

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL RELICTO BOSCOZO ZANJON DEL BURRO

Fundación Río Cauca.

República de Colombia



Santiago de Cali



Contrato de Consultoría No. 557-06.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTION DEL MEDIO AMBIENTE – DAGMA
Macroproceso de Recuperación y Conservación Ambiental.
Avenida 5ª Norte 20N-08, Piso 10, edificio Fuente Versailles. Santiago de Cali, Colombia.

2007

**CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 557- 06.
CELEBRADO ENTRE EL MUNICIPIO
DE SANTIAGO DE CALI -DAGMA -
Y LA FUNDACION RIO CAUCA.**

OBJETO: FORMULACIÓN Y ELABORACION CON PARTICIPACION DE LA COMUNIDAD DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL PARA CADA UNO DE LOS ECOSISTEMAS URBANOS SELECCIONADOS Y PRIORIZADOS POR EL DAGMA EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI, LOS CUALES SON: A) HUMEDAL CAÑAS GORDAS; B) HUMEDAL EL RETIRO; C) ZONA DE PROTECCIÓN DEL RÍO MELÉNDEZ LOCALIZADA EN LA ZONA URBANA; D) RELICTO BOSCOZO ZANJON DEL BURRO (LOCALIZADO EN LA AVENIDA SAN JOAQUIN O CARRERA 105 Y CARRERA 108 Y LA CALLE 13 (AVENIDA PASOANCHO) Y AVENIDAS DEL LAGO Y EL PARQUE EN EL BARRIO CIUDAD JARDIN.



PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL RELICTO BOSCOZO ZANJON DEL BURRO, MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

ALCALDÍA MUNICIPAL DE SANTIAGO DE CALI.

SABAS RAMIRO TAFUR REYES
Alcalde

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE -
DAGMA**

ALBERTO RAMOS GARBIRAS
Director

OSCAR ROJAS NORIEGA
Coordinador Macro proceso de Recuperación y Conservación Ambiental

EVA ALLISON RIVERA GAVIRIA
Ingeniera Interventora

FUNDACIÓN RIO CAUCA

GABRIEL EDUARDO GALVIS CASTILLO
Director Ejecutivo

GRUPO DE TRABAJO
Ángela María Salazar Mancipe.
Claudia Marcela Vásquez Camargo.
Guillermo León Vásquez Zapata



PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL RELICTO BOSCOZO ZANJON DEL BURRO, MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
PREÁMBULO – POLÍTICA	6
Humedales	6
La Convención de Ramsar.....	7
Clasificación de los humedales en Colombia	12
Clasificación de los Humedales en Colombia	13
Marco político y normativo de los Humedales en Colombia.....	14
Convenios Internacionales	14
Normatividad existente.....	15
Política Nacional Ambiental.	15
Política y desarrollo de normatividad por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.....	16
Gestión regional	18
Gestión municipal.....	19
Gestión comunitaria	21
DESCRIPCIÓN.....	23
Enfoque jerárquico.....	23
Cuenca Río Cauca.....	23
Humedales del municipio de Santiago de Cali.....	25
Relicto boscoso Zanjón del Burro.....	27
EVALUACIÓN.....	67
3.a. Evaluación ecológica	68
3.b. Evaluación socio económica y cultural	70
3.c. Problemática ambiental y confrontación de intereses.	73
ZONIFICACIÓN.....	81



Etapa I – Preparatoria.....	81
Etapa II – Actualización y generación de cartografía temática.	81
Etapa III – Criterios de zonificación.....	82
Oferta Ambiental.	82
Demanda Ambiental.....	83
Conflictos Ambientales.....	83
Etapa IV – Zonificación Ambiental.	83
Áreas de preservación y protección ambiental.....	83
Áreas de recuperación Ambiental.....	84
Áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos.	84

IDENTIFICACION DE PROBLEMAS DEL RELICTO BOSCOZO

ZANJON DEL BURRO 87

Metodología de marco lógico.....	87
Matriz de estados negativos y árbol de problemas.....	88
Análisis de alcances y logros del Plan de Manejo Ambiental Integral.....	99

OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL . 104

Objetivo General.....	104
Objetivos Específicos.....	104

PLAN DE ACCIÓN..... 111

Duración.....	111
Programas – Estrategias de implementación.....	111
Proyectos.....	112
Plan de trabajo anual.....	121
Examen anual.....	128
Revisión principal.....	128
Difusión del Plan.....	128
Financiación.....	129
Ejecución.....	129

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 131

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 137

Páginas Web.....	140
------------------	-----



Planos y fotografías aéreas.....	141
Artículos.....	141



PRESENTACIÓN

El Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA, autoridad ambiental dentro del perímetro urbano del municipio de Santiago de Cali, se encarga de realizar acciones orientadas a preservar, administrar y conservar el medio ambiente y los recursos naturales de esta ciudad, dentro del marco de la planificación urbana, por tanto, es la entidad encargada de gestionar proyectos que promuevan la protección y conservación de sus ecosistemas urbanos.

Como producto del contrato de consultoría Numero 557– 06, celebrado entre el Municipio de Santiago de Cali –DAGMA- y la Fundación Río Cauca, se presenta a continuación el denominado **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DEL RELICTO BOSCOZO ZANJÓN DEL BURRO**, elaborado de acuerdo con los lineamientos reglamentados el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, para la conservación de bosques y ecosistemas urbanos, aplicando la metodología del marco lógico.

Se pretende con este documento, integrar de forma clara y precisa los elementos necesarios para que el DAGMA como autoridad ambiental municipal, planifique las acciones encaminadas a la conservación y uso racional de este ecosistema de gran importancia para la comunidad caleña y vallecaucana.

El equipo de trabajo de la Fundación Río Cauca, que participó en la construcción de este importante documento, agradece la colaboración de las personas que hicieron del ejercicio de la planificación una integración de labores para mejorar este relicto boscoso, representante de la majestuosa riqueza ambiental de Cali.'

PREÁMBULO – POLÍTICA

Humedales

Un humedal es un 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.

Funciones de los humedales

Los humedales figuran entre los ecosistemas más productivos de mundo (RAMSAR, 1992), puesto que desempeñan ciertas funciones, entre las que se encuentran:

- 1 Control de inundaciones.
- 2 Recarga y descarga de acuíferos.
- 3 Control de la erosión.
- 4 Retención de sedimentos.
- 5 Retención de nutrientes.
- 6 Exportación de biomasa.
- 7 Protección contra tormentas.
- 8 Estabilización de microclimas.
- 9 Transporte por agua, recreación y turismo.

En cuanto a flora y fauna, el humedal es decisivo para la vida de muchas especies, algunas de ellas endémicas y en peligro de extinción, pues es el hábitat natural que genera los nutrientes y el ambiente necesario para la reproducción de gran cantidad de aves, reptiles, mamíferos, moluscos e insectos.

Por su capacidad de absorción, el humedal actúa como una gran esponja que retiene el exceso de agua durante los períodos lluviosos, reservándola para las temporadas secas, por lo que regula los efectos perjudiciales de las crecientes de los ríos y los consecuentes riesgos de inundación. Además, aporta grandes volúmenes de agua a los acuíferos (aguas subterráneas), regulando el nivel freático y contribuyendo al mantenimiento de los manantiales. Así mismo, reduce la contaminación del agua, pues las plantas lacustres propias del humedal retienen sedimentos y metales pesados por lo que funcionan como digestores de materia orgánica y purificadores naturales de las aguas contaminadas.

Factores que afectan de manera negativa los humedales

- 1 Desprecio de la cultura ambiental.
- 2 Vertimiento indiscriminado e inconsciente de desechos en sus cuerpos de agua.
- 3 Construcción de vías.
- 4 Rellenos ilegales.
- 5 Urbanizadores inescrupulosos de todos los estratos.
- 6 Indiferencia ciudadana.
- 7 Intereses económicos particulares.
- 8 Ignorancia.

Los humedales son el hábitat natural y único de una incalculable e incontable variedad de plantas y animales que dependen de ellos para vivir.

Según la UICN, los problemas para la gestión con los humedales en América del Sur son:

- 1 Escasez de información.
- 2 Falta de interés político: planes de desarrollo escasos en el tema de conservación y manejo de humedales.
- 3 Bajo nivel de conciencia sobre la importancia de los humedales, bajo nivel de conocimiento sobre las funciones ecológicas.
- 4 Problemas de financiamiento.

Otros factores:

- 1 Urbano.
- 2 Social.
- 3 Demográfico.
- 4 Económico.

La Convención de Ramsar

La Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas, generalmente conocida como la Convención sobre los Humedales, fue adoptada en la ciudad de Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971. Es así como Ramsar se convirtió en el primer tratado ambiental de tipo global (Astrálaga, 2002).

El Artículo 1 de la Convención define a los humedales como "las extensiones de



marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas 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 seis metros". Basados en esta definición, la adecuada implementación de la Convención implica el buen manejo y uso racional de los humedales marinos y costeros, las costas rocosas, las zonas submareales e intermareales; los estuarios, incluyendo marismas de marea y deltas; los lacustres, incluyendo lagos y lagunas; los ribereños vinculados a ríos y arroyos; los palustres, incluyendo pantanos, ciénagas, vegas, etc., y los artificiales incluyendo represas, estanques, arrozales, etc.

En muchos de los países los humedales fueron vistos durante muchos años como criaderos de mosquitos y zonas relativamente inútiles. Es así como en nuestra región se ligó la escrituración de baldíos o áreas de propiedad del estado, a la conversión de estas zonas húmedas en "tierras útiles" en cierto periodo de tiempo. Esta implicó que extensas áreas de humedales fueron drenadas para ser utilizadas para la ganadería extensiva o agricultura poco productiva en muchos casos.

La Convención se basa en tres pilares, el uso racional de todos los recursos de humedales de cada país, la designación de humedales de importancia internacional, y la cooperación internacional.

En el contexto de la Convención, en su Artículo 3.1 se establece que "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". Llama mucho la atención que aún antes de la reunión de Estocolmo en 1972, los países que redactaron y adoptaron el texto de la Convención incluyeran en este acuerdo global la necesidad de llevar a cabo el "uso racional". Durante la tercera reunión de las Partes en 1987, se acordó que el "uso racional" se entiende como la "utilización sostenible que otorga beneficios a la humanidad de una manera compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del ecosistema". (COP3, 1987). Sin pretensión alguna podríamos aseverar que Ramsar fue el primer acuerdo internacional que promovió de forma expresa el desarrollo sostenible.

Para alcanzar el uso racional se considera indispensable que los países Parte: Desarrollen y adopten políticas nacionales sobre humedales, revisen los arreglos institucionales y a legislación en vigencia, provean capacitación a todos los niveles en el manejo y conservación de humedales, mejoren la comprensión acerca de las funciones y valores de los humedales y hagan llegar esta información al público en general y a los tomadores de decisiones, lleven a cabo un manejo integrado de los recursos hídricos, condicionen la aprobación de



proyectos de desarrollo a los resultados de las Evaluaciones de Impacto Ambiental o de las Evaluaciones Ambientales Estratégicas, garanticen la participación de la comunidad y otros interesados en el manejo de los humedales.

Con respecto al segundo pilar, el Artículo 2.1 de la Convención requiere que cada parte contratante designe humedales idóneos dentro de su territorio para ser incluidos dentro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional, y el Artículo 2.4 establece que por lo menos un humedal debe ser incluido por cada país Parte. Esta última es una condición indispensable para adherirse a la Convención. Inicialmente para ser incluido en la lista el criterio principal que se debía satisfacer era el de ser un humedal de importancia internacional para las aves acuáticas en cualquier estación del año. Los criterios fueron evolucionando a medida que se conocen mejor los valores y funciones de los humedales y en la Conferencia de las Partes llevada a cabo en San José en 1999, se revisaron nuevamente los criterios y quedaron definidos de la siguiente manera (COP7, San José, 1999).

- Criterio 1:** Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si contiene un ejemplo representativo, raro o único de un tipo de humedal natural o casi natural hallado dentro de la región biogeográfica apropiada.
- Criterio 2:** Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vulnerables, en peligro o en peligro crítico, o comunidades ecológicas amenazadas.
- Criterio 3:** Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta poblaciones de especies vegetales y/o animales importantes para mantener la diversidad biológica de una región biogeográfica determinada.
- Criterio 4:** Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vegetales y/o animales cuando se encuentran en una etapa crítica de su ciclo biológico, o les ofrece refugio cuando prevalecen condiciones adversas.
- Criterio 5:** Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta de manera regular una población de 20.000 o más aves acuáticas.
- Criterio 6:** Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta de manera regular el 1% de los individuos de una población de una especie o subespecie de aves acuáticas.

Criterio 7: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta una proporción significativa de las subespecies, especies o familias de peces autóctonas, etapas del ciclo biológico, interacciones de especies y/o poblaciones que son representativas de los beneficios y/o los valores de los humedales y contribuye de esa manera a la diversidad biológica del mundo.

Criterio 8: Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si es una fuente de alimentación importante para peces, es una zona de desove, un área de desarrollo y crecimiento y/o una ruta migratoria de la que dependen las existencias de peces dentro o fuera del humedal.

Situación actual.

Se ha presentado un considerable aumento del entendimiento sobre la importancia y las funciones de los humedales y es claro que las sociedades dependen de ellos para generación de agua, para producción agropecuaria y recreación, al igual que como fuentes de alimentos y como recursos hidrobiológicos. La alta biodiversidad y las funciones de los humedales como barreras naturales de protección contra huracanes y tormentas tropicales, como fuentes de almacenamiento de agua que ayudan en la prevención de inundaciones son ahora ampliamente reconocidas por la comunidad internacional.

Sin embargo, el aumento poblacional acompañado de la pobreza y las difíciles condiciones de vida de muchos millones de personas resultan en la destrucción rápida y el mal manejo de los recursos naturales, en particular los humedales y los recursos hídricos en general.

Los elementos que amenazan los humedales en el ámbito global incluyen:

- 1) **El cambio climático y sus posibles impactos**, incluyendo periodos de sequía extremos, tormentas, inundaciones, aumento de la temperatura y del nivel del mar, derretimiento de glaciares y cambios en las estructuras y salud de los ecosistemas.
- 2) **El permanente aumento de la globalización del comercio en pesquerías y otros recursos naturales.**
- 3) **El cambio del rol de los gobiernos nacionales a través de la privatización de los servicios públicos.**
- 4) **El aumento de la importancia que juegan los bancos y agencias de desarrollo en el crecimiento económico de los países pobres y la necesidad de que las**

agencias tomen en cuenta los impactos que se producen en los humedales debido a ciertas obras de desarrollo.

- 5) **La falta de voluntad política de los gobiernos nacionales para cumplir con los compromisos internacionales en lo que respecta a los aspectos de medio ambiente.**

En este siglo 21 las Partes de Ramsar deberán continuar promoviendo el uso racional de todos los humedales, a través de múltiples acciones y procesos incluyendo el establecimiento de políticas y planes nacionales de humedales, revisando y armonizando el marco legal que afecta el manejo y la conservación de humedales, llevando a cabo inventarios y evaluaciones del estado de los humedales en el ámbito nacional, integrando su manejo en el desarrollo sostenible, asegurando la participación de las comunidades locales, promoviendo la comunicación, la educación y la sensibilización pública, al igual que aumentando la participación del sector privado.

El futuro

Según el análisis de los componentes de Ramsar, las prioridades futuras en la Región y en Colombia pueden resumirse de la siguiente manera:

- 1 Diseño y aprobación de políticas y leyes claras que permitan el buen manejo de los humedales en el ámbito nacional, y mecanismos de coordinación específicos entre las distintas instituciones que de una u otra forma tienen que ver con el uso y manejo de humedales.
- 2 Integración de la conservación y uso racional de los humedales en los procesos de toma de decisiones a nivel nacional, provincial y local, y especialmente en el manejo integrado de cuencas hidrográficas, manejo de la zona costera, al igual que manejo de los recursos hídricos subterráneos.
- 3 Definición de sistemas y procedimientos de evaluación de impacto ambiental claros.
- 4 Inventarios de los humedales a nivel nacional, y evaluación y monitoreo de su estado.
- 5 Designación de nuevos sitios Ramsar y de otras áreas protegidas en zonas de humedales, dando prioridad a los sitios compartidos y a los ecosistemas poco representados como manglares y arrecifes de coral.
- 6 Preparación y adopción de planes de manejo de todos los sitios Ramsar ya existentes en la región.



- 7 Restauración de humedales, en particular los costeros.
- 8 Identificación y toma de medidas para controlar la continua expansión de la invasión de las especies introducidas.
- 9 Comunicación, educación y sensibilización pública.
- 10 Reconocimiento formal por parte de otros sectores económicos y la sociedad civil de la importancia de algunos humedales, sus valores y funciones.
- 11 Participación activa de las comunidades y grupos indígenas locales en los procesos de manejo y toma de decisiones de los humedales a nivel nacional.
- 12 Acciones para mitigar los impactos del cambio climático y los cambios de temperatura y nivel del mar.
- 13 Participación del sector privado en el manejo y conservación de humedales.
- 14 Diseño de incentivos para promover el uso racional y la conservación de humedales a nivel nacional.
- 15 Aumento de la coordinación entre los puntos focales nacionales de los distintos convenios relaciones con biodiversidad, tales como Diversidad Biológica, Desertificación, Cambio Climático, Especies Migratorias y el Convenio de Cartagena.

Clasificación de los humedales en Colombia

Son varias las maneras de clasificar los humedales, pero éstas son complementarias (no excluyentes), dado que teniendo en cuenta la definición de humedales de la Convención Ramsar se incluyen criterios distintos. En este capítulo se examinan los más importantes para Duque (2000).

Criterios utilizados.

Clasificación por profundidad, relación hidráulica e hidrológica y vegetación asociada; Clasificación Jerárquica. Teniendo en cuenta la influencia hidrológica, geomorfológica, química y los factores biológicos; Régimen hidrológico, patrón temporal de anegamiento y materiales del suelo; Diversidad ecosistémica;

Clasificación por Provincias o Regiones; Niveles jerárquicos o categorías según la Convención Ramsar: ámbito, sistema, subsistema, clase y subclase; Zonificación altitudinal y climática; Caracterización fisionómica.

A continuación se hace referencia a la Zonificación altitudinal y climática

Zonificación altitudinal y climática. (Varios autores).

“Según la posición altitudinal, las características geográficas y algunos aspectos limnológicos, Donato (1991) dividió a Colombia en cuatro Provincias: Alta Montaña Tropical, Andina, de Tierras Bajas y Costera. Por otra parte, el IDEAM (1998) integró la provincia de Alta Montaña Tropical con la Andina en una sola provincia, denominada Andina en el Mapa de Coberturas de Colombia”.

Caracterización fisionómica. (Varios autores)

“Puesto que muchos de los tipos de humedales contenidos dentro de la clasificación jerárquica de Ramsar son auto explicativos en lo que respecta a las características que determinan su fisionomía, puede resultar más ilustrativo hacer esta caracterización de los humedales colombianos en términos de grandes unidades paisajísticas básicas siguiendo la aproximación de Dugan (1992).

En Colombia existen ejemplos de siete unidades descritas con base en Maltby (1991), Dugan (1992), Duque (1992) y Scott (1991). Estas unidades son: Estuarios, humedales litorales, llanuras inundables, pantanos de agua dulce, lagunas y ciénagas y los lagos” (Naranjo 1997).

Clasificación de los Humedales en Colombia

Según Duque (2000) los diversos tipos de “humedales” presentes en Colombia, se pueden organizar a partir del gradiente altitudinal, en regiones geográficas según sus características, con base en Donato (1991) y Duque (1992), donde se combina los criterios presentados anteriormente:

1. **Región alto andina y de páramo** (por encima de los 2.900 m.s.n.m.): turberas, pantanos y lagos (llamados lagunas en muchas ocasiones).
2. **Andina** (entre los 2.900 y los 1.000 m.s.n.m.): lagos, lagunas y embalses.
3. **Tierras bajas** (entre 1.000 y 0 m.s.n.m.): ciénagas, lagunas, pantanos, sabanas inundables, bosques inundables, llanuras inundables, “madreviejas” y

“meandros”.

4. **Costas o litoral** (entre los 0 y los -6 m.s.n.m.): estuarios, costas abiertas, humedales litorales, “manglares”, “natal-guandal”, “catival”, arrecifes coralinos de aguas someras, “praderas submarinas” de *Thalassia* y lagunas costeras.

Clasificación del humedal Cañasgordas

A continuación se presenta la clasificación a la cual se ajusta el humedal Cañasgordas

Zona Andina (2.900-1.000 m.s.n.m.) - Lagos, embalses y lagunas: Los cuerpos de agua de mayor tamaño están ubicados en su mayoría en la zona andina, presentando un volumen total aproximado de 26.300 millones de metros cúbicos, donde el 97,5% cubre superficies menores de 0,01 Km² con escasa profundidad. Se calcula que las reservas correspondientes a lagos, embalses y lagunas, son de 12.200 millones de metros cúbicos aproximadamente (IDEAM 1998).

Técnicamente, las lagunas son cuerpos permanentes de aguas de baja profundidad donde toda la cubeta es potencialmente colonizable por macrófitas acuáticas arraigadas (zona litoral), y sin una diferenciación entre región litoral y profunda (Ringuelet 1962; citado por Naranjo 1998). La región andina es la que concentra mayor desarrollo industrial y urbano es la región que presenta los mayores procesos de contaminación y degradación del entorno.

Dentro de los puntos contemplados en la Resolución 196 de 2006, se detalla de forma específica la clasificación de este humedal según el modelo Ramsar, la cual se presenta en los capítulos posteriores de este documento.

Marco político y normativo de los Humedales en Colombia

Convenios Internacionales

Es de cumplimiento obligatorio por el compromiso con otras naciones, los Convenios en los que participa el país, que definen metas de conservación y que son institucionalizados a través de la promulgación de Leyes nacionales entre las

que se encuentran: **Ley 357 de 1997**, o convenio relativo a humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas; **Ley 45 de 1983**, convención para la protección del patrimonio mundial, cultural y natural; **Ley 408 de 1997**, convenio relativo a la organización hidrográfica internacional OHI; **Ley 461 de 1998** o convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación y sequías en países afectados.

Normatividad existente.

Dadas sus características y funciones los humedales son bienes de uso público y por lo tanto son inalienables, inembargables e imprescriptibles por mandato del **artículo 63 de la Constitución Política**.

En la actualidad no existe en Colombia una normatividad específica para la conservación, protección y manejo de los ecosistemas de humedales, encontrándose sólo preceptos generales sobre diversos tópicos relativos a la administración de los recursos en ellos, presentes en el **Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables (Decreto 2811 de 1974)** y sus decretos reglamentarios, acuerdos y resoluciones, que se han expedido para desarrollar y aplicar algunas de sus materias.

Adicionalmente, se cuenta con la consulta del **Consejo de Estado, relacionada con la calificación y tratamiento jurídico de los humedales, del 28 de octubre de 1994**, mediante la cual se establece que los humedales son bienes de uso público, inalienables, inembargables e imprescriptibles. Es decir, que cualquier transacción tal como loteo, o venta de humedales no es legal.

Son ilegales los rellenos y desecación de estos ambientes y las autoridades ambientales pueden solicitar a las alcaldías, entes municipales, distritales y policivas detener los rellenos y la invasión de la zona de ronda o franja de protección alrededor de estos sistemas (hasta de 30 metros), mediante la acción de restitución contemplada en el **Artículo 32 del Decreto-Ley 1355 de 1970**.

Política Nacional Ambiental.

La Política Nacional Ambiental, a través del Proyecto Colectivo Ambiental 1998-2002, plantea en el Programa Agua, acciones hacia la estructuración de un sistema institucional que garantice la sostenibilidad del recurso hídrico, lineamientos de política nacional para la conservación y recuperación de humedales interiores en Colombia, reducción de la contaminación hídrica, promoción de la asignación del uso eficiente del agua y ordenamiento y manejo



de los ecosistemas marinos y costeros. En este sentido, se presentan los avances en la formulación de lineamientos de Política y Normatividad para humedales interiores.

La política nacional de humedales interiores (Ministerio del Medio Ambiente, 2000), plantea los siguientes objetivos:

- 1 Integrar los humedales del país en los procesos de planificación de uso del espacio físico, la tierra, los recursos naturales y el ordenamiento del territorio, reconociéndolos como parte integral y estratégica del territorio, en atención a sus características propias, y promover la asignación de un valor real a estos ecosistemas y sus recursos asociados, en los procesos de planificación del desarrollo económico.*
- 2 Fomentar la conservación, uso sostenible y rehabilitación de los humedales del país de acuerdo a sus características ecológicas y socio económicas.*
- 3 Promover y fortalecer procesos de concienciación, y sensibilización a escala nacional, regional y local, respecto a la conservación y uso sostenible de humedales.*

La **Ley 812 de 2003**, "por la cual se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2003-2006, hacia un Estado comunitario", establece en su numeral B. Artículos específicos para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, las líneas generales de la política para Manejo Integral del Agua en la cual se incluye la protección de los humedales así:

"Se implementarán planes de ordenamiento y manejo integral de micro cuencas en cerca de 500.000 hectáreas, incluida la reconversión hacia sistemas productivos sostenibles y el establecimiento de cerca de 120.000 hectáreas de plantaciones protectoras, especialmente áreas abastecedoras de agua. Se trabajará en la protección especial de páramos y humedales. Se desarrollará una política integral a través de la promulgación de una Ley Marco del Agua. Igualmente se implementará el Plan de Manejo de Aguas Residuales y se desarrollará una política integral y la armonización del marco normativo en materia de agua de suma importancia para el país...."

Política y desarrollo de normatividad por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Con la creación del Ministerio del Medio Ambiente por medio de la Ley 99 de 1993, se establecen principios generales para la protección de estos sistemas. Es

así como dentro de la estructura interna actual del Ministerio se encuentra el Grupo de Ecosistemas Acuáticos Marinos y Continentales, perteneciente a la Dirección Técnica de Ecosistemas, la cual es la encargada de generar los lineamientos y directrices para la protección, conservación, recuperación y manejo de los ecosistemas de humedales del país.

Fue expedido el **Decreto 1667, agosto 2 de 2002**, Por el cual se designan unos humedales para ser incluidos en la lista de Humedales de Importancia Internacional, en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 357 de 1997.

La **Resolución 157 del 12 de febrero de 2004**, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial adoptó las medidas para garantizar el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales en Colombia y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la Ley 357 de 1997.

Se cuenta actualmente con la Guía Técnica para la formulación, complementación o actualización por parte de las autoridades ambientales competentes en su área de jurisdicción, de los planes de manejo para los humedales prioritarios y para la delimitación de los mismos, con la **Resolución 196 del 1 de febrero de 2006**.

Teniendo en cuenta la normatividad, se puede decir que actualmente existe un respaldo jurídico suficiente para la realización de acciones encaminadas a la conservación de humedales, de acuerdo con los compromisos y lineamientos establecidos en la convención de Ramsar, del cual Colombia es país Parte.

Las acciones del MAVDT se dirigieron a la generación de un marco de política específico para los ecosistemas de humedales interiores. En este contexto a partir de las consultorías realizadas por el Ministerio del Medio Ambiente con el Instituto Alexander Von Humboldt, 1997 para generar las bases técnicas para la formulación de la política para estos ecosistemas, así como con la consultoría Prioridades de Gestión Ambiental en varios Ecosistemas entre ellos los humedales, y los Lineamientos para Elaborar y Aplicar Políticas Nacionales de Humedales, aprobados en la séptima Conferencia de las Partes de la Convención Ramsar, el Ministerio del Medio Ambiente formuló la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia: Estrategias para su Conservación y Uso Racional.

Dicho documento fue aprobado por el Consejo Nacional Ambiental del 5 de diciembre del 2001 y tiene como objetivo principal propender por la conservación y el uso racional de los humedales interiores de Colombia con el fin de mantener y obtener beneficios ecológicos, económicos y socioculturales, como parte integral del desarrollo del país.



Para el logro de los objetivos propuestos se plantea un marco estratégico el cual se desarrollará a través de las estrategias de Manejo y Uso Racional, Conservación - Recuperación y la Concientización y Sensibilización. En cada una de ellas se establecen unas líneas programáticas con metas y acciones, orientados al fortalecimiento de aspectos institucionales, legales, Manejo y Desarrollo Sostenible, Educación, Concientización, Capacitación, y Cooperación Internacional.

Adicionalmente, para la implementación de la política se han elaborado conjuntamente con las entidades del Sistema Nacional Ambiental, los respectivos Planes de Acción Regional correspondientes a las cinco regiones naturales del país, en los cuales se establecen los programas específicos en el contexto del marco estratégico de la Política.

En el plano normativo se elaboró por parte del Ministerio del Medio Ambiente, la formulación de un instrumento específico para la conservación y uso racional de los humedales del ámbito interior como son la Resolución 157 de 2004 y posteriormente la Resolución 196 de 2006.

Las labores ejecutadas por el MAVDT para la protección y conservación se humedales se resumen así:

1. La Formulación de los Planes de Manejo de los Humedales de la Depresión Momposina, Cuenca del Río Sinú, el complejo de ciénagas el Totumo, Guajaro y el Jobo en la Eco región Estratégica del Canal del Dique; Laguna de la Cocha – Páramo de Bordoncillo – Cerro Pastcoy; Relictos de Humedales de la Sabana de Bogotá (Laguna de la Herrera, Neuta, Tierra Blanca y Pedro Palo) y Ciénaga Grande de Santa Marta.
2. La Declaratoria de tres Sitios Ramsar: Ciénaga Grande de Santa Marta en 1998, Laguna de La Cocha en 2000 y Delta del Río Baudó en 2002.
3. En coordinación con la WWF se viene adelantando acciones para la designación de nuevos humedales de importancia internacional o sitios RAMSAR, para lo cual se han adelantado las caracterizaciones y proceso de designación en el Delta del Baudó y Delta del Río San Juan en el departamento del Chocó, en el 2000 y el Delta de Río San Juan y el Delta del Río Baudó en el 2002.

Gestión regional

La Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, como autoridad ambiental departamental, ha reforzado las acciones encaminadas a la protección

de los humedales que forman parte principalmente de la cuenca del Río Cauca.

Las actividades de recuperación y protección se resumen así:

- 1 Diversos procesos con las comunidades vecinas a los humedales y con los entes territoriales e instituciones que pueden y deben trabajar en su conservación y recuperación.
- 2 Realización de estudios de calificación del estado sucesional y los diagnósticos y monitoreos básicos, fundamento de la formulación de los planes de manejo ambiental participativos.
- 3 Procesos de deslinde de humedales conjunto con el INCORA, convenio con ASOCAÑA para la determinación de las franjas protectoras de los humedales que se encuentran dentro de los predios de los ingenios.
- 4 Planes de manejo participativos de los humedales, Guarinó, La Guinea, Chiquique, Carambola, Videles, Trozada, Bocas de Tulúa, El Cementerio, La Herradura, El Burro, La Marina, Remolino, Laguna de Sonso.
- 5 Desarrollo del proyecto "Comités Locales para la Conservación de las Madre viejas" el cual genera algunos incentivos y ayudas por parte de la CVC, para sus integrantes (2006).

Gestión municipal

Dentro del **marco legal municipal** se puede nombrar la inclusión del tema de conservación y uso sostenible de los humedales urbanos dentro del **Plan de ordenamiento Territorial de Cali (POT)**, el cual tiene dentro de sus prioridades de corto plazo, específicamente en el Sistema Ambiental, proyectos de formulación e implementación de planes de recuperación de los humedales de la ciudad, esto en convenio entre CVC y El Municipio.

Dentro de los retos ambientales estipulados en el POT se nombra:

- 1 Recuperación y conservación de los humedales y otros ecosistemas estratégicos existentes en el Municipio.
- 2 Minimizar los impactos ambientales y por conflictos de uso del suelo en el espacio público.
- 3 Recuperar ecosistemas ambientales urbanos.



Además el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio posee una **Política de Espacio Público** la cual tiene como objetivos, complementar la dotación de espacio público de escala urbano – regional, para alcanzar una disponibilidad acorde con la jerarquía funcional de la ciudad y las necesidades de su creciente tamaño poblacional.

A nivel municipal , las acciones del DAGMA están encaminadas a dar cumplimiento con las políticas de orden nacional para la conservación de ecosistemas, y la protección de los recursos naturales localizados en la zona urbana, de acuerdo con las obligaciones establecidas por el Acuerdo 01 de 1996 (Artículos 176, 177 y 191).

4 Artículo 176. PRINCIPIOS Y FUNDAMENTOS DE LA POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL. El Sistema de Gestión Ambiental del Municipio de Santiago de Cali seguirá los principios generales que orientan la política ambiental colombiana... Acatará las políticas definidas por el Ministerio del Medio Ambiente y por el Sistema Ambiental Nacional (SINA), para la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales y el medio ambiente para asegurar un desarrollo sostenible.

La protección de los humedales localizados en la zona urbana del municipio de Santiago de Cali se encuentra bajo la responsabilidad de la Alcaldía de Santiago de Cali, a través del Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA.

Las actividades realizadas a la fecha corresponden a las labores de cumplimiento del contenido de las Resoluciones expedidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y a las iniciativas del DAGMA para la conservación de estos ecosistemas localizados en la zona urbana.

En los procesos locales, resaltan los esfuerzos de la **Comisión Técnica de Humedales del Municipio de Cali**, el cual es fruto de las diferentes acciones institucionales, que tienen como eje central la recuperación y conservación de los Humedales del municipio de Santiago de Cali. Esta comisión viene trabajando desde el año 1999, tiempo en el cual han podido conformar un grupo de trabajo interdisciplinario con el apoyo de diferentes instituciones como lo son: IGAC, DAGMA, CVC, Personería Municipal, Secretaría de Gobierno, Catastro Municipal, Planeación Municipal, Procuraduría Agraria y Ambiental, JAL Navarro y JAL Hormiguero, INCORA, Universidad del Valle y Universidad Autónoma de Occidente.

