PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL RÍO MELÉNDEZ, MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

Fundación Río Cauca.

República de Colombia
Santiago de Cali

DAGMA

Fundación Río Cauca
Amigos del Río Cauca

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 Versalles. Santiago de Cali, Colombia.

2007

República de Colombia
Santiago de Cali

DAGMA

Fundación Río Cauca
Amigos del Río Cauca

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 BOSCOSO 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 RÍO MELÉNDEZ, 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 Macroproceso de Recuperación y Conservación Ambiental

EVA ALLISON RIVERA GAVIRIA
Ingeniero Interventor

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 RÍO MELÉNDEZ, MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI

CONTENIDO

PRESENTACIÓN 5

PREÁMBULO – POLÍTICA 6

Política Nacional para el manejo integral del Agua. 6
Política Nacional de Bosques 8
Política Nacional de Humedales Interiores. 10
Marco Legal 12
Gestión municipal 15
Gestión comunitaria 16

DESCRIPCIÓN 17

Enfoque jerárquico 17
Cuenca Río Cauca. 17
Ríos del municipio de Santiago de Cali 19
Río Meléndez 20

EVALUACION 75

3.a. Evaluación ecológica 75
3.b. Evaluación socio económica y cultural 77
3.c. Problemática ambiental y confrontación de intereses. 81

ZONIFICACION 97

Etapa I – Preparatoria 97
Etapa II – Actualización y generación de cartografía temática. 97
Etapa III – Criterios de zonificación 97
Etapa IV – Zonificación Ambiental. 100
Áreas de preservación y protección ambiental 101

Áreas de recuperación Ambiental. 101
Áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos..... 101

IDENTIFICACION DE PROBLEMAS DEL RÍO MELENDEZ 105

Metodología de marco lógico..... 105
Matriz de estados negativos y árbol de problemas..... 106
Análisis de alcances y logros del Plan de Manejo Ambiental Integral 123

OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL ..125

Objetivo General 125
Objetivos Específicos..... 125

PLAN DE ACCIÓN 137

Duración 137
Programas – Estrategias de implementación. 137
Proyectos. 138
Plan de trabajo anual..... 147
Examen anual..... 153
Revisión principal..... 153
Difusión del Plan..... 153
Financiación..... 154
Ejecución..... 154

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....156

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....162

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 responsable 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 RÍO MELÉNDEZ**, elaborado de acuerdo con los lineamientos reglamentados el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, para la conservación de humedales, 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 uno de los siete ríos, representante de la majestuosa riqueza ambiental de Cali.'

PREÁMBULO – POLÍTICA

El río Meléndez es uno de los ecosistemas más importantes del municipio de Santiago de Cali, al formar parte de la riqueza hidrobiológica de la ciudad.

Este río tuvo un intenso uso recreativo hasta inicio de la década de los 90s, debido al deterioro de sus aguas; actualmente el uso recreativo se limita en muchos tramos a la contemplación y uso de sus riberas para la realización de actividades deportivas.

Teniendo en cuenta las características de este ecosistema, es importante tener en cuenta las políticas de orden nacional para la formulación de objetivos específicos, estrategias y proyectos de este plan de manejo ambiental integral para la conservación de bosques, de humedales y de la diversidad.

Política Nacional para el manejo integral del Agua.

Los objetivos de esta política, dentro del contexto establecido en la Constitución Política de Colombia, se basan en la meta de manejar la oferta nacional de agua de manera sostenible, para la atención de los requerimientos sociales y económicos del desarrollo. Su desarrollo considerará los siguientes lineamientos de fondo:

1. Recuperación de las condiciones de regulación hídrica y de calidad, para satisfacer las demandas actuales y futuras del desarrollo sectorial y territorial en las zonas de alta ocupación, con organización urbanística o sistemas de producción socio económicos consolidados, en los cuales se han afectado estructuralmente las condiciones de regulación hídrica nacional.

2. Preservación de las condiciones de regulación hídrica y de calidad, para satisfacer las demandas actuales y futuras del desarrollo sectorial y territorial en las zonas en proceso de ocupación, con organización urbanística, en las cuales no se han afectado estructuralmente las condiciones de regulación hídrica nacional.

Las estrategias del Plan Nacional Ambiental se basan en las siguientes estrategias:

- Políticas nacionales y acciones descentralizadas.
- Base científica y tecnológica.

- Concertación.
- Educación.
- Gradualidad.
- Participación ciudadana.
- Administración descentralizada.

Los objetivos de la política nacional del agua de detallan a continuación:

1. Ordenar las actividades y los usos del suelo en las cuencas, atendiendo prioritariamente la Cuenca Magdalena – Cauca.

2. Proteger acuíferos, humedales y otros reservorios importantes de agua.

3. Proteger y recuperar las zonas de nacimiento de agua, así como los páramos, los subpáramos, las estrellas hidrográficas, las zonas de descarga de acuíferos y las micro cuencas que surten los acueductos municipales.

4. Disminuir la contaminación y recuperar las condiciones de calidad de las fuentes según los usos requeridos.

5. Orientar el uso eficiente del agua a través de la formación de una conciencia de uso racional.

6. Adoptar tecnologías y crear hábitos de consumo que permitan eliminar el desperdicio y disminuir la contaminación del agua.

7. Estudiar y definir el desarrollo de infraestructura tendiente al almacenamiento artificial de agua, que permita regular los excesos en períodos húmedos y garantizar el suministro y distribución en períodos de déficit.

8. Complementar el inventario y la evaluación nacional del recurso hídrico superficial y subterráneo, como herramienta para fijar las prioridades que permitan orientar eficientemente los recursos disponibles para el cumplimiento de los objetivos anteriores.

9. Desarrollar el conocimiento y la investigación del recurso y fortalecer un sistema de información multipropósito del agua, integrado al Sistema de Información Ambiental.

10. Proteger, recuperar y mejorar ambientalmente las zonas costeras y los terminales marítimos alterados por basuras, hidrocarburos, minerales y desechos industriales y orgánicos.

11. Recuperar y proteger ecosistemas naturales como manglares, praderas submarinas y arrecifes de coral.

12. Disminuir las emisiones que afectan la calidad del agua en la atmósfera en concordancia con la política del aire.

Política Nacional de Bosques

La política nacional de bosques, elaborada entre el Ministerio del Medio Ambiente y el Departamento Nacional de Planeación, se encuentra en estrecha relación con la Política de Conservación de la Biodiversidad.

La política de bosques comprende los ecosistemas boscosos y las áreas de aptitud forestal, los factores sociales que interactúan en estos, las actividades de conservación, uso, manejo, y aprovechamiento de los bosques, y los aspectos institucionales que inciden directa o indirectamente sobre los factores mencionados. La política nacional define las estrategias generales para propiciar el uso sostenible, la conservación y la recuperación de los ecosistemas boscosos.

Es importante anotar que se ha desconocido a nivel mundial el potencial del uso del bosque, que además de ser hábitat de asentamientos humanos y proveer materias primas como madera, resinas, cortezas y semillas, contribuye al desarrollo económico y social del país, y presta otros servicios ambientales como ser hábitat de la flora y fauna silvestre, proteger y regular las cuencas hidrográficas, evitar y mitigar la erosión de los suelos, y ofrecer posibilidades para actividades recreativas y turísticas.

Las causas a las cuales se atribuye la deforestación en el país son entre algunos, en orden de incidencia: la expansión de la frontera agropecuaria, la colonización, la construcción de obras de infraestructura, el consumo de leña, los incendios forestales, entre otros.

Dentro de los factores de deterioro del bosque se destacan situaciones como:

- Se destaca, dentro de los factores de deterioro del bosque que a la deforestación se le suma la escasa información y el escaso manejo de la sucesión vegetal que se ha realizado en el país.

- Las entidades encargadas de la aplicación y el seguimiento de la política forestal no han seguido lineamientos unificados y coherentes. Esto sumado a la baja capacidad administrativa, técnica y operativa y financiera de las autoridades ambientales y de otras entidades del Estado, la falta de veeduría

ciudadana, el desconocimiento de las normas y los mecanismos sancionatorios y los deficientes sistemas de control y seguimiento, ha fomentado el uso insostenible de los bosques.

La política nacional de bosques se orienta por los siguientes principios:

1. Los bosques como parte integrante y soporte de la diversidad biológica, étnica y de la oferta ambiental son un recurso estratégico de la nación y por lo tanto su conocimiento y manejo son tarea esencial del Estado con apoyo de la sociedad civil. Por su carácter de recurso estratégico, su utilización y manejo debe darse dentro de los principios de sostenibilidad que consagra la Constitución como base del desarrollo nacional.

2. Las acciones para el desarrollo sostenible de los bosques son una tarea conjunta y coordinada entre el Estado, la comunidad y el sector privado, quienes propenderán por su uso óptimo y equitativo.

3. El aprovechamiento sostenible de los recursos forestales es una estrategia de conservación de los bosques, que requiere un ambiente propicio para las inversiones.

4. Gran parte de las áreas boscosas del país se encuentran habitadas, por lo que se apoyará el ejercicio de los derechos de sus moradores.

5. La investigación científica de los ecosistemas boscosos tropicales, es indispensable para avanzar hacia el desarrollo sostenible del sector forestal.

6. Las plantaciones forestales y los sistemas agroforestales cumplen una función fundamental en la producción de energía renovable, el abastecimiento de materia prima, el mantenimiento de los procesos ecológicos, la ampliación de la oferta de recursos de los bosques, la generación de empleo y el desarrollo socioeconómico nacional, por lo cual se estimularán dichas actividades.

7. Las líneas de política nacional se desarrollarán regionalmente atendiendo a las particularidades de cada región.

Las estrategias y líneas de acción de la política de bosque son las siguientes:

- Modernizar el sistema de administración de los bosques.
    - Régimen de propiedad de los bosques.
    - Zonificar y ordenar ambientalmente las áreas boscosas.
    - Estatuto único de bosques y flora silvestre y otros instrumentos para el aprovechamiento sostenible.
    - Desarrollar y fortalecer la capacidad institucional.

- Conservar, recuperar y usar los bosques naturales.
    - Áreas de bosques de dominio público.
    - Reducir y controlar la deforestación.
    - Promover la reforestación y forestación.
    - Promover el uso sostenible del bosque.
    - Promover la protección de los bosques naturales.
- Fortalecer los instrumentos de apoyo.
    - Desarrollar investigaciones.
    - Sistema de información y estadísticas.
    - Garantizar la participación ciudadana.
    - Fomentar la educación y la capacitación.
- Consolidar la posición internacional en materia de bosques.

Política Nacional de Humedales Interiores.

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 (MMA 2000), plantea los siguientes objetivos:

- *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.*
- *Fomentar la conservación, uso sostenible y rehabilitación de los humedales del país de acuerdo a sus características ecológicas y socio económicas.*
- *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....*

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 Patascoy; 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.

Marco Legal

Bosques

Se mencionan aquí disposiciones recientes del nuevo marco legal para el desarrollo de la política de **bosques**.

La **Constitución de 1991** estableció un conjunto de deberes ambientales a cargo del Estado. Entre ellos sobresalen "Planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución" (Articulo 80); "Proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para lograr estos fines" (Articulo 79); "Prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones y exigir la reparación de los daños causados"(Articulo 80); "Regular el ingreso y salida del país de recursos genéticos y su uso, de acuerdo con el interés nacional" (Articulo 81).

Los desarrollos de la Constitución incluyen la expedición de la **Ley 99 de 1993**. En esta se dispone entre otros aspectos: las competencias y funciones en materia de bosques; creó en el Ministerio del Medio Ambiente una Dirección, encargada de ejercer las competencias encomendadas a este en la materia. Esta misma Ley estableció que es función del Ministerio coordinar la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo Forestal Nacional (SFN). También consagró que la biodiversidad del país es patrimonio nacional y que el patrimonio natural de la nación es un elemento integrante de la soberanía nacional (Articulo 103), por lo cual todos los colombianos tienen igual oportunidad de acceso a dicho patrimonio.

Las acciones adelantadas para la adopción de una política de bosques (Documento CONPES 2834 de 1996) en relación con el agua, buscan contrarrestar la deforestación e incentivar la reforestación. Adicionalmente, formula acciones concretas para el manejo integral de cuencas. De su adopción se desprende una formulación de un nuevo régimen para el aprovechamiento de bosques y para el establecimiento de plantaciones.

Humedales.

En el caso de los **humedales,** dadas sus características y funciones, estos ecosistemas son bienes de uso público y por lo tanto son inalienables 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 que es hasta de 30 metros, mediante la acción de restitución contemplada en el **Artículo 32 del Decreto-Ley 1355 de 1970.**

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 refereridos 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 delimitacion de los mismos, con la **Resolución 196 del 1 de febrero de 2006**.

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.

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[1].

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).

- *Articulo 176. PRINCIPIOS Y FUNDAMENTOS DE LA POLITICA 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 ríos tutelares 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.

[1] POT de Cali. [CD-ROM]. Planeación Municipal de Santiago de Cali. Documento Resumen. 2000.

