R. El horizonte A (18 a 22 cm) es gris muy oscuro, de textura franco arcillo limosa y estructura moderadamente desarrollada. El horizonte siguiente es un cámbico (Bw) separado por color en: Bw1 (20 a 25 cm de espesor), color pardo grisáceo muy oscuro, textura arcillo limosa con 5% de gravilla y estructura granular moderadamente desarrollada, y Bw2 de color pardo, textura arcillo limosa con 5% de fragmentos, estructura blocosa subangular moderadamente desarrollada y espesor superior a los 40 cm; inmediatamente debajo del anterior aparece el manto de roca.

Son suelos de reacción fuerte a ligeramente ácida, los niveles de fósforo y magnesio son bajos a través de todo el perfil, en tanto que el calcio y el potasio presentan contenidos medios a altos. La saturación de bases es media en el horizonte superficial y alta en el resto del perfil, la capacidad de intercambio de cationes es media y la fertilidad moderada. Actúan como limitantes del uso y manejo de estos suelos la susceptibilidad a la erosión y el déficit de humedad.

Los otros componentes de esta asociación son los suelos Lithic Ustorthents, que se ubican en sectores de relieve ligeramente escarpado con pendientes dominantes 25-50%. Estos suelos son bien drenados, de textura fina, evolución incipiente a partir de rocas clásticas limoarcillosas y de profundidad efectiva superficial limitada por el contacto con el material rocoso duro y coherente.

Presentan perfiles con muy poca evolución genética y una distribución de horizontes Ap-R. El horizonte superficial Ap tiene de 15 a 17 cm de espesor, color pardo grisáceo muy oscuro, textura arcillosa y no presenta desarrollo estructural; como sustrato aparece el manto de roca a una profundidad promedio de 17 cm.

Químicamente son de reacción fuertemente ácida, niveles bajos de magnesio y fósforo y medios de calcio y potasio; la saturación de bases es baja, la capacidad de intercambio catiónico alta y la fertilidad baja. La susceptibilidad a la erosión y el déficit de humedad constituyen los principales limitantes para el uso de los suelos de este subgrupo.

Las inclusiones de esta asociación corresponden a los suelos Lithic Dystrustepts, que se caracterizan por ser superficiales (contacto lítico), excesivamente drenados, de texturas finas y estar localizados en laderas cortas con pendientes 50-75%. Morfológicamente presentan horizontes A (18 a 20 cm de espesor) - C (12 a 15 cm) - R. Son de reacción muy fuertemente ácida, alta capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases y fertilidad moderada.

En menor proporción se encuentran los suelos Lithic Haplustands, localizados en pendientes 25-50% y evolucionados a partir de depósitos de ceniza volcánica. Estos suelos son bien drenados, superficiales (limitados por contacto lítico), de morfología en el perfil: Ap (45 a 50 cm de espesor) – R; de reacción medianamente ácida, alta capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases y fertilidad moderada.

- **Asociación Humic Dystrudepts – Typic Hapludalfs.**

La unidad de suelo de esta asociación se localiza al norte del humedal, en alturas entre 2.600 y 2.800 msnm; el clima ambiental es frío y seco con temperaturas que promedian los 12°C y precipitación promedio anual entre 500 y 1.000 mm.

Geomorfológicamente se localizan en lomas de relieve ligera a fuertemente quebrado con pendientes entre 7 y 50 %, las laderas son en general de longitud media a larga, ligeramente convexas y cimas redondeadas y estrechas.

Estos suelos se han desarrollado de rocas clásticas arenosas y limoarcillosas, son bien a moderadamente bien drenados y profundos a moderadamente profundos, limitados por la presencia de horizontes argílicos.

En los suelos de esta unidad edafológica el régimen de humedad no correlaciona con el clima ambiental, si se tiene en cuenta que en el trabajo realizado en campo se determinó que a pesar de que la zona está inmersa en el clima frío y seco, el régimen de humedad de los suelos es údico.

Están afectados por erosión hídrica laminar ligera y en sectores moderada (surcos que afectan los dos primeros horizontes del suelo); se observan también, en algunos sectores, fenómenos de remoción en masa tales como pata de vaca y terracetas.

La unidad edafológica está integrada por los suelos Humic Dystrudepts en una proporción del 60% y Typic Hapludalfs en un 40%. Los suelos Humic Dystrudepts se distribuyen en laderas de pendiente 12-25%, son profundos, bien drenados, de texturas medias a moderadamente finas y de evolución baja a partir de rocas clásticas limoarcillosas.

Presentan perfiles del tipo Ap-A2-AB-Bw1-Bw2-C. El horizonte superficial (A) tiene en promedio 35 a 40 cm de espesor y está constituido por 2 subhorizontes (Ap-A2); su color es 237 negro, la textura es franca a franco arcillosa y la estructura blocosa subangular. A continuación aparece un horizonte transicional AB de color pardo grisáceo muy oscuro y textura franco arcillosa (8 a 10 cm de grosor); debajo del anterior se encuentra un horizonte cámbico constituido por dos subhorizontes diferenciados por color, de textura arcillosa y espesor de 30 a 35 cm (Bw1-Bw2); finalmente aparece un horizonte C de incipiente desarrollo y textura arcillosa.

La reacción de estos suelos es muy fuertemente ácida, con mediana a alta saturación de aluminio, baja saturación de bases, valores medios a bajos de capacidad de intercambio catiónico, contenidos bajos de calcio, magnesio y fósforo a través de todo el perfil; los niveles de potasio son altos en el primer horizonte y bajos en los demás, la fertilidad es baja.

Los suelos Typic Hapludalfs se distribuyen en las laderas de relieve moderadamente quebrado (12-25%); son moderadamente bien drenados, de texturas finas a moderadamente finas y moderadamente profundos limitados por horizontes de acumulación de arcilla (Bt).

Morfológicamente presentan distribución de horizontes bien diferenciada: Ap-A2-Bt1-Bt2-C. El horizonte superficial (Ap) tiene 35 a 40 cm, color pardo oscuro, textura franco arcillosa y

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

estructura blocosa subangular moderadamente desarrollada, el horizonte A2 es pardo oscuro con moteados rojo amarillento, textura arcillosa, estructura moderadamente desarrollada y espesor variable (15-20 cm). En promedio a una profundidad de 60 cm se encuentra el horizonte argílico subdividido por color en: Bt1, pardo fuerte y estructura blocosa subangular fuertemente desarrollada y Bt2, amarillo pardusco, de estructura blocosa angular y al igual que el anterior de textura arcillosa; posterior a este horizonte se reporta la presencia de un horizonte C, amarillo pardusco de textura arcillo arenosa y sin estructura (masiva).

Estos suelos son extremadamente fuertemente ácidos, con baja saturación de aluminio, mediana capacidad de intercambio catiónico; saturación de bases baja a alta que se incrementa con la profundidad, niveles bajos de potasio, calcio y fósforo y fertilidad baja.

El déficit de humedad y, en algunos casos, la profundidad efectiva superficial, representan los mayores limitantes para el uso y manejo agropecuario de estos suelos.

5.4.1.2 Suelos del paisaje de planicie

Sobre este paisaje se localiza el Humedal de Tierra Blanca, haciendo parte de la planicie fluvio lacustre originada en gran parte por la dinámica del río Bogotá. Su altitud es de 2.500 m, en clima ambiental frío húmedo y seco, con temperaturas que rodean los 12°C.

La planicie está conformada por planos de inundación y terrazas, influenciados por depósitos de espesor variable de ceniza volcánica de diferente evolución y depósitos de sedimentos en su mayoría finos y medios, que han servido de material basal a partir del cual se han originado los suelos de esta zona.

En los planos de inundación predominan los suelos de menor evolución (Entisoles e Inceptisoles), influenciados en algunos sectores por cenizas volcánicas. En las terrazas se observa un mayor desarrollo de la población edáfica (Inceptisoles, Andisoles y Alfisoles), allí, el material de origen de los suelos (ceniza volcánica y depósitos clásticos hidrogénicos de origen lacustre y aluvial) y el clima, han dominado la génesis de los suelos.

Vale la pena destacar que dentro de estas áreas se encuentra inmerso el humedal de Tierra Blanca. Allí el relieve dominante es ligeramente plano a ligeramente ondulado, con pendientes que oscilan entre 1 y 3%. Las unidades edafológicas de suelos encontradas en la planicie se describen a continuación:

- **Asociación Aeríc Epiaquepts – Fluvaqueptic Endoaquepts.**

Los suelos de esta unidad edafológica son pobre a muy pobremente drenados, de textura fina, baja evolución y de profundidad efectiva muy superficial, limitada por nivel freático fluctuante. El régimen de humedad no correlaciona con el clima ambiental, a pesar de que la zona está afectada por clima frío y seco, el régimen de humedad de los suelos es ácuico.

La profundidad efectiva superficial (por nivel freático fluctuante) y las inundaciones ocasionales en ciertos sectores de la unidad, constituyen los limitantes para la explotación de ciertos cultivos agrícolas.

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

La asociación está integrada en un 60% por los suelos Aeríc Epiaquepts y el 40% restante por los suelos Fluvaqueptic Endoaquepts.

Los suelos Aeríc Epiaquepts son en general muy pobremente drenados, de texturas finas a través de todo el perfil y muy superficiales, limitados por nivel freático fluctuante. Son de evolución muy baja a partir de depósitos clásticos hidrogénicos y presentan una distribución de horizontes morfogenéticos Ap (0-15 cm de profundidad), Cg1 (15-37 cm), Cg2 (37-120 cm). El horizonte superficial (Ap) es de color pardo grisáceo oscuro, textura arcillosa y estructura granular débilmente desarrollada; el horizonte Cg1 es gris oscuro con moteados de color pardo rojizo, de textura arcillosa y sin estructura (masiva); el último horizonte reportado (Cg2) es de color gris oscuro con moteados pardo oscuro, textura arcillosa y sin estructura (masiva).

Estos suelos son de reacción fuerte a medianamente ácida, mediana a alta capacidad de intercambio catiónico y saturación de bases; contenidos medios a altos de calcio, magnesio, potasio y medios a bajos de fósforo; la fertilidad de estos suelos es considerada moderada a alta. Los suelos Fluvaqueptic Endoaquepts son muy poco evolucionados a partir de depósitos clásticos hidrogénicos, de texturas finas a través de todo el perfil, muy pobremente drenados y muy superficiales, limitados por nivel freático fluctuante.

Son suelos con una secuencia de horizontes Ap-Bw-Cg1-Cg2. El horizonte Ap tiene 25 a 30 cm de espesor, color gris oscuro con moteados rojo amarillento, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares moderadamente desarrollada; el horizonte Bw tiene un espesor promedio de 15 a 20 cm, color gris con moteados de color rojo amarillento, textura arcillosa y estructura en bloques subangulares, débil a moderadamente desarrollada; el horizonte Cg1 (30 a 35 cm de espesor) es de color gris muy oscuro con moteados de color rojo amarillento, textura arcillosa y sin estructura (masiva); el último horizonte reportado (Cg2) tiene un espesor superior a los 30 cm, color negro, textura arcillosa y sin estructura (masiva).

Químicamente estos suelos son de reacción fuertemente ácida, alta capacidad de intercambio catiónico, alta a baja saturación de bases que decrece con la profundidad, contenidos medios a altos de calcio, magnesio, potasio y fósforo; mediana a baja saturación de aluminio y fertilidad moderada.

- **Consociación Pachic Haplustands – Fluventic Dystrustepts.**

Esta unidad ocupa la posición de terrazas del río Bogotá, en la parte sur del humedal, el relieve es ligeramente plano a ligeramente inclinado con pendientes que varían entre 1 y 5%.

Estos suelos han evolucionado en su mayoría a partir de ceniza volcánica, son profundos a muy profundos, bien a moderadamente bien drenados y de texturas finas a moderadamente gruesas. El déficit de humedad (clima ambiental frío seco) representa un limitante para el establecimiento de ciertos cultivos agrícolas. La unidad edafológica está integrada por los suelos Pachic Haplustands en una proporción estimada del 70% y Fluventic Dystrustepts en el 30% restante de la unidad.

Los suelos del subgrupo Pachic Haplustands son de evolución moderada a baja (a partir de ceniza volcánica), muy profundos, bien drenados y de texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas.

Tienen una distribución de horizontes Ap (0-36 cm de profundidad), A2 (36-78 cm), AB (78-92 cm), Bw1 (92-118 cm), Bw2 (118-143 cm). El primer horizonte (Ap) es pardo muy oscuro, de textura franco arcillosa y estructura blocosa subangular moderadamente desarrollada; el A2 es negro, de textura franco arcillo arenosa y estructura granular fuertemente desarrollada; el AB es de colores pardo grisáceo muy oscuro y pardo muy oscuro, textura franco arenosa y estructura blocosa subangular moderadamente desarrollada; el Bw1 es pardo amarillento, de textura franco arenosa y estructura blocosa subangular fuertemente desarrollada; el último horizonte reportado (Bw2) es pardo amarillento claro, de textura franco arcillosa y estructura blocosa subangular fuertemente desarrollada.

Son suelos de reacción mediana a ligeramente ácida, alta capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases, contenidos bajos de magnesio, potasio, fósforo y medios a altos de calcio; la fertilidad de estos suelos es moderada.

Los suelos Fluventic Dystrustepts constituyen el componente de menor extensión dentro de la unidad edafológica, son muy profundos, moderadamente bien drenados, de baja evolución (originados a partir de depósitos clásticos hidrogénicos) y de texturas medias a finas.

Morfológicamente presentan perfiles con una distribución de horizontes Ap (0-15 cm de profundidad), A2 (15-60 cm), A3 (60-87 cm), A4 (87-101 cm), Bw (101-104 cm). El primer horizonte (Ap) es pardo a pardo oscuro, de textura franco arcillosa y estructura disturbada; el siguiente horizonte (A2) es pardo grisáceo muy oscuro, de textura arcillosa y estructura blocosa subangular fuertemente desarrollada; el tercer horizonte A es negro, de textura arcillosa y estructura blocosa subangular fuertemente desarrollada; el A4 es negro, de textura arcillosa y estructura blocosa subangular fuertemente desarrollada; el último horizonte reportado (Bw) es pardo grisáceo muy oscuro, de textura franca y estructura blocosa subangular moderadamente desarrollada.

Estos suelos presentan reacción mediana a ligeramente ácida, alta capacidad de intercambio catiónico, niveles medios a altos de calcio, magnesio y medios a bajos de potasio y fósforo; la saturación de bases es media a alta y la fertilidad moderada a alta.

5.4.2 Cobertura y Uso Actual de las Tierras

La descripción de las diferentes unidades separadas en el proceso de interpretación visual de aerofotografías, se realiza siguiendo el orden establecido en la leyenda de cobertura y uso actual de las tierras. (Tabla 5.4-1 y [Mapa de Uso Actual](#))

Tabla 5.4-1. Leyenda de Cobertura y Uso Actual de la Tierra

COBERTURA			USO DOMINANTE	SIMBOLO
CLASE	SUBCLASE	TIPO		
Vegetación	Matorrales	Matorrales ralos	Protección y conservación	M
	Pastizales	Pastos naturalizados e introducidos	Ganadería semiintensiva	P
	Cultivos	Cultivos anuales continuos o en rotación	Papa, arveja, hortalizas.	C
Eriales	Afloramientos rocosos	-0-	Sin Uso	E
Cuerpos de agua	Embalse	Espejo de agua	Almacenamiento de agua	A
Construcciones e infraestructura	Residencial	-0-		I

5.4.2.1 Matorrales ralos. Símbolo M

En esta unidad se han incluido las zonas pequeñas, dispersas y esporádicas, cubiertas con especies vegetales arbustivas de porte bajo y medio (menores de 1.50 m y 1.50 a 5.0 m, respectivamente). Esta zona está generalmente conformada por especies jóvenes en proceso de crecimiento y por otras seniles, que han quedado como resultado de la fuerte intervención del hombre.

5.4.2.2 Pastos naturalizados e introducidos. Símbolo P

Este tipo de cobertura hace alusión a aquellas praderas que presentan algunas prácticas culturales y de manejo, sobre las cuales se han establecido proyectos productivos basados en el pastoreo semiintensivo para la producción lechera. Las especies de pastos más frecuentes son: kikuyo *Penisetum clandestinum*, falso poa *Holcus lanatus*, azul orchero *Dactylis glomerata* y carretón en el clima frío.

5.4.2.3 Cultivos anuales continuos o en rotación. Símbolo C

Esta unidad se refiere a las áreas dedicadas a la agricultura, con cultivos anuales o transitorios, especialmente papa, arveja y algunas hortalizas, cuyas cosechas son comercializadas en Bogotá y otros municipios de la sabana.

5.4.2.4 Afloramientos rocosos. Símbolo E

En esta unidad se han incluido aquellas áreas que debido a la excesiva utilización antrópica, la tala rasa del bosque natural e incluso procesos acelerados de explotación minera (especialmente canteras a cielo abierto) aflora la roca, puesto que han desaparecido al menos los dos primeros horizontes de suelo.

5.4.2.5 Cuerpos de Agua. Símbolo A

Comprende el espejo de agua apreciable en el humedal de Tierra Blanca.

5.4.2.6 Construcciones e infraestructura. Símbolo I

Hace alusión a la zona urbana del municipio de Soacha.

5.4.3 Análisis Multitemporal de la Cobertura Vegetal

El análisis multitemporal de la cobertura vegetal en el área del humedal de Tierra Blanca se basó en la interpretación de aerofotografías tomadas durante diferentes décadas.

Para los fines prácticos se utilizaron fotografías aéreas de los años 1941, 1977 y 2005, sobre las cuales se realizó el procedimiento descrito en el numeral 3.1 del presente informe. En tal sentido las tablas 5.4-2 y 5.4-3, representan las leyendas de cobertura vegetal y uso de la tierra en los dos escenarios iniciales, en tanto que la tabla 5.4-1 comprende la interpretación del año 2005.

Tabla 5.4-2. Leyenda de Cobertura y Uso de la Tierra para el Año 1941

COBERTURA			USO DOMINANTE	SÍMBOLO
CLASE	SUBCLASE	TIPO		
Vegetación	Bosques	Bosque secundario intervenido (fragmentado)	Consumo doméstico y conservación	B
	Matorrales	Matorrales ralos	Protección y conservación	M1
		Matorrales y vegetación hidrófita	Protección y conservación	M2
	Pastizales	Pastos naturalizados e introducidos manejados	Ganadería semiintensiva	P
	Cultivos	Cultivos anuales continuos o en rotación	Papa, arveja, hortalizas.	C
Eriales	Afloramientos rocosos	-0-	Sin Uso	E
Cuerpos de agua	Laguna, Embalse	Espejo de agua	Almacenamiento de agua	A
Construcciones e infraestructura	Residencial	-0-		I

Tabla 5.4-3. Leyenda de Cobertura y Uso de la Tierra para el Año 1977

COBERTURA			USO DOMINANTE	SIMBOLO
CLASE	SUBCLASE	TIPO		
Vegetación	Bosques	Bosque plantado de coníferas (estado vegetativo maduro, > 5 años)	Producción maderera	B
	Matorrales	Matorrales ralos	Protección y conservación	M
	Pastizales	Pastos naturalizados e introducidos	Ganadería semiintensiva	P
	Cultivos	Cultivos anuales continuos o en rotación	Papa, arveja, hortalizas.	C
Eriales	Afloramientos rocosos	-0-	Sin Uso	E
Cuerpos de agua	Embalse	Espejo de agua	Almacenamiento de agua	A
Construcciones e infraestructura	Residencial	-0-		I

Una vez realizada la interpretación y apreciada la variación en la cobertura, especialmente vegetal y construida, se pueden realizar los siguientes comentarios generales:

- Se evidencia la pérdida total del bosque natural, que aunque escaso se manifestaba en la década del 40, perdido paulatinamente para 1977 y desaparecido por completo para el 2005.
- Se puede apreciar que para 1941 los alrededores del humedal comprendían áreas encharcadas y cubiertas por especies hidrófilas, arrasadas en un alto porcentaje para 1977 y reemplazadas por construcciones en el 2005.
- Para 1977 las áreas cubiertas por vegetación hidrófila fueron transformadas en parcelas y potreros cercados con especies arbustivas, tanto unos y otros fueron reemplazados por construcciones.
- El tamaño y contenido de agua del humedal es evidentemente menor entre 1941 y 2005.
- El deterioro de las áreas montañosas cercanas al humedal es evidente, especialmente debido a que entre 1977 y 2005 el proceso erosivo debido a la explotación de canteras aumentó.
- Se puede apreciar entre 1977 y 2005 la forma alarmantemente progresiva de crecimiento de las construcciones.

5.5 ASPECTOS CLIMÁTICOS

5.5.1 Estaciones Climáticas

Se investigó en el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, y en la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, la información climatológica e hidrológica del área. (Anexo 1. Información Pluviométrica El Fute y Anexo 2. Información Climatológica Principal el Muña).

En la Tabla No. 5.5-1 se presentan las estaciones existentes, así como su código, tipo, coordenadas de ubicación y altitud. De estas estaciones, se seleccionaron las estaciones pluviométricas El Fute y climatológica principal Muña para la descripción pluviométrica del área, y a esta última estación como representativa de los parámetros climatológicos sobre el área.

Tabla 5.5-1. Estaciones Hidrométricas Cercanas a la Zona del Proyecto

CODIGO	TE	NOMBRE DE ESTACION	NOMBRE SUBCUENCA	DPTO.	NOMBRE MUNICIPIO	COORDENADAS EODÉSICAS		COORD PLANAS		ELEV. (msnm)
2120099	PM	CANOAS	BOGOTA	CUND	SOACHA	0434N	7418W	996422	975656	2670
2120166	PG	FUTE	BOGOTA	CUND	SOACHA	0436N	7417W	1000106	977508	2607
2120172	PG	SAN JORGE GJA	SOACHA	CUND	SOACHA	0431N	7412W	990866	986768	2890
2120175	PM	CHARQUITO	BALSILLAS	CUND	SOACHA	0433N	7417W	994570	977508	2550
2120551	CO	FUTE	BOGOTA	CUND	SOACHA	0436N	7417W	1000106	977508	2607
2120572	CO	SAN JORGE GJA	SOACHA	CUND	SOACHA	0431N	7412W	990866	986768	2900
2120590	ME	INDUQUIMICA	BOGOTA	CUND	SOACHA	0435N	7414W	998274	983064	2575

Nota: PM: Estación Pluviométrica
PG: Estación Pluviográfica
CO: Estación Climatológica Ordinaria
ME: Estación Meteorológica Especial

Adicionalmente, se tomó la información edafológica del Instituto Geográfica Agustín Codazzi, IGAC, en escala 1:25000, para la determinación de la hoya hidrográfica del humedal Tierra Blanca, con la cual se determinaron los parámetros morfométricos de la misma. ([Mapa de Sistema Hídrico](#)).

5.5.2 Precipitación

A nivel anual multianual, ocurre sobre el área una precipitación entre 566 mm (estación Muña) y 583 mm (estación El Fute, presentándose dos épocas de verano y dos de invierno. La escasa precipitación es la característica de esta zona, que se extiende desde Mondoñedo en las vecindades de Madrid y Mosquera, hasta Soacha y el sur de Bogotá. Los periodos de verano corresponden a los meses de diciembre a marzo y junio a agosto, mientras los de lluvias ocurren en los meses de abril y mayo septiembre a noviembre. El mes más seco a nivel multianual corresponde a enero, con un promedio entre las dos estaciones de 23 mm, mientras el de mayores lluvias ocurre en octubre, con un promedio entre las dos estaciones

de 78 mm. En la Tabla No. 5.5-2 y en la Figura No. 5.5-1, se presentan los valores de este parámetro a nivel mensual y anual multianual.

Tabla 5.5-2. Estaciones Pluviométricas El Fute (periodo 1960 - 2003) y Climatológica Principal El Muña (periodo 1967 - 2001) - Precipitación Media Mensual y Anual a Nivel Multianual

MES	EL FUTE (mm)	MUÑA (mm)
Enero	24,0	22,8
Febrero	30,6	28,9
Marzo	51,8	48,9
Abril	74,8	70,0
Mayo	65,5	69,8
Junio	42,1	44,9
Julio	28,3	25,1
Agosto	32,6	32,4
Septiembre	45,9	49,1
Octubre	81,8	74,8
Noviembre	64,9	65,2
Diciembre	41,0	34,6
ANUAL	583,2	566,3

Figura 5.5-1. Estación Pluviométrica El Fute Histograma de Precipitación Media Mensual Periodo 1960 - 2003

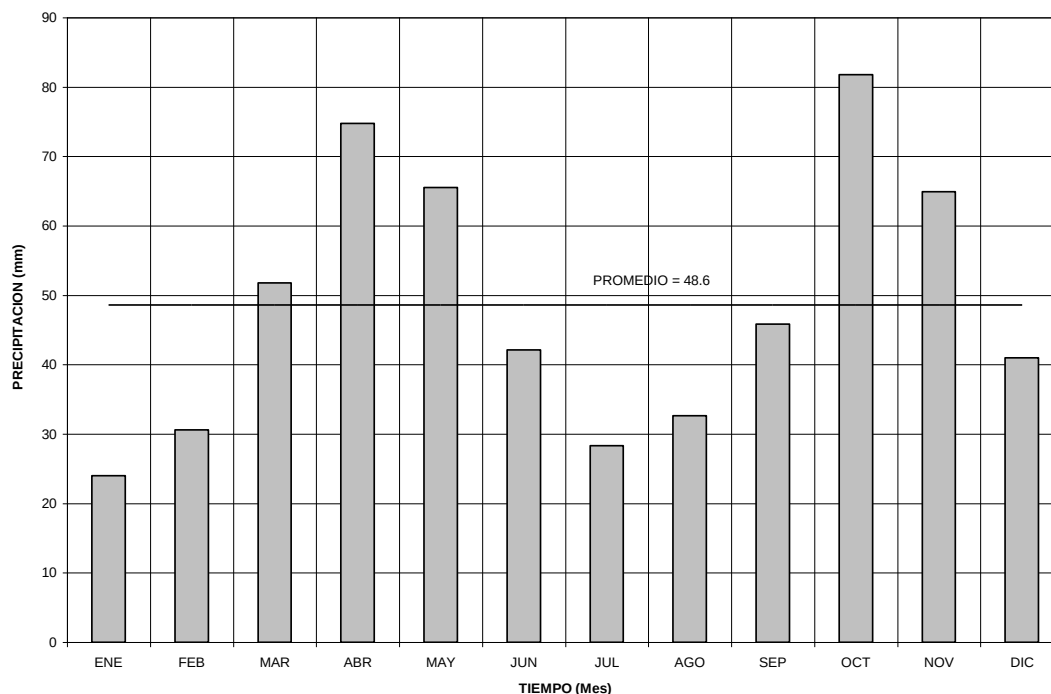
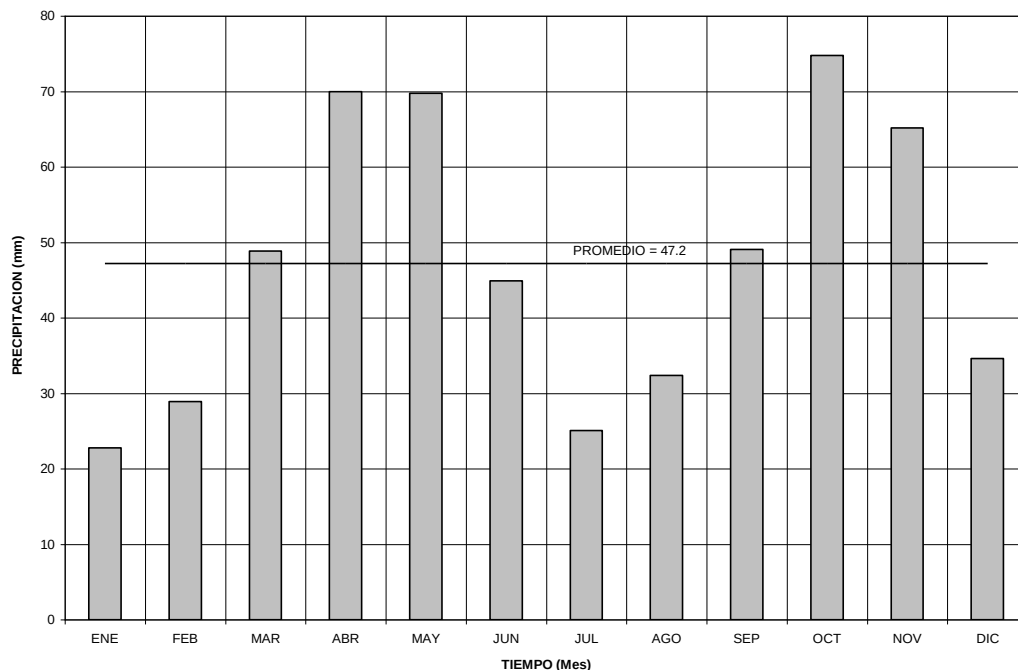


Figura 5.5-2. Estación Climatológica Principal el Muña Histograma de Precipitación Media Mensual Periodo 1967 - 2001



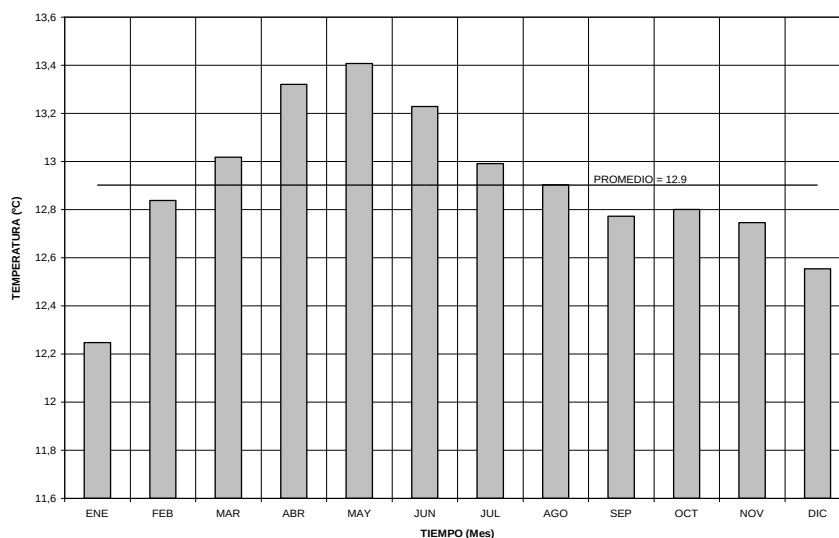
5.5.3 Temperatura del Aire

A nivel anual multianual, la temperatura del aire es igual a 12.9 °C. La temperatura no tiene variaciones notables y es la típica de clima frío. El mes de mayor temperatura a nivel multianual corresponde a mayo, con 13.4 °C, mientras el de menor temperatura ocurre en enero, con 12.2 °C. En la Tabla No. 5.5-3 y en la Figura No. 5.5-3 se presentan los valores de este parámetro a nivel mensual y anual multianual.

Tabla 5.5-3. Estación Climatológica Principal el Muña Características Climatológicas a Nivel Mensual y Anual Multianual (periodo 1966 - 2000)

MES	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	BRILLO SOLAR (Horas)	EVAPORACION (mm)
Enero	12,2	80,0	165,1	76,1
Febrero	12,8	81,0	134,1	70,5
Marzo	13,0	80,1	129,6	75,8
Abril	13,3	82,6	107,6	67,6
Mayo	13,4	80,2	118,8	73,9
Junio	13,2	77,3	133,8	79,7
Julio	13,0	74,9	159,4	86,0
Agosto	12,9	76,4	152,1	85,7
Septiembre	12,8	78,0	123,9	81,1
Octubre	12,8	81,5	114,9	69,4
Noviembre	12,7	84,0	120,3	64,5
Diciembre	12,6	81,8	153,1	74,0
ANUAL	12,9	79,8	1612,7	904,2

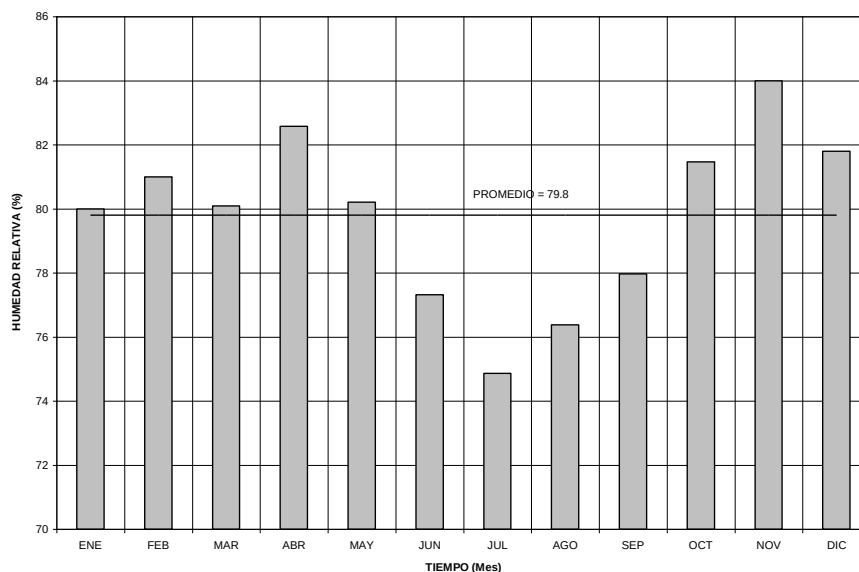
Figura 5.5-3. Estación Climatológica Principal el Muña Histograma de Temperatura Media Mensual Periodo 1966 - 2000



5.5.4 Humedad Relativa

A nivel anual multianual, la humedad relativa del aire es igual a 80 %, ocurriendo los mayores valores de este parámetro en los periodos de lluvias y menores en los periodos de verano. El mes de mayor humedad relativa a nivel multianual corresponde a noviembre, con el 84 %, mientras que el de menor humedad relativa es el mes de julio, con el 75 %. En la Tabla No. 5.5-3 y en la Figura No. 5.5-4 se presentan los valores de este parámetro a nivel mensual y anual multianual.

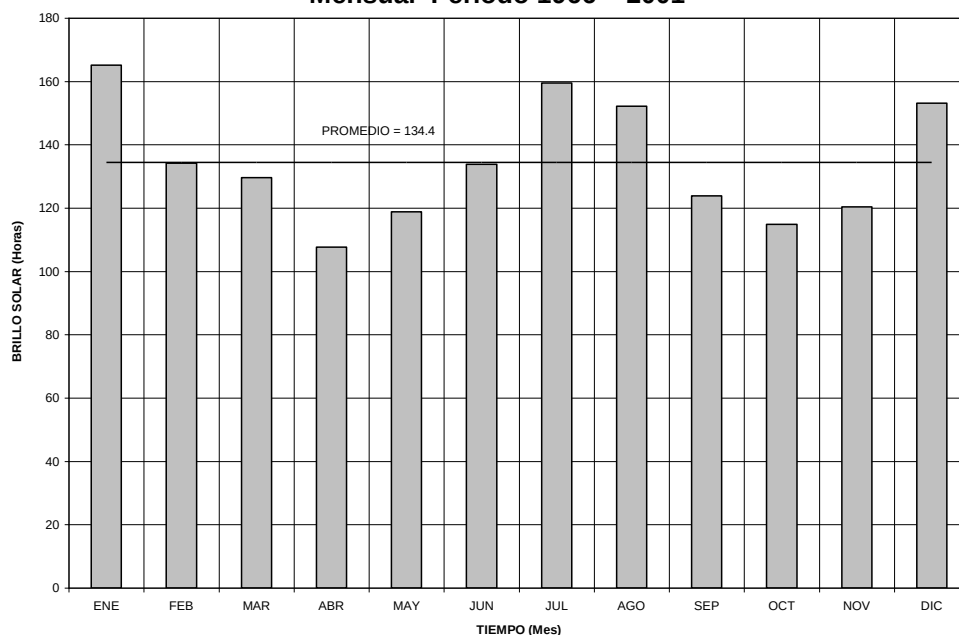
Figura 5.5-4. Estación Climatológica Principal el Muña Histograma de Humedad Relativa Media Mensual Periodo 1966 – 2000



5.5.5 Brillo Solar

A nivel anual multianual, el brillo solar es igual a 1613 h (4.4 h de sol por día), ocurriendo los mayores valores de este parámetro en general en los periodos de verano y menores en los periodos de mayores lluvias. El mes de mayor brillo solar corresponde a enero, con 165 h (5.3 h de sol por día), mientras el de menor brillo solar ocurre en el mes de abril, con 108 h (3.6 h de sol por día). En la Tabla No. 5.5-3 y en la Figura No. 5.5-5 se presentan los valores de este parámetro a nivel mensual y anual multianual.

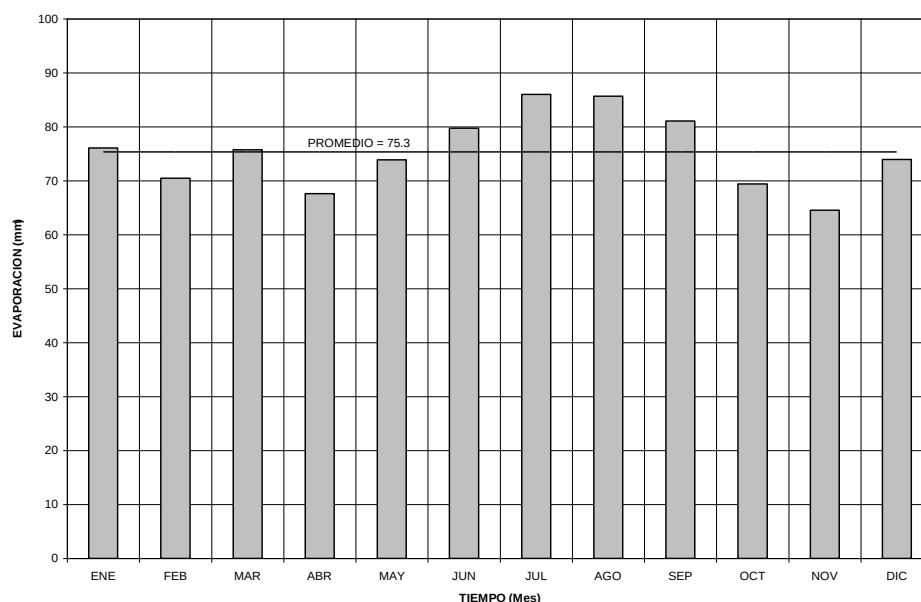
Figura 5.5-5. Estación Climatológica Principal el Muña Histograma de Brillo Solar Medio Mensual Periodo 1966 – 2001



5.5.6 Evaporación

Este parámetro, medido en el evaporímetro de tanque clase A del United States Weather Bureau, presenta un valor a nivel anual multianual igual a 904 mm (2.5 mm/día). El mes de mayor evaporación corresponde al mes de julio, con 86 mm (2.8 mm por día), mientras el de menor evaporación ocurre en el mes de noviembre, con 65 mm (2.1 h de sol por día). La precipitación es apenas el 64% de la evaporación en promedio anual, lo que muestra el déficit de agua y la necesidad de riego de otras fuentes para suplir las necesidades de uso consuntivo. En la Tabla No. 5.5-3 y en la Figura No. 5.5-6 se presentan los valores de este parámetro a nivel mensual y anual multianual.

Figura 5.5-6. Estación Climatológica Principal el Muña Histograma de Evaporación Media Mensual Periodo 1966 – 1998



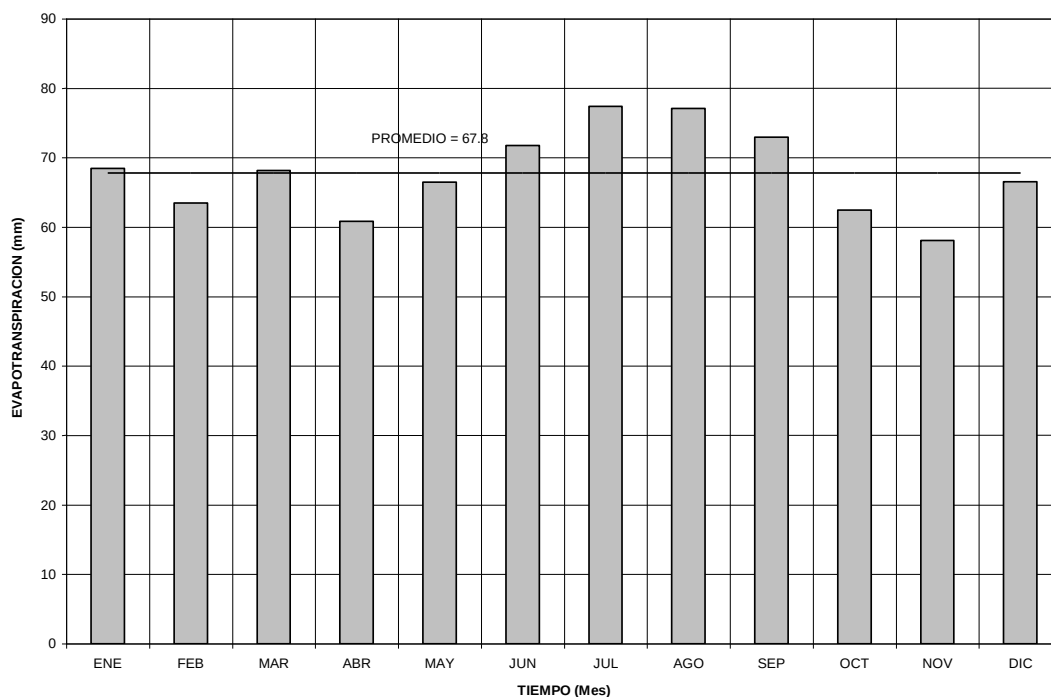
5.5.7 Evapotranspiración Potencial

Con el propósito de determinar la disponibilidad del recurso hídrico aferente al humedal, se calculó el valor de la evapotranspiración potencial, utilizando los valores de evaporación de tanque Clase A United States Weather Bureau, multiplicados por un factor que depende de la humedad relativa y los vientos (Monsalve, 1999), para la estación climatológica Principal El Muña este valor se halló igual a 0.90. De esta manera, a nivel anual multianual se calculó un valor de 814 mm para este parámetro. El mes de mayor valor se presenta en septiembre, con 77 mm, mientras que el de menor valor corresponde a noviembre, y es igual a 58 mm. En la Tabla No. 5.5-4 y en la Figura No. 5.5-7 se presentan los valores de este parámetro a nivel mensual y anual multianual

Tabla 5.5-4. Evapotranspiración Potencial Mensual y Anual Multianual Periodo 1966 – 1998

MES	EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (mm)
Enero	68,5
Febrero	63,5
Marzo	68,2
Abril	60,8
Mayo	66,5
Junio	71,7
Julio	77,4
Agosto	77,1
Septiembre	73,0
Octubre	62,5
Noviembre	58,1
Diciembre	66,6
ANUAL	813,7

Figura 5.5-7. Estación Climatológica Principal el Muña Histograma de Evapotranspiración Potencial Media Mensual Periodo 1966 – 1998



5.5.8 Formaciones Vegetales

De acuerdo al Mapa Ecológico según la Clasificación de L. R. Holdridge para las Formaciones Vegetales o Zonas de Vida del Mundo (IGAC, 1977), el área de proyecto corresponde a bosque seco piso altitudinal montano bajo (bs-MB), con precipitación a nivel anual multianual entre 500 y 1000 mm, temperatura media anual entre 12 y 18 °C y potencial de evapotranspiración entre 700 y 950 mm.

5.6 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

5.6.1 Ubicación

El humedal Tierra Blanca se encuentra localizado al nororiente del casco urbano del municipio de Soacha departamento de Cundinamarca, y a una altura de unos 2600 msnm, con latitud norte de 04° 35' 14" y longitud oeste de 74° 13' 17", sobre la carretera que de Soacha conduce al sitio Mondoñedo, frente a la Hacienda Chucua Puyana. Dicho sector se encuentra en proceso de consolidación especialmente hacia Sibaté, donde podría llevar a la conurbación, y hacia este humedal y sobre la vía Indumil, donde aún predominan los usos agropecuarios, y existen terrenos adecuados para su urbanización en el mediano plazo. Se establece una continuidad de áreas no urbanizadas entre el humedal y el cerro Coclí, que se ve fragmentada por la avenida Indumil, límite norte de estos cuerpos de agua, y la futura avenida Ciudad de Cali, al costado sur del cerro Coclí. Las antiguas áreas aferentes del humedal Tierra Blanca, también se localizan en un área de consolidación urbana en el actual sector sur – occidental del municipio de Soacha, entre la autopista Sur y la avenida Circunvalar Sur, y entre la calle 13 y el río Bogotá. El área de su cuerpo de agua es igual a 12.5 ha. De forma alargada en sentido sur-norte, este humedal mantiene sus bordes paralelos, con un ancho promedio de 147 m.

5.6.2 Red Hídrica del Humedal

La fuente de abastecimiento más importante del humedal por su caudal y permanencia es el canal Canoas, proveniente del río Soacha, que atraviesa al municipio de Soacha de sur a norte, y se bifurca en el sitio Puente Tabla a la entrada de la antigua hacienda Las Huertas, dando origen al canal antes mencionado. Este río nace en las estribaciones de los cerros Hungría y Zaragoza, es el último afluente del río Bogotá en la Sabana de Bogotá, y abasteció durante muchos años al acueducto de Soacha, pero en la década de los años 60, su caudal se hizo insuficiente motivando el convenio con la Empresa de Acueducto de Bogotá en 1973. Su caudal es muy irregular, y depende de las aguas residuales municipales, en promedio lleva 8 l/s, aumentando su valor en época de invierno, pero la mayor parte del año escasamente mantiene su lecho húmedo. De acuerdo con lo observado en campo, el canal Canoas en su recorrido atraviesa terrenos de la hacienda Buenos Aires, donde los propietarios construyeron una estructura hidráulica, con la cual derivan un caudal de entrada de 4.0 l/s para almacenarla en el humedal Tierra Blanca y usarla posteriormente en las diferentes actividades de riego de la hacienda, que puede aumentar en la medida que crece la necesidad de riego. De esta manera, se le sustrae un aporte considerable de agua al humedal, principalmente en época seca.

Otra fuente de abastecimiento es el agua de escorrentía de la microcuenca, que recorre las calles pavimentadas de las urbanizaciones vecinas al humedal Tierra Blanca, la cual es recogida por sumideros y conducida por el alcantarillado pluvial. Sobre el sector central, con la cobertura tupida de los potreros, se favorece más la infiltración que la escorrentía. Solamente en aguaceros de alta intensidad sucede algún aporte hacia la laguna. Del costado sur provenía algún aporte hídrico de los cerros El Vínculo, que desde 1950 fue cortado por

la construcción de la carretera Panamericana y paulatinamente por la construcción informal que sucedió con ayuda de rellenos para formar terraplenes.

La conformación de jarillones en toda la longitud occidental del humedal Tierra Blanca, interrumpió la llegada de escorrentía; sólo hay un escaso aporte de escorrentía en el barrio Villa Sofía 1° Sector, cuya entrada vehicular está construida en nivel más alto al vaso y pavimentada. Otro aporte importante por su caudal (15 l/s) y su permanencia, es el proveniente de la fábrica Alfagres, que llega al extremo sur del humedal, y algunos vertimientos domésticos provenientes de viviendas que ocupan la zona de ronda. En el sureste del humedal Tierra Blanca, sector Ducales, se inició la construcción del alcantarillado pluvial que llega al humedal, resultando benéfico para la hidrología del humedal siempre y cuando se controle conexiones clandestinas de aguas negras.

En el [Mapa de Sistema Hídrico](#) se presenta la hoya hidrográfica aferente al humedal Tierra Blanca. Como se puede observar, una parte de ésta, correspondiente al área más montañosa, se encuentra al oriente de la autopista Sur.

5.6.3 Morfometría Hidrográfica del Humedal

Las siguientes son las características geométricas de la hoya hidrográfica directamente afluente al humedal Tierra Blanca:

✓ Área de drenaje:	3.90 km ²
✓ Perímetro:	12.3 km
✓ Altitud Media:	2650 msnm
✓ Longitud del Cauce Principal:	1990 m
✓ Caída Total del Cauce Principal:	260 m
✓ Pendiente Total del Cauce Principal:	13.06 %
✓ Pendiente Ponderada del Cauce Principal:	6.03 %
✓ Índice de Gravelius:	1.74
✓ Factor de Forma:	0.98

El índice de Gravelius mide la redondez de la hoya, mientras que el factor de forma mide la relación entre el ancho medio y la longitud axial de la hoya (Monsalve, 1999). Esta hoya es bastante alargada, propensa a crecientes.

5.6.4 Hidrología de Caudales Medios

Para la determinación de la escorrentía de la cuenca directamente afluente en la zona de proyecto, y debido a la carencia de datos históricos de caudal, se ha seguido la metodología del balance hídrico de Thorntwaite (Remeneiras, 1974), tomando como representativa de lluvias a la estación climatológica principal Muña, para el periodo de registro 1967 – 2001, la cual cuenta con datos de lluvia mensual básicamente completos. Debe tenerse en cuenta que estos caudales son teóricos, y que no tienen en consideración las captaciones que se hacen para fines agrícolas principalmente.

Para determinar la precipitación efectiva en el suelo, es decir, la lluvia que penetra dentro del suelo, se aplicó la metodología del Soil Conservation Service, SCS, de las curvas CN, de acuerdo con Monsalve, 1999, teniendo en cuenta la precipitación histórica a nivel diario, encontrándose valores congruentes con la precipitación, resultando variables entre el 91.2 y el 99.7 % de la lluvia total de cada mes.

De acuerdo con las caracterizaciones de campo, se ha definido un tipo de suelo B, con moderadamente bajo potencial de escorrentía. Corresponde a suelos con tasa de infiltración moderada cuando están muy húmedos, suelos moderadamente profundos a profundos, moderadamente drenados a bien drenados, suelos con texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, y permeabilidad moderadamente lenta a moderadamente rápida. Son suelos con tasas de transmisión de agua moderadas. Por otro lado, se ha considerado la condición de humedad antecedente, AMC, tipos I, II y III, que corresponde respectivamente con una precipitación acumulada de los 5 días previos del evento en consideración para una época de crecimiento de las plantas igual a 0 - 33.0 mm, 33.0 - 52.5 mm y mayor de 52.5 mm. Adicionalmente, se ha considerado, un valor medio ponderado de la curva CN igual a 78. La precipitación efectiva en el suelo, es decir la precipitación que se infiltra, es igual a la precipitación total menos la precipitación que se convierte en escorrentía superficial después de las lluvias.

Siguiendo la metodología del balance hídrico de Thorntwaite, a nivel de discretización mensual, y teniendo en cuenta los valores de precipitación efectiva en el suelo y los valores de evapotranspiración potencial estimados, se calculó tanto la reserva de humedad del suelo como el déficit y el excedente de la misma humedad, teniendo en cuenta una capacidad de almacenamiento de humedad en el suelo de 50 mm. Estos valores concuerdan con suelos francos y francos arcillosos, con humedades disponibles respectivas de 17 cm/m de suelo, y profundidad de suelos de 30 cm. Aunque esta reserva de humedad del suelo pudiera ser pequeña para la zona plana de la parte baja, concuerda con la humedad de los horizontes del suelo en las zonas pendientes de las cuencas hidrográficas, que son las áreas en donde se produce mayor escorrentía superficial. Los resultados detallados de estos análisis se presentan en el Anexo 3 (Balance Hídrico para el Periodo 1967 – 2001).

De acuerdo con esta metodología de Thorntwaite, el excedente de humedad del suelo en un mes específico, cuando se supera la capacidad de almacenamiento de agua del suelo, se reparte en un 50 % como agua que percola, convirtiéndose en escorrentía subterránea y finalmente transformándose en escorrentía superficial, y llegando a la corriente respectiva el mismo mes, y el otro 50 % como agua que percola y que refuerza el excedente del mes siguiente, es decir que refuerza el agua subterránea en el nivel freático del siguiente mes; de esta manera, con esta última fracción se tiene en cuenta el proceso lento del agua en su movimiento de percolación en el suelo hasta que se alcanza el nivel freático, y posteriormente su movimiento como escorrentía subterránea hacia la corriente específica transformándose en escorrentía superficial.

Es verdad que los porcentajes en los balances hídricos para diferir la lámina de agua percolada suele ser variables, de acuerdo con las características de los suelos y además con el tamaño de las cuencas consideradas, pero estos porcentajes en la práctica son muy difíciles de determinar. Sin embargo, y siguiendo los lineamientos de la teoría de Thorntwaite, se considera que la proporción mencionada de que el 50 % de los excesos de precipitación se presentan en el mes considerado y que el otro 50 % (escurrimiento

subterráneo) es trasladado al mes siguiente, representa valores promedio de características de suelos como los presentados en el área de estudios.

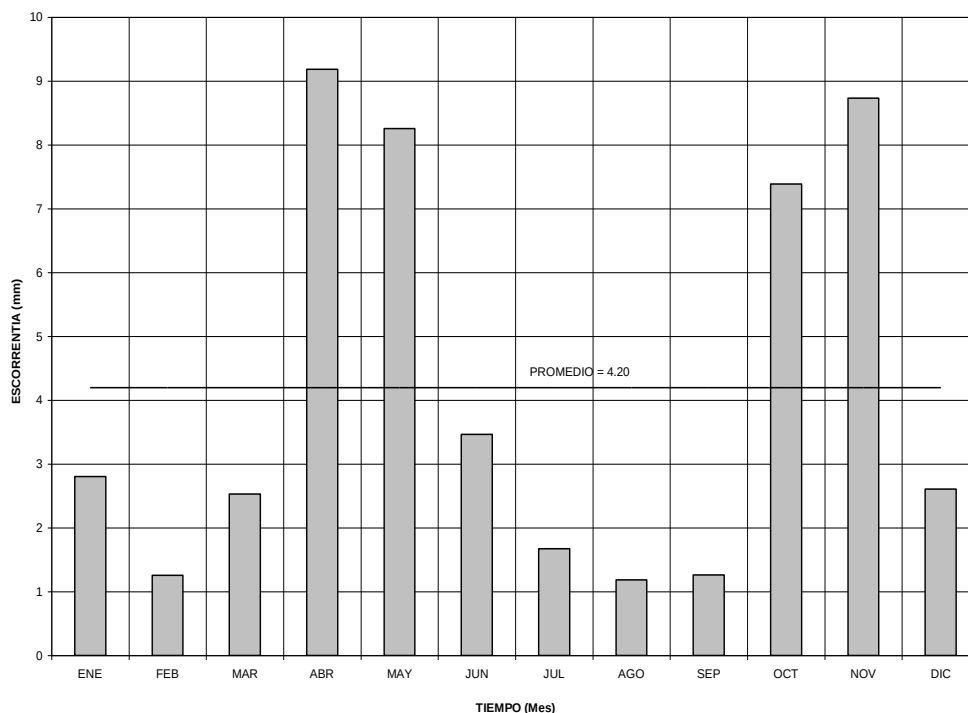
Es claro que en este modelo se tiene en cuenta que existe siempre una conexión entre el nivel freático y las corrientes de agua; en caso de que no exista esa conexión, los excedentes del balance hídrico irán a reforzar el agua del nivel freático, y su movimiento se convertirá en escorrentía subterránea que posteriormente podrá convertirse en escorrentía superficial sobre el cauce de otras corrientes que se encuentren a cotas más bajas, pudiendo eventualmente ser utilizada como agua subterránea mediante su explotación por pozos. De esta manera, y como un resumen del balance hídrico (anexo 3), en la Tabla No. 5.6-1 se presenta la escorrentía total (proveniente del nivel freático más la que se convierte rápidamente en escorrentía superficial después de los aguaceros) sobre las corrientes de agua a nivel mensual para el periodo de registro de precipitación en la zona de proyecto definida.

**Tabla 5.6-1. Hoya Hidrográfica Humedal de Tierra Blanca Escorrentía Mensual
Periodo 1967 – 2001 (mm)**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1967	11	6	4	8	6	1	0	0	0	5	5	0	46
1968	0	0	1	7	3	0	0	0	1	6	9	2	31
1969	3	1	1	20	7	2	1	1	1	50	21	10	116
1970	6	3	1	4	5	0	0	0	1	6	4	1	32
1971	4	1	3	7	29	11	5	3	2	6	3	1	74
1972	3	0	2	7	5	0	0	0	0	3	7	0	28
1973	0	0	2	3	3	0	0	0	2	4	18	6	38
1974	6	2	2	7	5	0	0	0	1	4	7	0	35
1975	1	1	2	3	5	0	0	0	1	4	5	1	23
1976	2	0	3	6	6	0	0	0	1	9	3	1	30
1977	1	0	2	5	1	0	0	0	1	7	3	0	20
1978	0	0	2	7	6	0	0	0	0	2	2	0	20
1979	1	0	2	8	19	7	3	10	5	29	36	15	137
1980	8	4	2	6	3	1	0	0	0	3	4	1	32
1981	0	0	0	14	40	16	8	4	3	6	24	8	125
1982	6	3	3	46	18	7	4	2	1	8	5	0	103
1983	0	0	1	48	21	9	4	2	1	4	2	0	93
1984	1	0	1	3	2	0	0	0	1	3	3	0	15
1985	0	0	1	2	1	0	0	0	1	2	3	0	10
1986	2	1	2	8	8	39	19	10	6	7	7	1	108
1987	1	0	1	3	2	0	0	0	0	2	2	0	11
1988	1	0	0	3	2	1	0	0	1	19	19	8	54
1989	4	2	2	4	3	0	0	0	1	5	1	0	22
1990	1	0	2	7	2	0	0	0	0	7	2	1	23
1991	0	0	13	30	14	5	3	1	1	1	3	1	74
1992	2	0	1	3	2	0	0	0	1	5	6	1	20
1993	2	1	1	9	26	9	5	2	2	4	7	0	69
1994	2	1	2	7	4	0	0	0	0	22	68	28	135
1995	14	7	4	9	18	6	3	2	1	3	4	1	72
1996	2	1	2	5	3	0	0	0	0	4	3	0	22
1997	2	0	2	5	3	0	0	0	1	2	3	0	19
1998	0	0	2	4	6	0	0	0	1	4	4	0	22
1999	2	1	2	5	2	1	0	0	1	5	5	1	25
2000	6	9	17	9	6	2	1	1	1	4	4	0	59
2001	2	0	2	0	3	0	0	0	1	5	4	0	18
PROMEDIO	3	1	3	9	8	3	2	1	1	7	9	3	50

A nivel anual multianual se calcula una escorrentía total de 50 mm, con valores extremos a nivel mensual multianual entre un mínimo algo mayor a 1 mm para los meses de febrero, julio, agosto y septiembre, y un máximo de 9 mm para el mes de abril. Por otro lado, en la Figura No. 5.6-1 se presenta el histograma de escorrentía total a nivel mensual y anual multianual calculado.