Dicha comisión realizó un diagnóstico biofísico y social de los 18 humedales que hay en el municipio de Cali, para lo cual se recopiló la información existente en



las diferentes instituciones gubernamentales. Este diagnóstico, además de identificar los humedales existentes, permitió establecer su estado actual. La Comisión también trabajó en acciones de Concientización, educación y concertación con las comunidades, específicamente los propietarios de los predios colindantes y los ocupantes de estos ecosistemas, así como comunidades de los corregimientos de Navarro, El Hormiguero y la comuna 13.

Cabe precisar que, de acuerdo al inventario realizado por la Comisión técnica de Humedales (CVC, 2002), actualmente hay identificadas en Cali las lagunas Mojica, Las Vegas, Ibis y Pacheco, la madre vieja Lili, y el canal Cascajal, localizadas en el corregimiento Navarro. Mientras tanto, en El Hormiguero se localizaron las lagunas El Estero, Pascual, La Pailita y Marañón, así como la madre vieja Cauca Seco. Finalmente en el área urbana del municipio se han identificado las lagunas del Pondaje y Charco Azul, así como los lagos Las Garzas, Panamericano y Los Cisnes.

Además de los esfuerzos de la Comisión Técnica de humedales de Cali, la autoridad ambiental de la ciudad DAGMA, ha generado en los últimos años diversas investigaciones y acciones puntuales dentro de los ecosistemas de humedal de la zona urbana, resaltan el convenio entre Colegio Bolívar-DAGMA-CVC, para el mantenimiento y administración del Ecoparque Lago de Las Garzas, el inventario de fauna urbana de la ciudad y el estudio para la recuperación del Lago de los Cisnes y del humedal Panamericano.

En Febrero de 2003, a través de un convenio interinstitucional, en el cual participan el DAGMA, la CVC y la Sociedad Colombiana de Arquitectos, se elaboró el plan de manejo ambiental de los humedales lago Panamericano, Los Cisnes y Las Garzas. Actualmente los proyectos formulados en los planes de manejo de estos ecosistemas se encuentran en ejecución.

Gestión comunitaria

La gestión comunitaria, practicada por los habitantes del barrio Ciudad Jardín y que va dirigida a la preservación del sistema en estudio, ha sido poco eficaz, ya que la realizada hasta la fecha, está más encaminada a la preservación de la fauna que ahí se encuentra albergada, a través, de mecanismos como el proveerlos de alimento y un poco de protección, sin tener en cuenta todo el ecosistema que lo comprende y que en estos momentos se encuentra bastante intervenido.

En estos momentos la Comuna 22, por medio de sus comités Ambiental y de Planeación, han destinado recursos para la ejecución de proyectos ambientales, que tienen como propósito el recuperar y preservar parte de los humedales que



se encuentran en su zona de influencia, que están en peligro de extinción y a los cuales se les puede dar un uso recreativo y educacional; esta gestión se ha venido realizando en cooperación con del Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente-DAGMA, que ha aportado tanto en lo logístico como en lo económico; a través, de la planeación, desarrollo y ejecución de estos proyectos, los cuales deben ir de la mano del Plan de Manejo Integral que en este trabajo se propone.

La poca gestión comunitaria y el poco conocimiento que tiene la comunidad a cerca del sistema y del buen uso que se le puede dar, siguiendo los parámetros del PMI, logra que este, pase desapercibido y se le tenga poco en cuenta a la hora de generar recursos para obras y proyectos dentro del presupuesto de la Comuna 22.

Actualmente, este ecosistema es utilizado como zona de recreación paisajista, de esparcimiento deportivo casual y de contemplación de animales característicos de la zona. Pero, se hace necesario una mejor conciencia ambiental y gestión comunitaria por parte de los habitantes del sector adyacente al relicto boscoso Zanjón del Burro y de sus esporádicos visitantes para que este recurso sea preservado par espacio de belleza estética, trote y educación ambiental.



DESCRIPCIÓN

La metodología utilizada par la construcción de este plan de manejo ambiental integral se describe en la Resolución 196 de 2006, del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, como parte del proceso de planificación de uso y conservación de los humedales como ecosistemas estratégicos. Esta metodología se ajusta al Zanjón de Burro por sus condiciones ambientales y su relación con los lagos aguas abajo.

En este capítulo se realiza un análisis de la información secundaria compilada y la información primaria obtenida en campo, con la que se cuenta para la construcción del plan de manejo ambiental integral del relicto boscoso Zanjón del Burro, la cual será organizada de acuerdo al enfoque jerárquico considerado en la Resolución mencionada.

Enfoque jerárquico

Cuenca Río Cauca.

El Río Cauca y el singular conjunto de vasos reguladores genéricamente reconocidos como “humedales” se constituye en una de las riquezas más desperdiciadas por parte de los vallecaucanos. Estos “humedales” o vasos naturales y artificiales de regulación hídrica, asociados al Río Cauca cumplen funciones cruciales como reguladores de agua para periodos de estiaje y hábitats (permanentes o temporales) para biota nativa y migratoria, patrimonio mundial.

Es muy importante salvaguardar estos espacios como recurso estratégico para la sostenibilidad de todo lo que significa la flora y la fauna como valores imprescindibles que hacen parte de la cuenca del Río Cauca; elementos que no se podrían subestimar cuando se piensa en un Plan de Manejo Ambiental Integral.

Desde el punto de vista de la biodiversidad los humedales asociados al Río Cauca, son piedra angular en la conservación de especies necesarias para mantener las mínimas y complejas relaciones de flora y fauna silvestre que hoy en día comienzan a valorarse en términos económicos y sociales propios del desarrollo sostenible de un Río de las dimensiones del Cauca (Flórez, 2001).


Tabla 1. Aspectos generales de los humedales de la Cuenca Río Cauca.

ASPECTOS GENERALES	INFORMACION BASE
Localización geográfico, político Administrativa de la eco región	<p>El Complejo Hidrológico del Alto Río Cauca se encuentra ubicado en el Valle Geográfico del Río Cauca. Coordenadas: 1'040.000 a 1'140.000 E y 840.000 1'020.000 N. El Valle del Cauca se encuentra dentro de la Franja sobre la que se desplaza la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). Bosque Seco Tropical.</p> <p>En treinta años se ha reducido el espejo de agua lagunar en 88 por ciento, de 15.286 Has en el año 1955 a 2.725 Has en 1.985. En la actualidad existen 42 humedales lénticos en el Valle del Cauca, con un área aproximada de 2.650 has, esta pérdida es atribuida a su drenaje para la utilización del espacio para el monocultivo de la caña de azúcar entre los años 1960-1969, desconociendo las funciones y atributos que cumplen estos ecosistemas. De acuerdo a revisión cartográfica tenemos en el momento más de 3.820 humedales entre quebradas, ríos, zanjones, caños, lagunas, madre viejas, canales, embalses etc.</p>
Identificación del complejo de humedales y/o humedales dentro de la ecorregión	<p>El complejo hidrológico del alto río Cauca, es un remanente de humedales lénticos, de la década del 50, de los cuales el 80% están asociados al río Cauca. En la actualidad son: Laguna de Sonso el más importante, 39 madre viejas, y dos ciénagas, en inminente peligro de desecación.</p>
Hidrología	<p>El complejo de humedales gira en torno al río Cauca como principal afluente, suministra agua por nivel freático o por desbordamientos en época de aguas altas. El río Cauca, esta conformado por 39 subcuencas, que tributan por 13 ríos en la margen izquierda y 14 en la margen derecha.</p>



ASPECTOS GENERALES	INFORMACION BASE
Características Ecológicas	<p>Se tienen inventarios hidrobiológicos completos (peces, macro invertebrados, plancton y macrófitas) en 15 madre viejas incluyendo la Laguna de Sonso. Estos inventarios se acompañan de la caracterización fisicoquímica.</p> <p>La CVC (Grupo de Hidrobiología) ha registrado hasta el momento: 65 especies de peces, 120 géneros de fauna bentónica, 80 géneros de plancton, 16 especies de macrófitas acuáticas. Además, 165 especies de avifauna, 38 especies de mamíferos y 38 especies de anfibios asociados a los humedales.</p>
Uso de la Tierra	<p>Los principales usos que las comunidades dan a los humedales, son: abastecimiento de agua para ganadería y agricultura, extracción de recursos pesqueros, recursos de vida silvestre, recursos forestales y forrajeros, avistamiento de avifauna, recreación, transporte acuático, ecoturismo, comercio ilícito de fauna silvestre, etc.</p>

Humedales del municipio de Santiago de Cali

Según el inventario realizado por la Comisión Técnica de Humedales (CVC, 2002), en el municipio existen ecosistemas en la zona urbana y zona rural, de los cuales no se puede desconocer la importancia que cada uno de ellos representa.

Zona rural	Zona urbana
<ul style="list-style-type: none"> • Laguna Mojica, • Laguna Las Vegas, • Humedal Ibis • Humedal Pacheco, • Madre Vieja Lili, 	<ul style="list-style-type: none"> • Laguna del Pondaje • Laguna Charco Azul, • Lago Las Garzas, • Lago Panamericano • Lago Los Cisnes,



Zona rural	Zona urbana
<ul style="list-style-type: none"> • Canal Cascajal, • Laguna El Estero, • Laguna Pascual, • Laguna La Pailita • Laguna Marañón, • Madre Vieja Cauca Seco. 	<ul style="list-style-type: none"> • Humedal El Retiro. • Humedal Cañas Gordas. • Relicto boscoso Zanjón del Burro.

En general, los humedales localizados en la zona urbana y rural presentan amenazas por las siguientes razones:

- Invasiones.
- Descarga de aguas negras.
- Restricciones a la entrada y salida de agua.
- Baja inversión para acciones de recuperación ambiental.

Relicto boscoso Zanjón del Burro.



Aspectos Generales.

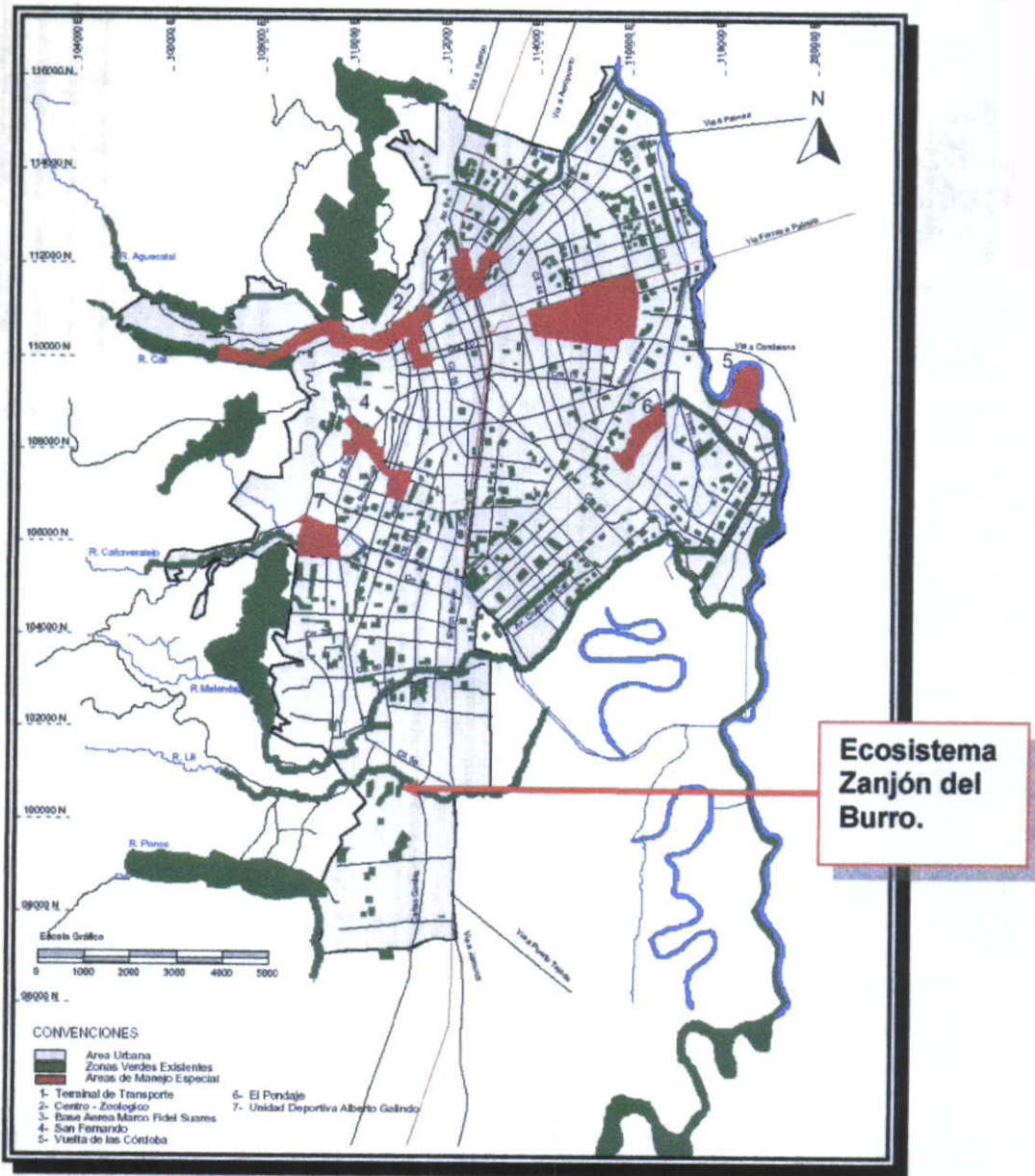
Localización: El relictos boscoso Zanjón del Burro está localizado en la zona sur de la ciudad de Santiago de Cali, Comuna 22, entre las avenidas Pasoancho, Avenida del Parque, Avenida del Lago y la calle 12 con Carrera 111. Limita con los condominios Lagos del Polo etapa I y II; Jockey Club etapa VII; La Escalera, Balcones de Ciudad Jardín etapas A y B y con la Iglesia la Transfiguración del Señor y el Lago Los Cisnes.

Las coordenadas de localización son¹:

CMT1	Norte 101221.69	Este 11517.12	Cota: 971.4 m.s.n.m.
CMT2	Norte 101453.11	Este 111045.3	Cota: 976.13 m.s.n.m.
CMT26	Note 100917.93	Este 112006.04	Cota: 973.7 m.s.n.m.
CMT27	Norte 100755.38	Este 112155.03	Cota: 988.27 m.s.n.m.
CMT 130	Norte 101061.56	Este 11893.2	Cota: 989.03 m.s.n.m.

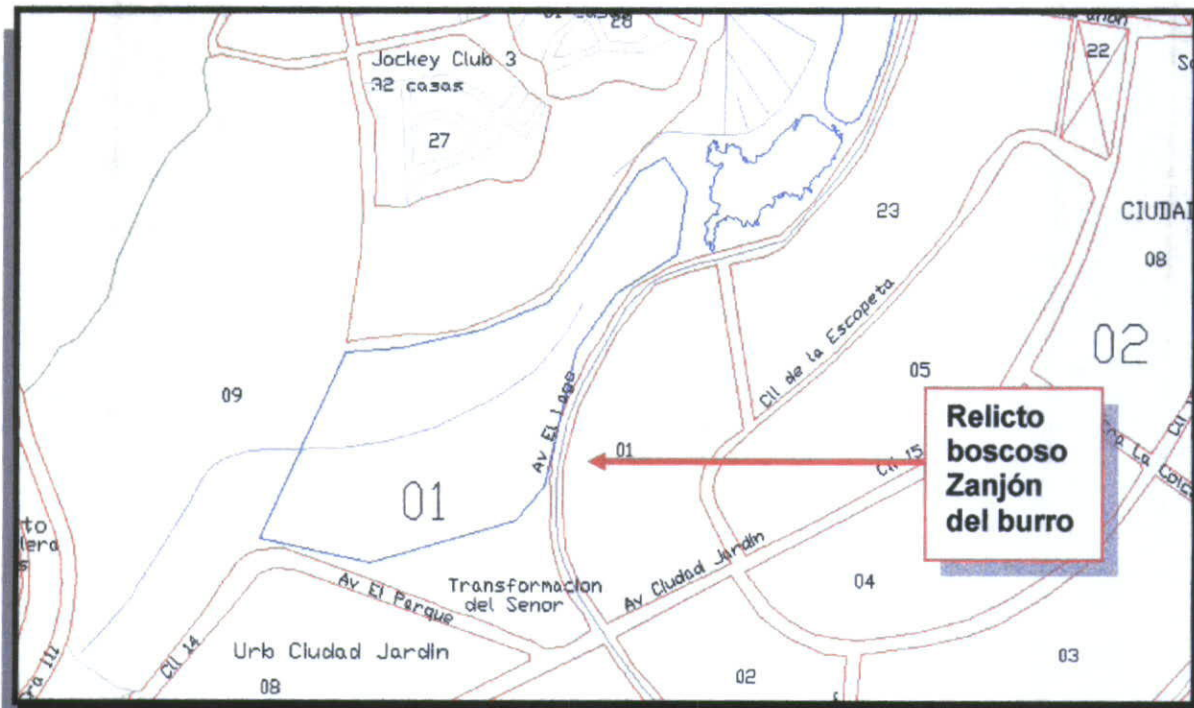
¹ Datos obtenidos de Catastro Municipal de Cali (1993).

Mapa 1. Ubicación del ecosistema zanjón del burro en el municipio de Santiago de Cali.



Fuente: DAGMA - CAORDICA, 2005.

Mapa 2. Ubicación del ecosistema Zanjón del Burro en el barrio Ciudad Jardín.



Fuente: DAGMA - CAORDICA, 2005.

Clasificación²: Según la Convención RAMSAR, el relicto boscoso Zanjón del Burro se clasifica en la categoría de humedal continental tipo M (ríos/arroyos permanentes), que se continúan con la presencia de dos espejos de agua permanentes de menos de ocho hectáreas, estos dos últimos comunicados entre sí (Lago de los Cisnes y Lago de la Babilla).

^{1º}

Superficie: El área del lote, según plano topográfico de Abril de 2007, corresponde a 75,835.23 m² (7.583 Ha.)³.

Régimen de propiedad y figura de manejo: Espacio público perteneciente al municipio de Santiago de Cali., bajo el manejo, control y supervisión del DAGMA., con acciones de conservación adelantadas por la Junta Directiva y comunidad en general de la Comuna N° 22.

Aspectos Ambientales Físicos

La información que a continuación se presenta en relación con el relicto boscoso Zanjón del Burro, se ha tomado textualmente del Plan de Manejo Ambiental

² Ver Resolución MAVDT 0196 de 2006.

³ Ver capítulo zonificación.

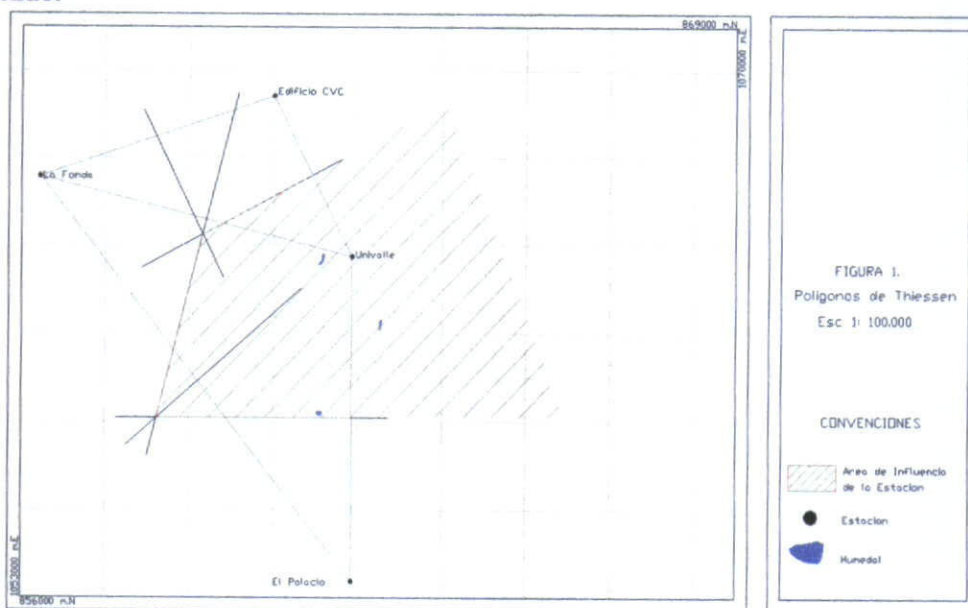


Integral del Humedal Panamericano, suministrado por el DAGMA; por lo tanto, se considera de la misma zona fisiográfica.

Climatología: La climatología estudia las condiciones medias de la atmósfera y las características medias de los elementos atmosféricos. De esta definición se deduce también el concepto de tiempo como estado de la atmósfera en un momento dado, y clima como el estado medio de la atmósfera a lo largo de un período de tiempo suficientemente largo (RANGEL, 1995).

Con base en los resultados de los trazados de los Polígonos de Thiessen se selecciono la estación climatológica Univalle como representativa para el estudio del clima del humedal.

Gráfico 1. Polígonos de Thiessen para los humedales lago de Los Cisnes, Panamericano y Las Garzas.

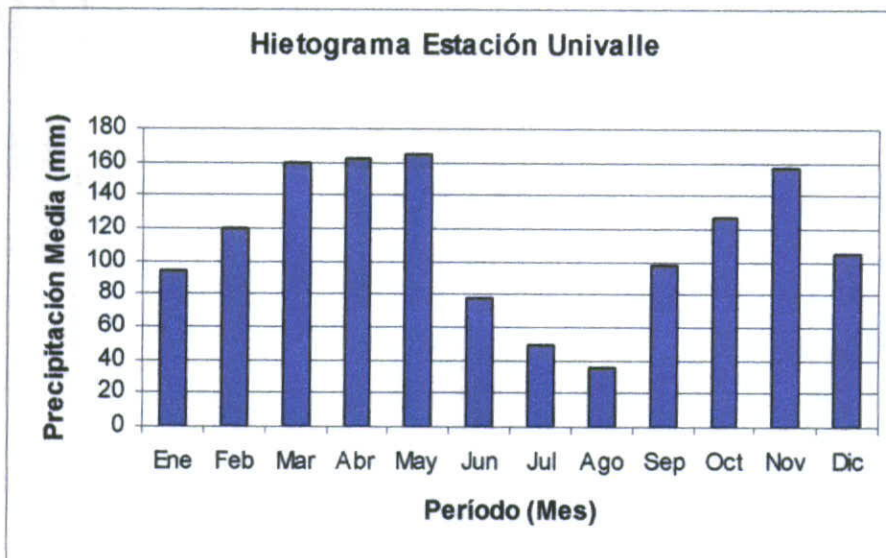


Fuente: Sociedad Colombiana de Arquitectos, 2004.

Precipitación: Consecuente con el régimen de precipitación del valle interandino y el transito de la zona intertropical de convergencia ZIC, el régimen de las lluvias en la zona de estudio es del tipo bimodal, con una precipitación anual de 1351 mm, distribuidos en dos períodos de lluvias menos intensas alternados con dos periodos de lluvias fuertes.



Gráfico 2. Precipitación promedio anual de los últimos 12 años.



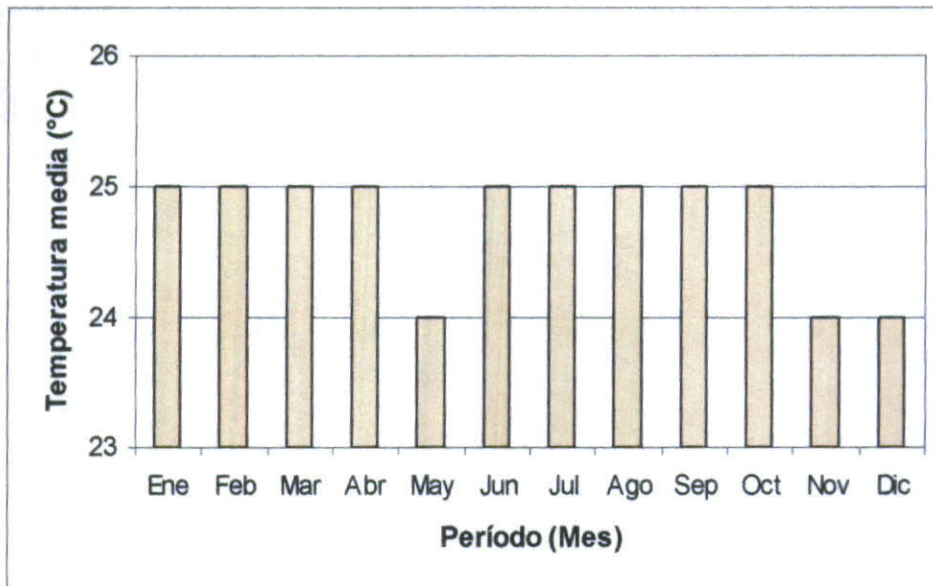
Fuente: Sociedad Colombiana de Arquitectos - DAGMA, 2004.

Período lluvias menos fuertes: Su distribución en el año se refleja en dos períodos bien definidos. Iniciando el primer período de lluvias en Diciembre-Enero con valores promedios de 100 mm/año. El segundo período de lluvias menos intensas corresponde a los meses de Junio-Julio-Agosto-Septiembre, presentando el valor más bajo de precipitación durante todo el año de 36 mm en el mes de Agosto. El mes de Septiembre se puede catalogar como una transición hacia los períodos de lluvias fuertes.

Período lluvias intensas: Se encuentra distribuido en dos períodos a lo largo del año, siendo el primero, de Febrero a Mayo, de mayor duración que el segundo, de Octubre a Noviembre. El primer periodo corresponde a un 33% del tiempo en el año. En este primer período las lluvias son las más intensas, presentando sus valores máximos de 164 mm/año en el mes de Mayo. El segundo período corresponde a un 17% del tiempo y se presenta en los meses de Octubre y Noviembre con valores menores a los reportados en el primer periodo. Noviembre es el mes que registra la mayor precipitación en el segundo periodo con 156 mm/año.

Temperatura: En la zona de estudio se presentan temperaturas medias muy homogéneas con 25°C a lo largo de todo el año, con una disminución de 1°C en los meses de Mayo, Noviembre y Diciembre.

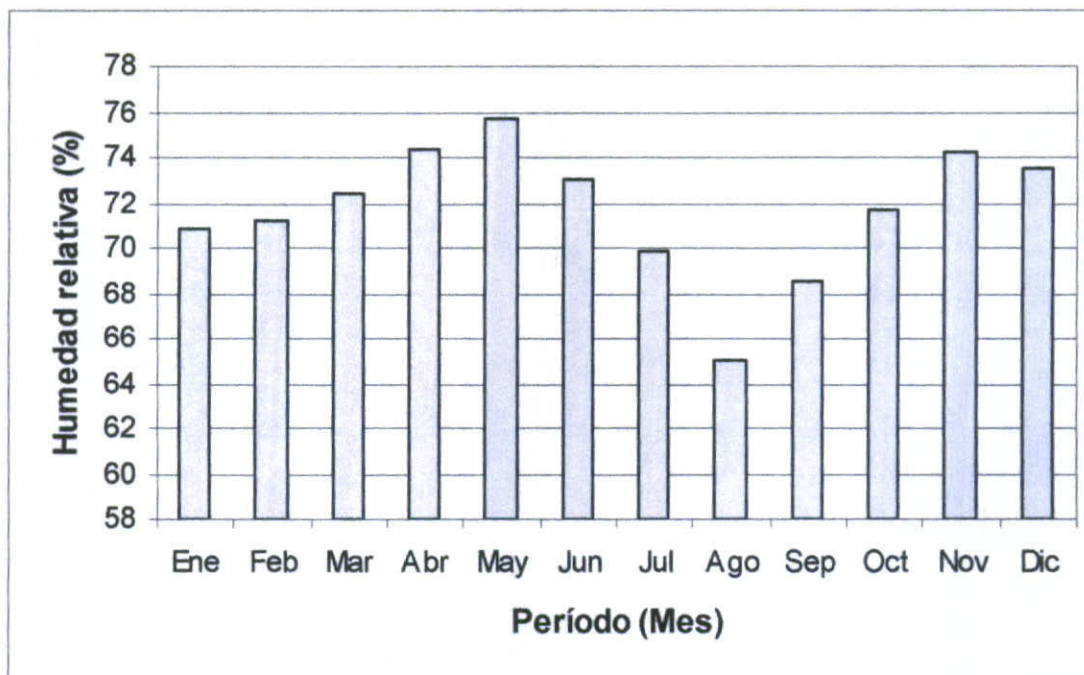
Gráfico 3. Temperatura promedio anual de los últimos 12 años.



Fuente: Sociedad Colombiana de Arquitectos - DAGMA, 2004.

Humedad Relativa: La humedad relativa se mide como el porcentaje del máximo contenido de agua en el aire. Para la zona de estudio el promedio anual es del 72%, presentándose una humedad relativa máxima del 76% en el mes de Mayo y una mínima de 65% para el mes de Agosto.

Gráfico 4. Humedad relativa promedio anual de los últimos 12 años.

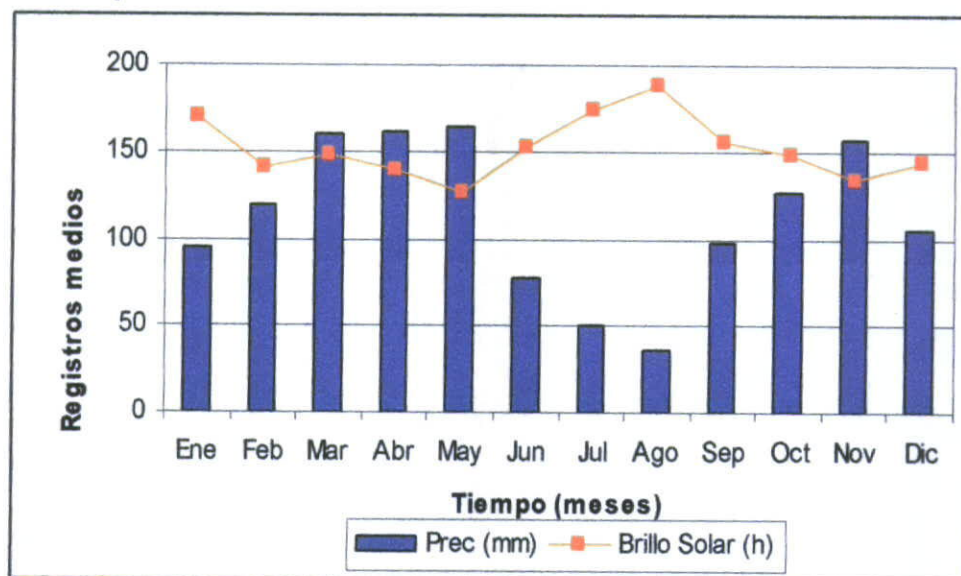


Fuente: Sociedad Colombiana de Arquitectos - DAGMA, 2004.



Brillo solar: La duración de la insolación se mide como las horas de más brillo solar, el cual es registrado por un heliógrafo. En la estación Univalle se registro para el período 1990-2002 un promedio anual de 152 horas. Es de resaltar la relación existente entre el brillo solar y la precipitación, así en los meses mas lluviosos tenemos valores mínimos de brillo solar siendo Mayo con 127 horas/mes el mínimo de todo el año, mientras que en los meses de menores lluvias (Julio-Agosto-Septiembre) el brillo solar alcanza valores superiores al promedio, presentando el máximo valor de 188 horas en Agosto.

Gráfico 5. Precipitación vs. Brillo Solar



Fuente: Sociedad Colombiana de Arquitectos - DAGMA, 2004.

Pisos térmicos: Según Sandoval, A (1960) esta zona se define como Piso Térmico Cálido Moderado.

Zonas de vida: Según la clasificación de Holdridge, L (1982), la zona perteneciente al área del humedal se ubica dentro de la zona de vida referente a Bosque Seco Tropical (bsT).

Hidrología

La información que se presenta a continuación, se ajusta a las condiciones del zanjón del Burro, dadas las razones expuestas anteriormente.

En cuanto a las interacciones hídricas, el Humedal y su zona de influencia se encuentra cercano a los ríos Lili y Pance, ríos que vienen de la vertiente oriental de la cordillera occidental. Estos ríos han sido afectados significativamente por

procesos acelerados de doblamiento, la construcción de vías, la contaminación con aguas residuales y demás procesos antrópicos.

El río Pance posee numerosas acequias y cuerpos de agua estacionales, siendo estas últimas uno de los principales aportes de agua al Humedal.

Las características del zanjón del Burro corresponden a un humedal de tipo lótico, ya que sus aguas son derivaciones de cauces primarios, presentando relativos niveles de corriente, debido a los gradientes de pendiente que provienen de la parte alta de la zona del humedal (inmediaciones del condominio "La Escalera". Este sistema se continúa con uno léntico (Lago de Los Cisnes), el cual está fraccionado a la vez, en dos lagos comunicados entre sí, a través de una pequeña caída de agua.

Geología y suelos

El relicto Boscoso Zanjón del Burro se encuentra sobre el Cono Aluvial del Río Pance, posee suelos poco meteorizados, que se encuentran muy cercanos a los depósitos aluviales y a la llanura de inundación del Río Cauca.

Su material geológico del relicto corresponde a depósitos del cuaternario asociados a la dinámica del río Pance, está constituido por aluviones de diferente composición y tamaño, (gravas, gravillas, limos y arcillas). Se presentan suelos arcillosos de origen diabásico, desarrollados sobre sedimentos finos del río Pance, ligeramente ácidos, pesados y profundos, sin limitaciones severas para el desarrollo de raíces y de fertilidad moderada.