Gestión comunitaria

Se ha podido establecer que la comunidad tiene la percepción del río Meléndez como un recurso importante y único para el desarrollo de diversas actividades tanto productivas como recreativas y de desarrollo para los sectores que se encuentran ubicados a lo largo de su cuenca. Por tal motivo, cada una de las comunas que atraviesa (18,17 y 16), en su recorrido el río Meléndez, viene realizando diversas actividades en pro de la conservación y recuperación de su estado natural y, junto con las entidades gubernamentales, diseñar medios y proyectos que permitan mitigar y/o controlar los problemas actuales que presenta el río desde su entrada al casco urbano hasta su desembocadura en el canal interceptor sur.

Teniendo en cuenta, la diversidad de su estado actual y de los problemas que se presentan en su recorrido y paso por las zonas de competencia de las comunas 18, 17 y 16 respectivamente; cada una de estas genera inquietudes y realiza acciones tendientes al mejoramiento del ecosistema en su tramo de interés.

DESCRIPCIÓN

La metodología utilizada para 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

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 río Meléndez, 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	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. 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.
Identificación del complejo de humedales y/o humedales dentro de la eco región	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.
Hidrología	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.

ASPECTOS GENERALES	INFORMACION BASE
Características Ecológicas	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. 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.
Uso de la Tierra	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.

Ríos del municipio de Santiago de Cali

El municipio de Santiago de Cali es privilegiado por la riqueza hidrobiológica y la oferta hídrica, la cual ha sido un elemento fundamental para el desarrollo urbano, por esto los habitantes de la ciudad han reconocido los ríos de la ciudad con alto sentido de pertenencia:

- Río Pance.
- Río Cali.
- Río Cañaveralejo.
- Río Lilí.
- Río Aguacatal.
- Río Meléndez.
- Río Cauca.

Desafortunadamente la importancia de estos ríos contrasta con los altos niveles de contaminación debido a los impactos generados por las descargas de aguas residuales urbanas, la invasión de sus riberas, la contaminación con todo tipo de desechos y la inversión ambiental entre otros.

Río Meléndez

Fotografía: sector Club Campestre, Margen Izquierdo, Comuna 18.

Aspectos Generales.

Localización: La zona del río Meléndez correspondiente a este estudio, en jurisdicción de DAGMA, se limita al municipio de Santiago de Cali, entre las coordenadas (IGAC): **92.000 N – 116.00 N, 6.000 E – 18.000 E;** sectores comprendidos entre el asentamiento La Choclona (coordenadas 102857,469 N y 107585,440 E) y la desembocadura del río Meléndez al Canal Interceptor Sur (coordenadas 103524,664 N y 113724,033 E).[2]

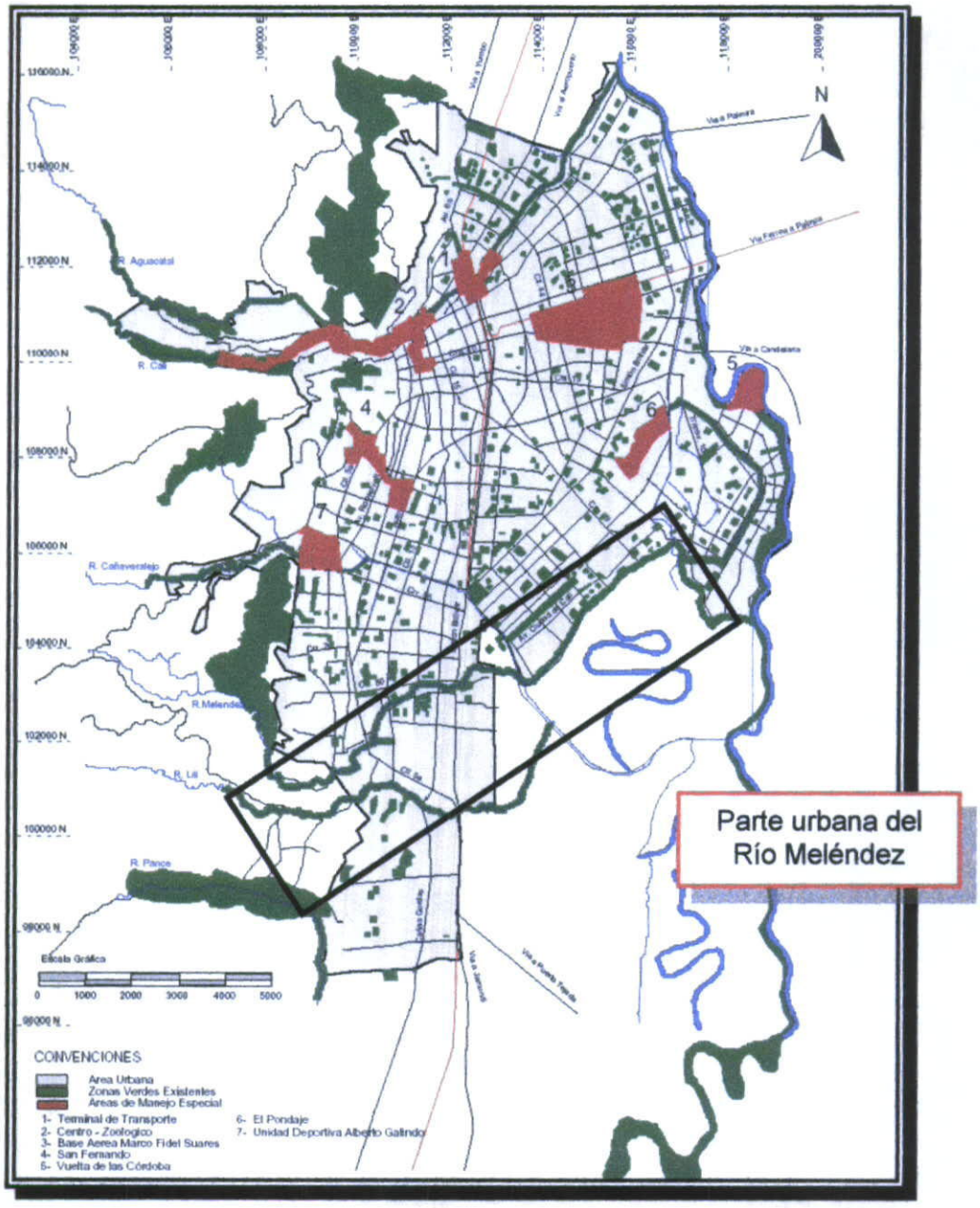
Este ecosistema tiene como límites naturales:

- **Norte:** Divisoria de aguas de las micro cuencas de los ríos Pichindé y Río Cañaveralejo.

[2] Convenio DAGMA-Univalle No. 010-2003.

- **Sur:** Divisoria de aguas de las micro cuencas de los ríos Pance y Río Lilí.
- **Oriente**: Divisoria de aguas de la micro cuenca del río Cañaveralejo y el casco urbano del municipio de Santiago de Cali.
- **Occidente**: Divisoria de aguas de las micro cuencas de los ríos Pance y Pichindé.

Mapa 1. Ubicación del río Meléndez en el municipio de Santiago de Cali.



Fuente: DAGMA - CAORDICA, 2005.

Clasificación[3]: Según la Convención RAMSAR, y la resolución 196 del 01 de Febrer de 2006 del Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia (hoja No. 21), el sistema se clasifica en la categoría M, que corresponde a un humedal continental, tipo río permanente.

Superficie: Según la cartografía básica del IGAC, el río Meléndez nace en el flanco oriental de la Cordillera Occidental, en el parque Nacional Natural (Farallones de Cali Cota 2800 m.s.n.m); corre en dirección este entre las cuencas de los río Lilí y Cañaveralejo, con una longitud de cauce aproximada de 25 kilómetros y un área estimada en 3.840 hectáreas.

Régimen de propiedad y figura de manejo: Dado que el río recorre zona rural y urbana del Municipio de Santiago de Cali, es necesario indicar que la cuenca alta es controlada y maneja por la Unidad de Bosques del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; la cuenca media por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC y en jurisdicción del Municipio de Santiago de Cali por el Departamento de Gestión del Medio Ambiente-DAGMA, anotando que esta última entidad también contribuye con el manejo de la cuenca media con la CVC. De todas maneras, es de anotar que este PMA se circunscribe a la jurisdicción DAGMA.

Aspectos Ambientales Físicos

Los registros que a continuación se presentan, se han tomado con base en información secundaria a partir de: POT, 2000; Convenio DAGMA-Univalle 010-2003; IDEAM 2004, ECOSAD 1997, CVC 1979 y Sociedad Colombiana de Arquitectos.

Temperatura: En atención, a que el río Meléndez en su recorrido pasa por varios pisos térmicos y diferentes zonas de vida (bosque húmedo tropical y seco tropical), este sistema presenta las siguientes características térmicas:

- Clima frío húmedo con alturas superiores a 2.000 m.s.n.m, con temperaturas que varían entre 10° C y 16°C.
- Clima frío moderadamente húmedo entre 2200 y 1800 m.s.n.m con temperaturas de 16°C y 20°C.
- Clima medio húmedo que corresponde a la zona del pie de monte de la Cordillera Occidental con alturas entre 1800 y 1200 m.s.n.m y temperaturas entre 20°C y 24°C.
- Clima Cálido moderadamente seco, hacia la zona del valle geográfico en jurisdicción de la zona urbana, con altitudes que oscilan entre 1200 y 900 m.s.n.m, con temperaturas de 24°C o superiores a ella.

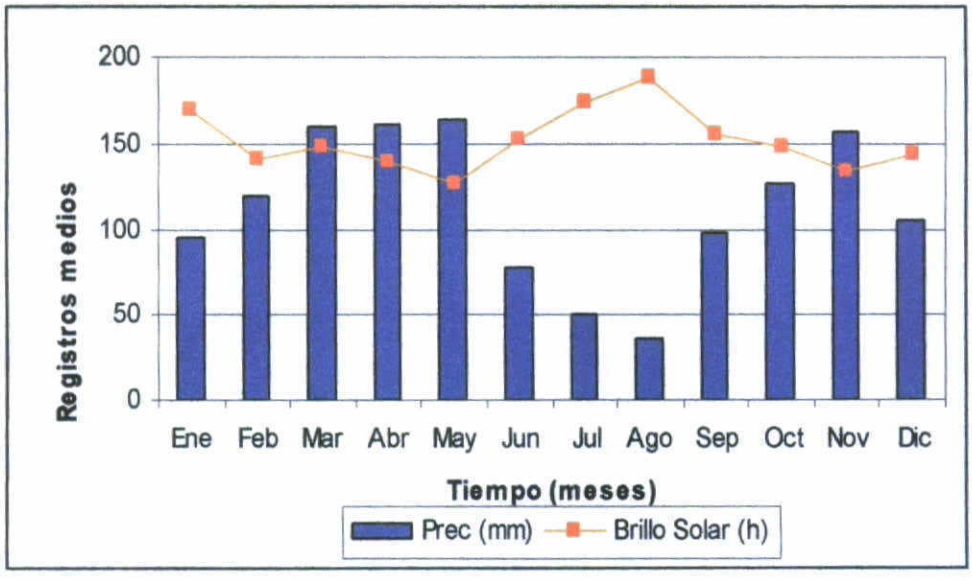
[3] Ver Resolución MAVDT 0196 de 2006.

Precipitación: Debido a que el sistema de cuenca se encuentra en zona de desplazamiento de convergencia intertropical, y valle interandino, se presentan periodos bien definidos de menor y mayor intensidad de lluvias. Los periodos de mayor régimen pluviométrico corresponden a los meses de: Marzo, Abril Mayo; y Octubre Noviembre y Diciembre. Los de menor intensidad corresponden a los meses de: Enero, Febrero; y Junio, Julio Agosto y Septiembre del año calendario.
Según el POT del 2000, en la zona montañosa de la cuenca la precipitación oscila entre 1300 y 3000 mm/año, mientras que en la cabecera municipal aria entre 1000 y 1300 mm/año, incrementándose hacia el SW.

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 está en 72%, con una máxima de 78% en Mayo y una mínima de 67% en Agosto.

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 1. 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.

Hidrología

En cuanto a las interacciones hídricas, el sistema y su zona de influencia se encuentra entre las cuencas de los ríos Lilí y Cañaveralejo, los cuales vienen de la vertiente oriental de la cordillera occidental. Estos ríos han sido afectados significativamente por procesos acelerados de expansión urbanística, la construcción de vías, la contaminación por vertimiento aguas residuales y demás actividades antrópicos.

Las características del humedal corresponden a un sistema lótico, ya que sus aguas son derivaciones de cauces primarios, presentando niveles de corriente, debido a los gradientes de pendiente (> 75%) en la parte alta de la cuenca y disminución de ella hacia la cuenca media (pendientes que oscilan entre 50% y 15% progresivamente); y por ende, hacia el valle geográfico con fisonomía ondulada, suave (entrada por el sector de "La Buitrera" hacia su desembocadura en el canal interceptor sur).
Según los registros hidrométricos, la ciudad de Santiago de Cali recibe al río Meléndez con caudales que oscilan entre 0.7 m^3/s en época de baja intensidad de lluvias; y 1.4 m^3/s – 1.6 m^3/s en la de alta. Posterior al recorrido por la ciudad, llega a 1.76 m^3/s – 2.16 m^3/s en alto periodo de lluvias y 0.98 m^3/s – 1.0 m^3/s en bajo.