Figura 5.6-1. Hoya Hidrográfica Humedal Tierra Blanca Histograma de Escorrentía Mensual Periodo 1967 - 2001

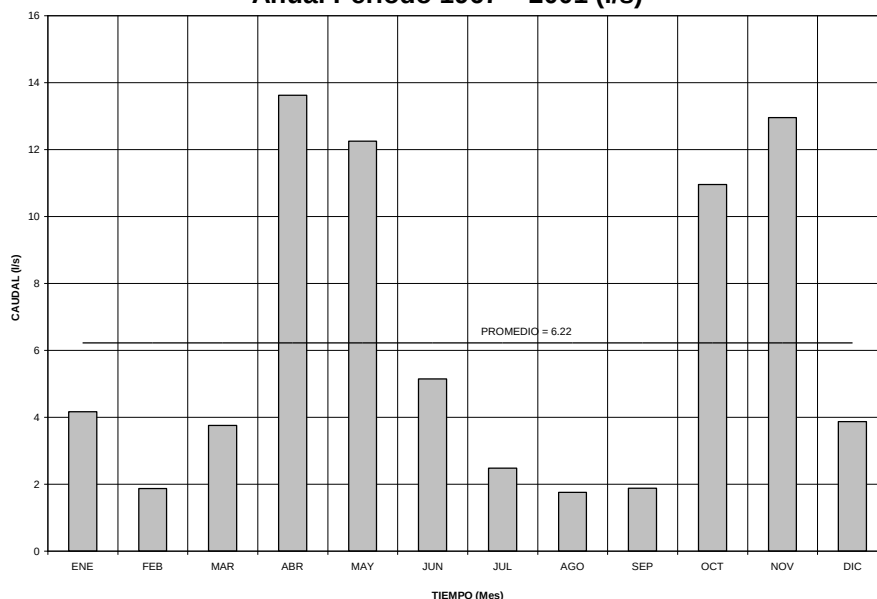


Adicionalmente, en la Tabla 5.6-2 se presentan los valores de caudales medios mensuales para el periodo de precipitación analizado, resultando en un valor a nivel multianual de 3.2 l/s, con variaciones entre un mínimo de 0.9 l/s en el mes de agosto y un máximo de 7.0 l/s en el mes de abril. En la Figura No. 5.6-2 se presenta el histograma de caudales medios mensuales a nivel multianual. Se observa dos épocas marcadamente húmedas en abril y mayo y octubre y noviembre, mientras en el resto del año ocurren valores menores del valor promedio.

Tabla 5.6-2. Hoya Hidrográfica Humedal Tierra Blanca Caudales Medios Mensuales Periodo 1967 – 2001 (l/s)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1967	16,70	8,30	6,40	12,18	8,20	1,05	0,39	0,26	0,55	7,00	7,30	0,58	5,74
1968	0,69	0,60	1,10	10,92	3,75	0,68	0,09	0,10	2,20	8,95	13,30	3,08	3,79
1969	3,96	0,99	0,87	30,27	9,76	3,54	1,57	0,97	1,80	73,56	30,78	14,22	14,36
1970	9,58	3,78	2,10	5,32	6,99	0,55	0,24	0,23	2,01	9,30	5,96	0,94	3,92
1971	5,88	1,08	4,44	10,22	42,30	16,20	7,91	4,23	3,28	8,77	4,54	1,28	9,18
1972	3,90	0,37	3,06	10,62	7,33	0,58	0,12	0,16	0,13	4,69	9,65	0,58	3,43
1973	0,32	0,07	2,27	3,85	4,39	0,36	0,12	0,53	2,69	6,39	26,70	9,38	4,76
1974	9,06	2,93	2,43	10,80	7,16	0,44	0,12	0,22	1,22	6,06	11,06	0,19	4,31
1975	1,40	1,30	3,66	4,52	7,08	0,36	0,26	0,41	1,44	5,85	6,99	1,32	2,88
1976	2,52	0,46	3,94	8,33	8,28	0,56	0,04	0,14	1,44	12,80	4,65	0,88	3,67
1977	0,97	0,16	2,35	7,24	2,09	0,24	0,17	0,38	1,16	10,22	3,88	0,23	2,42
1978	0,05	0,23	2,60	9,96	8,49	0,43	0,09	0,16	0,41	3,48	3,14	0,72	2,48
1979	1,92	0,39	3,09	11,41	28,28	10,34	5,01	14,34	8,11	43,44	53,92	22,62	16,90
1980	11,70	5,82	3,08	8,23	4,94	0,86	0,20	0,32	0,39	4,55	5,95	0,84	3,91
1981	0,06	0,12	0,59	21,13	59,63	24,22	12,03	6,60	4,00	9,33	35,96	11,62	15,44
1982	9,33	4,02	4,16	67,84	26,90	10,98	5,54	2,85	1,85	11,78	7,06	0,62	12,74
1983	0,66	0,29	1,48	71,34	31,40	12,68	6,39	3,28	2,09	5,57	2,72	0,58	11,54
1984	1,44	0,51	1,80	4,05	3,47	0,68	0,16	0,36	0,80	3,71	4,54	0,23	1,81
1985	0,36	0,17	0,96	2,58	0,84	0,14	0,04	0,21	1,65	3,67	3,79	0,08	1,21
1986	2,24	0,85	2,45	11,31	11,89	57,70	28,28	14,18	8,72	10,69	10,76	1,11	13,35
1987	2,06	0,38	1,24	4,00	2,34	0,04	0,16	0,16	0,60	2,47	2,37	0,20	1,33
1988	1,23	0,25	0,06	4,93	3,61	0,91	0,15	0,60	1,74	27,76	28,24	11,33	6,73
1989	6,06	3,23	2,94	5,23	5,01	0,41	0,14	0,25	0,77	6,84	1,74	0,66	2,77
1990	1,51	0,53	2,31	10,90	3,49	0,07	0,04	0,06	0,18	10,01	3,58	1,31	2,83
1991	0,06	0,02	19,90	44,70	20,63	7,97	4,07	2,17	2,18	2,09	4,65	1,86	9,19
1992	2,49	0,49	0,93	5,04	2,36	0,08	0,07	0,19	1,29	6,70	9,16	0,84	2,47
1993	3,38	0,89	1,58	13,56	38,58	13,91	6,99	3,54	2,80	5,22	10,96	0,47	8,49
1994	3,41	1,01	3,54	10,39	5,87	0,23	0,09	0,12	0,50	32,62	100,58	41,83	16,68
1995	20,99	10,53	6,45	13,02	27,36	8,46	4,11	2,54	2,12	4,15	5,75	1,68	8,93
1996	2,89	1,11	3,62	8,12	5,10	0,38	0,20	0,30	0,60	5,29	4,06	0,57	2,69
1997	3,60	0,22	2,28	7,46	4,14	0,52	0,05	0,06	1,82	3,46	4,70	0,02	2,36
1998	0,04	0,31	3,48	6,32	9,44	0,16	0,24	0,16	1,16	5,89	5,44	0,69	2,78
1999	3,38	0,85	3,15	7,86	3,48	0,91	0,05	0,22	1,19	8,08	7,04	1,36	3,13
2000	9,08	12,71	24,65	12,77	8,96	3,03	1,56	0,94	1,60	5,76	5,74	0,60	7,28
2001	2,62	0,19	2,37	0,26	5,02	0,22	0,02	0,26	1,12	7,22	6,53	0,68	2,21
PROMEDIO	4,16	1,86	3,75	13,62	12,25	5,14	2,48	1,76	1,87	10,95	12,95	3,86	6,22

Figura 5.6-2. Hoya Hidrográfica Humedal Tierra Blanca Histograma de Caudal Medio Mensual y Anual Periodo 1967 – 2001 (l/s)



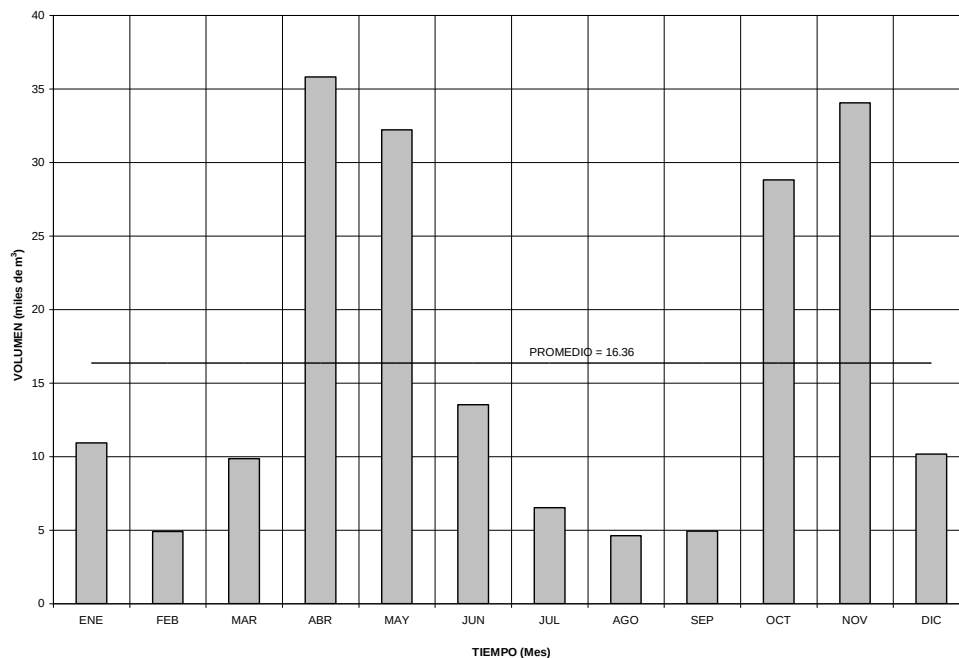
Finalmente, en la Tabla No. 5.6-3 se presentan los valores de volúmenes de agua aferentes al humedal, para el periodo de precipitación analizado, resultando en un valor a nivel multianual de 100000 m³, con variaciones a nivel mensual multianual entre un mínimo de algo más a 2000 m³ en el mes de agosto y un máximo de 18000 m³ en el mes de abril.

Tabla 5.6-3. Hoya Hidrográfica Humedal Tierra Blanca Caudales Medios Mensuales Periodo 1967 – 2001 (miles de m³)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1967	44	22	17	32	22	3	1	1	1	18	19	2	181
1968	2	2	3	29	10	2	0	0	6	24	35	8	120
1969	10	3	2	80	26	9	4	3	5	193	81	37	453
1970	25	10	6	14	18	1	1	1	5	24	16	2	124
1971	15	3	12	27	111	43	21	11	9	23	12	3	290
1972	10	1	8	28	19	2	0	0	0	12	25	2	108
1973	1	0	6	10	12	1	0	1	7	17	70	25	150
1974	24	8	6	28	19	1	0	1	3	16	29	0	136
1975	4	3	10	12	19	1	1	1	4	15	18	3	91
1976	7	1	10	22	22	1	0	0	4	34	12	2	116
1977	3	0	6	19	6	1	0	1	3	27	10	1	76
1978	0	1	7	26	22	1	0	0	1	9	8	2	78
1979	5	1	8	30	74	27	13	38	21	114	142	59	533
1980	31	15	8	22	13	2	1	1	1	12	16	2	123
1981	0	0	2	56	157	64	32	17	11	25	95	31	487
1982	25	11	11	178	71	29	15	7	5	31	19	2	402
1983	2	1	4	188	83	33	17	9	5	15	7	2	364
1984	4	1	5	11	9	2	0	1	2	10	12	1	57
1985	1	0	3	7	2	0	0	1	4	10	10	0	38
1986	6	2	6	30	31	152	74	37	23	28	28	3	421
1987	5	1	3	11	6	0	0	0	2	7	6	1	42
1988	3	1	0	13	9	2	0	2	5	73	74	30	212
1989	16	8	8	14	13	1	0	1	2	18	5	2	88
1990	4	1	6	29	9	0	0	0	0	26	9	3	89
1991	0	0	52	118	54	21	11	6	6	5	12	5	290
1992	7	1	2	13	6	0	0	0	3	18	24	2	78
1993	9	2	4	36	101	37	18	9	7	14	29	1	268
1994	9	3	9	27	15	1	0	0	1	86	265	110	526
1995	55	28	17	34	72	22	11	7	6	11	15	4	282
1996	8	3	10	21	13	1	1	1	2	14	11	1	85
1997	9	1	6	20	11	1	0	0	5	9	12	0	74
1998	0	1	9	17	25	0	1	0	3	15	14	2	88
1999	9	2	8	21	9	2	0	1	3	21	19	4	99
2000	24	33	65	34	24	8	4	2	4	15	15	2	230
2001	7	1	6	1	13	1	0	1	3	19	17	2	70
PROMEDIO	11	5	10	36	32	14	7	5	5	29	34	10	196

En la Figura No. 5.6-3 se presenta el histograma de volúmenes de agua de escorrentía a nivel mensual multianual. Como para caudales, se observan dos épocas marcadamente húmedas para los meses de abril y mayo y octubre y noviembre, mientras en el resto del año ocurren valores menores del promedio.

Figura 5.6-3. Hoya Hidrográfica Humedal Tierra Blanca Histograma de Volúmenes de Escorrentía Mensual y Anual Periodo 1967 – 2001 (miles de m³)



5.6.5 Dinámica Hídrica

El agua almacenada en el humedal se profundiza lentamente a los depósitos de agua subterránea. En este caso es muy reducida la relación del humedal con los acuíferos del sector; principalmente por la composición geológica, este aporte es despreciable. En las pequeñas parcelas alrededor de este humedal se abrieron aljibes para extraer el agua del nivel freático para fines domésticos en forma artesanal. En este sector, hay en inventario de la CAR 55 aljibes, separados en promedio 10 m, con una profundidad media de 14 m a 20 m, y se concentran en una banda paralela al costado occidental del humedal de Tierra Blanca, a una distancia media de 30 m. Hoy se encuentran fuera de servicio, por la entrada en funcionamiento del Acueducto de Bogotá, indudablemente con mejores condiciones de dotación.

Para suplir las necesidades de riego, en las haciendas aledañas perforaron pozos de poca profundidad (17 a 30 m), y últimamente para abastecer la población de los barrios Compartir y Santa Ana se perforaron 4 pozos de 300 m, de los cuales funciona tres con un caudal medio 19 l/s durante 20 horas del día con 4 de recarga. Paulatinamente se ha venido observando lentitud en la recarga, congestionando el servicio de acueducto hasta el punto de imponer racionamientos.

La zona de influencia del humedal es de escasa precipitación, y se ha evidenciado una baja paulatina de los niveles de aguas subterráneas, comenzando por el nivel freático. Probablemente, en la cabecera de la microcuenca conocido como los Cerros del Vínculo, existió una vegetación achaparrada xerofítica, con aporte escaso de material orgánico al suelo que ayudaría de alguna manera a la infiltración. La situación actual es de erosión severa y total ausencia de cobertura vegetal, permitiendo una escorrentía rápida, mínima retención y almacenamiento en el suelo, máxime que sin respetar las características de pendiente se viene urbanizando, hasta la propia corona de los cerros, creando zonas duras impermeables. Es poca la probabilidad de recarga de acuíferos que puedan llegar al humedal.

La posibilidad de inundación por paso de agua a las corrientes es mínima, ya que escasamente se almacena en el humedal. No se conoce inundaciones que haya puesto en peligro la integridad de los vecinos, ni siquiera los que tienen sus habitaciones en la misma orilla, como el caso del barrio Ducales en el humedal Tierra Blanca. La construcción de alcantarillados pluviales en áreas aledañas y que llegan al humedal, obras que se vienen ejecutando en el sector por la actividad urbanística, es ventajoso para regular esta escorrentía

La alteración del entorno en cuanto a topografía y cobertura, ha facilitado el arrastre de sedimentos directamente al vaso, que ha sido contrarrestado por la construcción de zonas duras y por la pérdida de estructura del suelo que ha formado capas endurecidas. Por este motivo, en la actualidad, la escorrentía transporta una cantidad reducida de sedimentos al humedal.

En el humedal de Tierra Blanca, hay un vertimiento de la fábrica Almagres de aguas residuales de la fabricación de productos de arcilla y caliza. Por la ausencia de una zona de transición y vegetación de orilla, principalmente en los puntos de entrada de flujos, no hay sistema de filtración para las sustancias contaminantes o tóxicas que puedan llegar. Además de las ladrilleras, los vertimientos permanentes del río Soacha son de procedencia doméstica. No se encontraron análisis de metales pesados u otros agentes altamente nocivos.

Del piedemonte de los cerros El Vínculo en el sector oriental de municipio, con pendiente suave y plano inclinado se abastecía originalmente el humedal Tierra Blanca, por escorrentía, que principalmente se producía en épocas invernales, y se mantenía un corto tiempo por la capacidad de almacenamiento de la vegetación presente y el horizonte orgánico superficial. Esta cadena de cerros es divorcio de aguas, cuya altitud máxima es de 2800 msnm y baja abruptamente a una altitud de 2550 msnm, que predomina en un amplio sector, incluyendo las zonas circunvecinas del humedal.

Este afluente esporádico, paulatinamente ha mermado su importancia por los siguientes motivos:

- Pérdida total de la vegetación de las laderas de los cerros hasta llegar a una total desprotección y pérdida de la capa orgánica del suelo por el avanzado proceso erosivo.
- Alteración geomorfológica por explotación minera de arena y recebo. Esta actividad propicia un drástico cambio de la topografía modificando el curso de los afluentes.

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

- La construcción de la Autopista al Sur, construida sobre un terraplén con altura promedio de 2 metros que impide el paso de la escorrentía normal.
- Paralelamente a la construcción de la carretera, se desencadenó el proceso urbanístico, precisamente en la cabecera del humedal, cuya actividad más notoria fue el relleno con material inerte.
- El sector plano del piedemonte, tradicionalmente se dedicó a la labranza intensiva de cereales para aprovechar el riego que venía de la ladera de los cerros. El rompimiento continuo del suelo, facilitaba la infiltración y la disponibilidad de humedad a los cultivos, cuyo ciclo vegetativo coincidía con la distribución de lluvias.

Por el costado norte, el humedal ha sido proveídos por el canal Canoas, de origen artificial, construido desde hace 70 años, aproximadamente, sobre un nivel más alto y guardando un mínimo desnivel, utilizándose también como fuente de riego directo a los potreros por el método de inundación o fangueo. Esta infraestructura, se desprende del río Soacha, luego de recibir la descarga del alcantarillado urbano. El caudal que llega por el canal es muy variable, debido a que es manipulado a voluntad por la necesidad de riego de la hacienda Buenos Aires. Generalmente, el nivel de agua del humedal Tierra Blanca se mantiene.

Las urbanizaciones aledañas paulatinamente vienen construyendo alcantarillas separadas de aguas lluvias que llegan al humedal, aunque en varios sitios se detectan vertimientos directos de aguas residuales, cuando las habitaciones están por debajo del nivel de la conducción. Es benéfico para conservar las condiciones hidráulicas del humedal el aporte de las conducciones pluviales, siempre y cuando no haya conexión clandestina de aguas contaminadas y se ejerza control sobre el depósito de residuos sólidos, para disminuir la posibilidad de taponamientos que pueda conllevar inundaciones o colmatación del lecho del humedal.

En el humedal de Tierra Blanca la única salida natural, que ocurre por desnivel, es por el también denominado canal Canoas, que se desprende en el costado noroeste, en la medianía sur de la urbanización Villa Italia, que perfectamente modera cualquier variación del nivel de agua. Este desagüe tipo canal al río Bogotá, dista 2 km de la orilla del humedal. Tradicionalmente se conoció como una infraestructura abierta, sin revestimiento duro, hasta cuando ocurrió la sorpresiva ocupación de los barrios Ciudad Latina y Ciudad Quito, que impusieron el entubamiento en el tramo medio. De todas maneras, es urgente construir una obra hidráulica reguladora (compuerta), con su dispositivo de medida para mejorar la regulación de salida y mantenimiento del nivel óptimo del humedal, cuyo funcionamiento y operación esté rigurosamente bajo el control del ente administrador. Dada la situación de ocupación de todo el sector sureste de la laguna (Barrio Ducales), con habitaciones hasta la propia orilla, y que no se puede descartar una subida súbita del nivel de agua, es indispensable alertar a los moradores y prever los mecanismos de evacuación.

5.7 FLORA

5.7.1 Estado Actual de la Flora en el Humedal

La caracterización realizada en el Humedal de Tierra Blanca dio como resultado la identificación de diferentes tipos de cobertura vegetal, cada una de estas coberturas presenta características propias producto de la dinámica ecológica y de las diferentes intervenciones que se dan a nivel antrópico.

5.7.1.1 Vegetación terrestre

En términos generales el humedal de Tierra Blanca presenta un acentuado proceso de terrificación que ha generado la desaparición del espejo de agua y la consolidación de pastos en un gran porcentaje de su área.

En la zona nor-oriental del Humedal en la hacienda Buenos Aires existen extensas áreas dedicadas a pastizales de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), en donde se desarrollan actividades de pastoreo en sectores próximos a la lámina de agua y zonas anegadas del humedal. Estas zonas acentúan los procesos de terrificación y fomentan la interfase tierra-agua o agua-tierra, debido a que se generan condiciones favorables para el desarrollo y avance de ciertas especies de macrophytas y pastos (colmatación, sedimentación, alta carga orgánica por excremento de animales y lixiviados de fertilizantes y herbicidas).

Se presentan individuos de porte arbóreo (algunos con alturas mayores a 25 metros), pertenecientes a especies de Ciprés (*Cupressus lusitanica*), Eucalipto común (*Eucalyptus globulus*), Acacia bracinga (*Albizia lophanta*), Acacia japonesa (*Acacia melanoxylon*) y Acacia negra (*Acacia decurrens*), distribuidos a manera de corredores o cordones ruderales y utilizados como barreras vivas arbóreas o arbustivas para alinderaamiento de potreros. El desarrollo característico de estas especies combinado con las características de los suelos hace que se presenten actualmente problemas por inestabilidad y volcamiento de algunos de estos individuos.

En el sector nor-occidental del humedal, en cercanías a la urbanización Villa Italia se han realizado actividades de revegetalización con dos líneas de árboles, de las especies Caucho Sabanero (*Ficus soatensis*), Holly liso (*Pyracantha coccinea*), Aliso (*Alnus acuminata*) y Chicala (*Tecoma stans*), generando así una oferta alimenticia para la avifauna residente y migratoria del humedal

El urbanismo es el elemento que genera mayor deterioro en las áreas naturales, llevando a la desaparición o reducción de las diferentes coberturas vegetales, como resultado de procesos de relleno y extracción de material vegetal. Además, se plantan especies no aptas para este tipo de ecosistema en forma de pequeñas huertas caseras en la parte posterior de algunos predios, sobre la zona de ronda del humedal.

5.7.1.2 Vegetación acuática y semiacuática.

La terrización avanzada del humedal presenta en la actualidad un gran porcentaje de pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) en lo que anteriormente fue lámina de agua.

Dentro de la vegetación de ribera se encuentran Juncuales (*Schoenoplectus californicus*) y Totorales de Enea (*Typha latifolia*) a lo largo de todo el humedal, con parches consolidados de mayor extensión de Junco en el extremo norte frente a la hacienda Buenos Aires y de Enea en cercanías del asentamiento Villa Carola. Especies como Lengua de vaca (*Rumex conglomeratus*), Hierba de sapo (*Polygonum Hidropyperoides*) y Botoncillo (*Bidens laevis*) son escasas y se encuentran relegadas a la periferia de las comunidades dominantes.

En el sector norte del humedal frente a la urbanización Villa Italia se encuentra un parche consolidado de Jacinto de agua (*Eichornia crassipes*) que ha cubierto en su totalidad el espejo de agua.

Existen pequeños parches discontinuos de vegetación flotante distribuidos en todo el humedal, en aquellas zonas en donde se presentan pequeños espejos de agua, con comunidades de lentejas (*Wolffia sp* y *Lemna sp*).

Dentro de la vegetación emergente se encuentra sombrillita de agua (*Hydrocotyle ranunculoides*) en la periferia de estos colchones de lenteja (Foto No. 5.7-1) y en áreas aisladas en presencia de aguas con altos grados de contaminación.



Foto 5.7-1. Parches de lenteja y Sombrilla de agua

5.7.2 Unidades de Cobertura

En la determinación de las unidades de cobertura presentes en el humedal, se aplicaron conceptos y procedimientos del análisis de la Ecología del Paisaje¹, que introduce la dimensión geográfica o espacial al concepto de ecosistema. Esta identifica, describe y analiza el sistema a través de dos expresiones visibles: el modelado de la superficie y el componente que cubre la superficie terrestre, dando como resultado elementos del paisaje o unidades de cobertura, que son un espacio caracterizado por procesos estructurales y funcionales particulares.

La tabla 5.7-1 muestra las unidades de Cobertura encontradas en el Humedal de Tierra Blanca, su distribución espacial se presentan en el [Mapa de Cobertura Vegetal](#).

¹ Etter, A. *Ecología del paisaje: un marco de integración para los levantamientos rurales*. IGAC, 286 págs. Bogotá. 1990.

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

Tabla 5.7-1. Unidades de Cobertura en el Humedal de Tierra Blanca

Cobertura	Característica	Observaciones	Foto
Comunidad de Macrophytas	Especies vegetales conformadas por plantas que se desarrollan sobre lugares anegados, húmedos y/o susceptibles a inundaciones.	Compuesta por vegetación emergente, flotante y de ribera.	<i>Foto 5.7-2</i> 
Pastizales	Coberturas homogéneas de pasto Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>)	Presencia esporádica de herbáceas y árboles y arbustos nativos y foráneos.	<i>Foto 5.7-3</i> 
Zonas Revegetalizadas	Zonas plantadas con especies nativas de porte arbóreo y arbustivo	Utilización de especies que aportan alimento a la avifauna	<i>Foto 5.7-4</i> 

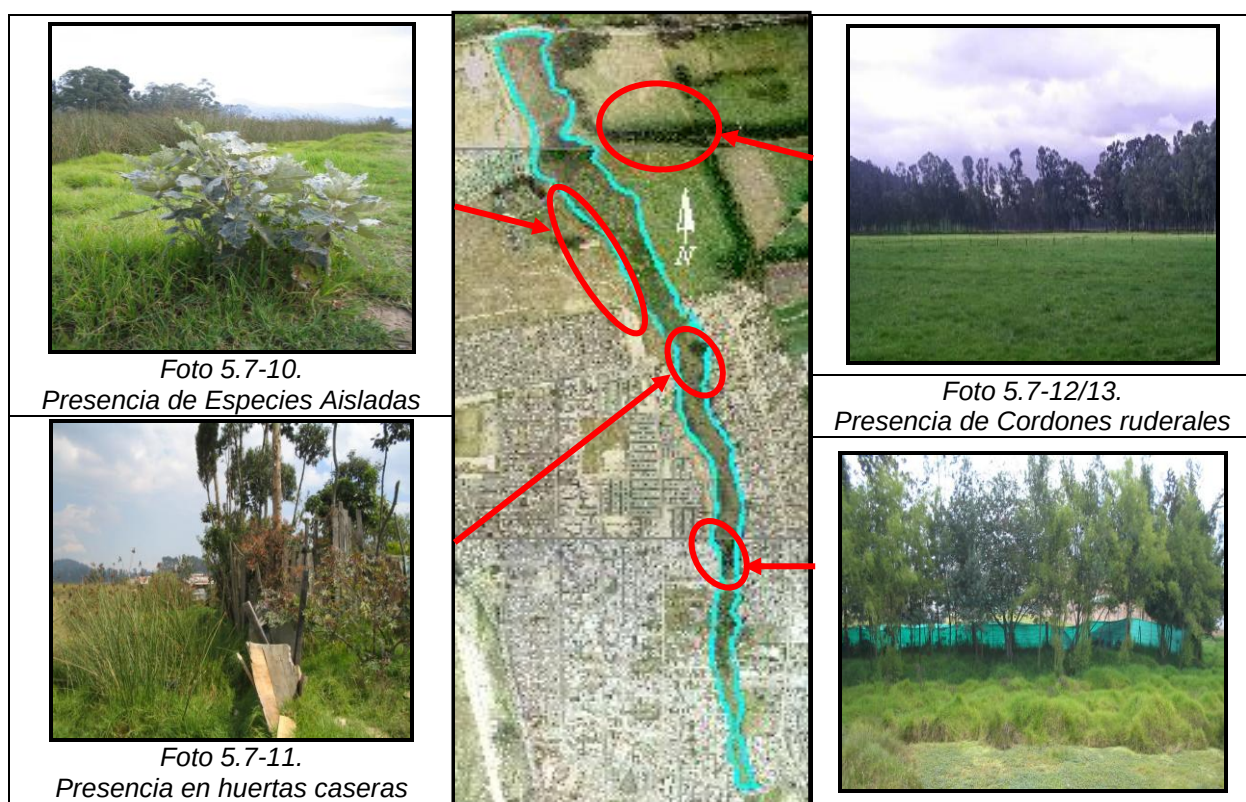
Cobertura	Característica	Observaciones	Foto
Cordón Ruderal	(*) Siembras direccionadas a establecer barreras vivas arbóreas o arbustivas para, protección visual de terrenos, la detención de vientos y otras funciones no protectoras	Presencia de especies Foráneas de portes superiores a 25 metros, acompañada de especies nativas.	<i>Foto 5.7-5</i> 
Zona Industrial	Presencia de diversas industrias como Alfagres, Reciclaje Incineración Industrial (REII), Promineral bodegas de Tropiabastos, entre otras.	Desarrollo de rellenos, contaminación al humedal por aporte de vertimientos, escombros y basuras.	<i>Foto 5.7-6</i> 
Zonas urbanizadas	Zona de desarrollo urbano	Urbanización Villa Italia en el costado nor-occidental del Humedal.	<i>Foto 5.7-7</i> 

Cobertura	Característica	Observaciones	Foto
Zonas de Asentamientos	Zona de desarrollo urbano ilegal	Sector Villa Carola, en donde se presentan problemas por disposición al humedal de escombros provenientes de los procesos de construcción, basuras y aguas negras.	<i>Foto 5.7-8</i> 
Suelos Desnudos	Zonas desprovistas de vegetación ya sea por que el subsuelo ha quedado al descubierto por causas naturales o por la conformación de zonas de relleno.	Parte central del Humedal en el costado occidental	<i>Foto 5.7-9</i> 

(*) DAMA, 2000

5.7.3 Composición Florística de la Vegetación Terrestre

Las especies de flora terrestre se pueden encontrar de manera aislada a lo largo de todo el Humedal, en siembras direccionadas (cordones ruderales y zonas revegetalizadas), en agrupaciones en pequeñas huertas caseras localizadas dentro de su zona de ronda. Estas especies son el resultado de programas de revegetalización y de siembras individuales (aportes de la población), lo cual genera en algunos de los casos la presencia de especies no favorables para este tipo de ecosistemas (Eucaliptos, acacias, etc.).



En total se encontraron 28 especies que corresponden a 19 familias. Los morfotipos dominantes son el arbustivo y arbóreo, en los cuales se combinan especies nativas y foráneas. (Tabla 5.7-2)

Tabla 5.7-2. Composición Florística Terrestre Humedal de Tierra Blanca

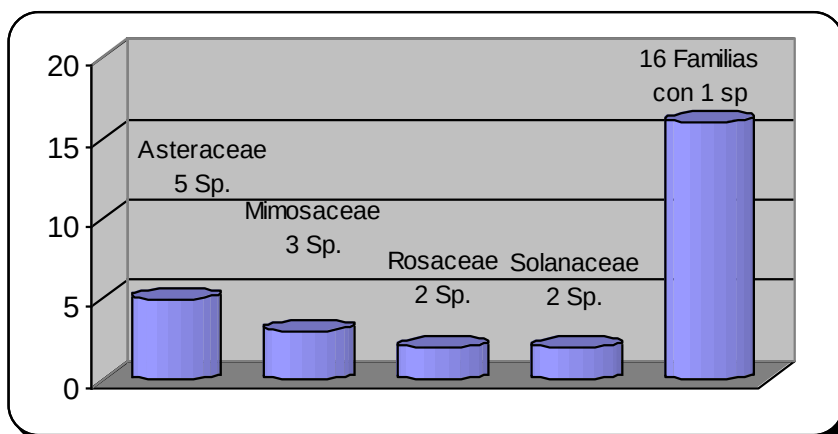
No.	Nombre Científico	Nombre común	Familia
1	<i>Acacia decurrens</i>	Acacia negra	Mimosaceae
2	<i>Acacia melanoxylon</i>	Acacia japonesa	Mimosaceae
3	<i>Albizia lophanta</i>	Acacia bracatinga	Mimosaceae
4	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	Betulaceae
5	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilco	Asteraceae
6	<i>Cucurbita fisisfolia</i>	Calabaza	Cucurbitaceae

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

No.	Nombre Científico	Nombre común	Familia
7	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cipres	Cupresaceae
8	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Myrtaceae
9	<i>Ficus soatensis</i>	Cacho sabanero	Moraceae
10	<i>Gnaphallium affine</i>	Viravira	Asteraceae
11	<i>Gratiola bogotensis</i>	Graciola de pantano	Scrophulariaceae
12	<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa	Papilionaceae
13	<i>Passiflora mollissima</i>	Curubo	Passifloraceae
14	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Pasto kikuyo	Poáceae
15	<i>Phytolacca bogotensis</i>	Guaba	Phytolaccaceae
16	<i>Pteridium aquilinum</i>	Helecho marranero	Hypolepidaceae
17	<i>Pyracantha coccinea</i>	Holly liso	Rosaceae
18	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Euphorbiaceae
19	<i>Rubus sp.</i>	Mora	Rosaceae
20	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	Salicaceae
21	<i>Sambucus peruviana</i>	Sauco	Caprifoliaceae
22	<i>Senecio madagascariensis</i>	Senecio	Asteraceae
23	<i>Senna viarum</i>	Alcaparro grande	Caesalpiniaceae
24	<i>Solanum marginatum</i>	Lulo de perro	Solanaceae
25	<i>Solanum nigrum</i>	Tomatillo	Solanaceae
26	<i>Sonchus oleraceus</i>	Cardo	Asteraceae
27	<i>Sylibum marianum</i>	Cardo mariano	Asteraceae
28	<i>Tecoma stans</i>	Chicala	Bignoniaceae

La familia con mayor número de especies en el área es Asteraceae con un total de 5, seguida por la Familia Mimosaceae con 3 especies. Las familias Rosaceae y Solanaceae presentan cada una con 2 especies. Dieciséis (16) de las familias están representadas por una sola especie. La figura 5.7-1 Muestra la distribución de las familias más representativas

Figura 5.7-1. Especies Terrestres Presentes por Familias



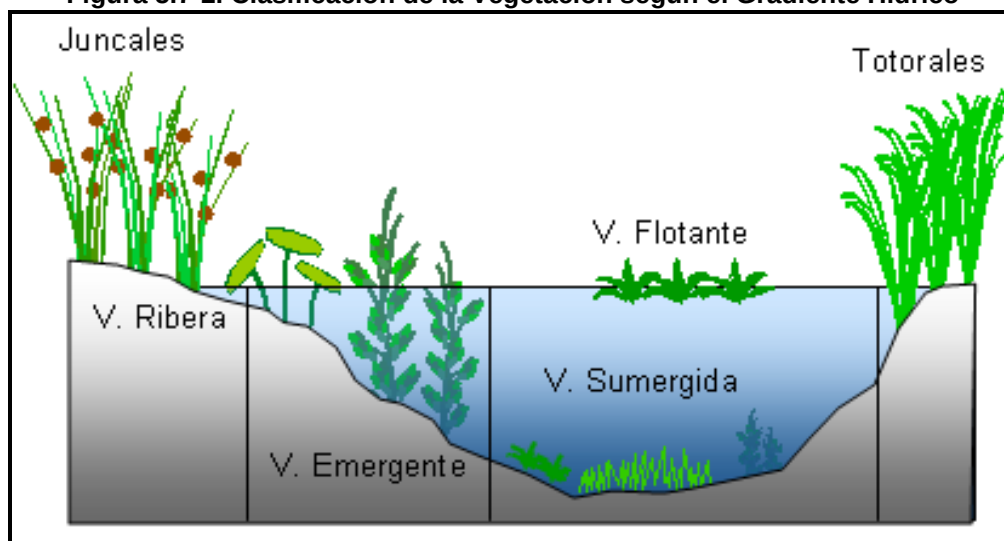
Para cada una de las especies presentes en el humedal se desarrollo una ficha botánica (anexo 4), en donde se consignan sus diferentes características (morfología, ecología, usos, importancia, etc.).

5.7.4 Caracterización de la Vegetación Acuática y Semi acuática

Las macrophytas acuáticas son aquellas comunidades de especies vegetales conformadas por plantas que se desarrollan sobre lugares anegados, húmedos y/o susceptibles a inundaciones periódicas y permanentes. En 1988 Schmidt-Mumm, los define como plantas que presentan un gradiente de variación que va desde aquellas consideradas como anfibias o de lugares muy húmedos, hasta aquellos completamente sumergidos, los cuales, presentan una serie de adaptaciones que las posibilitan para vivir en este ambiente.

Este tipo de vegetación puede clasificarse según su aspecto fisonómico y su composición florística, siguiendo el gradiente hídrico que acompaña este tipo de ecosistemas, es así como podemos hablar de: vegetación sumergida, Emergente, flotante y de ribera.

Figura 5.7-2. Clasificación de la Vegetación según el Gradiente Hídrico



Algunas de las especies características según este gradiente hídrico en el humedal del Tierra Blanca son:

- **Vegetación Flotante:** Lenteja de agua (*Lemna minor*, *L. gibba*), Buchón pequeño (*Limnobium laevigatum*) y Jacinto de agua (*Eichornia crassipes*).
- **Vegetación Emergente:** Sombrillita de agua (*Hydrocotyle ranunculoides*), y en menor escala Botoncillo (*Bidens lavis*).
- **Vegetación de Ribera:** Juncos (*Junco - Schoenoplectus californicus*), Totorales (*Enea - Typha latifolia*) y pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*). Con pequeños parches aislados de Hierba de sapo (*Polygonum Hydrophyroides*) y Lengua de vaca (*Rumex conglomeratus*).

Schmidt-Mumm propone una clasificación para la identificación de la vegetación acuática colombiana, basada en los biotipos o formas de vida. (Tabla 5.7-3)

Tabla 5.7-3. Clasificación para la Identificación de la Vegetación Acuática Schmidt-Mumm

Planophytas	Son plantas errantes que están sin raíces o cuyas raíces están colgando en el agua	Acropleustophyta	En la interfase aire-agua, la parte superior de la planta es normalmente seca, fijan CO ₂ atmosférico	<i>Lemna aequinoctialis</i> , <i>Salvinia auriculata</i> , <i>Hidromistia laevigata</i> y <i>buchón Eichornia crassipes</i>
		Mesopleustophyta	Plantas enteramente sumergidas, a veces posadas sobre el fondo	<i>Wolffia elongata</i> , <i>Utricularia foliosa</i> , <i>Ceratophyllum muricatum</i> .
Rizophyta	Plantas enraizadas al sedimento	Helophyta	Parte de la estructura vegetativa pasa la mayor parte del tiempo por encima del agua	<i>Eleocharis elegans</i> , <i>Ludwigia peploides</i> , <i>Ludwigia spp</i> , <i>Hydrocotile spp</i> , <i>Ipomoea acuática</i> y <i>Sagittaria latifolia</i>
		Ephydata	Con hojas flotantes parcialmente en contacto con la atmósfera, usualmente no emergidas, pueden utilizar CO ₂ del aire	<i>Hydrocotile umbellata</i> , <i>Potamogeton illinoensis</i> , <i>Ludwigia sedoides</i> , <i>Cabomba caroliniana</i> y <i>Marsilea deflexa</i>
		Hyphydata	Plantas con todas o casi todas las hojas sumergidas, excepto la flor o la inflorescencia, fijan exclusivamente CO ₂ del agua	<i>Potamogeton fluitans</i> , <i>Egeria densa</i> , <i>Cabomba piauhensis</i> , <i>Sagittaria sualuta</i> , <i>Isoetes andicola</i>
Hapthophyta	Plantas adheridas al sustrato con rizoides o raíces modificadas para adherirse a él	Tachyreophyta	hierbas adaptadas a un sustrato en aguas de corriente intensa	<i>Fotinales bojotense</i>
		Hydrophyta	Plantas adheridas a substratos con aguas tranquilas o de muy poca corriente	<i>Spagnum cuspidatum</i>

EAAB y Conservación Internacional, 2003.

5.7.4.1 Composición florística vegetación acuática y semiacuática

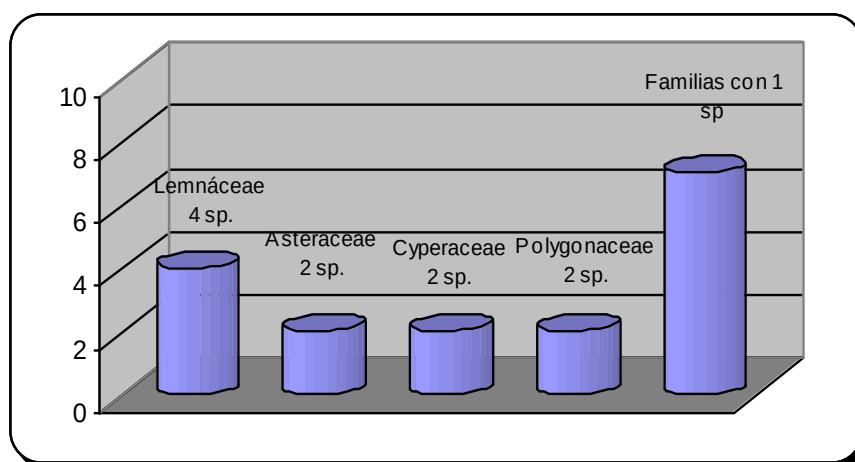
La tabla 5.7-4 relaciona la composición florística de la vegetación acuática y semiacuática presente en el humedal de Tierra Blanca, en total se encontraron 14 especies pertenecientes a 10 familias.

Tabla 5.7-4. Composición Florística Vegetación Acuática y Semiacuática

No.	Nombre Científico	Nombre común	Familia
1	<i>Azolla filliculoides</i>	Helecho acuático	Salviniaceae
2	<i>Bidens laevis</i>	Botoncillo	Asteraceae
3	<i>Eichornia crassipes</i>	Jacinto de agua	Pontederiaceae
4	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Sombrilla de agua	Apiaceae
5	<i>Lemna gibba</i>	Lenteja de agua	Lemnaceae
6	<i>Lemna minor</i>	Lenteja de agua	Lemnaceae
7	<i>Limnobium laevigatum</i>	Buchon pequeño	Hydrocharitaceae
8	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Pasto kikuyo	Poaceae
9	<i>Polygonum hidropyperoides</i>	Barbasco	Polygonaceae
10	<i>Rumex conglomeratus</i>	Lengua de vaca	Polygonaceae
11	<i>Schoenoplectus californicus</i>	Junco	Cyperaceae
12	<i>Taraxacum Officinale</i>	Diente de león	Asteraceae
13	<i>Typha angustifolia</i>	Junco enea	Typhaceae
14	<i>Wolffia columbiana</i>	Lentejita	Lemnaceae

La familia con mayor número de especies en el área es la Lemnaceae con 3 y un porcentaje de representatividad del 21%, seguida por las familias Asteraceae y Polygonaceae presentando cada una de ellas 2 especies (14% de representatividad). Siete de las familias están representadas por una sola especie. La figura 5.7-3 Muestra la distribución de las familias más representativas.

Figura 5.7-3. Especies Acuáticas y Semiacuáticas Presentes por Familias



5.7.5 Dinámica Estructural de los Biotopos

En el Humedal de Tierra Blanca se distinguen claramente dos biotopos: uno terrestre que comprende la ronda hidráulica y zonas perimetrales a esta, y otro acuático que incluye el cuerpo de agua y las zonas anegadas temporales.

5.7.5.1 Biotopo terrestre

a. Pastizales de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) en áreas con diferentes características:

- Áreas terrificadas con inundación temporal.
- Áreas no inundables (zonas dedicadas a labores agropecuarias)
- Áreas de escombros y rellenos (zonas en proceso de desarrollo urbanístico)
- Áreas periféricas al cuerpo del humedal, en donde se presenta como borde de asociaciones de *Schoenoplectus californicus* y *Typha*.

b. Cordones ruderales de especies foráneas y nativas: Siembras direccionadas a establecer barreras vivas arbóreas o arbustivas para alindramiento de potreros. Se encuentran como núcleos lineales de dosel continuo con alturas superiores a 25 metros.

5.7.5.2 Biotopo semiacuático

Este biotopo está conformado por la vegetación de ribera principalmente de junco y enea acompañada de pastos y algunas herbáceas. Algunos sectores de esta zona se encuentran en mal estado debido a la presencia de basuras, escombros y al ingreso de personas y perros que deforman la estructura de los juncales y totorales, principalmente para hacer corredores de paso.

5.7.5.3 Biotopo acuático

En el sistema acuático se encuentran la vegetación flotante y emergente del humedal. En el sector norte se encuentra un parche consolidado de Jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*) que cubre en su totalidad el espejo de agua. Además se encuentran pequeños parches a lo largo del humedal de Lenteja (*Lemna minor*, *L. gibba*), Helecho acuático (*Azolla filiculoides*), Buchón pequeño (*Limnobium laevigatum*) y Sombrilla de agua (*Hydrocotyle rannunculoides*).

5.7.6 Dinámica Sucesional

Todos los ambientes lénticos, tienden a desaparecer en un proceso ecológico donde la velocidad con que se efectúe debe ser la preocupación, si se desea conservar estos ambientes. De acuerdo con las variaciones del clima, en especial las de la precipitación,

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

pueden presentarse avances hacia la terrización y en otros casos igualmente se puede invertir el proceso hacia las fases de inundación con aumento de la vegetación acuática y de pantano; expresándose estos cambios en la riqueza y diversidad de especies y en la aparición y desaparición de estirpes. (EAAB y Conservación Internacional, 2003)

Se entiende a la sucesión como el proceso de desarrollo del ecosistema en dirección a una mayor productividad, biomasa, complejidad, estabilidad y control del ambiente por los seres vivos. La sucesión se caracteriza por el reemplazamiento de unas especies por otras en un lugar a través del tiempo. Aunque en los ecosistemas terrestres la sucesión vegetal es la más evidente, la sucesión es un proceso de desarrollo y reemplazamiento a todo nivel: físico, biótico y social. (DAMA, 2000)

La sucesión comienza en sus primeras fases sobre el sustrato desnudo (denominada sucesión primaria), tal desnudez implica la sujeción a la variación amplia, frecuente y abrupta de los factores físicos. Las especies vegetales pioneras han de colonizar el sitio bajo tales condiciones, donde además la competencia se centra en la ocupación acelerada de la mayor porción del espacio disponible. De esta forma, las especies pioneras y priseriales compiten fuertemente por espacio, por medio de sus adaptaciones (ciclos de vida cortos – estrategias r-) y mecanismos de propagación (reproducción pronta y profusa) a costa de invertir muy poco en estructuras perdurables.

A consecuencia de este proceso de colonización de especies agresivas es la ocupación cerrada del sustrato, la elevación de la humedad del suelo, el aumento en el aporte de materia orgánica en los horizontes superficiales, y en general el suavizamiento de las oscilaciones de los parámetros ambientales físicos. Lo que favorece como ventaja adaptativa, la incursión de organismos con estructuras más perdurables, que tendría más oportunidades de reproducción.

Surgen así los elementos de la siguiente etapa sucesional, los cuales por su volumen modifican las condiciones existentes a su llegada, hasta el punto de excluir a sus antecesores, repitiéndose este ciclo dinámico hasta que no es posible una modificación mayor del ambiente y para las condiciones presentes no hay mejores competidores. La comunidad en este punto es reemplazada sólo por sus propios descendientes, conservando su composición, estructura y función básicas, a lo que se denomina clímax sucesional.

En el proceso de sucesión vegetal asociado a la terrización y a la pérdida del espejo de agua, influyen decisivamente los cambios climáticos, con oscilaciones fuertes de la precipitación y de la temperatura, que se refleja en la aparición y desaparición de las comunidades y de especies; pero la baja riqueza que se presenta en los humedales, se debe principalmente a la intervención humana a la que han estado sometidos, generando un alto grado de deterioro. Por esto se les considera como uno de los ecosistemas más amenazados en la actualidad. (EAAB y Conservación Internacional, 2003)

El acentuado proceso de terrificación en el humedal ha fomentado la interfase tierra-agua, debido a que se generan condiciones favorables para el desarrollo y avance de ciertas especies de macrophytas y pastos (colmatación, sedimentación, alta carga orgánica por excremento de animales y lixiviados de fertilizantes y herbicidas).

El desarrollo de actividades agrícolas en las zonas próximas al humedal de Tierra Blanca genera la aparición de tipos de vegetación que representan la destrucción de la sucesión por períodos de duración variable, como en los potreros y áreas específicas dentro del humedal en donde se presentan parches de especies forestales con un alta regeneración natural, en los cuales el establecimiento de otras especies dentro de la dinámica sucesional es restringido.

Por otra parte, el manejo agropecuario que se desarrolla en el humedal altera el ecosistema haciéndolo retroceder en su desarrollo, puesto que las labores de pastoreo y cosecha, detienen la sucesión con perturbaciones leves pero reiterativas, haciendo que se genere un saldo negativo puesto que la tasa extractiva supera la de reposición de las reservas (principalmente suelo), que en el mediano plazo deja la sucesión detenida aunque se suspenda la perturbación, y en el largo plazo agota las reservas y la productividad, generando tierras marginales. Además, el establecimiento de cordones ruderales compuestos principalmente por especies foráneas (para el asilamiento de potreros), no ofrece mayores beneficios ambientales, sino que, por el contrario genera procesos de deterioro que restringen el establecimiento de nuevas especies, tal es el caso de los eucaliptos debido a los grandes requerimientos de agua y procesos alelopáticos.

El humedal de Tierra Blanca a nivel sucesional presenta el desarrollo de la etapa herbácea en sus diferentes fases en la mayor parte de su área, debido fundamentalmente a las modificaciones a que se ha visto expuesto a nivel antrópico. Las principales modificaciones o alteraciones corresponden a procesos de rellenos, compactación, lavado de nutrientes, vertimientos con altas cargas contaminantes, concentración residual de agroquímicos que retardan la regeneración y restringen la gama de plantas que pueden iniciar la sucesión.

Las especies participantes en esta etapa son principalmente pastos y hierbas de diversas formas con presencia aislada de leñosas pioneras. Se encuentran las tres fases de la etapa herbácea: Fase de colonización en los sitios en los cuales por procesos de alteración como los rellenos y construcciones existe el predominio del sustrato desnudo, en donde las hierbas y otras pioneras inician procesos de colonización. Fase de agregación en la franja alterna al cuerpo del humedal, en donde existe una expansión de la vegetación colonizadora interconectándose. La matriz de sustrato desnudo se fragmenta y se contrae. Fase de consolidación en donde se presenta una cobertura continua de herbáceas (principalmente pastos). El sustrato desnudo queda reducido a algunos parches en los sitios más desfavorables.

La restauración ecológica es sinónimo de sucesión asistida (o regeneración asistida), en donde se efectúa el restablecimiento artificial, total o parcial de la estructura y función de los ecosistemas deteriorados por causas naturales o antrópicas. Opera por medio de transformaciones ambientales en apoyo y en la dirección de las tendencias generales de la sucesión, lo que implica el manejo de factores físicos, bióticos y sociales. (DAMA, 2000).

Desde el punto de vista anterior, es importante hacer mención de los trabajos de revegetalización desarrollados en el humedal, en los cuales se incluyen especies dinamogenéticas (*Alnus acuminata*, *Baccharis latifolia*, entre otras), que por sus

características de precursores leñosos producen cambios en el ambiente que promueven el avance de la sucesión, creando un espacio propicio para el desarrollo de nuevas especies, y que a su vez generan una oferta alimenticia para la avifauna residente y migratoria del humedal.

5.7.7 Estructura de la Vegetación

A continuación se presentan los tres perfiles de vegetación levantados en el Humedal de Tierra Blanca, en los cuales se determinaron las especies de vegetación acuática, semiacuática y terrestre presentes, su distribución en planta y perfil, su altura y la de unidad de cobertura en la que se encuentran.

5.7.7.1 Perfil de vegetación No. 1

Localización: P1 (E: 982,647 – N: 996,656)
P2 (E: 982,719 – N: 996,652)

Sentido: Occidente - Oriente

- **Sector A. (Pastos – Zona urbanizada y Cordón ruderal)**

Se encuentran zonas construidas pertenecientes al barrio el Cedro, con franjas de pastos al borde de la vía destapada. La zona de borde del humedal presenta un cordón ruderal compuesto en su mayoría por árboles de Acacia japonesa (*Acacia melanoxylon*) y Acacia bracinga (*Albizia lophanta*) con alturas superiores a los 4 metros. La distribución de las especies es lineal con distancias variables y presencia de algunos renuevos en el talud.

Otras especies presentes en sectores aledaños: Alcaparro grande (*senna viarum*) y Acacia negra (*Acacia decurrens*).

- **Sector B. (Zonas terrificadas y Comunidades Acuáticas)**

Gran parte de lo que anteriormente era espejo de agua se encuentra cubierto por pastos, en un proceso avanzado de terrificación. Existen parches compuestos por lentejas (*lemna* spp) con comunidades de sombrilla de agua (*Hydrocotyle ranunculoides*) en su periferia, en sectores de pequeños afloramientos de agua. En esta zona se presentan gran cantidad de basuras y escombros sobre el cuerpo del humedal.

- **Sector C. (Pastos - Cordón ruderal – Zona urbanizada)**

Compuesto principalmente por pastizales de Kikuyo (*pennisetum clandestinum*), con presencia de siembras direccionadas de Eucalipto (*Eucalyptus* sp.) y Sauce (*Salix humboldti*) con alturas superiores a 5 metros. Esta zona incluye las áreas urbanizadas del barrio Némesis.

La figura 5.7-4 (página siguiente) presenta el perfil de vegetación No. 1 descrito anteriormente.

Figura 5.7-4. Perfil de Vegetación No. 1

Insertar perfil No. 1 Humedal de Tierra Blanca. (Doble Carta)

5.7.7.2 Perfil de vegetación No. 2

Localización: P1 (E: 982,624 – N. 997,621)
P2 (E: 982,524 – N. 997,551)

Sentido: Occidente - Oriente

- **Sector A. (Pastizales)**

Se encuentra dominado por pasto kikuyo (*pennisetum clandestinum*), con presencia esporádica de otras especies herbáceas y arbustivas, entre las cuales se encontró un individuo de Lulo de perro (*Solanum marginatum*).

- **Sector B. (Comunidades Acuáticas)**

Se encuentran dos parches consolidados de Enea (*Thypa latifolia*) y Junco (*Schoenoplectus californicus*), separados por una zona terrificada cubierta de pastos. Sobre una pequeña zona anegada rodeada de pastos, se han desarrollado comunidades de lenteja y Jacinto de agua (*lemna minor*, *Eichornia crassipes*). En el costado oriental se presentan parches lineales de junco en la zona que limita con el asentamiento Villa Carola.

- **Sector C. (Asentamiento Villa Carola)**

El desarrollo de este asentamiento, a relegado a la vegetación generando pequeños relictos de comunidades de ribera (juncos y enneas), con algunos árboles aislados de especies foráneas como los eucaliptos.

La figura 5.7-5 (página siguiente) presenta el perfil de vegetación No. 2 descrito anteriormente.

Figura 5.7-5. Perfil de Vegetación No. 2

Insertar Figura 5.7-5 Perfil de vegetación No. 2 Humedal de
Tierra Blanca (Doble Carta)

5.7.7.3 Perfil de vegetación No. 3

Localización: P1 (E: 982,296 – N. 998,254)
P2 (E: 982,155 – N. 998,196)

Sentido: Occidente - Oriente

- **Sector A. (Cordón Ruderal)**

Se encuentra compuesto por especies arbóreas con alturas superiores a 25 metros, del genero (*eucalyptus*). La distribución de las especies se aproxima a un esquema de lineal, con distancias que varían entre líneas (no es simétrica debido a la ausencia de algunos individuos), con presencia de una cobertura herbácea dominada por pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).

- **Sector B. (Comunidades Acuáticas)**

Inicia con una vegetación de ribera compuesta por Junco (*Schoenoplectus californicus*), seguida por un parche compacto de Jacinto de agua que cubre en su mayor extensión el cuerpo del humedal.

- **Sector C. (Pastizales y Zona Revegetalizada)**

Los pastizales de Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), se adentran al cuerpo del humedal (terrización), presentado esporádicamente otras hierbas y arbustos aislados de Lulo de perro (*Solanum marginatum*) y algunos cardos (géneros *Sylibum* y *Sonchus*), separados de las zonas revegetalizadas por un jarillon de 1.5m de alto por 8m de ancho aproximadamente. La zona revegetalizada presenta especies de Caucho Sabanero (*Ficus soatensis*) y Chicala (*Tecoma stans*) con alturas de 2 a 3 metros.

La figura 5.7-6 (página siguiente) presenta el perfil de vegetación No. 3 descrito anteriormente.

Figura 5.7-6. Perfil de Vegetación No. 3

**Insertar Figura 5.7-6
Perfil de Vegetación No. 3 Humedal de Tierra Blanca (Doble
Carta)**

5.7.8 Especies Importantes y Raras

La importancia de las especies vegetales puede determinarse por el grado de beneficio que generan en un espacio determinado, o por la posibilidad de su desaparición a nivel local o mundial.

En el humedal de Tierra Blanca no se tienen especies de flora que estén en el estatus de especies raras o importantes (amenazadas), pero cabe hacer mención del papel que actualmente cumplen los juncos como sustrato inicial para la vida silvestre animal, en especial para la avifauna en el sector norte. Aunque cabe aclarar que esta especie presenta un rango de ocupación alto en el humedal por su capacidad colonizadora; por consiguiente, se deben manejar estas áreas con el fin de generar espejos de agua que faciliten los procesos de interacción con la fauna (forrajeo, anidación y refugio).

5.7.9 Zonas Potenciales.

El sector norte del humedal aunque actualmente no presenta condiciones óptimas, posee potencial en cuanto a su estructura y composición florística (figura 5.7-7). Un manejo adecuado basado en la conformación de juncales y la rehabilitación del espejo de agua mediante la remoción de parte del Jacinto, generaría resguardos para la avifauna, que a pesar de las condiciones actuales se concentran en esta área.