Es conveniente indicar que su zona ha sido modificada y circunscrita por acción antrópica, lo que ha generado cambios en la forma original del terreno y en la estructura del relicto boscoso. El área que abarca toda la zonal, incluyendo su zona de influencia se encuentra ubicada dentro de las cotas 1009.5 y 977.5 m.s.n.m.

Aspectos Ambientales Ecológicos: Flora.

Como se ha mencionado anteriormente, el relicto boscoso "Zanjón del Burro" corresponde a un bosque natural secundario, mezcla de vegetación propia de la zona e introducida como por ejemplo el grupo de las Palmas, que se ha adaptado a las condiciones edáficas propias del relicto. El relicto presenta con el tiempo características y especies propias de humedales naturales de esta zona del valle geográfico del río Cauca. En este ecosistema se encuentra amplia diversidad de hábitats, coriotopos, y recursos alimenticios para grupos faunísticos; así como también, se desarrollan adaptaciones específicas para establecerse en diversos ambientes.



La diversidad en cuanto a flora es mayor que los otros humedales ("El Retiro" y "Cañasgordas"), característica de bosque seco tropical (bs-T, según Holdridge). El relicto boscoso se caracteriza porque las tasas altas de evapo-transpiración, que son mayores a las de precipitación durante la mayor época del año. Por lo tanto, la vegetación adquiere propiedades de adaptación fisiológica para contrarrestar las deficiencias hídricas que eventualmente se puedan presentar en la zona, como por ejemplo: la pérdida temporal de la zona foliar, presencia de hojas compuestas y folíolos pequeños y presencia de aguijones o espinas.

La flora predominante del relicto boscoso Zanjón del Burro, incluyendo la zona lagunar Los Cisnes, está representada principalmente por las siguientes especies:

- Gramíneas en la zona perimetral, en las riberas del la quebrada del Zanjón del Burro y de la zona lagunar Los Cisnes, las cuales constituyen una base para el desarrollo de especies arbóreas.
- "Chiminangos" (*Phithecellobium dulce*).
- "Tachuelo" (*Fagara roifolia*).
- "Samán" (*Phytocelobium saman*).
- "Flor Amarillo" (*Chamaesenna reticulata*)
- "Guásimos" (*Guazuma ulmifolia* Lam).
- "Araucaria" (*Araucaria* sp.).
- "Aguacate" (*Persea americana*).
- "Acacia" (*Caesalpinia peltophoroides*).
- "Carboneros" (*Calliandra carbonaria*).
- "Ceiba amarilla" (*Hura crepitans*).
- "Higuerón" (*Ficus* sp).
- "Totumo" (*Crescentia cujete*)
- "Ceibas" (*Ceiba pentandra* L).
- "Papayo" (*Carica papaya*).
- "Ficus" (*Ficus* sp.)
- "Mango" (*Manguifera indica* L)
- "Eucaliptos" (*Eucalyptus* sp).
- "Vainillo" (*Cassia spectabilis*).
- "Cedro" (*Cedrela odonata*).
- "Leucaena" (*Leucaena leucocephala*).
- "Guayabo" (*Psidium guajava*.)
- "Castaño" (*Pachira aquatica*).
- "Limoncillo" (*Citrus* sp.).
- "Pomaroso" (*Eugenia jambos*).
- "Palma areca" (*Chrysalidocarpus lutencens*).



- "Palma abanico". (*Washingtonia sp.*)
- "Palma real". (*Roystonea regia*).
- "Palma". (*Elaeis guineensis*).
- "Guanábano". (*Anona muricata*).
- "Gualanday". (*Jacaranda caucana*).
- "Guayacán". (*Tabebuia rosea*).
- "Yarumo". (*Cecropia sp.*)
- "Guadua". (*Bambuza sp.*)

Es de anotar, que la zona lagunar Los Cisnes, presenta vegetación típica de humedal integrada principalmente por: "Tifas" (*Thypha sp.*); "Canastillas" (*Aristolochia ringens*); "Botón de oro" (*Tithonia diversifolia*); "Higuerilla" (*Ricinus communis*); "Platanillo" (*Musa sp.*); "Heliconias" (*Heliconia latispatha*); "Pasto guinea" (*Panicum maximun*); "Dormidera" (*Mimosa pudica*); "Cordoncillo" (*Piper sp.*); y "Escoba" (*Sida romboifolia*), entre otras.

Aspectos Ambientales Ecológicos: Fauna.

Fauna determinada para el relicto boscoso "Zanjón del Burro".

En relación con la fauna encontrada para el relicto boscoso "Zanjón del Burro", los registros de los diferentes grupos tanto de invertebrados como de vertebrados predominantes en la zona, se obtienen con base en información secundaria a partir del "Diagnóstico técnico del componente faunístico de cuatro ecosistemas urbanos seleccionados y priorizados en Santiago de Cali: parte urbana zona protectora del río Meléndez, humedal El Retiro, Zanjón del Burro y los humedales Cañasgordas", desarrollado entre el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA y la empresa EcoinTEGRAL Ltda, en Octubre de 2005. (Contrato de Consultoría No 206 de 2005). Además, la información se actualiza con base en las observaciones realizadas por el grupo consultor de la Fundación Río Cauca.

Macroinvertebrados acuáticos epicontinentales.

Metodología de muestreo.

Las muestras fueron tomadas en diferentes puntos de este Humedal para obtener un gradiente en la calidad de agua del mismo, utilizando áreas de (2) dos metros cuadrados; con redes Surber y una draga Eckman. El material biológico se preservó en alcohol al 70% para su identificación posterior. Se utilizaron las claves de Lehmkuhl (1979), Edmunds (1984), Domínguez et al (1992). La clasificación se basó fundamentalmente en determinar Familias

Tabla 2. Clasificación taxonómica de los Macroinvertebrados del relicto boscoso Zanjón del Burro

CLASIFICACION TAXONOMICA			CANTIDAD DE INDIVIDUOS
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	
Odonata			8
Hemiptera	Gerridae		9
	Velidae		13
	Dytiscidae		6
Trichoptera	Hydropsychiidae	<i>Leptonema sp</i>	9
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis sp</i>	14
		<i>Baetodes sp</i>	9
		<i>Camelobaetidius sp</i>	
Diptera	Chironomidae		8
	Simuliidae		11

Fuente: EcoinTEGRAL Ltda. - DAGMA, 2005.

Resultados del análisis de los Macroinvertebrados.

La presencia de los macroinvertebrados en el ecosistema del Zanjón del Burro es similar en su composición a la del Río Meléndez, ya que ambos ecosistemas son de aguas lólicas (corrientes). Por otra parte, la disminución del número de organismos pertenecientes a los Dípteros como los Chironomidos y simulados, puede indicar de manera preliminar, que este ecosistema se encuentre en mejores condiciones de calidad de agua que los otros tres ecosistemas anteriormente estudiados; condición que se comprobaría con la aplicación de un índice biológico de calidad de agua en un monitoreo más riguroso.

Insectos.-

Tabla 3. Insectos predominantes del relicto boscoso Zanjón del Burro

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
HEMIPTERA	Pentatomidae	<i>Phanuropsis sp</i>
		<i>Trisolcus sp</i>
		<i>Gliocladium sp</i>
	Nabidae	<i>Nabis sp</i>
	Reduvidae	<i>Rosahus sp</i>

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
		<i>Zelus rubius</i>
ORTHOPTERA	Delphacidae	<i>Perkinsiella sp</i>
HOMOPTERA	Encyrtidae	<i>Copidosoma sp</i>
HYMENOPTERA	Chalcididae	<i>Spilochalcis sp</i>
		<i>Microcharops sp</i>
		<i>Brachimeria sp</i>
		<i>Metadontia sp</i>
DIPTERA		<i>Calocarcelia sp</i>
		<i>Gonia sp</i>
LEPIDOPTERA	Brassolidae	<i>Caligo sp</i>
		<i>Opsiphanes sp</i>
COLEOPTERA	Coccinellidae	<i>Criptognatha sp</i>
		<i>Cycloneda sp</i>
	Bruchidae	<i>Bruchus sp</i>
		<i>Stophilus sp</i>
		<i>Rothschildia sp</i>
Carabidae	<i>Calosoma granulatum</i>	

Fuente: EcoinTEGRAL Ltda. - DAGMA, 2005.

Ictiofauna.-

Metodología para la ictiofauna

En este ecosistema, la captura de peces se llevó a cabo principalmente con un equipo de redes artesanales de pesca, rastreos en los bordes de los humedales, y a una profundidad que permitía manipular de forma eficiente el equipo.

Posterior a la captura, los peces se identificaron, se contaron, midieron y se devolvieron al agua.

Tabla 4. Peces del relicto boscoso Zanjón del Burro

CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMUN	CANTIDAD DE INDIVIDUOS
Peces	<i>Roeboides dayi</i>	Sardina	3
	<i>Poecilia caucana</i>	Goupi	6
Total			9

Fuente: EcoinTEGRAL Ltda. - DAGMA, 2005.



Resultados de la Ictiofauna.

Solo se encontraron dos especies de peces pertenecientes a dos Familias, siendo la especie más abundante el Goupi (*Poecilia caucana*), y por último, la Sardina (*Roeboides dayi*). Lo anterior puede indicar que estas dos especies son resistentes a ambientes extremos pues aunque este ecosistema presenta pocos agentes contaminantes en sus aguas, el poco caudal de las aguas del Zanjón del Burro puede ser un factor limitante para la ictiofauna en este lugar.

Herpetofauna.

Metodología para los muestreos de Anfibios y Reptiles.

Para cada una de las zonas de muestreo se realizaron recorridos de aproximadamente 1000 m de largo x 10 m de ancho, tratando de cubrir todas las áreas presentes en dichas zonas: interior y borde de bosque, quebrada, humedales y potreros. Durante los recorridos, se realizaron observaciones minuciosas de ramas, hojas, hojarasca, e incluso debajo de troncos y piedras, para determinar la presencia de especies y sitios claves para los anfibios y reptiles (ej: alimentación, reproducción, percha). Con esta modificación a la metodología propuesta inicialmente, se logró abarcar un área mayor; y por lo tanto, se aumentó la probabilidad de encontrar individuos e información relevante.

Se trabajaron en total 90 horas en cada una de las unidades de muestreo. Los recorridos se llevaron a cabo tanto en el día como en la noche para abarcar todos los picos de actividad de estos animales. Los individuos se capturaron de forma manual, identificados y liberados en el mismo sitio de captura; y se tuvieron en cuenta dentro de los conteos los cantos escuchados durante los recorridos. Las especies fueron agrupadas en dos gremios alimenticios: insectívoros y carnívoros.

Resultados de los muestreos de la herpetofauna.

Para esta zona se registraron 5 especies de herpetofauna: dos Familias pertenecen al grupo de los Anfibios y 3 Familias pertenecen al grupo de los Reptiles.

En los Anfibios no se presentaron Familias dominantes en cuanto al número de especies. La especie *Bufo marinus* con 15 individuos fue la más abundante, no solo entre los Anfibios, si no también entre los Reptiles.

Por otra parte, los Reptiles no presentaron Familias con mayor número de especies siendo notable la presencia de un aumento en el número de iguanas.

Se registraron 35 individuos durante las 90 horas/hombre de muestreo; no se llevaron a cabo colectas debido a que estos fueron identificados en campo.

Tabla 5. Composición taxonómica y las categorías de conservación de las especies de Anfibios y Reptiles registrados en el relicto boscoso Zanjón del Burro.

ANFIBIOS Y REPTILES DEL ZANJON DEL BURRO					CANTIDAD DE INDIVIDUOS	CDC
CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN		
Amphibia	Anura	Bufo	<i>Bufo marinus</i>	Sapo común	15	S4
		Hylidae	<i>Hyla columbiana</i>	Rana	11	S4
		Gekkonidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Lagartija	9	S4
Total individuos					35	
Total especies					5	
Total familias					5	

Categorías de Conservación. CDC = Centro de Datos para la Conservación (Categoría regional)
 S1 = Especie muy amenazada; S2 = Especie amenazada; S3 = Especie rara o regularmente intermedio; S4 = Especie aparentemente estable con las condiciones actuales.
 Fuente: Ecointegral Ltda. - DAGMA, 2005.

Análisis del muestreo de la herpetofauna del relicto boscoso del Zanjón del Burro.

Los Anfibios y Reptiles registrados en esta zona mostraron en cuanto a la composición y abundancia una similitud con el Ecosistema del Humedal el Retiro, siendo que este ecosistema presenta una mayor conexión, pues a pesar de ser altamente intervenido, aún conserva elementos de bosque relictual secundario propios de la zona natural de vida de Bosque seco tropical (bs-T). Por otra parte, posee una fuente de agua que a pesar de la gran disminución de su caudal ocasionado en gran medida por causas antrópicas, mantiene una cierta cantidad de microhábitats que permiten que la Herpetofauna de este ecosistema encuentre diferentes nichos.

En este ecosistema, la diversidad y la abundancia de Anfibios y Reptiles presentaron una reducción, siendo superado en disminución, por el ecosistema del Humedal El Retiro. No se presentaron dominancias de Familias ni de Anfibios ni de Reptiles, infiriendo de manera preliminar, que las especies de Anfibios y Reptiles aquí registrados, no se encuentran amenazadas.



En cuanto al número de especies, la especie de anfibios con mayor abundancia fue el sapo común *Bufo marinus*, que presenta una distribución cosmopolita y que debido a sus adaptaciones y hábitos alimenticios que lo llevan alimentarse de insectos o incluso de carne, le permiten adaptarse a ecosistemas urbanos y periurbanos.

Los lagartos *Gonatodes albogularis* (Gekkonidae) y *Cnemidophorus lemniscatus* (Teiidae) especies que son comunes en la región y que se han adaptado a ecosistemas intervenidos se encontraron en este ecosistema.

Avifauna.

Metodología para los muestreos de aves

Se instalaron 10 redes de niebla desde el nivel del suelo (en lo posible cerca de árboles con fructificación y fuentes de agua), las cuales fueron ubicadas desde el borde de cada uno de los ecosistemas hasta el interior de los mismos. Las redes se abrieron entre las 0600 y las 1800 horas y fueron cerradas cuando se presentaban lluvias. Se complementó el muestreo de redes con censos visuales y auditivos. Para la identificación de las aves, se siguió la nomenclatura de la Guía de Aves de Colombia de Hilty y Brown.

Las aves capturadas fueron identificadas y para evitar el recuento de individuos capturados, se identificaron cortándoles una pluma de las rectrices y posteriormente fueron liberados. No fue necesario el sacrificio de aves ya que su identificación fue posible en todos los casos.

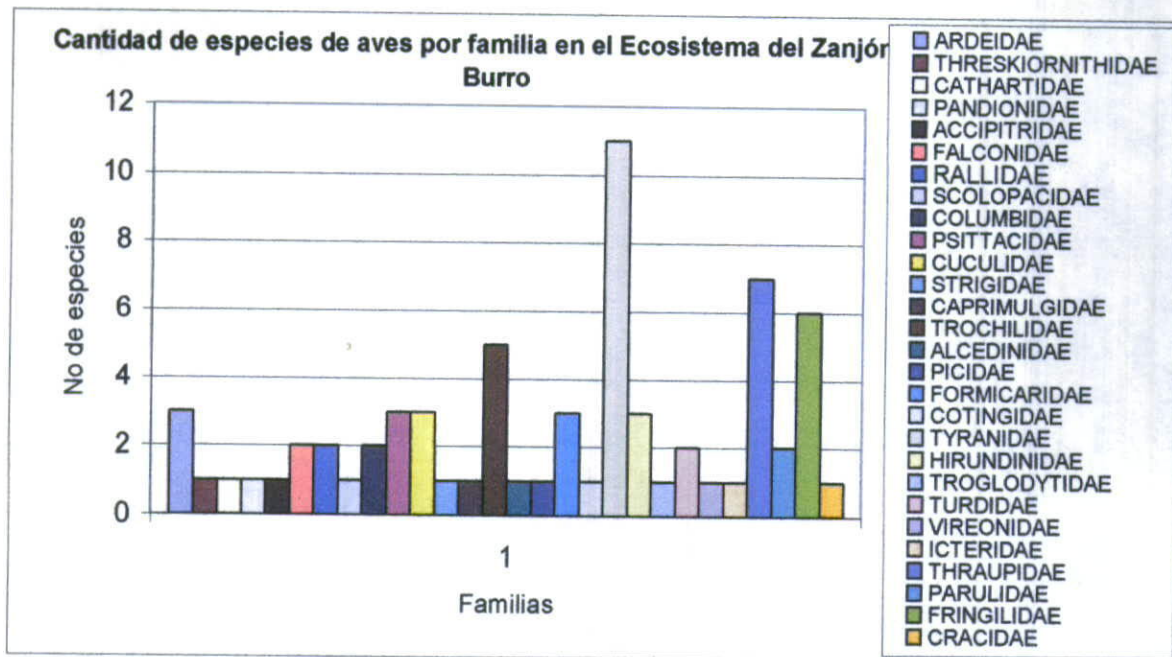
De acuerdo con las clasificaciones propuestas por Orejuela y Renjifo las especies fueron agrupadas en seis gremios alimenticios: **F=Frugívoros**, **I=Insectívoros**, **N=Nectarívoros**, **O=Omnívoros**, **C=Carnívoros** y **G=Granívoros**.

Resultados de los muestreos de aves.

Para esta zona fueron registrados 300 individuos de 68 especies pertenecientes a 28 Familias. Las Familias con mayor número de especies fueron: Tyrannidae (11), Thraupidae (7) y Fringilidae (6).

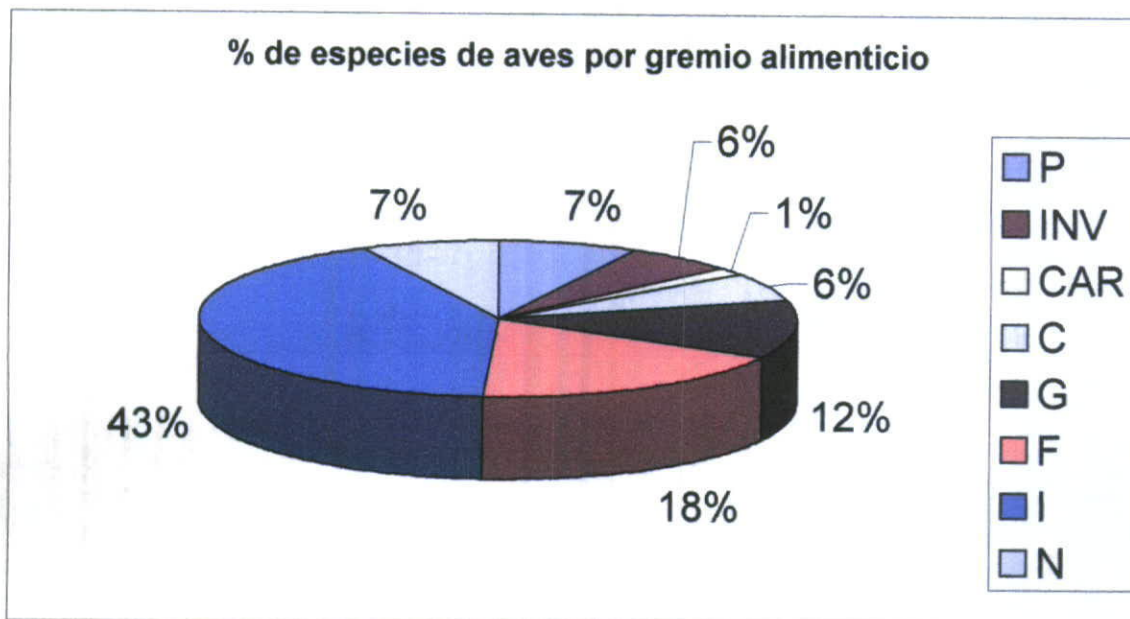
Los insectívoros con 28 especies (43%) fue el gremio alimenticio que presentó más abundancia, seguido por los frugívoros con 12 especies (18%) y los granívoros con 8 especies (12%). Se reportaron para este ecosistema 6 especies de aves migratorias pertenecientes a las Familias: Caprimulgidae, Hirundinidae, Turdidae, Thraupidae y Parulidae.

Gráfico 6. Cantidad de especies de aves por Familia en el relicto boscoso Zanjón del Burro.



Fuente: EcoinTEGRAL Ltda. - DAGMA, 2005.

Gráfico 7. Porcentaje de especies de aves por gremio alimenticio en el relicto boscoso Zanjón del Burro.



Convenciones: G. A. = Gremio Alimenticio. I = Insectívoro; F = Frugívoro; N = Nectarívoro; G = Granívoro; C = Carnívoro; O = Omnívoro; P = Piscívoro, INV = i nvertebrados; CAR = Carroñero.
Fuente: EcoinTEGRAL Ltda. - DAGMA, 2005.

Tabla 6. Avifauna del relicto boscoso Zanjón del Burro

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA	G A ⁴
ARDEIDAE	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza del ganado	8	Poco común	P
	<i>Butorides striatus</i>	Garcita rayada	3	Rara	P
	<i>Egretta thula</i>	Garza	3	Rara	P
THRESKIORNITHIDAE	<i>Phimosus infuscatus</i>	Coquito	2	Poco común	INV
CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo	6	Poco común	CAR
PANDIONIDAE	<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila caracolera	1	Rara	P
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán caminero	1	Rara	C
FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	Gavilan	2	Rara	C
	<i>Milvago chimachima</i>	Halcon	2	Rara	C
RALLIDAE	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinula de agua	1	Rara	INV
	<i>Fulica americana</i>	Focha común	1	Rara	INV
SCOLOPACIDAE	<i>Actitis macularia</i>	Chorlito	1	Rara	INV
COLUMBIDAE	<i>Columbina talpacoti</i>	Torcaza común	16	Comun	G
	<i>Zenaida auriculata</i>	Naguiblanca	6	Poco comun	G
PSITTACIDAE	<i>Aratinga wagleri</i>	Lora	8	Poco comun	F
	<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito	18	Comun	F
	<i>Pionus menstruus</i>	Lora	2	Rara	F
CUCULIDAE	<i>Coccyzus pumilus</i>	Cucu	1	Rara	I
	<i>Piaya cayana</i>	Cucu ardilla	1	Rara	I
	<i>Crotophaga ani</i>	Chamón	11	Comun	I
STRIGIDAE	<i>Otus choliba</i>	Buho	1	Rara	C

⁴ GA = Gremio alimenticio. I = Insectívoro; F = Frugívoro; N = Nectarívoro; G = Granívoro; C = Carnívoro; O = Omnívoro; P = Piscívoro, INV = invertebrados; CAR = Carroñero. Fuente: Ecointegral Ltda. - DAGMA, 2005.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA	G A ⁴
CAPRIMULGIDAE	<i>Chordeiles minor</i>	Gallinaciega	1	Rara	I
TROCHILIDAE	<i>Amazilia saucerotti</i>	Colibrí	6	Poco comun	N
	<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibrí	4	Poco comun	N
	<i>Chalybura buffoni</i>	Colibrí	2	Rara	N
	<i>Florisuga mellivora</i>	Colibrí	1	Rara	N
	<i>Heliomaster longirostris</i>	Colibrí	1	Rara	N
ALCEDINIDAE	<i>Ceryle torcuata</i>	Martin pescador	1	Rara	P
PICIDAE	<i>Chrysoptilus puntigula</i>	Pájaro carpintero	2	Rara	I
FORMICARIDAE	<i>Thamnofilus multiestratus</i>	Carcajadita	6	Poco comun	I
	<i>Cercomacra nigricans</i>	Hormiguero yegua	1	Rara	I
	<i>Taraba major</i>	Caracachero	1	Rara	I
COTINGIDAE	<i>Pachyramphus rufus</i>	Cabezón cinéreo	1	Rara	F
TYRANIDAE	<i>Camptostoma obseletum</i>	Tiranuelo silbador	3	Rara	I
	<i>Elaenia flavogaster</i>	Copetón	4	Poco comun	I
	<i>Todirostrum cinereum</i>	Paletón - espátula	2	Rara	I
	<i>Contopus virens</i>	Atrapamoscas oriental	2	Rara	I
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Petirojo	14	Comun	I
	<i>Fluvicola pica</i>	Viudita común	2	Rara	I
	<i>Pitangus sulfuratus</i>	Bichofué	12	Comun	I
	<i>Myzetetes cayanensis</i>		9	Poco comun	I
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sinrí	13	Comun	I
	<i>Legatus leucophaeus</i>	Atrapamoscas pirata	1	Rara	I
HIRUNDINIDAE	<i>Notchelidon cyanoleuca</i>	Golondrina	13	Comun	I
	<i>Stelgidopterys ruficollis</i>	Golondrina	1	Rara	I

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA	G A ⁴
	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	3	Rara	I
TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero	12	Comun	I
TURDIDAE	<i>Catharus ustulatus</i>	Miría	2	Rara	I
	<i>Turdus ignobilis</i>	Miría común	11	Comun	I
VIREONIDAE	<i>Vireo olivaceus</i>	Verderón ojirrojo	2	Rara	I
ICTERIDAE	<i>Molothrus bonaerensis</i>	Chamón	2	Rara	I
THRAUPIDAE	<i>Piranga rubra</i>	Cardenal abejero	2	Rara	F
	<i>Chlorospingus sp.</i>	Montero	1	Rara	F
	<i>Piranga flava</i>	Cardenal	1	Rara	F
	<i>Tangara cyanicollis</i>	Tangara	5	Poco comun	F
	<i>Tangara vitriolina</i>	Tangara	4	Poco comun	F
	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	8	Poco comun	F
	<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo palmero	2	Rara	F
PARULIDAE	<i>Parula pitayumi</i>	Reinita tropical	6	Poco comun	I
	<i>Dendroica petechia</i>	Reinita amarilla	3	Rara	I
FRINGILIDAE	<i>Sporophila nigricollis</i>	Semillero	6	Poco comun	G
	<i>Sporophila minuta</i>	Semillero	7	Poco comun	G
	<i>Sicalis flaveola</i>	Semillero	12	Comun	G
	<i>Sicalis luteola</i>	Semillero	3	Rara	G
	<i>Spinus psaltria</i>	Semillero	2	Rara	G
	<i>Tiaris olivaceae</i>	Semillero	1	Rara	G
CRACIDAE	<i>Ortalis momot</i>	Pava	5	Poco comun	F
Total individuos			300		
Total especies			68		
Total familias			28		

GA = Gremio alimenticio. I = Insectívoro; F = Frugívoro; N = Nectarívoro; G = Granívoro; C = Carnívoro; O = Omnívoro; P = Piscívoro, INV = invertebrados; CAR = Carroñero. Fuente: EcoinTEGRAL Ltda. - DAGMA, 2005; www.ornitologiacolombiana.org.

Análisis del muestreo de aves.

La avifauna de este ecosistema en cuanto a composición y abundancia fue el segundo después del ecosistema del Río Meléndez.

Las Familias con mayor número de especies fueron: Tyrannidae (11), Thraupidae (7) y Fringillidae (6) que en su gran mayoría, presentaron especies dominantes como *Pyrocephalus rubinus* y *Pitangus sulfuratus* (Tyrannidae) del gremio alimenticio de los insectívoros, las cuales son propias de ambientes intervenidos y que en muchos casos se han favorecido con la intervención antrópica.

En este ecosistema los Thraupidos como el azulejo (*Thraupis episcopus*) presentaron un gran número de individuos y junto con otras especies que pertenecen a este grupo de hábitos frugívoros y que se ven favorecidos por la oferta de alimentos y refugio que les provee este lugar.

Fue importante en este ecosistema la presencia de aves migratorias dentro de las cuales tenemos 5 especies migratorias.

Tabla 7. Aves migratorias del relicto boscoso Zanjón del Burro

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	ABUNDANCIA	G A
CAPRIMULGIDAE	<i>Chordeiles minor</i>	Gallinaciega o chotacabras	1	Rara	I
TURDIDAE	<i>Catharus ustulatus</i>	Miró	2	Rara	I
THRAUPIDAE	<i>Piranga rubra</i>	Cardenal abejero	2	Rara	F
	<i>Piranga flava</i>	Cardenal	1	Rara	F
PARULIDAE	<i>Dendroica petechia</i>	Reinita amarilla	3	Rara	I

Fuente: EcoinTEGRAL Ltda. - DAGMA, 2005.
www.ornitologiacolombiana.org.

Del grupo de los Thraupidos, se reportó la presencia de especies migratorias como *Piranga rubra* y *Piranga flava*, que saltan de rama en rama en las copas de los árboles en busca de frutas o insectos.

En el grupo de aves migratorias, también se reportó la presencia de *Chordeiles minor* (gallinaciega), especie que presenta un plumaje críptico (camuflaje) y que se confunde con el entorno, pero le permite pasar desapercibida mientras

descansa de día, ya que al caer la noche inicia sus actividades de alimentación al cazar insectos.

Se reportó la presencia de el águila pescadora *Pandion haliaetus* (águila caracolera) que se observó en una de las ramas altas de un árbol de la especie *Xantoxylum sp* (tachuelo).

No se encontró para las aves un listado confiable que mostrase la categoría de conservación de este grupo; sin embargo, se puede decir que la rareza aquí presentada en esta tabla podría indicar el estado de la población de dicha especie.

Mamíferos.

Metodología para los muestreos de mamíferos.

Para realizar la captura de murciélagos se instalaron 11 redes de niebla ubicadas desde el borde del bosque hacia el interior de éste, en cada uno de los ecosistemas estudiados. Las redes fueron abiertas por un período de seis horas desde las 18:00 a las 24:00 horas. Para la identificación de los murciélagos se utilizó una clave taxonómica no publicada de Alberico. Para todos los mamíferos se siguió la clasificación taxonómica de Alberico et al. A cada murciélago capturado se le hizo una marca temporal cortándoles un poco de pelo para no contar el mismo individuo.

Para la captura de roedores se pusieron un total de 50 trampas cebadas durante tres noches en cada salida en cada uno de los ecosistemas. Las trampas se situaron como mínimo cada 10 m, para así cubrir una extensión mayor de terreno y siempre en la cercanía de las fuentes de agua, ya que estas zonas son una parte importante del rango vital de los roedores.

Para detectar la presencia de especies de mamíferos grandes se hicieron caminatas a través de senderos, durante las horas de la tarde, al mismo tiempo que se cebaban las trampas. De manera adicional para verificar la presencia de otros mamíferos se consultó a pobladores locales en el área de estudio.

Las especies fueron agrupadas en seis gremios alimenticios: F = Frugívoros, I = Insectívoros, N = Nectarívoros, O = Omnívoros, G = Granívoros y H = Hervíboros.

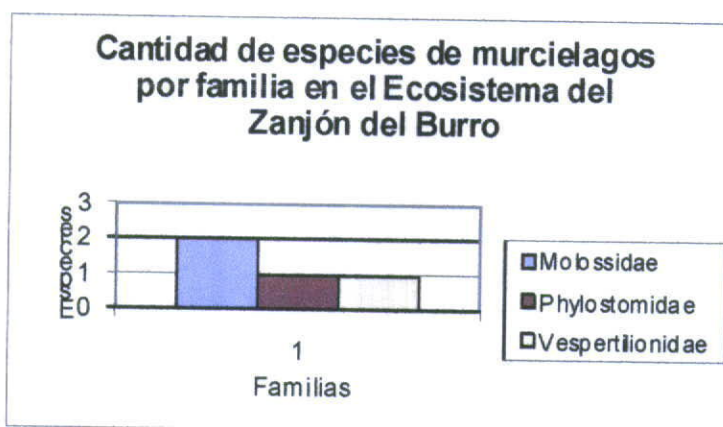
Resultados de los muestreos.

Se capturaron 36 individuos de 5 especies de murciélagos pertenecientes a 3 Familias (Familia: Molossidae, Phyllostomidae, Vespertilionidae). Las Familias con

mayor número de especies fueron la familia Molossidae y Phyllostomidae con 2 especies cada una. La especie más abundante fue *Artibeus lituratus* con 16 individuos.

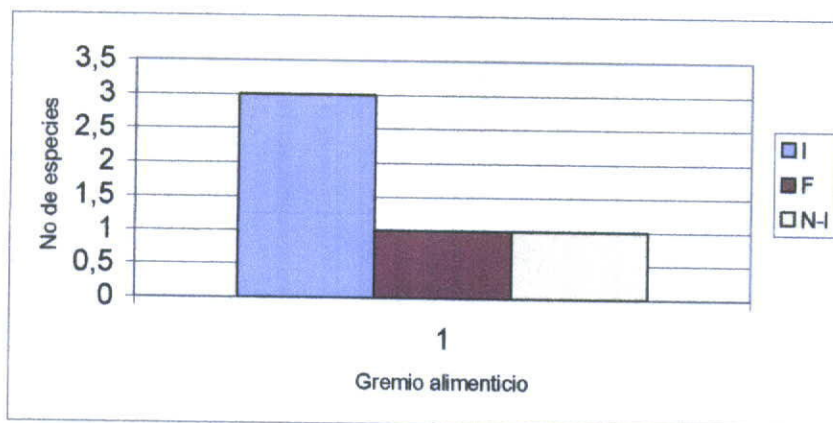
En cuanto a los Roedores, se capturaron 2 especies de la Familia Muridae y se observó a *Didelphis marsupiales* (Chucha) Familia Didelphidae; *Sciurus granatensis* (Ardilla común) Familia Sciuridae; y *Dasyprocta punctata* (Guatín) Familia Dasyproctidae.

Gráfico 7. Cantidad de especies de murciélagos por familia del relicto boscoso Zanjón del Burro.



Fuente: EcoinTEGRAL Ltda. - DAGMA, 2005.