Geología y suelos

El sistema corresponde al Cono Aluvial del Río Meléndez, con suelos poco meteorizados, que se encuentran muy cercanos a los depósitos aluviales y a la llanura de inundación del Río Cauca.

Su material geológico corresponde a depósitos del cuaternario asociados a la dinámica del río, 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 sistema, ligeramente ácidos, pesados y profundos, sin limitaciones severas para el desarrollo de raíces y de fertilidad moderada. La zona ha sido modificada y delimitada por fuerte acción antrópica, lo que ha generado cambios en la forma original del cauce y estructura del sistema, con algunas variaciones por efectos de la cobertura vegetal, haciendo prevalecer los microclimas. Las geoformas localizadas al occidente de la cuenca presentan topes más agudos, suelos más pobres y pendientes más fuertes.

En dirección Este, la morfología del sistema varía, observándose cauces mas amplios, debido a la disminución del gradiente de pendiente, erosiones menores y formación de suelos residuales en donde se desarrollan actividades antrópicas agrícolas de de poca intensidad.

Según información secundaria obtenida a partir de la Corporación Ambiental Caordica,(Contrato de consultoría No 205 de 2005, Municipio de Santiago de Cali- DAGMA), el sistema orográfico asociado a la cuenca es muy complejo, está determinado por las características climáticas, la vegetación y los patrones de poblamiento. A la vez, la geomorfología del sistema en función de las características del cauce y velocidad de corriente, se puede sectorizar en: zona Polvorines-Club Campestre; zona Club Campestre- Calle 5; zona Avenida Pasoancho - Simón Bolívar; y zona Autopista Simón Bolívar – Desembocadura, características anotas en el citado informe.

Según el mismo informe (Caordica, 2005), los procesos erosivos son originados principalmente por la actividad minera que se presenta en la parte alta, de igual manera, se destacan los fenómenos de erosión laminar generados por el cambio en la vocación del uso del suelo. Este río se encuentra en desequilibrio debido a modificaciones en su cauce, al inducir su confluencia al canal interceptor sur, construido por la CVC sur; lo cual se evidencia en la incisión de él en la zona de depósito y algunos efectos de socavación lateral, debidos también a controles estructurales artificiales, los cuales varían bruscamente el comportamiento natural del río.

Aspectos Ambientales Ecológicos: Flora.

La cuenca en el trayecto de estudio presenta con el paso del tiempo características, elementos e incluso especies propias de humedales naturales de esta zona del valle geográfico del río Cauca.

Este componente se ha basado en información secundaria obtenida del documento titulado "Diagnóstico Técnico del Componente Florístico de cuatro Ecosistemas Urbanos seleccionados y priorizados en Santiago de Cali", específicamente lo relacionado con el "Componente florístico del Ecosistema Zona Protectora del Río Meléndez", elaborado por Bernardo Marmolejo Mesa, Ing. Forestal, con registro 3910 del Ministerio de Agricultura.

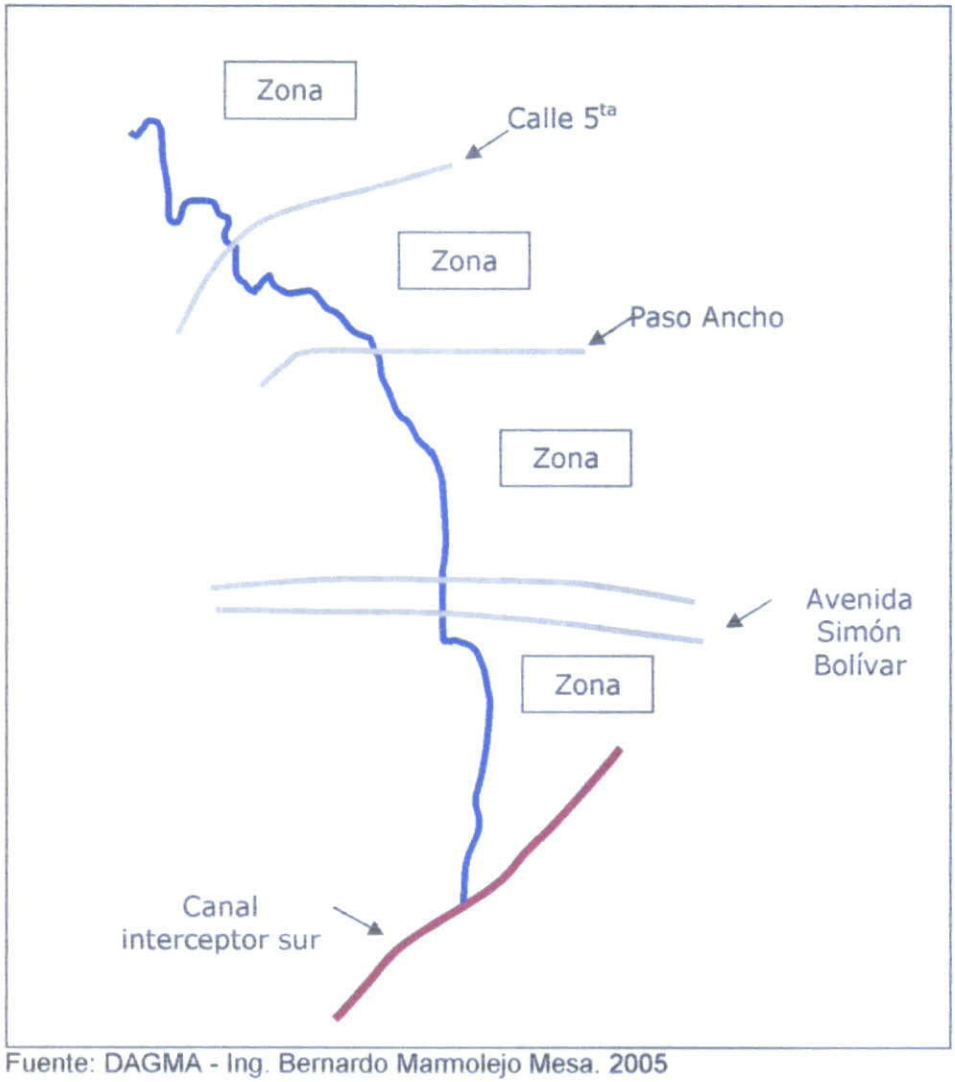
La zona de estudio comprendió la parte del Río Meléndez que entra al casco urbano desde el Club Campestre hasta su desembocadura en el Canal Interceptor Sur (Canal Navarro) en cercanía de la carrera 73.

La metodología de muestreo se dividió el área en 4 zonas:

El siguiente mapa a mano alzada sacado de la plancha # 722-12-16, de la CVC: "Cuenca de los río Aguacatal, Cali, Meléndez, Pance - Zonificación De Áreas Para El Uso Y Manejo Del Suelo", escala 1:50.000, da una idea de la forma como se zonifico el área de estudio.

El río desde su entrada al perímetro urbano presenta unas características únicas en su composición florística que se van degradando a medida que se acerca a su desembocadura, para entender un poco este se describirán las características encontrados a lo largo de su recorrido en cada una de las zonas delimitadas para este estudio.

Gráfico 2. Zonificación flora río Meléndez



Fuente: DAGMA - Ing. Bernardo Marmolejo Mesa. 2005

Zona 1: Comprende desde que el río entra al perímetro urbano, por detrás del Club Campestre, hasta el lugar conocido como Los Arrieros del Sur sobre la Carrera 5ta al frente de La Playita.

Es una zona caracterizada por la presencia en su parte inicial de vegetación típica de bosque de ladera en estado de sucesión vegetal pionero temprano con algunos elementos propios del estado de sucesión secundaria. Se encuentran árboles de carácter ornamental junto con arbustos típicos de suelos pobres y lateríticos con alta concentración de hierro. Se nota una gran diversidad de plantas típicas del bosque secundario. Este segmento podría ser considerado como una zona ecotónica entre la transición de flora ornamental propia de la ciudad y flora silvestre de ladera. Se observo que el mayor punto de concentración de especies raras es el correspondiente al localizado detrás del Club Campestre. Siguiendo el lecho del río hasta el restaurante los arrieros, la flora se vuelve repetitiva y poco diversa.

Zona 2: Comprende desde la 5ta en "La Playita", hasta la autopista Paso ancho. Es una zona donde se encuentra un barrio de estrato 3 limitando con barrios de estrato 5 (Las vegas y Multicentro). Se observa mucha vegetación arbórea formando en unos puntos galerías con especies propias de bosque seco tropical, acompañados por conglomerados de guadua y bambú, en cuyo interior hay asociaciones mono-especificas de herbáceas umbricolas.

La vegetación se encuentra acompañada de una zona verde en donde se ha implementado siembras con árboles que ofrecen cierta ornamentación al lugar: Totumo, Flor Amarillo, Samanes, Schizolobium y "mataratón", entre otros. La vegetación es muy repetitiva. Solo se observa dos estratos: arbóreo y Herbáceo; como es una zona que constantemente se esta podando, entonces es notoria la ausencia de arbustos y vegetación herbácea propia de estados sucesionales secundarios.

Zona 3: Comprende el segmento localizado entre la Autopista Pasoancho al frente del ingenio, hasta la autopista Simón Bolívar donde comienza Ciudadela Comfandi y el Caney.

Vegetación un poco mas diversa que la observada en la anterior zona. Se encontró gran cantidad de caña brava haciendo asociaciones con enredaderas de diversas especies y algunas herbáceas suprimidas.

Esta al igual que la zona 2, rodeada de un parque donde los habitantes del Ingenio y Barrios cercanos hacen deporte; por tanto se nota un gran impacto antropogénico en la zona sobre todo en días festivos.

Zona 4: Es la última zona comprendida entre la Autopista Simón Bolívar y el Canal interceptor sur, cerca se localizan los barrios Ciudadela Comfandi y el Caney Especial. Se caracteriza por la presencia de abundante caña brava, guadua y árboles relictuales. Se observa a simple vista que es la zona menos diversa de todas.

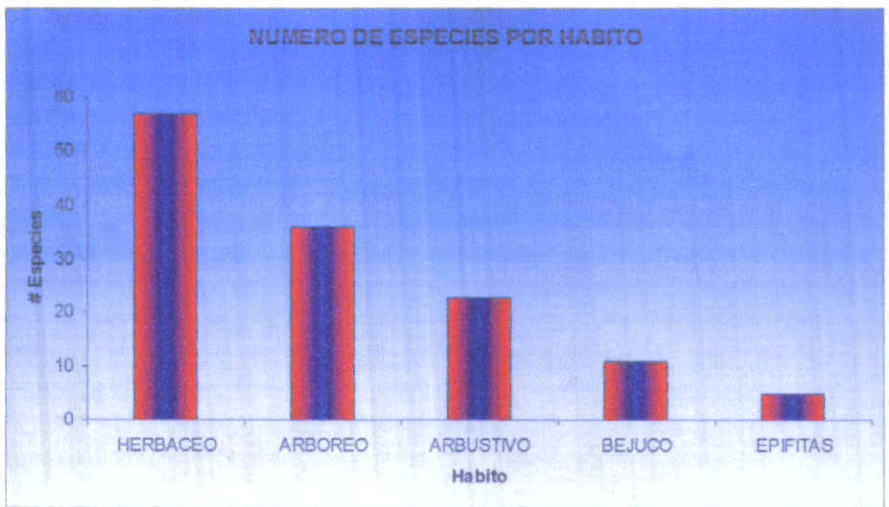
Muestreo

Con base en la metodología propuesta para este estudio; la vegetación arbórea fue censada a través de 28 transectos de 50 x 4 metros que se distribuyeron a lo largo de las cuatro zonas en que se dividió el terreno para el estudio; arrojando un área total de muestreo de 5.600 m^2.

Para la vegetación herbácea se establecieron 10 parcelas de 100 m^2 cada una generando un área muestreada de 1.000 m^2

Presentación de resultados

Grafico 3: Número de especies por Hábito encontradas en la zona protectora del Río Meléndez.