La potencialidad de esta zona se relaciona con los siguientes servicios ambientales:

Figura 5.7-7. Zonas Potenciales

- a) Oferta de alimento para la avifauna.
- b) Protección, debido a que forman barreras vivas que aíslan de perturbaciones por ruido, vientos, presencia humana, animales (perros, vacas).
- c) Diversidad florística (biotopos).
- d) Protección y depuración de aguas.
- e) Estabilización de sedimentos.
- f) Controlan procesos de terrización
- g) Regulación geomorfológica; Estabilizando las zonas aledañas a las franjas inundables.



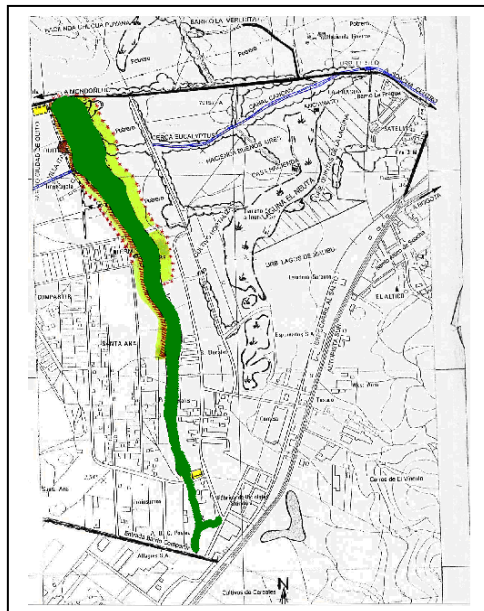
5.8 FAUNA

5.8.1 Características Generales del Humedal

El humedal de Tierra Blanca se encuentra al nororiente del casco urbano del municipio de Soacha departamento de Cundinamarca; sobre la carretera que de Soacha conduce a Mondoñedo frente al cerro Coclí que se ve fragmentado por la avenida Indumil, límite norte de este cuerpo de agua.

Cuenta con 12,5 hectáreas y morfológicamente es de forma alargada en sentido sur – norte, con un ancho promedio de 55 metros. (Figura 5.8-1)

Figura 5.8-1. Humedal de Tierra Blanca



El sector alto y medio del ecosistema se encuentra altamente alterado y esta inmerso en una matriz urbana, donde en la mayor parte del ecosistema no cuenta con zona de ronda porque ha sido completamente invadido por viviendas y fabricas. En el año 2003, en el estudio formulado mediante convenio CAR y FONADE en el “Plan de Manejo como Estrategia para la recuperación y Manejo de los Relictos de humedales del Altiplano Cundí boyacense, la Laguna de la Herrera, Neuta-Tierra Blanca y pedro Palo” el plano para el humedal de Tierra Blanca en su momento identificaba un cuerpo de agua en el sector norte del humedal que en la actualidad es el que se encuentra en mejores condiciones. A la fecha este sector se encuentra altamente colmatado por vegetación acuática afectando el hábitat de las aves que utilizan el agua como medio de desarrollo y refugio.

5.8.2 Estado de los Diferentes Grupos Faunísticos Presentes en el Humedal

5.8.2.1 Anfibios

La presencia de anfibios en el humedal de Tierra Blanca como en los humedales en general de la Sabana de Bogotá es muy reducido y en ocasiones ausente por el clima relativamente seco que presenta este sector; los cambios climáticos fuertes en el año y la constante presión antrópica en el lugar.

De acuerdo a registro de otros estudios se presenta en el humedal la rana verde (*Hyla Labialis*) y la ranita (*Phylllobates subpunctatus*). (CAR-FONADE 2003)

De acuerdo a comentarios de las personas que habitan el lugar dicen que en invierno es muy común escucharlas y verlas en el sector nororiental en la finca Bueno Aires de propiedad de los Puyana.

Figura 5.8-2. Presencia de *Hyla labialis*

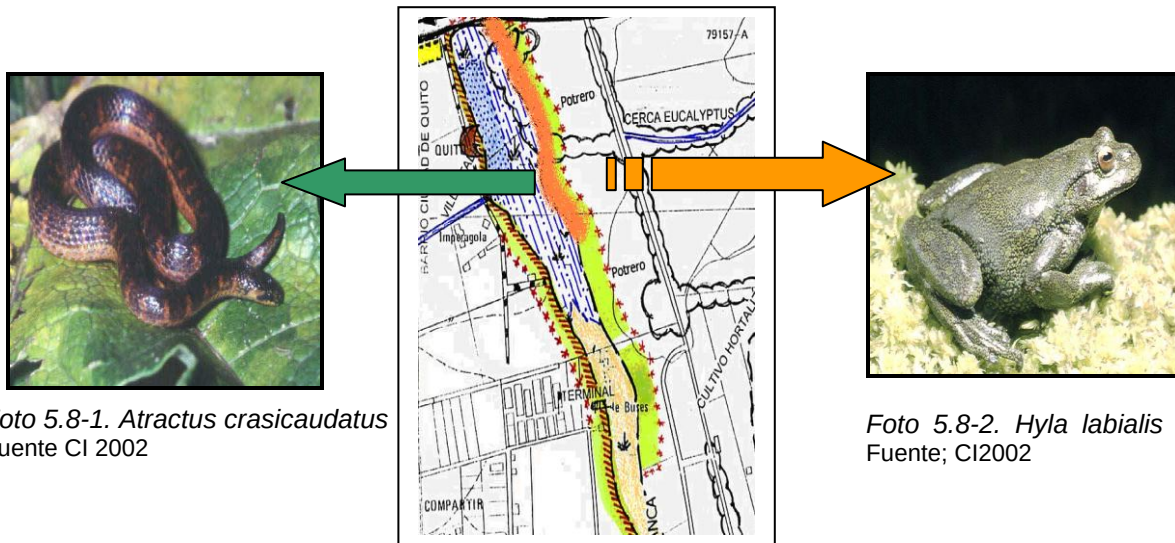


Foto 5.8-1. *Atractus crasicaudatus*
Fuente CI 2002

Foto 5.8-2. *Hyla labialis*
Fuente; CI2002

En la franja naranja en el costado oriental del humedal de acuerdo a entrevista con los pobladores de la zona se ha visto la *Hyla labiales* o “ranita de humedal”

La tabla 5.8-1 relaciona las familias de este grupo faunístico presentes en el humedal de Tierra Blanca

Tabla 5.8-1. Anfibios Presentes en el Humedal de Tierra Blanca

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	CARACTERISTICAS GENERALES
Hylidae	<i>Hyla labialis</i>	Rana sabanera	Es endémica de la cordillera Oriental, residente parcial al humedal. Frecuenta la vegetación acuática del humedal, es insectívoro. Se encuentra amenazado por contaminación del agua. Durante las visitas realizadas no se evidencio su presencia en el humedal. En cuanto a su situación de conservación es poco preocupante. Tiene una baja capacidad de dispersión. Se distribuye desde el páramo hasta las zonas rurales

Fuente reporte estudio CAR – FONADE 2003

5.8.2.2 Reptiles

La presencia de reptiles en el humedal es escasa en razón su alta intervención por parte del hombre. La flecha verde en el cotado oriental del humedal identifica la presencia de *Atractus crasicaudatus* de acuerdo a entrevista con pobladores del sector. Igualmente durante los muestreos limnológicos se evidenció la presencia de dos *Atractus crasicaudatus* muertas una en estado juvenil de aproximadamente 12 cm. y una adulta de 20 cm. aproximadamente.

La tabla 5.8-2, Relaciona las familias de este grupo faunístico presentes en el humedal de Tierra Blanca

Tabla 5.8-2. Reptiles Presentes en el Humedal de Tierra Blanca

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	CARACTERISTICAS GENERALES
Colubridae	<i>Atractus crassicaudatus</i>	Culebra tierrera	Es endémica del altiplano Cundí boyacense. Se ubica en las zonas de borde con vegetación, zonas de ronda de los humedales en época seca. Su diera se basa en insectos. Su habito es nocturno razón por la cual se ven muy poco

Fuente reporte estudio CAR – FONADE 2003

5.8.2.3 Mamíferos

De los pocos mamíferos que se reportan para el humedal de Tierra Blanca se encuentra el curí *Cavia anolaimae*, que además es endémico al altiplano. Sin embargo de acuerdo a información suministrada por los habitantes lo que se ha incrementado la población de ratas (*Rattus*) pero que hace como un año que no se evidencia presencia de curí.

Del grupo de especies exóticas de mamíferos que se reportan en el humedal, se encuentran las el ratón (*Mus musculus*) hasta la presencia de perros ya que acuden al humedal a cazar o que viven en las casas aledañas a la zona de ronda

Se carecen de estudios que evidencien el impacto de la presencia de especies exóticas de mamíferos sobre la fauna propia del humedal por la amenaza que constituyen para el Curí y sitios de anidación de algunas aves.

Se evidenció durante las visitas realizadas una ausencia de madrigueras en el sector nororiental del humedal que sería el potencial sector que aún conserva características de humedal. La tabla 5.8-3, relaciona las familias de este grupo faunístico presentes en el humedal de Tierra Blanca.

Tabla 5.8-3. Mamíferos Presentes en el Humedal de Tierra Blanca

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	CARACTERISTICAS GENERALES
Caviidae	<i>Cavia anolaimae</i>	curí	Es endémico del altiplano cundí boyacense, es residente del humedal, su hábitat preferido la vegetación acuática emergente. Se registraron madrigueras en el costado noroccidental del humedal, en el cultivo de hortalizas. La mayor amenaza que presenta por la cacería de perros y por la cacería de humanos. El reducido hábitat que presenta en el humedal de Tierra Blanca los hace susceptibles de ser cazados disminuyendo la población de esta especie considerablemente.
ESPECIES EXÓTICAS			
Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Rata	Presenta una dieta omnívora, es muy común y abundante, compite con roedores nativos como el curí y ataca nidos de aves silvestres especialmente los que se encuentran entre la enea (Typha),
	<i>Rattus norvegicus</i>		
	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	Compite y desplaza a roedores pequeños

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	CARACTERISTICAS GENERALES
Canidae	<i>Canis familiaris</i>	perro	Si bien van acompañados por sus dueños en el costado nororiental del humedal, se les observa acercarse a la orilla del humedal.
Felidae	<i>Felis catus</i>	gato	Caza aves y mamíferos pequeños, no penetra al interior del humedal como los perros. Se observan en el costado norte del humedal por la cercanía de las unidades residenciales en la zona de ronda

5.8.2.4 Aves

La diversidad de fauna silvestre en el humedal de Tierra blanca es muy bajo en relación con el humedal de Neuta, manifestado en la alta presión que ejerce la población humana sobre el ecosistema y la presencia de perros callejeros especialmente en el sector sur del humedal.

Por lo anterior las pocas especies de aves que se reportan presentan un bajo número de individuos. Quizás la forma alargada y de canal que presenta el humedal es una limitante muy fuerte para generar sitios de anidamiento y refugio de aves.

De acuerdo a la avifauna reportada en el estudio de CAR-FONADE 2003, para el ecosistema acuático, se mencionó la presencia en el sector del humedal de la tingua pico verde *Gallinula melanops*, la focha *Fulica americana*, la tingua pico rojo *Gallinula chloropus* y el chorlito *Actitis macularia*

Por lo anterior estas aves propias del humedal durante las visitas y avistamientos no se observaron ni en la mañana, ni en la tarde.

De las observaciones realizadas en campo y consulta de la literatura para el humedal de Tierra Blanca se registran 12 especies de las cuales 7 son residentes permanentes a excepción de la garza del ganado *Bubulcus ibis*, que toma su alimento fuera del humedal y 5 especies periféricas de aves terrestres residentes (Tabla 5.8-4).

Se hace necesario dar prioridad de recuperación de espejos de agua para conservar el hábitat de estas especies.

Un aspecto a tener en consideración es que la población de aves como la monjita bogotana *Agelaius icterocephalus* se observó en el sector medio del humedal en un número de 9 individuos aproximadamente. La garza bueyera *Bubulcus ibis* (especie que forrajea con el ganado en los potreros) se observó en el costado nororiental del humedal muy cercano ala zona de ronda con individuos entre 7 y 10, de la torcaza *Zenaida auriculata* en grupos de 4 a 13 individuos y el chamón *Molothrus bonariensis* que utiliza el humedal como dormitorio y ocupa los nidos de otras aves para que estas cuiden sus crías

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

a expensas de las propias de las especies de la monjita y el chirriador.(Naranjo L,G 1995).Se observó el chamón en parejas para un total de 6 durante las visitas de reconocimiento hecho significativo de aumento poblacional de esta especie con relación al último reporte del 2003 de 3 individuos.

Lo anterior se hace significativo en razón a que estas especies hace 20 y 30 años no se reportaban como residentes en los humedales.

Con relación a las especies de aves terrestres periféricas al humedal, se observó un individuo de sirirí o paparote *Tyrannus melancholicus*.

La tabla 5.8-4, relaciona las especies de avifauna presentes en el humedal de Tierra Blanca de acuerdo a las características fisonómicas de la vegetación acuática y terrestre ([Mapa de fauna humedal Tierra Blanca](#))

Tabla 5.8-4. Aves Presentes en el Humedal de Tierra Blanca de Acuerdo a la Composición Fisonómica de la Vegetación

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	CARACTERÍSTICAS FISONÓMICAS DE VEGETACIÓN
ARDEIDAE	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza bueyera	Vegetación tipo pastizal denso de 30 a 40 cm. de altura, sobre agua, sobre lodo y sobre suelo y macrofitas que crecen en agua panda para formar una capa densa de vegetación entre 15 y 40 cm. de alto como barbasco <i>Polygonum sp</i> , sombrilla de agua <i>Hidrocotile sp</i> , lengua de vaca <i>Rumex Sp</i> , botoncillo <i>Bidens lavéis</i> con pasto kikuyo <i>Pennisetum clandestinum</i>
CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	chulo	Pasto corto, denso y continuo, mantenido por pastoreo de ganado o el corte del pasto en borde, zona de ronda en sectores con disposición de basuras y descargas de aguas residuales al humedal
ACCIPITRIDAE	<i>Elanus leucurus</i>	Gavilancito maromero	Bosque o rodales densos o ralos de árboles exóticos, sembrados muchos años atrás y masas densas altas (en ocasiones hasta de 1 m o más e invistas de pasto kikuyo cerca de o traspasando el borde del humedal)
RALLIDAE	<i>Gallinula chloropus</i>	Tingua pico rojo	Macollas de junco hasta de 4 m de altura con poco agua por debajo con <i>Pennisetum clandestinum</i> y lengua de vaca <i>Rumex conglomeratus</i> y enea <i>Typha latifolia</i>

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	CARACTERÍSTICAS FISONÓMICAS DE VEGETACIÓN
COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	Paloma collareja	En potreros y prados, pasto denso corto y continuo, mantenido por el pastoreo del ganado en borde de humedal
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus melancholicus</i>	siriri	Bosque de árboles sembrados que incluye especies nativas y exóticas en zona de ronda del humedal y bosque o rodales densos o ralos de árboles y arbustos exóticos, o a veces sembrados muchos años atrás.
HIRUNDINIDAE	<i>Notiochelidon murina</i>	Golondrina sabanera	Hábitat variado que va desde bosque denso de porte denso de porte bajo a denso, potreros y prados, masas densas y continuas mantenido por el pastoreo.
TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>	Mirla negra	Bosque o rodales densos o ralos de árboles exóticos, sembrados muchos años atrás y masas densas altas (en ocasiones hasta de 1 m o más e invasivas de pasto kikuyo cerca de o traspasando el borde del humedal)
ICTERIDAE	<i>Agelaius icterocephalus</i>	Monjita bogotana	Macollas gigantes de junco, hasta de 4 m de altura, con espacios entre tallos y macollas, creciendo en agua.
	<i>Molothrus bonariensis</i>	chamón	Macollas gigantes de junco, hasta de 4 m de altura, con espacios entre tallos y macollas, creciendo en agua.
	<i>Sturnella magna</i>	chirlobirlo	Macrofitas que crecen en agua panda y emergen para formar una capa densa de vegetación entre 15 y 50 cm.
PARULIDAE	<i>Dendroica fusca</i>	Reinita naranja	Árboles que crecen aislados en fila o rodales a lo largo de los bordes del sector norte del humedal
EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	gorrión	Hábitat variado que va desde bosque denso de porte denso de porte bajo a denso, potreros y prados, masas densas y continuas mantenido por el pastoreo.

Fuente: Observaciones objeto del estudio en campo e información convenio CAR –FONADE 2003

Con relación a la avifauna presente en el humedal Tierra Blanca, hay una ausencia completa de aves propias de cuerpo de agua como las familias podicipedidae, anatidae, rallidae y scolopacidae, la especie representativa por su población en promedio de 7 a 14 individuos vistos es de *Agelaius icterocephalus*.

Predomina avifauna en el humedal de visita ocasional en zona de ronda y zona de manejo y preservación ambiental, pero que no hacen parte de fisonomía de vegetación acuática por su alta reducción espacial y de hábitat en el ecosistema

El Anexo 5 presenta las fichas de avifauna en el humedal de Tierra Blanca de acuerdo a la clasificación fisonómica de la vegetación como hábitat para la avifauna.

5.8.3 Dinámica de la Vida Silvestre en el Humedal de Tierra Blanca

Parte importante en el proceso de conservación en el humedal de Tierra Blanca es adelantar un programa de recuperación de la zona de ronda especialmente en el sector alto y medio. Sin embargo la condición morfológica del ecosistema no lo hace apto para incrementar hábitat en el sur del mismo.

Desafortunadamente, la vulnerabilidad de estas especies esta relacionada directamente con el tamaño y extensión del hábitat. Para el humedal de Tierra Blanca se hace necesario abrir espejo de agua en el costado nororiental, en razón a que en la actualidad no existe espejo de agua.

La disminución de hábitat dentro del humedal predice de manera significativa la ubicación de especies y sitios de anidación, que requieren un manejo especial y de sensibilización a la comunidad. ([Mapa de Fauna](#) y anexo 5 - Fichas fauna)



Foto 5.8-3. Cobertura vegetal en el sector noroccidental del humedal



Foto 5.8-4. El sector medio del humedal es utilizado como sitio de movilización de personas

Descripción del sitio de observación: Localizado en la parte central del humedal, en el paso que ha adaptado la comunidad de los barrios aledaños a éste, en las coordenadas 0997609 N – 0982565 E. Los sectores cubiertos por macrofitas (*Schoenoplectus californicus*, *Hydrocotyle ranunculoides* y *Lemna* sp), que dificultan el acceso al sustrato. En el punto se observan aguas de color oscuro y turbio, residuos sólidos domésticos y se percibe fuerte olor a podrido.

Las especies que requieren esfuerzos de conservación y recuperación de sus hábitats son la tingua bogotana, *Rallus semiplumbeus* y probablemente el curí *Cavia anolaimae*. Estas especies tienen capacidades de dispersión y recuperación moderadas a bajas, lo cual aumenta sus grados de amenaza. Así mismo para el humedal de Tierra Blanca la tingua pico verde *Gallinula melanops bogotensis*.

Especies como la monjita *Agelaius icterocephalus bogotensis*, tienen poblaciones más seguras por sus abundancias, mientras se garantiza buena calidad de agua y diversidad de vegetación acuática. Esta especie se convierte en emblema, porque despierta el interés y la simpatía de la comunidad aledaña en el proceso de apropiarse del medio para la conservación del hábitat dentro del humedal para estas especies.

5.8.4 Oferta Actual de Hábitat en el Humedal (relación ecológica de la fauna con la vegetación)

El hábitat óptimo donde se permite que una población sea auto sostenible en el tiempo, esta relacionada directamente con la tasa reproductiva y la oferta alimenticia del medio. Para los vertebrados del humedal de Tierra Blanca, los componentes importantes del hábitat, son la dinámica del agua dentro del humedal y su calidad fisicoquímica y bacteriológica y la estructura de la vegetación acuática y terrestre; la calidad de agua tiene que ver directamente con los aportes de materia orgánica disuelta, los sedimentos y otros contaminantes como grasas y aceites y metales pesados entre otros y la estructura de la vegetación es importante en la oferta de hábitat ya que incide en la disponibilidad de sitios para forrajeo, anidación y refugio de especies.

De lo observado en el humedal de Tierra Blanca, en cuanto a oferta de hábitat hay que aumentar el intercambio de individuos mediante conectividad; es decir incluir al humedal de Neuta como parte de la movilidad de especies por la búsqueda de hábitat de mejores condiciones para su reproducción.

El principal inconveniente que se presenta en el humedal es la actual disminución de área por navita disponible y en el caso más extremo ausencia completa de espejos de agua en el humedal.

El manejo de hábitat dentro del humedal Tierra Blanca, debe partir del conocimiento de los requisitos de fauna relacionados con los tipos de vegetación. Por tal razón para optimizar el valor del humedal para la conservación de la avifauna se requiere abrir espejo de agua en el sector norte del humedal, ya que es el espacio que tiene mayor diversidad de plantas acuáticas y potencialmente un sector de revegetalización de árboles y arbusto de ronda que faciliten un incremento poblacional de familias como *Fringillidae*, *Icteridae*, *Hirudinidae* y *Columbidae*.

Las condiciones actuales del humedal son críticas para la oferta de hábitat para avifauna por lo reducido en vegetación de litoral y de ronda y por su morfometría a manera de canal.

Por lo anterior dado que los requisitos de espacio para la avifauna es muy alto en relación con otros vertebrados, la diversificación de hábitat y amplitud en área de las mismas garantizan poblaciones considerables en buen estado propias de cuerpo de agua y litoral

5.8.5 Alternativa de Recuperación en Fauna para Oferta de Hábitat en el Humedal

Para las aves y aún para otros grupos faunísticos, el aumento de la oferta se relaciona directamente con el área disponible para su desarrollo, es decir que se requiere para su recuperación como oferta de hábitat para fauna, aumentar el área efectiva del humedal, donde implica realizar apertura de espejos de agua, de acuerdo a las condiciones hidráulicas e hidrológicas del humedal especialmente en el sector norte del humedal.

Igualmente para incrementar poblaciones de litoral y de borde del humedal, se requiere ganar espacio en la zona de ronda, revegetalizar el sector medio y alto del ecosistema y control de la especie invasora de pasto kikuyo, *Pennisetum clandestinum*.

Reconformar borde en el sector su y medio del humedal; así como conformar islas para aumentar disponibilidad de hábitat en el sector norte del humedal una vez se hayan realizado apertura de espejos de agua. Lo anterior garantiza un corredor ecológico de oferta de hábitat para las aves propias de espejos de agua entre los humedales de Neuta y Tierra Blanca.

La reducción efectiva del área del humedal obedece a su zona de ronda en el sector sur y centro del mismo, se requiere aumenta en lo posible el ancho de ronda, y acondicionarla como zona de amortiguamiento de presión urbana e igualmente por la alta presión urbana realizar en cerramiento, para impedir su deterioro en el tiempo.

5.9 ASPECTOS LIMNOLÓGICOS

5.9.1 Número y Localización de los Sitios de Muestreo

Se realizó el estudio de las características limnológicas actuales del humedal Tierra Blanca mediante el monitoreo en dos sitios, los cuales se describen a continuación.

▪ TIERRA 1

Datos del muestreo:

Fecha: noviembre 6/05

Hora: 3:50 pm

Fisicoquímicos in situ:

pH: 6.82

OD: 1.0

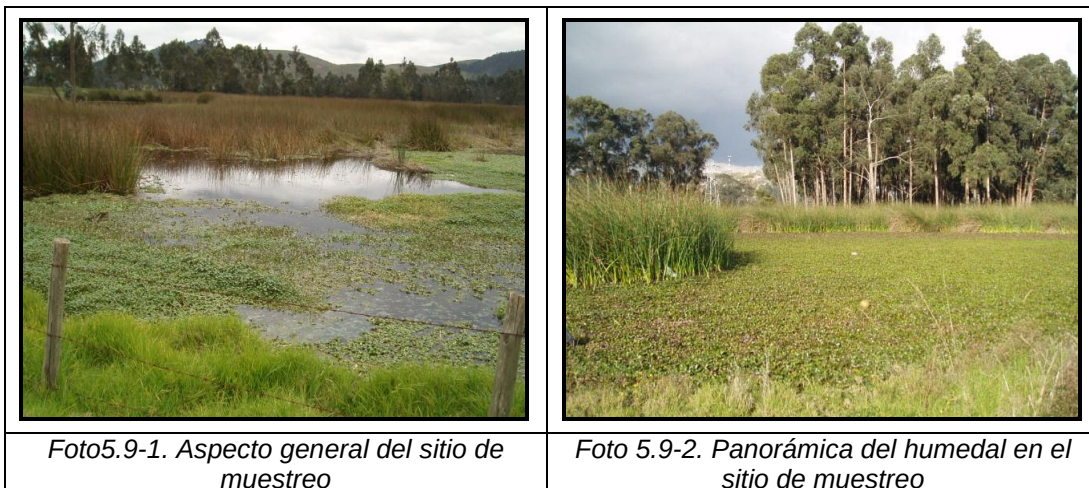
Localización:

Coordenadas: 0998278 N – 0982145 E

Localizado en la parte más amplia del humedal, cercana a la vía Indumil y a una urbanización.

Descripción:

Cuerpo de agua léntico, de fondo blando, aguas de color oscuro (negro), profundo y ancho (>15m), ampliamente cubierto de macrofitas (*Eichhornia crassipes* y *Lemna* sp), que forman un colchón espeso que dificulta el acceso al agua. Sus márgenes están cubiertas de pastos.



▪ TIERRA 2

Datos del muestreo:

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

Fecha: noviembre 6/05 - Hora: 5:00 PM

Fisicoquímicos in situ:

pH: 6.83

OD: 0

Localización:

Coordenadas: 0997609 N – 0982565 E

Localizado en la parte central del humedal, en el paso que ha adaptado la comunidad de los barrios aledaños a éste.

Descripción:

Cuerpo de agua léntico, profundo, de aguas color oscuro (turbio) y fuerte olor a podrido, con residuos sólidos domésticos y amplia presencia de macrofitas (*Schoenoplectus californicus*, *Hydrocotyle ranunculoides* y *Lemna* sp) que dificultan el acceso al sustrato.



Foto 5.9-3. Macrofitas (*Schoenoplectus californicus*) cubriendo el sitio de muestreo



Foto 5.9-4. Aspecto general del sitio de muestreo

La localización de estos puntos de muestreo y sus características se pueden ver en el [Mapa de Muestreo Limnológico](#).

5.9.2 Calidad Fisicoquímica del Agua

5.9.2.1 Características de los parámetros

En primera instancia se describen los parámetros analizados en el presente estudio y su importancia en la caracterización de los ecosistemas acuáticos. (Anexo 6)

- **CONDUCTIVIDAD:** Es la medida de la capacidad de conducción eléctrica de una solución. Dado que las sales se definen como combinación de iones, la conductividad es directamente proporcional a la presencia de iones y, por consiguiente, a las sales en la solución. La conductividad del agua pura es muy baja y se incrementa proporcionalmente a los niveles de contaminación presentes. La medición es importante en tratamientos industriales ya que permite el cálculo de sólidos disueltos totales en el agua cruda, agua de calderas, condensación y otros procesos.

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

Se mide también para aplicaciones ambientales, pues permite conocer acerca del metabolismo de un ecosistema acuático (productividad primaria, descomposición de la materia orgánica), las fuentes de contaminación y la naturaleza geoquímica del terreno. A menudo las bajas conductividades indican una alta diversidad de especies.

La conductividad puede ser considerada también en los niveles presentados en la tabla siguiente:

Tabla 5.9-1. Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

CONCENTRACION	FUENTE	CALIDAD
300 – 18.000	CFS	Salobres
3.500 - >100.000	CFS	Salobres
Hasta 400	RD	Deseable potable
Hasta mineralización	RD	Tolerable potable
400	CEE	Consumo humano
20 – 50	R	Alta montaña
150 - 200	R	Cuenca baja

Fuente: RD: Real Decreto en Ministerio de Obras Públicas y Transporte de España (1992). R: Roldán, G (1992). CFS: Canadian Forestry Service.

- **DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO (DBO):** Definida como la cantidad de oxígeno requerido por las bacterias para descomponer la materia orgánica bajo condiciones aeróbicas (Roldán, 1992), es un parámetro necesario en la evaluación de aguas residuales, de los procesos de tratamiento y de los efectos de contaminación. No se usa como parámetro de control en aguas potables, aunque la mayoría de las aguas usadas para acueductos tienen una DBO estándar de 7 mg/l.

Diversos investigadores proponen rangos de calidad dependientes de la concentración del parámetro en el agua superficial, como los que se presentan a continuación:

Tabla 5.9-2. DBO (mg/l)

CONCENTRACION	FUENTE	CALIDAD
0.75 – 2	TVA	Recreación
1.5 – 3.5	TVA	Recreo y pesca
<1	N & V	Normal
1 – 3	N & V	Aceptable
3 – 6	N & V	Calidad dudosa
>6	N & V	Anormal
1 – 3	M	Oligosaprobio
3.5 – 12	M	Mesosaprobio
15 – 100	M	Polisaprobio
>100	M	Eusaprobio

Fuente: TVA: Tennessee Valley Authority. N&V: Nisbet y Verneaux en Ministerio de obras Públicas y Transportes (1992). M: Margalef (1983). CFS: Canadian Forestry Service.

- **DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO (DQO):** Generalmente utilizada para medir la contaminación orgánica de las aguas residuales, representa la cantidad de oxígeno requerido para el desarrollo de procesos de óxido-reducción de los organismos para la oxidación de la materia orgánica.
- **DUREZA:** Es una de las principales determinaciones en análisis de calidad del agua. Está determinada por la concentración de calcio, magnesio, estroncio y bario en una muestra y puede ser expresada en carbonato cálcico o magnésico. En la práctica, la dureza total se refiere a las concentraciones de calcio y magnesio.

La dureza es una consecuencia de los tipos de capas de roca por las que pasa el agua y de su permanencia en el estrato de almacenamiento de agua.

Las aguas con bajos valores de dureza (<10 mg/l) se llaman aguas blandas y biológicamente son poco productivas. Por el contrario, aguas con altos valores de dureza (>25 mg/l) se denominan duras y son por lo general muy productivas; una mayor productividad está dada generalmente por unas pocas especies que se han adaptado a estas condiciones. Aguas con dureza intermedia (10 a 25 mg/l) pueden poseer una biota más variada, pero son menos productivas en términos de biomasa.

La tabla No. 5.9-3 presenta los niveles en los cuales puede ser considerada la dureza:

Tabla 5.9-3. Dureza (mg/l)

CONCENTRACION	FUENTE	CALIDAD
150	RD	Deseable potable
60	CEE	Potable mínimo
60 – 120	USA	Abastecimiento humano (deseable)
300 – 500	USA	Abastecimiento humano (permisible)
<10	N & V	Oligotrofia
10 – 20	N & V	Productividad débil
20 – 40	N & V	Productividad mediocre
40 – 80	N & V	Productividad media
80 – 110	N & V	Eutrofia
110 – 150	N & V	Aguas duras
>150	N & V	Aguas incrustantes muy duras

Fuente: RD: Real Decreto en Ministerio de Obras Públicas y Transporte de España (1992). USA: Estados Unidos. N&V: Nisbet y Verneaux en Ministerio de obras Públicas y Transportes (1992).

- **FOSFATOS (ortofosfato):** El fósforo ocurre naturalmente en formaciones rocosas de la corteza terrestre, usualmente como fosfato. Altas concentraciones de fosfatos en agua superficial pueden indicar escorrentía o lixiviación de fertilizantes, vertimientos de aguas residuales domésticas o la presencia de efluentes industriales o detergentes.

Altas concentraciones de fosfatos facilitan el crecimiento de algas y microorganismos, siendo la causa primaria de la eutroficación.

- **FOSFORO:** Es un nutriente importante en la eutrofización de sistemas lénticos, donde puede contribuir a crecimientos incontrolables de algas si se encuentra en concentraciones mayores de 0,05 mg/l. Aunque no se regula en agua potable, se sugiere un consumo de 800 mg/día.

- **NITRATO:** Es la forma oxidada más completa del nitrógeno. Se forma durante las etapas finales de la descomposición biológica, tanto en sistemas de tratamiento de aguas residuales como en suministros de agua. Bajas concentraciones de nitratos se pueden presentar en aguas naturales debido a la descomposición de microorganismos.

A nivel mundial se establece un nivel máximo de 50 mg/l para agua potable. En Colombia el límite es de 10 mg/l, debido a que concentraciones mayores causan metahemoglobinemia en la población infantil y diarrea.

En aguas superficiales su contenido es bajo, generalmente menor de 2 mg/l de nitrato; en aguas de pozo puede estar entre 15 y 250 mg/l

- **NITRITO:** Es un intermedio en el ciclo del nitrógeno; se forma durante la descomposición de la materia orgánica, pero oxida para formar nitrato. Este proceso ocurre en plantas de tratamiento de aguas residuales, sistemas de distribución de agua y aguas naturales. Los nitritos son utilizados como inhibidores de corrosión, preservativos y pigmentos.

El nitrito es considerado como el contaminante químico más extendido y se produce durante la oxidación del amoníaco o a partir de la agricultura y los residuos urbanos e industriales.

Debe mantenerse en una concentración máxima de 0,1 mg/l, debido a sus efectos como vasodilatador cardiovascular, su contribución a la metahemoglobinemia en infantes y posible formación de nitrosaminas, las cuales son probables cancerígenos.

- **NITROGENO AMONIAL:** El amoníaco en agua, en las concentraciones típicas encontradas, no representa amenaza para la salud humana, es biodegradable y no persiste en el medio acuático.

- **OXIGENO DISUELTO (OD):** El nivel de OD en aguas naturales es frecuentemente indicativo de su calidad, debido a que las plantas acuáticas producen oxígeno mientras los microorganismos generalmente lo consumen al alimentarse de contaminantes.

El OD es esencial en el sostenimiento de los peces y otras formas de vida acuática y ayuda en la descomposición natural de la materia orgánica. La ausencia de oxígeno permite la descomposición anaeróbica de la materia orgánica y la producción de material tóxico en el agua.

Habitualmente el agua se considera de buena calidad cuando este parámetro está por encima del 75%.

pH: Parámetro utilizado para visualizar la aptitud del agua para diferentes usos y tratamientos. En aguas de consumo municipal debe ser superior a 6,5 e inferior a 9,0 para prevenir corrosividad o incrustación excesiva de las tuberías, así como sabor amargo del agua cuando el pH es muy alto.

Las aguas con pH ácido disminuyen su capacidad buffer. La acidez creciente afecta drásticamente a gran parte de las especies acuáticas (desaparece la mayoría de los macroinvertebrados acuáticos y se produce el cambio de bacterias a poblaciones de hongos) y disminuye la productividad primaria del medio en un proceso llamado oligotrofización. Disminuye también la descomposición de la celulosa y la concentración de oxígeno.

- **SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES (TDS):** El agua contiene diversos minerales o sales formadas principalmente por carbonatos, bicarbonatos, cloruros y nitratos. TDS es la medida de la combinación total de todos ellos y representa uno de los parámetros más importantes en la calidad del agua potable.

La cantidad de STD varía grandemente. Aguas muy oligotróficas como la mayoría de las aguas de la región amazónica y andina pueden contener valores > 10 mg/l. La mayoría de los lagos y ríos neotropicales presenta rangos entre 10 y 200 mg/l. Ciertas lagunas costeras influenciadas por aguas marinas o lagos interiores por aguas saladas subterráneas pueden presentar valores > 2000 mg/l.

Su valor está asociado con el sabor, la corrosividad, la dureza e incrustaciones en las tuberías de conducción de agua. Aguas con concentraciones muy altas tienen efectos laxantes y no mitigan la sed. La concentración aceptable para peces de agua dulce puede estar entre 2000 y 10000 mg/l según la especie.

- **SAAM (Sustancias activas al Azul de Metileno):** Mide el contenido total de agentes espumosos o sustancias que causan espuma como los detergentes. Aunque no es tóxico, se limita su contenido a menos de 0,5 mg/l para prevenir los problemas de formación de espuma y mal sabor.

- **SULFATOS:** La concentración en aguas naturales oscila entre 1 y 500 mg/l; Roldán (1992) reporta concentraciones entre 2 y 10 mg/l en aguas naturales de Sudamérica. Están presentes en muchos compuestos inorgánicos y como resultado de procesos naturales o de la actividad humana; las fuentes principales son las rocas y los suelos sedimentarios.

Los sulfatos se introducen en el agua como resultado de la polución con aguas residuales y lluvia ácida; los detergentes contribuyen con sulfatos al agua residual. En las aguas naturales varían en valores que van desde los 2 a los 10 mg/l.

5.9.2.2 Descripción de resultados

En la Tabla 5.9-4 se presentan los resultados del monitoreo de aguas realizado al humedal Tierra Blanca.

Tabla 5.9-4. Parámetros Fisicoquímicos y Bacteriológicos

Parámetro	Unidades	Estación	Decreto 1594/84
		Tierra1	
pH	Unidades	6.82	6.5 – 9
Oxígeno disuelto	mg/l	1.0	5
Amonio	mg/l	0.79	0.1
Conductividad	μS/cm	1091	
DBO	mg/l	19	
DQO	mg/l	217	
Dureza total	mg/l	228	
Fosfatos	mg/l	0.88	
Fósforo total	mg/l	0.64	
Nitratos	mg/l	0.15	
Nitritos	mg/l	<0.001	
Nitrógeno total	mg/l	11.2	
Sólidos disueltos totales	mg/l	704	
Sólidos totales	mg/l	828	
Coliformes totales	UFC/100 ml	2.3×10^4	
Coliformes fecales	UFC/100 ml	80	

Comparando los valores obtenidos con los límites señalados en el Artículo 38 del Decreto 1594/84, se observa que la concentración de oxígeno disuelto se encuentra por debajo del límite inferior apropiado para el sostenimiento de la hidrobiota de agua dulce fría y que el amonio (como amoníaco) supera el valor normativo.

Los altos valores de conductividad, dureza y DBO están indicando aguas duras, incrustantes, altamente eutrofizadas y ricas en nutrientes.

La conductividad, dureza y sólidos en los contenidos observados en la muestra señala una alta concentración de sales, calcio y magnesio.

La baja concentración de oxígeno disuelto representa una limitante para el desarrollo de la fauna acuática, especialmente peces. Los organismos bentónicos presentes pueden responder al déficit de oxígeno mediante adaptaciones como una mayor concentración de pigmentos respiratorios (hemoglobina).

Aplicando los índices de contaminación (ICO) descritos por Ramírez y Viña (1997) a los resultados fisicoquímicos obtenidos en la muestra Tierra 1, se obtiene el siguiente panorama.

En el índice de contaminación por materia orgánica (ICOMO), que integra los índices de DBO, coliformes totales y % de saturación de oxígeno, se obtiene un valor de 0.12 indicativo de baja contaminación orgánica.

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

En el índice de contaminación trófico ICOTRO, la concentración de fósforo total define por sí misma una categoría discreta (Ramírez, A. & G. Viña. 1997), estableciéndose los siguientes rangos:

Oligotrofia	<0.01 mg/l
Mesotrofia	0.01 – 0.02 mg/l
Eutrofia	0.02 – 1 mg/l
Hipereutrofia	>1 mg/l

La concentración de fósforo total en la muestra de la estación Tierra 1 (0.64 mg/l) indica un sistema eutroficado.

Los valores de estos dos índices son concordantes con las especies de algas observadas en la estación Tierra 1, la mayoría de ellas indicadora de sistemas eutroficados en los cuales es posible la existencia de desequilibrios en la relación N/P.

Muestra también relación con los macroinvertebrados bentónicos y los organismos fitoplanctónicos, entre los cuales se observan formas propias de sistemas enriquecidos como los dípteros quironómidos y los numerosos copépodos colectados en las dos muestras.

5.9.3 Comunidades Acuáticas

5.9.3.1 Bentos

En la Tabla 5.9-5 se presenta la matriz de distribución de los macroinvertebrados bentónicos colectados en las dos estaciones del humedal Tierra Blanca.

Tabla 5.9-5. Matriz de Distribución de Macroinvertebrados Bentónicos

Phyllum	Clase	Orden	Familia	Morfoespecie	Estación	
					1	2
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Sp1	40	
		Coleoptera		Sp1	20	20
Annelida	Oligochaeta	Haplotaxida		Sp1		180
Total individuos					60	200
Total especies					2	2

Se colectaron en total 260 individuos pertenecientes a los órdenes Diptera y Coleoptera del phylum Arthropoda y al orden Haplotaxida del phylum Annelida.

En la estación 1 se presenta una dominancia relativa de individuos pertenecientes al phylum Arthropoda, con una mayor frecuencia de aparición de los dípteros de la familia Chironomidae, propios de sistemas eutroficados, mineralizados y con carencia de oxígeno.

En la estación 2 se observa una relativa dominancia de los individuos del orden Haplotaxida, correspondiendo al 90% del total de organismos colectados. Estos se encuentran en sistemas eutrofizados donde abunda la materia orgánica en descomposición.

En la Tabla 5.9-6 se presentan anotaciones ecológicas y taxonómicas de los organismos observados en el monitoreo. La estructura de la población indica que el humedal Tierra Blanca se encuentra en proceso de eutrofización y los organismos existentes han logrado adaptaciones que les permiten su desarrollo en un ambiente con bajas concentraciones de oxígeno.

Tabla 5.9-6. Características Ecológicas de los Macroinvertebrados Bentónicos

ESTACIÓN	INDIVIDUO	TAXONOMIA	ANOTACIONES ECOLÓGICAS
Tierra 1	 Foto 5.9-5	Phylum: Arthropoda Clase: Insecta División: Schizophora Orden: Diptera Familia: Chironomidae Subfamilia : Tanypodidae	Se puede encontrar en lugares con bajas concentraciones de oxígeno en el fondo de lagos profundos, sitios corrientosos y ambientes altamente mineralizados
Tierra 2	 Foto 5.9-6	Phylum: Annelida Clase: Oligochaeta Orden: Haplotaxida	Habitan en aguas eutrofizadas, con bajas concentraciones de oxígeno, sobre fondos blandos con abundante materia orgánica en descomposición.

5.9.3.2 Perifiton

En la Tabla 5.9-7 se presenta la matriz de distribución de las algas perifíticas observadas en las tres estaciones del humedal de Tierra Blanca.

Tabla 5.9-7. Matriz Presencia/ausencia del Perifiton

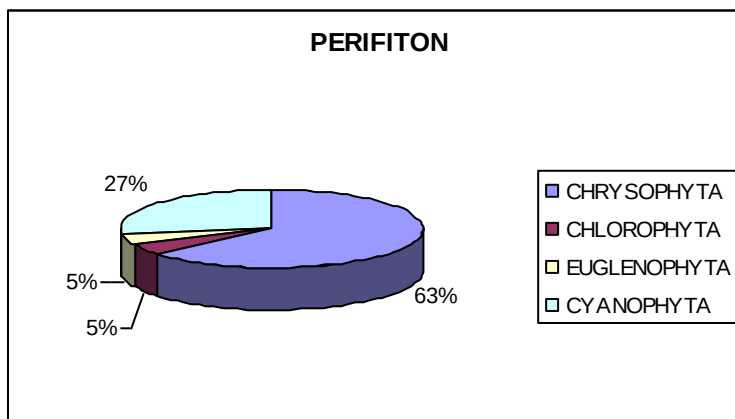
División	Especie	Estación	
		1	2
CHRYSTOPHYTA	<i>Achnanthes sp</i>	X	X
	<i>Cymbella sp</i>	X	X
	<i>Fragilaria sp</i>		X
	<i>Fragilaria sp1</i>	X	
	<i>Gomphonema sp1</i>	X	X
	<i>Gomphonema sp2</i>	X	
	<i>Gomphonema sp3</i>	X	
	<i>Navicula sp3</i>		X

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

División	Especie	Estación	
		1	2
	<i>Netrium sp3</i>		X
	<i>Nitzschia sp1</i>		X
	<i>Nitzschia sp2</i>	X	
	<i>Pinnularia sp1</i>	X	X
	<i>Pinnularia sp3</i>	X	
	<i>Synedra sp</i>		X
CHLOROPHYTA	<i>Selenastrum sp</i>	X	
EUGLENOPHYTA	<i>Phacus sp2</i>	X	
CYANOPHYTA	<i>Agmenellum sp</i>	X	
	<i>Anabaena sp</i>		X
	<i>Gloetrichia sp</i>		X
	<i>Oscillatoria sp</i>		X
	<i>Spirulina sp1</i>	X	
	<i>Spirulina sp2</i>	X	

Se colectaron en este humedal 22 especies de algas perifíticas pertenecientes a las divisiones Chrysophyta, Chlorophyta, Euglenophyta y Cyanophyta. Se observa una mayor frecuencia de aparición de algas de las divisiones Chrysophyta y Cyanophyta (Figura 5.9-1).

Figura 5.9-1. Distribución del Perifiton en el Humedal de Tierra Blanca



Las crisófitas son características de sistemas eutroficados, donde pueden existir bajas concentraciones de calcio y una alta relación N/P.

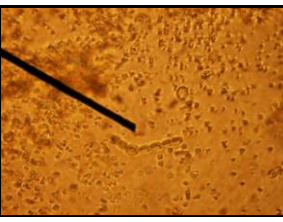
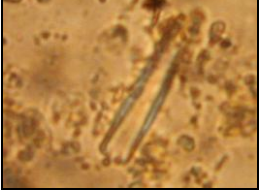
Las cianofitas, igualmente indicadoras de sistemas eutroficados, se encuentran también en ambientes deficitarios en nitrógeno.

A nivel particular, en la estación 1 se determinaron 14 especies de algas pertenecientes a las divisiones anteriormente mencionadas, con una dominancia relativa de las crisófitas sobre las demás divisiones algales. La estructura de la población muestra un sistema eutroficado en el cual puede presentarse bajas concentraciones de calcio y un desequilibrio en la relación N/P

En la Tabla 5.9-8 se presentan anotaciones ecológicas de algunas de las especies observadas en las muestras del humedal

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

Tabla 5.9-8. Anotaciones Ecológicas del Perifiton

Género	Características metabólicas	Clase o grado de contaminación	Nivel trófico	Grado saprobio
 Foto 5.9-7. <i>Gomphonema</i> sp	materia orgánica en circulación	II-III	Mesotrofia	α - β Mesotrofia
 Foto 5.9-8. <i>Fragillaria</i> sp	Materia orgánica	III	Mesotrofia	β Mesosaprobio
 Foto 5.9-9. <i>Closterium</i> sp1 y sp2	Cosmopolita, eutrofia	II-III-IV	Eutrofia	α - β Meso-polisaprobio-oligosaprobio
 Foto 5.9-10. <i>Anabaena</i> sp	Aguas eutroficadas	III	Eutrofia	α Mesosaprobio
 Foto 5.9-11. <i>Frustulia</i> sp	Euritipica	I-II	Oligotrofia	Oligosaprobio

Género	Características metabólicas	Clase o grado de contaminación	Nivel trófico	Grado saprobio
 Foto 5.9-12. <i>Trachelomonas</i>	Aguas estancadas con materia orgánica	III	Mesotrofia	ó mesaprobio

5.9.3.3 Fitoplancton

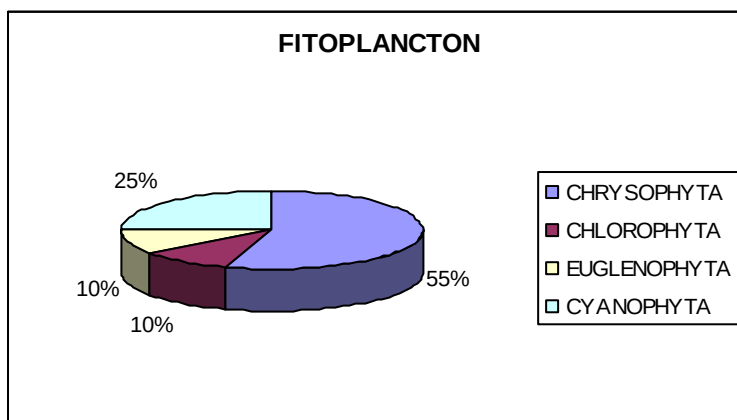
En la Tabla 5.9-9, se presenta la matriz de distribución del fitoplancton en el humedal Tierra Blanca. En total se determinaron 20 especies de algas planctónicas pertenecientes a las divisiones Chrysophyta, Euglenophyta, Chlorophyta y Cyanophyta.

Tabla 5.9-9. Matriz de Distribución del Fitoplancton

División	Especie	Estación	
		1	2
CHRYSTOPHYTA	<i>Fragilaria sp</i>	x	x
	<i>Navicula sp1</i>	x	x
	<i>Navicula sp3</i>		x
	<i>Pinnularia sp1</i>	x	x
	<i>Pinnularia sp2</i>	x	
	<i>Synedra sp</i>		x
	<i>Gomphonema sp1</i>		x
	<i>Gomphonema sp2</i>		x
	<i>Gomphonema sp4</i>		x
	<i>Hantzschia sp</i>	x	
	<i>Cymbella sp</i>	x	x
CHLOROPHYTA	<i>Closterium sp2</i>	x	
	<i>Eudorina</i>	x	
	<i>Euglena sp1</i>	x	
EUGLENOPHYTA	<i>Lepocinclis sp2</i>		x
	<i>Anabaena sp</i>		x
CYANOPHYTA	<i>Oscillatoria sp1</i>	x	x
	<i>Spirulina sp1</i>	x	
	<i>Spirulina sp2</i>		x
	<i>Agmenellum sp</i>	x	x

En la figura 5.9-2 se presenta la distribución del fitoplancton en las divisiones algales determinadas en las dos estaciones del humedal Tierra Blanca.

Figura 5.9-2. Distribución de las Divisiones Algales del Fitoplancton en el Humedal de Tierra Blanca



Se observa una dominancia relativa de las algas pertenecientes a la división Chrysophyta, las cuales representan el 55% de la población. Esa dominancia se explica en las altas tasas de renovación y tolerancia a ambientes cambiantes que muestran las diatomeas, lo cual les permite habitar sistemas eutroficados donde puede existir algún déficit de nitrógeno o un desequilibrio en la relación N/P y abundante materia orgánica.

En la estación 1 se determinaron 12 especies de algas planctónicas con amplia dominancia de las crisófitas, que representan el 50% de la población. Las cianófitas, con una representación del 25% de la población, se encuentran en sistemas con alto contenido de materia orgánica y con un desequilibrio en la relación N/P, características de un medio meso – eutrófico.

En la estación 2 se determinaron 14 especies de algas planctónicas, de las cuales 9 (64%) corresponden a la división Chrysophyta y 4 (28.5%) a la Cyanophyta. Las dos divisiones algales son indicadoras de medios con tendencia a la eutrofia en los cuales pueden existir desequilibrios en la relación N/P y abundante materia orgánica.

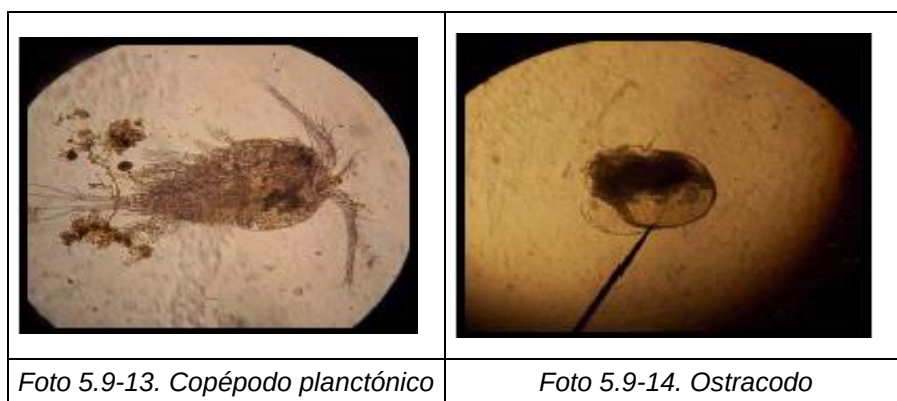
5.9.3.4 Zooplancton

En la tabla 5.9-10, se presenta la matriz de distribución del zooplancton en las dos estaciones del humedal de Tierra Blanca.

Tabla 5.9-10. Matriz de distribución del zooplancton

Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie	1	2
Arthropoda	Maxillopoda	Cyclopoida	Cyclopidae	Morfoespecie 1	X	X
	Branchiopoda	Diplostraca	Daphniidae	Morfoespecie 1		X

Se colectaron dos especies de organismos típicos del zooplancton, los copépodos de la familia Cyclopidae y las pulgas de agua de la familia Daphniidae. En las dos estaciones de muestreo se observaron numerosos individuos de la familia Cyclopidae.



El orden Cyclopoida incluye copépodos planctónicos (Foto 5.9-13) y bénticos, migran verticalmente en forma diaria, se alimentan de partículas vegetales en los primeros estadios del ciclo vital y de animales a partir del estadio cuarto, convirtiéndose en depredador de rotíferos, cladoceros y nauplios de otras especies.

Presentan cierta tolerancia a los cambios intempestivos de oxígeno e incluso a deficiencias de éste y se encuentran abundantemente en sistemas eutroficados, en donde muestran una dominancia casi absoluta de la comunidad, así como en sistemas oligotróficos.

Las pulgas de agua de la familia Daphniidae presentan poca tolerancia a los cambios bruscos de oxígeno, a los que reaccionan generando mayor cantidad de hemoglobina y, en consecuencia, adquiriendo un tono rosado. Habitan generalmente sistemas dulceacuícolas, lóticos o lénticos, desde oligotróficos hasta eutroficados. Son alimentadores de filtro y hacen parte de la cadena trófica del ecosistema acuático al alimentarse de fitoplancton y ser parte de la dieta de invertebrados mayores y peces.

Dado el carácter eurítico de estos organismos y las deficiencias existentes en el conocimiento ecológico de las especies del neotrópico, no pueden ser tomados como indicadores biológicos determinantes de la calidad del humedal.

5.9.4 Dinámica de Calidad del Agua del Humedal

En la Tabla 5.9-11, se presentan anotaciones ecológicas de la estación 1 de muestreo del humedal Tierra Blanca, de acuerdo con los resultados fisicoquímicos y bacteriológicos obtenidos en éstas, las cuales permiten identificar la dinámica de la calidad del agua del humedal en una zona determinada de éste.

En general, la estación muestra aguas con tendencia a la eutrofia por altos contenidos de materia orgánica y productos de su descomposición (nitrógeno total y amonio), con altas tasas de consumo de oxígeno que llevan a que éste se encuentre muy por debajo del límite normativo para el sostenimiento de la hidrobiota.

Tabla 5.9-11. Dinámica de calidad del agua

Parámetro	Tierra 1	
	Valor	Descripción
pH	6.82	Dentro de los rangos normativos.
Oxígeno disuelto	1.0	Inferior al límite admisible para el sostenimiento de la hidrobiota de clima frío.
Amonio	0.79	Contaminación orgánica y altas tasas de descomposición.
Conductividad	1091	Alta concentración de iones disueltos. Baja diversidad.
DBO	19	Polisaprobia.
DQO	217	Contaminación orgánica. Alto consumo de oxígeno en la descomposición de la materia orgánica.
Dureza total	228	Ligeramente dura, muy productiva, eutrófica.
Fosfatos	0.88	Contaminación orgánica.
Fósforo total	0.64	Eutrofia. Puede generar crecimiento incontrolado de algas.
Nitratos	0.15	Concentración normal en fuentes superficiales.
Nitritos	<0.001	Concentración normal en fuentes superficiales.
Nitrógeno total	11.2	Contaminación orgánica.
Sólidos disueltos totales	704	Polisaprobia.
Sólidos totales	828	Altas concentraciones de iones y sales.
Coliformes totales	2.3×10^4	Superior a la norma en lo que respecta a consumo humano con solo desinfección, uso agrícola y recreativo con contacto primario.
Coliformes fecales	80	Superior a la norma en lo que respecta a uso recreativo con contacto primario.

5.9.5 Estado Trófico

En la Tabla 5.9-12, se presenta el resultado de la aplicación de índices de contaminación, en los cuales se observa una baja contaminación orgánica pero cierta tendencia a la eutrofia como resultado de la concentración de fósforo en el agua, que puede inducir a un crecimiento incontrolable de algas.

Tabla 5.9-12. Índices de contaminación

Índice	Tierra 1
ICOMO	0,12
	Baja
ICOTRO	0,64
	Eutrofia

Estos resultados son consistentes con las especies de macroinvertebrados y algas observadas en la muestra, la mayoría indicativas de sistemas enriquecidos.

5.9.6 Lineamientos Base para la Zonificación Ecológica

La zonificación ecológica integrará la importancia del papel ecológico que cumple el humedal, en lo referente a bienes y servicios ambientales, y las características actuales de los elementos ambientales que componen el ecosistema, estableciendo criterios de sensibilidad que permitan el cruce de las unidades temáticas.

En lo que respecta a los aspectos limnológicos, se propone el análisis del hábitat como sustento de la hidrobiota y de las interacciones de ésta con los parámetros físicos y químicos del agua.

Las zonas del humedal que presenten una mayor disponibilidad de hábitat, proporcionados estos por la cobertura vegetal, y un espejo de agua amplio, obtendrán la mayor calificación de sensibilidad ecológica debido a que la intervención generará un mayor desequilibrio y pérdida de su valor ecológico.

Zonas donde la masa vegetal se encuentra restringida a parches de diversa extensión y, por tanto, deja un espejo de agua favorable al intercambio gaseoso, será catalogada de alta sensibilidad.

Las áreas cubiertas ampliamente por especies terrestres invasoras o euríticas como las gramíneas y no presentan un espejo de agua o éste se encuentra muy reducido, se catalogarán como de moderada sensibilidad.

Finalmente, aquellas zonas donde la cobertura vegetal ocupa la totalidad del área y, por tanto, el espejo de agua es reducido o ausente, se considerarán de baja sensibilidad.

5.10 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

5.10.1 Aspectos Demográficos

5.10.1.1 Población total municipal

Frente al total de la población del municipio de Soacha, se encuentra una diferencia de datos significativa en los cálculos elaborados por el DANE, la Gobernación de Cundinamarca y el POT para el año 1998, como se puede apreciar en la Tabla 5.10-1 sin embargo en el Censo de población y vivienda piloto llevado a cabo en Soacha en el año 2003 (Tabla 5.10-2), la población llega a 363.378 personas, que muestran un aumento menor a un 2% con relación a los cálculos de población del año 1998.