Gráfico 1. Cantidad de especies de murciélagos por gremio alimenticio en el relicto boscoso Zanjón del Burro.



CONVENCIONES: G A = Gremio alimenticio; I = insectívoro; F = frugívoro; N = nectarívoro; G = granívoro; O = Omnívoro.

Fuente: EcoinTEGRAL Ltda. - DAGMA, 2005.



Tabla 8. Composición taxonómica de las especies de mamíferos capturados y observados en el relicto boscoso Zanjón del Burro.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	CANTIDAD DE INDIV	G A
CHIROPTERA	Molossidae	<i>Molossus molossus</i>	Murciélago casero	8	I
		<i>Eumops glaucinus</i>	Murciélago	3	I
	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro	16	F
		<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago nectarívoro	8	N-I
	Vespertilionidae	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Murciélago	2	I
RODENTIA	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla común		F
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatín	1	F
	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	4	O
		<i>Rattus rattus</i>	Rata	3	O
DIDELPHOIDEA	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha	3	O
Total individuos				48	
Total especies				10	
Total familias				7	

G A = Gremio alimenticio; I = insectívoro; F = frugívoro; N = nectarívoro; G = granívoro; O = Omnívoro.

Fuente: EcoinTEGRAL Ltda. - DAGMA, 2005.

Análisis del muestreo de mamíferos.

Este sitio fue el segundo en diversidad y abundancia de especies e individuos por especie de mamíferos, concentrándose la gran mayoría en el grupo de los murciélagos.

Las Familias con mayor número de especies fueron: Molossidae y Phyllostomidae, con 2 especies cada una.

La especie más abundante fue *Artibeus lituratus* con 16 individuos.

La presencia notoria de *Artibeus lituratus* (Murciélago frugívoro), es indicador de que este ecosistema posee algunos árboles y arbustos maduros en fructificación, que son propios de bosques secundarios; siendo pues importante esta especie en la diseminación de semillas que contribuyen con la regeneración de la flora de este relicto.

Es importante anotar que los murciélagos se han especializado en la obtención de diferentes grupos de alimentos como ocurre con *Glossophaga soricina* (Murciélago nectarívoro) que consume néctar de las flores, jugando así un papel importante como polinizadores en los bosques tropicales; estos murciélagos se asemejan a los colibríes diurnos en el papel que realizan.

oxígeno disuelto y su porcentaje de saturación, concentración de gas carbónico disuelto, pH, dureza total, amonio, nitritos, fosfatos, DBO₅, DQO, coliformes totales y coliformes fecales.

Para la toma de la información primaria, se contó con un termómetro digital, un oxímetro marca Shoot-Gerate, un pH-metro marca Shoot-Gerate, un teletermómetro-salinómetro-conductímetro marca YSI, un Turbidímetro marca Hach, un Disco de Secchi, y sistemas colorimétrico de reactivos analíticos para aguas naturales según el Método Estándar y marca Aquamerck.

Marco conceptual.-

La identificación de los impactos sobre la cantidad o calidad de las aguas, tipos y cantidad de contaminantes que se introducen, cantidad de agua vertida u otros factores que causan impactos y están relacionados con el desarrollo de las actividades antrópicas. Esta etapa conlleva a conocer y determinar las características propias de dichas actividades, su magnitud, sus necesidades y diseño técnico. A la vez, este conocimiento permite identificar los posibles tensores que eventualmente puedan generarse por el desarrollo de las diferentes etapas o fases de una actividad específica y que puedan incidir directa y/o indirectamente sobre la calidad de las aguas naturales localizada en la zona de influencia directa, con el fin de integrarlos al estudio del impacto ambiental y lograr así, una evaluación más objetiva que conduzca eficazmente al diseño de las respectivas medidas adecuadas de manejo ambiental.

La descripción del entorno medioambiental en términos de la caracterización del sistema hídrico, bajo el punto de vista físico, físico-químico y biológico; la relación con lo estipulado en los estándares de calidad de las aguas naturales, problemas de contaminación existentes o históricos, factores meteorológicos pertinentes; interrelaciones agua superficiales y subterráneas. Este paso conlleva a obtener y recopilar la mayor información existente sobre la cantidad y calidad de las aguas naturales, identificación de posibles problemas que causen alteración, relación con aspectos climáticos, desarrollo de la línea de base.

Tener en cuenta los aspectos normativos y reglamentaciones acerca de la calidad de las aguas naturales, usos, etc. Por lo tanto, es necesario establecer medidas institucionalizadas, a través de las normas y niveles de cantidad y calidad de aguas y las reglamentaciones. La utilización de sistemas predictores de impactos, como herramientas y procesos metodológicos convencionales y objetivos para la predicción de los impactos. Esto permite la cualificación y cuantificación de los posibles impactos anticipados que genere el proyecto sobre diversos factores ambientales de las aguas naturales.



La interpretación y evaluación del significado de los impactos, así como también la jerarquización en términos de magnitud, importancia y signo (positivo, beneficioso o negativo, perjudicial). El diseño de las medidas correctivas, de mitigación, y prevención apropiadas para evitar la máximo impactos adversos.

Por otro lado, es necesario conceptualizar acerca de la calidad de las aguas naturales, en función de su caracterización físico-química y microbiológica, ya que este componente es indispensable para su análisis y para los estudios relacionados con la dimensión ambiental, gestión y manejo de los recursos hídricos e hidrobiológicos, y para la predicción y evaluación de eventuales impactos ambientales que sobre el componente agua, se puedan generar en función del tiempo y del espacio, producto de programas de desarrollo e intervención antrópica. Lo anterior servirá de base como elemento de juicio a tener en cuenta en la elaboración de los respectivos planes de manejo ambiental integral, con el fin de evitar al máximo deterioro de los componentes abióticos y bióticos del entorno y buscar armonía entre las condiciones del ambiente y los planes de desarrollo y/o actividades antrópicas.

El término de calidad del agua incluye las características físicas, químicas y biológicas que puede presentar un cuerpo de aguas naturales, con el propósito de determinar su estado trófico y sanitario; y se relaciona directa y/o indirectamente con: la característica del hábitat natural, grado de potabilidad (abastecimiento-consumo), niveles de alteración, bioensayos, estudios de efecto ambiental sobre los recursos hidrobiológicos, programas industriales, recreación, generación de hidroenergía, programas agrícolas, riegos, actividades pecuarias, manejo de lixiviados producto del desarrollo de programas de depósitos de residuos sólidos, o para tomar decisiones acerca de la viabilidad de cualquier proyecto que tenga que ver con oferta y demanda ambientales. (Vásquez 2001)

Por lo anterior, es indispensable el conocimiento de la dinámica de los cuerpos de aguas naturales, con base en el análisis de los parámetros físico-químicos, biológicos y sus variaciones en función del: tipo de ecosistema, posición geográfica, piso altitudinal, condición climatológica, zona de vida, tipo de fuente (superficial epicontinental, subterránea), naturaleza geoquímica del sustrato, aspectos geológicos y geomorfológicos, hora día, profundidad de la columna de agua, tipo de muestreo, etc. Esto permitirá el análisis de la condición espacio-temporal del medio acuático, las tendencias de sus variaciones y los procesos de productividad natural en cuanto al aspecto hidrobiológico. Además, se podrán proyectar acciones referentes a planes de control y manejo adecuado de las condiciones, evitando alteraciones drásticas que podrían ir en detrimento de: la calidad de las aguas naturales, del equilibrio de los diferentes ecosistemas acuáticos, de los flujos normales de materia y energía, de los niveles de productividad natural, de la distribución de la biota acuática y de los niveles de



producción, si se mira bajo el punto de vista de la gestión económico-administrativa empresarial del recurso hídrico. (Vásquez 2001)

Los parámetros físico-químicos y biológicos están en constante y permanente variación y demuestran cambios de la caracterización hídrica en función de los pisos altitudinales, zonas fitogeográficas, dinámica del cuerpo de aguas y estos procesos se relacionan directamente con la naturaleza del ambiente, la adaptación y distribución de la biota acuática en general (flora microbiana, phytoplankton, macrophytas acuáticas, zooplancton, macroinvertebrados acuáticos epicontinentales (MAE), ictiofauna) y fundamentalmente, con el flujo de energía y niveles tróficos que en el ecosistema acuático se establezcan. Estas características pueden ser alteradas significativamente si al ejecutar un programa de desarrollo, éste tenga incidencia directa y/o indirecta sobre los cuerpos de aguas naturales y sus recursos hidrobiológicos, si no se conoce la condición natural inicial del medio, ni se dimensionan los eventuales impactos y efectos que puedan generarse; y sobretodo, si no se proyectan las alternativas y estrategias ambientales para prevenir, mitigar, minimizar dichos efectos y restaurar escenarios que eventualmente han sido deteriorados por estos programas de desarrollo y/o intervención antrópica. (Vásquez 2001).

Resultados.-

Los parámetros físico-químicos analizados y que brindan una información primaria confiable fueron los siguientes:

- Temperatura hídrica.
- Transparencia Disco de Secchi.
- Concentración de oxígeno disuelto y su porcentaje de saturación.
- Concentración de gas carbónico disuelto.
- pH.
- Dureza Total.
- Indicadores químicos de procesos de degradación de materia orgánica: Amonio, Nitritos, Fosfatos.
- DBO₅ y DQO.

Los parámetros microbiológicos analizados fueron:

- Coliformes Totales.
- Coliformes Fecales.

En la siguiente tabla se muestran los registros de los parámetros físico-químicos y microbiológicos del muestreo realizado el día 19 de Mayo de 2007.

Tabla 9. Parámetros físico-químicos y microbiológicos.

PARAMETRO	UNIDADES	19-05-07
Temperatura del agua	°C	23.0
Transparencia Disco Secchi	metros	100% profundidad
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	17.0
Oxígeno disuelto (O.D)	mg/L	5.4
% saturación (O.D.)	%	65.0
Gas Carbónico disuelto (CO ₂)	mg/L	6.0
pH	Unidades	6.7
Dureza total	mgCaCO ₃ /L	45.0
Amonio	mg/L	0.64
Nitritos	mg/L	0.06
Fosfatos	mg/L	2.09
DBO ₅	mg/L	4.8
DQO	mg/L	19.00
Coliformes Totales	UFC/100 ml muestra	1600
Coliformes Fecales	UFC/100 ml muestra.	1100

Fuente: Fundación Río Cauca.

Temperatura hídrica.- Un efecto que se deriva de la penetración lumínica, y por consiguiente, de la cantidad de energía calórica que es absorbida por el cuerpo de aguas naturales, es el aspecto térmico en un ecosistema acuático y es importante considerarlo, puesto que la temperatura incide en: la densidad del agua, la solubilidad de gases (relación inversa), en las reacciones químicas, tanto en la columna de agua como en el sustrato y en los procesos biológicos tales como los niveles tróficos de la biota acuática, tasas metabólicas, conversiones alimenticias, procesos de maduración gonádica, estructura y distribución de las poblaciones, migraciones, procesos de degradación de materia orgánica, entre otras (Vásquez, 2001).

A la vez, es necesario relacionar la temperatura del aire con la temperatura hídrica, debido al alto calor específico del agua, el cual permite la disipación de la luz y la acumulación de calor, con el fin de determinar los gradientes y posibles



estratificaciones térmicas que puedan presentarse desde la superficie hasta los diferentes niveles de profundidad de la columna, en función de la dinámica del cuerpo de aguas, el piso térmico, hora día, etc. (Vásquez, 2001).

El registro promedio obtenido fue de 23.0 °C en superficie, condición que obedece a la localización de la zona de vida en una transición de la parte final del piso basal e iniciación del premontano. Por la temperatura encontrada, se puede inferir que las tasas de degradación de materia orgánica se dan normalmente, pero por la baja dinámica hídrica (0.8 – 0.9 L/seg.) y mínima profundidad de la columna de agua de la quebrada, es posible que se presenten variaciones térmicas eventuales en la columna de agua.

Transparencia Disco de Secchi (Z s.d.) y su relación con los Sólidos Suspendidos Totales (SST).-

Es necesario medir la profundidad de la columna de agua en donde llega el potencial lumínico que genera todos los procesos trofodinámicos en el ecosistema acuático, es decir, determinar las zonas: eufótica, fótica, afótica, trofogénica, de compensación y trofolítica.

Para tal efecto, se utiliza el llamado Disco de Secchi, con el cual se mide en metros la profundidad de la zona eufótica-trofogénica y se aplica la constante de extinción lumínica (2.7, según Pool y Atkins) para determinar las otras zonas. A la vez, este aspecto se puede relacionar con la Turbiedad y la concentración de Sólidos Suspendidos Totales (SST), parámetros que tienen que ver con la calidad de las aguas naturales.

Los Sólidos Suspendidos Totales (SST) de las aguas, están dados por la presencia de partículas en suspensión como tales como: arcillas, sedimentos, partículas orgánicas coloidales, material particulado orgánico, plancton y otros organismos microscópicos.

También influye en la condición de la calidad de las aguas, las tasas de sedimentación que puedan presentar los sólidos suspendidos, debido a su naturaleza, densidad y granulometría; y se debe relacionar este aspecto con la velocidad de corriente que presente en un momento dado el río.

Dado que el canal central natural de la quebrada presenta muy poca profundidad (máximo 0.20 m en algunos sitios), y para esta situación el disco de Secchi no opera, se concluye que la transparencia corresponde al 100% de la profundidad de la columna de agua. No obstante, el aporte de SST de la quebrada es de 17.0 mg/L, lo cual indica relativo aporte de sedimentos a través de material alóctono que llega al relicto por escorrentías, a la zona lagunar Los Cisnes.



Gases disueltos: Oxígeno disuelto (OD) y su porcentaje de saturación.- En las aguas naturales las concentraciones de oxígeno disuelto están variando permanentemente debido a los procesos físicos, químicos y biológicos que se dan continuamente. Las fuentes principales de oxígeno en el medio acuático son: el intercambio con el medio atmosférico (sobre todo en sistemas lóticos por la dinámica hídrica) y el proceso bioenergético de la fotosíntesis generado por el phytoplankton y las macrophytas acuáticas (especialmente en los sistemas lénticos).

El suministro de oxígeno por procesos fotosintéticos en el ecosistema acuático, dependerá de la turbiedad, la concentración de sólidos en suspensión, la intensidad y penetración lumínica, hora día, la temperatura y distribución de micro y macrophytas. La solubilidad del oxígeno dependerá de la presión parcial que ejerce el gas (Ley de Dalton), de la temperatura (relación inversa) y de la salinidad (relación inversa) (Wetzel, 1981).

En sistemas lóticos, la tendencia es a mantener niveles constantes en los estratos superiores de la columna de agua, presentándose disminuciones bruscas en los niveles inferiores de ella, cuando la dinámica hídrica es menor por condiciones geomorfológicas y topográficas. (Vásquez, 2001).

Dadas las fluctuaciones en la concentración de este gas por lo expuesto inicialmente, es más práctico presentar los resultados relacionando los valores peso a volumen (mg/L) con la temperatura del agua (°C), en términos de Porcentaje de Saturación de O.D. En las aguas naturales, el valor óptimo de saturación de oxígeno debe ser del 100% específicamente para cada temperatura y altura sobre el nivel del mar. Valores inferiores indican déficit y valores superiores denotan sobresaturación (Boyd, 1992). Este criterio es necesario tenerlo en cuenta para el análisis de la condición del cuerpo de aguas referente a la capa aeróbica, tasas de degradación de materia orgánica y en particular, para la toma de decisiones acerca del manejo de la calidad del agua y en los estudios de impacto ambiental. No obstante, es necesario indicar que un porcentaje de saturación del 80% de oxígeno disuelto, se considera como el mínimo óptimo y sobre esta base, se pueden hacer los respectivos ajustes, con el fin de mantener condiciones aeróbicas adecuadas para cualquier tipo de propósito en el manejo de aguas naturales (Boyd, 1992; Vásquez, 2001).

El valor promedio encontrado para este gas fue 5.4 mg/L, con 65.0% de saturación de oxígeno, valor que está muy por debajo del límite mínimo óptimo (80%) para la temperatura hídrica encontrada. La condición ideal es que sea superior al 80%; por lo cual, se puede inferir que se está presentando un déficit de esta gas, debido posiblemente a la poca dinámica hídrica (caudal = 0.8 L/seg. – 0.9 L/seg.); situación de vital importancia a tener en cuenta en el diseño del plan de manejo ambiental en cuanto al recurso hídrico e hidrobiológico, puesto que



hay que solucionar este déficit implementando mecanismos que incrementen los niveles de oxígeno, como por ejemplo; acondicionar el canal principal y diseñar caídas tipo "cascada". Esto evitará hacia el futuro inmediato, bajas significativas de este gas, limitando el normal desarrollo de los flujos energéticos; y por ende, en el deterioro de la calidad de las aguas naturales, máxime cuando la quebrada abastece al sistema lagunar del Los Cisnes.

Gases disueltos: Gas Carbónico Disuelto. (CO₂).

Las fuentes de este gas en los ecosistemas acuáticos lénticos son: la respiración tanto animal como vegetal (esta última en ausencia de luz), procesos de degradación de materia orgánica; y en general, las reacciones químicas que se generan tanto en la columna de agua como en el sustrato (zona bentónica).

La concentración de este gas está influenciada por los procesos fotosintéticos, de respiración y por las descargas de materia orgánica que pueden elevar los valores hasta concentraciones que se pueden considerar como factores limitantes para el desarrollo de la biota acuática (valores superiores a 20.0 mg/L, según Boyd, 2000). Por consiguiente, es necesario tener en cuenta la dinámica de este gas, puesto que existe una relación muy estrecha entre su concentración, el estado trófico, el pH y la estratificación química del ecosistema mediante el comportamiento comparado de las curvas de O₂ y CO₂ en perfiles de superficie y de profundidad.

La concentración general encontrada fue de 6.0 mg/L, lo cual indica que en el sistema se están generando los procesos anteriormente citados, pero en concentraciones que no son limitantes para el normal desarrollo de la biota acuática, aunque es necesario resaltar que confirma la actividad de degradación de la materia orgánica presente en el sistema.

pH.- Los valores de pH en las aguas naturales, varían en función de el estado trófico del sistema; concentración de gas carbónico (CO₂); presencia de iones que determinan la alcalinidad (HCO₃⁼; SO₄⁼; PO₄⁼, etc.); acidez mineral; factores edáficos; de ácidos orgánicos (ácidos húmicos); profundidad de la columna de agua.

Para el normal desarrollo de la biota acuática, los valores limitantes están en el rango de 4.5 a 8.5, siendo el pH fisiológicamente óptimo entre 7.0 y 7.4. (Boyd, 1992; Cole, 1988).

En el análisis de calidad de aguas, es importante determinar el origen de los valores de pH que se registren, de la siguiente forma:



En cuanto a los roedores, este ecosistema soporta a una especie como el *Dasyprocta punctata* (Guatín) que en el Valle Geográfico del Río Cauca se encuentra casi desaparecida, por la destrucción de su hábitat y por la caza indiscriminada que ha disminuido sus poblaciones.

Conclusiones.

En este ecosistema la calidad de sus aguas muestran una mejoría aparente debido al tipo de macroinvertebrados aquí encontrados, pues los organismos como los Trichópteros son propios de ambientes acuáticos relativamente aptos para la diversidad faunística. En los peces, estos presentaron una reducción que puede atribuirse al reducido caudal que posee este ecosistema.

En los Herpetos (Anfibios y Reptiles), no se observó mayor diversidad la cual fue sorpresiva pues este ecosistema presenta una conexión con el ara boscosa del Río Pance.

Las aves aquí presentaron después del ecosistema de la parte urbana del río Meléndez, un aumento en diversidad y abundancia, siendo los Traupidos (azulejos y afines) los que presentaron mayor número de especies estando correlacionado lo anterior con la oferta de alimento de árboles frutales e insectos que aquí se encuentran. La cercanía del humedal de la babilla a este sitio, explica la presencia del Águila pescadora (*Pandion haliaetus*) por la oferta de alimento que este humedal le provee.

En los Mamíferos, la especie mas abundante fue el murciélago frugívoro (*Artibeus lituratus*) en correspondencia con la oferta de alimento que proveen los árboles en fructificación de este ecosistema. Es de resaltar también la presencia del Guatín (*Dasyprocta punctata*) especie amenazada, que indica que este sitio debe ser protegido pues es refugio de especies vulnerables que son difíciles de observar en la región.

Aspectos Ambientales Ecológicos: Limnología.

Componente: Calidad de las aguas naturales de la quebrada que pasa por el relicto boscoso "Zanjón del Burro", con base en el análisis de algunos parámetros físico-químicos y microbiológicos.-

Con el fin de analizar la calidad de las aguas naturales de la quebrada que atraviesa por el relicto boscoso "Zanjón del Burro" y obtención de la información primaria, el grupo consultor de la Fundación Río Cauca hizo un muestreo el día 19 Mayo de 2007, a las 11:00 horas, en donde se registraron los siguientes parámetros: temperatura hídrica, transparencia disco de Secchi, concentración de



Valores inferiores a 4.5 están dados fundamentalmente por acidez mineral (presencia de hierro, cobre, aluminio y azufre).

Valores comprendidos entre 4.5 y 8.25, están dados por la incidencia del gas carbónico, de mayor a menor concentración respectivamente.

Valores cercanos a 7.0, bien sea menores o superiores, están dados por el sistema "buffer" (HCO_3^-).

Valores comprendidos entre 7.0 y 9.3, están influenciados fundamentalmente por la presencia de iones que determinan la alcalinidad (CO_3^{2-}) de menor a mayor concentración respectivamente.

Valores superiores a 9.3, están dados por la presencia de bases fuertes (OH^-).

El registro de pH encontrado para el sistema de la quebrada "Zanjón del Burro", fue de 6.7, notándose una condición ligeramente ácida del sistema hídrico, indicativo de que se están dando procesos de respiración-oxidación. El valor registrado está en el rango normal para el desarrollo de los procesos tróficos; e indica a la vez, que hay relativa buena capacidad amortiguadora.

Dureza total.

Este parámetro está asociado con la presencia de iones Calcio (Ca^{+2}) y Magnesio (Mg^{+2}), que son los cationes más abundantes en las aguas continentales y se combinan principalmente con bicarbonatos y carbonates, marcando la Dureza temporal; o con Sulfatos (SO_4^{+2}) y Cloruros (Cl^{-1}), dando la Dureza permanente. La suma de estos dos, corresponderá entonces a la Dureza total. Es necesario aclarar que la presencia en las aguas de Sílice, puede contribuir con la alcalinidad, pero no con la dureza.

La categorización de las aguas, bajo el punto de vista de la Dureza es variada y depende del propósito y punto de vista de análisis, así por ejemplo:

a- Según Sawyer and McCarty, 1967 (citado por Boyd, 1990):

0 - 75	mgCaCO ₃ /L	=	aguas blandas
75 - 150	"	=	aguas semiduras
150 - 300	"	=	aguas duras
Más de 300	"	=	aguas muy duras

En términos generales, las aguas blandas son biológicamente poco productivas; mientras que las aguas con valores altos de dureza, son muy productivas.



La concentración encontrada para la dureza total fue 45.0 mgCaCO₃/L, catalogándose el sistema para propósitos sanitarios como aguas "blandas", de bajos niveles de productividad natural, pero de buena capacidad amortiguadora, dado el registro de pH encontrado.

Indicadores químicos de procesos de degradación de materia orgánica.-

Están representados fundamentalmente por compuestos a base de Nitrógeno y de Fósforo.

La principal fuente de **Nitrógeno** es el aire atmosférico y su importancia en el agua se fundamenta en que es el compuesto principal de las proteínas; y éstas a su vez, están constituidas por cadenas de aminoácidos que se estructuran sobre la base de un grupo amino (NH₂) y un grupo carboxilo (COOH).

De las formas de desarrollo del ciclo del nitrógeno, son de gran importancia para el análisis de la calidad de aguas el amonio, los nitritos y nitratos, pues los dos primeros son también considerados como indicadores químicos de procesos de degradación de materia orgánica (Boyd, 1992; Hutchinson, 1975).

Bajo el punto de vista de la calidad del agua, el ión amonio se encuentra en bajas concentraciones en medios aeróbicos, pero si hay descargas significativamente altas de este ión, su proceso de oxidación es muy alto, causando gran demanda bioquímica de oxígeno y por consiguiente, disminución en la concentración de oxígeno disuelto. Situación similar ocurre con los nitritos, ya que se encuentran en bajas concentraciones en medios en donde el porcentaje de saturación de oxígeno es alto (90% o más); pero en medios donde las condiciones tienden a ser anaeróbicas, los valores de nitritos pueden aumentar considerablemente, constituyéndose en tóxico, aunque en ausencia de amonio y nitratos, las microphytas pueden formar nitritos e incorporarlos a sus células.

El registro encontrado para el ion Amonio fue de 0.64 mg/L., valor que está por encima del límite máximo permisible para el normal desarrollo de los procesos trofocénicos y de la biota acuática del sistema (valor guía para Amonio: 0.5 mg/L). Para Nitritos fue de 0.06 mg/L, concentración alta de conformidad con el valor guía (0.05 mg/L).

Esta situación indica que en el sistema se dan procesos naturales de degradación de materia orgánica, producto del aporte de material alóctono proveniente del sistema de cuenca alta, escorrentías, algunas actividades antrópicas y asentamientos humanos con sus vertimientos de aguas residuales localizados en dicha parte, lo cual se puede evidenciar cuando al pasar se perciben olores nauseabundos indicadores de alta carga orgánica. A la vez, en algunas zonas del



canal natural de la quebrada, se puede apreciar el desarrollo de periphyton, el cual a su vez, es indicador de este tensor.

Por tratarse de aguas naturales, es lógico encontrar procesos de degradación, pero los valores registrados, sobre todo, para los Nitritos, indican que en la quebrada del Zanjón del Burro, se está dando intensamente este proceso de degradación de la materia orgánica. No obstante, hay que tener en cuenta que estos procesos requieren buena condición de saturación de oxígeno, precisamente para suplir las demandas de este gas que requieren todas las reacciones de oxidación; y la poca dinámica hídrica de la quebrada, contribuye significativamente en la acumulación de materia orgánica, otra situación que merece especial interés, por cuanto la quebrada abastece a la zona lagunar de los Cisnes.

En cuanto al **Fósforo** en los ecosistemas acuáticos, éste se encuentra en la forma de ortofosfatos y el fosfato formado fundamentalmente por el fósforo orgánico disuelto, el cual es descompuesto por acción bacteriana y es así como las micro y macrophytas acuáticas lo pueden incorporar. Wetzel, (1981) indica que la liberación del fósforo ocurre por la mineralización y descomposición de la materia orgánica y de los sedimentos del sustrato, o sea que esta fracción integrada a los detritus se deposita en los fondos donde es liberado lentamente, en función de la temperatura, la concentración del oxígeno disuelto y el pH.

El fósforo ingresa a los ecosistemas acuáticos epicontinentales bien sea por escorrentías, inundaciones, medio atmosférico, productos agrícolas, actividad metabólica residual animal, fertilizantes, alimentos concentrados para programas pecuarios, entre otros. Por acción bacteriana aeróbica, inicialmente se forma el fósforo orgánico soluble, pasando a fosfatos, que son adquiridos por las microphytas y macrophytas acuáticas, pasa a los consumidores primarios, formación de detritus y se repite el ciclo. Pero parte se va depositando en los sedimentos, máxime cuando se trata de sistemas lénticos, manifestándose una pérdida progresiva de este elemento; y por consiguiente, disminución de los niveles de productividad natural de los sistemas acuáticos (Boyd 1992, Wetzel 1981, Cole 1988, Hutchinson 1975, Roldán 1992). Este aspecto se puede comprobar en los sistemas lénticos (ej: estanques como reservorios de aguas y/o para actividades acuícolas, etc.) en donde tienden a eutroficarse por acumulación significativa de fósforo en el sustrato si no hay adecuado manejo en cuanto al recambio de agua, aireación y control de otros parámetros tales como: iones indicadores de degradación de materia orgánica, y la proliferación de Cyanobacterias, entre otros.

En las aguas tropicales, el aumento de la temperatura causa un incremento en la tasa metabólica de la biota, consumiéndose más rápidamente. Por tal razón, las concentraciones de ortofosfatos de aguas tropicales son más bajas (valores



promedio igual a 0.01-0.02 mg/L), en la medida que se presentan procesos de eutrofización e intervención (acción antrópica) sobre los ecosistemas acuáticos, los niveles de fósforo aumentan notablemente.

El registro obtenido para los Fosfatos fue de 2.09 mg/L, valor que está muy por encima del límite máximo de no alteración para aguas naturales continentales (0.025 mg/L); lo que indica también la presencia en la columna de agua de material orgánico. Por lo tanto, es una condición que merece especial interés por el eventual aporte de estos compuestos, ya que puede incidir negativamente en la calidad de las aguas naturales del sistema lagunar de Los Cisnes, por acumulación progresiva en las zonas bentónicas y en los lodos del fondo, lo que podrá traer como consecuencia hacia el futuro inmediato, la eutrofización del sistema lagunar en donde los procesos de respiración-oxidación superen eventualmente a los de producción.

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) y Demanda Química de Oxígeno (DQO).-

La DBO₅ corresponde a la cantidad de oxígeno que requieren los microorganismos, principalmente las bacterias, para los procesos de degradación de materia orgánica en medio aeróbico. Este es el resultado de la actividad biológica y dependerá de la caracterización de micro-organismos, cantidad de ellos y de la temperatura hídrica; y su valoración permitirá inferir acerca de la carga orgánica presente, así como también, las tasas de degradación de ella en el sistema.

En cuanto a la DQO, ésta corresponde a la cantidad de oxígeno equivalente al contenido de todo tipo de materia en una muestra, la cual es susceptible de oxidación con un oxidante químico fuerte. Esto se puede dar tanto a nivel de la columna de agua como en el sustrato. Su relación con la variación en términos de porcentaje con la DBO₅, la cantidad de carbono orgánico y/o el contenido de materia orgánica e inorgánica, permite establecer el origen y/o naturaleza de un tensor o agente contaminante.

Los valores para estos dos parámetros encontrados en la quebrada del Zanjón del Burro fueron de 4.8 mg/L para DBO₅ y 19.0 mg/L para DQO, los cuales relativamente son bajos, comparando con la carga orgánica representada en los indicadores químicos de procesos de degradación ya analizados. Esta situación indica que la degradación no se está dando ágilmente como debiera suceder en la quebrada del "Zanjón del Burro", lo cual beneficiaría el reintegro de iones y de nutrientes al sistema. A la vez, el valor de DQO indica que también se están dando procesos de oxidación de tipo inorgánico, posiblemente debido en parte a la naturaleza geoquímica de los suelos; de ahí la presencia de los niveles de gas carbónico disuelto y su incidencia en el pH ligeramente ácido. Por consiguiente,

es necesario considerar que eventualmente se pueda dar esta acumulación aguas abajo, en el sistema lagunar de Los Cisnes, lo cual puede en el futuro, alterar negativamente la calidad de las aguas en todo el sistema. Por otro lado, cobra importancia tratar de mejorar los niveles de oxígeno disuelto, precisamente para que los ciclos de degradación sean más ágiles, lo cual evitará la eventual eutroficación, como se ha mencionado anteriormente.

Caracterización microbiológica hídrica.-

Otro componente indispensable para el análisis de la calidad de las aguas naturales es el de la caracterización biológica, específicamente la microbiológica-bacteriológica, cuyo significado servirá de base para determinar el grado de potabilidad y para los diferentes usos que se le pueda dar como por ejemplo, consumo humano, contacto primario, secundario, etc. A la vez, existe una relación muy estrecha con la caracterización físico-química hídrica para que el análisis integrado marque la pauta en la toma de decisiones para su uso y los respectivos planes de manejo del recurso agua y los hidrobiológicos.

De las bacterias más comunes en los ecosistemas acuáticos epicontinentales se pueden citar: *Pseudomona fluorescens* y *Pseudomona aeruginosa* y las de los Géneros *Serratia*, *Flavobacterium* y *Chromobacterium* y generalmente no son consideradas como patógenas para el hombre. (Roldán, 1992).

Las bacterias provenientes del suelo se encuentran en las aguas naturales, especialmente en las épocas en donde aumenta el régimen pluviométrico y aparecen zonas de inundaciones temporales y/o permanentes. Por su estructura, estos microorganismos no resisten mucho tiempo fuera de su ambiente natural y pueden ser eliminadas de las aguas naturales por procesos de sedimentación. Las más frecuentes son las del Género *Bacillus*, que son Gram positivas, aeróbicas y las del Subgénero *Aerobacillus* que son facultativas.

Entre las bacterias de origen entérico, se pueden citar los siguientes grupos:

1.- Bacilos del Gr. *Clostridium*, que son Gram positivos y también se encuentran en las aguas cloacales y en el suelo y son indicadoras de niveles de alteración tardía por la presencia de heces.

2.- Cocos del Gr. *Streptococcus*, Gram positivos, cuya presencia en las aguas es indicadora de niveles de alteración reciente, ya que estas bacterias mueren rápidamente fuera del organismo portador. Por tal razón, el diagnóstico como ausente, no necesariamente puede ser confiable.

3.- Bacilos Gram negativos de los Grs. *Escherichia*, *Enterobacter* y *Proteus*, que son considerados en su totalidad dentro del grupo de las bacterias Coliformes y su



presencia es un diagnóstico fundamental para caracterizar a las aguas como alteradas y/o contaminadas por la presencia de heces y carga orgánica.; y por lo tanto, su eliminación constituye mecanismo de eficiencia para la recuperación y potabilidad de ellas.

Con el propósito de analizar las aguas naturales de esta parte del trayecto del río Cauca bajo el punto de vista microbiológico, se consideraron los siguientes parámetros:

Coliformes totales (Enterobacterias). Los resultados se expresan como NMP, que equivale a indicar el Número más Probable de Bacterias (Unidades Formadoras de Colonias) por cada 100 ml de la muestra de agua.