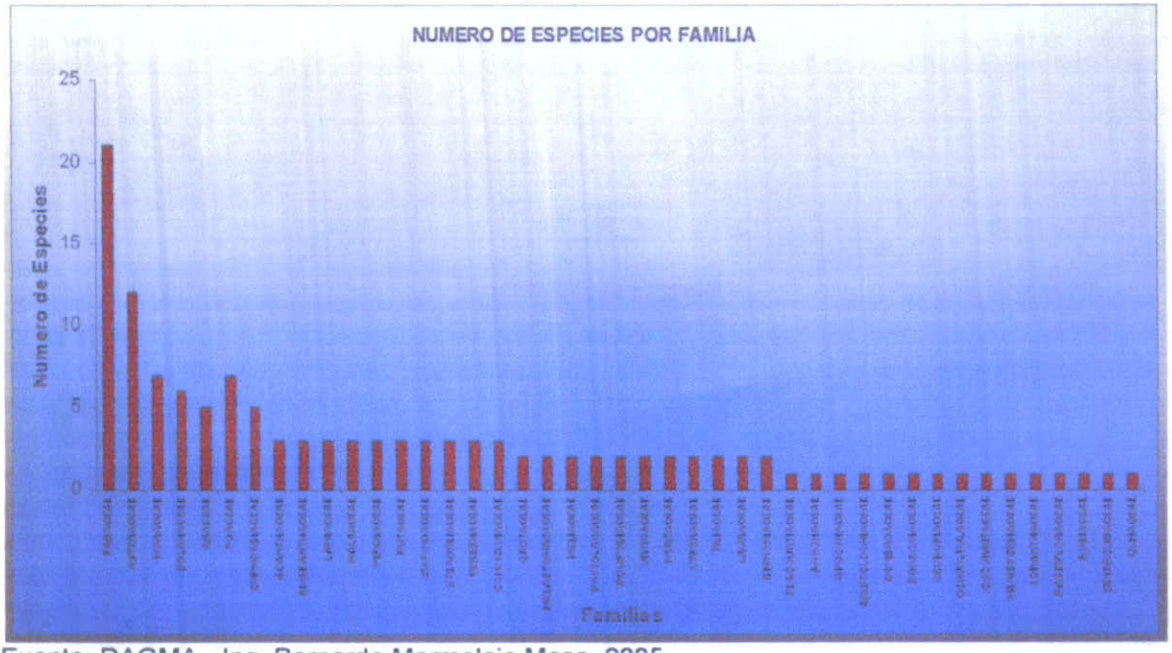
Fuente: DAGMA - Ing. Bernardo Marmolejo Mesa. 2005

Se colectaron un total de 132 números distribuidos entre 54 especies arbustivas y arbóreas y 78 especies herbáceas. Representados por 46 Familias y 132 especies y una densidad total de 0.71 individuos / área muestreada (4.732 individuos / 6.600 m^2).

Con los datos colectados en campo de los transectos y parcelas se elaboro dos tablas donde se muestra el IVi (Índice Valor de Importancia) para cada uno de los métodos: tanto para herbáceas como para Árboles y arbustos.

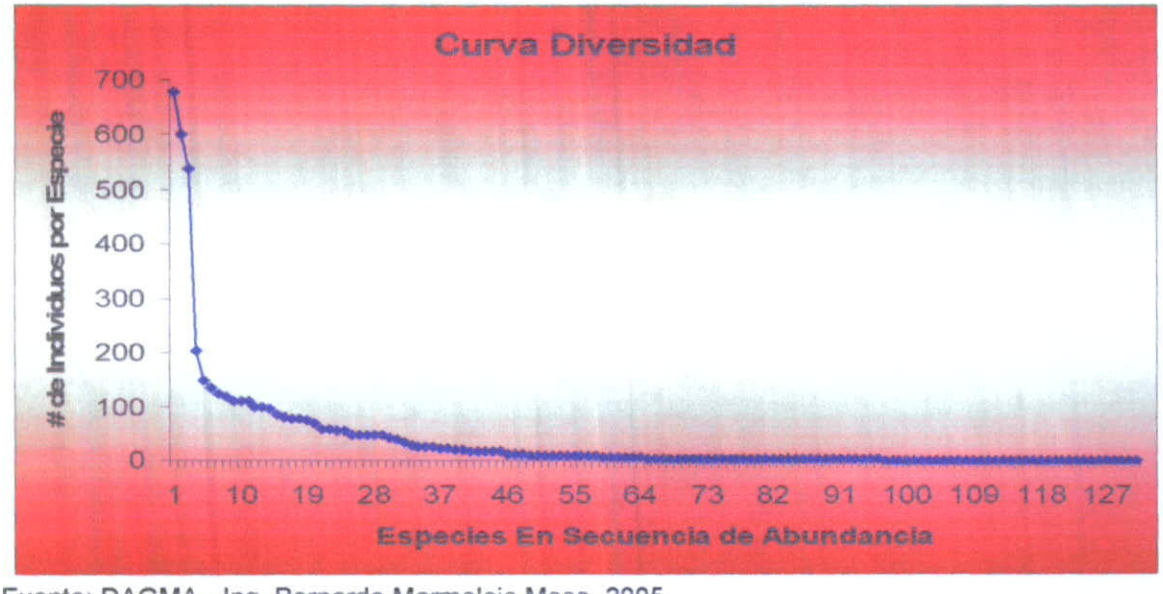
En las siguientes graficas se muestra la relación entre el número de especies encontradas por hábito y por familia en el río Meléndez casco urbano.

Grafico 4: Número de especies por Familia. Río Meléndez.



Fuente: DAGMA - Ing. Bernardo Marmolejo Mesa. 2005

Grafico 5. Curva de Diversidad. Río Meléndez.



Fuente: DAGMA - Ing. Bernardo Marmolejo Mesa. 2005

En la siguiente tabla se muestra las especies por familia encontradas en la zona protectora del río Meléndez. La familia FABACEAE, para este caso y atendiendo

la moderna clasificación de Judd, 2000, incluye las antiguas familias Caesalpinaceae, Fabaceae y Mimosaceae.

Tabla 2. Especies por familia encontradas en la zona protectora del Río Meléndez.

FAMILIA	ESPECIE	FAMILIA	ESPECIE
Acanthaceae	Trichantera gigantea	Fabaceae	Mimosa pubica
Acanthaceae	Blechum sp.	Fabaceae	Indigofera ??????
Acanthaceae	Justicia ?	Flacourtiaceae	Casearia o laetia
Amaranthaceae	Cyathula sp	Lamiaceae	Hyptis cff capitata
Amaranthaceae	Alternanthera sp.	Lamiaceae	Lamiaceae sp1
Amaranthaceae	Achyranthes sp.	Lamiaceae	Salvia sp.
Annonaceae	Annona muricata	Lauraceae	Persea americana
Apocynaceae	Thevetia peruviana	Lauraceae	Cinamomun cinnamontifolium
Araceae	Araceae sp1	Lorantaceae	Phthyrusa sp
Araceae	Philodendrum sp2.	Malvaceae	Sida sp
Araceae	Anthurium sp.	Malvaceae	Abutilon
Araceae	Philodendrum sp1.	Melastomataceae	Miconia sp.
Araceae	Xanthosema sp	Meliaceae	Trichilia pallida o trichiloides
Aristolochiaceae	Aristoloquia ringens	Meliaceae	Guarea guidonea
Asteraceae	Asteraceae sp5	Menispermaceae	Cisampelos pereira
Asteraceae	Asteraceae sp3	Moraceae	Morus sp.
Asteraceae	Asteraceae sp1	Moraceae	Ficus sp1.
Asteraceae	Parthenium sp	Moraceae	Ficus sp2.
Asteraceae	Asteraceae sp2	Moraceae	Ficus benjamina
Asteraceae	Emilia	Moraceae	Dinde
Asteraceae	Conyza sp	Moraceae	Ficus elastica
Asteraceae	Asteraceae sp4	Moraceae	Ficus tyrata
Asteraceae	Pseudelephantopus sp	Myrtaceae	Calistemo citrinus
Asteraceae	Bidens pilosa	Myrtaceae	Psidium guajava
Asteraceae	Tithonia diversifolia	Passifloraceae	Passiflora sp
Asteraceae	Bacharis trinervis	Phytolacaceae	Phytolacaceae sp1
Balsaminaceae	Impatiens noli-tangere	Phytolacaceae	Anamu
Bignoniaceae	Tabebuia rosea	Piperaceae	Piper sp.
Bignoniaceae	Tecoma stans	Piperaceae	Piper umbellata
Bombacaceae	Ochroma lagopus	Piperaceae	Piper aduncum
Boraginaceae	Cordia sp	Poaceae	Poaceae sp1
Cactaceae	Pereskia colombiana	Poaceae	Panicum sp
Cactaceae	Rypsalys sp	Poaceae	Gynerium sagittatum
Cecropiaceae	Cecropia sp	Poaceae	Paspalum notatum
Commelinaceae	Commelinaceae sp2	Poaceae	Guadua angustifolia

Commelinaceae	Commelinaceae sp1	Poaceae	Bambusa vulgaris
Commelinaceae	Tradescantia porpurea	Poaceae	Panicum maximun
Convolvulaceae	Ipomoea sp	Polipodiaceae	Popipodium sp1
Cucurbitaceae	Melotria?? Pendula??	Polipodiaceae	Polipodium sp2
Cyperaceae	Cyperus sp.	Rubiaceae	Rubiaceae sp1
Cyperaceae	Rhynchospora nervosa	Rutaceae	Xantoxylum sp
Euphorbiaceae	Phyllanthus sp	Rutaceae	Citrus sp.
Euphorbiaceae	Ricinus comunis	Rutaceae	Swinglea glutinosa
Euphorbiaceae	Croton gossyppiaeifolius	Sapindaceae	Melicocca bijuga
Euphorbiaceae	Euporbiaceae sp1	Sapindaceae	Sapindus saponaria
Euphorbiaceae	Phyllantus popayanensis	Sapindaceae	Cupania sp.
Fabaceae	Leucaena leucocephala	Simaroubaceae	Simarouba amara
Fabaceae	Pitecellobium saman	Solanaceae	Solanum sp2
Fabaceae	Pitecellobium dulce	Solanaceae	Cestrum nocturnum
Fabaceae	Gliricida sepium	Solanaceae	Solanum sp1
Fabaceae	Erythrina fusca	Solanaceae	Physalis ??
Fabaceae	Cassia siamea	Solanaceae	Solanaceae sp1
Fabaceae	Delonix regia	Solanaceae	Capsicum sp
Fabaceae	Inga sp2	Sterculiaceae	Guazuma ulmifolia
Fabaceae	Albizzia guachapele	Sterculiaceae	Sterculiaceae sp1
Fabaceae	Mimosa pellita	Sterculiaceae	Melochia
Fabaceae	Parkinsonia aculeata	Tiliaceae	Triunpheta mollisima
Fabaceae	Clitoria fairchildiana	Tiliaceae	Corchorus orinocensis
Fabaceae	Cassia sp.	Ulmaceae	Trema micrantha
Fabaceae	Calliandra pittieri	Urticaceae	Urticacea sp1
Fabaceae	Caesalpinea pulcherrima	Urticaceae	Urera caracassana
Fabaceae	Inga sp1	Verbenaceae	Lantana camara
Fabaceae	Rinchosia sp.	Verbenaceae	Stachitarpeta mollisima
Fabaceae	Mucuma sp.	Verbenaceae	Bouchea prismatica
Fabaceae	Desmodium	Vitaceae	Cissus sp

Fuente: DAGMA - Ing. Bernardo Marmolejo Mesa. 2005

Tabla 3: IVi de las especies encontradas en el ecosistema zona protectora del río Meléndez.