Tabla 5.10-1. Datos de población en el Municipio de Soacha según DANE, GOBERNACION DE CUNDINAMARCA y POT

FUENTE	TOTAL	CABECERA	RESTO
DATOS DANE 1998	301.662	298.645	3.017
DATOS GOBERNACION CUNDINAMARCA 1998	329.192	319.645	9.547
DATOS POT 1998	478.000	471.308	6.692

Fuente: POT, 2000

Tabla 5.10-2. Datos de Viviendas y Población en Soacha en el año 2003

Área	Viviendas				Total Hogares	Personas		
	Total	ocupadas con personas presentes	ocupadas con personas ausentes	desocupadas		Total	Hombres	Mujeres
Soacha	93.641	84.318	1.668	7.655	89.333	363.378	176.111	187.267
Cabecera	92.260	83.327	1.526	7.407	88.283	358.581	173.514	185.067
Comuna 1	19.638	17.928	199	1.511	19.086	79.329	38.511	40.818
Comuna 2	10.636	9.795	194	647	10.245	41.000	19.708	21.292
Comuna 3	12.987	11.886	148	953	12.681	50.911	24.816	26.095
Comuna 4	15.892	14.063	375	1.454	14.774	63.245	31.053	32.192
Comuna 5	17.127	15.002	423	1.702	15.349	58.693	27.882	30.811
Comuna 6	15.980	14.653	187	1.140	16.148	65.403	31.544	33.859
Centro Poblado	364	277	39	48	311	1.333	669	664
Rural disperso	1.017	714	103	200	739	3.105	1.641	1.464
Lugares Especiales de alojamiento						359	287	72

Fuente: DANE, Censo experimental de vivienda y población, 2003.

Según el POT, "El crecimiento poblacional más alto en la Sabana lo presentó el municipio de Soacha entre 1985 y 1997, incrementó su población en un 160.1%, lo que equivale a 183.272 personas con una tasa promedio anual de crecimiento igual a 8.3%. Este

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

crecimiento demográfico o poblacional del Municipio de Soacha, se debió según el POT en gran parte a los índices de migración por violencia, el valor de la tierra, el crecimiento industrial, factores físicos y la conurbación con Santa Fe de Bogotá (Ciudad Bolívar).” (Alcaldía de Soacha, 2000, sp)

El P.O.T. estima una población para 1998 de 478.000 habitantes, basado en el DANE y en las cifras de desplazados; sin embargo esta cifra no deja de ser polémica aún al interior del municipio, donde algunos sectores estiman cerca de un millón de habitantes. La razón por la cual no se asume una cifra más alta es porque las estimaciones mencionadas no tienen un asidero sólido. La población estimada implica una tasa de crecimiento poblacional anual mucho más alta, de cerca del 11% en el periodo 85-98 y de aproximadamente 13% en 93-98.

En este contexto según el POT, “Soacha desarrolló su crecimiento urbano principalmente sobre el eje de la autopista sur, generando un equilibrio dentro del casco urbano con el centro de la ciudad con dos polos paralelos: en el noroccidente del municipio, sector de Compartir, y al nororiente, el sector de León XIII”. El humedal de Tierra Blanca se encuentra vinculado al polo de Compartir.

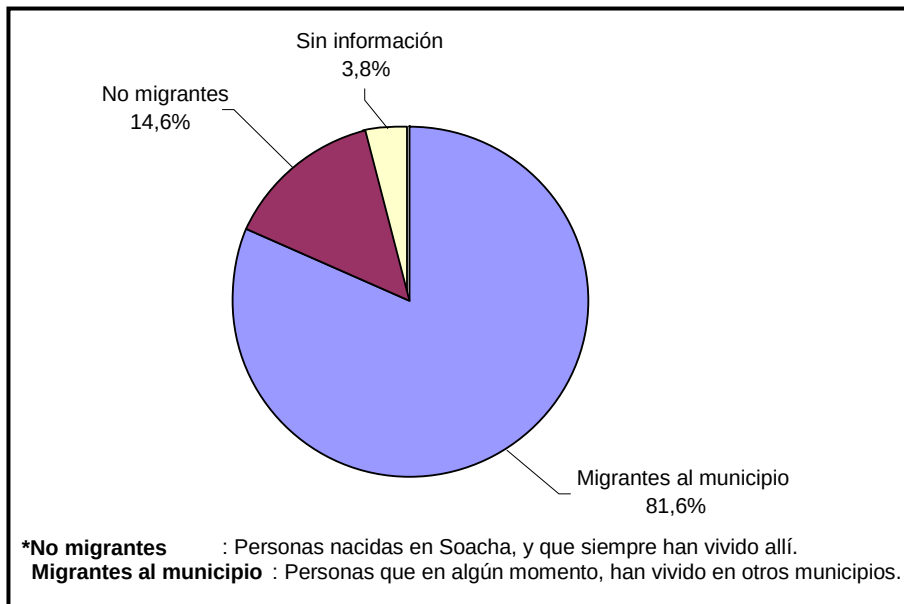
El POT continua exponiendo que hasta 1951 la proporción de la población rural respecto a la urbana era considerablemente mayor (Tabla 5.10-1), hasta 1964 se puede decir que Soacha tuvo un crecimiento netamente pastoril, la población urbana tan solo aventajaba a la rural en un 8.1%. Mientras la tasa de crecimiento rural descendió del 7.58% entre los años 1951-1964, al 26.60% durante el periodo 1973-1985; el ritmo de crecimiento del centro urbano aumento del 316.80% para los años de 1951-1964, al 349.81% durante el periodo intercensal 1973-1985.

A partir del año de 1995 y conforme a las proyecciones elaboradas por el DANE², la proporción de la población urbana respecto a la población total se ha venido situando sobre el 90% y 98%. En el censo experimental de población y vivienda del DANE 2003, (Tabla 5.10-2), se registra una población como es lógico con predominio y aumento de la población urbana (99%).

Conforme a los resultados del XV Censo Nacional de Población y V de Vivienda de 1993, acerca de la población de los Municipios por lugar de nacimiento; de los 260.419 habitantes de Soacha, solo 100.382 de ellos nacieron en esta Jurisdicción, situación que revela que el 61.5% de la población total eran inmigrantes. En el censo experimental 2003, la tendencia presentada en el censo anterior continua y las previsiones frente al hecho que seguiría incrementándose a niveles superiores, han resultado ciertas ya que el 81,6% de la población de Soacha son migrantes. (Figura 5.10-1).

² Colombia Proyecciones Municipales de Población por Área a junio 30 de 1995 - 2005, DANE
Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la
Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

Figura 5.10-1 Población Total Censada, Por condición de Migrantes al Municipio*. 2003



Fuente: DANE, Censo experimental de vivienda y población, 2003.

A. Área de influencia del Humedal

Hacen parte del área de influencia inmediata del humedal Tierra Blanca, los barrios Ducales 2º sector, La Laguna y Arizona; las urbanizaciones Compartir, Villa Sofía 1er y 2º sector, y Villa Italia; la zona industrial de San Ana; la Hacienda Buenos Aires; las áreas no construidas Villa Carola y El Escondite de José, y la vía Indumil.

Cómo área de influencia mediata se estableció el área de la microcuenca y los sectores para la interconexión de estos humedales con otros ecosistemas estratégicos, áreas de significación cultural y otros elementos del espacio público. Comprende los barrios Paseo Real, Compartir, Santa Ana Sector San Fernando, Santa Ana Sector San Carlos, por el occidente; los barrios El Altico, Villa Santa Isabel y el Divino Niño, por el oriente; los barrios Santa Ana ABC, El Cedro, Los Girasoles, Villa Flor, Nueva Santa Ana, Santa Ana Central y Némesis, además de la zona aferente al costado sur de la Autopista sobre la antigua hacienda El Vínculo, por el sur, y el Cerro Coclí, por el norte.

Dentro del PMA del humedal, 2005, en la Tabla 5.10-3 se relacionan los barrios del área de influencia inmediata del humedal de Tierra Blanca con la fecha de fundación reportada por los líderes locales, con base en la cual se puede hacer un mapa mental de la forma de poblamiento que ha caracterizado la zona. Igualmente se destacan aspectos de su historia de doblamiento:

“El área de la hacienda Santa Ana, en los años sesenta se vendieron lotes de aproximadamente una hectárea, con una unidad de vivienda construida, dentro de un proceso de cambio de uso del suelo no planificado, de rural a urbano. Las distintas divisiones de Santa Ana se fueron presentando en la medida en que esta zona se fue densificando y las comunidades sentían la necesidad de crear Juntas de Acción Comunal que se ocuparan de su sector.

Por otra parte, el programa de vivienda de interés social más antiguo, construido en los años ochenta con una oferta de servicios sociales que actualmente sigue siendo sobresaliente en relación con la oferta de servicios de otros barrios del sector, es Compartir. Las vías de acceso y el transporte que en corto tiempo llevan tanto a la vía Indumil como a la Autopista Sur, la convirtieron en punta de lanza para el poblamiento.

Tabla 5.10-3. Año en que se Inicio el Asentamiento y Origen de los Barrios del Área de Influencia Inmediata del Humedal Tierra Blanca

Barrio	Año*	Origen
Villa Italia	2002	Legal privado
Compartir	1984	Legal privado
Ducales 2° sector	1990	Ilegal
Santa Ana sector Arizona	1993	Ilegal
Santa Ana sector La Laguna		Ilegal
Villa Sofía 2° sector	1993	Legal
Villa Sofía 1er sector	1994	Legal

* Año reportado por líderes locales

Fuente: PMA 2004-2005

Los barrios Compartir y Villa Italia, construidos en 1984 y 2002, respectivamente, son proyectos de vivienda de interés social (VIS), que van consolidando el área urbana desde el punto medio del humedal Tierra Blanca, por su costado occidental, avanzando hacia el extremo norte del mismo. Este proceso se ve fragmentado en el predio no urbanizado denominado El Escondite de José, donde hacia 1995 se inició el proyecto de VIS Ciudadela Paseo Real, interrumpido por problemas financieros.

En el punto medio del humedal sobre el costado occidental avanzando hacia el sur, encontramos Villa Sofía 2° sector, un proyecto de vivienda adelantado por las fuerzas armadas para beneficiar a sus empleados hacia 1993, Santa Ana Sector Arizona, conformado por quienes vieron la oportunidad de invadir el humedal Tierra Blanca, en medio de Villa 2° sector y una antigua fábrica hacia 1993, mucho después de Sectores de Santa Ana como San Fernando, fundado hacia 1985 y legalizado mediante la Resolución No. 002 de febrero de 1990, que hacen parte del proceso de densificación mencionado en primer lugar. Ducales, ocupa el costado oriental de Tierra Blanca hacia 1990 y es legalizado en el año 2002.

Todos los barrios del área de influencia del humedal Tierra Blanca pertenecen a la Comuna 1, y tienen la siguiente estratificación socioeconómica:

Estrato 1: Santa Ana sector Arizona, Santa Ana sector La Laguna, Villa Sofía 1er sector, Villa Flor, Ducales 2º sector.

Estrato 2: Compartir, Villa Sofía 2º sector, Santa Ana sector San Fernando.

En el caso del humedal Tierra Blanca, el sector La Laguna, es un pequeño fragmento de lo que fue la hacienda Santa Ana, con un número de habitantes similar a la del sector Arizona. El dato de 1400 habitantes se da también con base en la entrevista con dirigentes de la JAC de la Urbanización Villa Italia, aunque a largo plazo esta población irá en aumento porque esta se encuentra en proceso de desarrollo.

Tabla 5.10-4. Número de Viviendas, de Familias por Vivienda y de Habitantes de los Barrios del Área de Influencia Inmediata del Humedal Tierra Blanca 2005-2006*

Barrio	No. de viviendas	No. de personas por vivienda	No. de habitantes
Villa Italia	350	4	1.400
Compartir (sector colindante)	1000	5	5.000
Villa Sofía 2º sector	896	5	4.480
Santa Ana sector Arizona	95	8	760
Villa Sofía 1er sector	300	7	2.100
Santa Ana sector La Laguna	110	7	770
Ducales 2º sector	1300	7	9.100
TOTAL	4970		23.676

*Datos aproximados calculados con líderes de los barrios, mediante recorridos y sobre planos, PMA 2005 y actualización 2005 y 2006.

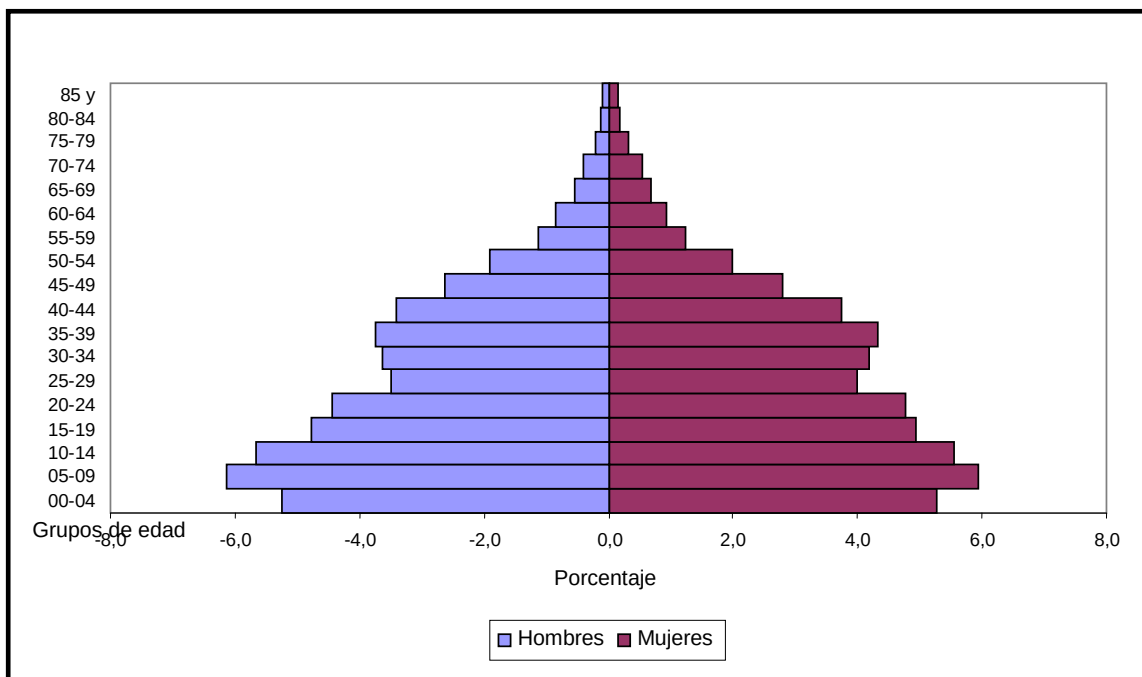
De acuerdo con la información consignada en la Tabla 5.10-4, la población aproximada del área de influencia inmediata del humedal Tierra Blanca es de 23.676 habitantes, con tendencia a aumentar, porque aún faltan desarrollos urbanísticos en la zona de la Urbanización Villa Italia y Villa Carola, que se prevén superiores al número de habitantes que serán reubicados en cada uno de los barrios de influencia del humedal. A lo anterior se suman aproximadamente 25.000 personas sobre el área de influencia cercana.

Con la Resolución de Amojonamiento de la CAR, luego del pertinente estudio y alinderamiento del humedal, se determina un número de viviendas a reubicar, porque se encuentran asentadas en el área del humedal, en el humedal de Tierra Blanca.

5.10.1.2 Dinámica poblacional

La pirámide poblacional de la Figura 5.10-2 según el PMA 2005, muestra que para 1993, la mayor parte de la población del municipio de Soacha estaba conformada por personas entre los 0 y 34 años, la población infantil y joven representaba cada una el 37% del total de habitantes, es decir, el 74% de la población se encontraba en este rango, mientras que solo el 26% era mayor de 35 años.

Figura 5.10-2 Estructura de la Población por Sexo y Grupos de Edad. 2003



Fuente: DANE, Censo experimental de vivienda y población de Soacha, 2003.

La pirámide poblacional del Censo experimental 2003, muestra que el 48% de la población está conformada por personas entre los 0 y 34 años, presentándose con relación al Censo de 1993 una disminución en el porcentaje, lo que muestra los cambios que vienen teniendo las pirámides de población en cuanto al ensanchamiento de los rangos de edad en la parte media y la disminución de los rangos de edad en su base y que se originan en la disminución de las tasas de natalidad y el envejecimiento de la población.

A. Área de influencia

Los barrios Ducales 1er y 2º sector, reportan un promedio alto de habitantes por vivienda en razón a que es bastante frecuente arrendar una parte de la casa para obtener ingresos adicionales. También tienen un promedio alto de habitantes por vivienda Villa Sofía 1er sector y los sectores de Santa Ana, donde son frecuentes las familias extensas.

Compartir y Villa Sofía 2º sector, reportan un promedio de cuatro a cinco personas por familia que corresponde a una familia nuclear, para la cual son pensados los proyectos de vivienda de interés social.

5.10.1.3 Organización comunitaria

- **Identificación de las organizaciones civiles, comunitarias y gremiales**

La principal forma de organización en el sector son las Juntas de Acción Comunal, algunas de las cuales organizan actividades de integración, deportivas o para recoger fondos y cursos de capacitación.

Además de la Juntas de Acción Comunal, se encuentra algún liderazgo en el cura párroco de Compartir, que ha organizado grupos juveniles y de adultos con los que realiza actividades; grupos organizados de otras religiones y la Corporación conformada para la Administración de los Servicios comunales de Soacha – COADSECOMSO -, tiene sus oficinas en predios del polideportivo del barrio Compartir, donde se encuentra la antena parabólica y ofrece una atención permanente.

A continuación se trae un listado de organizaciones comunitarias de la Comuna No. 1, con las cuales podría en un futuro trabajarse alrededor del Humedal:

- Compartir
 - Deporte extremo
 - Danzas amanecer colombiano
 - Danzas oasis
 - Danzas renacer
 - Teatro oasis
 - Acólitos (iglesia)
 - Juvenil de atención a tercera edad (iglesia)
 - Danzas colegio departamental compartir
- Némesis
 - Cultura
- San Nicolás I sector
 - Apoyo escolar
- Ciudad latina
 - Teatro (j.a.c.)

Las formas más comunes de convocatoria para actividades barriales son los volantes, las carteleras, los avisos y el perifoneo. También se puede hacer uso de medios de comunicación local como telesoacha, hv televisión, t & n televisión y especialmente la antena parabólica que presta servicio en los barrios compartir, ciudadela paseo real, villa Sofía 2º sector y algunos sectores de santa ana.

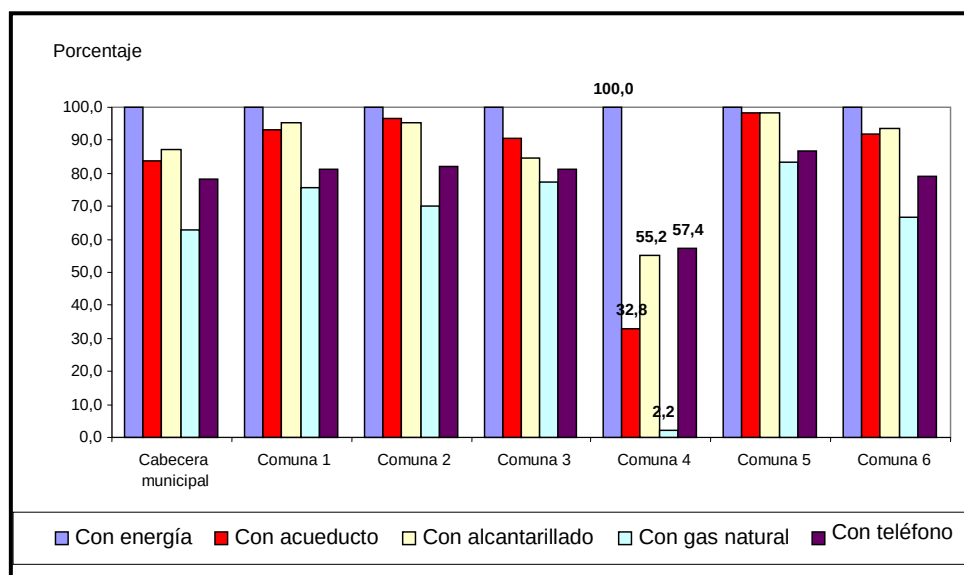
5.10.1.4 Problemática social

- **Déficit de cobertura en Servicios Públicos**

Acueducto y alcantarillado: Según el PMA del Humedal del año 2005, el perímetro de servicio de acueducto y alcantarillado para el municipio de Soacha fue definido por las Resoluciones No. 078 de 1975 y No. 047 de 1980 de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, quien presta estos servicios en Soacha bajo la misma reglamentación que rige para el Distrito Capital.

La comuna 1, es la comuna a la cual pertenecen los barrios de influencia del Humedal, una de las comunas con menos déficit en la cobertura de los servicios públicos domiciliarios, como se muestra en la Figura 5.10-3, donde la cobertura está entre 90 y 100% para acueducto y alcantarillado.

Figura 5.10-3 Cobertura de Servicios Públicos Domiciliarios, por Comunas. 2003



Fuente: DANE, Censo experimental de población y vivienda de Soacha, 2003.

En contraste, el servicio de alcantarillado de los barrios Ducales 1er y 2º Sector es reportado como legal no obstante haberse establecido posteriormente, estar más alejados del centro de Soacha y reportar acueductos provisionales. Villa Sofía 2º Sector, en el área de influencia inmediata de Tierra Blanca, tiene a la fecha alcantarillado provisional (Tabla 5.10-5).

El sector de invasión actual del Barrio Ducales II, tiene luz y agua con conexiones comunitarias, algunas de sus casas son de materiales no adecuados como zinc y paroid.

Tabla 5.10-5. Estado Legal de los Servicios de Acueducto y Alcantarillado
en los Barrios del Área de Influencia del Humedal Tierra Blanca

Barrio	Acueducto		Alcantarillado	
	Legal	Provisional	Legal	Provisional
Villa Italia	X		X	
Compartir	X		X	
Ducales 2° sector		X	X	
Santa Ana sector Arizona	X		X	
Santa Ana sector la Laguna	X		X	
Villa Sofía 2° sector	X			X
Villa Sofía 1er sector	X		X	

Fuente: PMA Humedal Tierra Blanca 2004- 2005 y entrevistas 2005 para el proceso de ajuste del PMA

Servicio de Aseo y Recolección de Basuras: “La producción de basura de la ciudad de acuerdo a estudios realizados por la empresa Manos Limpias (1998) se estima en 0.533 Kg. por habitante, tomando como base la cantidad de 4.97 habitantes por predio.” (Alcaldía de Soacha, 2000 sp). El estudio menciona pequeños botaderos clandestinos entre los que puede incluirse el canal Canoas en el sector que transcurre paralelo a la vía Indumil, donde la gente acostumbra a descargar residuos domésticos.

Según el diagnóstico del POT de Soacha, el sistema de recolección de basuras se ve sobre cargado los días pico en la producción de basura, lo que podría estar estimulando esta situación. Sin embargo, un empleado de los carros recolectores de Servigenerales S.A. ESP, atribuyó la situación al hecho de que todos los carros recolectores toman la vía Indumil para llegar al botadero de Mondoñedo y los habitantes del sector aprovechan para sacar basura todos los días dejándola sobre el borde del canal, en lugar de respetar los horarios de recolección establecidos para la zona.

Otros servicios públicos: Existe una cobertura total del servicio de energía y se encuentra legalizado en todos los barrios. En cuanto al alumbrado público, el servicio se presta deficientemente ya que ni CODENSA ni el municipio responden por los bombillos fundidos y en algunos casos les ha tocado a las comunidades encargarse de realizar estas compras.

En cuanto al servicio telefónico, existe una cobertura del 80%, mientras que, la empresa GAS NATURAL tiene un cubrimiento actual cercano al 70% de las viviendas del casco urbano (Alcaldía de Soacha, 2000, s.p.). A excepción de las viviendas que se encuentran dentro del área de Ronda del Humedal Tierra Blanca, en Santa Ana Sector Arizona, los demás barrios de las áreas de influencia inmediata, cuentan con servicio de gas domiciliario.

• Déficit en Espacio público

Para medir el déficit cuantitativo de espacio público, el documento diagnóstico del POT de Soacha, toma como base en un índice mínimo (15 m²) de espacio público efectivo, es

decir el espacio público de carácter permanente. También reconoce un déficit cualitativo resultante del mal estado en que se encuentran estos espacios.

“A nivel de parques y zonas verdes, se debe señalar el bajo porcentaje de área dedicada a este uso, que representa el 6 % del área total urbanizada de la zona. Las áreas destinadas a zonas verdes (por norma) han venido disminuyendo y se ha ido cambiando a uso residencial, comercial, metropolitano, etc.” (Alcaldía de Soacha, 2000. s.p.)

La demanda de espacio público en el humedal Tierra Blanca, se hace bastante crítica en razón al número de barrios producto de un crecimiento no planificado, que se suma al surgimiento de urbanizaciones con porcentajes de áreas verdes por debajo de la norma. A la demanda de la población del área de influencia inmediata, se suma la del centro municipal que se encuentra a pocas cuadras del humedal Neuta, y la de los demás sectores residenciales aledaños.

Aún así, la mayor concentración de áreas verdes en Soacha esta en la comuna 1 donde se localizaron los estratos 2 y 3, siguiéndole el Sector Central (comuna 2) que alberga los parques, escenarios deportivos y plazas significativos a nivel de la historia del desarrollo urbanístico de la ciudad y que continúan siendo hitos y referentes urbanos de toda la comunidad de Soacha. En el Sector Nororiental (Comuna 1), se encuentran algunos espacios libres destinados a la recreación, deteriorados y con muy pocos equipamientos.

- **Bajo desarrollo de la Infraestructura vial**

Por otra parte, al humedal Tierra Blanca se accede por una antigua servidumbre ubicada al costado sur de la vía que conduce a Indumil a cinco minutos en carro del parque central de Soacha, antes de la entrada a Compartir. Desde la Autopista Sur, donde los rellenos ya han desaparecido buena parte del humedal, se llega a Tierra Blanca por entre los barrios de origen informal que ocupan su ronda cuando no el cuerpo de agua, empleando la vía a compartir.

En el área de influencia inmediata de Tierra Blanca, se encuentran pavimentadas las calles de Compartir, Villa Sofía 1er y 2º sector. Ducales 2º sector y Santa Ana Sector Arizona cuentan con calles destapadas y en mal estado. El estado de los andenes es malo por falta de mantenimiento en las urbanizaciones, o porque no han sido construidos en los barrios de origen informal.

Los pasos peatonales provisionales hechos por la gente sobre el humedal Tierra Blanca, sirven principalmente a los estudiantes del sector de Ducales que se benefician de la oferta educativa de Compartir, aunque también la oferta de servicios comerciales estimula el flujo de personas en este sentido. Del costado occidental al oriental circulan personas buscando transporte hacia la Autopista Sur.

Resulta de gran interés para quienes viven en este sector la construcción de vías con buenas especificaciones que permitan un tráfico fluido hacia la Autopista Sur, a la que resulta difícil salir a pesar de encontrarse muy cerca.

- **Insuficiente Infraestructura comunal**

En Tierra Blanca, la infraestructura comunal es insuficiente, el equipamiento colectivo del barrio Compartir, es el más significativo. Compartir y Villa Sofía 2º sector, cuentan con salón comunal; en Ducales 2º sector, tienen el lote donde está prevista su construcción. Un barrio como Santa Ana Sector Arizona, recientemente construido sobre una pequeña franja e invadiendo el humedal Tierra Blanca, solo cuenta con la casa de algún vecino para reunir a la comunidad; los barrios del sector Santa Ana, solo tienen los salones comunales, las tiendas o las calles como sitios de encuentro.

El sector cuenta con la Estación de Policía, la plaza de mercado, la iglesia y la sede de la Defensa Civil del barrio Compartir. El barrio Ducales 2º Sector ha instalado una iglesia católica, aunque provisional, y Villa Sofía 2º sector, tiene el lote para su construcción sobre la ronda de Tierra Blanca. Iglesias de otras religiones se reportan en Compartir, Ducales 1er y 2º sector, Santa Ana sector San Fernando y Villa Flor.

El Club recreativo Compartir, es otro servicio creado por la constructora de este proyecto urbanístico, que beneficia a los habitantes del sector que deseen inscribirse y cubran una mensualidad de afiliación.

- **Déficit en servicios sociales**

Bajos ingresos para créditos de Vivienda: En torno a Tierra Blanca, la oferta de vivienda para familias de bajos ingresos se presenta tanto en barrios informales en proceso de consolidación, donde aún encontramos lotes por construir, como dentro de programas de vivienda de interés social.

La problemática que enfrentan los habitantes con relación a la vivienda es la escasez de recursos económicos para cubrir los créditos, es el caso de Villa Sofía II sector y de Villa Italia, donde hay familias en riesgo de perder las viviendas por el no pago de las cuotas mensuales y los intereses de mora que se generan.

Problemas estructurales en la construcción de la vivienda: en la Urbanización Villa Sofía II, se evidencian problemas estructurales en la vivienda, presentando agrietamientos y filtraciones de humedad en las paredes, por ello han instaurado acción popular al Banco Granahorrar, sin embargo este último vendió su cartera a CISA y este la vendió a un tercero, por tanto no hay quien les responda por los daños y prejuicios.

Déficit en cobertura de seguridad social: En el municipio de Soacha se pueden encontrar ciertas características relevantes entre su población: malnutrición por consumo desequilibrado de los diversos grupos alimenticios, consumo en un alto porcentaje de bebidas alcohólicas, alto consumo de psicoactivos, promiscuidad y relaciones sexuales a temprana edad, automedicación y credibilidad a personas no calificadas en salud.

En el municipio existe sólo un hospital, el Mario Gaitán Yanguas, clasificado como de primer nivel, pero con características de segundo y tercer nivel, como el número y variedad de especialistas que prestan sus servicios. Existen sólo doce puestos de salud

ubicados en Bosque Real, Barrio El Sol, León XIII, Cazucá; seis de los puestos de salud son de la Cruz Roja los restantes por parte del hospital. En la zona rural existe un solo puesto de salud ubicado en la vereda de Alto del Cabra.

Las cinco primeras causas de morbilidad por consulta externa en Soacha son el parasitismo intestinal, la hipertensión arterial, infección respiratoria aguda, infección urinaria y la enfermedad diarreica aguda, luego se encuentran la dermatitis, vaginosis, virosis, lumbalgia, varices, gastritis y estado gripal. En cuanto a la mortalidad se debe mencionar en primer lugar la insuficiencia respiratoria aguda, infarto agudo del miocardio, shock cardiogénico y neurogénico.

La población registrada por el SISBEN, durante los últimos 4 años asciende a 173.996 personas. La población carnetizada es en total de cerca de 33.213 personas, las cuales están distribuidas de la siguiente manera por ARS: Ecoopsos (21.363), COLSUBSIDIO (7.793), CAPRECOM (3.032), UNIMEC (667), CONVIDA (358). En cuanto a la población contributiva se distribuye de la siguiente forma: ISS asignada 19000, real 40000; ASISTIR 1800; UNIMEC 3500.

Los habitantes de este sector acuden a los servicios de salud del centro de Soacha. Los servicios de Salud se encuentran representados por el Hospital Mario Gaitán Yanguas y por los Centros Privados de Asistencia Médica y Odontológica. Hacia el sector del humedal Tierra Blanca se encuentran el Centro de Salud Santa Ana, Centro de Salud Primavera y Centro de Salud Ciudad Latina. De acuerdo con el diagnóstico base para el POT, el cubrimiento en salud para la Comuna 1, es de 22.2%.

Déficit en cobertura de Educación: Sobre la población municipal el documento de soporte técnico del Plan de Ordenamiento Territorial de Soacha hace una estimación de 785.855 habitantes (767.655 en la zona urbana y 18.200 en la zona rural), de los cuales 73.811 son estudiantes y 2.798 docentes en 351 establecimientos educativos; y adicionalmente, presenta las cifras de la Secretaría de Educación y Cultura del municipio, que estima existen 235.756 niños y jóvenes en edad escolar. (Alcaldía de Soacha, 2000, s.p.)

El sector educativo de Soacha en sus niveles pre-escolar, básica primaria, básica secundaria y media vocacional atiende actualmente el 33.98% de la demanda, de los cuales el 16.61% es atendido por el sector oficial y 15.36% por el sector privado³.

Como en el resto del país los cupos existentes en el nivel pre-escolar no alcanzan a cubrir la demanda real y la mayoría de los niños que entran a la primaria oficial no han recibido preparación pre-escolar. La demanda total en este nivel educativo llega a los 98.739 cupos de los cuales tan solo son ofrecidos por el sector público y privado 35.565 cupos, existiendo un déficit de cupos de 63.98%.

En el municipio hay cerca de 65 establecimientos que ofrecen el nivel de educación básica secundaria y media vocacional, de los cuales tan solo dos (2) se encuentran ubicados en el área rural. El sector oficial atiende el 58.30% de la matrícula con 595

³ Cabe anotar que cerca del 25% de la población en edad escolar es absorbida por el sistema educativo del Distrito Capital y municipios aledaños.

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

docentes en 16 establecimientos; El sector privado recibe el 41.7% de la matrícula, atendiendo esta población escolar con 620 docentes en 49 establecimientos.

El déficit en este nivel educativo alcanza el 64.27%. Algunos de los puntos a resaltar en relación a este aspecto son:

- Infraestructura educativa inadecuada.
- Las malas condiciones e inestabilidad laboral de los docentes en el sector privado.
- Dotación insuficiente y en mal estado.
- Falta de un adecuado control del sector privado.
- Politización del servicio.
- Falta de colaboración de las familias en la labor educativa.
- Falta de interés de los educadores para estudiar los problemas del sector y luchar por conseguir soluciones.

Según el PMA 2004-2005, los barrios Ducales 1er y 2º sector, pertenecientes a la comuna 1, reportaron dos colegios; sin embargo, por conversaciones sostenidas con distintos habitantes, este sector demanda los servicios de educación del costado occidental del humedal de Tierra Blanca, especialmente del barrio Compartir.

También en el área de influencia inmediata de Tierra Blanca, la principal forma de atención a los niños menores de cinco años en la mayoría de los barrios son los hogares comunitarios. Un hogar del ICBF se encuentra ubicado en Ciudad Latina y un jardín infantil público, en Compartir.

Al Colegio Nacional Compartir asisten niños de todo el sector para primaria y bachillerato, y de acuerdo con el diagnóstico del POT de Soacha, otros establecimientos oficiales representativos de la Comuna 1 son la Escuela de Ciudad Latina y la Escuela Antonio Nariño del barrio Santa Ana. En cuanto a colegios privados, es también en Compartir donde se reporta el mayor número. Por último, en Villa Sofía 2º sector, existe un colegio para niños especiales.

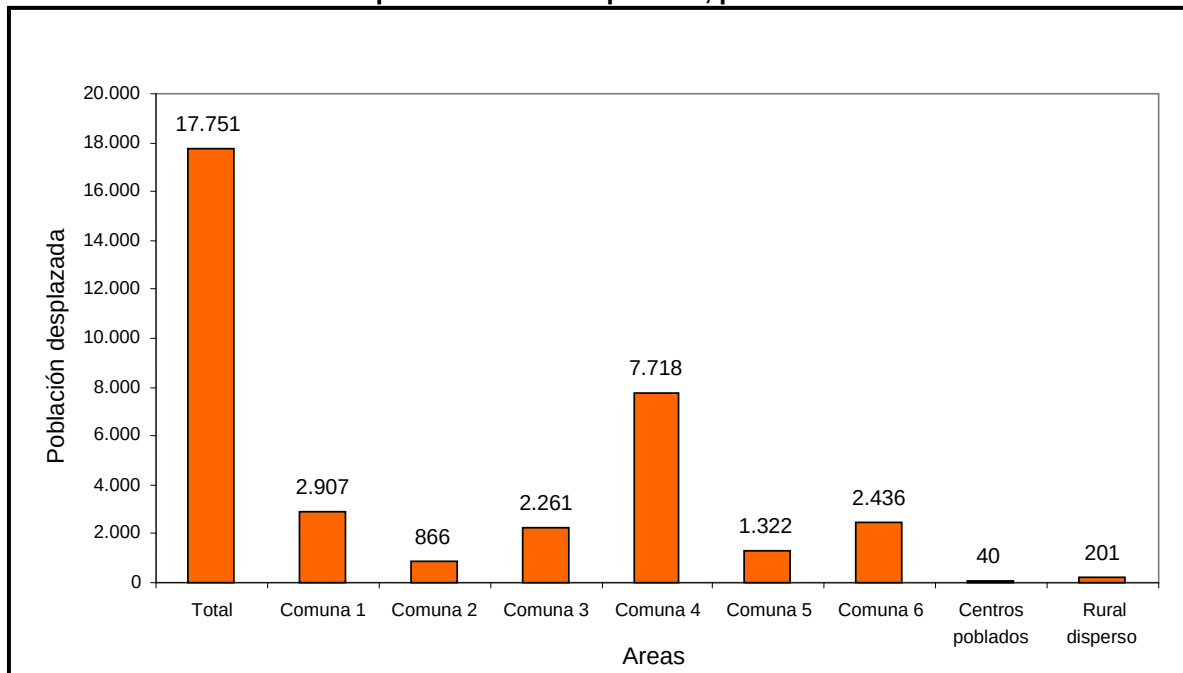
• **Desempleo**

Entre la población de la zona del humedal Tierra Blanca, los oficios más frecuentes de acuerdo con lo reportado por las JACs, son construcción, ebanistería y satélite en costura, algunos son empleados y otros independientes. Las ventas de barrio también son aquí una estrategia para percibir ingresos, entre ellas, en Ciudad Latina se observan muchos negocios de materiales para construcción.

En el área de influencia de Tierra Blanca, es muy frecuente que los pobladores desempeñen sus oficios en talleres habilitados en la vivienda. Sobre la ronda, particularmente, se realizan actividades económicas como la quema de carbón activado, la fabricación de mangueras, la mecánica de carros, parqueo de carros, fabricación de jabones, y la ebanistería.

- **Población desplazada**

Gráfica No 5.10-4 Población que se declaró desplazada, por área. 2003



Fuente: DANE, Censo experimental de vivienda y población, 2003.

Los datos de la figura No. 5.10-4, nos indica que el área de influencia del humedal está perneada por la problemática del desplazamiento, y hace parte de las tres comunas donde más se asienta esta población, lo que aumenta la tendencia creciente de problemas de empleo, salud y educación, por el aumento de la demanda y la escasez de la oferta en este tipo de aspectos sociales.

- **Inseguridad**

En el PMA 2004-2005, al preguntar por los sitios inseguros o de difícil tránsito, encontramos que en Compartir, Villa Sofía 2º sector, Santa Ana Sector Arizona y Santa Ana Sector San Fernando, consideran peligrosos los pasos provisionales sobre la laguna, que principalmente sirven a la población escolar de Ducales que estudia en el sector de Compartir, pero también se convierten en la posibilidad de escapar para los delincuentes una vez cometido el delito. Adicionalmente, sobre la ronda en el sector de Compartir, se reúnen pandillas con perros y los negocios prefieren cerrar temprano. En La actualidad según las entrevistas llevadas a cabo, los barrios con mayor inseguridad en el área de influencia del humedal son Ducales II y Arizona.

En los Barrios Villa Sofía, Ducales II hay alarmas comunitarias y se trabaja con la estación de policía en la comuna, sin embargo el recurso humano de la misma es muy bajo para cubrir 32 barrios y creen que seria conveniente un CAI cerca al humedal o que la policía comunitaria pasara mas frecuentemente por el.

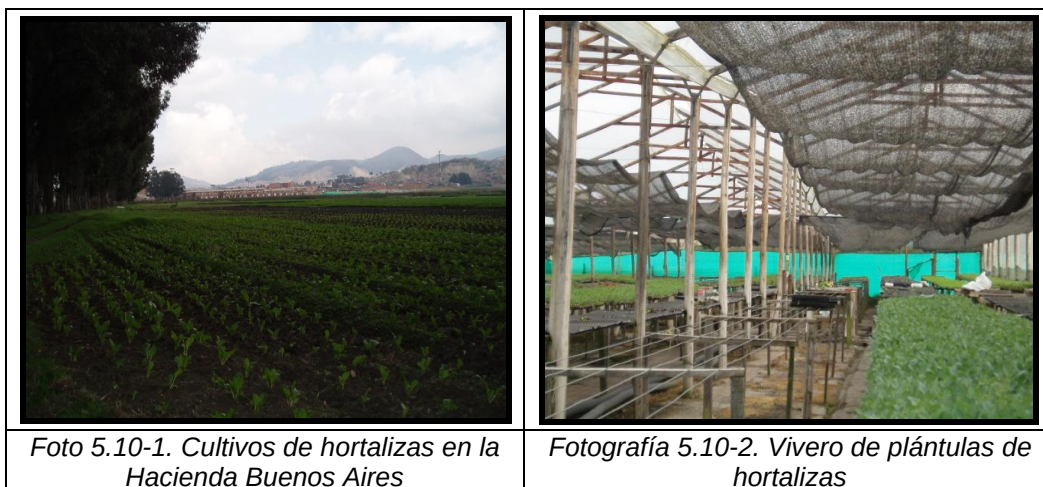
Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

5.10.2 Dinámica Económica

5.10.2.1 Actividades productivas

Las principales actividades productivas están dentro del sector primario, es decir la producción agrícola y pecuaria y dentro del sector secundario, la industria.

- **Actividad agrícola**



Según el POT, dentro de las actividades agrícolas se observa la presencia de cultivos transitorios y permanentes.

Al hacer una comparación entre la diversidad de cultivos transitorios que se han venido sembrando en el territorio rural del Municipio, tomando como puntos de comparación los años agrícolas de 1986 (Semestre 85B + Semestre 86A) y 1996 (Semestre 95B + Semestre 96A), es evidente que dicha estructura cambió considerablemente en el transcurso de esos diez años. Así, mientras que la base agrícola para 1986 estaba representada por cultivos como papa, arveja verde, cebada, maíz, frijol y trigo; para 1998 dicha diversificación se redujo a tan solo dos cultivos.

Los cultivos permanentes no son muy importantes en el total de la producción agrícola del Municipio. En los últimos 12 años, se ha venido diversificando anualmente dicha producción, de tal forma que se han registrado frutos como el tomate de árbol, la manzana, la mora, la fresa, la curuba, el maracuya y las uchuvas; entre otros.

En el área de influencia la actividad agrícola está representada por la empresa AGROPLANTULAR, que tiene aproximadamente 5 hectáreas de la hacienda Buenos Aires en arriendo, cultiva hortalizas en la mayor parte del área y tiene vivero con producción de plántulas de hortalizas o aromáticas para vender principalmente a fincas

de Soacha, Sibaté y Bosa. En las fotografías No. 5.10-1/2 se observa la forma de cultivo y el vivero.

- **Actividad pecuaria**



Según el POT, la actividad pecuaria se caracteriza por la presencia de ganado equino, lechero y porcino. El Municipio de Soacha tiene una población bovina de 8.150 cabezas a diciembre de 1998 y una superficie en pastos de 6.700 hectáreas, lo que refleja una carga de 1.2 bovinos por hectárea.

El inventario de población a diciembre de 1998 presenta 700 cabezas de ganado porcino. El Municipio de Soacha a diciembre de 1999 contaba con 4.000 aves de Postura; 4.500 aves de engorde para un total de 8.500 aves, con una participación global reducida a menos del 0.2% dentro del total departamental.

En el área de influencia del Humedal Tierra Blanca se encuentra la producción pecuaria en La hacienda Buenos Aires (Foto 5.10-3), que tiene 80 hectáreas en pastos y posee 130 cabezas de ganado, con una producción de 1000 litros diarios de leche que se venden a Alpina.

- **Actividad Industrial**

Según el POT, el modelo de crecimiento de Soacha se enmarca dentro del modelo de crecimiento que ha tenido en general la industria en el país. El crecimiento industrial de Soacha se inició en los años 60 y estaba orientado básicamente hacia bienes de consumo. En los años siguientes la industria mantuvo su crecimiento, pero se fue orientando hacia bienes intermedios y posteriormente hacia bienes de capital. Puede decirse que el crecimiento ha sido sostenido y diverso, de tal modo que hoy están representadas todas las ramas de la industria.

En el municipio, el proceso de industrialización en el sector urbano, lo ha llevado a ser líder en el sector, constituyéndose como la ciudad industrial de Cundinamarca, siendo esta la más importante actividad generadora de ingresos para el municipio.

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

En 1990, de acuerdo con el plan de desarrollo, la industria generaba 7.756 empleos. Los mayores generadores de trabajo, correspondían a las industrias de madera, materiales para construcción, vidrios y productos metálicos. Sin embargo, la contribución de la industria al empleo en el municipio no era muy alta, pues la mayoría de los trabajadores venían de Bogotá. Para 1993, en el 55% de las empresas, los obreros provenían de Bogotá y otros municipios, y solamente el 45% era población Soachuna, esta situación se debe a la baja calificación de la mano de obra del municipio, quienes finalmente trabajan en el distrito capital.

Para 1993, en Soacha se identificaban claramente tres zonas industriales: Cazucá, Santa Ana y el Muña. El Municipio contaba con 26 ramas industriales y 246 industrias, dentro de las cuales existen reconocidas empresas en el ámbito nacional. El sector industrial desde esta fecha hasta hoy, es el principal sector productivo. Dentro de las principales industrias se encuentran las de materiales de construcción, fabricación de productos metálicos, alimenticios, industrias básicas de hierro y acero, fábricas de muebles y accesorios y la construcción de maquinaria y aparatos eléctricos.

Según el DANE la producción en el periodo 94-95 tuvo un fuerte descenso en términos reales (70%), sin embargo estas cifras resultan dudosas y se encuentran en revisión en ese departamento administrativo, por lo tanto el análisis por actividades de la producción se hace desde 1995.

En los periodos 95-96 y 96-97 los comportamientos fueron negativos. Del año 95 al 96 la producción bruta industrial disminuyó en un 6.2%, mientras que el personal lo hizo en proporción similar, el número de establecimientos por el contrario mostró una leve recuperación (en relación con el decrecimiento anterior) que no pasó de allí, porque en el siguiente periodo se mantuvo la misma cantidad de establecimientos industriales, en éste la producción siguió cayendo, aunque a un ritmo menor y la contratación de personal mostró signos de mejoría.

Sin duda alguna el rasgo más característico de las participaciones de las actividades es el monumental descenso de la producción de alimentos, que de ser una actividad sumamente importante pasó a ser poco más que insignificante.

En el área de influencia las tendencias de desarrollo del área (uso residencial), desestiman la actividad industrial, sin embargo se encuentran empresas como PROMINERAL y ALFAGRES, que hacen parte de uno de los sectores más importantes de la industria de Soacha, el sector de los materiales de construcción, ALFAGRES, por ejemplo se encuentra completamente consolidada en la rama de la cerámica y actualmente construye nuevas instalaciones en su interior; además del punto de venta.

La empresa familiar Reciclaje Incineración Industrial (REII) desde hace un año trasladó la planta de incineración a Chuzacá dejando solo el punto de acopio de excedentes de las industrias de Soacha y de venta, donde se surten pequeños artesanos y trabajadores informales de materiales de segunda más económicos. Esta empresa se ubica en el área de ronda del humedal.

A. Complementarias

Las actividades se ubican dentro del sector secundario y están la comercialización de bienes de consumo, en el sector secundario con las panaderías y en el sector terciario con la producción de servicios, representados en supermercados y servicios relacionados con el transporte, como es el caso de una gasolinera y parqueadero. Se encuentra también TROPIABASTOS, que funciona en lo que antes era la fábrica de curtiembres Mendal Hermanos, que se asentó en el humedal y que comercializa alimentos.

La Bomba de ACPM se ubica en la carrera 11 con 3ª sur, Barrio Villa Sofía II, es de propiedad de los dueños del parqueadero adjunto, pero se encuentra en arriendo a un tercero, hay atención las veinticuatro horas del día y en ella trabajan tres empleados, que trabajan en tres turnos, la bomba atiende especialmente a los transportadores de las rutas de Soacha Compartir.



Foto 5.10-4. Parqueadero de Villa Sofía Sector 2

El parqueadero se ubica en la Carrera 11 No. 3-60 sur, tiene capacidad para cien carros, su piso es en tierra y utiliza el área de ronda, como se puede observar en la foto 5.10-4. Funciona desde hace once años y tiene varias modalidades de arriendo: por mes que oscila entre cuarenta mil y sesenta y cinco mil pesos, dependiendo del tamaño del carro y dos mil pesos de día o de noche, al diario. Allí trabajan cuatro personas en turnos de noche y de día. Anteriormente tenían servicio de lavado de carros.

B. Subsistencia

Esta dentro del sector secundario y se relacionan con la producción de manufacturas como es el caso de las microempresas en ebanistería y comercio a pequeña escala, producción de carbón vegetal, jabones, reciclaje. En el sector Santa Ana Sector Pinto y en Ducales se ubican especialmente los negocios de subsistencia.

C. Sistemas de producción empleados

- **Actividad agrícola**

Según el POT, las políticas económicas agropecuarias no son proteccionistas, razón por la cual no existen subsidios y seguros de cosecha, no hay créditos blandos y estos se tramitan como cualquier crédito comercial ahorcando al productor con la finalidad de quitarle sus tierras para agrandar las pertenencias de los grandes grupos económicos; los costos de producción son excesivos y por esto los productos no son competitivos ante cualquier producto del extranjero. No existe un centro de comercialización, transformación y acopio de los productos agropecuarios.

En el área de influencia se da una producción moderna y mecanizada, con un manejo completo de la cadena de producción en la mayoría de las hortalizas y bajo criterios de administración de empresas, la persona responsable en el área de cultivo es el Señor Arístides Jiménez, quien a la vez es socio de otras dos personas. Es así como en vivero se producen las plántulas que luego son sembradas definitivamente en los terrenos aledaños a la infraestructura de vivero. Se hace uso de abonos químicos, ya que el uso de la gallinaza ocasionó conflictos con los vecinos y se fumiga también con químicos.

Cuenta con tractor y camioneta para el transporte y trabaja con 28 personas, la mayoría de los barrios aledaños, en un horario de 7am a 4:30pm, esta cifra varía en el momento de la cosecha ya que se contratan cinco o más personas adicionales. Para el sistema de riego se usa agua del acueducto y del humedal.

- **Actividad pecuaria**



*Foto 5.10-5. Equipo de ordeño
Hacienda Buenos Aires*

En la actividad pecuaria hay un manejo moderno de las haciendas como unidades productivas, por tanto tienen su administrador que aplica sus conocimientos en el proceso de producción y mercadeo. El sistema de ordeño fijo o móvil, es mecanizado,

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

(Foto 5.10-5) situación que se evidencia en el área de influencia puntual donde se trabaja con un equipo fijo de ordeño con motor eléctrico, este equipo tiene sistema de conteo y permite ordeñar simultáneamente cuatro vacas, lo que permite ordeñar las 70 vacas en dos horas y media, durante dos veces al día: 2am.-4:30am y 2pm.-4:30pm.

La actividad de cría de ganado en la Hacienda está orientada a la producción de leche, tanto así que cada parto, dependiendo del sexo tiene una destinación particular, así si nace macho dura cinco días con su madre y se va al sacrificio para carne, si es hembra es criada en la hacienda.

- **Actividad industrial**

Las economías de aglomeración y el mercado que genera el área metropolitana han sido factores determinantes para la ubicación de la industria en Soacha. Se entiende por economías de aglomeración las que se presentan por disminución de costos debido a la ubicación cercana a otras actividades que proporcionan beneficios colectivos. Por ejemplo existencia de mano de obra disponible, instituciones financieras, servicios de reparación y mantenimiento, existencia de infraestructura (acueducto, vías, alumbrado).

En la cerámica el sistema de producción es con tecnología moderna, especialmente por los hornos que utilizan (hornos continuos, entre otros). Con relación a los procesos de combustión, este sector se ha concientizado y ha mejorado los sistemas de combustión, ya que de ellos depende mucho la eficacia del proceso. Las pérdidas generadas de material durante las diversas etapas del proceso, hace pensar en la mejoría del proceso o en la implantación de tecnologías más actuales.

- **Actividad comercial**

Es una de las ramas más importantes dentro de la actividad económica de Soacha. Casi la mitad de los establecimientos corresponden a tiendas de productos alimenticios, el comercio de mercancías en general corresponde al segundo grupo en importancia, pero sus ventas son muy bajas

D. Volúmenes de producción

- **Actividad agrícola**

Según el POT, conforme a los cultivos que prevalecieron en el Municipio, entre los años agrícolas de 1986 y 1998 tanto el área sembrada como cosechada de dichos productos disminuyó en gran cuantía: 2.380 has. menos de área destinada al cultivo de papa y 150 has. menos de terreno para el cultivo de arveja. Así mismo, la producción de papa en 1998 se redujo a 26.120 Ton, respecto a 1986, y a 150 Ton en lo referente a la arveja.

En el área de influencia en la empresa AGROPLANTULAR, se cultivan aproximadamente 13,5 fanegadas de hortalizas como apio, acelga, alcachofa, repollo, coliflor, lechuga y cebolla puerro, que pueden dar un rendimiento promedio de 3.000 kg/día por cada producto, según el administrador.

En el caso del apio por ejemplo, se pueden producir unas 170 docenas de matas, que dejan una utilidad neta de 150.000 pesos por docena. La acelga dura 35 días en invernadero y luego es sembrada directamente en el terreno, se esperan tres meses de crecimiento y produce durante tres o cuatro meses, se pueden hacer cuatro o cinco cortes de hoja, que pueden alcanzar una producción de 11 Kg. cada uno, luego es embalada en el cultivo para llevar a los centros de comercialización o supermercados de cadena.

- **Actividad pecuaria**

Según el POT, la producción de leche mostró a diciembre de 1998 2.700 cabezas de vacas en ordeño, con una participación de 0.99% dentro del total departamental. La producción promedio de leche diaria a diciembre de 1998, fue de 37.800 litros con un promedio ponderado de 1.84%.

En el área de influencia con el ordeño de las 70 vacas, durante dos veces al día y teniendo un promedio de producción por cada vaca de 17 litros, se da una producción aproximada de 1.190 litros de leche/día.

- **Actividad industrial**

Las participaciones de Producción más importantes en el 95 fueron las de químicos industriales, productos de plástico, objetos de barro, loza y cerámica, vidrio (10,8%) y los productos metálicos. Esto muestra en general una recomposición de las participaciones respecto al año inmediatamente anterior. En el 96 la importancia estuvo a cargo de los químicos industriales, los productos de plástico, el vidrio y los productos metálicos.

- **Actividad comercial**

En 1.990 las ventas sobrepasaron los \$9.808 millones de pesos, las tiendas de productos alimenticios generaron en 1991 1.319 empleos, las ventas de maderas y materiales de construcción, las demás actividades generaron una menor cantidad de empleos.

E. Flujos de mercado

- **Actividad agrícola**

La comercialización de cultivos transitorios en Soacha se realiza en Corabastos principalmente, donde no hay garantías para el productor en los precios ni en los pagos de sus cosechas. Existe también una plaza de mercado pero solo un 10% de la producción agrícola de municipio es destinado a este lugar de comercialización.

En la empresa AGROPLANTULAR, desde hace doce años comercializa con Olímpica y Corabastos las hortalizas.

- **Actividad pecuaria**

La leche que se produce es comercializada con las pasteurizadoras de la ciudad, especialmente con Alpina, que es el caso del área de influencia del humedal, donde la leche es recogida por Alpina en la Hacienda Buenos Aires, no hay manejo de dinero en efectivo, solamente se deja un recibo de la leche entregada y a fin de mes hacen los pagos.

- **Actividad industrial**

Respecto al destino de la producción de la industria de Soacha, para 1990 el 12% del total producido se dirigía al mercado regional, el 29% al mercado nacional, el 40% se distribuía entre el mercado nacional y el extranjero, y 15% era exportable

La empresa familiar Reciclaje Incineración Industrial (REII), tienen contratos con industrias de Soacha para manejar los desechos, y el material que no se recicla se encargan de llevarlo a Mondoñedo. El plástico no es procesado por ellos, lo venden a peletizadoras.

5.10.3 Caracterización Cultural

5.10.3.1 Patrones culturales

- **Presión cultural sobre los recursos naturales**

La existencia en la zona de potreros con pastos naturales o pastos mejorados, aunque puede implicar una demanda menor de nutrientes y de agua, propicia en la mayoría de casos, un proceso de deterioro de los suelos, principalmente por erosión.

El uso de agroquímicos, genera contaminación de aguas y suelos, más cuando va acompañado del abandono a cielo abierto de los recipientes, desechos de los fertilizantes y plaguicidas utilizados en agricultura.

Respecto al uso y manejo del recurso agua, es fundamental para los pobladores, porque estos son fuente de agua para el ganado, sin embargo la población sigue contaminando las fuentes hídricas con aguas residuales y residuos sólidos.

- **Formas culturales de resolución de conflictos.**

El conflicto social es una constante en la historia humana, sea cual sea el contexto o la situación. Forma parte intrínseca de nuestra realidad social. No es de extrañar. Dado que somos todos individuos con deseos, intereses y necesidades distintas, y que convivimos en un mundo en el que compartimos, para bien o para mal, los recursos elementales de la vida, es normal e inevitable que los desacuerdos, las disputas y los conflictos se desencadenen. Lo que yo deseo o necesito, no siempre concuerda con lo que mi compañera/o, mi vecino/a o mi amigo/a quieren.

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

Joyce Hocker y William Wilmot. Definen el conflicto como una lucha expresada entre, al menos, dos personas o grupos interdependientes, que perciben objetivos incompatibles, recompensas escasas, e interferencias del otro en realizar sus metas

En el Área de influencia Local aparte de los conflictos cotidianos originados en los espacios de convivencia laboral, barrial, grupal y familiar de sus habitantes, existen también conflictos de la comunidad con sus gobernantes por la forma de administrar lo local y/o por las políticas, programas y proyectos desarrollados que de una u otra manera pueden lesionar desde el punto de vista de todos los sectores sociales sus intereses.

También existe el conflicto sociopolítico en el cual Colombia está inmersa desde hace más de cuarenta años y es la presencia de fuerzas de insurgencia que están en contra del Estado y la posterior aparición de fuerzas de contrainsurgencia o paramilitarismo que han agudizado el nivel de conflicto. Algunas de las expresiones de este conflicto son la violación de los derechos humanos por las partes en conflicto que se evidencian en los homicidios, el desplazamiento, la intervención en los negocios del narcotráfico, los impuestos de guerra o vacunas, el ejercicio de la justicia por parte de la guerrilla y paramilitares.

En materia de Resolución de conflictos la Constitución y el poder judicial han venido desarrollando diferentes figuras que apuntan hacia procesos de autorregulación por las partes en conflicto como son la Conciliación en Equidad, Jueces de paz, mediación comunitaria entre otros, sin embargo los entes tradicionales de resolución de conflictos siguen siendo Las Juntas de Acción Comunal, que se encargan de manejar la solución de conflictos sociales, está también a nivel municipal los inspectores de policía, los juzgados y el personero.