Coliformes fecales (Enterobacterias). Los resultados se expresan como NMP, que equivale a indicar el Número más Probable de Bacterias (Unidades Formadoras de Colonias) por cada 100 ml de la muestra de agua.

Los valores encontrados para la caracterización bacteriológica fueron de 1600 Unidades Formadoras de Colonias/100 ml de muestra para las Coliformes Totales y 1100 Unidades Formadoras de Colonias/100 ml de muestra para las Coliformes Fecales. Esto corrobora también la acumulación de carga orgánica y productos residuales de origen entérico provenientes de actividades antrópicas. Esta situación merece especial atención, dada la concentración de enterobacterias que la quebrada permanentemente puede aportar al sistema lagunar de Los Cisnes, con los consecuentes impactos negativos que se pueden ocasionar en relación con la calidad bacteriológica de las aguas naturales.

En **conclusión**, la caracterización físico-química y microbiológica de la quebrada del Zanjón del Burro, indican que son aguas no aptas para consumo humano directo, sin previo tratamiento convencional para ello, ni para contacto primario. Se requiere de un sistema de control de aportes de carga orgánica y de sedimentos. Si no se controlan estos aportes alóctonos tanto orgánicos como inorgánicos; y si no se rediseña adecuadamente el sistema de oxigenación de la quebrada, y dado que la quebrada abastece al sistema lagunar de Los Cisnes, en función de tiempo se podrán presentar alteraciones drásticas en la calidad de las aguas naturales, sobretodo por la acumulación de sólidos suspendidos totales, incremento de la turbiedad, de la carga orgánica, de los procesos de degradación de ella; y de enterobacterias, entre otros aspectos.

Bajo la visión holística e integral del sistema de cuenca en el relicto boscoso "Zanjón del Burro", las consecuencias de este impacto negativo se reflejarán en el futuro inmediato en las condiciones abióticas, bióticas y paisajísticas del entorno en general.



Aspectos ecológicos: Limnología.

Componente: caracterización de fitoplancton, zooplancton, perifiton y bentos.

En relación con este aspecto, no se encontró información secundaria disponible ni para la quebrada del relicto boscoso "Zanjón del Burro" ni para el sistema lagunar de Los Cisnes. El grupo consultor sugiere al DAGMA diseñar y ejecutar en el futuro inmediato, un proyecto conducente a esta caracterización; de esta manera, se puede completar y/o hacer ajustes al plan de manejo ambiental integral de todo el sistema de la cuenca del Zanjón.

Aspectos socioeconómicos

Culturales

Aspectos arqueológicos: En la zona adyacente al humedal no existe presencia de vestigios arqueológicos que le den importancia de investigación en este tema.

Uso actual y tradicional de la tierra: En su mayoría, los habitantes de este sector son propietarios de los predios, y llevan viviendo más de 30 años en la zona. El otro porcentaje de la población, hace parte de una generación nueva de edificaciones en conjuntos cerrados que datan de 5 a 10 años de antigüedad.

Interés público del área: El interés público sobre el humedal está limitado a lo que la comunidad de la Comuna 22 determine en ese aspecto; este interés cae sólo en encontrar la forma adecuada de recuperarlo para ser el hábitat de especies nativas y visitantes, y propender un turismo ecológico controlado por medio de pequeños caminos o senderos peatonales que no intervengan tanto en la cotidianidad del sector ni en la seguridad de los habitantes de las zonas aledañas, ya que este se encuentra en los límites de varias casas y lotes con propietarios de alto perfil e ingresos económicos altos.

Existe la intención de involucrar al humedal dentro de estudios o salidas de campo de colegios o universidades vecinas para su constante monitoreo y comprensión de lo que significan los recursos hídricos y la importancia de la educación ambiental.

Presencia de comunidades indígenas o negras: No existen comunidades en la zona, la cual forma parte de la zona urbana de la ciudad, con proyecciones de crecimiento, según el Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago de Cali.

Áreas de patrimonio cultural: No existen zonas o áreas de patrimonio cultural como tal, el humedal esta dado para ser incluido dentro de los proyectos y planes

de educación ambiental para despertar la conciencia necesaria y generar la ayuda y apoyo institucional para preservación de los humedales de la ciudad de Santiago de Cali.

Sociales

Aspectos demográficos, servicios, educación, salud, vivienda, servicios públicos, vías:

- La comunidad habitante de la zona hacen parte de la Comuna 22, que está conformada por la urbanización del Valle del Lili, Ciudad Jardín, parcelación Cañasgordas, parcelación El Retiro y parcelaciones del sector de Pance. Para el año 2006 el número de residentes en todo el sector era de 14.000 personas y con una población flotante de 80.000 personas (agenda ambiental 2006).
- La comunidad que habita cerca del ecosistema Zanjón del Burro pertenece a estratos 5-6, cuenta con altos ingresos económicos que se ven reflejados en la calidad de sus construcciones habitacionales y en su calidad de vida.
- Por ser la población de alto nivel adquisitivo tiene acceso a educación completa desde preescolar hasta un PHD en diversas universidades tanto dentro como fuera del país.
- Todos los servicios básicos como acueducto, alcantarillado, teléfono, energía y gas son cubiertos en toda la zona adyacente al ecosistema y en si en toda la Comuna 22.
- Tiene vías de acceso suficientes y en buen estado que permiten el ingreso tanto a las diferentes construcciones habitacionales como a las universidades, centros comerciales y restaurantes de la zona.
- La presencia de la autoridad policial es constante y numerosa, existe un Centro de Atención Inmediata CAI que es el encargado de vigilar y velar por la seguridad de los habitantes de la Comuna 22. Además, algunos de sus habitantes, tienen contratado servicio de seguridad privada y personal.
- Dentro de la zona adyacente al humedal existen empresas con diversas y variadas actividades socio-económicas como Universidad Javeriana, Colegio Berchmas, Innovarte, Centro Comercial Plaza Pance, Club del Municipio, Colegio Claret, Carulla, Centro Comercial Ciudad Jardín, Plaza San Joaquín, Sánitas, Ventolini, Jenno's Pizza entre otros.



- Dentro de la Comuna 22 existen iglesias a las cuales asisten los feligreses y realizan las actividades religiosas correspondientes a cada creencia.
- El acceso al servicio de transporte público representado en los buses de servicio no es tan fácil ni sencillo, a esta zona lo que más tiene acceso es el de taxis de manera cómoda y constante para las personas que necesitan del servicio.

El Relicto boscoso del Zanjón del Burro en estos momentos no tiene un uso socioeconómico determinado. Está limitado por la no existencia de entradas adecuadas para el acceso a su interior para una mejor observación de su riqueza en fauna, flora y espacio; y por encontrarse en un sector con población de alto nivel adquisitivo y de seguridad. El uso que por ahora se le ha dado, es solo recreativo-paisajístico; así como también, de contemplación de animales del sector. La pequeña quebrada Zanjón del Burro no tiene uso productivo; no representa un valor socioeconómico agregado, pero sí de tipo ambiental.

Problemática ambiental – Factores de perturbación en el humedal.

Según la metodología a seguir en la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia, de la Resolución 196 de 2006, en este punto se describen los principales factores de afectación del humedal usando como referencias los contemplados en la Política Nacional para Humedales Interiores. De igual manera se identifican las presiones sobre el humedal y la ecorregión.

Esta información será ampliada en el numeral 3.c. denominado “problemática ambiental y confrontación de intereses”.



EVALUACIÓN

Según la Resolución 196 de 2006, en este punto se confirman las características ecológicas, socio-económicas, culturales o cualquier otra característica identificada en la fase de caracterización, que son importantes para la planificación del manejo del humedal.

Para la realización de este punto, nuevamente se toma la información recopilada hasta la fecha relacionada con el Humedal Zanjón del Burro, las observaciones y opiniones de la comunidad, así como las propuestas del equipo de trabajo.

3.a. Evaluación ecológica

Tabla 10. Resultados de la evaluación ecológica del humedal Zanjón del Burro.

PARAMETRO	INFORMACIÓN
Tamaño y posición del humedal	Forma parte integral de un complejo sistema de humedales localizados en el sector sur de la ciudad, integrado por el río "Pance", lago "El Retiro", lago "Panamericano", lago de "Los Cisnes", río "Lili" y río Meléndez.
Diversidad biológica	La biodiversidad del relicto boscoso hasta ahora registrada es en su mayoría natural, aunque parte del sistema de cuenca presenta vegetación introducida por el hombre, dado que presenta características de bosque natural secundario. El relicto debe ser manejado como alternativa de preservación de sus componentes para mantener su diversidad biológica. Con la aplicación del plan de manejo, la estructura y caracterización de los componentes abióticos, bióticos y paisajísticos tanto acuáticos como extra-acuáticos, se puede mejorar en función espacio-temporal.
Naturalidad	El sistema es de origen natural, secundario, pero la comunidad ha intervenido ejecutando algunas obras civiles que han ocasionado la pérdida del recurso agua en algunos de los cauces tributarios. A la vez, se han realizado algunas obras complementarias para mantener el balance hídrico en la parte correspondiente al Lago Los Cisnes, permitiendo un recambio permanente de agua; aunque el sistema de salida del último es por superficie, situación no adecuada para la eliminación de las aguas de fondo que presentan deterioro de su calidad.
Rareza	No se han detectado especies o hábitats raros en el humedal.
Fragilidad	El relicto boscoso y sus recursos naturales pueden ser vulnerables en cuanto al aporte hídrico, ya que en la actualidad se han detectado acciones encaminadas a la desecación de dos cauces tributarios. Preocupa la pérdida del volumen de agua comparando el del cauce principal del



zanjón y la entrada al sistema lagunar de Los Cisnes. Se presenta filtración (percolación) de aguas que llegan por gravedad al sistema lagunar.

Eventualmente, se presentan actividades de caza de especies de reptiles y mamíferos, pero no hay deforestación marcada. Es necesario considerar dentro de las acciones inmediatas, recomendar y/o exigir a las empresas constructoras de vivienda en las zonas perimetrales del sector del humedal, que al desarrollar sus proyectos de expansión urbanística tengan en cuenta planes de revegetalización y ornamentación para evitar impactos negativos y/o compensar dichos efectos que puedan ser causantes de vulnerabilidad en el futuro.

Representatividad

El sistema boscoso se puede considerar como representativo de esta parte de la ciudad de Santiago de Cali, pues recoge aguas provenientes del sistema de cuenca del río Pance, se relaciona hidrológicamente con el lago Los Cisnes"; y confluye en el sistema de cuenca del río Lili.

Posibilidades de restauración, recuperación y/o rehabilitación.

de Los aspectos que eventualmente pueden presentar degradación y que ofrecen posibilidades de recuperación son:

1.- La calidad de las aguas naturales, lo cual se puede evitar implementando mecanismos tales como: diseño y construcción de una trampa de sedimentos a lo largo del zanjón, antes del ingreso de agua al sistema lagunar, implementación de sistemas adicionales para óptima oxigenación y control de vertimientos de aguas de escorrentía y residuales.

2.- El aspecto paisajístico del entorno, revegetalizando con especies nativas y/o introducidas que se adapten fácilmente a las condiciones edáficas, lo mismo para las zonas ribereñas del zanjón, controlando el estado fitosanitario y poda formativa de la vegetación tanto interna como externa, evitando la disposición de materiales sólidos tanto inorgánicos como orgánicos.



3.b. Evaluación socio económica y cultural

Tabla 11. Resultados de la evaluación socio económica y cultural del Relicto Boscoso Zanjón del Burro.

PARÁMETRO	INFORMACION
Valores estéticos, culturales, religiosos e históricos.	<ul style="list-style-type: none"> • La comunidad que hace parte del humedal no se ha percatado del valor cultural, histórico ni estético que tiene y que puede aportar para embellecer el sector y convertirse en un espacio de reunión y esparcimiento y educación ambiental. Por tal razón, este valor es nulo.
Recreación, educación, investigación. e	<ul style="list-style-type: none"> • El relicto boscoso Zanjón del Burro no tiene uso con fines recreativos, ni como sitio de esparcimiento de algunos habitantes del sector y del común, se observan algunos residentes del sector interesados por el bienestar de ciertos animales, a los cuales les ofrecen alimento y aprovechan para observar su comportamiento dentro de sus hábitats. • Es utilizado como sitio de recreación de las mascotas de las casas que se encuentran en el sector; así como también, aprovechan el espacio para que ellas hagan sus necesidades fisiológicas • No hay uso del mismo para la educación o la investigación. Puede ser utilizado como un laboratorio de campo para el desarrollo de planes educativos e investigativos relacionados con el potencial del recurso hídrico, hidrobiológico; así como también, orientación de temas que tienen que ver con ecología, sociedad y medio ambiente. • El libre acceso al relicto parcialmente está limitado por mallas y/o cercos hechos con residuos vegetales, además de residuos sólidos. No obstante, la falta de conciencia ambiental de personas que no habitan el sector del humedal se ve reflejada en su situación actual, pero la comunidad asentada en la zona de influencia está atenta de la situación y propende por la conservación y recuperación del sistema, actuando



PARÁMETRO	INFORMACION
	<p>como "vigilantes" eventuales que impiden acciones conducentes a la ubicación de basuras, escombros y todo tipo de material que causen impacto negativo en el entorno.</p>
<p>Bienes y servicios del humedal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento del balance hídrico en cuanto a su potencial. • No es utilizado el recurso hídrico directamente para derivaciones en servicio de actividades antrópicas. • Realiza un servicio netamente visual, estético y de mejoramiento paisajístico. • Reservorio de especies animales tanto nativas como esporádicas. • Mantenimiento de la zona boscosa. <p>En las tablas denominadas "suministro de servicios", "regulación de servicios" y "servicios culturales", localizadas al final de esta ficha, se presenta la información de acuerdo con la guía de la Resolución 196 de 2006.</p>
<p>Vestigios paleontológicos y arqueológicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No se han detectado.
<p>Sistemas productivos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No se encontraron sistemas productivos dentro del relicto boscoso.


Tabla 12. Identificación de la regulación de servicios del humedal Relicto Boscoso Zanjón del Burro.

Suministro de servicios	Existencia	Observaciones
Alimento.	No.	No se generan actividades productivas de tipo extractivo.
Agua potable.	No.	El agua no es apta para consumo humano, ni para contacto primario.
Combustible.	No.	La oferta de agua no es suficiente.
Fibra vegetal.	No.	La vegetación no cumple con condiciones para este uso.
Bioquímicos.	No.	
Recursos genéticos.	Si.	Banco de germoplasma.

Tabla 13. Identificación de servicios culturales del humedal Relicto Boscoso Zanjón del Burro.

Regulación de servicios	Existencia	Observaciones
Regulación de clima.	Si	Micro clima.
Control de enfermedades	No.	Prolífico para el desarrollo de vectores si no se controlan las condiciones de calidad del agua.
Regulación del agua.	Si.	Manejo de la escorrentía de la zona en períodos de lluvia. Captación y conducción de aguas.
Purificación del agua.	No.	El agua no es utilizada para consumo humano directamente.
Polinización.	No.	Eventualmente se puede presentar.

Tabla 14. Identificación de servicios culturales del humedal Relicto Boscoso Zanjón del Burro.

Servicios culturales	Existencia	Observaciones
Espirituales y religiosos	No.	
Recreación y turismo	Si.	Contemplación asociada al valor escénico del humedal.
Estético	Si.	
Inspiracional	Si.	Asociado al paisaje.
Educativo	No	Este ecosistema no se ha utilizado para este propósito. Es un potencial para ello.
Sentido de identidad	Si	Algunos se identifican y siente como suyo el recurso y propenden por su recuperación.
Patrimonio cultural	Si	Se propende por sentido de pertenencia, reflejado en las acciones de preservación y recuperación del humedal que se quieren implementar.



3.c. Problemática ambiental y confrontación de intereses.

En este punto se registran los factores que perturban el humedal y que de alguna manera son los causantes de las condiciones en que éste se encuentra en el momento de realizarse el plan de manejo ambiental integral.

Para la construcción de esta problemática, se consideró de gran valor los aportes de los vecinos y habitantes de la Comuna 22, organizados como miembros del Comité Ambiental y el Comité de Planificación.

Para mejor entendimiento de este punto, los problemas ambientales identificados se analizan en los siguientes componentes, a los cuales se les desarrolló su respectiva ficha, siguiendo el contenido del punto 3.c. de la metodología propuesta en la Resolución 196 de 2006.

Los componentes analizados fueron:

- Suelo.
- Aguas naturales epicontinentales.
- Escorrentía superficial
- Flora y fauna.

Es de anotar que en cada componente se analiza al final de la ficha, las confrontaciones y conflictos.



Tabla 15. Factores de perturbación del componente suelo del relicto boscoso Zanjón del Burro.

COMPONENTE AFECTADO: SUELO	
Factores de perturbación en el humedal	<p>Factores naturales internos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cambios naturales en la estabilidad de los suelos por pérdida en la cobertura vegetal y procesos de escorrentías debido a alto régimen pluviométrico. <p>Factores naturales externos al humedal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aporte de material alóctono por escorrentías. <p>Factores internos inducidos por el hombre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adecuación de vías de acceso peatonal al relicto. • Cambios en la textura de los suelos. • Alteración de la escorrentía superficial. • Cambios en la calidad de Zanjón del Burro. • Disposición inadecuada de residuos sólidos. <p>Factores externos inducidos por el hombre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obras de arte perimetrales a lo largo de los proyectos lineales, las cuales actualmente son insuficientes. • Alteración de la escorrentía superficial. • Aumento de la carga orgánica proveniente de vertimientos.
Normatividad aplicable.	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Novena, Título III, enero 24 de 1979. Normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones. • Resolución 1937 de 1994, establece lo relacionado con la señalización en frentes de trabajo. • Resolución 541 de 1994; Regula manejo de cargue y descargue de escombros, materia orgánica, suelo, etc. • Convención RAMSAR.
Causas o actividades que lo origina.	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de captación de aguas lluvias y/o escorrentías.-
Efectos del impacto.	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas de erosión o deslizamiento. • Reducción de la tasa de infiltración. • Cambios de texturas de sustratos. • Pérdida de estabilidad de suelos y alteraciones en el grado de compactación. • Pérdida de la cobertura vegetal de los suelos. • Alteraciones en la composición geoquímica de los suelos.
Localización y área de ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Vías de acceso. • Zona interna del relicto boscoso.
Medidas, obras y acciones a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Revegetalización de la zona perimetral y parte interna del relicto boscoso Zanjón del Burro.



COMPONENTE AFECTADO: SUELO	
	<ul style="list-style-type: none"> Permitir que se continúe con el proceso de sucesión natural que se está dando.
Monitoreo y seguimiento	Estará a cargo del funcionario de la Autoridad Ambiental; y se contará con el equipo básico necesario para las obras civiles.
Responsables directos	Interventoría de la obra, DAGMA, Geólogo, Auditoría Ambiental y la comunidad.
Confrontaciones y Conflictos	No se presentan conflictos en la zona de influencia directa del humedal. Por el contrario, la comunidad propende por la recuperación y mantenimiento en condiciones óptimas, para ser utilizado con fines recreativos.



Tabla 16. Factores de perturbación del componente aguas naturales del relicto boscoso Zanjón del Burro.

COMPONENTE AFECTADO: AGUAS NATURALES EPICONTINENTALES.	
Factores de perturbación en el humedal.	<p>Factores naturales internos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cambios negativos en la calidad de las aguas naturales por aportes de material alóctono a través de escorrentías, por alto régimen pluviométrico. Estos cambios se deben a: la generación de sólidos en suspensión (SST), al incremento en los niveles de los siguientes parámetros: turbiedad, sólidos suspendidos totales (SST), sedimentación y carga orgánica. • Alteración de la escorrentía superficial. • Acumulación progresiva de materia orgánica. • Incremento de las tasas de degradación de materia orgánica. <p>Factores naturales externos al humedal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aporte de material alóctono por escorrentías. • Alteración de la escorrentía superficial. • Aporte de carga orgánica al sistema. • Aporte de material inorgánico al sistema. • Modificación del cauce natural de entrada al sistema • Cambios en las características hidráulicas. <p>Factores internos inducidos por el hombre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obras de arte perimetrales a lo largo de los proyectos lineales., las cuales actualmente insuficientes, y eventualmente pueden alterar la calidad por aporte de escorrentías superficiales. • Cambios en la textura de los suelos. • Sistemas de vertimientos de aguas residuales domésticas. • Cambios en las características hidráulicas. <p>Factores externos inducidos por el hombre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obras de arte perimetrales a lo largo de los proyectos lineales., las cuales actualmente insuficientes. • Construcción de obras de arte perimetrales a lo largo de los proyectos lineales. • Alteración de la escorrentía superficial. • Alteración de la calidad de las aguas que llegan al relicto boscoso. • Modificación del cauce natural de la quebrada Zanjón del Burro en la parta alta del relicto boscoso, lo que puede ocasionar cambios en las características hidráulicas.
Normatividad aplicable	<ul style="list-style-type: none"> • Decreto: N° 475 de Marzo 10 de 1998, publicado en el Diario Oficial N° 43259, del 16 de Marzo de 1998, del Ministerio de Salud Pública, por el cual se expiden


COMPONENTE AFECTADO: AGUAS NATURALES EPICONTINENTALES.

	<p>normas técnicas de calidad del agua potable.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Decreto N° 1594 del 26 de Junio de 1984, por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III -Libro I- del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos. • Ley Novena, Título III, enero 24 de 1979. Normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones. • Convención RAMSAR.
Causas o actividades que lo origina.	<ul style="list-style-type: none"> • Obras de arte perimetrales a lo largo de los proyectos lineales, las cuales actualmente insuficientes. • Aporte de sólidos suspendidos totales e incremento en los niveles de turbiedad. • Plan de expansión urbanística en el sector. • Vertimientos de aguas residuales domésticas, lo que ocasiona el incremento de la carga orgánica. • Disposición inadecuada de residuos sólidos. • Cambios en las características hidráulicas.
Efecto del impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de la calidad de las aguas naturales. • Aguas no aptas para consumo humano ni contacto primario. • Alteración del paisaje del entorno.
Localización y área de ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Vías de acceso perimetral del lago e interna del relicto boscoso Zanjón del Burro.
Medidas, obras y acciones a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Revegetalización de las zonas perimetral e interna del relicto boscoso. • Empradizar los taludes de los cortes y de los sitios de • Diseñar una "trampa de sedimentos" a lo largo de la quebrada, con el fin de prevenir efectos aguas abajo en la zona lagunar. en sitio previo a la entrada de aguas al lago • Diseño e implementación de un sendero peatonal perimetral, que protegerá la estructura y estabilidad del relicto boscoso. • Evitar los cambios drásticos en las características hidráulicas.
Monitoreo y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe realizar un monitoreo para analizar aspectos tales como: aforo de caudales, superficie de espejo de agua, batimetría y caracterización físico-química y biológica de las aguas naturales. Este seguimiento debe realizarse por lo menos dos veces al año, con el propósito de evaluar y o ajustar, si así lo amerita, las medidas de control en ejecución.
Responsables directos	Interventoría de la obra, DAGMA, Biólogo, Ingeniero Civil, Auditoría Ambiental y la comunidad.

COMPONENTE AFECTADO: AGUAS NATURALES EPICONTINENTALES.

Confrontaciones y Conflictos	No se presentan conflictos en la zona de influencia directa del humedal. Por el contrario, la comunidad propende por la recuperación y mantenimiento en condiciones óptimas del relicto boscoso.
-------------------------------------	--

Tabla 17. Factores de perturbación del componente escorrentía superficial del relicto boscoso Zanjón del Burro.

COMPONENTE AFECTADO: ESCORRENTÍA SUPERFICIAL	
Impacto a mitigar	<ul style="list-style-type: none"> • Escorrentía sobre las áreas perimetrales e internas del relicto boscoso. • Inestabilidad de los taludes naturales. • Deficiencias en la compactación del suelo.
Causa o actividad que lo origina	<ul style="list-style-type: none"> • Mal manejo de las aguas lluvias. • Escorrentía superficial. • Arrastre de sedimentos a la zona lagunar (lago Los Cisnes).
Efecto del impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Sobre la calidad del agua tanto en la quebrada como en la zona lagunar. • Alteración de la estructura y composición de la biota acuática, por incremento significativo de la turbidez del agua y aporte de carga inorgánica y orgánica.
Localización y área de ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende el área de influencia directa del relicto boscoso.
Medidas y acciones a implementar	<ul style="list-style-type: none"> • Aunque en la actualidad existen algunas obras para controlar las escorrentías superficiales, es conveniente realizar monitoreos permanentes de ellas, con el fin de analizar, si es necesario incrementar su número y/o ajustar (si es del caso), aspectos técnicos para su mejor eficiencia.
Seguimiento y monitoreo.	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de los sólidos totales, suspendidos; y carga orgánica en los cuerpos de agua del relicto boscoso. • Mantenimiento permanente de la zanja de coronación. • Verificar permanentemente que se cumplan con las medidas propuestas en la presente ficha.
Responsable.	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas ejecutoras de plan de expansión urbanística, Dagma, Auditorías Ambientales, la Comunidad.
Confrontaciones y Conflictos	No se presentan conflictos en la zona de influencia directa del humedal. Por el contrario, la comunidad propende por la recuperación y mantenimiento en condiciones óptimas, para ser utilizado con fines de preservación.



Tabla 18. Factores de perturbación del componente flora y fauna del Zanjón del Burro.

COMPONENTE AFECTADO: FLORA Y FAUNA.	
Factores de perturbación en el humedal	<p>Factores naturales internos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cambios naturales en la estructura, composición y dinámica espacio-temporal de las comunidades y poblaciones bióticas tanto acuáticas como extra-acuáticas. • Cambios en los niveles trofodinámicos de la biota acuática y extra-acuática. • Alteración de coriotopos o micro-hábitats. • Alteración de los ciclos reproductivos naturales. • Cambios en las relaciones fitosociales de la vegetación del relicto boscoso. <p>Factores naturales externos al humedal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aporte de material alóctono por escorrentías. • Incremento en los niveles de turbiedad. • Cambios en la dinámica hídrica del sistema en general. <p>Factores internos inducidos por el hombre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obras de arte perimetrales a lo largo de los proyectos lineales, las cuales actualmente insuficientes. • Cambios en la naturaleza geoquímica y textura de los suelos. • Alteración de la escorrentía superficial. • Cambios en la calidad del agua del relicto boscoso. • Incremento de la carga orgánica y tasas de degradación. <p>Factores externos inducidos por el hombre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obras de arte perimetrales a lo largo de los proyectos lineales, las cuales actualmente insuficientes. • Construcción de obras de arte perimetrales a lo largo de los proyectos lineales. • Alteración de la escorrentía superficial. • Cambios en la calidad del agua del relicto boscoso por la presencia de sustancias contaminantes.
Normatividad aplicable.	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Novena, Título III, enero 24 de 1979. Normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones. • Código Nacional de los Recursos Naturales renovables y no renovables. • Planes de manejo de fauna y flora silvestres. • Convención RAMSAR.
Causas o actividades que lo origina.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de obras de arte. • Sistemas de captación de aguas lluvias y/o escorrentías.- • Podas formativas de la vegetación marginal.


COMPONENTE AFECTADO: FLORA Y FAUNA.

	<ul style="list-style-type: none"> • Ruido en exceso por actividades antrópicas. • El remplazar zonas de bosques por el desarrollo de programas de expansión urbanística.
Efectos del impacto.	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la "vocación" de la zona. • Alteración de las tasas de percolación por cambios en las texturas de los sustratos. • Pérdida de los horizontes orgánicos y de la cobertura vegetal de los suelos. • Alteración de coriotopos o micro-hábitats. • Introducción de especies exóticas y alteración de la dinámica de las poblaciones.
Localización y área de ejecución	<ul style="list-style-type: none"> • Vías de acceso. • Toda la zona interna y perimetral del relicto boscoso, así como también, la zona terminar laguna (lago Los Cisnes).
Medidas, obras y acciones a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Revegetalización de las zonas perimetral e interna del relicto boscoso. • Manejo adecuado del suelo removido y disposición en los sitios apropiados lejos de las corrientes de agua. • Medidas de control, vigilancia y restricción, acordes con los planteados por la Autoridad Ambiental competente. • Campaña educativa para propiciar acciones encaminadas a la preservación de los componentes bióticos del relicto boscoso; así como también, de las condiciones de equilibrio del ecosistema en general.
Monitoreo y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Las actividades propuestas se desarrollaran simultáneamente al avance del plan y estarán a cargo del Biólogo y asesores.
Responsables directos	Interventoría de la obra, DAGMA, Biólogo, Auditoría Ambiental y la comunidad.
Confrontaciones y Conflictos	No se presentan conflictos en la zona de influencia directa del humedal. Por el contrario, la comunidad propende por la recuperación y preservación de la biodiversidad propia del relicto boscoso.

ZONIFICACIÓN.

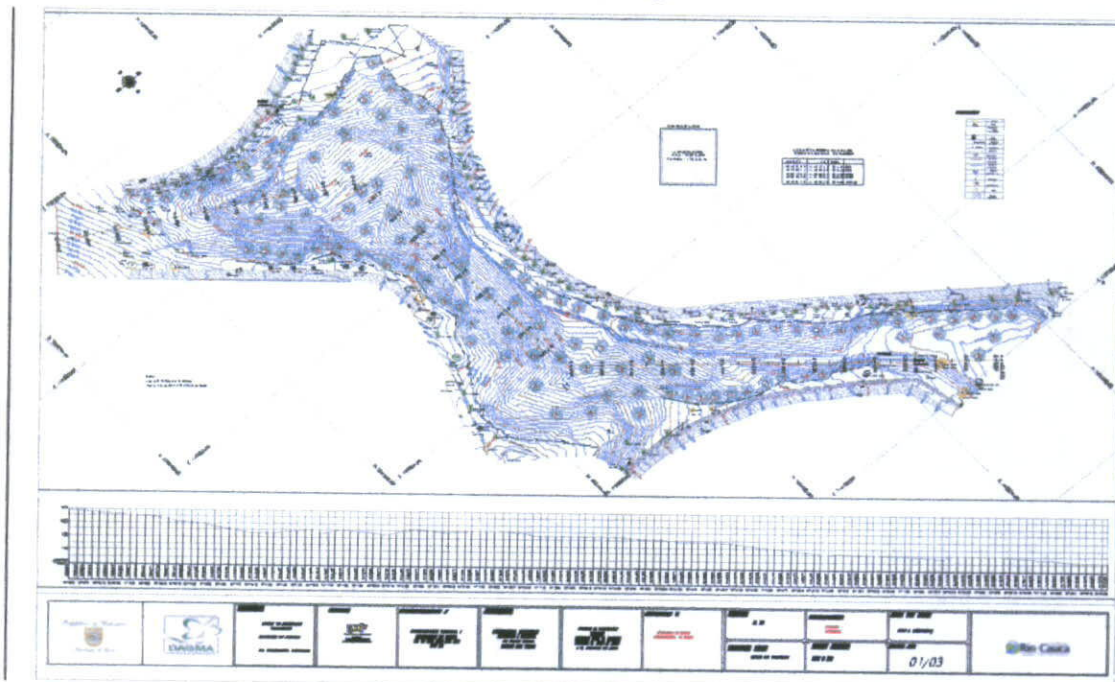
Etapa I – Preparatoria

La definición del área de estudio, ubicación físico-política, el mapa base, la recolección y evaluación de la información biótica y socio económica existente y obtenida en el proceso de caracterización, están indicadas en las respectivas fichas de este documento.

Etapa II – Actualización y generación de cartografía temática.

Se realizó por parte del equipo consultor un levantamiento topográfico del humedal, el cual puede ser utilizado como base para el desarrollo de los mapas temáticos, de acuerdo con las condiciones establecidas en el contrato de consultoría.

Mapa 3. Levantamiento topográfico relicto boscoso Zanjón del Burro.



El levantamiento topográfico indicó la importancia que representa este ecosistema como unidad, lo cual debe mantenerse a futuro.

Lo establecido en esta etapa, debe ser materia de un proyecto de investigación en un futuro inmediato, con el fin de obtener la información primaria indispensable para hacer los ajustes al plan de manejo ambiental integral, ya que no existe información secundaria disponible.

Etapa III – Criterios de zonificación.

Oferta Ambiental.

En la actualidad, el humedal presenta capacidad potencial para producir bienes y servicios exclusivamente de tipo ambiental, descartando acciones encaminadas a la producción sostenible y desarrollo socio-económico, dado que su función básica es la de mantener el balance hídrico, cobertura vegetal, preservación de flora y fauna representativas del sistema; y en general la recuperación del aspecto paisajístico. En este sentido, la oferta ambiental puede establecerse de acuerdo con las siguientes categorías:

a. Áreas de Aptitud Ambiental.

Es una zona de especial significancia ambiental, que forma parte del sistema de humedal medianamente intervenido, de recarga hidrológica; no se presentan zonas de nacimientos de corrientes de agua, zonas de ronda, y es de manejo del orden local.

Es un sistema de alta fragilidad ambiental, por el desbalance hídrico que eventualmente se pueda presentar por la desecación de algunos cauces tributarios del zanjón; posibilidad de deterioro de la calidad de las aguas naturales por la acción antrópica debido a vertimientos que aportan carga orgánica y sustancias contaminantes.

b. Áreas para la producción sostenible y desarrollo socioeconómico.

No corresponde a un área para la producción sostenible y desarrollo socioeconómico, ya que las características abióticas y bióticas de su entorno no permiten el desarrollo de actividades productiva de extracción minera, agrícolas, forestales, ganaderas, y pecuarias de todo tipo. A la vez, el plan de manejo ambiental debe conducir a implementar programas fundamental y exclusivamente encaminados a la preservación del humedal.