ESPECIE	IVi	ESPECIE	IVi
Bambusa vulgaris	0,950	Gliricida sepium	0,023
Paspalum notatum	0,362	Solanum sp1	0,022
Panicum maximun	0,334	Solanaceae sp1	0,022
Gynerium sagittatum	0,307	Hyptis cff capitata	0,022
Guadua angustifolia	0,268	Cisampelos pereira	0,021
Guazuma ulmifolia	0,140	Anamu	0,021
Cinamomun cinnamontifolium	0,136	Bacharis trinervis	0,021
Leucaena leucocephala	0,125	Justicia ?	0,021
Cassia siamea	0,095	Guarea guidonea	0,019
Asteraceae sp1	0,088	Annona muricata	0,018
Dinde	0,086	Solanum sp2	0,017
Achyranthes sp.	0,082	Swinglea glutinosa	0,017
Pitecellobium saman	0,082	Psidium guajava	0,017
Commelinaceae sp2	0,080	Rubiaceae sp1	0,016
Asteraceae sp4	0,077	Aristoloquia ringens	0,015
Calliandra pittieri	0,076	Calistemo citrinus	0,014
Commelinaceae sp1	0,073	Melicocca bijuga	0,014
Stachitarpeta mollisima	0,071	Impatiens noli-tangere	0,014
Trema micrantha	0,071	Delonix regia	0,014
Parthenium sp	0,070	Asteraceae sp3	0,013
Piper sp.	0,068	Triunpheta mollisima	0,013
Pitecellobium dulce	0,066	Euporbiaceae sp1	0,012
Rhynchospora nervosa	0,059	Inga sp2	0,012
Trichantera gigantea	0,058	Cordia sp	0,012
Croton gossyppiaeifolius	0,058	Anthurium sp.	0,012
Cyperus sp.	0,057	Araceae sp1	0,012
Xanthosema sp	0,054	Corchorus orinocensis	0,012
Tithonia diversifolia	0,054	Desmodium	0,012
Alternanthera sp.	0,052	Mimosa pellita	0,012
Asteraceae sp2	0,052	Ficus elastica	0,011
Albizzia guachapele	0,047	Tabebuia rosea	0,011
Sterculiaceae sp1	0,046	Morus sp.	0,010
Cecropia sp	0,045	Ochroma lagopus	0,010
Pseudelephantopus sp	0,041	Sapindus saponaria	0,009
Poaceae sp1	0,040	Simarouba amara	0,009

Cyathula sp	0,040	Miconia sp.	0,009
Tradescantia porpurea	0,039	Cassia sp.	0,009
Erythrina fusca	0,039	Ficus sp1.	0,008
Sida sp	0,037	Ficus lyrata	0,008
Ficus sp2.	0,037	Caesalpinea pulcherrima	0,008
Phytolacaceae sp1	0,036	Tecoma stans	0,008
Melochia	0,036	Thevetia peruviana	0,008
Trichilia pallida o trichiloides	0,036	Parkinsonia aculeata	0,008
Salvia sp.	0,035	Pereskia colombiana	0,008
Asteraceae sp5	0,033	Bouchea prismatica	0,008
Phyllanthus sp	0,033	Urera caracassana	0,007
Ipomoea sp	0,029	Piper umbellata	0,006
Lantana camara	0,029	Polipodium sp2	0,006
Conyza sp	0,029	Popipodium sp1	0,006
Piper aduncum	0,028	Rypsalys sp	0,006
Clitoria fairchildiana	0,027	Abutilon	0,006
Citrus sp.	0,027	Abutilon sp	0,006
Ficus benjamina	0,026	Bidens pilosa	0,006
Xantoxylum sp	0,026	Capsicum sp	0,006
Phyllantus popayanensis	0,026	Cestrum nocturnum	0,006
Cupania sp.	0,026	Cissus sp	0,006
Inga sp1	0,025	Emilia	0,006
Casearia o Laetia	0,025	Indigofera sp	0,006
Ricinus comunis	0,025	Melotria sp	0,006
Lamiaceae sp1	0,025	Mucuma sp.	0,006
Blechum sp.	0,024	Passiflora sp	0,006
Mimosa pubica	0,024	Philodendrum sp1.	0,006
Miconia minutiflora	0,023	Philodendrum sp2.	0,006
Persea americana	0,023	Phthyrusa sp	0,006
Urticacea sp1	0,023	Physalis peruviana	0,006
		Rinchosia sp.	0,006

Fuente: DAGMA - Ing. Bernardo Marmolejo Mesa. 2005

Indice Shannon-Wiener

Con base en la formula: $H' = - \Sigma p_i \ ln \ p_i$ se calculo el índice H´ tanto para herbáceas como para la vegetación arbustiva y arbórea; los resultados son:

H' = 1.37 para herbáceas y **H' = 1.12** para árboles y arbustos.

Índice total: H' = 1.5

Valor Máximo de **H' = Log S,** donde s = Numero de especies

Valor Máximo de **H' = 4.88**

Análisis de resultados y recomendaciones.

Una cuenca es la unidad natural definida por la existencia de la divisoria de las aguas en un territorio dado. Las cuencas hidrográficas son unidades morfográficas superficiales. Sus límites quedan establecidos por la divisoria geográfica principal de las aguas de las precipitaciones; también conocido como "parteaguas". El parteaguas, teóricamente, es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes pero de exposición opuesta; desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja. Al interior de las cuencas se pueden delimitar subcuencas o cuencas de orden inferior. Las divisorias que delimitan las subcuencas se conocen como parteaguas secundarios.

Los procesos de los ecosistemas que describen el intercambio de materia y flujo de energía a través de la vinculación de los elementos estructurales del ecosistema pueden ser vistos como un sistema: Dentro de la cuenca, se tienen los componentes hidrológicos, ecológicos, ambientales y socioeconómicos, donde se encuentran las siguientes funciones:

Para el caso de la zona protectora del río Meléndez y su perímetro urbano, su vegetación asociada constituye lo que se conoce con el nombre de "bosque de galería" y hace parte de la formación vegetal de Bosque Seco Tropical, según Holdridge., en la parte baja de la cuenca. Es por esto que durante la entrada del río al perímetro urbano hasta su desembocadura, se nota una gran cantidad de especies propias de la regeneración natural de este tipo de formación boscosa, alternando con especies maduras de este tipo de ecosistema.

A medida que se va acercando a la desembocadura se puede observar como la vegetación empieza a cambiar drásticamente: desde la entrada (Zona 1), hasta el sector de Multicentro (Zona 2), se observan tres estratos de vegetación: Herbáceo. Arbustivo y Arbóreo; este último alcanzando a formar un pequeño dosel con su correspondiente sotobosque en donde se depositan los otros estratos. En la zona dos, el estrato arbustivo se limita a pequeñas asociaciones mono-especificas, es el caso de un Género de Araceae y *Piper sp,* las cuales crecen hasta una altura de 1,3 metros debajo de la sombra de Chiminangos y Guázimos. Como esta zona es constantemente podada, entonces la riqueza en

arbustos y herbáceas es muy pobre; razón por la cual en el levantamiento de parcelas la herbácea más dominante fue el pasto común: *Paspalum notatum*.

En la zona 1, correspondiente a la entrada del río en el perímetro urbano, se observa abundancia de especies típicas de zonas lateríticas y suelos pobres, los árboles encontrados en este lugar se presentan en estado de arbusto: poca envergadura y copa esparcida e irregular.

La zona 3, por estar rodeada de un parque donde los habitantes del barrio El Ingenio, realizan deportes, se pudo observar algunos elementos de flora ornamental incluidos dentro de la zona correspondiente a la galería del río. A partir de esta zona, se puede ver como la "caña-brava" empieza a formar extensos cordones impidiendo que otras especies de plantas crezcan.

En la zona cuatro se puede observar un amplio dominio de guadua y caña agria, con muy pocos individuos arbóreos entre ellos; es la zona menos diversa de todas y solo se observa dos estratos: herbáceas y arbóreo. Aunque según la clasificación de hábitos, se considera un arbusto a una planta que usualmente crezca por debajo de los 4 metros con ciertas características especiales y árbol lo que esta por encima de esto, estas cañas bravas alcanzan hasta una altura por encima de los 5 metros, constituyéndose en una planta herbácea de porte arbóreo.

Dentro de la distribución vertical, se pudo observar que estaba constituida, especialmente por epifitas que crecen adheridas a la corteza de los árboles grandes: se encontraron representantes de la familia Araceae y Cactaceae con 3 y 1 especie respectivamente. Se observo que muchas copas de árboles estaban invadidos por la Bromeliaceae *Tillandsia recurvata*, la cual sin estar incluida dentro del análisis estadístico, puede arrojar unos valores de IVi altos.

Dentro de las zonas dominadas por la caña brava, se puede ver cierta distribución vertical conformada por las enredaderas, que para este caso se tuvieron en cuenta como bejucos; es así como en este tipo de asociación se puede ver representantes de la familia Cucurvitaceae, Fabaceae y Passifloraceae.

La familia con IVi mas alto encontrada en esta zona es la Poaceae o Graminea con dos representantes de gran porte: Guadua y Bambú y 3 pastos entre ellos la caña brava; se observa que existe una gran cantidad de conglomerados de guadua y bambú, lo cual es ideal para estabilizar las orillas del río.

De las especies arbóreas mas abundantes se encuentran: el aguacatillo (*Cinamomun cinnamontifolium*), la Leucaena (*Leucaena leucocephala*) y el Flor Amarillo (*Cassia siamea*). El aguacatillo reviste importancia ecológica ya que es

un atrayente de avifauna, se distribuye a lo largo de la orilla del río y esto permite que exista un corredor biológico de zoofauna al encontrar esta oferta de alimento distribuida a lo largo del río. La leucaena es importante por cuanto proporciona nutrientes al terreno y es muy visitada por entomofauna y colibríes; el Flor Amarillo a demás de ser una especie de carácter ornamental, también es fijadora de nitrógeno y es muy visitada por fauna que apetece el néctar.

La conservación de la vegetación arbórea de este lugar constituye una estrategia importante para regular las funciones ecológicas y ambientales de la cuenca, además sirve como sumidero de CO_2 de una ciudad que esta creciendo a niveles alarmantes.

Aspectos Ambientales Ecológicos: Fauna.

Este componente se basa en información secundaria obtenida a partir del documento titulado "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.", Octubre de 2005, elaborado por ECOINTEGRAL LTDA, para el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA, mediante Contrato de Consultoría No 206 de 2005.

Macroinvertebrados.

Metodología de muestreo para macroinvertebrados.

Tabla 4. Clasificación taxonómica de los Macroinvertebrados de la parte Urbana del Río Meléndez.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	CANTIDAD DE INDIVIDUOS
Ephemeroptera	Baetidae	*Baetis sp*	16
		Callibaetis sp	12
		Camelobaetidius sp	9
	Leptohyphidae	*Tricorythodes sp*	14
Trichoptera	Hydropsychiidae	*Leptonema sp*	16
Hemiptera	Gerridae		14
	Veliidae		6
	Dytiscidae		12
Diptera	Chironomidae		21
	Simulidae		15
Molusca	Planorbidae		12
	Ancylidae		6

Fuente: DAGMA – ECOINTEGRAL, 2005.

Las muestras fueron tomadas en diferentes puntos de este humedal para obtener un gradiente en la calidad de agua del mismo. Los estados inmaduros de la fauna bentónica fueron muestreados por un equipo de tres personas en un área aproximada de (2) dos metros cuadrados; se utilizaron redes Surber, la cual consiste en una nasa de diámetro de poro de 60 micras y que posee un cuadrante cuyas dimensiones son 50 cm x 50 cm y se utilizó también una draga Eckman. El material biológico se preservo en alcohol al 70% para su identificación posterior. Se utilizaron las claves de Lehmkuhl (1979), Edmunds (1984), Domínguez et al (1992).

Debido a las dificultades que implica la identificación hasta especie de los macroinvertebrados que en su gran mayoría son inmaduros, se llego hasta familia que en muchos casos puede servir para conocer de manera preliminar el estado de un determinado cuerpo de agua.

Resultados del análisis de los Macroinvertebrados.

Se puede inferir de forma preliminar que las condiciones de calidad del agua para esta parte del río Meléndez es inadecuado para el mantenimiento de una fauna más diversa, pues organismos como Baetis sp y Callibaetis sp (Baetidae) soportan incrementos considerables de carga orgánica y otros tipos de contaminación; de la misma forma la presencia de Dípteros como los Chironomidos y Simulidos organismos estos que son tolerantes a condiciones sépticas extremas permiten dilucidar que en esta parte del río, el enriquecimiento de la carga orgánica tiene su origen en las aguas residuales domésticas, industriales y comerciales que son vertidas al mismo.

Insectos.

Tabla 5. Listado de insectos registrados el la parte urbana del Río Meléndez.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
HEMIPTERA	Mindae	*Anagrus sp*
	Pentatomidae	*Phanuropsis sp*
		Trisolcus sp
		Gliocladium sp
	Nabidae	*Nabis sp*
	Reduvidae	*Rosahus sp*
		Zelus rubius
	Lygaeidae	*Geocoris sp*
ORTHOPTERA	Blattidae	*Evania appendigaster*
HOMOPTERA	Delphacidae	*Perkinsiella sp*

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
HYMENOPTERA	Encyrtidae	*Copidosoma sp*
	Chalcididae	*Spilochalcis sp*
		Microcharops sp
		Brachimeria sp
		Metadontia sp
	Scelionidae	*Telenomus sp*
	Vespeidae	*Polistes sp*
	Braconidae	*Rogas sp*
DIPTERA	Tachinidae	*Carcelia sp*
		Calocarcelia sp
		Gonia sp
		Petellos sp
		Phorocera sp
		Zenillia sp
		Patelloa sp
LEPIDOPTERA	Brassolidae	*Caligo sp*
		Opsiphanes sp
COLEOPTERA	Coccinelidae	*Criptognatha sp*
		Cycloneda sp
	Bruchidae	*Bruchus sp*
		Stophilus sp
	Saturnidae	*Rothschildia sp*
	Carabidae	*Calosoma granulatum*

Fuente: DAGMA – ECOINTEGRAL, 2005.

Ictiofauna.

Metodología para la ictiofauna.

Tabla 6. Peces del Río Meléndez

CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CANTIDAD DE INDIVIDUOS
Peces	*Roeboides dayi*	Sardina	6
	Aequidens pulcher	Mojarra	13
	Poecilia caucana	Goupi	10
Total			29

Fuente: DAGMA – ECOINTEGRAL, 2005.

En este ecosistema la captura de peces se llevo a cabo principalmente con un equipo de redes artesanales de pesca. El rastreo o búsqueda se llevo a cabo 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.

Resultados de la Ictiofauna predominante del río Meléndez.