En el área de influencia, los conflictos más frecuentes se dan por quejas por injuria y calumnia, incumplimiento en los arrendamientos y procesos laborales de liquidación y conciliación laboral. Existen actores ilegales que también ejercen el papel de mediadores de conflictos entre pobladores y comunidades.

- **Patrimonio cultural**

Hallazgos arqueológicos realizados en el municipio de Soacha, en la hacienda Tequendama, han permitido reconstruir una secuencia cultural precerámica continua entre 11.000 y 5.000 años antes del presente, que indica la existencia de cazadores recolectores que basaban su subsistencia en la cacería de mamíferos como el venado, complementándola con actividades de recolección en mayor medida en las zonas de ocupación más altas. Esta última actividad, dio lugar a cambios en los patrones de asentamiento en dirección al sedentarismo. Los grupos humanos de la Sabana que empleaban preferencialmente los abrigos rocosos como lugar de refugio, se adaptaron a la habitación semi-permanente en terrazas fuera del área de inundación de la Sabana. (Correal, 1989, p 17) La secuencia arqueológica obtenida en el sitio de Aguazuque, permite seguir la huella entre los años 5025 y 2725 antes del presente. (Correal, 1989, p 255)

Como prueba de la importancia de la fauna asociada a los humedales para la vida humana durante la prehistoria, podemos considerar algunos hallazgos de Correal: “Los restos de fauna asociada a este estrato [unidad estratigráfica 3 correspondiente a 5025 + o - 40 A.P.], nos muestra que el hombre durante este período, fue en primer término un cazador de venados (*Odocoileus virginianus*); los restos de esta especie representan el 80.91% de la fauna hallada; sigue en importancia como presa de cacería el curí (*Cavia porcellus*) cuya frecuencia alcanza un 16.62% y en proporciones menores aves como el pato (*Anatidae*), que debió abundar en los pantanos y lagunas aledañas;” (Correal, 1989, p 256)

Posteriormente los Muiscas, tuvieron en los poblados de Bosa y Soacha y la región del Tequendama, un importante sitio de asentamiento ampliamente referenciado en su mitología. (Correal, van Der Hammen, 1977, p 21) De su sistema de escritura se conservan pictografías pertenecientes a la época cerámica Muisca cuya edad menor es 2000 o 2500 años. (Correal, van Der Hammen, 1977, p 165), dispersas por todos los sectores municipales incluyendo la Hacienda El Vínculo, cerca de los humedales Neuta y Tierra Blanca, que es relacionada como “zona de pintura rupestre” en el POT municipal. Sin embargo, estos vestigios no constituyen un referente cultural claro para la población actual.

En cuanto a la fundación del pueblo de Soacha, Correal nos dice citando al historiador Roberto Velandia, que “En 1600 el presidente Juan de Borja mandó reducir y agregar los indios de Bosa y Soacha a sus pueblos y doctrinas; fue entonces cuando los indios de las capitanías de Baquira, Busunga y Fusquín, sujetos al pueblo de Soacha fueron recogidos en él. (Correal, 1989, p 19)

El patrimonio arquitectónico que aún se conserva pertenece a la época de las haciendas. En el costado sur de los humedales Neuta y Tierra Blanca, y separada de éstos por la Autopista Sur, se encuentra la antigua Hacienda El Vínculo que fue declarada, junto con otras haciendas, Monumento Nacional por Resolución No. 007 del 30 de junio de 1975.

Otro elemento de patrimonio cultural, es la tradición oral y alrededor de ella encontramos las leyendas como la de la bruja del humedal, que en algunas ocasiones no deja dormir o le rasguña la cara a quienes pasan por los “puentes” o pasos construidos por los pobladores.

- **Celebraciones, festividades y su significado cultural**

La cultura está reflejada en manifestaciones y expresiones artísticas como el canto, baile, pintura, artesanías, etc., es así como la población realiza desplazamientos motivados por las actividades enumeradas anteriormente. Sin embargo en la zona de influencia no hay registro de celebraciones de tradición cultural, aunque si se registra la presencia de organizaciones que traban en este sentido.

Las celebraciones que se llevan a cabo en los barrios están relacionadas con la organización comunitaria y la gestión para la consecución de fondos, por ello se llevan a cabo bazares especialmente.

5.10.3.2 Arraigo y sentido de pertenencia

Si se recuerdan los datos de población registrados en este documento, el 82% de la población del municipio de Soacha es migrante, lo que implica limitaciones en los aspectos de construcción de relaciones con el entorno que habitan y con los demás integrantes de la sociedad, por tanto no existen lazos de arraigo con el municipio y con menor razón sentido de pertenencia con sus elementos naturales.

Según el PMA 2004-2005, la mayoría de habitantes del área de influencia con el Humedal, llevan muy poco tiempo habitando en Soacha y no han vivido el proceso de transformación del paisaje, que pueden recordar unos pocos habitantes que quedan de lo que fue la antigua parcelación Santa Ana. Aunque ven afectada su calidad de vida estos habitantes que llevan poco tiempo allí, no tienen referentes y en algunos casos consideran que en el estado en que se encuentra La Laguna, la mejor solución es entubarla.

El PMA 2005, también encuentra muestras de interés y sensibilidad. En una carta dirigida por las Juntas de Acción Comunal del sector a la Alcaldía en 1995, donde se denunciaban actividades de relleno en lo que actualmente es Villa Sofía 1er sector, encontramos reflejada a esa parte de la comunidad que ha considerado importante ocuparse del destino de la laguna Tierra Blanca como recurso común, proponiendo su recuperación.

En la revisión actual se encontró en las diferentes entrevistas a las organizaciones sociales del sector, que en cada una de ellas existen personas interesadas en la situación del humedal, tanto así que por dicho interés algunas han recibido amenazas. El interés se ha traducido en acciones de arborización de la ronda, gestión con la Alcaldía y la CAR, denuncias sobre procesos de invasión y demandas contra las empresas contaminantes. Inclusive en la Urbanización Villa Italia, algunas personas interesadas en el humedal han pensado en la creación de una ONG que trabaje por el.

Las Juntas de Acción Comunal del sector, denunciaron en 1995 los rellenos que se estaban realizando en predios de la actual Villa Sofía 1er sector, ante la Alcaldía, proponiendo un plan de acción. Sin embargo, el deterioro del humedal cada vez es mayor, las propuestas de recuperación han tenido muy poco eco y los motivos para actuar disminuyen.

Se destaca la participación reciente que se ha venido dando en las diferentes reuniones de la CAR con el proceso de amojonamiento del mismo y también han venido participando en las mesas regionales de concertación de la CAR, donde se tocan variados aspectos ambientales de la región, participaron por ejemplo en el Foro de octubre de 2005 donde se habló sobre la importancia de los humedales, la recuperación del Río Bogotá y las lagunas Tierra Blanca y Neuta y sobre la explotación de las aguas subterráneas. Los dirigentes de las JAC de los barrios Ducales, Santa Ana sector Pinto y Arizona, han acompañado a la CAR en recorridos al humedal,

En Ducales 2º sector la preocupación actual se centra en que el alcantarillado recién construido que se rebosa y los contratistas atribuyen el problema a la falta de dragado del humedal Tierra Blanca donde descarga esta tubería. En el barrio se ha coadyuvando en

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

hacer conciencia frente al hecho de no arrojar residuos, por ello y por seguridad se hicieron cerramientos en malla, además se hizo siembra de árboles, pero fueron dañados por la población. Hace cuatro años se estuvo presionando a la CAR en su gestión con respecto al humedal y hace dos años también se hizo la denuncia frente al proceso de invasión del humedal en el barrio, lo que les ha ocasionado situaciones de amenazas contra la integridad de sus dirigentes.

Algunos de los vecinos de Villa Sofía 2° sector que habitan frente a Tierra Blanca, han realizado mantenimiento a la ronda como zona verde y área de recreación y se han unido para buscar soluciones a los problemas de inseguridad que se presentan sobre el humedal.

En particular en el Barrio Villa Sofía I, según las entrevistas llevadas a cabo a miembros de la JAC, la preocupación por el humedal ocasionó el desplazamiento de una líder comunitaria, quien recibió amenazas y atentados contra su vida y la de sus familiares, teniendo que salir del barrio. En la actualidad se hace campaña de aseo del humedal dos veces al año, se hacen podar los árboles y el césped.

En Santa Ana, sector La laguna se han sembrado árboles en la ronda del humedal y se es conciente que cuando el barrio se inició ellos ayudaron a contaminar la laguna porque vertían allí sus aguas residuales, ya no lo hacen porque estas van a l colector Canoas, igualmente sienten debilidad porque no han recibido formación en el tema de humedales, ni en lo ambiental. Se preocupan especialmente por la entada de vertimientos al humedal provenientes de Alfagres y por la apropiación de Tropiabastos del nacimiento de la Laguna.

En Arizona se han hecho igual que en Ducales II, encerramientos con malla o con alambre de púas de acceso hacia el humedal para evitar el paso de los delincuentes y hacia el humedal. Su preocupación actual está en la imposibilidad de acceder al servicio de gas natural a la franja de población que se encuentra dentro del área de ronda del humedal.



Foto 5.10-6. Árboles sembrados en la ronda del humedal por la comunidad de Villa Italia.

En villa Italia los dirigentes han arborizado la ronda del humedal aledaña a su urbanización (Foto 5.10-6) y han pensado en crear una organización específica para su defensa. Se preocupan especialmente por el estado del canal Humedal -Ciudad Latina-Quito, que es rellenado de residuos para evitar que supuestamente se les devuelva por su sistema de alcantarillado.

Los barrios Girasoles y Ciudad Latina, que no quedan inmediatos al humedal, también han mostrado preocupación por el y se han unido a las solicitudes frente a su recuperación.

5.10.4 Uso Actual del Humedal

En Soacha según el POT, el uso del suelo en el área de influencia se orienta hacia la urbanización y de hecho el uso del suelo es residencial, sin embargo aun su uso se da hacia la industria, la ganadería intensiva y la agricultura moderna, lo que implica una alta dependencia del medio natural.

El humedal dentro del POT, se considera como uso indicado para el humedal es el de recreación pasiva

5.10.4.1 Espacio Público

Según el PMA 2005, a medida que se consolida el carácter urbano de la zona, la demanda efectiva de estos humedales como espacio público aumenta. El que aumente la oportunidad de circulación para los transeúntes depende de que los usos sean residenciales o industriales y de si las formas de ocupación son informales o planificadas.

Además de las áreas de uso agropecuario que en Tierra Blanca también coinciden con los refugios más utilizados para las aves, la industria y los barrios informales han ocupado la ronda sin dejar lugar, en la mayoría de los casos, para la circulación. Las áreas no construidas, como los predios El Escondite de José y Villa Carola, y los sectores de ronda adyacentes a Compartir y Villa Sofía segundo sector, son los que ofrecen mayores posibilidades de acceso

Dentro del POT de Soacha, los Humedales Neuta y Tierra Blanca son catalogados como Áreas para la Conservación y Preservación del Sistema Hídrico, y por tanto, como Elementos Constitutivos Naturales del Espacio Público. Definidos por el POT como zonas de conservación hidrológica (Z.C.H), se encuentran destinados a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas muy específicas: son áreas determinadas para la realización de un manejo sostenible de los cuerpos hídricos y comprenden el cauce natural, la ronda hidráulica y las áreas de protección respectivas.

En estas áreas sólo la recreación pasiva es permitida sin embargo también son empleados para la recreación activa.

5.10.4.2 Recreación activa

En el PMA 2004-2005, se contempla lo siguiente:

“El humedal Tierra Blanca, el tramo de ronda correspondiente a la Urbanización Villa Sofía 2º sector, es el más concurrido por ser el único donde ésta ha sido adecuada como área verde, además incluye infraestructura para la recreación activa (cancha de básquet y llantas enterradas en la tierra y pintadas de colores para que los niños jueguen).

También es empleada para la recreación activa, el área colindante con Villa Sofía 1er sector, donde en realidad se juega sobre la calle que invadió la ronda del humedal; y el tramo de humedal limitado por el barrio Santa Ana Arizona, al costado occidental, y por el barrio Los Ducales 2º sector, al costado oriental; donde la carencia de espacios para la recreación, es suplida por los niños dentro del mismo cuerpo de agua que se ha sedimentado conformando colchones de pasto flotantes entre la basura y las aguas residuales.

Los grupos más grandes (con menos de 20 personas) se encontraron en las canchas de básquet de Villa Sofía 2º sector y Los Ducales 2º sector, donde existen condiciones mínimas para la permanencia, e infraestructura para la recreación activa, el uso de la ronda en este aspecto se puede contemplar en la Foto 5.10-7.



El domingo 25 de agosto, se contaron 41 personas de las cuales el 71% se encontraban realizando actividades clasificadas como recreación activa (elevator cometa puesto que la observación fue hecha en agosto, jugar fútbol, patinar, montar cicla, otro juegos de correr). De los 13 encuestados el domingo 18 de agosto, solo un 46% se encontraban jugando y elevando cometa.

La frecuencia de visitas entre quienes se encontraban haciendo uso de la zona de ronda para la recreación activa, es alta. El 25 de agosto entre 11 encuestados, 2 lo frecuentan a diario, 6 lo visitan los fines de semana, 1 lo visita una vez al mes y 2 hasta ahora conocían

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

el humedal. La demanda de espacio durante los fines de semana es mucho mayor que entre semana también aquí.

Al preguntarles, qué otras actividades acostumbran a realizar en el humedal, “jugar fútbol” es la respuesta más frecuente, seguida por actividades con perros y juegos de lucha. “secar la laguna” es reportada como una actividad acostumbrada por una niña que considera mejor que hayan más casas en lugar del humedal. Los lugares a los que se acostumbra a dar un uso similar son principalmente el área no urbanizada del costado sur de la Autopista Sur frente a la fábrica Alfagrés, donde antes quedaba la hacienda El Vínculo (6 de 11 encuestados), y el Escondite de José (2 encuestados). El parque Simón Bolívar de Bogotá fue reportado tan solo una vez al igual que el barrio Compartir y el bosque cerca de Indumil, dentro del área de estudio.

El promedio de distancia de la vivienda al humedal Tierra Blanca entre los habitantes locales que demandaron espacio de recreación activa el domingo 25 de agosto, es de 3.8 cuadras, y fue de apenas 0.4 cuadras el domingo 18 de agosto. Una persona que no se promedió se encontraba a una hora de su casa el 25 de agosto.

La recreación pasiva se concentra en Villa Sofía 2º sector, donde la ronda se constituye en un área verde. Un jarillón de más de 2 metros de altura que aísla al barrio visualmente del humedal, sirve de mirador a quienes buscan descansar paseando y contemplando el paisaje.

De las personas respecto de las cuales se estableció el uso dado al área el domingo 25 de agosto, el 29% se encontraban realizando actividades clasificadas como recreación pasiva (descansar, mirar el paisaje).

En cuanto a la frecuencia de visitas, de 4 encuestados de los dedicados a la recreación pasiva, 2 reportaron visitar el humedal todos los días, 1 acudir 3 veces por semana y 1 los fines de semana.

Al preguntarles a quienes se encontraban realizando actividades de recreación pasiva, qué otras actividades acostumbran a realizar en el humedal, predomina la recreación activa. El área no construida de la antigua hacienda El Vínculo, frente a Alfagrés, es uno de los lugares a los que más recurren para darle un uso similar al del humedal, pero también reportan espacios al interior de los barrios como los parqueaderos y el juego de rana en la tienda, y dentro del área de estudio, la vía Indumil”

En las entrevistas llevadas a cabo para la actualización, así como en la observación desarrollada se constata el uso del humedal para este fin, especialmente en los Barrios Villa Sofía II y Ducales, donde se tiene construida infraestructura para la recreación (Foto 5.10-8), con evidentes diferencias en su construcción por el nivel socioeconómico de uno y otro barrio.



Foto 5.10-8. Cancha en Ducales 2, sobre el área de ronda del humedal,

5.10.4.3 Comunicación

Los ríos y demás cuerpos de agua siempre se han convertido en límites naturales de municipios, veredas, barrios pero a la vez se han constituido en retos para los pobladores en el sentido de traspasar dichos límites y comunicarse con los vecinos para el intercambio de productos o para acortar distancias.

Este es el caso del humedal Tierra Blanca en la localidad de Soacha, donde los pobladores han acortado distancias para el intercambio comercial, acceso al transporte y para el paso de los estudiantes a la zona de mayor desarrollo en infraestructura colectiva (Compartir), construyendo dos pasos provisionales con llantas y madera (Foto 5.10-9), uno que comunica Ducales Sector II con el barrio Compartir y otro que comunica Ducales 2 con Santa Ana, sector Arizona.



Foto5.10-9. "Puente" construido por los pobladores en el sector de Ducales II y Arizona, ubicado en la Cll. 7 C con Cra 9 Sur

Estos “puentes” tienen un gran significado para la población, tanto así que los usuarios de los mismos han solicitado a la administración municipal la construcción de infraestructura de puentes para la seguridad de los transeúntes.

5.10.4.4 Producción

a. Producción de flora acuática (juncos)

En el PMA 2004-2005, se menciona que en el humedal Tierra Blanca se ha encontrado enea apilada en proceso de secado antes de ser transportada para la elaboración de artesanías. Personas del lugar informaron sobre la existencia de una fábrica de artesanías ubicada cerca del barrio Compartir. En las entrevistas para el PMA, se conoció un caso de cosecha de junco y enea por parte de artesanos indígenas, que solicitaron permiso a los habitantes del Escondite de José, y del retiro de enea en camiones para la época de navidad, como materia prima para elaborar anchetas, en el humedal Tierra Blanca.

b. Abastecimiento de agua para regadío

En el PMA 2004-2005, se cita la hacienda Buenos Aires, la disposición del espacio y el manejo del recurso atiende a las necesidades de producción, dando al humedal el carácter de un reservorio de agua privado, donde además se disponen las aguas residuales. La zona de ronda no se distingue del suelo útil restante, no se protege y por el contrario, su cercanía al agua parece hacerla más atractiva para la instalación de infraestructura y para el riego de pasturas.

5.10.4.5 Refugio de delincuencia y drogadictos

Otro uso que se da en el humedal esta relacionado con la inseguridad y es el uso que le dan los delincuentes para esconderse dentro de los juncos, luego de cometer sus delitos, o para pasar de un sector a otro rápidamente y burlar su búsqueda. También los juncos se utilizan como sitio de refugio de los drogadictos del área, esta situación fue descrita por los pobladores y se evidenció con las observaciones de campo de la consultoría.

5.10.4.6 Área de depósito de residuos sólidos

Los pobladores no tienen una cultura del reciclaje, ni del reuso de los materiales de desecho, ni de la importancia de guardar normas frente al manejo de las bolsas de basura y de la importancia de preservar el humedal, por tanto arrojan a este residuos sólidos que producen su contaminación. (Foto 5.10-10)

Igualmente hay familias recicladoras que lo utilizan para almacenar y clasificar los desechos que recogen en la ciudad, como se puede apreciar en la Foto 5.10-11.



Foto 5.10-10. Carreta de reciclaje ubicada sobre la Calle 7 con Carrera 9 Sur, Barrio Santa Ana, sector Pinto.



Foto 5.10-11. Disposición de Residuos sólidos en el cuerpo de agua del humedal

5.10.4.7 Área de vertimientos de aguas residuales domésticas

Fue el siguiente uso contaminante que se le dio al humedal y con el cual se acabó de deteriorar, de ello son conscientes los dirigentes de JAC de los barrios alrededor del humedal y que vertían allí sus aguas residuales; actualmente solo llegan aguas lluvias, que no tienen manejos de filtrado especial para evitar contaminación al humedal.

5.10.4.8 Área de vertimientos de aguas residuales industriales

Históricamente fue el uso que inició el deterioro del humedal y lo hizo en primera instancia la empresa MENDAL HNOS., que trabajaba curtiembres y que funcionaba donde hoy queda Tropiabastos, industria que fue demandada por la contaminación que provocó al humedal. También contribuyeron a esta contaminación empresas como Alfagres, que hoy tiene planta de tratamiento de aguas residuales, sin embargo los pobladores creen aún, como se expresa también en el PMA 2004-2005, que posiblemente existen fugas de agua residual industrial sin tratamiento al humedal. Esto es una situación que debe ser objeto de monitoreo en el humedal. (Foto 5.10-12.)



Foto 5.10-12. Punto de llegada de aguas de Alfagres según pobladores, Carrera 11 Sur cerca de Santa Ana sector La Laguna y Villa Sofía I

5.10.4.9 Uso potencial

- **Imaginario de la población del área de influencia**

En el imaginario de la población relacionan el uso futuro con las siguientes visiones: “Luego de su dragado y limpieza, debe arborizarse y crear un parque con balsas, para los niños y niñas del sector y para almorzar entre los árboles como la Florida”, “se debe construir una cicloruta alrededor y repoblar con especies nativas el humedal: peces, garzas, tinguas entre otras especies de fauna que antes estaban en el humedal”

Al indagar en las entrevistas sobre la posibilidad de pagar por entrar al humedal, luego de su recuperación, los habitantes no fueron negativos frente a la misma, anotando algunos que estarían dispuestos a pagar hasta diez mil pesos por entrar a él.

- **Visión institucional**

Si bien en la política nacional de humedales, en los lineamientos de la CAR para humedales y en el POT de Soacha los humedales son áreas para la Conservación y preservación del Sistema Hídrico, algunos proyectos de Soacha y Bogotá Distrito Capital causarían fuertes impactos a los humedales, prolongándose el problema de fragmentación de los mismos, como es el caso de la Avenida Terreros, la Avenida longitudinal de Occidente, entre otras, lo que evidencia que a pesar que la política nacional de humedales plantea que todos los sectores deben manejar la importancia estratégica de los humedales y tenerlos en cuenta cuando se planteen proyectos, la mayoría de ellos son ciegos frente a estos ecosistemas.

5.10.5 Presencia institucional

5.10.5.1 Definición de las áreas de influencia institucional

Según la política nacional de humedales, La función principal de los departamentos en materia de ordenamiento territorial, es elaborar directrices y orientaciones para la totalidad o parte de su territorio, con el fin de establecer, entre otras cosas, escenarios de uso y ocupación del espacio, de acuerdo con el potencial óptimo del ambiente. A las Corporaciones Autónomas Regional y las de Desarrollo Sostenible, la Ley 388, les confiere una doble función. Por una parte, establecen determinantes ambientales que son de obligatorio cumplimiento para los municipios y distritos, porque por disposición expresa de la ley éstas constituyen normas de superior jerarquía, y por la otra, aprobar los planes y esquemas de ordenamiento de los municipios de su jurisdicción, en sus aspectos ambientales.

- **CAR**

La Corporación como autoridad ambiental se constituye en un actor con un papel definido que para ser ejercido consistentemente, debe basarse en una unidad de criterio. Como
Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la
Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

participantes en las decisiones respecto de los humedales del proyecto se encuentran involucrados al interior de la CAR, se encontraron las siguientes dependencias:

CAR Central. Dirección General, Subdirección de Calidad Ambiental, División de Fomento y Operaciones, División de Calidad Ambiental, Subdirección Científica, Subdirección de Descentralización y Participación Ciudadana, Subdirección Jurídica, Subdirección de Planeación

CAR Regional Sabana Occidente. Dirección General, Área Jurídica, Calidad Ambiental, Fomento y Operaciones

La CAR ha mantenido un proceso de diagnóstico permanente sobre la situación del humedal de Tierra Blanca, y adelanta varios procesos de licenciamiento y sancionatorios.

La percepción de la población del área de influencia frente a la gestión en el humedal, tiene un reconocimiento a la labor de la CAR, sin embargo frente a los resultados de la gestión no existe buena imagen, participan en sus convocatorias y están a la espera de los resultados del amojonamiento del humedal y de la resolución de las expectativas de la población frente al como se llevará a cabo el proceso de reubicación de las familias que habitan en el humedal. Algunos pobladores están hablando de cifras que tiene la CAR para el proceso de reubicación de las viviendas, que gira alrededor de unos 1.200 millones de pesos y quieren que se de la reunión final alrededor de los resultados del proceso de amojonamiento del humedal.

- **Alcaldía de Soacha**

De acuerdo con las competencias de las entidades territoriales en esta materia, son los municipios y los distritos los responsables de la elaboración de los planes y esquemas de ordenamiento territorial, los cuales se aprobaron en diciembre de 2000, fecha en la cual venció el plazo previsto en la Ley 388. Los municipios y distritos al realizar dichos planes deben, entre otras cosas, localizar las áreas con fines de conservación y recuperación paisajística e identificar los ecosistemas de importancia ambiental. También corresponde a los municipios y distritos, clasificar los suelos en urbanos, rurales o de expansión. Dentro de cualquiera de estas tres clases puede existir lo que se define como suelo de protección.

El Acuerdo 06 del 13 de diciembre de 1995 del Concejo Soacha, declara las lagunas, humedales y chucuas como zonas de reserva fluvial y su único uso permitido reforestación ecológica y recreación pasiva. El artículo 53 de este acuerdo, prohíbe recibir zonas de cesión en áreas como chucuas, ciénagas o áreas inundables.

Dentro del Plan de Ordenamiento Territorial, aprobado por el Concejo Municipal mediante el acuerdo 46 de 2000, se declara el humedal Tierra Blanca como área para la Conservación y preservación del Sistema Hídrico, con sus respectiva ronda de protección ambiental con 30.00 Mts, de acuerdo con lo establecido por la CAR; al igual que las Cuencas del Río Bogotá y su Ronda Hídrica, que según el Acuerdo 06 de 1995, es de 300.00 Mts; el río Soacha cuya ronda Hídrica es de 27.00 Mts. Aquí se encuentran también la Quebrada que atraviesa La Vereda Chacua y llega al Río Bogotá.

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

El POT también plantea que dentro del marco esbozado, es preciso resaltar que Soacha no maneja un concepto integral del espacio público, resaltando la ausencia de políticas urbanas para su creación, protección o recuperación, la norma no esta favoreciendo su creación y las acciones adelantadas para su recuperación (especialmente en la zona céntrica y el eje de la Autopista Sur), al no ser acompañadas de medidas de gestión del suelo recuperado, ha ocasionado que los esfuerzos se pierdan, pues son lugares deteriorados que han vuelto a ser invadidos.

En la Alcaldía existe la Dirección ambiental y unidad de Asistencia técnica, desde donde se direcciona el accionar frente a los humedales. En la actualidad existe un presupuesto local para gestión en humedales que será ejecutado en coordinación con el Cabildo Verde de Soacha a través de la cofinanciación con RAMSAR, que comprende procesos de educación ambiental en el humedal y siembra en su ronda de 250 árboles.

La percepción de la comunidad del área de influencia frente a la gestión de la Alcaldía no es la mejor, reconocen los esfuerzos en particular del Exalcalde Carlos Arturo Bello, quien con su equipo de trabajo proyectaban un parque ecológico para el humedal, sin embargo esto se quedó en el papel, opinan que la Alcaldía no ha destinado presupuesto para el humedal, a pesar que es parte de sus obligaciones. Reconocen la gestión de la UMATA, con la siembra de árboles en la ronda y también la labor del Hospital de Soacha, quien hizo estudios de los vertimientos de aguas residuales al humedal y hace procesos de control de vectores mediante fumigación, erradicación y vacunación canina y la gestión de la secretaría de obras y planeación por la construcción de los colectores que llevan aguas lluvias al humedal.

- **EAAB**

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, jugó un papel importante en la definición de la ronda del humedal de Tierra Blanca. En el oficio No. 8230-93-506596 del 25 de marzo de 1993, la EAAB recomienda dejar un “sobreaño” de 1.50 m más 12 m de Zona de Manejo y Protección Ambiental, para un total de 13.5 m. Esto se reitera en el documento de demarcación expedido por Planeación de Soacha.

Posteriormente, mediante oficio No. 7200-230-94 del 5 de octubre de 1994, la EAAB verifica las coordenadas del punto 13 de acuerdo con visita realizada a terreno, y da las siguientes coordenadas: N= 98.295 y E=83.440⁴. Con esta base, la EAAB aprueba planos de alcantarillado de aguas negras y aguas lluvias de Quintas de la Laguna.

En carta dirigida en junio 4 de 1999 al doctor Clemente Martínez Araque, Director de la CAR Regional Funza⁵, la EAAB, aclara los criterios empleados para la definición de la Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZAMPA) de Tierra Blanca: “la definición de la Zona de Manejo y Preservación Ambiental se llevó a cabo con base en lo estipulado en el capítulo VIII del Acuerdo 6 de 1990 del Concejo Distrital y el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, tomando como nivel máximo del agua, la cota 2579.50 del sistema EAAB – EPS.

⁴ Expediente CAR Sabana Occidente 124 – 482, folio 118. Apelación PROVISA

⁵ Expediente CAR Sabana Occidente 482, folio 140.

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

Además, teniendo en cuenta lo que se contempla en el Convenio firmado entre la Empresa y el Municipio el 3 de diciembre de 1971 y Resoluciones 008 de 1975 y 047 de 1980, el Municipio acepta en forma expresa la aplicación dentro de su territorio de la totalidad de las disposiciones legales y reglamentarias vigentes que sobre los servicios de agua y desagüe rigen para la Empresa y los suscriptores del Distrito Especial de Bogotá.”

Habiéndose presentado dudas respecto de las competencias de amojonamiento sobre el humedal Neuta para el caso de la urbanización Quintas de la Laguna, la EAAB, en oficio dirigido a la Subdirección Jurídica de la CAR, nos dice:

“La EAAB - E.S.P. informó de un nivel máximo de inundación basándose en estudios adelantados para tal fin y también apoyados en la normatividad existente, dando cumplimiento al contrato suscrito entre el municipio de Soacha y la EAAB – E.S.P.

Es de aclarar que en todo caso quien define los espacios públicos y las áreas desarrollables en un proceso de urbanización en el municipio de Soacha, es la Oficina de Planeación Municipal; (la negrilla es nuestra) en este caso la licencia de urbanización y la aprobación de los planos donde se definió la Zona de Protección fue expedida por el Secretario de Planeación Municipal en la Resolución 002 de 1996, de fecha 8 de julio de 1996, en cuyo considerando 2.14 dice: “Que en Junta Técnica de Planeación realizada el 5 de junio de 1996 se presentó y se dio aceptación al proyecto urbanístico denominado “San Marón”.

Revisado el Acuerdo 6 de 1995 del Concejo Municipal de Soacha, en su artículo 367 menciona la composición de la Junta Técnica de Planeación Municipal, numeral 4 “Un delegado de la CAR”. En el párrafo del artículo 368 dice: “Los miembros delegados de las empresas prestadoras de servicio de parte de Bogotá D.C. solo recomendarán, el resto de sus miembros tendrán voz y voto”.

A pesar de la situación mencionada, la presencia de la EAAB en Soacha se centra principalmente en la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado, sin realizar ninguna gestión para el manejo de sus humedales hasta el momento.

Frente al acueducto la comunidad no tiene una visión clara de su papel dentro de los humedales de Soacha, pero si están a la expectativa de su labor en los sistemas de alcantarillado.

5.10.5.2 Programas en ejecución

- **POT**

El Plan de Ordenamiento Territorial de Soacha, aprobado por el Concejo Municipal, según Acuerdo No. 46 del 27 de diciembre de 2000, no cuenta aún con la aprobación de la autoridad ambiental y es citado aquí con esta salvedad, para referirnos a las tendencias de desarrollo desde el punto de vista de las autoridades municipales. La propuesta de uso del suelo que en él se realiza se encuentra resumida en el mapa PMAH – 14.

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

Existen varias vías proyectadas sobre este sector como la avenida Variante Longitudinal, proyectada como una paralela al río Bogotá en su costado oriental, que sale del municipio e intercepta la Avenida Perimetral de la Sabana proyectada en el costado occidental del río y que a su vez desemboca en la futura avenida Longitudinal de Occidente de Bogotá, que van a jalonar el crecimiento en este sector.

Entre la ronda del río Bogotá, y las avenidas Variante Longitudinal, Terreros y Ciudad de Cali, se estableció la única área de expansión urbana del municipio y en ella se localiza el cerro Coclí, actualmente en bosque y rodeado de una matriz agropecuaria. La zona rural contigua a la de expansión, es destinada a uso agropecuario sostenible.

Entre los corredores ambientales secundarios contemplados en el POT, se encuentran los humedales Neuta y Tierra Blanca y el cerro Coclí, la delimitación que se hace de ellos los convierte en segmentos aislados antes que en corredores:

- Se tiene proyectada, por ejemplo, la vía Ducales que conectaría la Autopista Sur con la vía Indumil pasando paralelamente por entre los dos humedales y que se constituiría en una barrera de aislamiento definitiva.

- Adicionalmente, sobre la vía Indumil que separa los humedales Neuta y Tierra Blanca del cerro Coclí, dentro del POT se proyecta un corredor comercial, que sería importante reevaluar ahora que aún no se ha dado un cambio en el uso del suelo, para destinar un sector a obtener la conectividad entre estos, que permita consolidar la estructura ecológica principal.

- Además del aislamiento cada vez mayor al que pueden verse sometidos, una inconsistencia sobre el trazado de la vía que flanquea el costado occidental del humedal Tierra Blanca, ingresando hacia el sur desde la vía Indumil, pone en riesgo la conservación de la franja de 30 metros de ronda hidráulica reglamentarios y establecer su trazado sobre una antigua servidumbre, sin considerar el primer aspecto.

Por otra parte, dentro del POT de Soacha sobre el área aferente de los humedales Neuta y Tierra Blanca de la cuál se encuentran separados por la Autopista Sur, encontramos el macroproyecto Maiporé, que entre otras, busca:

- “Alojar un crecimiento residencial futuro en condiciones que permita garantizar la correcta prestación de servicios públicos.

- Generar un sistema de espacios abiertos naturales de carácter metropolitano para usos de los futuros residentes como de habitantes en los sectores vecinos.

- Generar un sistema de espacios abiertos (plazas), senderos verdes, que permita imprimir un carácter propio de generosidad, buscando recuperar la tradición e identidad del espacio público en el municipio.

- Generar una red vial local que se conecte con los demás tejidos urbanos existentes en la zona. La cual será parte estructurante de las ciclorutas.

- Preservar la zona de reserva ambiental de los cerros del sur.
- Generar un centro cívico y cultural de escala metropolitana en torno a la antigua casa de la Hacienda El Vínculo.
- Contribuir con el desarrollo de la UNIDS, del sector, con aportes al desarrollo dentro de los criterios que establece la ley.
- Generar el equipamiento necesario para los nuevos residentes en materia de salud, educación, bienestar social, recreación, y deporte.
- Aprovechar la oportunidad de la localización del terminal de transporte para consolidar una franja de servicios de escala metropolitana a lo largo de la autopista del sur.
- Dar prelación al sistema de transporte público como el sistema de movilidad del sector sobre el automóvil privado.” (Alcaldía de Soacha, 2000, s.p.)

Este proyecto podría extenderse buscando la conexión con los humedales, creando un sistema con elementos naturales y culturales de especial importancia para la construcción de identidad de un municipio con una alta inmigración, y mejorando la relación de área de espacio público por habitante.

Con objetivos similares, se propone el macroproyecto Santa Ana, en el que también sería posible establecer criterios de armonización. El macroproyecto de parque industrial El Vínculo, también debe ser tenido en cuenta.

• Plan de Desarrollo

El Plan de Desarrollo “SOACHA UNIDA CONSTRUYE CONFIANZA”, se estructura en cuatro ejes estratégicos, como pilares para el desarrollo de las acciones que el Gobierno Municipal emprenderá, estos ejes estratégicos son:

Eje económico: “DESARROLLO ECONOMICO Y GENERACION DE EMPLEO PRODUCTIVO”

Eje Social: “CAPITAL SOCIAL”

Eje de Ordenamiento Territorial: “DESARROLLO TERRITORIAL E INFRAESTRUTURA DE SERVICIOS”

Eje Institucional: “FORTALECIMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN MUNICIPAL”

Dentro del eje económico se encuentra el sector de la economía ambiental, cuya política es Sensibilización y concientización de la comunidad, los organismos públicos y privados frente a los componentes físicos, biológicos y sociales de los ecosistemas estratégicos a fin de generar una cultura por sus mantenimiento, preservación y conservación que garantice la disponibilidad de agua para las presentes y futuras generaciones.

Dentro del Plan plurianual, se establece la inversión en Medio ambiente a través de los siguientes programas y proyectos que se contemplan en las Tablas 5.10-6/7, programas que se convierten en factores que aumentan la potencialidad de los humedales de Soacha, porque disminuye factores que inciden en el cambio de sus condiciones naturales y realzan acciones de gestión ambiental.

Tabla 5.10-6. Plan Plurianual de Inversiones, Plan de Desarrollo de Soacha, 2006 y 2007

PROGRAMA	SUBPROG.	REC PROPIOS	SGP	REC CAPITAL	CRED.	COF.	FONDOS ESPEC.	TOTAL 2006-2007
MANEJO INTEGRAL DE LA MINERÍA	Manejo integral de la minería	41.600.000,00 (2007) 20.000.000,00 (2006)						61.600.000,00
INDUSTRIA LIMPIA AMBIENTE DE CALIDAD	INDUSTRIA LIMPIA AMBIENTE DE CALIDAD	11.000.000,00 (2006) 20.000.000,00 (2006)	40.000.000,00 (2007)					71.000.000,00
RECUPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS ECOSISTEMAS DEL MUNICIPIO	Recuperación y Mantenimiento de los ecosistemas del Municipio		1.290.000.000,00 (2006) 1.315.340.000,00 (2007)	0,00	0,00	0,00	0,00	2.605.340.000,00
SOACHA URBANA AMBIENTE DE CALIDAD	Soacha urbana ambiente de calidad		45.000.000,00 (2006) 47.970.000,00 (2007)					92.970.000,00
	SUBTOTAL MEDIO AMBIENTE	92.600.000,00	2.738.310.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.830.910.000,00

Fuente: Plan de Desarrollo 2005-2007

Como los humedales son ecosistemas estratégicos para el municipio de Soacha en la siguiente Tabla 5.10-7, se desglosa el Plan plurianual de inversiones para el año 2006 y 2007.

Tabla 5.10-7. Programa de Recuperación y Mantenimiento de los Ecosistemas del Municipio de Soacha, Plan de Desarrollo 2006

PROGRAMA	SGP	REC CAPITAL	CRED.	COF.	FONDOS ESPEC.	TOTAL 2006-2007
Adquisición predios áreas estratégicas conservación	800.000.000,00 (2006) 852.800.000,00 (2007)					853.600.000.000,00
Capacitación divulgación y asistencia técnica	20.000.000,00 (2006) 21.320.000,00 (2007)					21.340.000.000,00
PGIR	300.000.000,00 (2006) 300.000.000,00 (2007)					600.000.000,00
Protección ecosistemas - microcuencas, riveras y humedales	100.000.000,00 (2006) 106.600.000,00 (2007)					206.600.000,00
Mantenimiento parques arborización urbana defensa de animales	70.000.000,00 (2006) 74.620.000,00 (2007)					174.620.000,00
Educación ambiental	45.000.000,00 (2006) 47.970.000,00 (2007)					92.970.000,00
SUBTOTAL MEDIO AMBIENTE	1.335.000.000,00 (2006) 1.403.310.000,00 (2007)	0,00	0,00	0,00	0,00	2.738.310.000,00

Fuente: Plan de Desarrollo 2005-2007

5.10.5.3 Comunidad educativa, recursos destinados y cobertura

La problemática en el sector educativo está relacionada con la cobertura en los diferentes niveles educativos, por tanto los proyectos están dirigidos a la resolución de una parte de esta problemática, por tanto no hay proyectos relacionados con la implementación de PRAES o PROCEDAS en el sector educativo de Soacha, los proyectos están dirigidos a ampliación de la cobertura, mejoramiento de la calidad y eficiencia y representan un presupuesto cercano a los sesenta mil millones de pesos.

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

5.10.6 Identificación Histórica y Cultural de la Población - Sistemas de Producción y Tecnologías en el Área de Influencia del Humedal

5.10.6.1 Evaluación de los sistemas de producción y tecnologías y sus amenazas en lo agrícola y pecuario

Históricamente se han dado factores de invasión de terrenos del humedal y uso intensivo de sus áreas de ronda para uso agrícola y pecuario, por parte de la Hacienda Buenos Aires, así como uso excesivo del recurso agua, provocando su desecamiento y disminución del área natural del humedal, lo que ha reducido los hábitats para la diferentes especies que viven en el de manera temporal o permanente.

A nivel agrícola y pecuario se recuerda que utilizan sistemas modernos de producción, mecanizados, automatizados, más no hay tecnologías limpias, lo que genera residuos contaminantes en el proceso de producción. El uso de maquinaria agrícola constante produce daño a los suelos; el uso de agroquímicos y fungicidas aporta contaminación al suelo y agua del humedal, alterando sus funciones para la conservación de la biodiversidad.

5.10.6.2 Evaluación de los sistemas de producción y tecnologías y sus amenazas en la industria

La industria históricamente ha tenido una relación poco amigable con el entorno de los humedales, de hecho ellas iniciaron el proceso acelerado de deterioro del humedal. Fábricas como curtiembres Mendal Hermanos, iniciaron el proceso de contaminación, empresa que fue demandada y ya no se encuentra en el área de influencia. Le siguieron COBEC, Postes ABC, Alfagres entre otras, las dos primeras ya no existen tampoco en el área y la tercera si, que aunque tiene planta de tratamiento de aguas residuales, en la población sigue la creencia que esta sigue vertiendo al humedal aguas industriales. Otra empresa de Reciclaje e Incineración Industrial (REII), a la cual la CAR le abrió un proceso por contaminación, traslado su planta de incineración a Chuzacá, dejando en la zona de influencia el almacenamiento de reciclaje industrial.

A continuación se va a hacer una breve descripción de algunos procesos de producción y sus impactos, estudiados por las autoridades ambientales, que aunque no se están generando en su totalidad, si constituyen un punto de reflexión para imaginar cuanto daño se le hizo al humedal, a sus especies vivas y a los pobladores a su alrededor.

- **Curtición**

- Proceso

El objetivo del proceso productivo es transformar la piel en cuero, mediante el enlace químico del material curtiente al colágeno, lo cual hace que esta materia sujeta a

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

putrefacción se haga perenne y apropiada para la fabricación de artículos de cuero. Las etapas para este proceso incluyen la ribera donde se dan un conjunto de operaciones en las cuales se utiliza la sobre la piel salada, agua, sulfuro de sodio, cal y humectante, del cual se generan desechos orgánicos, sulfuro de hidrógeno y sulfuro de sodio principalmente.

La segunda etapa es el curtido en sí, donde las operaciones requieren agua, bisulfato de sodio, sulfato de amonio, ácido sulfúrico, enzimas, sal, sal de cromo, bicarbonato de sodio y recurtiendo, que genera residuos con amoníaco, desechos alcalinos, desechos líquidos con ácidos fuertes, sales y cromo trivalente.

La tercera etapa es el acabado, donde en sus operaciones se utiliza grasas, colorantes, pigmentos y agua, generando al final residuos líquidos con grasas, colorantes y pigmentos, al igual que gases de combustión.

- Valoración del Impacto

La valoración del impacto ambiental de la industria de curtiembres se ha llevado a cabo por las entidades estatales y ha arrojado conclusiones frente a la generación de vertimientos con altas cargas contaminantes que incluyen cantidades significativas de DBO y metales pesados. La contaminación orgánica está asociada a la naturaleza de los materiales que se procesan y al empleo de grandes cantidades de agua, especialmente en las primeras etapas del proceso, mientras que la contaminación química tiene relación con las características de los productos utilizados por tecnologías obsoletas.

- **Fabricación de tuberías de asbesto cemento y arcillas, tejados, etc.**

Las materias primas utilizadas en este proceso son asbestos y cementos. Los procesos son el de recepción de materias primas que se almacenan en silos (asbestos, crisotilo, crocidolita y cemento), donde se genera polvos. Luego sigue el proceso de mezclado, se introducen los asbestos en un molino, el cemento es dosificado en forma automática desde los silos y el agua se agrega en un hidrolizador, se generan también residuos de polvos. Viene el proceso de formación donde la pasta se transporta por medio de canales de distinta dimensión a la máquina formadora de tubos;

Finalmente las tres últimas etapas, el proceso de secado, donde los tubos pasan al túnel de secado y se someten al proceso de desecación, allí se presentan residuos sólidos por la ruptura de piezas; la de fraguado, que consiste en la introducción de los tubos en piscinas con agua, donde permanecen por un tiempo prudencial para el proceso, allí se originan residuos sólidos por piezas defectuosas y aguas residuales. El proceso de terminado es el torneado de los tubos y corte de acuerdo con las dimensiones requeridas, generándose polvos y cortes.

En las tuberías de arcilla aparte de los anteriores procesos se da la cocción después del secado, que se realiza en hornos de llama invertida o tipo colmena; este proceso consiste en elevar la temperatura a unos 1200° C durante dos o tres días para calcinar los tubos y darles su aspecto y características finales.

En la valoración del impacto, se identifica las emisiones de aire con polvo de asbesto y cemento, partículas y emisiones gaseosas proveniente de los procesos de combustión; procesos de contaminación de agua especialmente en los de asbesto-cemento.

- **Fabricación de jabones**

- Proceso

Los jabones pueden obtenerse por dos métodos diferentes: la saponificación de grasas y aceites neutros o por la neutralización de ácidos grasos. El primer método es el más utilizado ya que representa menores costos de inversión, pues no se requiere disponer de equipos resistentes a los ácidos.

Las materias primas que se utilizan en el proceso de preparación son vapor, subproductos de la industria de refinación de aceites vegetales y alcali, aquí se generan residuos y aceite neutro. La saponificación es una reacción química exotérmica, el aceite neutro se mezcla con soda cáustica para que la reacción ocurra en la interfase entre el aceite y el agua. Al producirse la mezcla se forma el primer jabón, que emulsiona el aceite y expone grandes superficies a la acción de la soda facilitando la continuidad del proceso. Posteriormente viene la precipitación del jabón, donde se añade sal a la caldera para producir gránulos. De esta forma se reduce la solubilidad del jabón en la fase acuosa y por lo tanto se separa de la solución.

Sigue la separación de la glicerina, donde con repetidos lavados y con una baja proporción de lejía se reduce el nivel de residuos, viene el acabado donde se eliminan las impurezas de la masa del jabón y se obtiene un producto con la composición final deseada. La masa de jabón se cuece con vapor hasta ablandar el grano más blando, luego se agrega alcali para ajustar la alcalinidad, se suspende la cocción y se deja reposar el contenido de la caldera por varios días. Finalmente se da la sedimentación que es la separación de jabón sucio y limpio, este último se pasa a la caldera donde se le dará el terminado agregándole perfumes, se pasa al molino y luego a moldes.

- Valoración del impacto

En la valoración del impacto hay residuos líquidos con impurezas, aceites, lejía, glicerina y otros que generan cargas de DBO, DQO, grasas; emisiones atmosféricas de gases de combustión y partículas de materias primas sólidas.

TABLA DE CONTENIDO

6	PROBLEMÁTICA HUMEDAL DE TIERRA BLANCA	2
6.1	GENERALIDADES.....	2
6.1.1	Tensionantes a nivel Limnológico.....	3
6.1.2	Tensionantes a nivel Geológico y Geomorfológico	3
6.1.3	Tensionantes a nivel Hidrológico	4
6.1.4	Tensionantes a nivel Flora.....	4
6.1.5	Tensionantes a nivel Fauna.....	5
6.1.6	Tensionantes a Nivel Social	6

6 PROBLEMÁTICA HUMEDAL DE TIERRA BLANCA

6.1 GENERALIDADES

El deterioro ambiental en el que se encuentran los humedales de los ecosistemas Altoandinos, como es el caso particular del Humedal de Tierra Blanca es producto de un proceso que se inició hace varios siglos, teniendo como base las acciones que desarrolla el hombre sobre estos ambientes, ligado entre otros aspectos a la aparición de los primeros asentamientos humanos, que indiscutiblemente se acrecentó en la segunda mitad del siglo XX, como consecuencia de la ignorancia colectiva sobre los servicios ambientales que prestan estos ecosistemas, reflejada en su marginamiento de los procesos, muchas veces deficientes, de planificación del uso del territorio en la ciudad.

En la base de los problemas que afectan la conservación de estos ecosistemas Bogotanos, se encuentran cuatro tensionantes principales:

1. La cercanía con el casco urbano de los municipios y ciudades donde éstos se encuentran, que favorece los procesos de construcciones no planificadas sobre estos ambientes. La concepción tradicional de “urbanizar” como construcción de viviendas, opuesta a la concepción integral de “construir ciudad”, involucrando todos los elementos artificiales, naturales, públicos y privados que componen un hábitat urbano balanceado y sostenible.
2. La creencia de ser considerados como pantanos y con ello la ignorancia sobre la composición, función y el valor del humedal, acompañada de una concepción errónea negativa de estos medios como insalubres, peligrosos, feos y opuestos al desarrollo.
3. La tendencia general de la alteración antrópica del territorio a acentuar los desequilibrios geográficos de nutrientes, acelerando el transporte de los mismos aguas abajo (problemas de pérdida de suelos en las laderas y eutrofización y sedimentación en cuerpos de agua). A ello, se suma la disposición final sin ningún tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales, propia de las urbanizaciones.
4. El costo de oportunidad del suelo frente a la demanda de espacio para vivienda, traducido en el relleno con basuras y escombros para crear suelo barato, que alberga gran parte de la población con menores oportunidades de ingreso. El marginamiento social y cultural de los humedales, refuerza su condición de suelo barato para usos marginales y vivienda de sectores sociales marginados.

En particular en el **Humedal de Tierra Blanca** en su Zona de Ronda y la Zona de Manejo y Preservación Ambiental, se han conjugado “Tensionantes Leves”; con un régimen crónico que sumados a una dinámica de “Tensionantes Severos”, han determinado el avanzado estado de degradación del ecosistema:

6.1.1 Tensionantes a nivel Limnológico

Los principales problemas evidenciados en este humedal se relacionan con la presencia de urbanizaciones a lo largo de sus costados y la incidencia de sus actividades, en las que destacan la disposición de basuras y probablemente aguas servidas tanto en sus márgenes como en el humedal mismo.

La calidad del agua se ve alterada por los aportes de materia orgánica proveniente de la actividad humana y el posible aporte de aguas servidas. Los efectos son similares a los descritos anteriormente.

Es importante mencionar que gran parte del humedal se encuentra actualmente cubierto por macrofitas acuáticas, reflejando así un medio enriquecido y propenso a la eutrofización y posterior potrerización (terrificación).

El paso habilitado por la comunidad sobre un colchón de *Schoenoplectus californicus* y otras macrófitas acuáticas, complementa el oscuro panorama del humedal toda vez que configura una barrera para el flujo del agua entre los dos sectores. (Foto 6-1/2)



Foto 6-1/2. Aspecto del paso habilitado por la comunidad. Se observan macrofitas como *schoenoplectus californicus*

6.1.2 Tensionantes a nivel Geológico y Geomorfológico

La Geología es estable en el tiempo que pueda considerar el hombre no nota los cambios pero si los efectos de en razón a escala temporal. (Tiempo Geológico). Solo los eventos endógenos como la sismicidad pueden mostrar alteración siempre y cuando este se consideración.

En cuanto a la geomorfología esta se ve alterada o modificada por las construcciones de jarillones y de terraplenes para viviendas, que vienen cambiando la morfodinámica del Humedal. Los primeros han desviado el curso de las aguas con fines particulares sin que la autoridad tome cartas en razón al aboengo de los propietarios. El segundo viene modificando la estructura y dinámica original con el agravante que se tiene históricamente en la naturaleza, que se presenten crecientes súbitas y los cuerpos de agua regresen o

retomen sus linderos y hasta los sobrepasan en sus niveles máximos de inundación de poniendo en riesgo las construcciones que han “Invadido” el humedal.

Los humedales de Neuta y Tierra Blanca, son la misma batea que ha sido fraccionada por intervención humana, lo anterior hace que la problemática sea mucho mayor.

Hace unos 40000 años la sabana era un laguna y lo que después de eventos geológicos de consideración, como una deglaciación, que supero los máximos de la gran batea, la cual sufrió una rotura en la parte sur occidental (Tequendama) y fragmentándolo lo cual dejó relictos de laguna o “Humedales actuales”.

Ahora se presenta un fenómeno de calentamiento global “Otra deglaciación”, y para el presente año un fenómeno inter niña – niño, el cual prevé mayores precipitaciones que lo normal, lo que conllevaría a una recuperación natural de los fragmentos de humedales existentes y si se les ayuda se reunirían como una sola unidad.

En general en esta área se presentan tres problemas:

1. El principal problema detectado es la invasión a la ronda natural y no la de resolución. (Jurídica)
2. El segundo problema corresponde al deterioro del jarillón existente en algunos casos la filtración alta manifiesta la potencial ruptura en época de lluvias.
3. El tercer problema que involucra al componente geoesférico es la proliferación de urbanizaciones que construyen terraplenes, que modifican la estructura natural.

6.1.3 Tensionantes a nivel Hidrológico

Hidrológicamente en cuanto al Control de inundaciones. Un aumento súbito en las aguas ocasionaría la restitución de los regimenes naturales del humedal ¿Porqué Evitarlos, si el hombre es el invasor?

En cuanto a la recarga de agua subterránea y descarga de agua subterránea; El Humedal es un respuesta de las descargas de los acuíferos y en épocas de estiaje se tiene que actúan como áreas de recarga. La generación de cursos superficiales temporales es la respuesta del medio.

6.1.4 Tensionantes a nivel Flora

Dentro de los principales tensionantes que se tienen en cuanto al componente biótico relacionado con la flora se encuentran:

- Ampliación de la frontera agrícola, alterando la composición y estructura original de la vegetación.

- El excesivo uso de agroquímicos (en cultivos) y su combinación con otros contaminantes y lixiviados aportan altas cargas orgánicas al humedal, que son aprovechadas por las especies de vegetación acuática y semiacuática generando su proliferación y avance en la interfase tierra-agua y agua-tierra.
- Avance de procesos de terrificación que se ven evidenciados por la expansión de la vegetación de rivera y la Invasión de pastos.
- Reducción de zonas terrestres, semiacuáticas y acuáticas por procesos de relleno y urbanismo, que destruyen la composición y estructura original de la vegetación.
- Disminución de la biodiversidad (homogenización de especies).
- Fragmentación de los espacios naturales (en forma zafral e interrumpida).
- Pérdida de la cobertura vegetal.
- Cambio en la composición florística.
- Introducción de especies foráneas que no ofrecen aportes significativos al ecosistema.

6.1.5 Tensionantes a nivel Fauna

La siguiente tabla 6-1, presenta la problemática identificada en el humedal en relación con el componente faunístico, relacionando el lugar en el humedal y su necesidad de manejo.

Tabla 6-1. Problemática Relacionada con el Componente Faunístico

ASPECTO	PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA	LUGAR EN EL HUMEDAL	NECESIDADES DE MANEJO
Uso del humedal	Presencia de perros	En todo el humedal	Se requiere de restricciones a través de información y sensibilización a la comunidad con relación a los usos que tiene el ecosistema como son de conservación, investigación
Hidráulica del humedal	Colmatación y terrización del humedal	Tercio alto y medio del humedal	Se requiere eliminar el pasto kikuyo presente en el tercio alto y medio del humedal.
Cobertura vegetal zona de ronda del humedal	Reducción de estratos y ausencia de cobertura vegetal en la zona de ronda	En todo el humedal	Adelantar un programa de recuperación y revegetalización en la zona de ronda teniendo en cuenta criterios de restauración para tener sitio de refugio y anidamiento propia de fauna en la zona periferia o de ronda del humedal.
Fauna silvestre	Reducción de hábitat y ausencia de estratos vegetativos en la zona de ronda	Todo el humedal	Se requiere abrir canales al interior del humedal en el costado norte y extracción de plantas acuáticas y pasto kikuyo ene. Sector sur y adelantar un proceso de revegetalización en el costado occidental en la zona de ronda y complementación de revegetalización una vez recuperada la zona de ronda en el costado sur y medio del humedal
	Deterioro de los servicios ambientales del humedal de Tierra Blanca	Todo el humedal	Reestablecer la dinámica del movilidad hídrica que permita un tiempo de residencia adecuado que evita “terrización” en sectores como la margen occidental del humedal

6.1.6 Tensionantes a Nivel Social

- Eutrofización.
- Pérdida condiciones ambientales como hábitat de fauna por su contaminación hídrica, desecación y colmatación.
- Depredación de la fauna por población canina.
- Pérdida capacidad de resiliencia por disminución de su cuerpo de agua, colmatación, eutrofización y alto grado de contaminación del humedal
- Pérdida de identidad cultural, de la memoria histórica y la tradición oral en la población circundante.
- Pérdida del patrimonio natural y cultural de la sociedad.
- Malos olores por los procesos de contaminación, presencia de vectores como ratas, zancudos y otros.
- Pérdida identidad cultural en los grupos humanos indígenas.
- Contaminación visual fuerte por intervención humana en el humedal.
- Desecación, eutrofización y colmatación del humedal por intervención antrópica (usufructo del agua, contaminación).
- Pérdida funciones de producción por su uso irracional, que provocó desecamiento, por tanto hay afectación de la productividad y ya no son parte del aparato productivo de la región, ni del país.
- Pérdida de calidad química y física del agua para consumo humano por la contaminación.
- Pérdida de la capacidad de regulación ciclos hidrológicos del humedal, que disminuyó la cantidad de agua y el tiempo de permanencia para usufructo de la sociedad. Se tiene en cuenta que la sociedad perdió una posibilidad de consumo de agua frente a la escasez de la misma en el municipio.
- Consumo contaminado de pasturas, que ocasiona parasitismo intestinal a los animales.
- Se sigue utilizando sus suelos y agua en riego de pasturas y en pastoreo de ganado. Genera erosión y desecamiento por uso irracional.

- Deseccación, colmatación, pérdida de cuerpo de agua e incomunicación con otros cuerpos de agua. Históricamente tuvo esta función.
- Riesgos altos físicos altos para la seguridad especialmente de niños y niñas por la inestabilidad de las construcciones y la inseguridad del área.
- Impactos negativos por el relleno con escombros y la contaminación por desechos domésticos al humedal.
- Excesiva humedad por el nivel freático tan alto, que hace que las casas enfrenten problemas de humedad y agrietamiento en sus cimientos.

A continuación se presenta la tabla No. 1, en la cual se relacionan los principales conflictos o problemas presentes en el Humedal.