Demanda Ambiental.

La demanda ambiental está limitada en su uso actual como reservorio de aguas naturales, como ecosistema para el desarrollo de comunidades de flora y fauna, banco de germoplasma y promoción paisajística; todo ello, con fines de formular programas y proyectos para su recuperación y preservación.

Conflictos Ambientales.

Los programas de expansión urbanística, las vías perimetrales, el encerramiento a través de cercos vivos y no vivos, algunos vertimientos de aguas residuales, el cierre de algunos cauces tributarios que formaban parte integral del sistema y la caza eventual de fauna silvestre, están causando tensión e impacto negativo sobre el área del zanjón del Burro, sobre los procesos naturales de desarrollo de la biota terrestre, sobre la calidad de las aguas naturales bajo el punto de vista físico-químico y biológico, ya que se pueden eventualmente destruir o degradar coriotos y/o componentes bióticos. No se manifiesta sobreutilización de los componentes del sistema.

Etapas IV – Zonificación Ambiental.

Por las características abióticas, bióticas, antrópicas, socio-económicas, culturales y paisajísticas del humedal descritas en capítulos anteriores de este plan, se puede considerar como una **zona que requiere acciones de preservación y recuperación ambiental.**

Áreas de preservación y protección ambiental.

El área de protección debe ser considerada para toda la zona de influencia directa del relicto boscoso Zanjón del Burro y el Humedal Los Cisnes. Es necesario indicar que se ha mantenido sin intervención la franja de protección, lo cual incide positivamente en la caracterización abiótica y biótica de los planos de inundación regulares; y en general, en la biodiversidad acuática y extra acuática. Las condiciones propias del sistema permiten implementar acciones conducentes al mantenimiento de la estructura y funcionalidad del ecosistema.

Áreas de recuperación Ambiental.

Aunque están planteadas las acciones para la preservación del humedal, es necesario considerar la recuperación de la ronda del Zanjón del Burro revegetalizándola con gramíneas e incrementar la biomasa del bosque mediante la siembra de especies vegetales nativas y/o introducidas de fácil adaptación y que no causen impacto negativo de tipo fito-sociológico.

El área del humedal que presenta tensión por acción antrópica, es susceptible de recuperación, siempre y cuando se cumplan las medidas de prevención, mitigación y/o recuperación planteadas en este plan de manejo ambiental integral.

Aunque se presentan algunos procesos de erosión, sobretodo en la parte baja del zanjón, sitio de entrada al sistema lagunar y sus riberas, debido al corte excesivo de los pastos (rocería), en términos generales no se visualizan procesos de erosión, ni de inestabilidad en la parte alta del sistema. Es necesario recomendar acciones encaminadas al control de las aguas lluvias y vertimientos de aguas residuales precisamente para evitar los impactos negativos; además de la sedimentación que se está ocasionando en el sistema lagunar. Los niveles de alteración de la calidad de las aguas naturales pueden ser minimizados y controlados desarrollando obras civiles y acciones encaminadas al tratamiento previo convencional de las aguas residuales, sobre todo en la parte alta y media del sistema de cuenca del río Pance y del zanjón.

Áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos.

El área del ecosistema Zanjón del Burro y las condiciones de su entorno, no permiten el desarrollo de actividades productivas. Por consiguiente, no se puede clasificar como un área de producción sostenible.

Por lo anteriormente descrito, se pueden establecer los siguientes usos y restricciones de acuerdo con las siguientes categorías:

Usos Principales.

- Reserva de agua natural y control del balance hidrológico en épocas de alto y/o bajo régimen pluviométrico.
- Protección de fauna y flora silvestres.
- Educación e información ambiental para los visitantes que no impliquen alta concentración de personas y que tengan un bajo impacto ambiental y



paisajístico.

- institucional de seguridad ligado a la defensa, control y preservación del ecosistema.
- Se enfatiza en el uso fundamental para recuperación y preservación del sistema y su entorno.

Uso deseable.

- Reservoirio de agua de buena calidad bajo el punto de vista físico-químico y biológico.
- Zona de reserva para protección de flora y fauna representativa de la zona.
- Recreación pasiva paisajística.
- Educación ambiental e investigación ecológica acerca de los componentes que integran al sistema de humedal y socio-económica de la zona (ecosendero).

Usos Compatibles.

- Recreación pasiva.
- Investigación-educación. (Ecosendero).

Usos condicionados.

Cualquier obra civil para mejoramiento de la infraestructura básica, debe cumplir con los delineamientos de los planes de manejo ambiental aprobados por la Autoridad competente, con el fin de evitar y/o prevenir al máximo:

- Pérdida del balance hídrico; y por ende, del potencial del recurso agua.
- Alteración de la calidad de las aguas naturales del zanjón.
- Fragmentación de la cobertura vegetal nativa y de los hábitats y coriotopos de la fauna nativa.
- Pérdida de los horizontes orgánicos; por consiguiente pérdida del balance y aporte de nutrientes en el ecosistema.
- Impacto negativo en los componentes paisajísticos del entorno natural.
- Efectos colaterales sobre el sistema lagunar Los Cisnes.

Nota.- Es importante tener en cuenta que el ecosendero propuesto, debe considerar la disposición espacial que no ocasione impacto negativo en la estructura natural del ecosistema. Esto aplica también para instalación de mobiliario urbano.

Usos prohibidos.

Las condiciones actuales y dimensionando hacia el futuro no permiten el desarrollo de los siguientes programas:



- Expansión urbanística.
- Proyectos lineales-viales de expansión hacia la zona interna del humedal.
- Derivación de sus aguas, para actividades antrópicas.
- Expansión agropecuaria.
- Actividades forestales productivas.
- Recreación activa.
- Explotación minera y/o extracción de materiales inertes.
- Actividades de caza.
- Extracción de material biológico.
- Disposición final de residuos sólidos tanto estériles como orgánicos.
- Fogatas y quemas de material vegetal.
- Preparación de alimentos.
- Desarrollo industrial de todo tipo

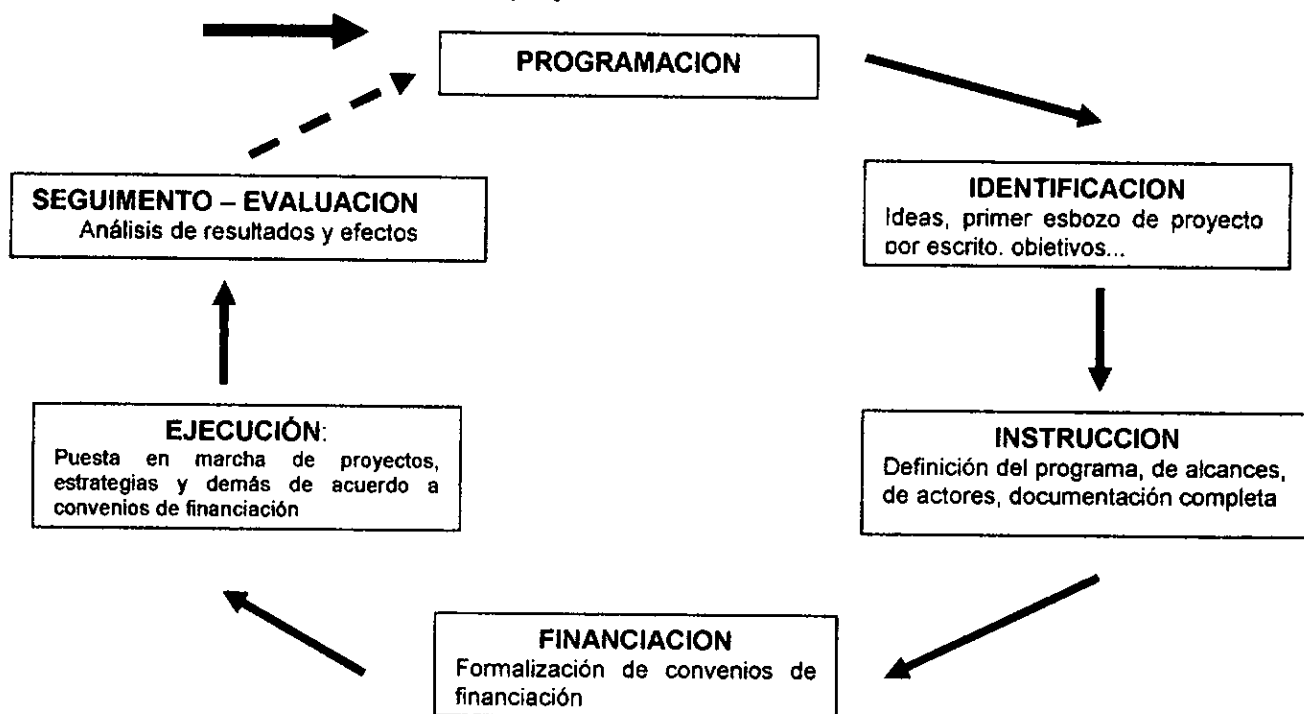
IDENTIFICACION DE PROBLEMAS DEL RELICTO BOSCOZO ZANJON DEL BURRO

Metodología de marco lógico

La elaboración del plan de manejo ambiental integral del Relicto Boscoso Zanjón del Burro, ha seguido la metodología del Marco Lógico⁵. Esta guía utilizada por la Comisión de las Comunidades Europeas se define como un método de análisis y trabajo usado en la gestión de proyectos (programación, instrucción, ejecución y evaluación) que permite estructurar resultados y organizar sistemática y lógicamente los objetivos de un programa o plan con sus relaciones de causalidad.

Todo programa o proyecto responde a seis (6) fases identificadas como lo muestra la siguiente gráfica.

Gráfico 15. Gestión del ciclo de un proyecto.



⁵ Esta metodología es recomendada por la OCDE y la Comisión de Comunidades Europeas en "Manual: GESTIÓN DEL CICLO DE UN PROYECTO Enfoque Integrado y Marco Lógico". Management for Development Foundation, Holland 1993.

Teniendo el documento base definido, se elaboran otros instrumentos importantes para el programa o plan, como el presupuesto, el reparto de responsabilidades, el cronograma y el plan de seguimiento. Para adelantar tales etapas y no incurrir en ninguna de las deficiencias citadas, el marco lógico define su estructura con la realización de los siguientes elementos.

- El análisis de la situación
- La planificación
- La aplicación del Marco Lógico y el seguimiento a tal aplicación.

Matriz de estados negativos y árbol de problemas

El Plan de manejo ambiental integral del Relicto Boscoso Zanjón del Burro busca dar respuestas correctas a necesidades reales, para ello se parte de un análisis completo de la situación ambiental de este ecosistema, la cual se puede consultar en la primera parte del presente documento.

El análisis de la situación recogió trabajos de campo realizados durante el periodo de ejecución del contrato DAGMA No. 557 de 2006, así como información secundaria del Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC, otras dependencias de la Administración Municipal y de la Fundación Río Cauca. Al finalizar éste análisis se tuvieron los insumos necesarios para realizar la fase siguiente, la planificación.

En ésta fase se realizó la definición del marco de análisis y la identificación de elementos generadores de deterioros (de diversa índole) en el ecosistema analizado. A partir de esta identificación, el equipo de profesionales se concentró en realizar un seguimiento a los indicadores que permitieron cuantificar el deterioro ambiental y el avance de situaciones generadoras del mismo. Finalmente, se obtuvo la cuantificación necesaria para completar el análisis y obtener una "imagen de la realidad".

En las visitas realizadas a este ecosistema se encontraron las siguientes situaciones que vale la pena resaltar, y que están referenciadas en el árbol de problemas como elementos de gran importancia para la recuperación del ecosistema, una vez sean atendidas.

En las visitas realizadas al Relicto Boscoso Zanjón del Burro se encontraron las siguientes situaciones que vale la pena resaltar, y que se encuentran referenciadas en el árbol de problemas:

- 1 El relicto boscoso está localizado en un sector con vías de acceso bien desarrolladas y pavimentadas, lo cual facilita el desplazamiento hacia su zona de influencia y perimetral.
- 2 Disposición de residuos sólidos en la zona perimetral.
- 3 Desechos vegetales, especialmente en el sector sur occidental, producto de las podas manuales o mecánicas, realizadas en los predios vecinos, las cuales se disponen en esta zona sin tener precaución de recolectarlos y trasladarlos a los sitios adecuados para tal fin.
- 4 Presencia de fauna silvestre, representada por guatines, roedores, ardillas, reptiles (iguanas, lagartos), avifauna variada (águilas, azulejos, petirrojo, pechiamarillo, torcazas, bichofué, chamon, pericos, canario, pato zambullidor), invertebrados que forman parte integral de la entomofauna, entre otros.
- 5 La vegetación encontrada indica que es un bosque nativo secundario con especies introducidas, que se han adaptado a las condiciones edáficas del sustrato.
- 6 El estado general del ecosistema indica que se realizan algunas acciones de protección y conservación por parte de la comunidad, reflejadas en el alimento de animales, la rocería de la zona perimetral y el control con vigilancia privada del acceso de personas desconocidas.
- 7 Este ecosistema presenta un cerramiento, especialmente de la parte alta, compuesto por cercos naturales, o postes con alambre de púas hasta de 10 hilos.
- 8 El cauce del Zanjón del Burro fue desviado años atrás para el desarrollo de construcciones en la parte alta, razón por la cual se encuentra seca una parte de su trayecto original con una extensión de 150 metros aproximadamente. La parte alta de la zona del humedal recibe aguas mediante una tubería que recorre desde la parte media del zanjón en su cauce original.
- 9 Las aguas que corren por el zanjón presentan espumas, de color grisáceo y emanan fuertes olores fétidos, lo que indica la descarga de aguas residuales.
- 10 La comunidad manifiesta su preocupación por la ampliación y prolongación de la Avenida Pasoancho, lo cual eventualmente puede causar impactos

directos e indirectos en la configuración actual del sistema.

- 11 Ocasionalmente se presenta caza ilegal de fauna silvestre.
- 12 Se encuentran vías de acceso hacia el interior del humedal, acondicionadas por visitantes transitorios y permanentes sin ningún tipo de control al paso.
- 13 Se evidencia el uso recreativo pasivo de este ecosistema.
- 14 La vegetación varía en las partes alta y baja de la zona del relicto boscoso, notándose intervención antrópica en ambas, con orígenes diferentes.
- 15 Las aguas del Zanjón del Burro presentan un color aparente grisáceo, que permite inferir niveles de degradación de materia orgánica.
- 16 Se aprecia una disminución del caudal del Zanjón del Burro a medida que se llega a la zona lagunar, lo cual puede ser un indicador de filtraciones permanentes de agua.
- 17 No se encontraron actividades pecuarias.
- 18 En general, la zona es utilizada por los vecinos para actividades recreativas, no obstante no se tiene la precaución de recoger los residuos orgánicos que dejan las mascotas, especialmente en la parte alta.
- 19 Abunda la población de hormiga arriera, en todo el sistema.
- 20 No se encontró una señalización o vallas informativas relacionadas con la presencia del Zanjón de Burro y su relicto boscoso, mucho menos vallas preventivas, ilustrativas o educativas encaminadas al mensaje ambiental.

A continuación, en un registro fotográfico se presentan las evidencias de las situaciones encontradas en este ecosistema. Estas fotografías fueron tomadas durante los meses de marzo – mayo de 2007.



Fotografía 1. Estado de las vías de acceso – Lado suroeste.



Fotografía 2. Estado de las vías de acceso. Prolongación Avenida Pasoancho.



Fotografía 3. Vía peatonal perimetral. Avenida Pasoancho.



Fotografía 4. Estado de la vía peatonal perimetral. Lado Sur occidental.



Fotografía 5. Disposición de residuos sólidos en la zona perimetral.



Fotografía 6. Disposición de residuos sólidos.



Fotografía 7. Disposición inadecuada de residuos vegetales.



Fotografía 8. Presencia de fauna silvestre.



Fotografía 9. Presencia de fauna silvestre.



Fotografía 10. Presencia de fauna silvestre.



Fotografía 11. Fauna silvestre.



Fotografía 12. Vegetación existente.



Fotografía 13. Vegetación existente - sotobosque parte media.



Fotografía 14. Vegetación existente - parte media.



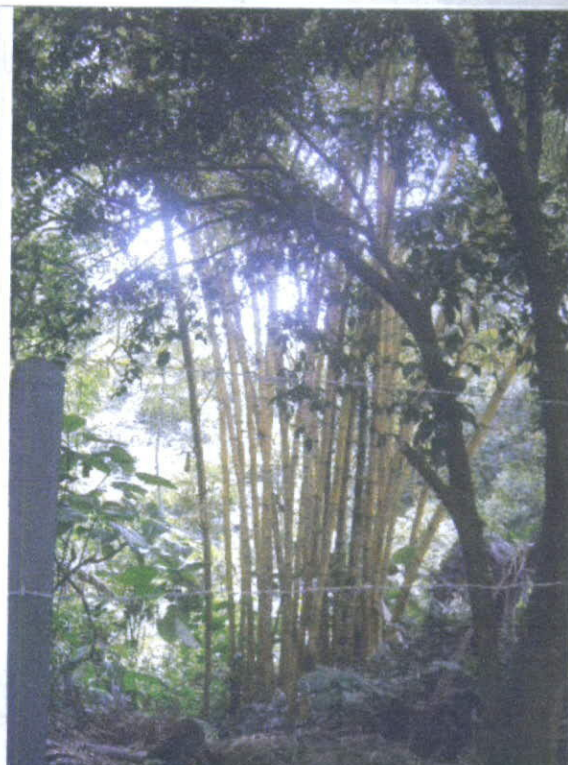
Fotografía 15. Detalle de la vegetación existente.



Fotografía 16. Detalle vegetación existente - parte alta.



Fotografía 17. Detalle de la vegetación existente.



Fotografía 18. Detalle de la vegetación existente.



Fotografía 19. Detalle de la vegetación existente - lado sur occidental.



Fotografía 20. Detalle de la vegetación existente.



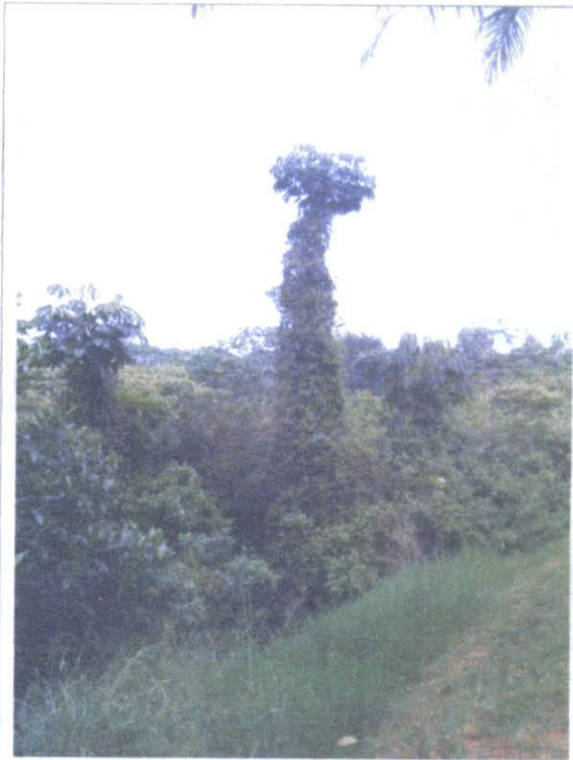
Fotografía 21. Mantenimiento de la zona perimetral realizado por vecinos del ecosistema.



Fotografía 22. Alimentador instalado por la comunidad.



Fotografía 23. Cerramiento de un tramo de la zona perimetral con hilos de alambre de púas. Lado sur occidental.



Fotografía 24. Cerco natural zona oriental.



Fotografía 25. Cerco natural zona sur occidental.



Fotografía 26. Cerco natural zona sur occidental.



Fotografía 27. Estado actual cauce seco Zanjón del Burro.



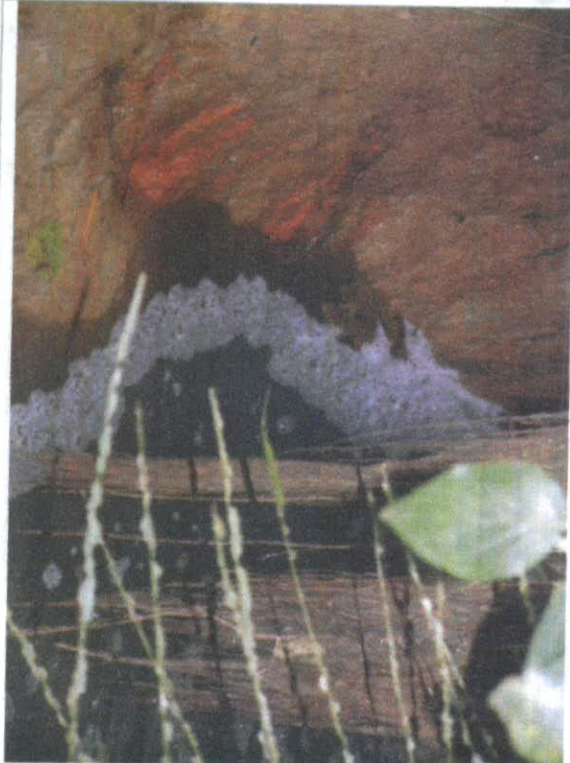
Fotografía 28. Estado actual cauce seco Zanjón del Burro.



Fotografía 29. Calidad del agua de la Quebrada Zanjón del Burro – parte alta.



Fotografía 30. Calidad del agua de la Quebrada Zanjón del Burro – parte alta.



Fotografía 31. Calidad del agua de la Quebrada Zanjón del Burro – parte alta.



Fotografía 32. Calidad del agua de la Quebrada Zanjón del Burro – parte alta.



Fotografía 33. Calidad del agua de la Quebrada Zanjón del Burro – parte media.



Fotografía 34. Calidad del agua de la Quebrada Zanjón del Burro – parte media.



Fotografía 35. Vías de acceso hacia el interior del ecosistema. Zona nororiental



Fotografía 36. Vías de acceso hacia el interior del ecosistema. Zona nororiental



Fotografía 37. Vías de acceso hacia el interior del ecosistema. Zona nororiental



Fotografía 38. Estado de las vías internas del ecosistema - parte alta.



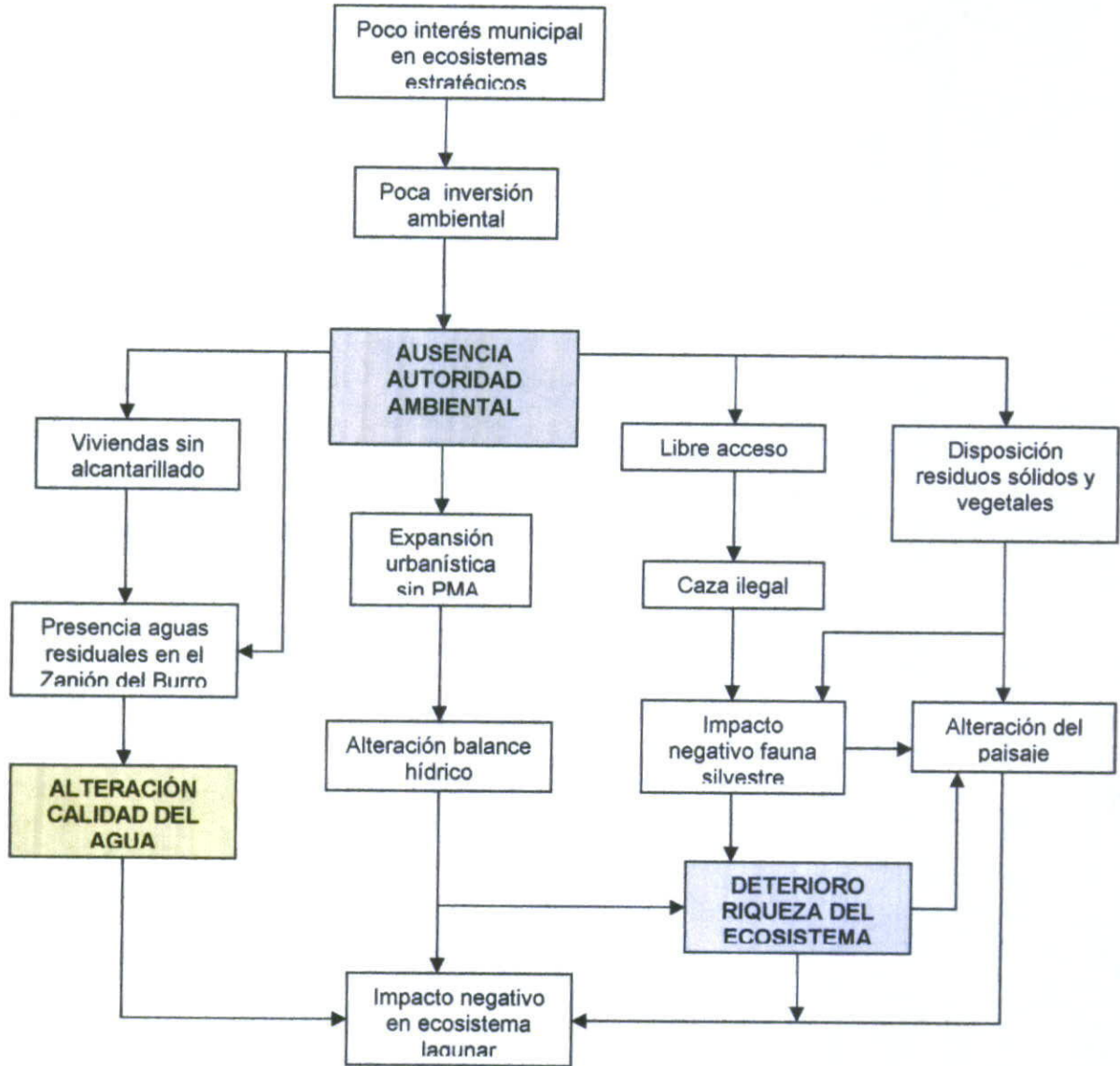
Fotografía 39. Presencia de hormiga arriera.



Fotografía 40. Presencia de hormiga arriera.

Análisis de alcances y logros del Plan de Manejo Ambiental Integral

Gráfico 14 Árbol de problemas del Relicto Boscoso Zanjón del Burro.



Fuente: Autores

Teniendo el análisis de problemas y las relaciones de causalidad identificadas (árbol de problemas), el equipo de trabajo se concentró en identificar qué tipo de situación se obtendría en este ecosistema al revertir las situaciones negativas actuales (calidad del agua, estado del ecosistema e institucionalidad).



Se espera que una vez cumplidos los objetivos, aspectos metodológicos y metas propuestos en este plan de manejo ambiental integral, se puede obtener un cumplimiento de alcances y logros conducentes a, la recuperación y mantenimiento del sistema en función de tiempo y espacio, lo cual traerá como beneficio el equilibrio de sus componentes incremento de la biodiversidad; y en general, de las condiciones óptimas que debe presentar el humedal Cañasgordas siguiendo las políticas que en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible se plantean a nivel internacional. Esto estará en concordancia en el capítulo correspondiente a programas y proyectos a desarrollar. La redacción de los objetivos general y específicos del Plan se presentan en el siguiente capítulo.

Columnas de la matriz de estados negativos

- Cantidad y calidad del recurso hídrico.
- Componentes del Ecosistema.
- Gobernabilidad y presencia Institucional.

Estos estados son compilados de acuerdo con el siguiente listado, indicando que estas situaciones causan impacto negativo en los componentes abióticos y bióticos del ecosistema:

Recurso Hídrico.

1. Alteración del cauce principal y del balance hídrico.
2. Presencia de vertimientos de aguas residuales provenientes del río Pance y a lo largo del Zanjón del Burro.
3. Presencia de sólidos suspendidos totales y de carga orgánica.
4. Alteración de la calidad de las aguas del Zanjón del Burro.

Componentes del ecosistema

1. Deterioro de la vegetación natural de la zona de bosque y ribereña.
2. Alteración de coriotos y hábitats de fauna silvestre.
3. Caza ilegal.
4. Acceso no controlado hacia el interior del humedal.
5. Área perimetral de la zona boscosa sin cerramiento continuo.
6. Plan de expansión urbanística sin PMA.
7. Disposición de residuos sólidos y material vegetal.

Gobernabilidad y presencia Institucional.

1. Escasa presencia de la autoridad ambiental.
2. Escasa inversión en proyectos de protección y recuperación.
3. Obras civiles sin cumplimiento del plan de manejo ambiental (PMA).
4. Prácticas educativas y culturales inadecuadas acerca de la importancia de la preservación de los ecosistemas acuáticos epicontinentales.



5. Escaso interés en proteger los recursos naturales.

Se construyó un árbol de problemas del humedal que consolidara de manera completa las situaciones encontradas en este ecosistema, sus causas y los posibles impactos. El resultado se presenta a continuación:

El árbol de problemas estableció tres grandes situaciones en el relicto boscoso Zanjón del Burro, de los cuales uno establece una sinergia hacia los otros; y tiene que ver con el deterioro progresivo del ecosistema mientras que aquellos problemas que tienen que ver con la calidad del agua, tiene gran incidencia sobre los estados negativos del hábitat para la biodiversidad y el equilibrio del mismo ecosistema.

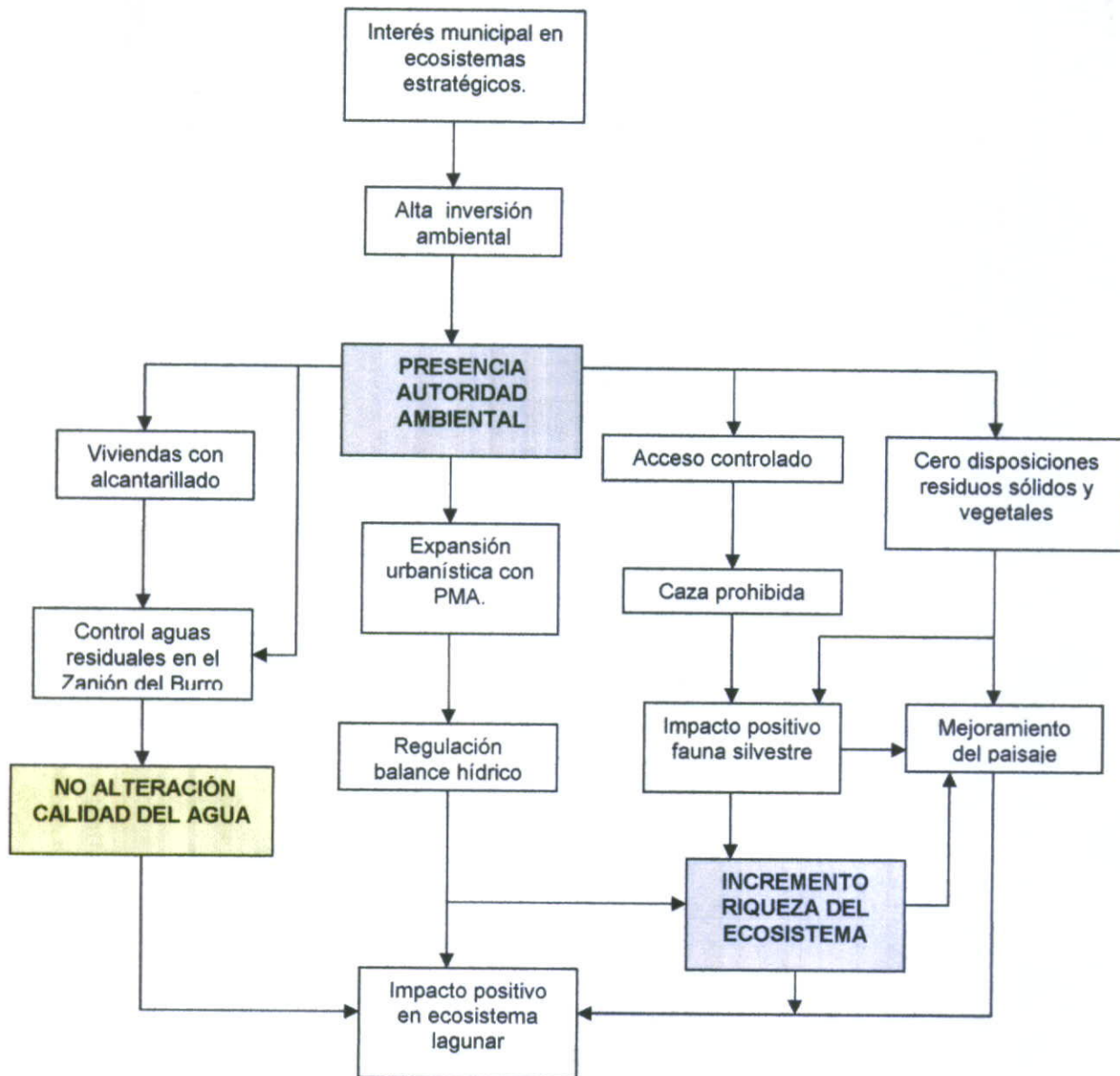
Análisis de objetivos

Teniendo el análisis de problemas y las relaciones de causalidad identificadas (árbol de problemas), se continuó con dos elementos centrales para la definición del plan:

- 1. Descripción de la situación que desea que prevalezca al resolver o eliminar las situaciones negativas.**
- 2. Identificar objetivos por categorías atendiendo la visión y el objetivo general**

En torno al primer punto el equipo de trabajo se concentró en identificar que tipo de situación se obtendría en el relicto boscoso Zanjón del Burro al revertir las situaciones negativas actuales (calidad del agua, estado del ecosistema e institucionalidad).

Gráfico 15. Árbol de alcances y logros del Relicto Boscoso Zanjón del Burro.



Fuente: autores.