En términos de número de individuos las especies más abundante fue la "mojarra luminosa" (*Aequidens pulcher*) que es frecuente en ecosistemas de agua corriente y que es resistente a condiciones de calidad de agua relativamente deficientes; seguido por el "goupi" (*Poecilia caucana*), y por último, la "sardina" (*Roeboides dayi*).

Herpetofauna.

Metodología para los muestreos de los 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 metodología, se logro abarcar un área mayor y por lo tanto se aumentó la probabilidad de encontrar individuos e información relevante.

Se trabajaron en total 90horas 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, fueron identificados y liberados en el mismo sitio de captura, se tuvieron en cuenta dentro de los conteos los cantos escuchados durante los recorridos.

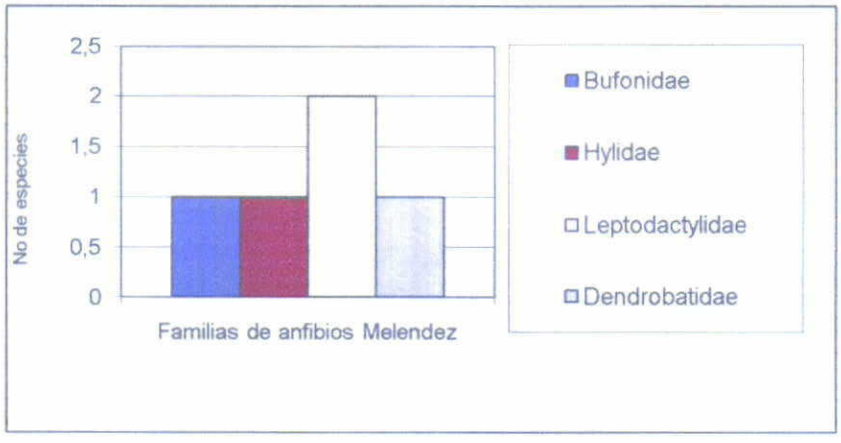
Las especies fueron agrupadas en dos gremios alimenticios: insectívoros y carnívoros.

Resultados de los muestreos de los anfibios y reptiles.

Para esta zona se registraron 11 especies de herpetofauna, de las cuales 4 familias pertenecen al grupo de los Anfibios y 5 familias pertenecen al grupo de los Reptiles. Para los anfibios, la familia Leptodactylidae con 2 especies fue la más numerosa

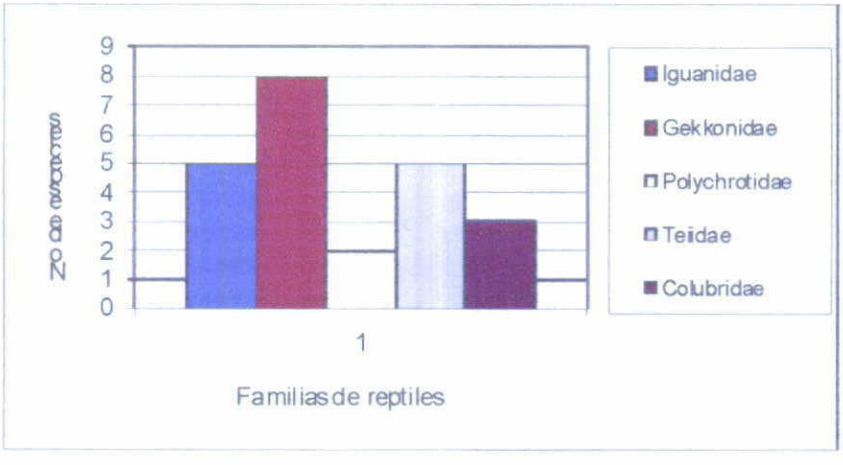
En reptiles, la familia Colubridae con dos especies, fue la que presentó un mayor número de especies Se registraron 58 individuos de herpetos durante las 90 horas/hombre de muestreo, no se llevaron a cabo colectas debido a que estos fueron identificados en campo.

Gráfico 6. Cantidad de especies por familia de Anfibios del ecosistema de la parte urbana del río Meléndez.



Fuente: DAGMA – ECOINTEGRAL, 2005.

Gráfico 7. Cantidad de especies de Reptiles del ecosistema de la parte urbana del río Meléndez.



Fuente: DAGMA – ECOINTEGRAL, 2005.

Tabla 7. Composición taxonómica y las categorías de conservación de las especies de Anfibios y Reptiles registrados en el ecosistema de la parte urbana del río Meléndez.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NUMERO DE INDIVIDUOS	CDC
Amphibia	Anura	Bufonidae	*Bufo marinus*	Sapo comun	18	S4
		Hylidae	*Hyla columbiana*	Rana	8	S4
		Leptodactylidae	*Leptodactylus colombiensis*		5	S3
		Gekkonidae	*Gonatodes albogularis*	Lagartija	8	S4
		Polychrotidae	*Anolis auratus*	Lagarto arbóreo	2	S2
		Teiidae	*Cnemidophorus lemniscatus*	Lagarto	5	S3
REPITILIA	Serpentes	Colubridae	*Drymarchon corais*	Culebra	2	S2
			Spilotes pullatus	Culebra lome de machete	1	S1
Total ind					49	
Total esp					11	
Totla famili					9	

Categorías de Conservación (CDC)
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: DAGMA – ECOINTEGRAL, 2005.

Anfibios y Reptiles.

Análisis de resultados para los Anfibios y Reptiles del ecosistema de la parte urbana del río Meléndez.

En general los Anfibios y Reptiles registrados en esta zona mostraron un mayor número de especies y de individuos que en los otros ecosistemas, lo anterior probablemente debido a que dicho ecosistema presenta una mayor conexión pues a pesar de ser altamente intervenido, aun conserva elementos de bosque de galería propios de la zona natural de vida de bosque seco tropical (bs-T). Por otra parte, posee formada por el caudal del río Meléndez, 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.

Para este ecosistema, la familia Leptodactylidadae presentó un mayor numero de especies, como las ranas *Leptodactylus colombiensis* y *Eleutherodactylus johnstonei.* Esta familia conforma un grupo natural de ranas de hábitos principalmente terrestres siendo esto más presente en *Eleutherodactylus johnstonei* (especie introducida), ya que este Genero no depende del agua como modo de reproducción, soportando así las condiciones que provocan determinados tensores ambientales y que presenta este ecosistema en particular como es la sequía o el aumento de la contaminación de sus aguas, asociada a la disminución de su caudal en verano y al vertimiento de aguas servidas en este tramo del río Meléndez.

El sapo común *Bufo marinus* (familia bufonidae) presentó, para este ecosistema el mayor numero de individuos, siendo esta una especie cosmopolita y que se adapta a condiciones extremas y a diferentes grados de intervención antrópica convirtiéndose en muchos casos en especie invasora.

En cuanto a los Reptiles, la presencia del lagarto *Cnemidophorus lemniscatus* es relativamente notoria, pero no sorpresiva debido a que este lagarto ocurre de manera frecuente en dichos ecosistemas. De igual manera se presenta en el área el lagarto *Gonatodes albogularis* que se encuentra ampliamente distribuido en toda la región del valle geográfico del río Cauca.

En Reptiles, resalta la importancia de dos especies de Colubridos (Culebras no venenosas y que se encuentran amenazadas como son *Drymarchon corais* y *Spilotes pullatus.*

Fue notoria también la presencia de iguanas que pese a que históricamente han sufrido la caza que en la región del valle geográfico del río Cauca en particular se ha dado sin ninguna razón aparente, a diferencia de la Costa Atlántica que su caza ha estado dirigida, tanto para consumo de sus huevos como de su carne y en otras ocasiones ha sido utilizada como mascota por parte del hombre, la población de este reptil parece encontrase en recuperación.

Por otra parte, aunque no se hayan realizados monitoreos rigurosos que permitan obtener conclusiones sobre el estado actual de la herpetofauna de esta zona, si se puede decir que se esperaba encontrar una mayor diversidad de especies y una mayor cantidad de individuos por especie. Sin embargo, factores antrópicos que generan tensores medioambientales para este sitio pueden haber incidido en la disminución de este grupo de vertebrados que ha mostrado cierta declinación a nivel mundial.

Tabla 8. Herpetofauna posible en el ecosistema de la parte urbana del río Meléndez

CLASE	ORDEN	FAMILIA		NOMBRE COMUN
Amphibia	Anura	Dendrobatidae	*Colostethus agilis*	*Rana diurna*
		Leptodactylidae	*Eleutherodactylus brevifrons*	*Rana*
Reptilia	Sauria	Teiidae	*Ameiva ameiva*	*Lagarto*
	Serpentes	Colubridae	*Cleia cleia*	*Culebra cazadora*
			Chironius monticula	*Culebra*
			Sibon nebulata	*Culebra*

Fuente: DAGMA – ECOINTEGRAL, 2005.

Avifauna.

Metodología para los muestreos de Aves del ecosistema de la parte urbana del río Meléndez.

Se instalaron 10 redes de niebla (Siete de 6 x 2.6 m y 3 de 12 x 2.6 m con 36 mm de ojo de malla) desde el nivel del suelo (En lo posible cerca de árboles con fructificación y fuentes de agua) las cuales se ubicaron 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 complemento 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.**

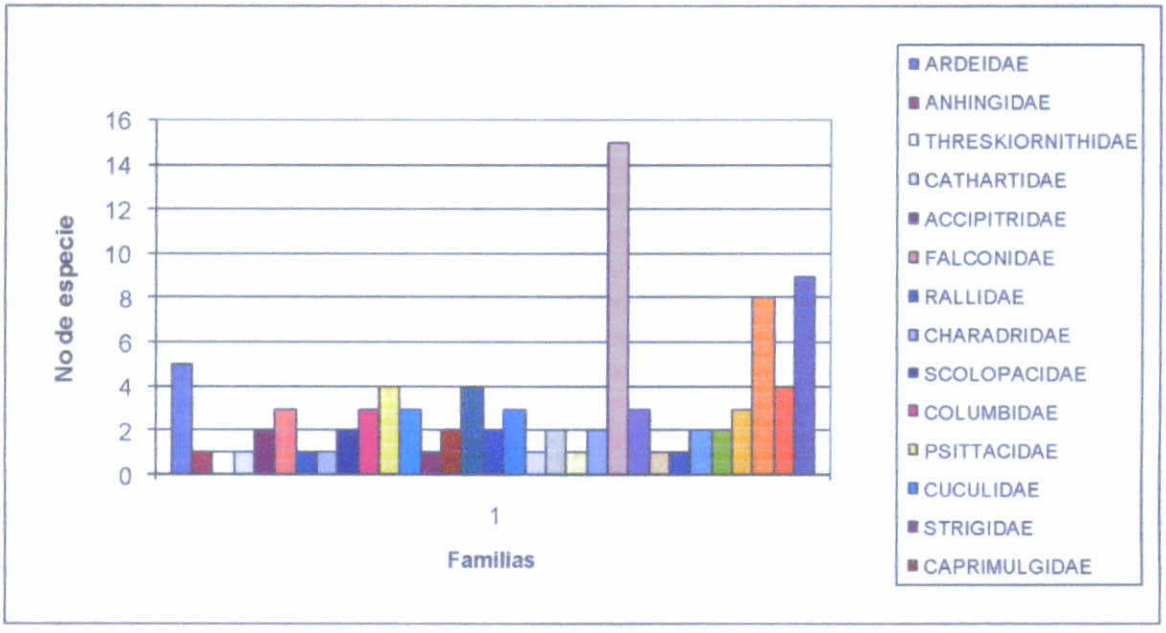
Resultados de los muestreos de aves.

Para esta zona fueron registrados 625 individuos de 93 especies pertenecientes a 31 familias. La familia con más número de especies es Tyrannidae con 15 especies.

Se reportaron para este ecosistema 12 especies de aves migratorias pertenecientes a 7 familias (Accipitridae, Scolopacidae, Cuculidae, Caprimulgidae, Hirundinidae, Thraupidae, Parulidae).

En los gremios alimenticios los insectivoros fueron los más abundantes (47%), seguidos por los frugivoros (16%), granivoros (13%), Piscivoros (8%).

Gráfico 8. Cantidad de especies por familia de Aves del ecosistema de la parte urbana del río Meléndez.



Fuente: DAGMA – ECOINTEGRAL, 2005.

Tabla 9. Composición taxonómica de las especies de Aves registradas en el ecosistema de la parte urbana del río Meléndez.