Tabla No. 1, Principales Conflictos o Problemas en el Humedal de Tierra Blanca

CONFLICTO O SITUACIÓN PROBLEMA	LUGAR DEL HUMEDAL DONDE SE PRESENTA
Vertimientos de aguas residuales industriales.	Aguas residuales industriales provenientes de la fabrica Alfagres, al costado sur del humedal.
Vertimientos de aguas residuales domésticas.	Aguas residuales provenientes de las viviendas que ocupan la zona de ronda que no cuentan con conexión al alcantarillado municipal. Sector Central y Sur del Humedal.
Proliferación de animales domésticos y animales plaga	A nivel general en toda el área del humedal
Perdida de hábitat para fauna silvestre	En toda la ronda del humedal, con mayor incidencia en las zonas de expansión urbana.
Falta de mantenimiento en el Canal canoas	Canal canoas.
Aporte de nutrientes y probablemente agroquímicos.	Sector Norte donde se realizan actividades de pastoreo
Extracción de agua	Para riego de potreros en la hacienda Buenos Aires Sector Norte del Humedal.
Actividades de pastoreo de ganado	Sector nororiental en el predio Chucua Puyana.
Invasión de zona de ronda por construcciones	Sector central y sur del humedal, en donde se han desarrollado construcciones para vivienda e industria.
Falta de mantenimiento al Canal Canoas	Canal Canoas localizado al extremo norte del Humedal
Perdida de espejos de agua	En todo el cuerpo del Humedal
Fragmentación del ecosistema	Extremo Norte sobre la Finca Buenos Aires
Perdida de hábitat para especies nativas y migratorias	Sector norte del humedal
Terrificación y colmatación del vaso del Humedal	En todo el cuerpo del Humedal

TABLA DE CONTENIDO

7	EVALUACION AMBIENTAL	3
7.1	EVALUACION ECOLÓGICA	3
7.1.1	Tamaño y Posición del humedal.....	4
7.1.2	Condición del Ecosistema	4
7.1.3	Regulación Hídrica	5
7.1.4	Diversidad	9
7.1.4.1	Sector Tercio Medio – Bajo	12
7.1.4.2	Sector Tercio Alto	14
7.1.5	Naturalidad.....	16
7.1.6	Rareza	16
7.1.7	Fragilidad	16
7.1.8	Representatividad	17
7.1.9	Posibilidades de Restauración, Recuperación y/o Rehabilitación	17
7.1.9.1	Sector Medio Bajo	18
7.2	EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL	19
7.2.1	Valores Estéticos, Culturales, Religiosos e Históricos	19
7.2.2	Recreación, Educación e Investigación.	20
7.2.2.1	Recreación Activa.....	20
7.2.2.2	Recreación Pasiva.....	20
7.2.2.3	Educación.	20
7.2.2.4	Investigación:	21
7.2.3	Bienes y Servicios	21
7.2.3.1	Funciones sociales	21
7.2.3.2	Atributos	23
7.2.3.3	Productos	23
7.2.4	Vestigios Paleontológicos y Arqueológicos.....	24
7.2.5	Sistemas Productivos	25
7.3	PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y CONFRONTACIÓN DE INTERESES	25
7.3.1	Factores naturales internos al humedal.....	25
7.3.2	Factores naturales externos al humedal	26
7.3.3	Factores externos inducidos por el hombre al humedal	27
7.3.4	Factores internos inducidos por el hombre al humedal.....	27
7.3.5	Presiones sobre el humedal y la Ecorregión.....	28
7.3.6	Factores de deterioro	28
7.3.7	Valoración de Presión, Estado, Respuesta (Matriz PER)	31
7.3.7.1	Componente Biótico (Fauna).....	31
7.3.7.2	Componente Biótico (Vegetación).	33
7.3.7.3	Componente Calidad del Agua.	35
7.3.7.4	Componente Socioeconómico	36



Humedal de Tierra Blanca

LILIANA SALAZAR LÓPEZ

FIGURAS

Figura 7.1-1. Zonas con Especies de Avifauna Representativa	9
Figura 7.1-2. Sector Tercio Medio - Bajo.....	12
Figura 7.1-3. Organismos Acuáticos Humedal de Tierra Blanca	13
Figura 7.1-4. Sector Tercio Alto	14
Figura 7.1-5. Organismos Acuáticos Humedal de Tierra Blanca	15
Figura 7.3-1 Actividades que Afectan al componente Fauna	30

TABLAS

Tabla 1. Parámetros Contemplados en la Evaluación Ecológica	3
Tabla 2. Familias de artrópodos presentes en el humedal de Tierra Blanca	11
Tabla 3. Indicadores PER según Fauna.....	32
Tabla 4. Indicadores PER según Vegetación	33
Tabla 5. Indicadores PER según Calidad del agua	35
Tabla 6. Indicadores PER según Componente Socioeconómico	36

7 EVALUACION AMBIENTAL

La evaluación del humedal de Tierra Blanca, tienen como marco de referencia, la Resolución 196 de 2006, “por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia” expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y la formulación de los planes de Manejo Ambiental donde se incluye el humedal de Tierra Blanca, en el marco del convenio interadministrativo FONADE – CAR 244 de 2001.

La evaluación como el proceso de determinar o confirmar características ecológicas, socioeconómicas, culturales o cualquier otra característica importante para la planificación del manejo (Wetland Advisory and Training Centre, 1997)

7.1 EVALUACION ECOLÓGICA

Tabla 1. Parámetros Contemplados en la Evaluación Ecológica

PARAMETRO	CONTENIDO
Tamaño y Posición del Humedal	Se describirá si el humedal hace parte de una unidad ecológica mayor (complejo de humedales) y su relación con esta.
Diversidad Biológica	Sobre este parámetro se mencionará si la biodiversidad del humedal es natural o inducida y cuales son los factores que la condicionan. De igual forma se debe establecer si el humedal debe ser manejado para mantener, mejorar y si es el caso reducir su diversidad
Naturalidad	Es uno de los criterios más importantes para valorar un sitio desde el punto de vista de la conservación. En este aspecto se explicará si el humedal es de origen natural o artificial y si ha sufrido modificaciones por el hombre
Rareza	Este aspecto hace referencia a la presencia de especies o hábitat raros en el humedal. En el caso de especies estas pueden ser determinadas a partir de la declinación en sus poblaciones.
Fragilidad	Se deberá escribir que tan vulnerable es el humedal o especies a perturbaciones factores naturales (fuego, inundaciones) o inducidos por el hombre (desección, cacería, deforestación etc.)
Representatividad	Se debe mencionar si el humedal se puede considerar como representativo de una zona o dentro de un complejo de humedales
Posibilidades de Restauración, Recuperación y/o habilitación	Se deben mencionar las características degradadas del humedal y que ofrecen posibilidades de recuperación.

Fuente: Resolución 196 de 2006 MAVDT

7.1.1 Tamaño y Posición del humedal

Como se relacionó en el componente de diagnóstico, el humedal de Tierra Blanca se encuentra localizado, al nororiente del casco urbano del municipio de Soacha en el departamento de Cundinamarca; a una altura de 2.600 m.s.n.m, con latitud norte de 04° 35' 14" y longitud oeste de 74° 13' 17". Al costado occidental del Humedal de Neuta, sobre la carretera que de Soacha conduce a Mondoñedo, frente a la Hacienda Chucua Puyana.

El humedal es de forma alargada en sentido sur-norte con un área del cuerpo de agua de 12,5 Ha y un ancho promedio de 147 m.

El humedal de Tierra Blanca, hace parte de una unidad ecológica definida por la subcuenca del río Soacha como conector y fuente aportante de agua a través del canal Canoas. El río Soacha nace en las estribaciones de los cerros Hungría y Zaragoza, es el último afluente del río Bogotá en la Sabana de Bogotá, y abasteció durante muchos años al acueducto de Soacha, pero en la década de los años 60, su caudal se hizo insuficiente motivando el convenio con la Empresa de Acueducto de Bogotá en 1973.

El caudal de esta fuente hídrica es muy irregular y depende de las aguas residuales municipales, en promedio lleva 8 l/s, aumentando su valor en época de invierno, pero la mayor parte del año escasamente mantiene su lecho húmedo. De acuerdo con lo observado en campo, el canal Canoas en su recorrido atraviesa terrenos de la hacienda Buenos Aires, donde los propietarios construyeron una estructura hidráulica, con la cual derivan un caudal de entrada de 4.0 l/s para almacenarla en el humedal Tierra Blanca y usarla posteriormente en las diferentes actividades de riego de la hacienda, que puede aumentar en la medida que crece la necesidad de riego. De esta manera, se le sustrae un aporte considerable de agua al humedal, principalmente en época seca.

Al parecer y por su cercanía al humedal de Neuta estos ecosistemas hicieron parte de una sola unidad o sistema de humedal en la zona; afectado por la fragmentación producto del loteo de fincas y conformación de acequias para crear en el terreno condiciones de revegetalización natural con el pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) para la ganadería semiextensiva.

7.1.2 Condición del Ecosistema

Actualmente el Humedal de Tierra Blanca presenta un estado de terrificación muy avanzado, que se evidencia por la presencia de áreas con pastos en lo que anteriormente fue el cuerpo del humedal. De igual forma, la proliferación y avance de especies de vegetación acuática y semiacuática (compuesta principalmente por Buchon, Junco y Enea) ha suprimido los espejos de agua y por consiguiente los servicios ambientales relacionados con la presencia de espacios para mantener especies de flora y avifauna propia de estos ambientes acuáticos.

Para la recuperación de las funciones de este ecosistema, entre ellas ser hábitat de especies endémicas de flora y fauna de la sabana de Bogotá se deben tener en cuenta acciones como:

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

- Generar espejos de agua que ofrezcan a las especies de avifauna ambientes propicios para su establecimiento y desarrollo.
- Crear una barrera vegetal arbustiva y arbórea en las zonas de ronda utilizadas a nivel agropecuario, para lograr un efecto de aislamiento hacia el interior del humedal.
- Garantizar al humedal entradas de agua de buena calidad al humedal (rejillas en las descargas de aguas lluvias, suprimir conexiones erradas, etc.).
- Impedir el acceso de personas, animales domésticos y la ocupación de la ronda por disposición de escombros.

7.1.3 Regulación Hídrica

La regulación hídrica del ecosistema, esta dada por la fuente aportante del río Soacha a través del Canal Canoas; pero siendo este último el que en su recorrido atraviesa terrenos de la hacienda Buenos Aires, donde los propietarios construyeron una estructura hidráulica, con la cual derivan un caudal de entrada de 4.0 l/s. Otra fuente de abastecimiento es el agua de escorrentía de la microcuenca, que recorre las calles pavimentadas de las urbanizaciones vecinas al humedal Tierra Blanca, la cual es recogida por sumideros y conducida por el alcantarillado pluvial.

Sobre el sector central, con la cobertura tupida de los potreros, se favorece más la infiltración que la escorrentía. Solamente en aguaceros de alta intensidad sucede algún aporte hacia la laguna. Del costado sur provenía algún aporte hídrico de los cerros El Vínculo, que desde 1950 fue fragmentado por la construcción de la carretera Panamericana y paulatinamente por la construcción informal que sucedió con ayuda de rellenos para formar terraplenes.

La conformación de jarillones en toda la longitud occidental del humedal Tierra Blanca, interrumpió la llegada de escorrentía; sólo hay un escaso aporte de escorrentía en el barrio Villa Sofía 1° Sector, cuya entrada vehicular está construida en nivel más alto al vaso y pavimentada. Otro aporte importante por su caudal (15 l/s) y su permanencia, es el proveniente de la fábrica Alfagres, que llega al extremo sur del humedal, y algunos vertimientos domésticos provenientes de viviendas que ocupan la zona de ronda. En el sureste del humedal Tierra Blanca, sector Ducales, se inició la construcción del alcantarillado pluvial que llega al humedal, resultando benéfico para la hidrología del humedal siempre y cuando se controle conexiones clandestinas de aguas negras.

Siguiendo la metodología del balance hídrico de Thorntwaite, a nivel de discretización mensual, y teniendo en cuenta los valores de precipitación efectiva en el suelo y los valores de evapotranspiración potencial estimados, se calculó tanto la reserva de humedad del suelo como el déficit y el excedente de la misma humedad, teniendo en cuenta una capacidad de almacenamiento de humedad en el suelo de 50 mm. Estos valores concuerdan con suelos francos y francos arcillosos, con humedades disponibles

respectivas de 17 cm/m de suelo, y profundidad de suelos de 30 cm. Aunque esta reserva de humedad del suelo pudiera ser pequeña para la zona plana de la parte baja, concuerda con la humedad de los horizontes del suelo en las zonas pendientes de las cuencas hidrográficas, que son las áreas en donde se produce mayor escorrentía superficial. Los resultados detallados de estos análisis se presentan en el Anexo 3 (Balance Hídrico para el Periodo 1967 – 2001).

De acuerdo con esta metodología de Thorntwaite, el excedente de humedad del suelo en un mes específico, cuando se supera la capacidad de almacenamiento de agua del suelo, se reparte en un 50 % como agua que percola, convirtiéndose en escorrentía subterránea y finalmente transformándose en escorrentía superficial, y llegando a la corriente respectiva el mismo mes, y el otro 50 % como agua que percola y que refuerza el excedente del mes siguiente, es decir que refuerza el agua subterránea en el nivel freático del siguiente mes; de esta manera, con esta última fracción se tiene en cuenta el proceso lento del agua en su movimiento de percolación en el suelo hasta que se alcanza el nivel freático, y posteriormente su movimiento como escorrentía subterránea hacia la corriente específica transformándose en escorrentía superficial.

Es verdad que los porcentajes en los balances hídricos para diferir la lámina de agua percolada suele ser variables, de acuerdo con las características de los suelos y además con el tamaño de las cuencas consideradas, pero estos porcentajes en la práctica son muy difíciles de determinar. Sin embargo, y siguiendo los lineamientos de la teoría de Thorntwaite, se considera que la proporción mencionada de que el 50 % de los excesos de precipitación se presentan en el mes considerado y que el otro 50 % (escurrimiento subterráneo) es trasladado al mes siguiente, representa valores promedio de características de suelos como los presentados en el área de estudios.

Es claro que en este modelo se tiene en cuenta que existe siempre una conexión entre el nivel freático y las corrientes de agua; en caso de que no exista esa conexión, los excedentes del balance hídrico irán a reforzar el agua del nivel freático, y su movimiento se convertirá en escorrentía subterránea que posteriormente podrá convertirse en escorrentía superficial sobre el cauce de otras corrientes que se encuentren a cotas más bajas, pudiendo eventualmente ser utilizada como agua subterránea mediante su explotación por pozos.

El agua almacenada en el humedal se profundiza lentamente a los depósitos de agua subterránea. En este caso es muy reducida la relación del humedal con los acuíferos del sector; principalmente por la composición geológica, este aporte es despreciable. En las pequeñas parcelas alrededor de este humedal se abrieron aljibes para extraer el agua del nivel freático para fines domésticos en forma artesanal. En este sector, hay en inventario de la CAR 55 aljibes, separados en promedio 10 m, con una profundidad media de 14 m a 20 m, y se concentran en una banda paralela al costado occidental del humedal de Tierra Blanca, a una distancia media de 30 m. Hoy se encuentran fuera de servicio, por la entrada en funcionamiento del Acueducto de Bogotá, indudablemente con mejores condiciones de dotación.

Para suplir las necesidades de riego, en las haciendas aledañas perforaron pozos de poca profundidad (17 a 30 m), y últimamente para abastecer la población de los barrios

Compartir y Santa Ana se perforaron 4 pozos de 300 m, de los cuales funciona tres con un caudal medio 19 l/s durante 20 horas del día con 4 de recarga. Paulatinamente se ha venido observando lentitud en la recarga, congestionando el servicio de acueducto hasta el punto de imponer racionamientos.

La zona de influencia del humedal es de escasa precipitación, y se ha evidenciado una baja paulatina de los niveles de aguas subterráneas, comenzando por el nivel freático. Probablemente, en la cabecera de la microcuenca conocido como los Cerros del Vínculo, existió una vegetación achaparrada xerofítica, con aporte escaso de material orgánico al suelo que ayudaría de alguna manera a la infiltración. La situación actual es de erosión severa y total ausencia de cobertura vegetal, permitiendo una escorrentía rápida, mínima retención y almacenamiento en el suelo, máxime que sin respetar las características de pendiente se viene urbanizando, hasta la propia corona de los cerros, creando zonas duras impermeables. Es poca la probabilidad de recarga de acuíferos que puedan llegar al humedal.

La posibilidad de inundación por paso de agua a las corrientes es mínima, ya que escasamente se almacena en el humedal. No se conoce inundaciones que haya puesto en peligro la integridad de los vecinos, ni siquiera los que tienen sus habitaciones en la misma orilla, como el caso del barrio Ducales en el humedal Tierra Blanca. La construcción de alcantarillados pluviales en áreas aledañas y que llegan al humedal, obras que se vienen ejecutando en el sector por la actividad urbanística, es ventajoso para regular esta escorrentía

La alteración del entorno en cuanto a topografía y cobertura, ha facilitado el arrastre de sedimentos directamente al vaso, que ha sido contrarrestado por la construcción de zonas duras y por la pérdida de estructura del suelo que ha formado capas endurecidas. Por este motivo, en la actualidad, la escorrentía transporta una cantidad reducida de sedimentos al humedal.

En el humedal de Tierra Blanca, hay un vertimiento de la fábrica Alfagres de aguas residuales de la fabricación de productos de arcilla y caliza. Por la ausencia de una zona de transición y vegetación de orilla, principalmente en los puntos de entrada de flujos, no hay sistema de filtración para las sustancias contaminantes o tóxicas que puedan llegar. Además de las ladrilleras, los vertimientos permanentes del río Soacha son de procedencia doméstica. No se encontraron análisis de metales pesados u otros agentes altamente nocivos.

Del piedemonte de los cerros El Vínculo en el sector oriental de municipio, con pendiente suave y plano inclinado se abastecía originalmente el humedal Tierra Blanca, por escorrentía, que principalmente se producía en épocas invernales, y se mantenía un corto tiempo por la capacidad de almacenamiento de la vegetación presente y el horizonte orgánico superficial. Esta cadena de cerros es divorcio de aguas, cuya altitud máxima es de 2800 msnm y baja abruptamente a una altitud de 2550 msnm, que predomina en un amplio sector, incluyendo las zonas circunvecinas del humedal.

Este afluente esporádico, paulatinamente ha mermado su importancia por los siguientes motivos:

- Pérdida total de la vegetación de las laderas de los cerros hasta llegar a una total desprotección y pérdida de la capa orgánica del suelo por el avanzado proceso erosivo.
- Alteración geomorfológica por explotación minera de arena y recebo. Esta actividad propicia un drástico cambio de la topografía modificando el curso de los afluentes.
- La construcción de la Autopista al Sur, construida sobre un terraplén con altura promedio de 2 metros que impide el paso de la escorrentía normal.
- Paralelamente a la construcción de la carretera, se desencadenó el proceso urbanístico, precisamente en la cabecera del humedal, cuya actividad más notoria fue el relleno con material inerte.
- El sector plano del piedemonte, tradicionalmente se dedicó a la labranza intensiva de cereales para aprovechar el riego que venía de la ladera de los cerros. El rompimiento continuo del suelo, facilitaba la infiltración y la disponibilidad de humedad a los cultivos, cuyo ciclo vegetativo coincidía con la distribución de lluvias.

Por el costado norte, el humedal ha sido proveídos por el canal Canoas, de origen artificial, construido desde hace 70 años, aproximadamente, sobre un nivel más alto y guardando un mínimo desnivel, utilizándose también como fuente de riego directo a los potreros por el método de inundación o fangueo. Esta infraestructura, se desprende del río Soacha, luego de recibir la descarga del alcantarillado urbano. El caudal que llega por el canal es muy variable, debido a que es manipulado a voluntad por la necesidad de riego de la hacienda Buenos Aires. Generalmente, el nivel de agua del humedal Tierra Blanca se mantiene.

Las urbanizaciones aledañas paulatinamente vienen construyendo alcantarillas separadas de aguas lluvias que llegan al humedal, aunque en varios sitios se detectan vertimientos directos de aguas residuales, cuando las habitaciones están por debajo del nivel de la conducción. Es benéfico para conservar las condiciones hidráulicas del humedal el aporte de las conducciones pluviales, siempre y cuando no haya conexión clandestina de aguas contaminadas y se ejerza control sobre el depósito de residuos sólidos, para disminuir la posibilidad de taponamientos que pueda conllevar inundaciones o colmatación del lecho del humedal.

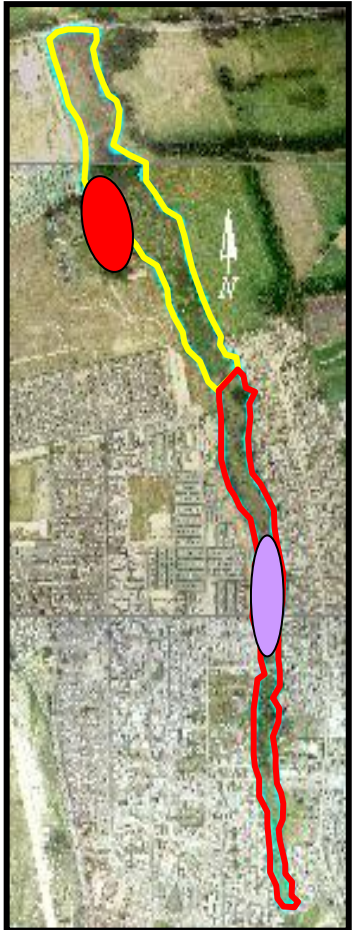
En el humedal de Tierra Blanca la única salida natural, que ocurre por desnivel, es por el también denominado canal Canoas, que se desprende en el costado noroeste, en la medianía sur de la urbanización Villa Italia, que perfectamente modera cualquier variación del nivel de agua. Este desagüe tipo canal al río Bogotá, dista 2 km de la orilla del humedal. Tradicionalmente se conoció como una infraestructura abierta, sin revestimiento duro, hasta cuando ocurrió la sorpresiva ocupación de los barrios Ciudad Latina y Ciudad Quito, que impusieron el entubamiento en el tramo medio. De todas maneras, es urgente construir una obra hidráulica reguladora (compuerta), con su dispositivo de medida para mejorar la regulación de salida y mantenimiento del nivel óptimo del humedal, cuyo funcionamiento y operación esté rigurosamente bajo el control del ente administrador.

Dada la situación de ocupación de todo el sector sureste de la laguna (Barrio Ducales), con habitaciones hasta la propia orilla, y que no se puede descartar una subida súbita del nivel de agua, es indispensable alertar a los moradores y prever los mecanismos de evacuación.

7.1.4 Diversidad

Tomando como referencia el PMA adelantado por el convenio CAR-FONADE 2001, en el componente fauna se informa que especies de ambientes acuáticos como los patos zambullidores (*Podylimbus podiceps* y *Tachybaptus dominicus*), estarían de encontrarse espejos de agua y otras reportadas como las monjitas (*Agelaius icterocephalus bogotensis*). La Figura 7.1.-1, presenta las especies de aves más representativas en el humedal de Tierra Blanca, las actividades de recuperación a desarrollar tienen como objetivo incrementar las poblaciones de avifauna especialmente en familias como Accipitridae, Rallidae, Icteridae y parulidae.

Figura 7.1-1. Zonas con Especies de Avifauna Representativa

FOTO	LOCALIZACIÓN	FOTO
FAMILIA ICTERIDAE  CHAMON  <i>Molothrus bonariensis</i> CHIRLOBIRLO  <i>Sturnella magna</i>		FAMILIA ICTERIDAE  MONJITA  <i>Agelaius icterocephalus</i> FAMILIA EMBEREZIDAE  COPETON  <i>Zonotrichia capensis</i>

Las comunidades acuáticas (bentos, perifiton, zoo y fitoplancton y macrofitas acuáticas) observadas en el humedal de Tierra Blanca son naturales, afectadas por actividades antrópicas como el vertimiento de aguas residuales domésticas y la disposición de basuras que aportan altas cantidades de materia orgánica y nutrientes, que ocasionan el desarrollo exagerado de unas especies y la disminución de otras más frágiles.

Los organismos acuáticos no son diversos ni abundantes. En los dos sitios de muestreo sobre el humedal se colectaron únicamente 2 especies de macroinvertebrados bentónicos, 22 especies de algas perifíticas, 20 de organismos fitoplanctónicos y 2 del zooplancton.

Las especies vegetales acuática presentes en el humedal son las siguientes.

- **Vegetación Flotante:** Lenteja de agua (*Lemna minor*, *L. gibba*), Buchón pequeño (*Limnobium laevigatum*) y Jacinto de agua (*Eichornia crassipes*).
- **Vegetación Emergente:** Sombrillita de agua (*Hydrocotyle ranunculoides*), y en menor escala Botoncillo (*Bidens lavis*).
- **Vegetación de Ribera:** Juncos (*Junco - Schoenoplectus californicus*), Totorales (*Enea - Typha latifolia*) y pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*). Con pequeños parches aislados de Hierba de sapo (*Polygonum Hydrophyperoides*) y Lengua de vaca (*Rumex conglomeratus*).

Para la vegetación acuática y semiacuática de identificaron 14 especies pertenecientes a 10 familias, dentro de las que se destaca la familia Lemnaceae con 3 especies y un porcentaje de representatividad del 21%, seguida por las familias Asteraceae y Polygonaceae presentando cada una de ellas 2 especies.

Dentro de la vegetación emergente se encuentra sombrillita de agua (*Hydrocotyle ranunculoides*) en la periferia de estos colchones de lenteja (Foto No. 7.1-1) y en áreas aisladas en presencia de aguas con altos grados de contaminación



Foto 7.1-1. Parches discontinuos de las especies Lenteja y Sombrilla de agua

Con relación a la **vegetación terrestre** se presentan individuos de porte arbóreo (algunos con alturas mayores a 25 metros), pertenecientes a especies de Ciprés (*Cupressus lusitana*), Eucalipto común (*Eucalyptus globulus*), Acacia bracinga (*Albizia lophanta*), Acacia japonesa (*Acacia melanoxylon*) y Acacia negra (*Acacia decurrens*), distribuidos a manera de corredores o cordones ruderales y utilizados como barreras vivas arbóreas o arbustivas para alindamiento de potreros. El desarrollo característico de estas especies

combinado con las características de los suelos hace que se presenten actualmente problemas por inestabilidad y volcamiento de algunos de estos individuos.

A nivel terrestre se identificaron 28 especies que corresponden a 19 familias, los morfotipos dominantes son el arbustivo y arbóreo, en los cuales se combinan especies nativas y foráneas.

Con relación al grupo de los artrópodos el convenio CAR-FONADE registra a este grupo faunístico como el más representativo en el ecosistema; es así como se presentan los 4 ordenes y 12 familias, de los cuales Díptera (moscas y zancudos) es el grupo más representativo del humedal con 8 familias, y con hábitos generalistas que van desde nectarívoros hasta hematófagos, la Tabla No. 2 registra las especies identificadas.

Tabla 2. Familias de artrópodos presentes en el humedal de Tierra Blanca

ORDEN (Suborden)	SUPERFAMILIA	FAMILIA (Subfamilia)	MICROHABITAT ASOCIADO						GRUPO TRÓFICO
			1	2	3	4	5	6	
Diptera	Syrphoidea	Syrphidae							Polínivoro / Nectarívoro
	Muscoidea	Muscidae							Saprófitos / Saprófagos
	Culicoidea	Culicidae							Nectarívoros (machos); Hematófagos (hembras)
	Tipuloidea	Tipulidae							Saprófitos / Saprófagos
	Empidoidea	Empididae							Depredador
	Ephydroidea	Camillidae							Polínivoro / Nectarívoro
Homoptera	Cicadoidea	Cicadellidae							Fitófago / Succionador de savia.
	Palopteroidea	Palopteridae							Nectarívoros / Polínívoros
	Aphidoidea	Aphididae							Fitófago / Succionador de savia.
Hemiptera (Cimicomorpha)		Miridae							Fitófago / Succionador de savia.
Araneae		Salticidae							Depredador Generalista
		Araneidae							Depredador Generalista

1. Helófitos, 2. Vegetación flotante, 3. Enea, 4. Cinturón de pastos marginales, 5. Pastos sobre terrenos de terrización, 6. Mosaicos vegetacionales. (tomado del estudio convenio CAR – FONADE 2001)

El humedal de Tierra Blanca presenta dos grandes áreas con características biofísicas diferenciadas, por lo cual la diversidad biológica del humedal se analizará en estos dos sectores.

7.1.4.1 Sector Tercio Medio – Bajo

Figura 7.1-2. Sector Tercio Medio - Bajo



Con relación al componente flora, presenta un acentuado proceso de terrificación que ha generado la desaparición del espejo de agua y la consolidación de pastos en un gran porcentaje de su área.

El urbanismo es el elemento que genera mayor deterioro en las áreas naturales, llevando a la desaparición o reducción de las diferentes coberturas vegetales, como resultado de procesos de relleno y extracción de material vegetal.

La terrización avanzada en el sector del humedal presenta en la actualidad un gran porcentaje de pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) en lo que anteriormente fue lámina de agua.

Con relación a la fauna asociada a la vegetación en el sector, de las observaciones realizadas en campo y consulta de la literatura para el humedal de Tierra Blanca se registran 12 especies de las cuales 7 son residentes permanentes a excepción de la garza del ganado *Bubulcus ibis*, que toma su alimento fuera del humedal y 5 especies periféricas terrestres residentes.

La alta intervención antrópica dentro del ecosistema ha generado que en este sector se presente una baja diversidad.

En cuanto a organismos acuáticos en este sector se colectaron 2 especies de macroinvertebrados bentónicos, 14 especies de algas perifíticas, 12 de organismos fitoplanctónicos y 1 del zooplancton. (Figura 7.1-3 página siguiente).

Figura 7.1-3. Organismos Acuáticos Humedal de Tierra Blanca

TIERRA BLANCA 1												
Coordenadas:	N: 0998278 - E: 0982145											
		BIÓTICO										
												
	Orden: Diptera Familia: Chironomidae Subfamilia : Tanypodidae											
												
	<i>Fragillaria</i> sp	<i>Gomphonema</i> sp										
												
	<i>Gomphonema</i> sp	<i>Closteriurm</i> sp										
		<table><tr><th colspan="2">Número de especies</th></tr><tr><td>Bentos</td><td>2</td></tr><tr><td>Perifiton</td><td>14</td></tr><tr><td>Fitoplancton</td><td>12</td></tr><tr><td>Zooplancton</td><td>1</td></tr></table>	Número de especies		Bentos	2	Perifiton	14	Fitoplancton	12	Zooplancton	1
	Número de especies											
Bentos	2											
Perifiton	14											
Fitoplancton	12											
Zooplancton	1											
Copepodo												

7.1.4.2 Sector Tercio Alto

Con relación a la **vegetación acuática y semiacuática** se encuentran Juncales (*Schoenoplectus californicus*) y Totorales de Enea (*Typha latifolia*) a lo largo de todo este sector de humedal, con parches consolidados de mayor extensión de Junco en el extremo norte frente a la hacienda Buenos Aires y de Enea en cercanías del asentamiento Villa Carola.

Especies como Lengua de vaca (*Rumex conglomeratus*), Hierba de sapo (*Polygonum Hidropyperoides*) y Botoncillo (*Bidens laevis*) son escasas y se encuentran relegadas a la periferia de las comunidades dominantes.

Figura 7.1-4.
Sector Tercio Alto



En el sector norte del humedal frente a la urbanización Villa Italia se encuentra un parche consolidado de Jacinto de agua (*Eichornia crassipes*) que ha cubierto en su totalidad el espejo de agua.

Existen pequeños parches discontinuos de vegetación flotante distribuidos en todo el humedal, en aquellas zonas en donde se presentan pequeños espejos de agua, con comunidades de lentejas (*Wolfia sp* y *Lemna sp*).

En el sector nor-occidental del humedal, en cercanías a la urbanización Villa Italia se han realizado actividades de revegetalización con dos líneas de árboles, de las especies Caucho Sabanero (*Ficus soatensis*), Holly liso (*Pyracantha coccinea*), Aliso (*Alnus acuminata*) y Chicala (*Tecoma stans*), generando así una oferta alimenticia para la avifauna residente y migratoria del humedal

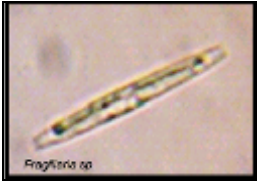
Con relación a la fauna, el sector todavía presenta especies propias de humedal, a pesar de que cuando se realizaron las visitas en el marco de este contrato no había lámina de agua.

Con relación al grupo faunístico de anfibios, (INACAR, 2001) se reporta la presencia de rana común *Hyla labialis* (como renacuajos), el sapo *Bufo marinus*, y las ranitas *Phyllobates subpunctatus*, y *Bolitoglossa adspersa*.

Para el grupo faunístico de los mamíferos, aún se registran curies (*Cavia porcellus*) en los lugares con cobertura espesa (Enea y junco) al igual que faras o runchos (*Didelphys marsupialis*), pese a que estos mamíferos son muy perseguidos por la gran cantidad de perros que a diario merodean por el humedal, por lo que es necesario controlar el acceso de estos animales al cuerpo de agua, y la zona de ronda.

En cuanto a organismos acuáticos en este sector se colectaron 2 especies de macroinvertebrados bentónicos, 12 especies de algas perifíticas, 14 de organismos fitoplanctónicos y 2 del zooplancton. (Figura 7.1-5).

Figura 7.1-5. Organismos Acuáticos Humedal de Tierra Blanca

TIERRA BLANCA 2			
Coordenadas:	0997609 N – 0982565 E		
		BIÓTICO	
			
		Orden: Diptera Familia: Chironomidae	Clase: Oligochaeta Orden: Haplotaenidae
			
		<i>Gomphonema</i> sp	<i>Fragilaria</i> sp
			
		<i>Anabaena</i> sp	<i>Fragilaria</i> sp
		Número de especies	
		Bentos	2
		Perifiton	12
		Fitoplancton	14
		Zooplancton	2
Copepodo			

Es pertinente anotar, sin embargo, que la diversidad obtenida en un muestreo depende también de la época climática en que se realiza, de la intensidad del muestreo y de otros aspectos relacionados con éste. Con ello en mente, es posible que un solo muestreo no evidencie la biodiversidad de los organismos acuáticos.

Desde el punto de vista del hábitat, el humedal de Tierra Blanca tiene una baja diversidad al comprender áreas ampliamente cubiertas de macrofitas acuáticas y un espejo de agua reducido, al menos durante la época de muestreo.

La importancia del humedal de Tierra Blanca como regulador hídrico, junto al humedal de Neuta con el cual se conecta, hábitat de especies de la fauna silvestre y de las comunidades hidrobiológicas y como ecosistema singular en el entorno de la ciudad, hace deseable su restauración y preservación.

7.1.5 Naturalidad

El humedal de Tierra Blanca, hace parte del complejo de humedales de la Sabana de Bogotá. Es un ecosistema de origen natural, formado durante el Plioceno tardío y el último levantamiento de la Cordillera Oriental, junto con lagos tectónicos situados a 2600 msnm, que se ha visto alterado por las modificaciones en el tiempo especialmente por perturbación antrópica mediante la invasión por expansión urbanística lo que ha afectado su estructura y composición.

7.1.6 Rareza

El Humedal de Tierra Blanca, así como todo el sistema de humedales altoandinos de la cordillera oriental, presenta rareza biogeográfica; es decir que por su historia de formación, presenta especies y subespecies que sólo crecen en estos ecosistemas y forman endemismos biogeográficos muy particulares. Dentro de estas especies, se resaltan las de aves en peligro tales como la subespecie monjita bogotana (*Agelaius icterocephalus bogotensis*). observada en el sector medio – bajo del humedal.

No se registra la presencia de especies raras (con un tamaño de población muy limitado o un área muy restringida, según CITES) a pesar del bajo número observado, especialmente de organismos zooplanctónicos.

7.1.7 Fragilidad

Estos ecosistemas por estar dentro de sectores de apertura urbanística y de obras de infraestructura como vías y puentes, presentan una alta vulnerabilidad y fragilidad por estar inmersos en una matriz urbana y uso del suelo con vocación agrícola y pecuaria.

El ecosistema se presenta altamente frágil ante las presiones antrópicas asociadas a la creciente urbanización de sus áreas aledañas, los aportes de basuras provenientes de los habitantes vecinos y los obstáculos impuestos a la circulación del agua.

La estructura de las comunidades acuáticas presenta también una alta fragilidad, como se observa en el bajo número de especies observado, resultante de un complejo de circunstancias como el enriquecimiento del medio acuático, la disminución del espejo de agua y el desarrollo de espacios habitacionales en sus zonas de ronda.

7.1.8 Representatividad

El sector medio – bajo del humedal presenta características que ecológicamente son representativas de los ecosistemas de humedal de la Sabana de Bogotá en especies vegetales, como biotopo acuático tales como: Un parche consolidado de Jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*) que cubre en su totalidad el espejo de agua. Además se encuentran pequeños parches a lo largo del humedal de Lenteja (*Lemna minor*, *L. gibba*), Helecho acuático (*Azolla filiculoides*), Buchon pequeño (*limnobium laevigatum*) y Sombrilla de agua (*Hydrocotyle rannunculoides*). Especies de fauna como Tingua pico rojo *Gallinula chloropus* y Monjita bogotana *Agelaius icterocephalus*, la rana verde (*Hyla Labialis*) y la ranita (*Phyllobates subpunctatus*) y de los pocos mamíferos que se reportan para el humedal de Tierra Blanca se encuentra el curí *Cavia anolaimae*, que además es endémico del altiplano.

7.1.9 Posibilidades de Restauración, Recuperación y/o Rehabilitación

Las iniciativas nacionales y distritales recientemente formuladas a través de las políticas de humedales, sustentan la posibilidad de realizar proyectos de restauración y protección del ecosistema, partiendo del estudio biológico detallado de sus comunidades acuáticas, de las relaciones existentes entre éstas y los ciclos hidroclimatológicos, que también inciden en la calidad de sus aguas, y de los tensores que alteran la heterogeneidad ambiental que permite el mantenimiento de la biodiversidad.

A nivel limnológico, estas posibilidades están representadas en la regulación de la dinámica hídrica, la recuperación del espejo de agua, el saneamiento básico y la ordenación del humedal. Dada la situación actual del humedal, especialmente de la calidad de sus aguas, es posible que se requieran enormes esfuerzos económicos para su restauración.

Como resultado de las condiciones actuales del humedal en su componente físico biótico, se daría condiciones favorables para su recuperación en el sector medio bajo que se pueden integrar funcionalmente, luego de algunas intervenciones a nivel físico y social como se relaciona en el PMA.

Como resultado del análisis ecológico, las zonas sobre las cuales es posible adelantar acciones de restauración de diferente índole, se presentan en el capítulo de Zonificación

Ambiental y en el Plan de Acción. En este PMA se especificarán los diferentes programas y proyectos con relación al tema.

7.1.9.1 Sector Medio Bajo

Como resultado de lo observado en campo del humedal, se puede concluir que este ecosistema presenta condiciones favorables para su recuperación al contar con elementos biológicos claves y característicos de estos ambientes, que se pueden integrar funcionalmente, luego de algunas intervenciones a nivel físico y social.

Este sector cuenta con áreas que albergan especies de flora y fauna residentes, endémicas y migratorias, que junto con la posibilidad de integración con el humedal de Neuta facilita la recuperación de la biota y el mejoramiento ambiental local y regional.

Se debe restablecer la conexión hidráulica natural que existía con el humedal de Neuta como un sistema de humedal. La fragmentación a través de la construcción de vallados que originan desecamiento, solo permite el ingreso de aguas lluvias, ya que las condiciones actuales del canal canoas en su mantenimiento no garantiza entrada continua al humedal.

Este sector del humedal aunque actualmente no presenta condiciones óptimas, posee potencial en cuanto a su estructura y composición florística (ver Diagnóstico). Un manejo adecuado basado en la conformación de juncas y la rehabilitación del espejo de agua mediante la remoción de parte del Jacinto, generaría resguardos para la avifauna, que a pesar de las condiciones actuales se concentran en esta área.

Para las aves y aún para otros grupos faunísticos, el aumento de la oferta se relaciona directamente con el área disponible para su desarrollo, es decir que se requiere para su recuperación como oferta de hábitat para fauna, aumentar el área efectiva del humedal, lo que implica realizar apertura de espejos de agua, de acuerdo a las condiciones hidráulicas e hidrológicas del humedal especialmente en el sector norte del humedal.

Igualmente para incrementar poblaciones de litoral y de borde del humedal, se requiere ganar espacio en la zona de ronda, revegetalizar el sector medio y alto del ecosistema y control de la especie invasora de pasto kikuyo, *Pennisetum clandestinum*.

Reconformar borde en el sector su y medio del humedal; así como conformar islas para aumentar disponibilidad de hábitat en el sector norte del humedal una vez se hayan realizado apertura de espejos de agua. Lo anterior garantiza un corredor ecológico de oferta de hábitat para las aves propias de espejos de agua entre los humedales de Neuta y Tierra Blanca.

La reducción efectiva del área del humedal obedece a su zona de ronda en el sector sur y centro del mismo, se requiere recuperar la ronda, y acondicionarla como zona de amortiguamiento de presión urbana, para impedir su deterioro en el tiempo.

7.2 EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

En el PMA vigente, se encuentra la evaluación enfocada especialmente a los parámetros 1, 2 y 4 de la Guía de humedales (Resolución 196 de 2006), el aporte de la actualización, se da especialmente en los Bienes y Servicios del humedal.

7.2.1 Valores Estéticos, Culturales, Religiosos e Históricos

Valores estéticos: En el caso de Tierra Blanca donde el proceso urbano se encuentra más avanzado y ha tenido un origen no planificado que implica, entre otras cosas, una gran deficiencia de espacio público, la demanda de espacio para la recreación activa es alta. De otra parte, en la medida en que aumenta la calidad del espacio, aumenta su demanda para la recreación pasiva, y en general, se atrae población de un radio más amplio.

El espacio público en el área urbana consolidada adyacente así como los sectores aledaños no construidos, cumplen un importante papel en la conservación del humedal, al cubrir buena parte de la demanda de áreas para la recreación activa.

Importancia cultural e histórica de los humedales: se define como la importancia que históricamente haya tenido la interrelación económica, religiosa y cultural, de las comunidades humanas que han habitado estos territorios, con estos ecosistemas; el conocimiento disponible al respecto y el grado de apropiación del mismo entre la población actual.

En lo referente a la época prehispánica y colonial, Tierra Blanca presenta una situación similar a la de Neuta. Quienes llegaron a principios de los sesenta recuerdan que el agua era utilizada para consumo humano, para los animales y los cultivos de las granjas aledañas, y vivieron el proceso de apropiación del recurso por particulares para actividades industriales y de urbanización, viendo disminuida su posibilidad de interrelación con el humedal.

El significado actual del humedal entre la población de su área de influencia inmediata se encuentra vinculado a su carácter de cloaca y basurero, sin ningún referente histórico, pues la mayoría llevan poco tiempo viviendo en Soacha y no han vivido todo el proceso de transformación del paisaje.

Al taller de Diagnóstico Participativo que se realizó en el área de influencia inmediata, asistieron mayoritariamente líderes y habitantes de los barrios que más recientemente han ocupado este territorio, preocupados por las posibles reubicaciones necesarias para la recuperación de la Laguna Tierra Blanca. Entre ellos, la “falta de voluntad política para solucionar los problemas de la laguna de Tierra Blanca” y la “falta de educación ambiental entre las comunidades que habitan la zona aledaña al humedal”, ambos síntomas de la poca importancia histórica y cultural actual del humedal para el municipio, fueron identificados como los problemas que deben ser atendidos en primer y segundo lugar para recuperar esta área.

En resumen, el humedal Tierra Blanca no tiene actualmente ninguna importancia cultural e histórica. Sin embargo, es parte principal del eje que podría conectar la casa de la Hacienda El Vínculo y las pictografías que se conservan en esa área, al humedal Neuta aumentando su potencial como referente histórico y cultural. Al igual que Neuta, Tierra Blanca conserva un potencial como punto de referencia para la construcción y el aprendizaje de una relación más armónica con la naturaleza, y para la generación de sentido de pertenencia en este municipio de inmigrantes.

Un plan integral de rescate cultural ligado a la recuperación de espacio público y conexiones ecosistémicas con el humedal Neuta, puede llevar al humedal de Tierra Blanca a alcanzar una importancia cultural e histórica.

7.2.2 Recreación, Educación e Investigación.

7.2.2.1 Recreación Activa

La importancia del humedal Tierra Blanca para la recreación activa actualmente es baja a causa de malas condiciones en que se encuentra. Los sectores aledaños no construidos, atienden en parte de la demanda represada de áreas para la recreación activa.

Al igual que en Neuta, con el avance de la urbanización, la demanda va a crecer al tiempo que se reducen los espacios de amortiguación. Con una capacidad de carga menor que la de Neuta, Tierra Blanca tiene con mayor razón en la recreación activa una amenaza que debe atenderse ampliando la oferta de espacio público en la zona de amortiguación.

Por el tamaño del humedal, la alta densidad poblacional actual y potencial sobre su área de influencia inmediata, y todas las razones planteadas en la valoración de Neuta, la importancia potencial del humedal Tierra Blanca para la recreación activa es baja.

7.2.2.2 Recreación Pasiva

El humedal Tierra Blanca, por el deterioro de su ronda que disminuye sensiblemente su calidad paisajística y ambiental, la dificultad de acceso, su tamaño, los vertimientos de aguas residuales, los problemas de seguridad y la falta de espacios adecuados para estas actividades, tiene “alguna importancia” para la recreación pasiva, que solo se debe a la gran deficiencia de espacios públicos en el sector. Una intervención decidida en la recuperación de la ronda permitiría al humedal Tierra Blanca ofrecer espacios para la recreación pasiva

7.2.2.3 Educación.

En el humedal Tierra Blanca se registraron visitas de universidades en el tramo de ronda correspondiente al predio Escondite de José, y algunos talleres de educación ambiental han sido realizados esporádicamente por estudiantes de universidad dentro de proyectos

académicos, pero no se conoce de ningún colegio que lo haya tomado como punto de referencia para el desarrollo de su PRAE.

La demanda potencial para la realización de programas de educación ambiental dentro de la escuela formal y el desarrollo de PRAE, en el área de influencia inmediata, está dada por el Colegio Nacional Compartir, al que asisten niños de todo el sector para primaria y bachillerato, y por colegios privados ubicados en su mayor parte en el barrio Compartir y en Villa Sofía 2º sector, donde existe un colegio para niños especiales.

El gran deterioro al que se ha visto sometido, su carácter más local limitado al sector del Compartir y la poca actividad educativa, ha determinado que actualmente el humedal Tierra Blanca no tenga ninguna importancia para la educación.

El mejoramiento de las condiciones del ecosistema, su posible interconexión con el humedal Neuta, además su potencial para constituirse en el eje de un corredor entre la hacienda El Vínculo y el cerro Coclí, consolidando un área de importancia no solo natural sino cultural, lo convertirían en un lugar atractivo para los colegios de toda Soacha y para la población en general.

7.2.2.4 Investigación:

Se tiene referencia de investigaciones de pregrado y de maestría que han iniciado trabajos de grado en este humedal. Por su estado de deterioro resulta interesante para trabajos de gestión ambiental más que para estudios de biodiversidad. Por tanto la importancia para la construcción de conocimiento no es alta.

Sin embargo, hay mucho que hacer en torno a su recuperación, y su tamaño lo convierte en un modelo a escala para la experimentación. Su importancia para la investigación podría llegar a ser media.

7.2.3 Bienes y Servicios

7.2.3.1 Funciones sociales

Ramsar define las funciones como actividades o acciones que tienen lugar de forma natural en los humedales como resultado de las interacciones entre la estructura y los procesos del ecosistema. Las funciones abarcan acciones como la regulación de las crecidas; la retención de nutrientes, sedimentos y contaminantes; el mantener la cadena trófica; la estabilización de orillas y control de la erosión; la protección contra las tormentas; y la estabilización de las condiciones climáticas locales, en particular la lluvia y la temperatura.

Sostén y regulación de condiciones adecuadas para el desarrollo: Hay disminución de la capacidad de regulación hídrica por la desecación, colmatación. Se da aumento de la dinámica de las lluvias y de las sequías, se vuelven más fuertes, por tanto ha perdido la capacidad de influencia sobre el clima.

Receptores de desechos: Los humedales en la región han venido cumpliendo el papel de receptores de desechos sólidos y especialmente el de aguas servidas y aguas industriales.

♦ *Elementos simbólicos en relaciones humanas:*

a) Muestra de la vida silvestre característica de la región

Como Muestra de la vida silvestre característica de la región el humedal ha perdido importancia, por el estado de deterioro del humedal. Si se entra a recuperar y restaurar, recuperaría esta importancia.

El valor escénico de cada humedal, se define teniendo en cuenta el estado de conservación, el estado y calidad del desarrollo urbanístico que lo rodea y su armoniosidad con él.” (CI, EAAB. 2000. p 24). Los procesos históricos de ocupación del territorio han traído a Tierra Blanca distintos niveles de deterioro incidiendo de tal manera en su paisaje que tendríamos que incluir números negativos en la escala para valorarlo. Prueba de ello, es que entre las cosas que menos le gustan del lugar, a quienes encuestamos como usuarios de este espacio, una respuesta bastante frecuente es “La Laguna”.

Un pequeño fragmento del costado oriental de la ronda aún conserva el paisaje rural de la Sabana de Bogotá, por colindar con la Hacienda Buenos Aires. Las áreas no construidas aún guardan la promesa de un desarrollo urbano ordenado que a la fecha solo se ha dado en Compartir, donde la ronda no ha sido recuperada, y en Villa Sofía 2º sector, que la incorporó como área de cesión¹ para la recreación pasiva y activa, interponiendo un jarillón que intercepta la vista indeseable del humedal y el barrio Ducales 2º sector, permitiendo en un segundo plano distante disfrutar del paisaje de las montañas periféricas de Soacha.

Las fábricas hicieron su parte al construir los muros o cercas correspondientes a sus fachadas posteriores en el borde del agua, sin mayores preocupaciones estéticas e invadiendo la zona de ronda. No obstante, el paisaje más caótico se configuró posteriormente con los barrios de invasión.

La recuperación del humedal Tierra Blanca mejoraría sustancialmente el paisaje de la zona al generar un patrón ordenado en medio de los distintos parches de usos del suelo, en buena parte no planificados y sin ninguna consideración estética. La inclusión de medidas de mitigación y compensación ambiental en las áreas a urbanizar a futuro, además de mejorar las condiciones de hábitat, mejorarían el paisaje.

La cobertura vegetal permitiría el aislamiento deseado en algunos sectores, pero es necesario pensar en estrategias para los problemas de inseguridad que se presentan y podrían verse favorecidos por la vegetación.

¹ No se respetó como área de afectación a la que tendrían que agregarse las áreas de cesión de acuerdo con la legislación.

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

b) Prevención de riesgos naturales

Si el humedal guarda su función como regulador hídrico, garantiza la disminución de los riesgos de inundación de los ríos, sin embargo esta función se ha venido disminuyendo por la colmatación del humedal, por tanto la importancia es media en este aspecto.

c) Soporte de procesos productivos

Lo es especialmente para la Hacienda Buenos Aires y Agroplantular S.A., puesto que el agua para el riego de praderas y para los cultivos de hortalizas es tomada del humedal. Por tanto tiene una importancia alta para el soporte de los procesos productivos que se dan en el humedal.

d) Productividad

Para la actividad ganadera, las praderas son un elemento fundamental y si esta tiene un buen desarrollo y se constituye en un alimento esencial para el ganado, va a implicar aumentos de la productividad de leche en el área. La importancia es alta porque si hay buenas pasturas, las vacas pueden mejorar su nutrición y por ende pueden aumentar la cantidad de litros/día.

7.2.3.2 Atributos

Ramsar incluye como atributos: diversidad biológica (soporte para la vida de diferentes especies); y características culturales y patrimoniales únicas (usos históricos y valores socioculturales), en Colombia se trabaja otro ítem que es el de la conectividad ecológica entre ecosistemas (sistemas orográfico e hídrico). Estos atributos pueden conducir a ciertos usos o a la obtención de productos particulares, pero también pueden tener una importancia intrínseca y no cuantificable

a) Características culturales y patrimoniales únicas

En el municipio de Soacha, igual que en varios municipios de la Sabana, se encuentra características culturales similares en cuanto al patrimonio arquitectónico y en cuanto a la presencia de paisajes representativos del altiplano cundiboyacense, por tanto en este aspecto no se tienen características únicas. Tiene importancia especialmente las pictografías del área circundante al humedal, ya que da cuenta del pasado étnico indígena muisca.

7.2.3.3 Productos

Ramsar define los productos generados por los humedales incluyen: recursos de vida silvestre (especies endémicas); pesca; recursos forestales; forrajes; recursos agrícolas; y abastecimiento de agua. Estos productos son generados por las interacciones entre los componentes biológicos, químicos y físicos del humedal.

a) *Satisfacción de necesidades básicas.* Abastecimiento de agua; el agua almacenada en los humedales, históricamente no ha tenido uso para consumo humano extraída directamente del vaso. Tradicionalmente, se ha utilizado para riego y abrevadero de las fincas circunvecinas, por métodos de aspersión o gravedad. Se considera una actividad desecadora y amenaza la estabilidad del humedal.

b) *Recursos forestales.* En el humedal Tierra Blanca se ha encontrado enea apilada en proceso de secado antes de ser transportada para la elaboración de artesanías. Personas del lugar han informado sobre la existencia de una fábrica de artesanías ubicada cerca del barrio Compartir, que hace uso continuo de este recurso. También se informó de un caso de cosecha de junco y enea por parte de artesanos indígenas, que solicitaron permiso a los habitantes del Escondite de José; así como del retiro de enea en camiones para la época de navidad, como materia prima para elaborar anchetas.

Con base en esta información, como productor de materia prima para artesanías, el humedal Tierra Blanca tiene alguna importancia.

Debido a las altas concentraciones de gente alrededor de estos humedales el proceso extractivo se debe regular y generar un adecuado manejo que permita generar ingresos económicos sin deteriorar el ecosistema. Al igual que en Neuta, no se cuenta con información suficiente sobre la sostenibilidad y rentabilidad de esta actividad para valorar su potencial.

c) *Forrajes.* En el predio de los Puyana el área de ronda esta en pastizales, que son utilizados como forraje. Por otra parte, la población de carreteros o zorreros utiliza las pasturas para el ganado caballar.

d) *Adecuación para asentamientos urbanos.* este uso ha sido alto en el humedal, y numerosos vendedores de lotes sin servicios, dieron origen a barrios subnormales que ocuparon la zona de ronda hidráulica y de manejo y preservación ambiental para la construcción de viviendas y de paso utilizaron el humedal como punto de vertimientos de aguas residuales domésticas, contribuyendo a la contaminación iniciada por el sector industrial de la zona.

7.2.4 Vestigios Paleontológicos y Arqueológicos

De su sistema de escritura se conservan pictografías pertenecientes a la época cerámica Muisca cuya edad menor es 2000 o 2500 años. (Correal, van Der Hammen, 1977, p 165), dispersas por todos los sectores municipales incluyendo la Hacienda El Vínculo, cerca de los humedales Neuta y Tierra Blanca, que es relacionada como “zona de pintura rupestre” en el POT municipal

El rescate de las pictografías que se conservan en la Hacienda El Vínculo y de la casa de esta hacienda que fue declarada Monumento Nacional por Resolución No. 007 del 30 de junio de 1975, aumentaría el potencial como referente histórico y cultural del humedal Neuta, especialmente si se construyen corredores que los intercomunicuen. El potencial



que el humedal tiene como punto de referencia para la construcción y el aprendizaje de una relación más armónica con la naturaleza, y para la generación de sentido de pertenencia en un municipio de migrantes, es igualmente importante.

7.2.5 Sistemas Productivos

A nivel agrícola y pecuario utilizan sistemas modernos de producción, mecanizados, automatizados, más no hay tecnologías limpias, lo que genera residuos contaminantes en el proceso de producción, especialmente en el cultivo de hortalizas.

7.3 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y CONFRONTACIÓN DE INTERESES

El proceso de deterioro ambiental que se observa en el humedal de Tierra Blanca, hace parte de la historia de la ocupación del territorio, cuando en su momento estos terrenos fueron baldíos, con vocación especialmente agrícola. La riqueza de los suelos en su momento hizo de estas tierras un núcleo de producción y abastecimiento para una región biogeográfica de la Sabana de Bogotá que iba en crecimiento urbanístico e industrial.

A continuación se relacionan los factores naturales internos y externos, así como los factores internos y externos inducidos por el hombre que afectan el proceso ecosistémico del humedal.

7.3.1 Factores naturales internos al humedal

El sector de influencia rural (Finca Puyana al costado nor-oriental) registra la mayor diversidad de especies (mamíferos, aves y herpetos), pero ello no implica que sea una situación favorable, ya que la alteración del ambiente, esta dada por la presencia de cultivos y ganado para la producción de leche (producción de pastos) que impide que la vegetación nativa se desarrolle de acuerdo al tipo de hábitat. Hay una ausencia de vegetación terrestre en zona de ronda, que hace susceptible y vulnerable la población que aún se mantenga del mamífero curí (*Cavia porcellus*)

Así mismo la pérdida total de espejo de agua, ha reducido hábitat para especies de avifauna que requieren láminas de agua para su normal desarrollo y distribución. La colmatación y cobertura total de macrofitas, igualmente alteran la calidad de agua.

La dominancia de una o tres especies vegetales acuáticas reducen considerablemente los hábitat de avifauna en el cuerpo de agua.

El humedal muestra un proceso avanzado de terrización con una alta presencia de pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) en lo que anteriormente fue lámina de agua, parches consolidados de junco (*Schoenoplectus californicus*), enea (*Typha latifolia*) y buchón o jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*) a lo largo de todo el humedal.

	
<i>Foto 7.3-1. Descarga de aguas residuales al humedal que favorecen la acelerada terrización en el sector del humedal que es alargado a manera de canal</i>	<i>Foto 7.3-2. La ausencia de espejos de agua ha facilitado la terrización mediante la proliferación del pasto kikuyo y terrización de la comunidad de junco</i>

El incremento exagerado de la vegetación acuática ha generado deficiencias de oxígeno disuelto debido, en parte, a la descomposición de la materia orgánica proveniente del ciclo biológico de esta vegetación y la presentación de altos valores de parámetros como conductividad, DQO y sólidos totales, lo cual denota un sistema con alta tendencia a la eutroficación con sectores totalmente carentes de oxígeno disuelto.

7.3.2 Factores naturales externos al humedal

La zona de influencia del humedal de Tierra Blanca, como en el humedal de Neuta, es de escasa precipitación y se ha evidenciado una baja paulatina de los niveles de aguas subterráneas, comenzando por el nivel freático. Probablemente esta disminución sea debida a factores externos tales como el cambio de la vegetación existente en la parte alta de la microcuenca y a factores naturales internos como la escasa relación existente entre el humedal y los acuíferos del sector por las mismas características geológicas del área.