Para el segundo punto se debía partir de la identificación del objetivo general del plan y atender el análisis de problemas, para darle coherencia al Plan en cuanto a sus fines, revertir las situaciones generadoras de problemas actuando sobre sus causas, plasmando unos objetivos específicos que respondieran a tales demandas.

En síntesis, una vez cumplidos los objetivos, aspectos metodológicos y metas propuestos en este plan de manejo ambiental integral, se puede obtener un árbol

de cumplimiento de alcances y logros conducentes a, la recuperación y mantenimiento del sistema en función de tiempo y espacio, lo cual traerá como beneficio el equilibrio de sus componentes incremento de la biodiversidad; y en general, de las condiciones óptimas que debe presentar el humedal siguiendo las políticas que en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible se plantean a nivel internacional. Esto estará en concordancia en el capítulo correspondiente a programas y proyectos a desarrollar.

Análisis de estrategias

Esta etapa permite integrar "conjuntos" de objetivos de la misma naturaleza para llevar a cabo acciones (estrategias) integradoras que redundarán en la eficiencia del plan, teniendo identificadas varias estrategias por cada objetivo específico se seleccionaron aquellas que pudieran implementarse como programas concretos que garanticen efectividad en las acciones.

- 1. Identificación de estrategias posibles**
- 2. Selección de estrategias por cada objetivo**

La redacción de los objetivos general y específicos del plan se presentan en el siguiente capítulo, de acuerdo con la metodología reglamentada en la Resolución 196 de 2006, del MAVDT.

OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL

Para la construcción de estos objetivos, de acuerdo con los lineamientos de la Resolución 196 de 2006, expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el equipo de trabajo de la Fundación Río Cauca revisó la información recopilada de diferentes fuentes, los resultados de la reunión realizada con la comunidad, los documentos del DAGMA y datos de campo.

Objetivo General

El Plan de Manejo Ambiental Integral es un elemento integrador que debe servir de guía al municipio de Santiago de Cali, y al Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA, para mejorar cualitativa y cuantitativamente los recursos naturales de la ciudad, los mismos que deben permitir elevar las condiciones de vida de la población y las posibilidades de un desarrollo socioeconómico sostenible y armónico con la naturaleza. El objetivo general del Plan de manejo ambiental integral del relicto boscoso Zanjón del Burro es:

Objetivo General:

Articular las acciones y programas que permitan la recuperación, preservación y uso sostenible ambiental del relicto boscoso Zanjón del Burro como ecosistema estratégico del municipio de Santiago de Cali.

Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del plan están definidos sobre aquellos elementos críticos que resultan como efecto de situaciones negativas a revertir, en ese orden de ideas el diagnóstico permitió identificar tres temáticas de trabajo sobre las que convergen todos los estados negativos actuales relicto boscoso Zanjón del Burro como ecosistema estratégico, ellos son:

- **Calidad de las aguas naturales del Zanjón del Burro.**
- **Estado de los componentes del ecosistema.**
- **Gobernabilidad y presencia institucional.**

Recogiendo los objetivos de orden nacional y municipal, los objetivos del Plan de Manejo Ambiental Integral son los siguientes:

Objetivo 1.	Evitar el deterioro de la calidad de las aguas naturales de la quebrada Zanjón del Burro.
Objetivo 2.	Recuperar y preservar el ecosistema del relicto boscoso Zanjón del Burro.
Objetivo 3.	Mejorar la presencia institucional en la zona de influencia del ecosistema, con base en acciones de gobernabilidad.

La siguiente tabla expone las situaciones que tienen relación con cada uno de los objetivos específicos así como los resultados que se obtendrán al alcanzar el éxito de cada objetivo individual, que en conjunto permitirán elevar ostensiblemente las condiciones naturales del relicto boscoso Zanjón del Burro y plantear las alternativas de manejo ambiental integral.

Tabla 19. Objetivos específicos del plan de manejo ambiental integral del relicto boscoso Zanjón del Burro.

Objetivo Especifico	Situaciones relacionadas con este objetivo	Resultados
Objetivo específico 1 Evitar el deterioro de la calidad de las aguas naturales de la quebrada Zanjón del Burro.	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar las descargas contaminantes aguas arriba de la zona de influencia del relicto boscoso. • Restricción a la disposición de residuos sólidos. • Realizar seguimiento a obras civiles desarrolladas en áreas cercanas. • Construcción de obras para el control de sedimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de las condiciones fisicoquímicas y bacteriológicas del agua. • Mejoramiento de riqueza hidrobiológica del ecosistema. • Reducción del aporte de SST al ecosistema Lago Los Cisnes.
Objetivo específico 2 Recuperar y preservar el ecosistema del relicto boscoso Zanjón del Burro.	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución de obras que resalten el valor paisajístico del Zanjón del Burro. • Brindar las condiciones naturales adecuadas para que el estado sucesional del relicto boscoso se continúe dando, mediante acciones de revegetalización de la ronda y reforestación. • Realizar seguimiento a obras civiles desarrolladas en áreas cercanas, para cumplimiento del PMA. • Disposición de residuos sólidos en el relicto boscoso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación ágil del bosque y fortalecimiento de la estructura del ecosistema Zanjón del Burro. • Mejoramiento de la calidad paisajística del relicto boscoso.. • Recuperación de la calidad ambiental del ecosistema en sus componentes abióticos y bióticos. • Mantenimiento de hábitat de fauna silvestre que se encuentra en el ecosistema, • Banco de germoplasma. • Recuperación de espacios para especies benéficas estratégicas en el control biológico.



Objetivo Especifico	Situaciones relacionadas con este objetivo	Resultados
<p>Objetivo específico 3</p> <p>Mejorar la presencia institucional en la zona de influencia del ecosistema, con base en acciones de gobernabilidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Escasa gobernabilidad y baja presencia de funcionarios del DAGMA. • Escasa inversión ambiental en el relicto boscoso. • Caza ilegal, y el libre acceso al ecosistema. • Prácticas equivocadas e inadecuadas de recuperación, realizadas ocasionalmente por vecinos y visitantes del ecosistema. • Organización y participación comunitaria en la Comuna 22. • Poca utilización del ecosistema para programas educativos dirigidos a la comunidad en general. • Escasos estudios, investigaciones y estadísticas acerca de la estructura y característica del relicto boscoso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de la imagen institucional del DAGMA y la alcaldía municipal. • Información y estadísticas actualizadas para la toma de decisiones y proyectos para el ecosistema. • Elevar la participación comunitaria en acciones de recuperación del humedal. • Reducir situaciones por incumplimiento de planes de manejo ambiental por obras en la zona. • Incrementar niveles de gobernabilidad y empoderamiento de la comunidad organizada y vecinos del humedal. • Control de la expansión urbanística.

Las tablas de salida que se presentan a continuación son un desglose del cuadro resumen y muestran las metas planteadas para cada resultado en cada uno de los objetivos específicos.



Tabla 20. Desglose del objetivo específico 1.

Objetivo Específico 1		Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Factores externos (suposiciones y riesgos)
Evitar el deterioro de la calidad de las aguas naturales de la quebrada Zanjón del Burro.		Estado de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos (Decreto 1594 de 1984, contacto primario y consumo humano).	Informes periódicos de seguimiento al Plan. Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos	Se realiza seguimiento periódico de la calidad del agua.
Resultados Horizonte: 5 años.	1.1. Control de las descargas contaminantes, aguas arriba de la zona de influencia del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Resultados de parámetros según la norma (Decreto 1594 de 1984 y anexos).	Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos	Continúan labores de control de vertimientos y cargas contaminantes aguas arriba..
	1.2. Seguimiento a obras civiles desarrolladas en áreas cercanas.	Cero vertimientos de aguas residuales generados por construcciones.	Inspecciones periódicas y seguimiento a planes de manejo.	Los constructores conocen las obligaciones ambientales en obras.
	1.3. Control de sedimentación que afecta al ecosistema.	Turbiedad, SST y tasa de sedimentación por debajo del límite permitido por el Decreto 1594 de 1984.	Análisis fisicoquímicos. Inspecciones periódicas.	El seguimiento a la calidad de las aguas continúa.



Tabla 21. Desglose del objetivo específico 2.

Objetivo Específico 2		Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Factores externos (suposiciones y riesgos)
Recuperar y preservar el ecosistema del relicto boscoso Zanjón del Burro.			Informes periódicos de seguimiento al Plan.	
Resultados Horizonte: 5 años.	2.1. Desarrollo de infraestructura eco turística del sistema.	100% eco sendero construido con amoblamiento adecuado. Control de ingresos al humedal.		
	2.2. Fortalecimiento de la estructura del ecosistema Zanjón del Burro.	100% de la vegetación en buen estado fitosanitario. Tasas de crecimiento. Cobertura vegetal. Áreas revegetalizadas.	Informes de seguimiento al plan. Monitoreos periódicos. Evaluación del desarrollo y distribución vegetal.	Los constructores conocen las obligaciones ambientales en obras.
	2.3. Estudios conducentes al análisis integrado de los componentes del ecosistema bajo una visión holística.	Relación información secundaria sobre registros históricos de flora y fauna vs. Información primaria actual. Estructura de las comunidades bióticas. Índices ecológicos: diversidad, similitud, entre otros.	Informes periódicos de avance de los estudios.	La autoridad ambiental brinda el apoyo logístico para la realización de estos estudios.
	2.4. Control de obras civiles ejecutadas.	100% de obras civiles cumpliendo con planes de manejo ambiental	Planes de manejo ambiental presentados y en seguimiento.	Las Curadurías conocen las obligaciones ambientales para las construcciones.



Tabla 22. Desglose del objetivo específico 3.

Objetivo Específico 3		Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Factores externos (suposiciones y riesgos)
Mejorar la presencia institucional en la zona de influencia del ecosistema, con base en acciones de gobernabilidad.			Informes periódicos de seguimiento al Plan.	
Resultados Horizonte: 5 años.	3.1. Incremento de la presencia de funcionarios del DAGMA en la zona de influencia del relicto boscoso Zanjón de Burro.	100% de solicitudes atendidas que se relacionen con el ecosistema. Funcionarios presentes en la comuna durante todo el año.	Informe de evaluación y seguimiento del plan de manejo.	Las quejas de la comuna relacionadas con ecosistemas estratégicos son atendidas oportunamente.
	3.2. Fortalecimiento de la participación comunitaria en la Comuna 22.	100% de solicitudes atendidas que se relacionen con el ecosistema Zanjón del Burro. Reuniones periódicas comité de planificación - autoridad ambiental. Proyectos ambientales gestionados por la comunidad.	Informes de seguimiento del plan.	La comunidad participa en los procesos de construcción de proyectos e iniciativas del DAGMA.
	3.3. Fortalecimiento de la cultura ambiental de vecinos del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Minimización y mitigación de impactos ambientales. Proyectos ambientales gestionados por la comunidad.	Inspecciones periódicas e informes de avances de gestión. Proyectos formulados o en ejecución. Informes de evaluación de resultados.	La autoridad ambiental apoya logísticamente el desarrollo de estas actividades educativas.



Objetivo Especifico 3	Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Factores externos (suposiciones y riesgos)
3.4. Consolidación de intercambio de información con otras entidades relacionadas con el estado ambiental del relicto boscoso Zanjon del Burro.	Reuniones interinstitucionales de integración y socialización de situaciones.	Actas de reunión y de compromisos.	Las entidades realizan control de vertimientos y cumplimiento de normas ambientales en obra.



PLAN DE ACCIÓN

Todo plan elaborado teniendo como base la metodología de marco lógico centra su accionar sobre las causas que están determinando situaciones negativas, en nuestro caso el estado ambiental del relicto boscoso Zanjón del Burro.

El plan de acción debe definirse teniendo en cuenta una línea de acción que permita alcanzar un nuevo estado futuro, una visión que perfilará el tipo y profundidad de las intervenciones a realizar; esta visión no es otra que eliminar las prácticas erróneas, implementar las acciones que por una u otra razón no se han puesto en marcha y que tienen sustento lógico y legal para ser lideradas por el DAGMA y la Administración Municipal y brindar las herramientas de capacitación y participación para que la población pueda ser partícipe y ejecutora del cambio.

Duración

El árbol de objetivos interpreta la visión definida en los términos arriba expuestos y permite ver las relaciones de causalidad que se van a atender y observar la complementariedad de acciones, reforzando la acción sobre las causas fortaleciendo las probabilidades de éxito del plan. **La frontera de planeación es de cinco (5) años al final de los cuales se debe realizar una evaluación de los logros obtenidos y la pertinencia de acciones nuevas.**

Programas – Estrategias de implementación.

Teniendo en cuenta que este plan de manejo ambiental integral presenta tres grandes objetivos específicos, los cuales reúnen una serie de situaciones del humedal, se sugiere considerarlos como programas, con el fin de simplificar y hacer más sencillo el seguimiento de los logros en el tiempo.

Se obtuvo un total de 7 programas que permitirán dar cumplimiento a los tres objetivos específicos. Estos programas se califican como las respuestas que se esperan con la aplicación de cada una de las propuestas del plan.

Estos programas se desglosan en proyectos, como se verá en el siguiente punto.

Tabla 23. Programas según resultados esperados.

- 1.1. Control de las descargas contaminantes, aguas arriba de la zona de influencia del relicto boscoso Zanjón del Burro.
- 1.2. Seguimiento a obras civiles desarrolladas en áreas cercanas.
- 1.3. Control de sedimentos y material particulado.
- 2.1. Desarrollo de infraestructura eco turística del sistema.
- 2.2. Fortalecimiento de la estructura del ecosistema Zanjón del Burro.
- 2.3. Estudios conducentes al análisis integrado de los componentes del ecosistema bajo una visión holística.
- 3.1. Incremento de la presencia de funcionarios del DAGMA en la zona de influencia del relicto boscoso Zanjón de Burro.
- 3.2. Fortalecimiento de la cultura ambiental y la participación comunitaria en la Comuna 22.
- 3.3. Consolidación de intercambio de información con otras entidades relacionadas con el estado ambiental del relicto boscoso Zanjón del Burro.

Proyectos.

Las actividades que integran el cumplimiento de los objetivos específicos se transforman en el Plan de Manejo Ambiental Integral en los programas que reúnen los proyectos que a consideración del equipo de trabajo que participó en la elaboración de este documento.

A continuación se relacionan los programas a desarrollar en el relicto boscoso, con el fin de integrar los proyectos propuestos.


Tabla 24. Relación de proyectos del plan de manejo ambiental integral del Relicto Boscoso Zanjón del Burro

Objetivos específicos	Programas	Proyectos	Programas con los que se relaciona
Evitar el deterioro de la calidad de las aguas naturales de la quebrada Zanjón del Burro.	1.1. Control de las descargas contaminantes, aguas arriba de la zona de influencia del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Cooperación interinstitucional (DAGMA – CVC – EMCALI), para control de vertimientos y sedimentos	1.3.
		Monitoreo hidrológico del sistema de cuenca., que incluya la caracterización y el estudio del balance hídrico del sistema de cuenca.	1.3.
		Monitoreo y evaluación periódica de la calidad del agua de la quebrada Zanjón del Burro y de la zona lagunar de Los Cisnes, con base en la caracterización fisicoquímica y microbiológica.	1.3.
		Seguimiento y monitoreo de los sistemas que abastecen de agua al relicto boscoso, a la quebrada Zanjón del Burro; y por ende, a la zona lagunar Los Cisnes	1.3.
	1.2. Seguimiento a obras civiles desarrolladas en áreas cercanas.	Proyecto de Acuerdo para la modificación o inserción de artículos del POT, relacionados con las construcciones en la zona de influencia directa del relicto boscoso Zanjón del Burro.	1.1., 2.2.
	1.3. Control de sedimentos y material particulado.	Construcción de sistemas convencionales para control de sedimentos en el relicto boscoso Zanjón del Burro.	1.1., 2.2.
		Toma de muestras, análisis fisicoquímico, SST y turbiedad, e interpretación de resultados.	1.1., 2.2.



Objetivos específicos	Programas	Proyectos	Programas con los que se relaciona
Recuperar y preservar el ecosistema del relicto boscoso Zanjón del Burro.	2.1. Desarrollo de infraestructura eco turística del sistema.	Diseño de sistemas de drenaje y obras de arte para control de aguas sub superficiales y escorrentías que afecten directamente la textura y condiciones edáficas del relicto boscoso Zanjón del Burro.	1.1., 2.2.
		Diseño y construcción del eco sendero multipropósito en el relicto Boscoso Zanjón del Burro.	2.2., 3.2.
		Amoblamiento, ornamentación, señalización (informativa, educativa, de identificación, restrictiva) e instalación de sistemas de recolección permanente de residuos sólidos.	2.2., 3.2.
	2.2. Fortalecimiento de la estructura del ecosistema Zanjón del Burro.	Adecuación y reposición de hábitats para favorecer el normal desarrollo somático y reproductor de la fauna silvestre del relicto boscoso Zanjón del Burro	
		Recuperación, mantenimiento, poda formativa periódica y evaluación del estado fitosanitario de la vegetación del relicto boscoso Zanjón del Burro.	3.2.
		Revegetalización con especies nativas y/o foráneas que no generen impactos negativos sobre las condiciones edáficas del suelo.	3.2.
		Revegetalización de las riberas de la quebrada Zanjón del Burro a lo largo.	1.3., 3.2.
	2.3. Estudios conducentes al análisis integrado de los componentes del ecosistema bajo una visión holística.	Evaluación del estado sucesional actual del relicto boscoso Zanjón del Burro; y análisis prospectivo.	2.1., 2.2.
	Estudio de caracterización de la flora y fauna del relicto boscoso Zanjón del Burro. Análisis de la estructura de las comunidades biótica e índices ecológicos.	2.1, 2.2.	
	Estudios de zooplancton, fitoplancton, perifiton, bentos y macro invertebrados en las zonas del relicto boscoso Zanjón del Burro.	2.1, 2.2.	

Objetivos específicos	Programas	Proyectos	Programas con los que se relaciona
		Estudio relacionado con la dinámica y ciclo de nutrientes del sistema hídrico del relicto boscoso Zanjón del Burro.	2.1, 2.2.
		Estudio de evaluación y seguimiento de los resultados del plan de manejo ambiental del relicto boscoso Zanjón del Burro. (2007).	Plan de manejo.
Mejorar la presencia institucional en la zona de influencia del ecosistema, con base en acciones de gobernabilidad.	3.1. Incremento de la presencia de funcionarios del DAGMA en la zona de influencia del relicto boscoso Zanjón de Burro.	Contratación de funcionarios para protección, estudio y vigilancia del relicto boscoso Zanjón del Burro.	1.1., 1.2., 1.3., 2.1, 2.2., 2.3., 3.2., 3.3.
	3.2. Fortalecimiento de la cultura ambiental y participación comunitaria en la Comuna 22.	Capacitación y talleres sobre el manejo de humedales, dirigido a: Comité de planificación, Comité Ambiental, entidades tanto empresariales como educativas y comunidad en general.	1.1., 1.2., 2.2., 2.3.
		Diseño y desarrollo de talleres con el propósito de desarrollar proyectos y plantear alternativas de gestión ambiental inherentes a la preservación del relicto boscoso Zanjón del Burro.	1.1., 1.2., 2.2., 2.3.
		Cooperación interinstitucional (DAGMA -CVC-Comuna 22), para diseñar acciones de financiación y ejecución de obras conducentes al desarrollo ecoturístico del relicto boscoso Zanjón del Burro.	1.1., 1.2., 1.3., 2.1, 2.2., 2.3., 3.2., 3.3.



Objetivos específicos	Programas	Proyectos	Programas con los que se relaciona
	3.3. Consolidación de intercambio de información con otras entidades relacionadas con el estado ambiental del relicto boscoso Zanjón del Burro	Inserción en Convenio CVC - DAGMA de los proyectos propuestos para el relicto boscoso Zanjón del Burro.	Plan de manejo

Tabla 25. Descripción y costos aproximados de los proyectos propuestos para el Relicto Boscoso Zanjón del Burro.

Proyectos	Descripción	Valor
Cooperación interinstitucional (DAGMA - CVC - EMCALI), para control de vertimientos y sedimentos	<p>Convenio para seguimiento a los vertimientos detectados aguas arriba de la zona de influencia del Relicto Boscoso Zanjón del Burro. Aplicación de contrastes para la identificación de su procedencia y la aplicación de las sanciones cuando se requieran, o las normalizaciones del sistema.</p> <p>Se requiere la participación del Comité de Planificación del a Comuna 22 para incrementar el compromiso de los usuarios de servicios públicos que no están conectados al alcantarillado de EMCALI y que no cuentan con sistemas eficientes para el tratamiento de las aguas residuales de acuerdo como lo determina la norma ambiental.</p>	\$0
Estudio de evaluación del sistema de cuenca, abastecedor de agua del Relicto Boscoso Zanjón del Burro.	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterización del sistema de cuenca. • Verificación periódica de caudales. • Estudio del balance hídrico. • Seguimiento y monitoreo de los sistemas que abastecen el Relicto Boscoso Zanjón del Burro y a la zona lagunas los Cisnes. • Estimación de valores esperados en escenarios optimistas y pesimistas relacionados con variables climáticas y sociales. 	\$25.000.000
Monitoreo y evaluación periódica de la calidad del agua de la quebrada Zanjón del Burro y de la zona lagunar de Los Cisnes.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de puntos de muestreo. • Toma de muestras. • Análisis e interpretación de resultados. • Identificación de tensores. • Caracterización fisicoquímica y microbiológica. Toma de muestras, análisis fisicoquímico, SST y turbiedad, e interpretación de resultados. 	\$12.000.000



Proyectos	Descripción	Valor
Proyecto de Acuerdo para la modificación o inserción de artículos del POT, relacionados con las construcciones en la zona de influencia directa del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Gestión de la Autoridad Ambiental ante el Concejo Municipal para la protección del ecosistema mediante labores más exigentes en el desarrollo de construcciones en el área de influencia del ecosistema.	\$0
Diseño y construcción de sistemas para control de sedimentos, control de aguas sub superficiales y escorrentías del Relicto Boscoso Zanjón del Burro.	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de sistemas convencionales para control de sedimentos en el relicto boscoso Zanjón del Burro. • Diseño de sistemas de drenaje y obras de arte para control de aguas sub superficiales y escorrentías que afecten directamente la textura y condiciones edáficas del relicto boscoso Zanjón del Burro. • Diseños de obra con base en cálculos. • Desmonte, descapote, limpieza de la zona. • Conformación. • Evaluación de eficiencia. • Presentación de memorias. 	\$35.000.000
Diseño y construcción del eco sendero multipropósito en el relicto Boscoso Zanjón del Burro.	<ul style="list-style-type: none"> • Diseños. • Trazado. • Amoblamiento, ornamentación, señalización (informativa, educativa, de identificación, restrictiva). • Instalación de sistemas de recolección permanente de residuos sólidos. • Adecuación y reposición de hábitats para favorecer el normal desarrollo somático y reproductor de la fauna silvestre del relicto boscoso Zanjón del Burro 	\$60.000.000
Recuperación, mantenimiento, y Revegetalización del Relicto Boscoso Zanjón del Burro.	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación de la zona de influencia del relicto boscoso. • Mantenimiento de árboles. • Poda formativa. • Evaluación de estado fitosanitario de la vegetación. • Revegetalización con especies nativas y/o foráneas que no generen impactos negativos sobre las condiciones edáficas del suelo. • Revegetalización de las riberas de la quebrada. 	\$30.000.000
Evaluación del estado sucesional actual del relicto boscoso Zanjón del Burro.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis prospectivo. • Caracterización de la flora y la fauna. • Análisis de la estructura de las comunidades bióticas. • Índices ecológicos. 	



Proyectos	Descripción	Valor
Estudios de zooplancton, fitoplancton, perifiton, bentos y macro invertebrados en las zonas del relicto boscoso Zanjón del Burro.	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de zooplancton, fitoplancton, perifiton, bentos y macro invertebrados en las zonas del relicto boscoso Zanjón del Burro. Dinámica y ciclo de nutrientes del sistema hídrico del relicto boscoso Zanjón del Burro. 	\$40.000.000
Estudio de evaluación y seguimiento de los resultados del plan de manejo ambiental del relicto boscoso Zanjón del Burro. (2007).	Seguimiento a los estudios y acciones ejecutadas a la fecha de la evaluación sobre la eficiencia de las inversiones realizadas y las evidencias del mejoramiento de las condiciones ambientales del ecosistema.	\$15.000.000
Contratación de funcionarios para protección, estudio y vigilancia del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Contratación por un año, en modalidad de prestación de servicios del siguientes personal: <ul style="list-style-type: none"> 1 Biólogo. 1 Técnico en manejo y conservación de suelos y aguas o carreras técnicas afines. 	\$40.000.000
Capacitación y talleres sobre el manejo de humedales, dirigido a: Comité de planificación, Comité Ambiental, entidades tanto empresariales como educativas y comunidad en general.	<ul style="list-style-type: none"> Realización de 13 talleres dirigidos a personas de la comunidad en la que se resalte la importancia de este ecosistema. Plan de medios. Materiales de divulgación impresos. Diseño y presentación de piezas publicitarias. Refrigerios de las jornadas. Cubrimiento total de materiales necesarios. Informes. 	\$20.000.000
Diseño y desarrollo de talleres con el propósito de desarrollar proyectos y plantear alternativas de gestión ambiental inherentes a la preservación del relicto boscoso Zanjón del Burro.	<p>Acercamiento con la comunidad del sector y grupos ambientalistas para que con la Coordinación del DAGMA se gestionen proyectos de promoción del ecosistema y sus potenciales ambientales para la recreación pasiva.</p> <p>Cooperación interinstitucional (DAGMA -CVC- Comuna 22), para diseñar acciones de financiación y ejecución de obras conducentes al desarrollo ecoturístico del relicto boscoso Zanjón del Burro.</p>	\$5.000.000
Inserción en Convenio CVC - DAGMA de los proyectos propuestos para el relicto boscoso Zanjón del Burro.	Gestión de la Autoridad Ambiental ante la CVC para la inserción de los proyectos presentados, previo diligenciamiento de cada una de las fichas de proyectos.	\$0



Metas del plan.

El tiempo de ejecución de las metas inicia en el año 2007 y finaliza en el 2011, para lograr coherencia con los años fiscales.

Tabla 26. Metas por cada programa del plan de manejo ambiental integral del relicto boscoso Zanjón del Burro.

Programa	Producto	Metas					
		2007	2008	2009	2010	2011	Total
1.1. Control de las descargas contaminantes, aguas arriba de la zona de influencia del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Acuerdos institucionales	1	-	-	-	-	1
	Análisis de laboratorio	1	2	2	2	2	9
	Monitoreo periódico	1	2	2	2	2	9
1.2. Seguimiento a obras civiles desarrolladas en áreas cercanas.	Proyecto de Acuerdo	-	1	-	-	-	1
1.3. Control de sedimentación que afecta al ecosistema.	Análisis de laboratorio	2	2	2	2	2	10
	Obra civil sedimentos	-	1	-	-	-	1
	Obra civil sistemas drenaje y obras de arte	-	1	-	-	-	1
2.1. Desarrollo de infraestructura eco turística del sistema.	Obra civil.	-	1	-	-	-	1
	Amoblamiento completo.	-	1	-	-	-	1
2.2. Fortalecimiento de la estructura del ecosistema Zanjón del Burro.	Obras adecuación y reposición hábitats.	-	1	-	-	-	1
	Mantenimiento	1	1	1	1	1	5
	Revegetalización	-	1	-	-	-	1



Programa	Producto	Metas					
		2007	2008	2009	2010	2011	Total
2.3. Estudios conducentes al análisis integrado de los componentes del ecosistema bajo una visión holística.	Documento estado sucesional	1	-	-	-	-	1
	Documento caracterización flora y fauna.	1	-	-	-	-	1
	Documento macroinvertebrados y otros	1	-	-	-	-	1
	Documento dinámica y ciclo nutrientes	1	-	-	-	-	1
	Plan evaluado	-	-	1	-	1	2
3.1. Incremento de la presencia de funcionarios del DAGMA en la zona de influencia del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Funcionarios	1	1	1	1	1	5
3.2. Fortalecimiento de la cultura ambiental y la participación comunitaria en la Comuna 22.	Talleres comunitarios y mesas de trabajo	1	3	3	3	3	13
	Personas capacitadas	200	200	200	200	200	1000
	Convenio de cooperación.	1	-	-	-	-	1
3.3. Consolidación de intercambio de información con otras entidades relacionadas con el estado ambiental del humedal.	Paquete de proyectos en convenio CVC - DAGMA	1	1	1	1	1	5

La gestión ambiental es una actividad continua, el plan formulado en el presente documento establece una guía para realizar y/o fortalecer esa gestión en el municipio de Santiago de Cali, a través del DAGMA y más concretamente en el relicto boscoso Zanjón del Burro.



El horizonte del plan que no debe verse como un plazo o una línea de llegada, fue fijado en cinco años, durante los cuales se le estará haciendo seguimiento al mismo e implementando los ajustes que pudieren llegar a ser necesarios, al final de este período debe hacerse la evaluación de los resultados alcanzados y replicar las acciones que así lo indique esta evaluación.

Plan de trabajo anual

Se propone al Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA, realizar periódicamente un seguimiento a las acciones de recuperación, con el fin de dar cumplimiento pleno a los objetivos del Plan. La frecuencia dependerá de las características de los resultados esperados.

A continuación se presentan los proyectos que anualmente deben realizarse con el fin de cumplir plenamente los objetivos específicos del Plan de Manejo Ambiental Integral del relicto boscoso Zanjón del Burro:

Tabla 27. Proyectos a ejecutar para el relicto boscoso Zanjón del Burro. AÑO 1: 2007

Proyecto	Periodicidad	Observaciones
Cooperación interinstitucional (DAGMA – CVC – EMCALI), para control de vertimientos y sedimentos	Una vez	Se realiza un solo acuerdo con una duración de 5 años.
Estudio de evaluación del sistema de cuenca abastecedor de agua del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Estudio.
Monitoreo y evaluación periódica de la calidad del agua de la quebrada Zanjón del Burro y de la zona lagunar de Los Cisnes, con base en la caracterización fisicoquímica y microbiológica.	Una vez	Los análisis deben realizarse con laboratorios certificados por el IDEAM.
Recuperación, mantenimiento, poda formativa periódica y evaluación del estado fitosanitario de la vegetación del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Limpieza de ramas, poda formativa, aplicación de cicatrizante.
Evaluación del estado sucesional actual del relicto boscoso Zanjón del Burro y su análisis prospectivo.	Una vez	Documento
Estudios de zooplancton, fitoplancton, perifiton, bentos y macro invertebrados en las zonas del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Documento.
Contratación de funcionarios para protección, estudio y vigilancia del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Contratación de un profesional para todo el año.



Proyecto	Periodicidad	Observaciones
Capacitación y talleres sobre el manejo de humedales dirigido a Comité Ambiental, Comité de Planificación, entidades tanto empresariales como educativas en general.	Una capacitación	Segundo semestre del año.
Diseño y desarrollo de talleres con el propósito de desarrollar proyectos y plantear alternativas de gestión ambiental inherentes a la preservación del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Un taller	Segundo semestre del año.
Cooperación interinstitucional (DAGMA-CVC-Comuna 22), para diseñar acciones de financiamiento y ejecución de obras conducentes al desarrollo eco turístico del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Se realiza un solo acuerdo con una duración de 5 años.
Inserción en convenio CVC – DAGMA de los proyectos propuestos para el relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Vigencia 2008.


Tabla 28. Proyectos a ejecutar para el relicto boscoso Zanjón del Burro. AÑO 2: 2008

Proyecto	Periodicidad	Observaciones
Monitoreo y evaluación periódica de la calidad del agua de la quebrada Zanjón del Burro y de la zona lagunar de Los Cisnes, con base en la caracterización fisicoquímica y microbiológica.	Semestral	Los análisis deben realizarse con laboratorios certificados por el IDEAM.
Estudio de evaluación del sistema de cuenca abastecedor de agua del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Semestral	Los análisis deben realizarse con laboratorios certificados por el IDEAM.
Proyecto de acuerdo para la modificación o inserción de artículos del POT, relacionados con las construcciones en la zona de influencia directa del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Debe elaborarse con Planeación Municipal para su presentación ante el Concejo Municipal.
Diseño y construcción de sistemas para control de sedimentos, control de aguas sub superficiales y escorrentías del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Obra civil
Toma de muestras, análisis físico-químico, SST y turbiedad e interpretación de resultados.	Semestral	Los análisis deben realizarse con laboratorios certificados por el IDEAM.
Diseño de sistema de drenaje y obras de arte para control de aguas subsuperficiales y escorrentías, que afecten directamente la textura y condiciones edáficas del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Obra civil
Diseño y construcción del eco sendero multipropósito en el relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Obra civil.
Amoblamiento, ornamentación, señalización (informativa, educativa, de identificación, restrictiva) e instalación de sistemas de recolección permanente de residuos sólidos.	Una vez	Obra civil.
Adecuación y reposición de hábitat, para favorecer el normal desarrollo somático y reproductor de la fauna silvestre del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Obra civil.
Recuperación, mantenimiento, poda formativa periódica y evaluación del estado fitosanitario de la vegetación del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Limpieza de ramas, poda formativa, aplicación de cicatrizante.
Revegetación con especies nativas y/o foráneas que no generen impactos negativos sobre las condiciones edáficas del suelo.	Una vez	100 unidades.
Revegetación de las riberas de la quebrada Zanjón del Burro a lo largo.	Una vez	100 unidades.
Contratación de funcionarios para protección, estudio y vigilancia del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Contratación de un profesional para todo el año.