AVES		NOMBRE COMUN	No DE INDIV	ABUNDANCIA	GA	CR
FAMILIA	ESPECIE					
ARDEIDAE	*Bubulcus ibis*	Garza del ganado	24	Comun	P	R
	Butorides striatus	Garcita rayada	5	Poco comun	P	R
	Egretta thula	Garza	8	Poco comun	P	R
	Egretta alba	Garza real	9	Poco comun	P	R
	Nycticorax nycticorax	Garza nocturna	2	Rara	P	R
ANHINGIDAE	*Anhinga anhinga*		3	Rara	P	R
THRESKIORNITHIDAE	*Phimosus infuscatus*	Coquito, Ibis negro	2	Rara	INV	R
CATHARTIDAE	*Coragyps atratus*	Gallinazo	19	Comun	CAR	R
ACCIPITRIDAE	*Buteo magnirostris*		1	Rara	C	R

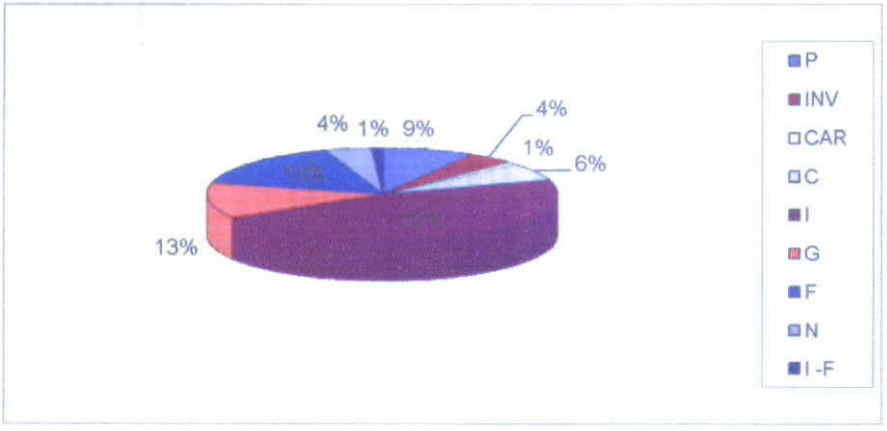
AVES		NOMBRE COMUN	No DE INDIV	ABUNDANCIA	GA	CR
	Buteo platypterus		2	Rara	C	M
FALCONIDAE	*Falco sparverius*	Gavilan	3	Rara	C	R
	Falco femoralis	Halcon murcielaguero	2	Rara	C	R
	Milvago chimachima	Halcon murcielaguero	4	Poco comun	C	R
RALLIDAE	*Gallinula chloropus*		2	Rara	INV	R
CHARADRIDAE	*Vanelus chilensis*	Peyar	16	Comun	I	R
SCOLOPACIDAE	*Actitis macularia*		3	Rara	INV	M
	Tringa flavipes		3	Rara	INV	M
COLUMBIDAE	*Columba cayanenesis*	Torcaza morada	2	Rara	G	R
	Columbina talpacoti	Torcaza común	18	Comun	G	R
	Zenaida auriculata	Naguiblanca	7	Poco comun	G	R
PSITTACIDAE	*Aratinga wagleri*	Lora	9	Poco comun	F	R
	Amazona ocrocephala	Lora	3	Rara	F	R
	Forpus conspicillatus	Perico	16	Comun	F	R
	Pionus menstruus	Lora	5	Poco comun	F	R
CUCULIDAE	*Coccyzus americanus*	Cucu ardilla	2	Rara	I	M
	Piaya cayana	Cucu ardilla	2	Rara	I	R
	Crotophaga ani	Chamón	13	Comun	I	R
STRIGIDAE	*Otus choliba*	Buho común	2	Rara	C	R
CAPRIMULGIDAE	*Chordeiles minor*		1	Rara	I	M
	Nyctidromus albicolis		1	Rara	I	R
TROCHILIDAE	*Amazilia saucerotti*	Colibrí	8	Poco comun	N	R
	Amazilia tzacatl	Colibrí	11	Comun	N	R
	Chalybura buffoni	Colibrí	3	Rara	N	R
	Glaucis hirsuta	Colibrí	5	Poco comun	N	R
ALCEDINIDAE	*Ceryle torcuata*	Martin pescador	1	Poco comun	P	R
	Choloroceryle amazona	Martin pescador	1	Poco comun	P	R
PICIDAE	*Campephilus melanoleucus*	Pajaro carpintero	2	Rara	I	R
	Chrysoptilus puntigula	Pajaro carpintero	3	Rara	I	R
	Picumnus granadensis	Pajaro carpintero	3	Rara	I	R
DENDROCOLAPTIDAE	*Lepidocolaptes suleyetii*	Trepatroncos	2	Rara	I	R

AVES		NOMBRE COMUN	No DE INDIV	ABUNDANCIA	GA	CR
FORMICARIDAE	*Thamnofilus multiestratus*		15	Comun	I	R
	Cercomacra nigricans		3	Rara	I	R
PIPRIDAE	*Manacus vetelinus*	Matraquero	2	Rara	I	R
COTINGIDAE	*Pachyramphus rufus*		5	Poco comun	F	R
	Pachyramphus cinnamomeus		3	Rara	F	R
TYRANIDAE	*Camptostoma obseletum*		4	Rara	I	R
	Phaeomyas murina		6	Poco comun	I	R
	Elaenia flavogaster		6	Poco comun	I	R
	Mecocerculus leucophris		2	Rara	I	R
	Todirostrum cinereum		14	Comun	I	R
	Myiophobus flavicans		3	Rara	I	R
	Myiophobus pulcher		3	Rara	I	R
	Contopus virens		2	Rara	I	M
	Sayornis nigricans		3	Rara	I	R
	Pyrocephalus rubinus	Petirojo	16	Comun	I	R
	Fluvicola pica		3	Rara	I	R
	Pitangus sulfuratus	Bichofué	19	Comun	I	R
	Myozetetes cayanensis		12	Comun	I	R
	Myiodynastes chrysocephalus		2	Rara	I	R
	Tyranus melancholicus		12	Comun	I	R
HIRUNDINIDAE	*Notichelidon cyanoleuca*	Golondrina	13	Comun	I	R
	Stelgidopterys ruficollis	Golondrina	4	Rara	I	R
	Hirundo rustica	Golondrina	9	Poco comun	I	M
TROGLODYTIDAE	*Troglodytes aedon*	Cucarachero	18	Comun	I	R
MIMIDAE	*Mimus gilvus*		2	Rara	I-F	R
TURDIDAE	*Catharus ustulatus*	Mirla	9	Poco comun	I	M
	Turdus ignobilis	Mirla común	23	Comun	I	R
VIREONIDAE	*Vireo olivaceus*		2	Rara	I	R
	Vireo leucophris		4	Rara	I	R

AVES		NOMBRE COMUN	No DE INDIV	ABUNDANCIA	GA	CR
ICTERIDAE	*Molothrus bonariensis*		12	Comun	I	R
	Cacicus cela		4	Rara	F	R
	Icterus nigrogularis		3	Rara	I	R
THRAUPIDAE	*Piranga rubra*		3	Rara	F	M
	Chlorospingus sp.		2	Rara	F	R
	Piranga flava		2	Rara	F	M
	Tangara cyanicolis		9	Poco comun	F	R
	Tangara vitriolina		12	Comun	F	R
	Thraupis episcopus	Azulejo común	15	Comun	F	R
	Ramphocelus dimidiatus		2	Rara	F	R
	Thraupis palmarum	Azulejo	4	Rara	F	R
PARULIDAE	*Parula pitiayumi*		14	Comun	I	R
	Dendroica fusca		12		I	R
	Vermibora peregrina		3	Rara	I	R
	Dendroica petechia		9	Poco comun	I	R
FRINGILIDAE	*Saltator albicolis*	Semilleros	5	Poco comun	G	R
	Tiaris olivaceae	Semilleros	2	Rara	G	R
	Sporophila schistaceae	Semilleros	11	Comun	G	R
	Sporophila nigricolis	Semillieros	8	Poco comun	G	R
	Sporophila minuta	Semilleros	13	Comun	G	R
	Sicalis flaveola	Semilleros	21	Comun	G	R
	Sicalis luteola	Semilleros	8	Poco comun	G	R
	Spinus psaltria	Semilleros	2	Rara	G	R
	Volatinia jacarina	Semilleros	2	Rara	G	R
Total individuos			625			
Total especies			93			
Total familia			31			

CONVENCIONES:
G. A. = Gremio Alimenticio. I = Insectívoro; F = Frugívoro; N = Nectarívoro; G = Granívoro; C = Carnívoro; O =Omnívoro; P = Piscivoro; INV = Invertebrado; CAR = Carroñera-
CR = Categoría de residencia
Fuente: DAGMA – ECOINTEGRAL, 2005.

Gráfico 9. Porcentaje de especies de aves por gremio alimenticio en el Ecosistema de la parte Urbana del Rió Meléndez.



CONVENCIONES:
G. A. = Gremio Alimenticio. I = Insectívoro; F = Frugívoro; N = Nectarívoro; G = Granívoro; C = Carnívoro; O =Omnívoro; P = Piscívoro; INV = Invertebrado; CAR = Carroñero; I-F = Insectívoro y frugívoro.
Fuente: DAGMA – ECOINTEGRAL, 2005.

Análisis de resultados para la avifauna del ecosistema de la parte urbana del río Meléndez.

Tabla 10. Aves migratorias de la parte urbana del río Meléndez.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	No DE INDIV	ABUNDANCIA	G A	CR
ACCIPITRIDAE	*Buteo platypterus*	Aguilucho	2	Rara	C	
SCOLOPACIDAE	*Actitis macularia*		3	Rara	INV	M
	Tringa flavipes		3	Rara	INV	M
CUCULIDAE	*Coccyzus americanus*	Cucu ardilla	2	Rara	I	M
CAPRIMULGIDAE	*Chordeiles minor*		1	Rara	I	M
TYRANIDAE	*Contopus virens*		2	Rara	I	M
HIRUNDINIDAE	*Hirundo rustica*	Golondrina	9	Poco común	I	M
TURDIDAE	*Catharus ustulatus*	Mirla	9	Poco común	I	M
THRAUPIDAE	*Piranga rubra*		3	Rara	F	M
	Piranga flava		2	Rara	F	M

Fuente: DAGMA – ECOINTEGRAL, 2005.

La composición y abundancia de la avifauna del ecosistema de la parte urbana del río Meléndez, fue mayor que en los otros ecosistemas de aguas lénticas, tales como los humedales El Retiro y Cañasgordas.

Un gran número de las especies tanto de este ecosistema como de los otros estudiados, tiene una amplia distribución tanto ecológica como geográfica y con especies tanto residentes como migratorias propias de paisajes modificados.

Los Tiranidos, (insectívoros), Fringilidos (granívoros) y Thraupidos (frugívoros u omnívoros) son los grupos de aves, que se encuentran con más abundancia tanto en riqueza (cantidad de individuos por especie) como en diversidad (Cantidad de especies) en este ecosistema debido en gran parte a que muchas de estas especies se favorecen de los ambientes altamente intervenidos.

La disponibilidad de un mayor número de estratos arbóreos y la conexión que brinda el cauce del río puede incidir en una mayor diversidad de avifauna, siendo esta enriquecida con especies propias de ambientes acuáticos como *Nycticorax nycticorax* (Garza nocturna), *Phimosus infuscatus* (Coquito o Ibis negro) y *Ceryle Torcuata* (Martin pescador), que se hacen presentes tanto en los cuerpos de agua naturales como en los artificiales de la región.

La presencia de aves migratorias en este ecosistema también aporta a una mayor diversidad de la avifauna, debido a que este ecosistema es un posible sitio de alimento y refugio para tales especies. En este sitio se reporto 10 especies de aves migratorias de las cuales 8 son consideradas especies raras y dos especies son poco comunes

Dentro de estas especies podemos citar a manera de ejemplo al aguilucho *Buteo platypterus* el cual llega a estas regiones entre los meses de Octubre a Marzo e incluso en los primeros días de Abril, siendo observado en perchas ubicadas en areas semiabiertas. Otra especie muy interesante de la familia SCOLOPACIDAE *Tringa flavipes* la cual llega a esta región desde los primeros días de Agosto hasta mediados de Abril; esta pequeña ave se caracteriza por vadear las orillas de los ríos y humedales con sus delgadas patas, en busca de invertebrados tanto terrestres como acuáticos.

La gran intervención humana en este ecosistema puede favorecer la gran diversidad pues la heterogeneidad de hábitats que proveen las construcciones junto con la vegetación circundante contribuye a soportar poblaciones de aves más diversas que en algunas zonas menos intervenidas, por otra parte propicia la desaparición de otras especies que no se favorecen con tales transformaciones ambientales y paisajísticas.

No se encontró para las aves un listado confiable que mostrase la categoría de conservación de este grupo, sin embargo podemos 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 10 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 con cuchuco y sardina enlatada, 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 importantes para los roedores.