Un aspecto que afecta el normal funcionamiento del humedal esta relacionado la entrada y salida de agua, que se ven reguladas por la operación privada de la finca Buenos Aires a través del Canal Canoas, en la actualidad este canal no cuenta con buen mantenimiento que no permite establecer el caudal de entrada y salida de agua de este ecosistema.



Foto 7.3-3. El estado de colmatación de los vallados y el Canal Canoas por macrofitas y residuos sólidos, impiden el normal ingreso de agua al humedal de Tierra Blanca.

La fragmentación de los humedales de Tierra Blanca y Neuta mediante la construcción de vallados, ha generado la pérdida de cuerpo de agua especialmente en el sector norte y oriental del ecosistema.

7.3.3 Factores externos inducidos por el hombre al humedal

Los principales problemas evidenciados en este humedal se relacionan con la presencia de urbanizaciones a lo largo de sus costados y la incidencia de sus actividades, en las que destacan la disposición de basuras y probablemente aguas servidas tanto en sus márgenes como en el humedal mismo.

La dinámica hídrica del humedal se ve afectada por acciones antrópicas y dentro de éstas cobra especial relevancia la alteración de la cobertura natural para dar paso a urbanizaciones, explotaciones de material y vías.

Mediante la consolidación de urbanizaciones desde el sector sur hasta el sector medio del humedal incluyendo asentamientos clandestinos, espontáneos e ilegales, su área se redujo considerablemente, afectándose su drenaje natural.

Lo que se denomina franja de protección fue rellenada, su lecho ha sido colmatado por la carga orgánica de aguas servidas y basuras, y el espejo de agua es inexistente. Se ha perdido al igual que muchas áreas de anidación, refugio y alimentación de las especies nativas de este ecosistema, alterando de esta manera su estabilidad ecológica su carácter y su representatividad en el sector y en el municipio como un área protegida.



7.3.4 Factores internos inducidos por el hombre al humedal

El sector sur hasta el sector medio del humedal se caracteriza por la presencia de rellenos aún no cuantificados para la construcción de viviendas, algunas de ellas sin ninguna especificación urbanística y clasificadas bajo la categoría de ilegal.

La condición de inestabilidad de los suelos de humedal con la presencia de rellenos hace vulnerable al ecosistema con el ingreso de sedimentos por la inestabilidad en los taludes hechos por la comunidad para la construcción de viviendas en zona de ronda.

Con relación a los aportes de agua residuales al humedal se manifiestan en el ingreso de residuos sólidos por los canales de desagüe, así como taponamiento y represamiento en algunos sectores del humedal que generan altas cargas contaminantes al agua. La acumulación de basuras al interior y en la zona de ronda del Humedal proviene diariamente de las personas vecinas y de los visitantes ocasionales, quienes consideran al espacio público como basurero



Es importante mencionar que gran parte del humedal se encuentra actualmente cubierto por macrofitas acuáticas, reflejando así un medio enriquecido y propenso a la eutrofización y posterior potrerización (terrarización).

El paso habilitado por la comunidad sobre un colchón de *Schoenoplectus californicus* y otras macrofitas acuáticas, complementa el oscuro panorama del humedal toda vez que configura una barrera para el flujo de especies entre los dos sectores.

7.3.5 Presiones sobre el humedal y la Ecorregión

El humedal de Tierra Blanca, por la actual fragmentación con el humedal de Neuta ha perdido su comunicación con el río de Soacha, que era su cuenca receptora, si bien aún mantienen su comunicación con esta corriente hídrica a través del canal Canoas, este último en la actualidad no tiene buen mantenimiento que permita determinar el caudal de entrada a este ecosistema. Se hace necesario establecer corredores o conectores ecológicos con el río Soacha su principal afluente.

7.3.6 Factores de deterioro

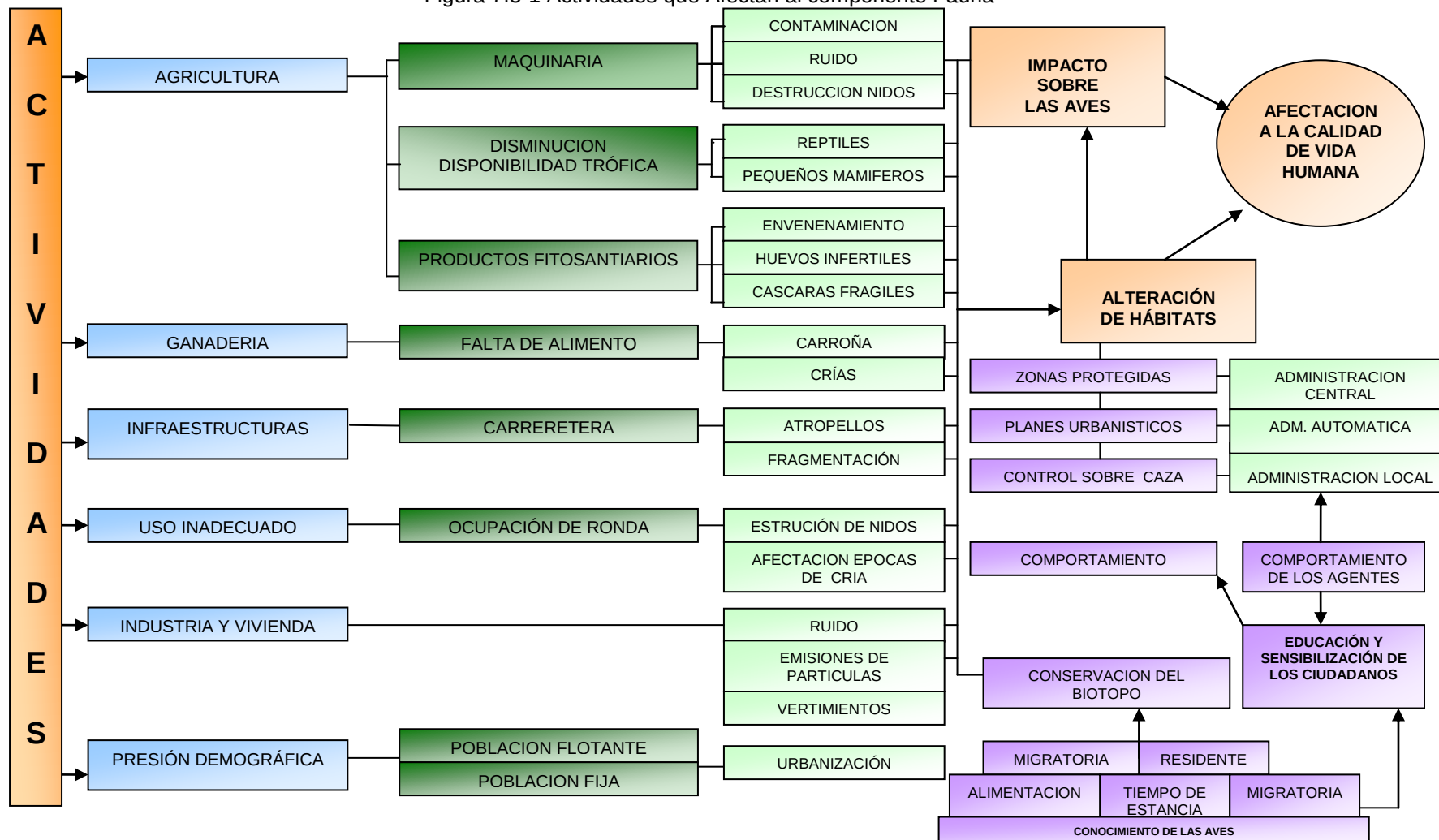
La apertura urbanística y la vocación cultural agrícola y pecuaria del área de influencia directa del humedal; ha afectado de manera directa las condiciones naturales del

ecosistema en su zona de ronda. Es así como las comunidades tanto florísticas como faunísticas se han deteriorado con la disminución de especies y población de las mismas.

A continuación se identifican aspectos que en la actualidad afectan el ecosistema en su funcionamiento y oferta alimenticia a las poblaciones faunísticas propias del lugar (Figura 7.3-1):

- Actividades antrópicas dentro de la zona de ronda con ocupación urbanística, agrícola y pecuaria, donde la vegetación propia del ecosistema se ve altamente disminuida y reemplazada por especies invasoras, exóticas como el pasto kikuyo en el sector nororiental del humedal.
- Disminución de la riqueza de especies de flora y fauna terrestre y acuática por reducción de hábitat (espejos de agua y zonas litorales) y ausencia de estratos vegetativos arbustivos y herbáceos.
- Destrucción de hábitat y fuente de alimento de especies endémicas y especies en peligro de extinción como el curí en el costado nororiental del humedal con la ausencia total de cobertura arbustiva en la zona de ronda.
- Alteraciones en la estructura trófica del humedal (fauna y flora terrestre y acuática) con la alteración, reducción y ausencia de los estratos arbustivos y herbáceos en la zona de ronda
- Alteración hidráulica del humedal con la colmatación y terrización del humedal, ante lo cual se requiere recuperar el vaso hidráulico del humedal.
- Contaminación por basuras y efluentes que aumentan la carga orgánica del humedal, incentivando un desequilibrio ecológico por invasión de especies de macrophytas, que a su vez contribuyen con el proceso de terrificación del humedal.

Figura 7.3-1 Actividades que Afectan al componente Fauna



FUENTE: Figura Ejemplo de Causa – Efecto Evaluación de Presión Sobre El Humedal-Gómez Orea & Domingo – Modificado Para Este Estudio (2003)

7.3.7 Valoración de Presión, Estado, Respuesta (Matriz PER)

En primera instancia, se realizó la priorización de indicadores y posteriormente, la valoración **PER**, la cual engloba características del estado actual del humedal en cuanto a Presión – Estado - Respuesta.

La priorización de los indicadores es una herramienta clave y se basó en el cumplimiento de las siguientes características:

- Un conjunto de indicadores presenta una pista sobre un asunto de gran importancia, y hace perceptible una tendencia o fenómeno que no es inmediatamente detectable (Hammond, 1995).
- Son parámetros que señalan el estado actual de los elementos de un ecosistema.
- Son hechos de carácter cuanti y cualitativo, que expresan de alguna forma la variable requerida.

A continuación se presenta el análisis PER, para los distintos indicadores ambientales en cada uno de los componentes Bióticos presentes en el Humedal.

7.3.7.1 Componente Biótico (Fauna)

A Nivel de fauna se consideraron tres indicadores: Alteración de cadenas tróficas, alteración de zonas de permanencia y reproducción de especies, y la migración de especies.

Dentro de las presiones a las que se encuentra sometido actualmente el componente faunístico se tiene la alteración de las cadenas tróficas debido a la presencia de agentes transformadores del sistema natural a un ecosistema urbano, con disminución de oferta alimenticia, acompañado del proceso de pastoreo, de las actividades antrópicas no controladas, del aporte de contaminantes (vertimiento de efluentes) y por la colmatación por macrófitas.

Las respuestas derivadas de las acciones a las cuales se encuentra sometido el componente faunístico del humedal son la migración y disminución de estructura y abundancia de especies, cambios en la estructura ecosistemática, en la que se alteran hábitat y cadenas tróficas y reducción de áreas en las zonas de permanencia de especies.

La tabla No. 3 (página Siguiente) presenta desde el componente faunístico los indicadores de estado, presión y respuesta para el humedal de Tierra Blanca.

Tabla 3. Indicadores PER según Fauna

INDICADOR	ESTADO	PRESIÓN	RESPUESTA
Alteración de cadenas tróficas	Cadenas tróficas enfocadas principalmente al establecimiento y/o desarrollo de poblaciones de aves mediante oferta de alimento, ya que existen especies que tienen todos los hábitos alimenticios. Mamíferos, reptiles y anfibios escasos debido a la alteración de sus cadenas tróficas.	Presencia de agentes transformadores del sistema natural a un ecosistema urbano, con disminución de oferta alimenticia. Pastoreo. Actividades antrópicas no controladas; aporte de contaminantes (vertimiento de efluentes). Colmatación por macrófitas especialmente Enea y junco	Migración y disminución de estructura y abundancia de especies. Cambios en la estructura ecosistemática, en la que se alteran hábitat y cadenas tróficas.
Disminución de especies de avifauna propia de cuerpos de agua	Presencia de especies como Chamon (<i>Molothrus bonariensis</i>), Chirlobirlo (<i>Sturnella magna</i>), y Monjita (<i>Agelaius icterocephalus</i>).	Actividades antrópicas no controladas. Invasión de macrófitas que desarrolla un proceso de terrificación	-Disminución poblacional de especies de avifauna -Competencia por habitat para el desarrollo de especies y por alimento
Alteración de zonas de permanencia y reproducción de especies	Zonas de permanencia y reproducción reducidas principalmente al sector Norte (Parche de junco), los cuales son de alta sensibilidad de acuerdo a la zonificación ecológica.	Pastoreo. Actividades antrópicas no controladas. Colmatación por macrófitas flotantes que impiden el desarrollo de otras especies, que pueden aportar una mayor oferta de hábitats.	Migración de especies. Reducción tanto de áreas propicias para este fin, y con ello la disminución de la diversidad faunística.
Migración de especies	Este ítem es una respuesta de los dos indicadores evaluados, que conlleva a un desplazamiento y pérdida de especies. Igualmente al reducirse los hábitat para las especies migratorias. El ecosistema pierde su funcionalidad como sitio de paso para estas aves migratorias		

Tabla diseñada por LILIANA SALAZAR L para este estudio

7.3.7.2 Componente Biótico (Vegetación).

Para la vegetación terrestre se tuvieron en cuenta los siguientes indicadores: Pérdida de la cobertura vegetal, Cambio en la composición florística y Consolidación de especies. En el caso de la Vegetación Acuática y Semiacuática los indicadores seleccionados fueron: Remoción a su cobertura, Cambio estructural de especies y Proliferación de especies.

A nivel de la vegetación terrestre se identificaron 28 especies, de las cuales se tiene gran variedad de especies introducidas que han sido sembradas en algunos sectores de la ronda como cercas vivas (Eucaliptos y Acacias). Dentro de las especies presentes en el humedal se encuentran: Aliso, Chilco, Caucho, Alcaparro, Chicala, Sauce y Sauco.

La tabla No. 4 presenta desde el componente de vegetación los indicadores de estado, presión y respuesta

Tabla 4. Indicadores PER según Vegetación

VEGETACIÓN TERRESTRE			
INDICADOR	ESTADO	PRESIÓN	RESPUESTA
Pérdida de la cobertura vegetal	Se presenta actualmente	- Avance de obras de urbanismo (rellenos).	Desplazamiento de la vegetación nativa. Disminución de la biodiversidad.
Cambio en la composición florística	Presencia de especies exóticas. Presencia de zonas revegetalizadas. Potrerización y cultivos. Invasión con pastos y malezas.	- Siembra de especies no aptas para este tipo de sistema. - Alelopatías.	Competencias intra e inter específicas. Inestabilidad de especies; volcamiento. Desestabilización físico química del suelo.
Consolidación de especies	Regeneración de acacias	- Competencias.	Desplazamiento de la vegetación nativa. Disminución de la biodiversidad.
FLORA – VEGETACIÓN ACUÁTICA.			
Cambio estructural de especies	Aumento de la dominancia de especies semiacuáticas enraizadas y de ribera.	Competencias.	Terrización, colmatación.
Proliferación de especies	Alta dominancia de Junco y enea.	Colmatación. Descargas domésticas e industriales. Ruptura de algunas cadenas tróficas.	Terrización. Cambio en la estructura de la vegetación. Pérdida de diversidad

Se observan zonas de cultivos y potreros, áreas invadidas con pastos y malezas. Inestabilidad de especies (volcamiento). Desplazamiento de la vegetación nativa por procesos de urbanismo lo que conlleva a una disminución de la biodiversidad.

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT



Humedal de Tierra Blanca

LILIANA SALAZAR LÓPEZ

Para la Vegetación acuática se presentan zonas de Juncales y Totorales (Junco y Enea), consolidadas, lo que ha contribuido con la pérdida del espejo de agua y avance del proceso de terrificación. Las descargas de agua con altos contenidos de nutrientes producen la proliferación de algunas especies de vegetación acuática, generándose competencias y desplazamientos de especies y la consecuente alteración de cadenas tróficas.

Dentro de las presiones a las que se encuentra sometido actualmente el componente de vegetación terrestre en el humedal se encuentran los procesos de urbanismo, el aumento de rellenos y cultivos que desplazan a la vegetación nativa, alelopatías y competencias.

Las respuestas derivadas de las acciones a las cuales se encuentra sometido este componente en el humedal son a nivel terrestre la inestabilidad de especies, volcamiento, desestabilización físico química del suelo, desplazamiento de la vegetación nativa y disminución de la biodiversidad. La vegetación acuática presenta respuestas como terrización y cambio en la estructura de la vegetación y proliferación y dominancia de especies de ribera.

7.3.7.3 Componente Calidad del Agua.

En la Calidad del Agua se consideraron tres indicadores: Factores Fisicoquímicos, Aspectos Microbiológicos y Comunidades Acuáticas

La tabla No. 5, presenta desde el componente calidad del agua los indicadores de estado, presión y respuesta.

Tabla 5. Indicadores PER según Calidad del agua

INDICADOR	ESTADO	PRESIÓN	RESPUESTA
Factores Fisicoquímicos	Deficiencias de oxígeno disuelto debidas a la abundante presencia de macrofitas. Alta conductividad, DQO y sólidos totales denota un sistema con tendencia a la eutroficación.	Vertimientos de aguas residuales domésticas. Aporte de basuras. Abundante presencia de macrofitas, especialmente <i>Eichhornia crassipes</i> y <i>Schoenoplectus californicus</i> . Obstáculos en la circulación del agua	Alteración de la calidad del agua para el sostenimiento de la hidrobiota.
Aspectos Microbiológicos	Coliformes fecales y totales de 80 y $2,3 \times 10^4$ UFC/100ml consistentes con aportes de aguas residuales.	Aportes de aguas residuales domésticas e industriales.	Alteración de la calidad del agua para consumo doméstico.
Comunidades acuáticas	La composición de las poblaciones de macroinvertebrados bentónicos, perifiton, zoo y fitoplancton muestra un sistema con tendencia a la eutroficación con abundante materia orgánica en descomposición, déficit de oxígeno y un desequilibrio en la relación N/P.	Enriquecimiento del medio acuático por vertimientos de aguas residuales domésticas y disposición de basuras. Alteración del intercambio gaseoso en la interfase agua-aire por abundante presencia de macrofitos.	Baja diversidad de especies, pero alta abundancia de especies propias de sistemas enriquecidos con materia orgánica, tal el caso de los anélidos del orden Haplotaxida.

Tabla diseñada por LILIANA SALAZAR L para este estudio

Actualmente el humedal presenta condiciones mesotróficas o de enriquecimiento medio con tendencia a la eutrofización según lo denota los valores de conductividad, DQO y sólidos totales observados. Los contenidos bacterianos son relativamente altos en algunos sectores del humedal, consistentes con aportes de aguas residuales. Las comunidades acuáticas se caracterizan por presentar especies típicas de medios enriquecidos como los anélidos del orden Haplotaxida, observándose una baja densidad de organismos acuáticos.

Dentro de las presiones a las que se encuentra sometido actualmente el humedal se tienen vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales, aporte de basuras, abundante presencia de macrófitas y obstáculos en la circulación del agua debido a basuras y paso peatonales improvisados con tablones, llantas y basuras.

Las respuestas derivadas de las acciones a las cuales se encuentra sometido el humedal son la alteración de la calidad fisicoquímica del agua como soporte de la vida acuática en sectores deficientes en oxígeno disuelto, pérdida de biodiversidad, disminución de la densidad poblacional de organismos con estrecho margen de tolerancia (esteno) e incremento de aquellos con amplia tolerancia (euri) y alteración de las cadenas tróficas.

7.3.7.4 Componente Socioeconómico

En el componente socioeconómico se consideraron los indicadores dentro de los siguientes 5 parámetros:

Tabla 6. Indicadores PER según Componente Socioeconómico

A. VALORES ESTÉTICOS, CULTURALES, RELIGIOSOS E HISTÓRICOS			
INDICADOR	ESTADO	PRESIÓN	RESPUESTA
Paisaje	Un pequeño fragmento del costado nororiental de la ronda aún conserva el paisaje rural de la Sabana de Bogotá, por colindar con la Hacienda Buenos Aires.	Aumento de los procesos de urbanización en antiguas fincas, que ahora están en zona de expansión urbana.	Pérdida de elementos del paisaje rural, que armonizarían con el humedal y harían parte de su zona de amortiguación.
Urbanismo	Las áreas no construidas aún guardan la promesa de un desarrollo urbano ordenado que a la fecha solo se ha dado en Compartir, donde la ronda no ha sido recuperada, en Villa Sofía 2º sector, que la incorporó como área de cesión ² para la recreación pasiva y activa y en Villa Italia. Hay invasión sobre la Ronda en el Barrio Ducales II Sector.	Crecimiento de la población desplazada y local, que demanda soluciones de vivienda de interés social y bajos ingresos familiares para el acceso a viviendas tipo urbanización.	Aumento del impacto visual negativo alrededor del humedal.

² No se respetó como área de afectación a la que tendrían que agregarse las áreas de cesión de acuerdo con la legislación.

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

Continuación; Tabla 6. Indicadores PER según Componente Socioeconómico

INDICADOR	ESTADO	PRESIÓN	RESPUESTA
Identidad cultural	El significado actual del humedal entre la población de su área de influencia inmediata se encuentra vinculado a su carácter de cloaca y basurero, sin ningún referente histórico, pues la mayoría llevan poco tiempo viviendo en Soacha y no han vivido todo el proceso de transformación del paisaje.	Por la oferta potencial de vivienda en el área hay tendencia creciente de población de influencia, que desconocería los procesos de transformación y valores y funciones de los humedales.	Ausencia de identidad cultural con el humedal y deterioro del mismo, por falta de apropiación de la comunidad de alrededor.
El patrimonio arquitectónico	La arquitectura que aún se conserva pertenece a la época de las haciendas. En el costado sur de los humedales Neuta y Tierra Blanca, y separada de éstos por la Autopista Sur, se encuentra la antigua Hacienda El Vínculo que fue declarada, junto con otras haciendas, Monumento Nacional por Resolución No. 007 del 30 de junio de 1975.	Población creciente que desconoce el patrimonio arquitectónico de la zona.	Pérdida o deterioro del mismo por el desconocimiento de la comunidad.
Uso como espacio de rituales y ceremonias tradicionales indígenas	No existe población indígena en el área, que desarrolle ceremonias religiosas en el lugar.	Por su deterioro la probabilidad de uso, por parte de las comunidades indígenas es poco probable.	Pérdida de espacios tradicionales de ritual indígena.
B. RECREACIÓN, EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN			
INDICADOR	ESTADO	PRESIÓN	RESPUESTA
Recreación Activa	Los grupos más grandes (con menos de 20 personas) se encontraron en las canchas de básquet de Villa Sofía 2º sector y Los Ducales 2º sector, donde existen condiciones mínimas para la permanencia, e infraestructura para la recreación activa	No es el uso indicado para los humedales, pero por la ausencia de espacios de recreación en las áreas de influencia y el aumento de población es creciente la demanda de uso en este aspecto.	Deterioro de sus áreas de ronda y amenaza al ecosistema.
Recreación Pasiva	La recreación pasiva se concentra en Villa Sofía 2º sector, donde la ronda se constituye en un área verde. Un jarillón de más de 2 metros de altura que aísla al barrio visualmente del humedal, sirve de mirador a quienes buscan descansar paseando y contemplando el paisaje.	Es el uso indicado para los humedales, pero si sigue su deterioro, se pierde este uso actual.	Pérdida de este uso

Continuación; Tabla 6. Indicadores PER según Componente Socioeconómico

INDICADOR	ESTADO	PRESIÓN	RESPUESTA
Potencial Educativo	Infelizmente dentro del POT y Plan de Desarrollo del municipio en el sector educativo por los problemas de cobertura y calidad especialmente, no se encuentra orientación de la inversión hacia la promoción de PRAES y PROCEDAS. Sin embargo en el presupuesto asignado para medio ambiente se encuentra destinación presupuestal para procesos de educación ambiental en la comunidad en general. Se estableció proyecto con RAMSAR y el Cabildo Verde de Soacha que contempla acciones educativas en el Humedal Tierra Blanca	Se ha perdido la biodiversidad, que lo hace atractivo para tenerlo como aula ambiental, especialmente en el sector de básica primaria y secundaria.	Pérdida de un espacio de trabajo para la comunidad educativa.
Potencial Ecoturístico	Las políticas para el sector turismo se orientaron a fomentar el renacimiento del turismo en el municipio y a restablecer las bases turísticas o puntos de interés como el salto del Tequendama. El objetivo es promocionar a Soacha como la segunda ciudad de Cundinamarca después de Bogotá.	La movilidad en el área no es la mejor, así como las condiciones de seguridad. Igualmente no existe infraestructura de servicios alrededor del humedal que desarrollen este aspecto.	Pérdida de este potencial
C. BIENES Y SERVICIOS			
INDICADOR	ESTADO	PRESIÓN	RESPUESTA
1. Funciones	Adecuación para asentamientos urbanos Viviendas subnormales dentro del área de ronda del humedal. Vía comunicación Especialmente la población infantil que esta ligada a centros educativos en Compartir	El primero no es un uso permitido y el segundo es un uso que por su deterioro no es el adecuado.	Conflictos con los urbanizadores si afectan el humedal.
2. Atributos	Importancia cultural y patrimonial única, se vio atrás de manera independiente.		

Continuación; Tabla 6. Indicadores PER según Componente Socioeconómico

INDICADOR	ESTADO	PRESIÓN	RESPUESTA
3. Productos	Recursos forrajeros En el predio de los Puyana el área de ronda esta en pastizales, que son utilizados como forraje La población de carreteros o zorreros utiliza las pasturas para el ganado caballar. Abastecimiento de agua para regadío especialmente en los predios de la familia Puyana, para pastizales y hortalizas.	Este uso es posible, pero de la manera que se viene llevando a cabo, deteriora los suelos y su capacidad de retención de agua, además hay contaminación del agua	Aumento deterioro del ecosistema
D. VESTIGIOS PALEONTOLÓGICOS Y ARQUEOLÓGICOS			
INDICADOR	ESTADO	PRESIÓN	RESPUESTA
Hallazgos arqueológicos	De su sistema de escritura se conservan pictografías pertenecientes a la época cerámica Muisca cuya edad menor es 2000 o 2500 años. (Correal, van Der Hammen, 1977, p 165), dispersas por todos los sectores municipales incluyendo la Hacienda El Vínculo, cerca de los humedales Tierra Blanca y Tierra Blanca, que es relacionada como “zona de pintura rupestre” en el POT municipal	Estos vestigios no constituyen un referente cultural claro para la población actual.	Pérdida del patrimonio arqueológico por desconocimiento de su valor
E. SISTEMAS PRODUCTIVOS			
INDICADOR	ESTADO	PRESIÓN	RESPUESTA
Producción Agropecuaria	A nivel agrícola y pecuario utilizan sistemas modernos de producción, mecanizados, automatizados, más no hay tecnologías limpias, lo que genera residuos contaminantes en el proceso de producción, especialmente en el cultivo de hortalizas.	Daño a los suelos por pisoteo de ganado y contaminación por heces, agroquímicos y otros.	Aumento contaminación agua y suelos.

TABLA DE CONTENIDO

8	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	3
8.1	ANTECEDENTES	3
8.2	ASPECTOS GENERALES	3
8.2.1	Áreas de Preservación y Protección Ambiental	4
8.2.2	Áreas de Recuperación Ambiental	4
8.2.3	Áreas de Producción Sostenible Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos.....	4
8.3	OBJETIVOS DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PROPUESTA.....	5
8.3.1	Objetivo General	5
8.3.2	Objetivos Específicos	5
8.4	METODOLOGÍA	5
8.4.1	Criterios de Zonificación	6
8.5	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL HUMEDAL DE TIERRA BLANCA	11
8.5.1	Áreas de Preservación y Protección Ambiental	11
8.5.2	Área de Recuperación Ambiental	12
8.5.2.1	Zonas de Restauración	12
8.5.2.2	Zonas de rehabilitación	14
8.5.3	Áreas de Producción Sostenible Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos.....	18
8.5.4	Usos.....	18

FIGURAS

Figura 8.4-1. Criterios de Zonificación Resolución 196 de 2006	6
Figura 8.5-1. Zonas de Restauración Criterio de Vegetación	12
Figura 8.5-2. Zona de Restauración Criterio Fauna	13
Figura 8.5-3. Zonas de Rehabilitación Humedal de Tierra Blanca.....	14
Figura 8.5-4. Zonas de rehabilitación con área urbana adyacente.....	18

TABLAS

Tabla 8.4-1. Conflictos Ambientales Presentes en el Humedal de Tierra Blanca	9
Tabla 8.5-1. Zonificación Ambiental Resolución 196 de 2006	11
Tabla 8.5-2. Descripción de Tipologías Áreas Urbanas Adyacentes	16

8 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

8.1 ANTECEDENTES

En el año 2001, en convenio Fonade – CAR, se adelantó la formulación del Plan de Manejo Ambiental del humedal de Tierra Blanca en el municipio de Soacha donde se estableció una zonificación ambiental y en el marco de esta consultoría se adelanta la revisión de dicha zonificación atendiendo el marco normativo a nivel nacional, mediante la Resolución 157 de 2004 “Por el cual se reglamenta, el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en la aplicación de la convención Ramsar” y la Resolución 196 de 2006 “Por el cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia”

8.2 ASPECTOS GENERALES

La zonificación ambiental es un proceso y herramienta de apoyo al ordenamiento territorial o ambiental del país, cuya elaboración se basa en la oferta de recursos de un determinado espacio geográfico, considerando las demandas de la población, dentro del marco de desarrollo sostenible.

Esta zonificación constituye un instrumento fundamental, integrador, de apoyo a la gestión ambiental, que ayuda a la definición e identificación de espacios homogéneos y permite orientar la ubicación y el tipo de actividades más apropiadas para el área en consideración. Así mismo, estimula, facilita y apoya la labor de las instituciones para realizar el seguimiento de dicha actividad y la correspondiente supervisión (CONAM, 1999).

Lo importante de la zonificación ambiental es su carácter dinámico, interdisciplinario y participativo, puesto que se considera de vital importancia las necesidades y requerimientos de las comunidades aledañas a estos ecosistemas de humedal por las actividades que puedan resultar de este proceso, el cual puede ser repetido, ajustado o actualizado, con relación a las condiciones socioeconómicas cambiantes de la región geográfica o con las influencias externas, tales como las tendencias del mercado mundial, pero la participación, decisión y acción de la población es inherente al proceso (CONAM, op. cit.).

De acuerdo con lo anterior, la zonificación ambiental parte de los resultados obtenidos en la fase de diagnóstico en cada componente (físico, biótico y socioeconómico); para lo cual de acuerdo a la resolución 196 de 2006 se establecen las siguientes unidades de manejo, las cuales se establecen para este estudio como resultado final de la zonificación.

8.2.1 Áreas de Preservación y Protección Ambiental

“Corresponden a espacios que mantienen integridad en sus ecosistemas y tiene características de especial valor, en términos de singularidad, biodiversidad y utilidad para el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del humedal” (Res.196 de 2006)

8.2.2 Áreas de Recuperación Ambiental

“Corresponde a espacios que han sido sometidos por el ser humano a procesos intensivos e inadecuados de apropiación y utilización, o que por procesos naturales presentan fenómenos de erosión, sedimentación, inestabilidad, contaminación entre otros.” (Res.196 de 2006).

8.2.3 Áreas de Producción Sostenible Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos

“Se refiere a espacios del humedal que pueden ser destinados al desarrollo de actividades productivas. Estas áreas deben ser sometidas a reglamentaciones encaminadas a prevenir y controlar impactos ambientales generados por su explotación o uso. En el manejo ambiental de estas áreas se debe asegurar el desarrollo sostenible, para lo cual se requiere acciones dirigidas a prevenir, controlar, amortiguar, reparar o compensar los impactos ambientales desfavorables.” (Res.196 de 2006).

Luego de realizada la zonificación del humedal se establece para cada área zonificada **los usos y las restricciones**, de acuerdo con las siguientes definiciones:

- **Uso Principal:** Uso deseable cuyo aprovechamiento corresponde a la función específica del área y ofrece las mejores ventajas o la mayor eficiencia desde los puntos de vista ecológico, económico y social.
- **Usos compatibles:** Son aquellos que no se oponen al principal y concuerdan con la potencialidad, la productividad y demás recursos naturales conexos.
- **Usos condicionados:** Aquellos que por presentar algún grado de incompatibilidad con el uso principal y ciertos riesgos ambientales, previsibles y controlables para la protección de los recursos naturales del humedal están supeditados a permisos y/o autorizaciones previas y a condicionamientos específicos de manejo.
- **Usos Prohibidos:** Aquellos incompatibles con el uso principal del área en particular y con los propósitos de conservación ambiental y/o manejo. Entrañan graves riesgos de tipo ecológico y/o para la salud y la seguridad de la población.

8.3 OBJETIVOS DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PROPUESTA

8.3.1 Objetivo General

El objetivo de la zonificación ambiental que se propone para este humedal, se basa en definir e identificar sectores de características relativamente homogéneas, teniendo en cuenta el criterio de la zonificación ecológica que involucra los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos que permiten orientar la ubicación y el tipo de actividades que se pueden desarrollar y/o se consideren apropiadas para la restauración ecológica del humedal. Así mismo se busca facilitar y apoyar la labor de las instituciones para realizar el seguimiento de dichas actividades y la correspondiente administración del área protegida.

8.3.2 Objetivos Específicos

- Establecer los parámetros que se deben tener en cuenta desde el punto de vista físico, biótico y socioeconómico necesarios para realizar seguimiento y evaluación del ecosistema y de esta manera garantizar la restauración del humedal por fases, con miras a la recuperación y conservación ecológica en el municipio de Soacha.
- Establecer las áreas sobre las cuales es viable realizar intervenciones para la adecuación hidrogeomorfológica y llevar a cabo acciones para la conservación y recuperación de espejos de agua para el establecimiento especialmente de avifauna acuática nativa y migratoria.

8.4 METODOLOGÍA

La zonificación ambiental propuesta, fue obtenida a partir de un análisis de los resultados de los diferentes mapas temáticos (componente físico, biótico y socioeconómico) y la información recolectada en los reconocimientos de campo, que incluyen la cobertura vegetal, la fauna endémica asociada a la vegetación, los patrones históricos de los cambios ocurridos en el humedal desde 1960, la localización de los diferentes tensores ambientales, el uso social del espacio y el uso del suelo; tomando como base la revisión de la zonificación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal de Tierra Blanca en el marco del convenio FONADE – CAR 2001, resultado de un ejercicio de acercamiento con la comunidad. Esta revisión involucra cada uno de los criterios contemplados en la zonificación ecológica, desarrollando una descripción comparativa entre su estado actual y el encontrado en el estudio inicial. (Anexo 7. Cuadros Comparativos Zonificación Ecológica)

El análisis se basó en la actualización de la cartografía existente y el cruce de esta información mediante un sistema de información geográfica (SIG), teniendo como criterio fundamental la identificación de áreas que de acuerdo con su problemática, requieren diferentes tipos de intervención para el logro de la restauración ecológica, de este particular ecosistema altamente alterado por la invasión de la ronda y acelerado proceso

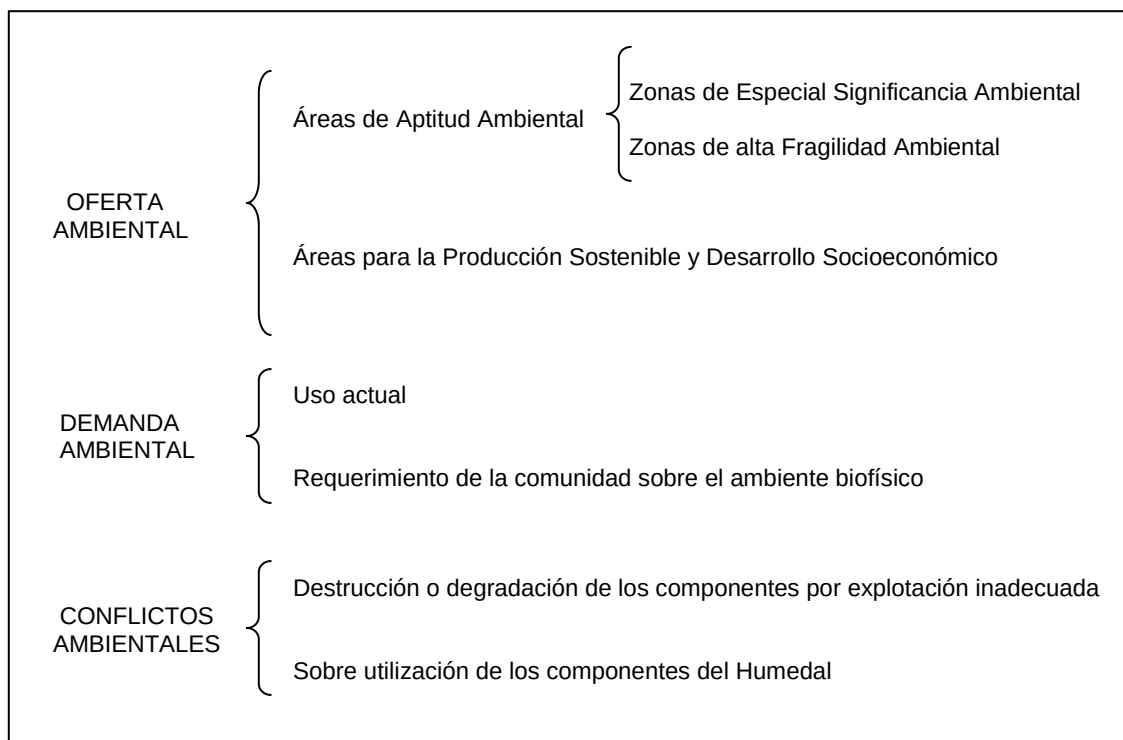
Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

de terrización. Esta zonificación se apoya en la toma de decisiones y consenso sobre el uso óptimo de los recursos, el cual es consecuente con la normatividad y las acciones administrativas e institucionales que se tienen proyectadas o se proponen en el plan de acción para la restauración ecológica del Humedal de Tierra Blanca.

8.4.1 Criterios de Zonificación

La resolución 196 del 1 de febrero del 2006, por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia, plantea los 3 aspectos a considerar en la etapa de zonificación y los conceptos a desarrollar. (Tabla 8.4-1)

Figura 8.4-1. Criterios de Zonificación Resolución 196 de 2006



La oferta ambiental se entiende como la capacidad actual y potencial para producir bienes y servicios ambientales y sociales del humedal con base en el conocimiento de las características ecológicas del mismo. En este sentido la oferta ambiental puede establecerse de acuerdo a las siguientes categorías:

a) Áreas de Aptitud Ambiental

Zonas de especial significancia ambiental: Áreas que hacen parte del humedal poco intervenidas, áreas de recarga hidrogeológica, zonas de nacimientos de corrientes de agua, zonas de ronda. Así mismo, comprender áreas del humedal que se encuentren en alguna figura de manejo del orden nacional, regional y/o local.

Zonas de Alta Fragilidad Ambiental: Incluyen áreas del humedal donde existe un alto riesgo de degradación en su estructura o en sus características ecológicas por la acción humana y/o por fenómenos naturales

La oferta ambiental en el humedal hace referencia a la presencia de flora acuática y terrestre nativa; así mismo la presencia de los diferentes grupos faunísticos (aves, mamíferos, reptiles y anfibios) en el cuerpo de agua, en la zona litoral y terrestre (zona de ronda).

Se encuentran zonas de alta fragilidad ambiental, especialmente en el sector Norte en donde existe un riesgo de degradación en su estructura ecológica por la acción humana y principalmente por la colmatación de macrofitas acuáticas que limitan la presencia de espejos de agua, hábitat propicio para la familia Anatidae del grupo faunístico de las aves y Ardeidae (garzas).

La zona de ronda del humedal definida en el proyecto CAR 0274 de 2004¹, mediante un análisis conjunto de diferentes elementos (hidrológicos, hidráulicos, geomorfológicos, geotécnicos, ecológicos, etc.) es considerada como una zona de especial significancia ambiental, que requiere el adelanto de medidas a corto plazo relacionadas con al saneamiento predial y el desarrollo de acciones que promuevan su restauración ecológica en el largo plazo, lo que hace referencia a, llevar un ecosistema a un estado natural, equivalente al original previo a las alteraciones ocurridas (normalmente, introducidas por el hombre). En sentido más amplio, establecer las condiciones óptimas para garantizar la prestación de bienes y servicios ambientales en el marco de la sostenibilidad.

En el criterio establecido en el marco de esta consultoría, aplica el concepto de zonación del Convenio FONADE –CAR donde identifican criterios botánicos y de fauna (presencia/ausencia) Mapas de Zonificación Ecológica Criterios Fauna y Flora.

b) Áreas para producción sostenible y desarrollo socioeconómico

Corresponden a las zonas del humedal donde los suelos presentan aptitud para sustentar actividades productivas (agrícolas, ganaderas, forestales y faunísticas).

A pesar de no ser la vocación de la zona de ronda de éste ni de cualquier otro humedal, se desarrollan actividades antrópicas tendientes a la producción agropecuaria en el sector noroccidental, que contribuyen con el desequilibrio al ser fuente de contaminantes con altas cargas orgánicas.

La **Demanda ambiental** esta representada por el uso actual y los requerimientos de las comunidades sobre el ambiente biofísico del humedal (agua, aire, suelo, flora, fauna, insumos y servicios).

¹ Desarrollado por el Consorcio PDLA y ERV Cuyo objeto consistió en “Definir Técnicamente, Acotar en Planos y Demarcar en Terreno la Zona de Ronda de los Humedales de Neuta, Tierra Blanca y de La Laguna de La Herrera.

El humedal se encuentra sometido a procesos de urbanismo con los consiguientes efectos sobre la salud y sostenibilidad del humedal, tales como vertimiento de aguas del alcantarillado pluvial entremezcladas con aguas residuales domésticas e industriales y disposición de residuos sólidos en el cuerpo del humedal y su zona de ronda.

Por otra parte, las escasas zonas verdes del área de influencia directa de humedal obligan la comunidad a invadir y ocupar el espacio que aún queda de humedal en el sector alto y medio (sectores aledaños no construidos, atienden en parte de la demanda represada de áreas para la recreación). Igualmente la comunidad reclama zonas de esparcimiento y disfrute del espacio en todo el humedal, aunque el avance de la urbanización reduce los espacios de amortiguación y el deterioro de su ronda disminuye sensiblemente su calidad paisajística y ambiental.

En el criterio establecido en el marco de esta consultoría, aplica el concepto de alteración del suelo de acuerdo a lo establecido en el marco del Convenio FONADE –CAR donde hace referencia a invasión de la zona de ronda y al uso dado en la actualidad al suelo de protección de este ecosistema Mapa de alteración de suelos.

Los **Conflictos ambientales** hacen referencia a los intereses encontrados entre la Oferta y la Demanda Ambiental en las diferentes áreas o sectores del humedal, en situaciones cuando se destruyen o degradan los componentes fisicobióticos del humedal y cuando se presenta sobre utilización en los componentes del humedal.

Destrucción o degradación de los componentes por explotación inadecuada:

Se observa la degradación de la calidad del agua por vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales provenientes del complejo urbano en el cual se encuentra, al igual que por el aporte de nutrientes y agroquímicos provenientes de las actividades agropecuarias desarrolladas en el sector nororiental en el predio Chucua Puyana.

Sobreutilización de los componentes del humedal:

Se presenta un alto grado de utilización o explotación en cuanto a sus componentes bióticos y abióticos, evidenciadas por el avance de las construcciones en su zona de ronda, y el desarrollo de actividades agropecuarias y recreativas no adecuadas para la conservación del ecosistema.

La Tabla No. 8.4-1 exhibe los conflictos ambientales que actualmente se presentan en el humedal, sobre los cuales se desarrollan las diferentes propuestas de manejo.

Tabla 8.4-1. Conflictos Ambientales Presentes en el Humedal de Tierra Blanca

CONFLICTO O SITUACIÓN PROBLEMA	LUGAR DEL HUMEDAL DONDE SE PRESENTA	PROPUESTA DE MANEJO	OBSERVACIONES
Vertimientos de aguas residuales industriales.	Aguas residuales industriales provenientes de la fabrica Alfagres, al costado sur del humedal.	○ Caracterización de Vertimientos de Aguas Industriales. ○ Saneamiento Básico	Verificar que los vertimientos cumplan con los estándares de calidad establecidos por el decreto 1594/84
Vertimientos de aguas residuales domésticas.	Aguas residuales provenientes de las viviendas que ocupan la zona de ronda que no cuentan con conexión al alcantarillado municipal. Sector Central y Sur del Humedal.	○ Caracterización de Vertimientos de Aguas domésticas. ○ Saneamiento Básico	Saneamiento básico tendiente a la inclusión de las aguas residuales domésticas (grises) en el alcantarillado municipal.
Proliferación de animales domésticos y animales plaga	A nivel general en toda el área del humedal	○ Erradicación de animales domésticos y roedores plaga.	Implementación de un proyecto de manejo y limpieza de este tipo de vectores.
Perdida de hábitat para fauna silvestre	En toda la ronda del humedal, con mayor incidencia en las zonas de expansión urbana.	○ Recuperación y manejo de la vegetación herbácea como hábitat para fauna silvestre.	Reincorporación y manejo de especies vegetales, consolidación de parches refugio para fauna.
Falta de mantenimiento en el Canal canoas	Canal canoas.	○ Mantenimiento del Canal Canoas.	Definición de lineamientos para el mantenimiento del canal.
Aporte de nutrientes y probablemente agroquímicos.	Sector Norte donde se realizan actividades de pastoreo	○ Caracterización de Vertimientos. ○ Revegetalización en la Zona de Ronda	Establecer una zona de transición (amortiguación) y protección del humedal en la cual no se desarrollen actividades agropecuarias
Extracción de agua	Para riego de potreros en la hacienda Buenos Aires Sector Norte del Humedal.	○ Restricciones de uso dado su Carácter de Reserva Hídrica y Área de Recuperación Natural	La autoridad competente debe ejercer acciones que prohíban de manera definitiva este tipo de actividades en el Humedal
Actividades de pastoreo de ganado	Sector nororiental en el predio Chucua Puyana.	○ Revegetalización en la Zona de Ronda	Establecer una zona de transición (amortiguación) y protección del humedal en la cual no se desarrollen actividades

CONFLICTO O SITUACIÓN PROBLEMA	LUGAR DEL HUMEDAL DONDE SE PRESENTA	PROPUESTA DE MANEJO	OBSERVACIONES
			agropecuarias
Invasión de zona de ronda por construcciones	Sector central y sur del humedal, en donde se han desarrollado construcciones para vivienda e industria.	○ Estudio catastral, económico, jurídico y socioeconómico de predios. ○ Saneamiento predial en el sector centro y sur del humedal.	Con esta acción se garantiza una franja de suelo de protección y amortiguación en donde se desarrollen los procesos de restauración y rehabilitación del Humedal.
Falta de mantenimiento al Canal Canoas	Canal Canoas localizado al extremo norte del Humedal	○ Mantenimiento al Canal Canoas	Mejoramiento del estado del canal Canoas, estructura que surte y regula la entrada de agua al humedal.
Perdida de espejos de agua	En todo el cuerpo del Humedal	○ Apertura de Espejos de Agua	Remoción de material vegetal con especificaciones de manejo para reducir perturbaciones al componente faunístico
Fragmentación del ecosistema	Extremo Norte sobre la Finca Buenos Aires	○ Conectividad Ecológica entre los Humedales de Neuta y Tierra Blanca	Implementación de un Corredor Ecológico entre estos dos ecosistemas.
Perdida de hábitat para especies nativas y migratorias	Sector norte del humedal	○ Recuperación y Manejo de la Vegetación Herbácea como Hábitat para la Fauna Silvestre Nativa y Migratoria.	Potencializar las áreas que actualmente sirven como hábitat y a su vez generar nuevas zonas para este fin.
Terrificación y colmatación del vaso del Humedal	En todo el cuerpo del Humedal	○ Estudios y Diseños para Dragado y Retiro de Sedimentos	Con el fin de aumentar su capacidad hidráulica y tener niveles adecuados para el óptimo funcionamiento del ecosistema

8.5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL HUMEDAL DE TIERRA BLANCA

Por tal razón, como resultado, tanto de la revisión de la zonificación en el marco del convenio FONADE –CAR establecido para este humedal en el 2001 como del resultado del diagnóstico, evaluación e identificación de la problemática del humedal en el marco de esta consultoría, se presenta una zonificación que cruza e integra diferentes variables para la identificación de zonas que involucran tanto el cuerpo del humedal como su área de influencia. Estas zonas se describen a continuación (tabla 8.5-1), enmarcadas en la Resolución 196 de 2006 así:

Tabla 8.5-1. Zonificación Ambiental Resolución 196 de 2006

TIPO DE AREA	CARACTERÍSTICAS
Áreas de Preservación y Protección Ambiental	Espacios que mantienen integridad en sus ecosistemas y tiene características de especial valor, en términos de singularidad, biodiversidad y utilidad para el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del humedal
Áreas de Recuperación Ambiental	Espacios que han sido sometidos por el ser humano a procesos intensivos e inadecuados de apropiación y utilización, o que por procesos naturales presentan fenómenos de erosión, sedimentación, inestabilidad, contaminación entre otros.
Áreas de Producción Sostenible Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos	Espacios del humedal que pueden ser destinados al desarrollo de actividades productivas. Estas áreas deben ser sometidas a reglamentaciones encaminadas a prevenir y controlar impactos ambientales generados por su explotación o uso. En el manejo ambiental de estas áreas se debe asegurar el desarrollo sostenible, para lo cual se requiere acciones dirigidas a prevenir, controlar. Amortiguar, reparar o compensar los impactos ambientales desfavorables.

El manejo a darse en el Humedal parte de su estado actual, para lo cual se tiene como Insumo los mapas de zonificación ecológica actualizados donde se establece el estado de conservación, a partir del cual se determinan las posibilidades y la conveniencia de realizar actividades que propugnen por restablecer condiciones que garanticen la prestación de bienes y servicios ambientales en el marco de la sostenibilidad

8.5.1 Áreas de Preservación y Protección Ambiental

El estado actual del humedal no muestra espacios de especial valor en cuanto a su singularidad o biodiversidad en lo concerniente a fauna y flora.

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

8.5.2 Área de Recuperación Ambiental

Según las características actuales que presenta el humedal de Tierra Blanca, e interpretadas bajo las definiciones dadas por la resolución 196, toda el área del humedal se define dentro de la categoría de **Área de Recuperación Ambiental**. (Mapa de Zonificación Ambiental)

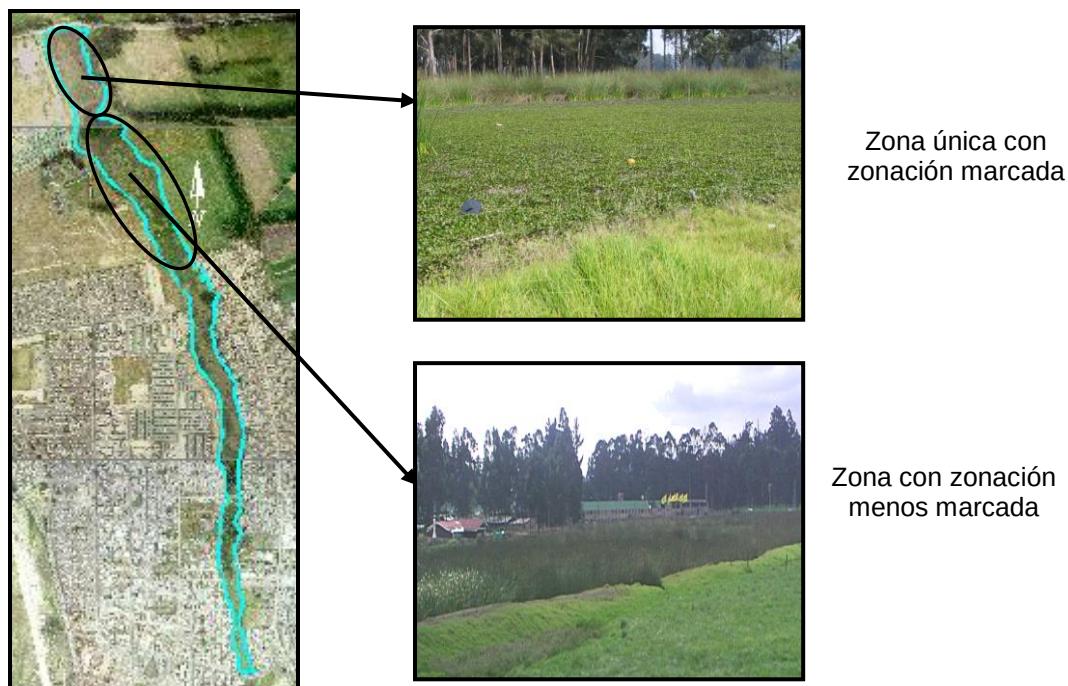
Dentro de esta Área de Recuperación Ambiental existen diferentes zonas en donde las pautas de manejo establecidas y los grados de intervención son condicionantes dentro del marco de la recuperación y conservación ecológica de este ecosistema. Es así, como se presentan *zonas de restauración* en las cuales se busca rescatar la biodiversidad, con acciones que propicien una mayor aproximación a los beneficios ambientales originales que se perdieron o se redujeron con la intervención antrópica, y *zonas de rehabilitación* que con una mayor intervención pueden generar lugares para restauración o para adecuación como áreas de recreación.

8.5.2.1 Zonas de Restauración

A. Cuerpo de agua

Hace relación a la mencionada en el convenio FONADE – CAR 2001 como **zona única con zonación marcada y zona con zonación menos definida para vegetación**, ubicada en el extremo norte del humedal. Esta zona aún conserva el paisaje rural de la Sabana en aquellos sectores en donde colinda con la Hacienda Buenos Aires. (Figura 8.5-1).

Figura 8.5-1. Zonas de Restauración Criterio de Vegetación



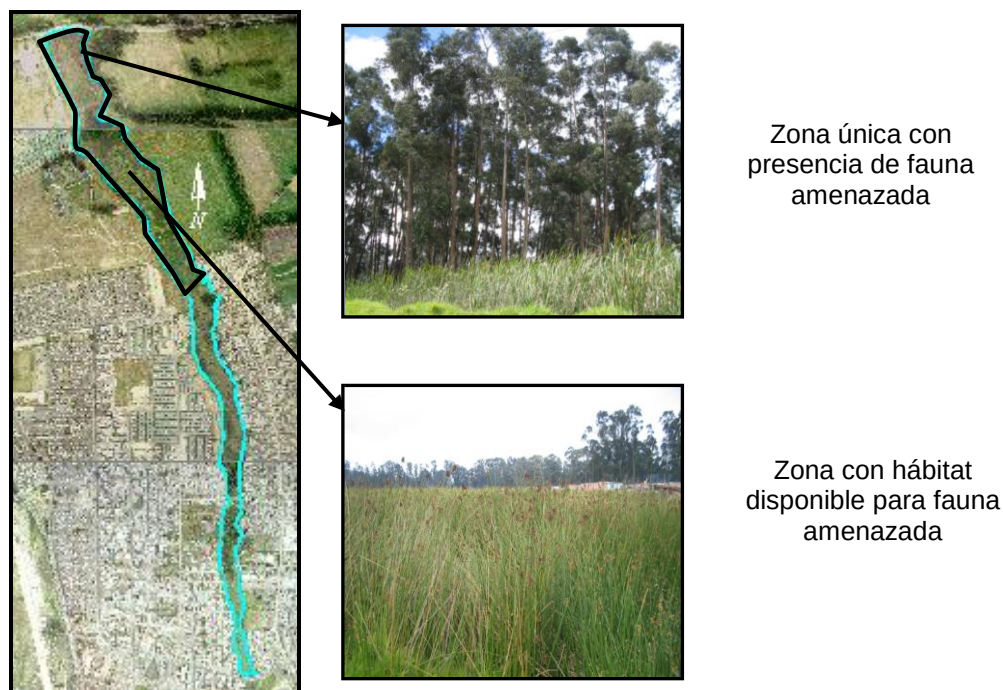
Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

La zona fue sometida a un tratamiento paisajístico que removió las plantas flotantes para despejar la superficie del agua y que posiblemente impacto las poblaciones de junco que aislaban visualmente el cuerpo de agua de la mirada humana. Este tratamiento revirtió rápidamente a su estado original debido a la alta carga orgánica disponible para el crecimiento de las macrófitas flotantes. FONADE –CAR 2001.

La vegetación acuática no es uniforme, presenta una clara zonación desde las praderas enraizadas emergentes juncoides y herbáceas y pasando por las praderas flotantes herbáceas (*Hydrocotyle ranunculoides*) y las praderas errantes (*Eichornia crassipes*).

Con relación a fauna se identifica en la revisión de la zonificación el mismo sector como **Zona única con presencia de fauna amenazada y zona con hábitat disponible para fauna amenazada** (Figura 8.5-2). En esta zona se encuentra un parche grande de vegetación dominado por junco (*Schoenoplectus californicus*), en el cual se registran especies de fauna amenazada como *Gallinula melanops* considerada vulnerable (VU) por el instituto Alexander Von Humboldt (2002) y *Agelaius icterocephalus* también citada como vulnerable por la ABO (2002).