Proyecto	Periodicidad	Observaciones
Capacitación y talleres sobre el manejo de humedales dirigido a Comité Ambiental, Comité de Planificación, entidades tanto empresariales como educativas en general.	Trimestral	
Diseño y desarrollo de talleres con el propósito de desarrollar proyectos y plantear alternativas de gestión ambiental inherentes a la preservación del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Tres talleres al año	
Inserción en convenio CVC – DAGMA de los proyectos propuestos para el relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Vigencia 2009.


Tabla 29. Proyectos a ejecutar para el relicto boscoso Zanjón del Burro. AÑO 3: 2009

Proyecto	Periodicidad	Observaciones
Monitoreo hidrológico del sistema de cuenca, que incluya la caracterización y el estudio del balance hídrico del sistema de cuenca.	Semestral	Los análisis deben realizarse con laboratorios certificados por el IDEAM.
Monitoreo y evaluación periódica de la calidad del agua de la quebrada Zanjón del Burro y de la zona lagunar de Los Cisnes, con base en la caracterización fisicoquímica y microbiológica.	Semestral	Los análisis deben realizarse con laboratorios certificados por el IDEAM.
Seguimiento y monitoreo de los sistemas que abastecen de agua al relicto boscoso, a la quebrada Zanjón del Burro; y por ende, a la zona lagunar de Los Cisnes.	Semestral	Los análisis deben realizarse con laboratorios certificados por el IDEAM.
Toma de muestras, análisis físico-químico, SST y turbiedad e interpretación de resultados.	Semestral	Los análisis deben realizarse con laboratorios certificados por el IDEAM.
Recuperación, mantenimiento, poda formativa periódica y evaluación del estado fitosanitario de la vegetación del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Limpieza de ramas, poda formativa, aplicación de cicatrizante.
Estudio de evaluación y seguimiento de los resultados del Plan de Manejo Ambiental del relicto boscoso Zanjón del Burro y su encadenamiento con el plan de manejo ambiental del Lago Los Cisnes.	Una vez	Documento.
Contratación de funcionarios para protección, estudio y vigilancia del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Contratación de un profesional para todo el año.
Capacitación y talleres sobre el manejo de humedales dirigido a Comité Ambiental, Comité de Planificación, entidades tanto empresariales como educativas en general.	Trimestral	
Diseño y desarrollo de talleres con el propósito de desarrollar proyectos y plantear alternativas de gestión ambiental inherentes a la preservación del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Tres talleres al año	
Inserción en convenio CVC – DAGMA de los proyectos propuestos para el relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Vigencia 2010.


Tabla 30. Proyectos a ejecutar para el relicto boscoso Zanjón del Burro. AÑO 4: 2010.

Proyecto	Periodicidad	Observaciones
Monitoreo hidrológico del sistema de cuenca., que incluya la caracterización y el estudio del balance hídrico del sistema de cuenca.	Semestral	Los análisis deben realizarse con laboratorios certificados por el IDEAM.
Monitoreo y evaluación periódica de la calidad del agua de la quebrada Zanjón del Burro y de la zona lagunar de Los Cisnes, con base en la caracterización fisicoquímica y microbiológica.	Semestral	Los análisis deben realizarse con laboratorios certificados por el IDEAM.
Seguimiento y monitoreo de los sistemas que abastecen de agua al relicto boscoso, a la quebrada Zanjón del Burro; y por ende, a la zona lagunar de Los Cisnes.	Semestral	Los análisis deben realizarse con laboratorios certificados por el IDEAM.
Toma de muestras, análisis físico-químico, SST y turbiedad e interpretación de resultados.	Semestral	Los análisis deben realizarse con laboratorios certificados por el IDEAM.
Recuperación, mantenimiento, poda formativa periódica y evaluación del estado fitosanitario de la vegetación del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Limpieza de ramas, poda formativa, aplicación de cicatrizante.
Contratación de funcionarios para protección, estudio y vigilancia del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Contratación de un profesional para todo el año.
Capacitación y talleres sobre el manejo de humedales dirigido a Comité Ambiental, Comité de Planificación, entidades tanto empresariales como educativas en general.	Trimestral	
Diseño y desarrollo de talleres con el propósito de desarrollar proyectos y plantear alternativas de gestión ambiental inherentes a la preservación del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Tres talleres al año	
Inserción en convenio CVC – DAGMA de los proyectos propuestos para el relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Vigencia 2011.


Tabla 31. Proyectos a ejecutar para el relicto boscoso Zanjón del Burro. AÑO 5: 2011.

Proyecto	Periodicidad	Observaciones
Monitoreo hidrológico del sistema de cuenca, que incluya la caracterización y el estudio del balance hídrico del sistema de cuenca.	Semestral	Los análisis deben realizarse con laboratorios certificados por el IDEAM.
Monitoreo y evaluación periódica de la calidad del agua de la quebrada Zanjón del Burro y de la zona lagunar de Los Cisnes, con base en la caracterización fisicoquímica y microbiológica.	Semestral	Los análisis deben realizarse con laboratorios certificados por el IDEAM.
Seguimiento y monitoreo de los sistemas que abastecen de agua al relicto boscoso, a la quebrada Zanjón del Burro; y por ende, a la zona lagunar de Los Cisnes.	Semestral	Los análisis deben realizarse con laboratorios certificados por el IDEAM.
Toma de muestras, análisis físico-químico, SST y turbiedad e interpretación de resultados.	Semestral	Los análisis deben realizarse con laboratorios certificados por el IDEAM.
Recuperación, mantenimiento, poda formativa periódica y evaluación del estado fitosanitario de la vegetación del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Limpieza de ramas, poda formativa, aplicación de cicatrizante.
Estudio de evaluación y seguimiento de los resultados del Plan de Manejo Ambiental del relicto boscoso Zanjón del Burro y su encadenamiento con el plan de manejo ambiental del Lago Los Cisnes.	Una vez	Documento.
Contratación de funcionarios para protección, estudio y vigilancia del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Contratación de un profesional para todo el año.
Capacitación y talleres sobre el manejo de humedales dirigido a Comité Ambiental, Comité de Planificación, entidades tanto empresariales como educativas en general.	Trimestral	
Diseño y desarrollo de talleres con el propósito de desarrollar proyectos y plantear alternativas de gestión ambiental inherentes a la preservación del relicto boscoso Zanjón del Burro.	Tres talleres al año	
Inserción en convenio CVC – DAGMA de los proyectos propuestos para el relicto boscoso Zanjón del Burro.	Una vez	Vigencia 2011.

Examen anual

La Resolución 196 de 2006, hace mención a que en este punto se deben registrar los resultados de la evaluación de los logros de las acciones de implementación del plan de manejo y a partir del cual se hacen ajustes a las acciones propuestas.

El equipo de trabajo de la Fundación Río Cauca, propone que esta labor anual sea adelantada por parte del grupo del Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA, encargado del tema de humedales en el municipio, adelantando las siguientes labores:

- Evaluación de los resultados de análisis de laboratorio.
- Evaluación de la eficiencia de las capacitaciones a comunidad e instituciones educativas.
- Supervisión permanente en la ejecución de las obras civiles realizadas en la zona de influencia del humedal.
- Supervisión de las labores desempeñadas por contratistas y funcionarios del DAGMA que laboran en la zona.
- Cálculo de indicadores de seguimiento propuestos.
- Análisis de resultados de estudios de flora y fauna.
- Evaluación de los resultados de la aplicación del plan de manejo ambiental.

Revisión principal

En el año 3 (2009) y en el año 5 (2011), es necesario realizar una evaluación general de los resultados de la implementación del plan de manejo ambiental integral del relicto boscoso Zanjón del Burro, y de los proyectos que lo componen.

Estas evaluaciones deberán dar como resultado un informe, que sirva de base para complementar y corregir las acciones ejecutadas en el período del plan de manejo ambiental integral.

Difusión del Plan

El Plan de Manejo Integral del relicto boscoso Zanjón del Burro, realizado como parte del Contrato de Consultoría No. 557-06, entre el DAGMA y la Fundación Río Cauca, definía entre otras cosas contar con la comunidad vinculada al humedal para la definición del mismo.

La difusión debe ser lo mas amplia posible, regresar a la comuna 22 y realizar una reunión de presentación de los resultados del Plan de para mostrar la forma como se recogió la opinión de los asistentes y las acciones y estrategias formuladas para hacerle frente a las situaciones ambientales que los actores plantearon en la consolidación del plan.

Adicional a esta reunión debe realizarse una evaluación con funcionarios del DAGMA, con el fin de darle el mayor fogueo técnico al documento y a las acciones allí planteadas.

Financiación

Las fuentes de financiación para los proyectos y obras propuestas en este Plan de Manejo Ambiental Integral, deben ser evaluadas y seleccionadas por el mismo DAGMA, teniendo en cuenta sus características.

La Fundación Río Cauca propone realizar un proyecto amplio de financiación que recoja los proyectos propuestos, teniendo en cuenta que las actividades son pequeñas individualmente, y permitirán los mejores resultados si se realizan en conjunto.

Es importante resaltar que también se requiere para este plan recursos técnicos y humanos con los cuales cuenta el DAGMA.

Ejecución

El logro del objetivo general del Plan de Manejo Ambiental Integral va a obtenerse a partir de la confluencia de varias acciones entre las que se incluyen algunas que no son de directa responsabilidad del DAGMA. Estas acciones tienen que ver con aquellos elementos listados en la columna de factores externos del marco lógico.

El plan considera su realización ya que inciden en su desarrollo y fueron identificadas implícitamente en el árbol de estados negativos como causas de deterioro o de situaciones ambientales a mejorar. El avance, retroceso o estancamiento de esos factores externos inciden en el mejoramiento o deterioro del ecosistema y por ende en los objetivos del plan, sin embargo su realización y operatividad se escapa porque tienen responsables directos definidos por ley.

Las acciones y estrategias que responden a los objetivos del plan y que deben ser emprendidas por el DAGMA y la comunidad de la Comuna 22 tienen que ver



con la difusión del estado ambiental del relicto boscoso Zanjón del Burro, su seguimiento y comunicación a todos los visitantes y vecinos, algunas reforestaciones, la recuperación de la vegetación y de la calidad del agua, recuperación paisajística, para mencionar algunos.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Un Plan de Manejo Ambiental para este tipo de ecosistema que comprende relicto boscoso y fuente hídrica que se continúa con un sistema lagunar, no puede plantearse sin tener en cuenta la unidad que estos componentes lo conforman. Por consiguiente, se hace necesario que tanto el PMA elaborado para el Lago Los Cisnes, como el del relicto boscoso, se integren en un plan de inversiones encaminadas a la recuperación y preservación de todo el ecosistema.
2. El PMA del relicto boscoso Zanjón del Burro, debe estar encaminado fundamentalmente a diseñar estrategias para su recuperación y preservación de todos los componentes que lo integran. Por lo tanto, las propuestas de programas y proyectos deben ser básicamente de carácter preventivo, sin descartar algunas de mitigación para tal propósito.
3. Al integrarse este PMA con los de los otros ecosistemas, debe hacerse un seguimiento, revisión y evaluación a los 3 años de iniciarse su ejecución.
4. Como la expansión urbanística de este sector de la ciudad ha circunscrito el relicto boscoso al área actual, es fundamental que la Autoridad Ambiental realice las acciones pertinentes para que en el futuro inmediato, dicha expansión urbanística o vial, no progrese hacia el área interna del relicto y se convierta entonces en tensor de perturbación sobre el ecosistema.
5. Al margen de las acciones que la comunidad ha desarrollado en pro de la conservación del relicto boscoso Zanjón del Burro, es pertinente se haga una revisión técnica a estas actividades, y junto con el PMA, se hagan los ajustes necesarios, con el fin de lograr mayor funcionalidad y eficiencia de ellas para la recuperación y preservación del ecosistema.
6. No obstante haberse realizado años atrás la normalización de vertimientos de aguas residuales y aguas superficiales, se siguen presentando problemas de este tipo, que actúan como tensores y se reflejan en los resultados de análisis de calidad de agua y en aspectos paisajísticos.
7. La caracterización físico-química y microbiológica de la quebrada del Zanjón del Burro, indica que son aguas no aptas para consumo humano directo, sin previo tratamiento convencional para ello, ni para contacto primario. Se requiere de un sistema de control de aportes de carga orgánica y de sedimentos. Si no se controlan estos aportes alóctonos tanto orgánicos como inorgánicos; y si no se rediseña adecuadamente el sistema de oxigenación de



la quebrada, y dado que la quebrada abastece al sistema lagunar de Los Cisnes, en función de tiempo se podrán presentar alteraciones drásticas en la calidad de las aguas naturales, sobretodo por la acumulación de sólidos suspendidos totales, incremento de la turbiedad, de la carga orgánica, de los procesos de degradación de ella; y de enterobacterias, entre otros aspectos.

8. La presencia de grupos de macroinvertebrados acuáticos tales como los Trichópteros, indica que son ambientes acuáticos relativamente aptos para la diversidad faunística. En los peces, se presenta una reducción de la diversidad, debido al reducido caudal que posee este ecosistema.
9. En cuanto a los Herpetos, no se observó mayor diversidad, lo cual es sorprendente pues el relicto boscoso presenta una conexión con el área boscosa del Río Pance.
10. Las aves aquí presentaron después del ecosistema de la parte urbana del río Meléndez, un aumento en diversidad y abundancia, siendo los Traupidos (azulejos y afines) los de mayor número de especies estando correlacionado lo anterior con la oferta de alimento que aquí se encuentra, proveniente de árboles frutales, insectos y alimentadores instalados por los vecinos.
11. En los Mamíferos, la especie más abundante fue el murciélago frugívoro (*Artibeus lituratus*) en correspondencia con la oferta de alimento que proveen los árboles en fructificación de este ecosistema. También hay que resaltar la presencia del Guatín (*Dasyprocta punctata*) especie amenazada, que indica que este sitio debe ser protegido pues es refugio de especies vulnerables que son difíciles de observar en la región.
12. Bajo la visión holística e integral del sistema de cuenca en el relicto boscoso "Zanjón del Burro", las consecuencias de este impacto negativo se reflejarán en el futuro inmediato en las condiciones abióticas, bióticas y paisajísticas del entorno en general.
13. El éxito de todo plan de manejo integral depende de la implementación correcta de estrategias que permitan el logro de los objetivos para cada fase del plan. El fin último del plan de manejo integral del relicto boscoso Zanjón del Burro, es servir de guía para todos los actores y habitantes del municipio de Santiago de Cali, especialmente los de la Comuna 22, en la meta de lograr la recuperación y preservación de este ecosistema; posibilitando un alto grado de integración para consolidarlo como un recurso natural de gran valor para a calidad de vida de sus vecinos y la comunidad caleña en general.
14. Al culminar la consolidación del "Plan de Manejo Integral del relicto boscoso Zanjón del Burro, y realizada su difusión y socialización, debe concretarse la



financiación de los medios que facilitarán la puesta en marcha del plan (recursos humanos, financieros y técnicos), para aquellas estrategias y actividades que no cuenten con ella (hay acciones ya financiadas), con esa concreción se define también y mediante acuerdo entre las partes involucradas en el desarrollo del plan, la forma como se realizará el seguimiento a los avances del Plan de Manejo.

15. La etapa de difusión es fundamental en el éxito del mismo ya que a partir de ella las comunidades, gremios, y en general todos los actores del medioambiente, encontrarán la guía para la recuperación y uso de los recursos asociados a este ecosistema en los próximos cinco (5) años.
16. De acuerdo con las características del relicto boscoso Zanjón del Burro, los usos determinados para este ecosistema son los siguientes:

Usos Principales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reserva de agua natural y control del balance hidrológico en épocas de alto y/o bajo régimen pluviométrico. ▪ Protección de fauna y flora silvestres. ▪ Educación e información ambiental para los visitantes que no impliquen alta concentración de personas y que tengan un bajo impacto ambiental y paisajístico. ▪ Institucional de seguridad ligado a la defensa, control y preservación del ecosistema. ▪ Se enfatiza en el uso fundamental para recuperación y preservación del sistema y su entorno.
Uso deseable.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reservorio de agua de buena calidad bajo el punto de vista físico-químico y biológico. ▪ Zona de reserva para protección de flora y fauna representativa de la zona. ▪ Recreación pasiva paisajística. ▪ Educación ambiental e investigación ecológica acerca de los componentes que integran al sistema de humedal y socio-económica de la zona (ecosendero).
Usos Compatibles.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recreación pasiva. ▪ Investigación-educación. (Ecosendero).
Usos condicionados.	<p>Cualquier obra civil para mejoramiento de la infraestructura básica, debe cumplir con los delineamientos de los planes de manejo ambiental aprobados por la Autoridad competente, con el fin de evitar y/o prevenir al máximo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pérdida del balance hídrico; y por ende, del potencial del recurso agua. ▪ Alteración de la calidad de las aguas naturales del zanjón. ▪ Fragmentación de la cobertura vegetal nativa y de los hábitats y coriotos de la fauna nativa. ▪ Pérdida de los horizontes orgánicos; por consiguiente pérdida del



	<p>balance y aporte de nutrientes en el ecosistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Impacto negativo en los componentes paisajísticos del entorno natural. ▪ Efectos colaterales sobre el sistema lagunar Los Cisnes. <p>Nota.- Es importante tener en cuenta que el ecosendero propuesto, debe considerar la disposición espacial que no ocasione impacto negativo en la estructura natural del humedal. Esto aplica también para instalación de mobiliario urbano.</p>
<p>Usos prohibidos.</p>	<p>Las condiciones actuales y dimensionando hacia el futuro no permiten el desarrollo de los siguientes programas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Expansión urbanística. ▪ Proyectos lineales-viales de expansión hacia la zona interna del humedal. ▪ Derivación de sus aguas, para actividades antrópicas. ▪ Expansión agropecuaria. ▪ Actividades forestales productivas. ▪ Recreación activa. ▪ Explotación minera y/o extracción de materiales inertes. ▪ Actividades de caza. ▪ Extracción de material biológico. ▪ Disposición final de residuos sólidos tanto estériles como orgánicos.

Recomendaciones

1. Dar cumplimiento a las propuestas presentadas en el Plan de Manejo Ambiental Integral del relicto boscoso Zanjón del Burro.
2. Gestionar los recursos económicos necesarios para que los proyectos y las jornadas educativas sean permanentes y perduren más allá del periodo propuesto para la ejecución del plan de manejo ambiental de este ecosistema.
3. Mantener una comunicación estrecha entre el DAGMA y el Comité Ambiental de la Comuna 22 y el Comité de Planificación.
4. Mantener el funcionario del DAGMA de forma permanente en el relicto boscoso Zanjón del Burro.
5. Incrementar la presencia institucional en la Comuna 22 mediante acciones educativas y promocionales.
6. Realizar un seguimiento y monitoreo permanente a las actividades desarrolladas en el relicto boscoso Zanjón del Burro por parte del DAGMA con el fin de revisar el cumplimiento de las obras propuestas y ajustes al plan.
7. Realizar las gestiones necesarias para modificar o incluir los Artículos del POT que hacen referencia a la protección del relicto boscoso Zanjón del Burro del municipio de Cali, frente al proceso de expansión de la ciudad.
8. Mantener una relación permanente con EMCALI para monitorear el vertimiento de aguas residuales a la Quebrada Zanjón del Burro, que atraviesa este ecosistema y es el afluente del humedal Los Cisnes.
9. Solicitar a la CVC realizar las labores educativas necesarias para reducir las descargas contaminantes procedentes del río Pance.
10. Realizar las actividades necesarias para mantener el relicto boscoso Zanjón del Burro en las condiciones ambientales adecuadas para la fauna y el equilibrio del ecosistema en general.
11. Solicitar a la policía Metropolitana, vigilancia para el sector con el fin de reducir eventos antrópicos contaminantes en el ecosistema.
12. Convocar a grupos ecológicos estudiantiles y comunitarios para la realización de jornadas educativas, de limpieza, investigación, ornamentación, entre otras, con el fin de desarrollar un sentido de pertenencia en ellos.



13. Diseñar y ejecutar en el futuro inmediato, un proyecto conducente a la caracterización de fitoplancton, zooplancton, perifiton y bentos, teniendo en cuenta que no se encontró información secundaria disponible, lo cual indica que este trabajo no se ha realizado.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aparicio Mijares, Francisco Javier. Fundamentos de hidrología de superficie. 9ª Edición. Ed. Limusa. 2001.

Boyd, Claude. Water quality in ponds or aquacultura. Alabama agricultural experiment station. Department of fisheries and allied aquacultures. Auburn University, Auburn, Alabama. USA. 1992.

Canter, Larry W. Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. 2ª Edición. Ed. McGraw-Hill, Madrid. 1998.

Chow, Ven-Te., Maidment, David y Larry, Mays. Hidrología aplicada. Ed. McGraw-Hill. Bogotá, Colombia. 1994.

Cole, Gerald A. Manual de limnología. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. 1988.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – Fundación Río Cauca. Plan de Manejo Integral del Río Cauca. Cali, 2005.

David Allan, J. Stream ecology. Structure and function of running waters. Ed. Chapman & May. London. 1996.

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA. Plan de Manejo Ambiental humedal urbano Lago Los Cisnes. Cali, 2004.

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA. Plan de Manejo Ambiental humedal urbano Lago Panamericano. Cali, 2004.

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA. Agenda Ambiental Comuna 17. Primera edición. Cali, 1998.

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA. Agenda Ambiental 2005, Comuna 22. Cali, 2005.

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA. Contrato de Consultoría No 205 de 2005. Diagnósticos técnicos componente abiótico y socioeconómico de los ecosistemas urbanos priorizados: El Zanjón del Burro, humedales Cañasgordas, humedal El Retiro y zona protectora del Río Meléndez. 2006.

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA. Contrato de Consultoría No 206 de 2005. Diagnóstico técnico del componente faunístico de cuatro ecosistemas urbanos seleccionados y priorizados en Santiago de Cali: Parte Urbana zona protectora del Río Meléndez, Humedal el Retiro, Zanjón del Burro y los Humedales Cañasgordas. 2005.

Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente - DAMA. Historia de los humedales de Bogotá. Con énfasis en cinco de ellos. Bogotá, 2000.

DUGAN, P. J. Conservación de humedales. Un análisis de temas de actualidad y acciones necesarias. UICN, Gland, Suiza. 100 páginas. 1992.

Figuroa, A., R. Contreras y J. Sánchez. Evaluación de impacto ambiental. Un instrumento para el desarrollo. Centro de estudios ambientales para el desarrollo regional –CEADES. Corporación Universitaria Autónoma de Occidente. Santiago de Cali, Colombia. 1998.

Germán, L; L. Celas Y J. Rouquet. Tratamiento de las aguas. (Redes de distribución, aguas potables e industriales, alimentación de calderas de vapor y circuitos de refrigeración). Ed. Omega, Barcelona, España. 1982.

Gómez Orea; Domingo. Evaluación de impacto ambiental. Editorial Agrícola Española, S.A. Madrid. 1992.

González Muñoz, Luís Jorge. Hidrología práctica y gestión ambiental. Universidad del Cauca. Popayán, Colombia. 2003.

Hutchinson, G. Evelyn. A treatise on limnology. Vol. 1, Part. 2. Chemistry of lakes. Ed. John Willey and Sons. 1975.

Hutchinson, G. Evelyn. A treatise on limnology. Vol. 2, Part. 1. Chemistry of lakes. Ed. John Willey and Sons. 1975.

Instituto Colombiano de Meteorología e Hidrología y Estudios Ambientales. IDEAM. Colombia. 2005.



Kemmer, F; J. Mccallion. Manual del agua. Su naturaleza, tratamiento y aplicaciones. NALCO Chemical Company. Ed. McGraw-Hill. México. 1982.

Laitinen, H Y W. Harris. Análisis químico. Ed. Reverté. 1990.

Ley 812 de 2003. "Por la cual se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2003-2006, hacia un Estado comunitario".

Linsley, Ray, Kohler, Max y Pulus, Joseph. Hidrología para ingenieros. USA. Ed. McGraw-Hill. 1997.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Dirección de Ecosistemas. Guía para la formulación de planes de manejo para humedales de importancia internacional y otros humedales. Bogotá, Colombia. 2004.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución Nro. 0196 de 01 de febrero de 2006, "por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia". 2006.

Ministerio del Medio Ambiente – Ramsar. Memorias curso de entrenamiento en manejo de humedales. Coveñas (Sucre) – Suesca (Cundinamarca). Colombia. Abril 3 al 13 de 2000.

Ministerio del Medio Ambiente, COLCIENCIAS, et al. Política nacional de investigación ambiental. Bogotá, 2001.

Ministerio del Medio Ambiente. Política Nacional para humedales interiores de Colombia. Bogotá, 2000.

Municipio de Santiago de Cali – Departamento Administrativo de Planeación. Reforma administrativa, Acuerdo 01 de 1996.

OCDE - Comisión de Comunidades Europeas. Manual de gestión del ciclo de un proyecto. Enfoque Integrado y Marco Lógico". Management for Development Foundation, Holland 1993.

Oficina de la Convención Ramsar, Suiza. Informe de la 7a. Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes en la Convención sobre los Humedales, San José, Costa Rica. 1999.

Rodier, J. Análisis de las aguas. (Aguas naturales, aguas residuales, aguas de mar). Ed. Omega. Barcelona, España. 1978.

Roldán, Gabriel. Fundamentos de limnología tropical. Ed. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. 1992.

UICN – Fondo FEN Colombia. Una aproximación a los humedales en Colombia. Eduardo Guerrero (editor). Editora Guadalupe Ltda. Bogotá, 1998.

Vásquez Zapata, Guillermo León. Evaluación de la calidad de las aguas naturales. Significado y alcances en la determinación y análisis de parámetros físico-químicos y biológicos fundamentales. Guía de laboratorio. Universidad del Cauca. Popayán, Colombia. 2002.

Wetzel, R. Limnología. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España. 1981.

Páginas Web

www.igac.gov.co.

www.cas.gov.co.

www.minambiente.gov.co.

www.dama.gov.co.

www.cvc.gov.co/frames/texto/noticias/boletines/septiembreoctubre.html.

www.rds.org.co. Boletín febrero 2 de 2007

www.rds.org.co. Boletín red al día. Febrero 4 al 11 de 2005.

www.cali.gov.co. Boletín de prensa No. 4111.4.02-636.

www.secretariasenado.gov.co/leyes/L1021006.HTM.

www.ornitologiacolombiana.org/nombrescomunes/regionesweb.xls

www.cali.gov.co/publico2/gobierno/dagmaweb/comuna19.htm



Planos y fotografías aéreas.

IGAC – Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Carta preliminar –
Plancha. 299-IID-04. Escala: 1:10000. 1977.

IGAC – Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Carta preliminar –
Plancha 300-I-C-3. Escala: 1:10000. 1976.

IGAC – Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Carta preliminar –
Plancha 300-I-C-1. Escala: 1:10000. 1966.

IGAC – Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Carta preliminar –
Plancha 300-I-C-2. Escala: 1:10000. 1966.

IGAC. Fotografía 043, C: 1442 044.

IGAC. Fotografía 038, C: 1444 042.

Artículos

Diario Occidente. Artículo: El verde está al sur. Enero 29 de 2007.

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 557- 06.
CELEBRADO ENTRE EL MUNICIPIO
DE SANTIAGO DE CALI -DAGMA -
Y LA FUNDACION RIO CAUCA

MEMORIA DESCRIPTIVA
Y PROPUESTA DE DISEÑO PAISAJISTICO -
RELICTO BOSCOZO ZANJON DEL BURRO

República de Colombia



Santiago de Cali



CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 557- 06.

CELEBRADO ENTRE EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI -DAGMA - Y LA FUNDACION RIO CAUCA.

OBJETO: FORMULACIÓN Y ELABORACION CON PARTICIPACION DE LA COMUNIDAD DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL PARA CADA UNO DE LOS ECOSISTEMAS URBANOS SELECCIONADOS Y PRIORIZADOS POR EL DAGMA EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI, LOS CUALES SON: A) HUMEDAL CAÑAS GORDAS; B) HUMEDAL EL RETIRO; C) ZONA DE PROTECCIÓN DEL RÍO MELÉNDEZ LOCALIZADA EN LA ZONA URBANA; D) RELICTO BOSCOZO ZANJON DEL BURRO (LOCALIZADO EN LA AVENIDA SAN JOAQUIN O CARRERA 105 Y CARRERA 108 Y LA CALLE 13 (AVENIDA PASOANCHO) Y AVENIDAS DEL LAGO Y EL PARQUE EN EL BARRO CIUDAD JARDIN.



MEMORIA DESCRIPTIVA Y PROPUESTA DE DISEÑO PAISAJISTICO – RELICTO BOSCOZO ZANJÓN DEL BURRO.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN 3

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO..... 4

**ELEMENTOS ESTRUCTURANTES DE LA INFRAESTRUCTURA
DEL HUMEDAL CAÑASGORDAS 5**

MATERIALES PROPUESTOS..... 6

PRESENTACIÓN

La Comuna 22 se considera privilegiada por la valiosa oferta ambiental que forma parte de su espacio, el cual requiere que sea protegido y defendido por parte de la administración municipal de Santiago de Cali y la Autoridad Ambiental Urbana.

Entre su oferta ambiental se encuentra una zona boscosa denominada “Relicto Boscoso Zanjón del Burro”, que alimenta y se conecta con el Lago Los Cisnes integrando un espacio con un alto valor paisajístico.

En este documento se presenta la memoria descriptiva para el desarrollo paisajístico de este relicto boscoso, que presenta unas condiciones ambientales de una belleza excepcional, la cual debe estar a disposición de los caleños para su disfrute a través de la recreación pasiva. Lo anterior, con base en las obligaciones del contrato de consultoría No. 557-06, del cual nuestra fundación es consultora.

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

El Relicto Boscoso Zanjón del Burro se ha convertido en un eje ambiental alrededor del cual se ha desarrollado un complejo de urbanizaciones en el sector de Ciudad Jardín, Comuna 22.

La comunidad en general, manifiesta su aprecio por este espacio mediante acciones de protección, encaminadas a conservar en las mejores condiciones este espacio con un potencial importante para la recreación pasiva.

Si bien es cierto que la posibilidad de aprovechar este relicto boscoso depende de las adecuaciones a realizarse, es importante anotar que es de gran importancia la recuperación de la calidad del agua de la fuente que abastece esta zona, y que finalmente alimenta al Lago los Cisnes.

Teniendo en cuenta lo anterior las propuestas para potenciar el desarrollo ecoturístico de este ecosistema debe considerar como una unidad el relicto boscoso, el lago de los cisnes y el parque de la babilla.

En este sentido se propone desarrollar una zona inspirado en la vida silvestre que se puede desarrollar en la zona urbana de la ciudad, donde se evidencian bosques naturales y la interacción del mismo con el sotobosque, vegetación riparia y todo un ecosistema en formación.

Teniendo en cuenta que el único uso compatible con este ecosistema es la recreación pasiva, y que ya existe un andén perimetral, se espera convertir este



espacio en un santuario, con rutas en su interior, sin ciclo rutas, alamedas o plazoletas de alta calidad paisajística.

ELEMENTOS ESTRUCTURANTES DE LA INFRAESTRUCTURA DEL RELICTO BOSCOZO ZANJON DEL BURRO

Los elementos que conforman el sendero y los elementos para la recreación pasiva en el Humedal El Cañasgordas, son los siguientes:

Circulación peatonal.

Se proyecta al interior del relicto boscoso un sendero peatonal que permita el acceso solo hasta el corazón del mismo donde se encuentra la corriente de agua, lo cual se fundamenta en razones de seguridad y de respeto a la vida que allí de desarrolla.

Accesos.

Se pueden habilitar dos zonas de acceso a manera de portada, con el fin de señalizar la entrada y salida del mismo. Pueden utilizarse materiales tradicionales como el concreto o desarrollar una propuesta artística que maneje materiales de bajo costo con alto sentido estético.

Arborización.

Se mantiene la arborización existente siempre y cuando los árboles se encuentren en buen estado fitosanitario y se complementa con la siembra de árboles y

arbustos. La vegetación seleccionada debe cumplir con la idoneidad para el fin que la determina; además de contar con las especificaciones del DAGMA sobre las siembras en la zona urbana de Santiago de Cali.

En este punto es importante resaltar que la zona se encuentra en un grado de protección tal que la mínima intervención del bosque es la medida más conveniente para conservar su calidad ambiental.

Usos principales, complementarios y espacios abiertos.

El Relicto Boscoso Zanjón del Burro se constituye en un espacio con un gran potencial para el desarrollo de la recreación pasiva y contemplativa, y es un espacio de enseñanza sobre el estado en que se pueden mantener los ecosistemas cuando se integran las comunidades en torno a su protección, respetando las condiciones ambientales existentes.

MATERIALES PROPUESTOS

Cerramiento

- Malla eslabonada.
- Postes de madera inmunizada y alambre de púas de 5 hilos, con su respectivo broche para acceso.

Sendero.

- Adoquín.



- Madera para escalones.
- Trinchos en guadua o madera.
- Tierra apisonada mezclada con cemento en relación 1:15.

Mobiliario

- **Bancas:** madera, aluminio, plástico reciclado.
- **Cestas de basura:** madera, aluminio.
- Luminarias en la parte alta del relicto boscoso.

Señalización

- **Señal:** Madera, aluminio, laminas de aluminio con pintura, plástico.
- **Bases:** aluminio, madera.

Finalmente, es importante que la transformación de este ecosistema como espacio recreativo se desarrolle en complemento con acciones de recuperación del mismo y labores educativas integrando los estudiantes de la zona. De esto depende el éxito del programa.

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 557- 06.

**CELEBRADO ENTRE EL MUNICIPIO
DE SANTIAGO DE CALI -DAGMA -
Y LA FUNDACION RIO CAUCA**

**LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
RELICTO BOSCOZO ZANJON DEL BURRO**

República de Colombia



Santiago de Cali