Figura 8.5-2. Zona de Restauración Criterio Fauna



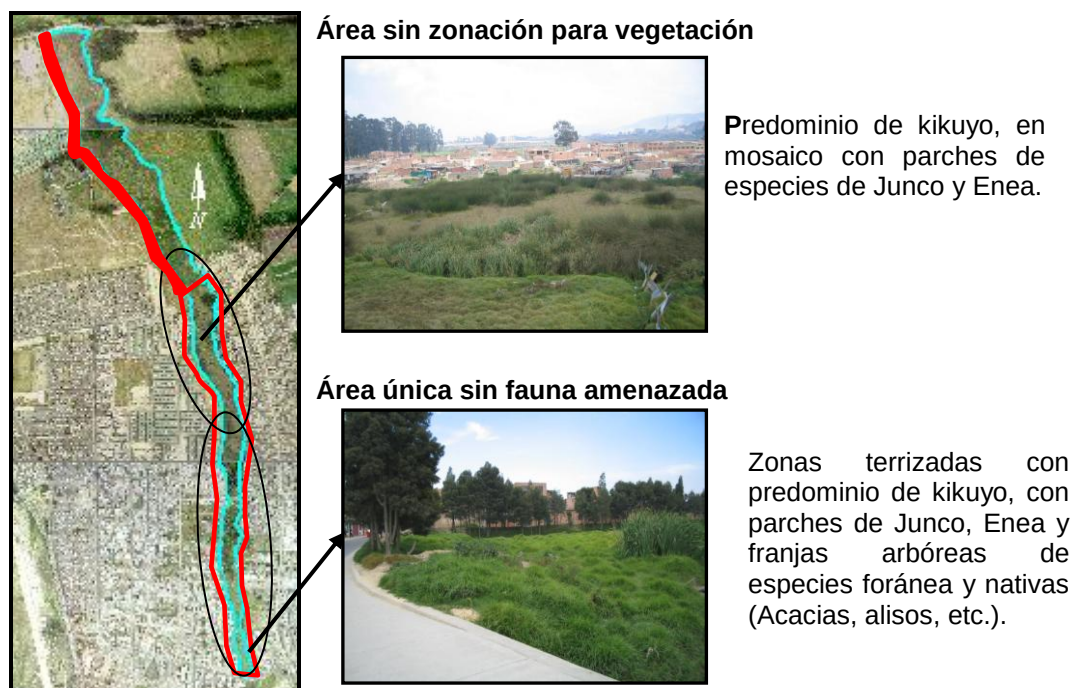
B. Ronda del Humedal

Hace relación a la mencionada en el convenio FONADE –CAR 2001 según el criterio de alteración de suelo a la franja de **suelo no alterado** en el extremo nororiental y que corresponde a la hacienda Buenos Aires clasificada como área urbana adyacente Tipo 0, paisaje (a). Esta área limita con el humedal en una distancia de 700 metros y en ella prevalece una cobertura densa de pastos.

8.5.2.2 Zonas de rehabilitación

Hace relación a la mencionada en el convenio FONADE –CAR 2001 como **zona con zonación no marcada y sin zonación para vegetación, zona única sin fauna amenazada y en cuanto al criterio de alteración del suelo contemplando el área de suelo alterado**. Involucra la parte central y sur del humedal con entremezcla de diferentes tipos de vegetación, algunas en mosaico con predominio de kikuyo y otras con parches homogéneos de una especie. (Figura 8.5-3)

Figura 8.5-3. Zonas de Rehabilitación Humedal de Tierra Blanca.



Es una zona altamente colmatada, donde la vegetación típica de ribera ha sido extirpada en muchos tramos y donde la profundidad del vaso es tan baja en algunas zonas lo que ha permitido la implantación de pasos provisionales en madera por los pobladores del sector. Prácticamente la mitad sur del humedal se encuentra severamente deteriorada, invadido el cuerpo de agua por casas, pasos provisionales y colmatado el vaso por la carga de sedimentos provenientes de la fabrica Alfagres.

Esta zona soporta una gran presión urbana e industrial, siendo depósito de desechos sólidos y aguas negras de origen doméstico e industrial. La densidad poblacional de los alrededores del humedal es alta y allí los animales domésticos son cuantiosos.

Debido a los pasadizos que han sido levantados entre uno y otro lado del humedal el flujo de personas y animales dentro del humedal es mayor, convirtiéndose en factor perturbador para la fauna al tiempo que facilita el acceso de los depredadores al cuerpo de agua.

Este sector requiere de intervención fuerte con actividades que restauren la profundidad del vaso, la composición vegetal original de humedal y por ende los hábitats de la fauna, la cual debe aislarse de perturbación y de la presión predatora de perros y gatos domésticos.

La intensidad de ocupación o avance del componente urbano es uno de los elementos con mayor relevancia en las zonas de rehabilitación, por lo tanto y para su mejor descripción se definieron subzonas utilizando la tipología de las áreas urbanas adyacentes, que precisan parte de la estrategia de manejo a seguir.

En el criterio establecido en el marco de esta consultoría, aplica el concepto de áreas urbanas adyacentes del Convenio FONADE –CAR, por lo tanto se realizó la revisión y ajuste de esta zonificación con base a la descripción de estas tipologías. Tabla 8.5-2 y Figura 8.5-4 (páginas siguientes).

Tabla 8.5-2. Descripción de Tipologías Áreas Urbanas Adyacentes

TIPOLOGIAS AREA URBANA ADYACENTE				
Ítem	Característica	Paisaje	Tensores Ambientales	Área
Tipo 0	Áreas no loteadas sin vivienda, donde la presión que actualmente se ejerce sobre los cuerpos de agua es poca en razón de su baja densidad de ocupación.	a) Verde y abierto, sectores que conservan el uso agropecuario.	- Extracción de agua. - Aporte de materia orgánica al cuerpo de agua.	I. Hacienda Buenos Aires (ZRT1)
		b) Despejado, de planicie con poca o ninguna vegetación y en algunas ocasiones con montículos aún sin explanar, en el caso de los sectores que ya han sido adecuados para su futura urbanización.	- Modificación del suelo de ronda. - Invasión del cuerpo de agua. - Apertura para la libre circulación de personas. - Depósito de basuras.	I. El Escondite de José (ZRT13)
Tipo 1	Sectores destinados a usos industriales. Fábricas y bodegas que en algunos casos ya no se encuentran en actividad. Ocupación de la ronda hidráulica; por infraestructura (cerramientos con mallas o muros), conservando en su interior el terreno despejado o con cobertura de pasto.	Excluyente de fachadas posteriores, sin mayor estética, que impide el disfrute y la circulación sobre la ronda hidráulica del humedal.	En este caso los tensores ambientales han disminuido como resultado del decaimiento de la actividad industrial en la zona. - Modificación del suelo de ronda. - Invasión del cuerpo de agua. - Depósito de equipos y Chatarra.	I. Barrio San Ignacio (ZRT 4) II. Barrio Santa Ana (ZRT8) III. Planta de Fundición (ZRT14) IV. Industria Cobec (ZRT16)
Tipo 2	Áreas loteadas para uso residencial, ocupadas parcialmente. La presión que ejercen sobre el humedal es alta en razón de que no prevén la conservación de la ronda hidráulica y mucho menos una zona de amortiguamiento.	Urbano de baja densidad con algunos criterios de planeamiento urbano, áreas de libre circulación y un mínimo manejo paisajístico de cara al humedal.	- Modificación del suelo de ronda. - Invasión de la ronda. - Invasión del cuerpo de agua. - Depósito de basuras. - Aporte de aguas residuales domésticas.	I. Villa Sofía – primer sector (ZRT7)

Fuente: Reporte estudio CAR – FONADE 2003 (Actualizada para este estudio)

(Mapas de Tipologías AUA (Área Urbana Adyacente) y Zonificación por Tipologías (Actualizados para este estudio))

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

Tabla 8.5-2. Descripción de Tipologías Áreas Urbanas Adyacentes (Continuación)

TIPOLOGIAS AREA URBANA ADYACENTE				
Ítem	Característica	Paisaje	Tensores Ambientales	Área
Tipo 3	Áreas donde se han desarrollado invasiones o construcciones ilegales, barrios de origen informal, conformados por viviendas de un piso, no terminadas, en proceso de construcción y sin antejardines; y ranchos construidos con materiales frágiles de carácter transitorio, sobre las zonas de ronda.	Deteriorado de calles inconclusas, con viviendas precarias que obstaculizan el tránsito sobre una ronda en tierra, lodos o pasto, con puntos de concentración de basura, que mantiene su continuidad sobre el cuerpo de agua.	El aumento de los tensores ambientales sobre estos sectores, consiste en el avance de la urbanización que sigue presionando el cuerpo de agua.	I. Villa Carola (ZRT2) II. Barrio Ducales (ZRT3) III. Santa Ana – La Laguna (ZRT5) IV. Zona Cartera a Compartir (ZRT6) V. Barrio Arizona y Las Margaritas (ZRT9) VI. Sector Villa Sofía II. Parquero (ZRT11) VII. Zona carretera vía Mondoñedo (ZRT17)
Tipo 4	Proyectos urbanísticos de vivienda de interés social con dos a tres pisos, buena calidad en los acabados exteriores de fachada, presencia de antejardines y zonas verdes de uso público en pequeña proporción	Carácter de urbanización formal con zonas de afectación y zonas de cesión, que si bien no se ha hecho en un 100%, ha conformado espacio público en torno a estos cuerpos de agua, creando condiciones para su disfrute por parte de la ciudadanía y ofreciendo un paisaje urbano homogéneo con zonas verdes, que resulta agradable para los visitantes.	Una vez consolidadas estas áreas, la tensión se estabiliza, siendo causada principalmente por: - Actividades de recreación activa. - Depósito de basuras. - Configuración de focos de inseguridad.	I. Zona Barrio Santa Sofía II Sector (ZRT10) II. Sector Compartir (ZRT12) III. Zona Villa Italia (ZRT15)

Fuente: Reporte estudio CAR – FONADE 2003 (Actualizada para este estudio)

(Mapa de Tipologías AUA (Área Urbana Adyacente) y Mapa de Zonificación por Tipologías (Actualizados para este estudio)

Figura 8.5-4. Zonas de rehabilitación con área urbana adyacente.



8.5.3 Áreas de Producción Sostenible Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos

El estado actual del humedal y su categorización como área de Reserva Hídrica no permite la producción muestra espacios de especial valor en cuanto a su singularidad o biodiversidad en lo concerniente a fauna y flora.

8.5.4 Usos

Luego de realizada la zonificación del humedal dentro de la cual se considera como un **Área de Recuperación Ambiental** se establecen **los usos y las restricciones**, como se describen a continuación:

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

- **Uso Principal:** Uso deseable cuyo aprovechamiento corresponde a la función específica del área y ofrece las mejores ventajas o la mayor eficiencia desde los puntos de vista ecológico, económico y social.

“Conservación, recuperación de la funcionalidad ecológica, restauración de la vegetación adecuada para la protección y recuperación del suelo”.

- **Usos compatibles:** Son aquellos que no se oponen al principal y concuerdan con la potencialidad, la productividad y demás recursos naturales conexos.

“Recreación pasiva o contemplativa, educación ambiental e investigación controladas.”

- **Usos condicionados:** Aquellos que por presentar algún grado de incompatibilidad con el uso principal y ciertos riesgos ambientales, previsibles y controlables para la protección de los recursos naturales del humedal están supeditados a permisos y/o autorizaciones previas y a condicionamientos específicos de manejo.

“Senderos ecológicos (zonas blandas), infraestructura básica para los usos principales y compatibles, puentes peatonales, y obras de adecuación menores”.

Los usos condicionados deben cumplir con los siguientes requisitos:

- No producir eutrofización, desecamiento, contaminación y sedimentación del humedal.
- No propiciar altas concentraciones de personas.
- Integrar paisajísticamente la infraestructura al entorno natural.
- No generar fragmentación de la cobertura vegetal nativa ni de los hábitat de la fauna nativa.
- **Usos Prohibidos:** Aquellos incompatibles con el uso principal del área en particular y con los propósitos de conservación ambiental y/o manejo. Entrañan graves riesgos de tipo ecológico y/o para la salud y la seguridad de la población.

“Usos agropecuarios, forestal productor o cualquier otro tipo de actividad productiva, industriales, urbanos y suburbanos, loteo y construcción de viviendas, recreación activa, minería, rellenos, quemas, disposición de residuos sólidos, tala y rocería de la vegetación”.

Para establecer la viabilidad de prohibir o permitir de forma condicionada, la captación de aguas e incorporación de vertimientos al humedal Neuta, se recomienda la realización de un estudio técnico, en el marco del desarrollo del plan operativo del presente Plan de Manejo Ambiental, que permita verificar si éstas acciones redundan en bienestar del ecosistema, y promueven su conservación, rehabilitación o restauración y uso sostenible, tal y como lo establece en el Artículo 9°, la Resolución 157 de 2004, expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT.

Lo anterior, atendiendo también, al principio de precaución contenido en el artículo 1° numeral 6° de la Ley 99 de 1993, que reza lo siguiente:

“Precaución: En razón a que cualquier cambio en las características de los componentes de los humedales repercute de manera directa y global sobre el funcionamiento de estos ecosistemas, y otros adyacentes, el desarrollo de cualquier actividad debe realizarse de manera responsable e integral, especialmente en aquellas situaciones donde exista incertidumbre acerca de las relaciones precisas de causa y efecto. Para este fin, cuando exista incertidumbre sobre tales relaciones se debe aplicar el principio de precaución”.

TABLA DE CONTENIDO

8	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	3
8.1	ANTECEDENTES	3
8.2	ASPECTOS GENERALES	3
8.2.1	Áreas de Preservación y Protección Ambiental	4
8.2.2	Áreas de Recuperación Ambiental	4
8.2.3	Áreas de Producción Sostenible Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos.....	4
8.3	OBJETIVOS DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PROPUESTA.....	5
8.3.1	Objetivo General	5
8.3.2	Objetivos Específicos	5
8.4	METODOLOGÍA	5
8.4.1	Criterios de Zonificación	6
8.5	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL HUMEDAL DE NEUTA	12
8.5.1	Áreas de Preservación y Protección Ambiental	12
8.5.2	Área de Recuperación Ambiental	13
8.5.2.1	Zonas de Restauración	13
8.5.2.2	Zonas de rehabilitación	16
8.5.3	Áreas de Producción Sostenible Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos.....	18
8.5.4	Usos.....	18

FIGURAS

Figura 8.4-1. Criterios de Zonificación Resolución 196 de 2006	6
Figura 8.5-1. Zonas de Restauración Criterio Vegetación	13
Figura 8.5-2. Zonas de Restauración Criterio Fauna.....	14
Figura 8.5-3. Zonas de Restauración en Zona de Ronda.....	15
Figura 8.5-4. Zonas de Rehabilitación	16

TABLAS

Tabla 8.4-1. Conflictos Ambientales Presentes en el Humedal	10
Tabla 8.5-1. Zonificación Ambiental Resolución 196 de 2006	12
Tabla 8.5-2. Descripción de Tipologías Áreas Urbanas Adyacentes	17

8 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

8.1 ANTECEDENTES

En el año 2001, en convenio Fonade – CAR, se adelantó la formulación del Plan de Manejo Ambiental del humedal de Neuta, localizado en el municipio de Soacha, en el cual se estableció una zonificación ambiental y en el marco de esta consultoría se adelanta la revisión de dicha zonificación atendiendo el marco normativo a nivel nacional, mediante la Resolución 157 de 2004 “Por el cual se reglamenta, el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en la aplicación de la convención Ramsar” y la Resolución 196 de 2006 “Por el cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia”

8.2 ASPECTOS GENERALES

La zonificación ambiental es un proceso y herramienta de apoyo al ordenamiento territorial o ambiental del país, cuya elaboración se basa en la oferta de recursos de un determinado espacio geográfico, considerando las demandas de la población, dentro del marco de desarrollo sostenible.

Esta zonificación constituye un instrumento fundamental, integrador, de apoyo a la gestión ambiental, que ayuda a la definición e identificación de espacios homogéneos y permite orientar la ubicación y el tipo de actividades más apropiadas para el área en consideración. Así mismo, estimula, facilita y apoya la labor de las instituciones para realizar el seguimiento de dicha actividad y la correspondiente supervisión (CONAM, 1999).

Lo importante de la zonificación ambiental es su carácter dinámico, interdisciplinario y participativo, puesto que se considera de vital importancia las necesidades y requerimientos de las comunidades aledañas a estos ecosistemas de humedal por las actividades que puedan resultar de este proceso, el cual puede ser repetido, ajustado o actualizado, con relación a las condiciones socioeconómicas cambiantes de la región geográfica o con las influencias externas, tales como las tendencias del mercado mundial, pero la participación, decisión y acción de la población es inherente al proceso (CONAM, op. cit.).

De acuerdo con lo anterior, la zonificación ambiental parte de los resultados obtenidos en la fase de diagnóstico en cada componente (físico, biótico y socioeconómico); para lo cual, de acuerdo a la resolución 196 de 2006, se establecen las siguientes unidades de manejo:

8.2.1 Áreas de Preservación y Protección Ambiental

“Corresponden a espacios que mantienen integridad en sus ecosistemas y tienen características de especial valor, en términos de singularidad, biodiversidad y utilidad para el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del humedal” (Res.196 de 2006)

8.2.2 Áreas de Recuperación Ambiental

“Corresponde a espacios que han sido sometidos por el ser humano a procesos intensivos e inadecuados de apropiación y utilización, o que por procesos naturales presentan fenómenos de erosión, sedimentación, inestabilidad, contaminación entre otros.” (Res.196 de 2006).

8.2.3 Áreas de Producción Sostenible Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos

“Se refiere a espacios del humedal que pueden ser destinados al desarrollo de actividades productivas. Estas áreas deben ser sometidas a reglamentaciones encaminadas a prevenir y controlar impactos ambientales generados por su explotación o uso. En el manejo ambiental de estas áreas se debe asegurar el desarrollo sostenible, para lo cual se requiere acciones dirigidas a prevenir, controlar, amortiguar, reparar o compensar los impactos ambientales desfavorables.” (Res.196 de 2006).

Luego de realizada la zonificación del humedal se establece para cada área zonificada **los usos y las restricciones**, de acuerdo con las siguientes definiciones:

- **Uso Principal:** Uso deseable cuyo aprovechamiento corresponde a la función específica del área y ofrece las mejores ventajas o la mayor eficiencia desde los puntos de vista ecológico, económico y social.
- **Usos compatibles:** Son aquellos que no se oponen al principal y concuerdan con la potencialidad, la productividad y demás recursos naturales conexos.
- **Usos condicionados:** Aquellos que por presentar algún grado de incompatibilidad con el uso principal y ciertos riesgos ambientales, previsibles y controlables para la protección de los recursos naturales del humedal están supeditados a permisos y/o autorizaciones previas y a condicionamientos específicos de manejo.
- **Usos Prohibidos:** Aquellos incompatibles con el uso principal del área en particular y con los propósitos de conservación ambiental y/o manejo. Entrañan graves riesgos de tipo ecológico y/o para la salud y la seguridad de la población.

8.3 OBJETIVOS DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PROPUESTA

8.3.1 Objetivo General

El objetivo de la zonificación ambiental que se propone para este humedal, se basa en definir e identificar sectores de características relativamente homogéneas, teniendo en cuenta el criterio de la zonificación ecológica que involucra los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos que permiten orientar la ubicación y el tipo de actividades que se pueden desarrollar y/o se consideren apropiadas para la restauración ecológica del humedal. Así mismo se busca facilitar y apoyar la labor de las instituciones para realizar el seguimiento de dichas actividades y la correspondiente administración del área protegida.

8.3.2 Objetivos Específicos

- Establecer los parámetros que se deben tener en cuenta desde el punto de vista físico, biótico y socioeconómico necesarios para realizar seguimiento y evaluación del ecosistema y de esta manera garantizar la restauración del humedal por fases, con miras a la recuperación y conservación ecológica en el municipio de Soacha.
- Establecer las áreas sobre las cuales es viable realizar intervenciones para la adecuación hidrogeomorfológica y llevar a cabo acciones para la conservación y recuperación de espejos de agua para el establecimiento especialmente de avifauna acuática nativa y migratoria.

8.4 METODOLOGÍA

La zonificación ambiental propuesta, fue obtenida a partir de un análisis de los resultados de los diferentes mapas temáticos (componente físico, biótico y socioeconómico) y la información recolectada en los reconocimientos de campo, que incluyen la cobertura vegetal, la fauna endémica asociada a la vegetación, los patrones históricos de los cambios ocurridos en el humedal desde 1960, la localización de los diferentes tensores ambientales, el uso social del espacio y el uso del suelo, tomando como base la revisión de la zonificación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal de Neuta realizada en el marco del convenio FONADE – CAR 2001, resultado de un ejercicio de acercamiento con la comunidad. Esta revisión involucra cada uno de los criterios contemplados en la zonificación ecológica, desarrollando una descripción comparativa entre su estado actual y el encontrado en el estudio inicial. (Anexo 7. Cuadros Comparativos Zonificación Ecológica)

El análisis se basó en la actualización de la cartografía existente y el cruce de esta información mediante un sistema de información geográfica (SIG), teniendo como criterio fundamental la identificación de áreas que de acuerdo con su problemática, requieren diferentes tipos de intervención para el logro de la restauración ecológica, de este particular ecosistema altamente alterado por la invasión de la ronda y acelerado proceso de terrización. Esta zonificación se apoya en la toma de decisiones y consenso sobre el

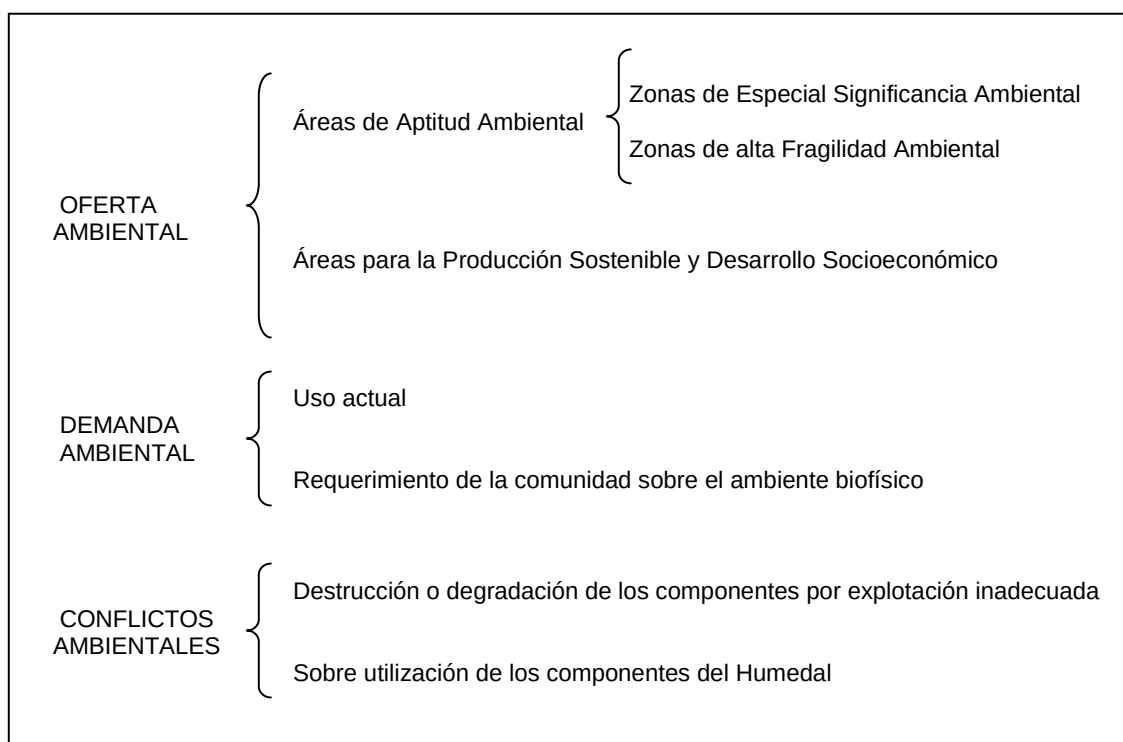
Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

uso óptimo de los recursos, el cual es consecuente con la normatividad y las acciones administrativas e institucionales que se tienen proyectadas o se proponen en el plan de acción para la restauración ecológica del Humedal de Neuta.

8.4.1 Criterios de Zonificación

La resolución 196 del 1 de febrero del 2006, por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia, plantea los 3 aspectos a considerar en la etapa de zonificación y los conceptos a desarrollar. (Tabla 8.4-1)

Figura 8.4-1. Criterios de Zonificación Resolución 196 de 2006



La oferta ambiental se entiende como la capacidad actual y potencial para producir bienes y servicios ambientales y sociales del humedal con base en el conocimiento de las características ecológicas del mismo. En este sentido la oferta ambiental puede establecerse de acuerdo a las siguientes categorías:

a) Áreas de Aptitud Ambiental

Zonas de especial significancia ambiental: Áreas que hacen parte del humedal poco intervenidas, áreas de recarga hidrogeológica, zonas de nacimientos de corrientes de agua, zonas de ronda. Así mismo, comprender áreas del humedal que se encuentren en alguna figura de manejo del orden nacional, regional y/o local.

El estado actual del humedal de Neuta muestra una alta y continuada intervención antrópica y tendencia a la eutroficación, por lo cual aquellas zonas que presentan mejores

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

condiciones ecológicas se constituyen en **zonas de especial significancia ambiental** además de representar paralelamente zonas de alta fragilidad.

Tal es el caso del sector occidental, de norte a sur, que hace parte del predio Chucua Puyana (Hacienda Buenos Aires), en donde se desarrollan actividades agropecuarias que han enriquecido el medio acuático favoreciendo la proliferación de macrofitas acuáticas donde aún se perciben aves típicas de estos entornos.

El sector sur presenta también una lámina de agua y macrofitas acuáticas variadas en asociaciones de Lenteja de agua (*Lemna sp*), sombrillita de agua (*Hydrocotyle ranunculoides*), buchón de agua pequeño (*Limnobium laevigatum*), Enea (*Typha latifolia*) y Junco (*Schoenoplectus californicus*), que proporcionan una relativa oferta de hábitat y recursos alimenticios a la fauna asociada, especialmente a la avifauna. En este sector se desarrollan actividades agropecuarias que pueden estar afectando la calidad del agua y favoreciendo la proliferación de macrofitas.

La zona de ronda del humedal definida en el proyecto CAR 0274 de 2004¹, mediante un análisis conjunto de diferentes elementos (hidrológicos, hidráulicos, geomorfológicos, geotécnicos, ecológicos, etc.) se entiende también como una zona de especial significancia ambiental, que requiere el adelanto de medidas a corto plazo relacionadas con al saneamiento predial y el desarrollo de acciones que promuevan su restauración ecológica en el largo plazo, lo que hace referencia a, llevar un ecosistema a un estado natural, equivalente al original previo a las alteraciones ocurridas (normalmente, introducidas por el hombre). En sentido más amplio, establecer las condiciones óptimas para garantizar la prestación de bienes y servicios ambientales en el marco de la sostenibilidad.

Zonas de Alta Fragilidad Ambiental: Incluyen áreas del humedal donde existe un alto riesgo de degradación en su estructura o en sus características ecológicas por la acción humana y/o por fenómenos naturales

La oferta ambiental en el humedal hace referencia a la presencia de flora acuática y terrestre nativa; así mismo la presencia de los diferentes grupos faunísticos (aves, mamíferos, reptiles y anfibios) en el cuerpo de agua, en la zona litoral y terrestre (zona de ronda).

La existencia de espejos de agua en el sector medio del humedal, rodeados por una cobertura vegetal acuática relativamente diversa, favorece la presencia de fauna silvestre, especialmente avifauna. El costado oriental de este sector está actualmente dominado por juncos conformando un tapete homogéneo donde la profundidad del cuerpo de agua se ha visto disminuida, reflejando así una **zona de alta fragilidad ambiental**

¹ Desarrollado por el Consorcio PDLA y ERV Cuyo objeto consistió en “Definir Técnicamente, Acotar en Planos y Demarcar en Terreno la Zona de Ronda de los Humedales de Neuta, Tierra Blanca y de La Laguna de La Herrera.

En el criterio establecido en el marco de esta consultoría, aplica el concepto de zonación del Convenio FONADE –CAR donde identifican criterios botánicos y de fauna (presencia/ausencia) Mapas de Zonificación Ecológica Criterios Fauna y Flora.

b) Áreas para producción sostenible y desarrollo socioeconómico

Corresponden a las zonas del humedal donde los suelos presentan aptitud para sustentar actividades productivas (agrícolas, ganaderas, forestales y faunísticas).

A pesar de no ser la vocación de la zona de ronda de éste ni de cualquier otro humedal, se desarrollan actividades antrópicas tendientes a la producción agropecuaria en el sector noroccidental, que contribuyen con el desequilibrio al ser fuente de contaminantes con altas cargas orgánicas, razón por la cual no pueden considerarse áreas aptas para producción sostenible.

La **Demanda ambiental** esta representada por el uso actual y los requerimientos de las comunidades sobre el ambiente biofísico del humedal (agua, aire, suelo, flora, fauna, insumos y servicios).

El humedal se encuentra sometido a procesos de urbanismo en la parte suroriental, en donde se está adelantando la construcción de la urbanización Lagos de Malibú, con los consiguientes efectos sobre la salud y sostenibilidad del humedal, tales como vertimiento de aguas del alcantarillado pluvial y disposición de residuos sólidos en el cuerpo del humedal y su zona de ronda.

La comunidad asentada en el costado oriental del humedal se apropia de la zona de ronda para el desarrollo de actividades recreativas no siempre de carácter legal ni adecuadas para la conservación del ecosistema.

Los sectores oriental y sur son utilizados en el desarrollo de actividades agropecuarias de carácter comercial (ganadería extensiva y cultivos de hortalizas en vivero), con extracción de agua en ambos sectores.

En el criterio establecido en el marco de esta consultoría, aplica el concepto de alteración del suelo de acuerdo a lo establecido en el marco del Convenio FONADE –CAR donde hace referencia a invasión de la zona de ronda y al uso dado en la actualidad al suelo de protección de este ecosistema Mapa de alteración de suelos.

Los **Conflictos ambientales** hacen referencia a los intereses encontrados entre la Oferta y la Demanda Ambiental en las diferentes áreas o sectores del humedal, en situaciones que destruyen o degradan los componentes físicobióticos del humedal y cuando se presenta sobre-utilización en los componentes del humedal.

Destrucción o degradación de los componentes por explotación inadecuada:

Se observa la degradación de la calidad del agua por vertimientos de aguas residuales domésticas (aguas grises) provenientes del barrio Quintas de La Laguna y la vivienda

ubicada en el predio Chucua Puyana, aporte de nutrientes y probablemente agroquímicos provenientes de las actividades del invernadero hortícola localizado al sur del humedal y del ganado existente en predio Chucua Puyana.

Sobreutilización de los componentes del humedal:

Se presenta un alto grado de utilización o explotación en cuanto a sus componentes bióticos y abióticos, evidenciadas por el avance del urbanismo que genera presiones sobre su zona de ronda especialmente en el sector sur. Por otra parte, se desarrollan actividades agropecuarias y recreativas no adecuadas para la conservación del ecosistema.

La Tabla No. 8.4-1 exhibe los conflictos ambientales que actualmente se presentan en el humedal, sobre los cuales se desarrollan las diferentes propuestas de manejo.

Tabla 8.4-1. Conflictos Ambientales Presentes en el Humedal

CONFLICTO O SITUACIÓN PROBLEMA	LUGAR DEL HUMEDAL DONDE SE PRESENTA	PROPUESTA DE MANEJO	OBSERVACIONES
Vertimientos de aguas residuales domésticas (grises).	Sector oriental en inmediaciones al Barrio Quintas de La Laguna; sector oriental aledaño a la vivienda ubicada en el predio Chucua Puyana y sector sur donde se localiza el invernadero hortícola.	○ Caracterización de Vertimientos de Aguas domésticas. ○ Saneamiento Básico	Saneamiento básico tendiente a la inclusión de las aguas residuales domésticas (grises) en el alcantarillado municipal.
Proliferación de animales domésticos y animales plaga	A nivel general en toda el área del humedal	○ Erradicación de animales domésticos y roedores plaga.	Implementación de un proyecto de manejo y limpieza de este tipo de vectores.
Perdida de hábitat para fauna silvestre	En las zonas de expansión urbana y áreas sin cobertura arbórea (zonas de cultivos y potreros).	○ Recuperación y manejo de la vegetación herbácea como hábitat para fauna silvestre.	Reincorporación y manejo de especies vegetales, consolidación de parches refugio para fauna.
Aporte de nutrientes y probablemente agroquímicos.	Sector sur donde se localiza el invernadero hortícola	○ Caracterización de Vertimientos ○ Revegetalización en la Zona de Ronda	Establecer una zona de transición (amortiguación) y protección del humedal en la cual no se desarrollen actividades agropecuarias
Extracción de agua	Para riego de potreros en la hacienda Buenos Aires Sector Norte del Humedal.	○ Restricciones de uso dado su Carácter de Reserva Hídrica y Área de Recuperación Natural	La autoridad competente debe ejercer acciones que prohíban de manera definitiva este tipo de actividades en el Humedal
Actividades de pastoreo de ganado	Sector noroccidental en el predio Chucua Puyana y sector sur en el invernadero hortícola.	○ Revegetalización en la Zona de Ronda	Establecer una zona de transición (amortiguación) y protección del humedal en la cual no se desarrollen actividades agropecuarias

CONFLICTO O SITUACIÓN PROBLEMA	LUGAR DEL HUMEDAL DONDE SE PRESENTA	PROPUESTA DE MANEJO	OBSERVACIONES
Invasión de zona de ronda por construcciones	Sector norte del humedal predio municipal.	○ Estudio catastral, económico, jurídico y socioeconómico de predios. ○ Saneamiento predial en el sector centro y sur del humedal.	Con esta acción se garantiza una franja de suelo de protección y amortiguación en donde se desarrollen los procesos de restauración y rehabilitación del Humedal.
Falta de mantenimiento al Canal Canoas	Canal Canoas localizado al extremo norte del Humedal	○ Mantenimiento del Canal Canoas	Mejoramiento del estado del canal Canoas, estructura que surte y regula la entrada de agua al humedal. Definición de lineamientos para el mantenimiento del canal.
Perdida de espejos de agua	En sectores colmatados o invadidos por macrófitas	○ Apertura de Espejos de Agua	Remoción de material vegetal con especificaciones de manejo para reducir perturbaciones al componente faunístico
Fragmentación del ecosistema	Extremo Norte sobre la Finca Buenos Aires	○ Conectividad Ecológica entre los Humedales de Neuta y Tierra Blanca	Implementación de un Corredor Ecológico entre estos dos ecosistemas.
Perdida de hábitat para especies nativas y migratorias	Sector norte del humedal	○ Recuperación y Manejo de la Vegetación Herbácea como Hábitat para la Fauna Silvestre Nativa y Migratoria.	Potencializar las áreas que actualmente sirven como hábitat y a su vez generar nuevas zonas para este fin.
Terrificación y colmatación del vaso del Humedal	Sector norte y centro del cuerpo del Humedal	○ Estudios y Diseños para Dragado y Retiro de Sedimentos	Con el fin de aumentar su capacidad hidráulica y tener niveles adecuados para el óptimo funcionamiento del ecosistema

8.5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL HUMEDAL DE NEUTA

Por tal razón, como resultado, tanto de la revisión de la zonificación en el marco del convenio FONADE –CAR establecido para este humedal en el 2001 como del resultado del diagnóstico, evaluación e identificación de la problemática del humedal en el marco de esta consultoría, se presenta una zonificación que cruza e integra diferentes variables para la identificación de zonas que involucren tanto el cuerpo del humedal como su área de influencia. Estas zonas se describen a continuación (tabla 8.5-1), enmarcadas en la Resolución 196 de 2006 así:

Tabla 8.5-1. Zonificación Ambiental Resolución 196 de 2006

TIPO DE AREA	CARACTERÍSTICAS
Áreas de Preservación y Protección Ambiental	Espacios que mantienen integridad en sus ecosistemas y tiene características de especial valor, en términos de singularidad, biodiversidad y utilidad para el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del humedal
Áreas de Recuperación Ambiental	Espacios que han sido sometidos por el ser humano a procesos intensivos e inadecuados de apropiación y utilización, o que por procesos naturales presentan fenómenos de erosión, sedimentación, inestabilidad, contaminación entre otros.
Áreas de Producción Sostenible Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos	Espacios del humedal que pueden ser destinados al desarrollo de actividades productivas. Estas áreas deben ser sometidas a reglamentaciones encaminadas a prevenir y controlar impactos ambientales generados por su explotación o uso. En el manejo ambiental de estas áreas se debe asegurar el desarrollo sostenible, para lo cual se requiere acciones dirigidas a prevenir, controlar. Amortiguar, reparar o compensar los impactos ambientales desfavorables.

El manejo a darse en el Humedal parte de su estado actual, y del conocimiento que sobre éste se tiene, para lo cual se tiene como Insumo los mapas de zonificación ecológica actualizados donde se establece el estado de conservación, a partir del cual se determinan las posibilidades y la conveniencia de realizar actividades tendientes restablecer condiciones que garanticen la prestación de bienes y servicios ambientales en el marco de la sostenibilidad.

8.5.1 Áreas de Preservación y Protección Ambiental

El estado actual del humedal no muestra espacios de especial valor en cuanto a su singularidad o biodiversidad en lo concerniente a fauna y flora.

8.5.2 Área de Recuperación Ambiental

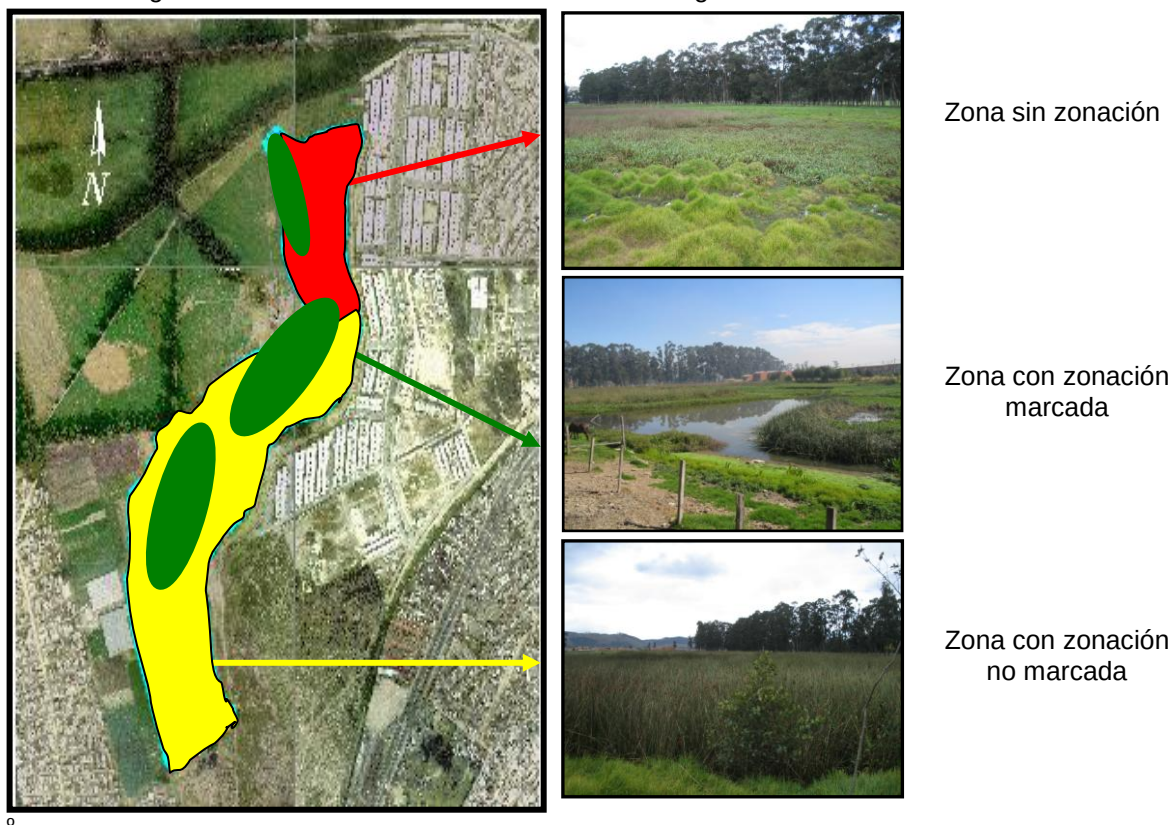
Dentro de esta Área de Recuperación Ambiental existen diferentes zonas en donde las pautas de manejo establecidas y los grados de intervención son condicionantes dentro del marco de la recuperación y conservación ecológica de este ecosistema. Es así, como se presentan *zonas de restauración* en las cuales se busca rescatar la biodiversidad, con acciones que propicien una mayor aproximación a los beneficios ambientales originales que se perdieron o se redujeron con la intervención antrópica, y *zonas de rehabilitación* que con una mayor intervención pueden generar lugares para restauración o para adecuación como áreas de recreación. ([Mapa de Zonificación Ambiental](#))

8.5.2.1 Zonas de Restauración

A. Cuerpo de agua

Hace relación a la mencionada en el convenio FONADE – CAR 2001 como **zona con zonación marcada y zona sin zonación para vegetación**, que corresponde al cuerpo de agua donde se percibe espejo de agua y la ronda hídrica del humedal en el sector occidental, paralelo al predio Buenos Aires o Chucua Puyana, localizada en el costado noroccidental del mencionado predio y que recibe las aguas del canal Canoas por lo cual se mantiene siempre húmeda. (Figura 8.5-1).

Figura 8.5-1. Zonas de Restauración Criterio Vegetación



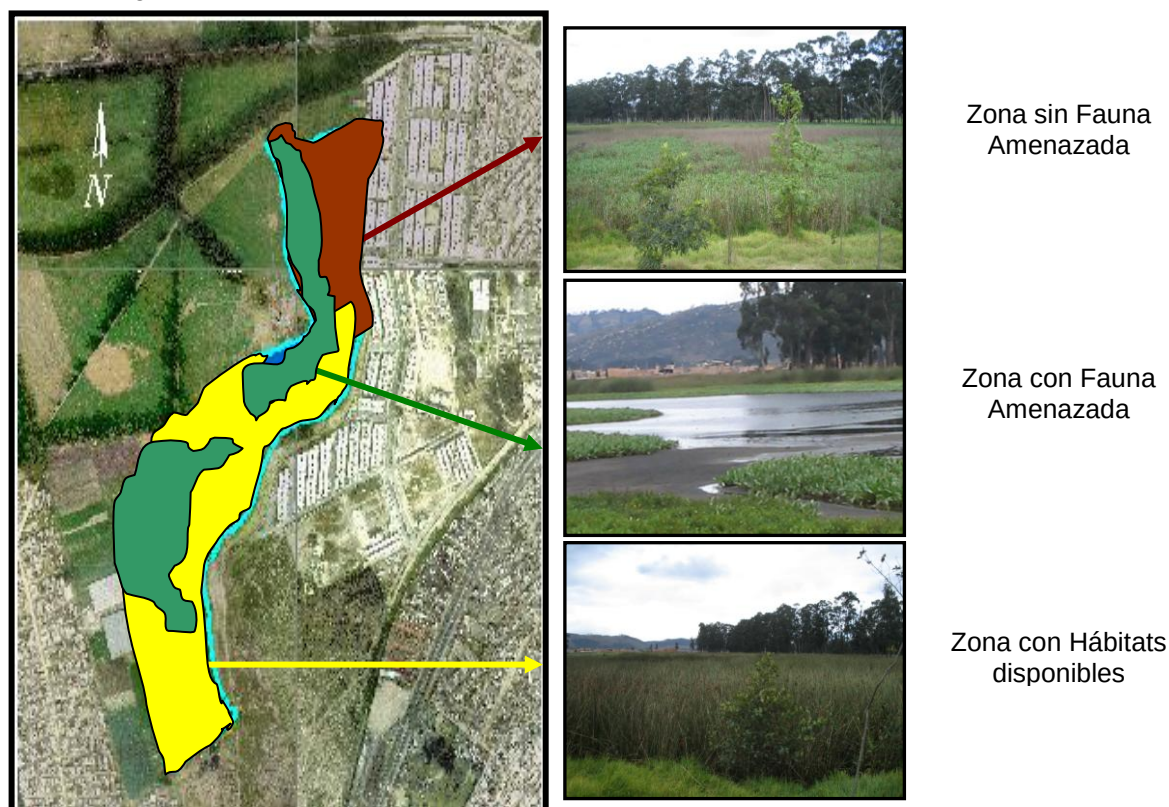
En el costado Noroeste del humedal, junto a la finca Buenos Aires (Predio Chucua Puyana), se presenta un parche de junco (*Schoenoplectus californicus*) actualmente seco, con más de 25 metros en su sector más ancho, seguido de una amplia zona cubierta de Lengua de vaca (*Rumex conglomeratus*) que bordea el espejo de agua y coloniza las zonas de ribera del costado occidental, en donde se presentan pequeños parches de Juncos.

En medio de la matriz de Lengua de vaca se encuentra un parche de botoncillo (*Bidens laevis*) rodeado en su costado norte y suroccidental por espejo de agua.

Se conserva el espejo de agua con un pequeño sector de playa que aumenta la oferta espacial para el establecimiento de fauna acuática, intervenido periódicamente por el ganado. En esta zona es común observar a la garza bueyera *Bubulcus ibis* en poblaciones hasta de 30 individuos forrajeando.

Con relación a la fauna silvestre, esta área involucra los tres aspectos contemplados de acuerdo al PMA FONADE –CAR 2001, que corresponden a zonas con o sin fauna amenazada y zonas con hábitat disponible para fauna amenazada. (Figura 8.5-2).

Figura 8.5-2. Zonas de Restauración Criterio Fauna



La oferta de hábitat está dada por la presencia de parches consolidados de macrofitas acuáticas que bordean los espejos de agua y alcanzan a colonizar las márgenes cercanas al predio Chucua Puyana.

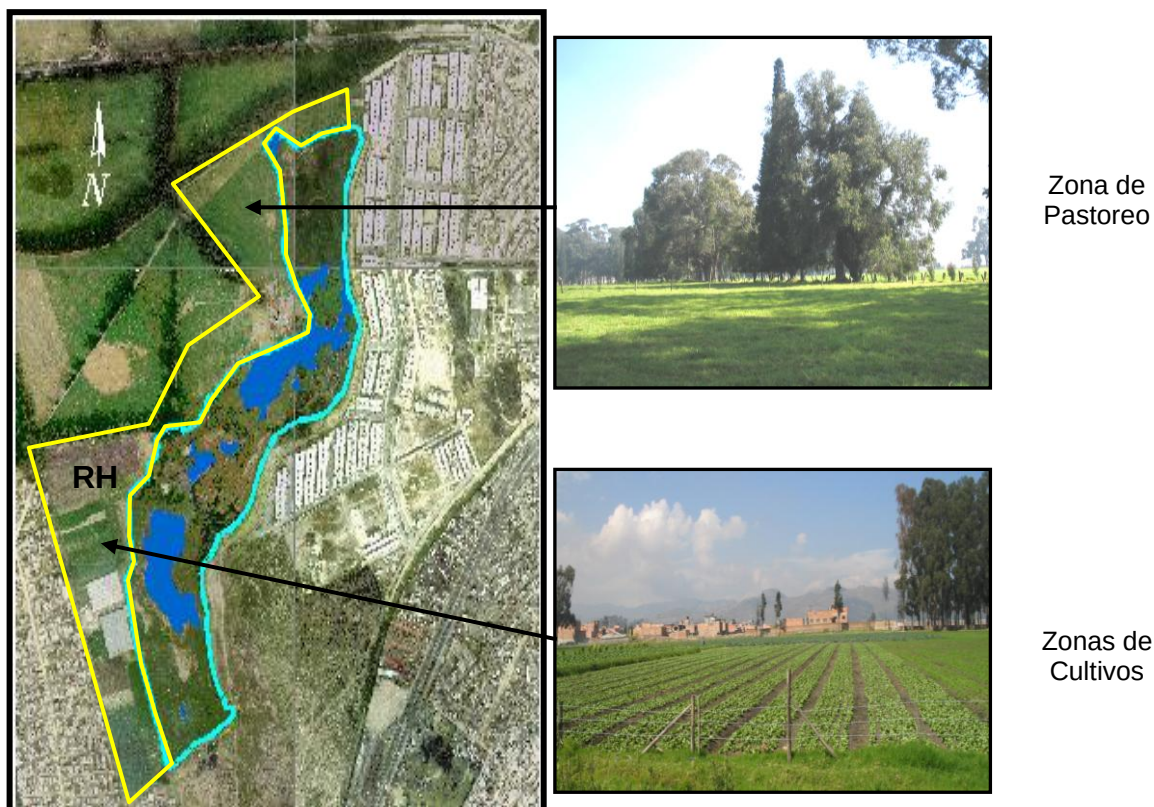
Al sur de estas zonas descritas, en el sector medio del humedal, se localizan espejos de agua de buen tamaño, enmarcados por una vegetación acuática conformada por Lengua de vaca (*Rumex conglomeratus*), en la parte central del humedal, y Junco (*Schoenoplectus californicus*) a manera de parches lineales en las zonas de ribera en sentido norte – sur, que proporcionan abundantes recursos a la avifauna.

Las especies faunísticas más frecuentemente observadas en este sector corresponden al zambullidor andino o cira (*Podiceps andinus*), la tingua bogotana (*Rallus semiplumbeus*), el chirriador o cucarachero de pantano (*Cistothorus apolinari*), la tingua pico amarillo (*Fulica americana columbiana*), la tingua pico verde (*Gallinula melanops bogotensis*) y la monjita (*Agelaius icterocephalus bogotensis*), especies que se encuentran en alguna categoría de vulnerabilidad de acuerdo con los registros del Instituto Humboldt, esta última también citada como vulnerable por la ABO (2002).

B. Ronda del Humedal

Hace relación al criterio de **suelo no alterado** mencionado en el convenio FONADE – CAR 2001 según el criterio de alteración de suelo. Comprende toda la franja occidental del humedal sobre la hacienda Buenos Aires hasta el extremo norte próximo a la urbanización Quintas de la Laguna, clasificada como área urbana adyacente Tipo 0, paisaje (a), en el que prevalece una cobertura densa de pastos acompañada de zonas de cultivos e invernaderos.

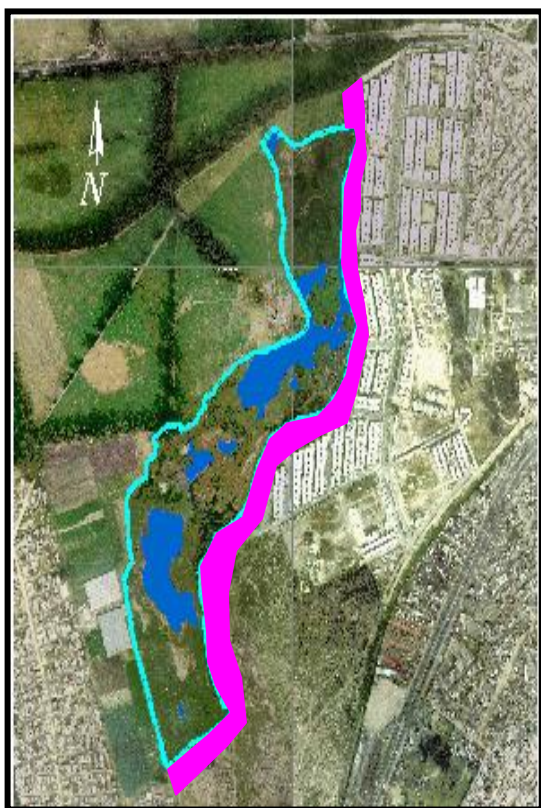
Figura 8.5-3. Zonas de Restauración en Zona de Ronda



8.5.2.2 Zonas de rehabilitación

Hace relación a la mencionada en el convenio FONADE –CAR 2001 como **área de suelo alterado** según el criterio de alteración del suelo. Involucra la franja oriental del humedal límite con las urbanizaciones Quintas de la Laguna y Lagos de Malibu (en proceso de construcción) y el extremo sur zona colindante con el barrio Ducales II sector. Figura 8.5-4

Figura 8.5-4. Zonas de Rehabilitación



En esta zona los rellenos que alcanzan espesores hasta un metro de altura, las basuras y los vertimientos de aguas residuales son los principales factores de afectación, la presión que ejercen sobre el ecosistema se ve reflejada en la disminución del área propia del humedal por avance del urbanismo, la desaparición de la vegetación de ribera, aumento de sedimentación, alteración en la calidad del agua, cambio en la estructura de los suelos, y perturbación al componente fauna, entre otros.

Estos sectores se requiere de intervención fuerte con actividades que restauren la profundidad del vaso, la composición vegetal original de humedal y por ende los hábitats de la fauna, la cual debe aislarse de perturbación y de la presión predadora de perros y gatos domésticos.

La intensidad de ocupación o avance del componente urbano es uno de los elementos con mayor relevancia en las zonas de rehabilitación, por lo tanto y para su mejor descripción se definieron subzonas utilizando la tipología de las áreas urbanas adyacentes, que precisan parte de la estrategia de manejo a seguir.

En el criterio establecido en el marco de esta consultoría, aplica el concepto de áreas urbanas adyacentes del Convenio FONADE –CAR, por lo tanto se realizó la revisión y ajuste de esta zonificación con base a la descripción de estas tipologías. Tabla 8.5-2 y Figura 8.5-5 (páginas siguientes).

Tabla 8.5-2. Descripción de Tipologías Áreas Urbanas Adyacentes

TIPOLOGIAS AREA URBANA ADYACENTE				
Ítem	Característica	Paisaje	Tensores Ambientales	Área
Tipo 0	Áreas no loteadas sin vivienda, donde la presión que actualmente se ejerce sobre los cuerpos de agua es poca en razón de su baja densidad de ocupación.	a) Verde y abierto, sectores que conservan el uso agropecuario.	- Extracción de agua. - Aporte de materia orgánica al cuerpo de agua.	I. Hacienda Buenos Aires (ZRN4) II. Hacienda Buenos Aires Zona Húmeda (ZRN5)
		b) Despejado, de planicie con poca o ninguna vegetación y en algunas ocasiones con montículos aún sin explanar, en el caso de los sectores que ya han sido adecuados para su futura urbanización.	- Modificación del suelo de ronda. - Invasión del cuerpo de agua. - Apertura para la libre circulación de personas. - Depósito de basuras.	II. Sector Sur (ZRN3)
Tipo 3	Áreas donde se han desarrollado invasiones o construcciones ilegales, barrios de origen informal, conformados por viviendas de un piso, no terminadas, en proceso de construcción y sin antejardines; y ranchos construidos con materiales frágiles de carácter transitorio, sobre las zonas de ronda.	Deteriorado de calles inconclusas, con viviendas precarias que obstaculizan el tránsito sobre una ronda en tierra, lodos o pasto, con puntos de concentración de basura, que mantiene su continuidad sobre el cuerpo de agua.	El aumento de los tensores ambientales sobre estos sectores, consiste en el avance de la urbanización que sigue presionando el cuerpo de agua.	I. Predio Municipal (ZRN6)
Tipo 4	Proyectos urbanísticos de vivienda de interés social con dos a tres pisos, buena calidad en los acabados exteriores de fachada, presencia de antejardines y zonas verdes de uso público en pequeña proporción	Carácter de urbanización formal con zonas de afectación y zonas de cesión, que si bien no se ha hecho en un 100%, ha conformado espacio público en torno a estos cuerpos de agua, creando condiciones para su disfrute por parte de la ciudadanía y ofreciendo un paisaje urbano homogéneo con zonas verdes, que resulta agradable para los visitantes.	Una vez consolidadas estas áreas, la tensión se estabiliza, siendo causada principalmente por: - Actividades de recreación activa. - Depósito de basuras. - Configuración de focos de inseguridad.	I. Quintas de la Laguna (ZRN1) II. Lagos de Malibu (ZRN2)

Fuente: Reporte estudio CAR – FONADE 2003 (Actualizada para este estudio)

(Mapas de Tipologías AUA (Área Urbana Adyacente) y Zonificación por Tipologías (Actualizados para este estudio))

Figura 8.5-4. Zonas de rehabilitación con área urbana adyacente.



8.5.3 Áreas de Producción Sostenible Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos

El estado actual del humedal y su categorización como área de Reserva Hídrica no permite la producción bajo ningún tipo de condicionamiento ambiental, dado que ésta busca la conservación del ecosistema y de los recursos naturales asociados a éste.

8.5.4 Usos

Luego de realizada la zonificación del humedal dentro de la cual se considera como un **Área de Recuperación Ambiental** se establecen **los usos y las restricciones**, como se describen a continuación:

- **Uso Principal:** Uso deseable cuyo aprovechamiento corresponde a la función específica del área y ofrece las mejores ventajas o la mayor eficiencia desde los puntos de vista ecológico, económico y social.

Revisión y ajuste de los Planes de Manejo Ambiental de los humedales de Neuta, Tierra Blanca, Laguna de la Herrera y humedal El Yulo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 157 de 2004 del MAVDT

“Conservación, recuperación de la funcionalidad ecológica, restauración de la vegetación adecuada para la protección y recuperación del suelo”.

- **Usos compatibles:** Son aquellos que no se oponen al principal y concuerdan con la potencialidad, la productividad y demás recursos naturales conexos.

“Recreación pasiva o contemplativa, educación ambiental e investigación controladas.”

- **Usos condicionados:** Aquellos que por presentar algún grado de incompatibilidad con el uso principal y ciertos riesgos ambientales, previsibles y controlables para la protección de los recursos naturales del humedal están supeditados a permisos y/o autorizaciones previas y a condicionamientos específicos de manejo.

“Senderos ecológicos (zonas blandas), infraestructura básica para los usos principales y compatibles, puentes peatonales, y obras de adecuación menores”.

Los usos condicionados deben cumplir con los siguientes requisitos: No producir eutrofización, desecamiento, contaminación y sedimentación del humedal; no propiciar altas concentraciones de personas; integrar paisajísticamente la infraestructura al entorno natural; no generar fragmentación de la cobertura vegetal nativa ni de los hábitats de la fauna nativa.

- **Usos Prohibidos:** Aquellos incompatibles con el uso principal del área en particular y con los propósitos de conservación ambiental y/o manejo. Entrañan graves riesgos de tipo ecológico y/o para la salud y la seguridad de la población.

“Usos agropecuarios, forestal productor o cualquier otro tipo de actividad productiva, industriales, urbanos y suburbanos, loteo y construcción de viviendas, recreación activa, minería, rellenos, quemas, disposición de residuos sólidos, tala y rocería de la vegetación”.

Para establecer la viabilidad de prohibir o permitir de forma condicionada, la captación de aguas e incorporación de vertimientos al humedal Neuta, se recomienda la realización de un estudio técnico, en el marco del desarrollo del plan operativo del presente Plan de Manejo Ambiental, que permita verificar si éstas acciones redundan en bienestar del ecosistema, y promueven su conservación, rehabilitación o restauración y uso sostenible, tal y como lo establece en el Artículo 9°, la Resolución 157 de 2004, expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT.

Lo anterior, atendiendo también, al principio de precaución contenido en el artículo 1° numeral 6° de la Ley 99 de 1993, que reza lo siguiente:

“Precaución: En razón a que cualquier cambio en las características de los componentes de los humedales repercute de manera directa y global sobre el funcionamiento de estos ecosistemas, y otros adyacentes, el desarrollo de cualquier actividad debe realizarse de manera responsable e integral, especialmente en aquellas situaciones donde exista incertidumbre acerca de las relaciones precisas de causa y efecto. Para este fin, cuando exista incertidumbre sobre tales relaciones se debe aplicar el principio de precaución”.