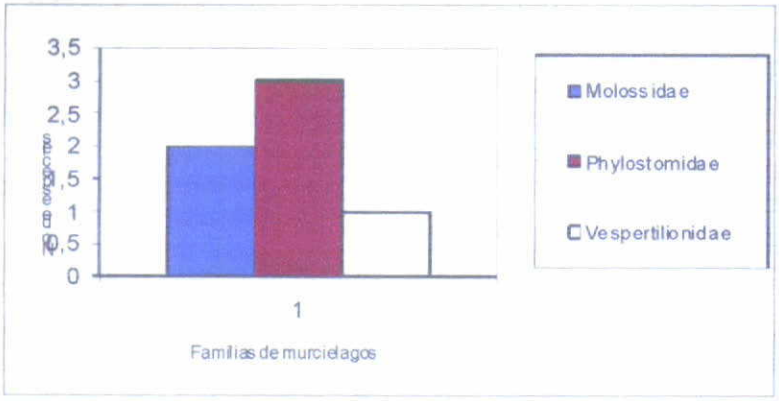
Para detectar la presencia de especies de mamíferos grandes se hicieron caminatas a través de senderos, durante las horas de la tarde, debido a que la mayoría de los pocos mamíferos grandes que aun quedan en estos ecosistemas son de hábitos nocturnos, aprovechan las horas finales de la tarde para iniciar sus recorridos

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 de mamíferos.

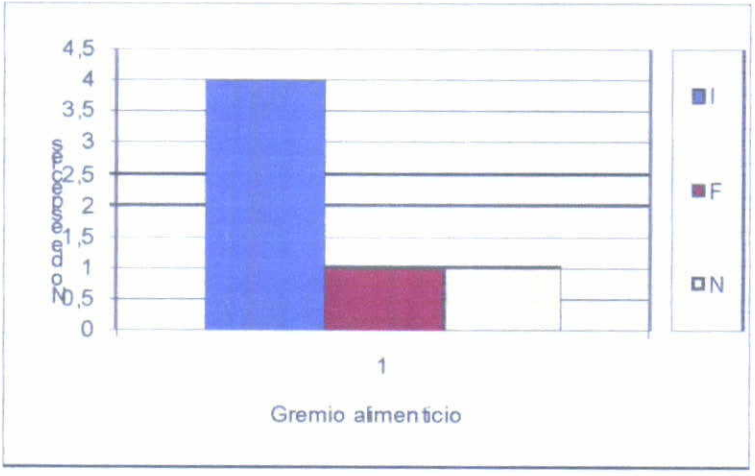
Se capturaron 50 individuos de 6 especies de murciélagos pertenecientes a 3 Familias (Familia: Molossidae, Phylostomidae, Vespertilionidae). La Familia con más número de especies fue Phylostomidae con 3 especies. La especie *Artibeus lituratus* (familia: Phylostomidae) fue la más abundante con el 24% de las capturas En cuanto a los Roedores se capturaron 3 especies de la familia Muridae y se observaron *Sciurus granatensis* (Ardilla comun) Familia Sciuridae y *Didelphis marsupiales* (Chucha) familia Didelphidae.

Gráfico 10. Cantidad de especies de murciélagos por Familia del ecosistema de la parte urbana del río Meléndez.



Fuente: DAGMA – ECOINTEGRAL, 2005.

Grafico 11. Cantidad de especies de murciélagos por gremio alimenticio del Ecosistema de la parte Urbana del Río Meléndez.



CONVENCIONES: **G A = Gremio alimenticio; I = insectivoro; F = frugivoro; N = nectarivoro; G = granivoro; O = Omvivoro**
Fuente: DAGMA – ECOINTEGRAL, 2005.

Tabla 11. Composición taxonómica de las especies de Mamíferos capturados y observados en la parte urbana del río Meléndez

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	No DE INDIVIDUOS	GA
CHIROPTERA	Molossidae	*Molossus molossus*	Murciélago casero	9	I
		Eumpos glaucinus	Murciélago	8	I
	Phylostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frutero	12	F
		Glossophaga soricina	Murciélago chupaflor	11	N
		Myotis nigricans		8	I
	Vespertilionidae	*Eptesicus brasiliensis*		2	I
RODENTIA	Sciuridae	*Sciurus granatensis*	Ardilla común	2	F
	Muridae	*Oryzomis albigularis*	Ratón de campo	1	G
		Mus musculus	Ratoncito común	2	O
		Rattus rattus	Rata	1	O
DIDELPHOIDEA	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Chucha	2	O
Total ind				58	
Total esp				11	
Total famili				6	

CONVENCIONES: **G A = Gremio alimenticio; I = insectivoro; F = frugivoro; N = nectarivoro; G = granivoro; O = Omvivoro.**
Fuente: DAGMA – ECOINTEGRAL, 2005.

Mamíferos.

Análisis de resultados para los Mamíferos del ecosistema de la parte urbana del río Meléndez.

Los murciélagos presentaron en este grupo el mayor número de especies y de individuos.
La familia Phylostomidae presentó el mayor número de especies al estar representada en este ecosistema por tres especies.

La especie *Artibeus lituratus* (Phylostomidae) de hábitos frugívoros fue la especie más abundante en este ecosistema y al igual que otras especies de murciélagos son propios de ecosistemas altamente intervenidos.

La presencia de viviendas, vegetación y el río favorecen la consecución de alimento a gremios como los insectívoros siendo este gremio el que aportó con mayor número de individuos, condición esta que los hace importantes en el control de plagas y en el caso de los frugívoros como eficientes diseminadores de semillas, generando un importante medio para la regeneración de la vegetación nativa.

La presencia de roedores con especies tales como *Rattus rattus* (Rata) y *Mus musculus* (ratoncito común) es otro factor que explica la alta intervención antrópica en este sitio ya que dichos animales de hábitos omnívoros son oportunistas, conviviendo con el hombre y convirtiéndose en plagas.

Por otra parte se advierte la presencia de la ardilla comun *Sciurus granatensis* que se favorece por la oferta de refugio y alimento que le ofrece este ecosistema.

No se obtuvo información confiable sobre las categorías de conservación para este grupo taxonómico.

Conclusiones.

El inventario faunístico que se llevó a cabo en este ecosistema muestra que pese al grado de intervención al que este se ve sometido grupos taxonómicos como las aves mantienen un grado notable de diversidad y soportan especies migratorias que son consideradas raras en su observación. Lo anterior va ligado no solo a la oferta de alimento que este recurso hídrico le ofrece a las aves, si no que también de manera directa tiene como impacto positivo, los árboles, arbustos y plantas herbáceas que proveen de igual manera alimento y refugio a muchas de estas aves.

Otros grupos como los Anfibios y Reptiles, que pese a ser sensibles a factores antrópicos, para este ecosistema, si bien no deja de ser reducida su diversidad, aún mantiene poblaciones de especies como los Colúbridos (culebras) que son controladoras de roedores y otros animales que en muchos casos llegan a convertirse en verdaderas plagas.

Los mamíferos aquí estuvieron representados como en los otros ecosistemas por los murciélagos en su gran mayoría insectívoros, siendo estos controladores de insectos plagas. Otros murciélagos como los frugívoros también estuvieron representados, cumpliendo un papel de suma importancia como lo es de diseminadores de semillas.

Se hace urgente entonces diseñar planes de manejo integrales que protejan esta cuenca y que se cumplan las normatividades como el uso del suelo para este tipo de ecosistema.

Aspectos Ambientales Ecológicos: Limnología.

Componente: Calidad de las aguas naturales del sistema hídrico del río Meléndez, con base en el análisis de algunos parámetros físico-químicos y microbiológicos.-

Con el fin de analizar a la fecha la calidad de las aguas naturales del sistema hídrico del río Meléndez, el grupo consultor de la Fundación Río Cauca ha tomado como base la información de los resultados de los análisis físico-químicos y microbiológicos consignados en el trabajo titulado: *"Identificación de vertimientos puntuales y tomas de aguas en los cauces de los ríos Meléndez, Cañaveralejo y quebradas afluentes en el perímetro urbano del municipio de Santiago de Cali"*, realizado mediante Convenio DAGMA-UNIVALLE N° 010-2003. Por su parte, el grupo consultor de la Fundación Río Cauca realiza la conceptualización de los parámetros a tener en cuenta; así como también, la interpretación y análisis de los registros obtenidos en los muestreos tanto en las épocas de bajo como de alto régimen pluviométrico.

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 agua 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. 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, phytoplancton, macrophytas acuáticas, zooplancton, macroinvertebrados acuáticos epicontinentales (MAE), ictiofauna) y fundamentalmente, con el flujo de energía y niveles trofodinámicos 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 sobre todo, 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 y microbiológicos analizados para determinar la calidad de las aguas naturales del río Meléndez fueron los siguientes:

- Temperatura hídrica.
- Turbiedad.
- Sólidos Totales.
- Concentración de oxígeno disuelto y su porcentaje de saturación.
- pH.
- Nitratos.
- Fosfatos.
- DBO_5 y DQO.
- Coliformes Totales.
- Coliformes Fecales.

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 trofodinámicos 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).

Los registros fluctuaron entre 18.6°C en la zona de La Choclona y 26°C hacia el canal Nápoles y parte baja del sistema, temperaturas que obedecen al paso por diferentes zonas de vida y pisos altitudinales, desde el montano hasta el basal (de mayor a menor altura respectivamente). Por las temperaturas encontradas, se puede inferir que **las tasas de degradación de materia orgánica por los aportes de origen antrópico se incrementan a medida que se desciende en el piso altitudinal, y debido a la dinámica hídrica,** (en donde según los registros hidrométricos, la ciudad de Santiago de Cali recibe al río Meléndez con caudales que oscilan entre 0.7 m^3/s en época de baja intensidad de lluvias; y 1.4 m^3/s – 1.6 m^3/s en la de alta; y posterior al recorrido por la ciudad, llega a 1.76 m^3/s – 2.16 m^3/s en alto periodo de lluvias y 0.98 m^3/s – 1.0 m^3/s en bajo), estos procesos no son muy ágiles en función de tiempo, lo cual conlleva a una acumulación progresiva hacia la parte baja del sistema, lo cual se evidencia en la confluencia con el canal interceptor sur.

Turbiedad.- Este aspecto está relacionado con la concentración de Sólidos Suspendidos Totales (SST) de la aguas, puesto que en ella inciden: la cantidad de partículas en suspensión como arcilla, sedimentos, partículas orgánicas coloidales, material particulado, plancton y otros organismos microscópicos. Según Roldán 1992, la turbiedad es el grado de opacidad que presenta un cuerpo de aguas, causada por la presencia de material propio del sistema (autóctono) o por aquellos que por escorrentía y/o lixiviación, son aportados directamente a la columna (alóctono). Por lo tanto, incide directamente en la transparencia, en la capacidad de penetración lumínica en la columna, en la transmisión de la luz; y por ende, en el flujo de energía dentro del sistema acuático y en los niveles de productividad. Cuando los valores de turbiedad se aproximan o superan a 200 NTU, puede manifestarse una alteración drástica y severa en los flujos energéticos y niveles tróficos.

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.

Curiosamente, en la época de mayor lluvias (noviembre del año calendario), se obtuvieron menores registros de turbiedad (en promedio: 5.0 NTU; 6.0 NTU; 10.3 NTU); en relación con la de menor intensidad de lluvias (febrero del año calendario) en las zonas previas al ingreso al casco urbano y recorrido inicial por éste (28.0 NTU; 30.0 NTU; 35.0 NTU). Es de anotar, que los valores se incrementan hacia el trayecto final (ciudadela COMFANDI y confluencia con el canal interceptor sur), en el período de baja lluvias, obteniéndose registros hasta de 45.0 NTU. Esto permite inferir que hacia la parte final del sistema de cuenca, el aporte de material alóctono representado por sólidos suspendidos totales es mayor, producto de toda la intervención antrópica, deterioro de la franja protectora ribereña, deterioro del bosque de "galería" y vertimientos que contienen sedimentos, entro otros.

Sólidos totales (ST).- Corresponde a la sumatoria de las concentraciones de sólidos suspendidos totales (SST) y de sólidos disueltos totales (SDT); estos últimos en función de los niveles de conductividad en el ecosistema acuático; por lo tanto, serán analizados integradamente conductividad y SDT.

Referente a este parámetro, la situación es de un comportamiento similar al analizado en la Turbiedad, existiendo total correspondencia con base en los registros obtenidos tanto en el tiempo (períodos de alta y baja lluvia), como en el espacio (incremento hacia la parte final del sistema de cuenca), con valores entre 130.0 mg/L y 196.0 mg/L en la confluencia con el canal interceptor sur.

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 phytoplancton 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).

Antes del ingreso del río Meléndez al casco urbano, los registros oscilaron entre 8.0 mg/L con 90% saturación de OD (La Choclona); y 6.8 mg/L con 81% de saturación de OD (antes del canal Nápoles), valores que superan el mínimo óptimo para el normal desarrollo de la biota acuática (80% de saturación). No obstante, al paso por el casco urbano y principalmente hacia la confluencia con el canal interceptor sur, en donde el río ha recibido todo tipo de vertimiento de aguas residuales, la concentración de este gas disminuye drástica y significativamente a valores de 1.3 mg/L con 15% saturación de OD (ciudadela COMFANDI) y 1.8 mg/L con 22.0 % de saturación de OD (desembocadura canal Sur), registros que demuestran la incidencia negativa en las condiciones aeróbicas en esta parte del sistema, por tensores de origen antrópico, que inducen a demandar gran cantidad de este gas por la alta carga orgánica presente y para el desarrollo de los procesos naturales de degradación. Por lo tanto, se hace crítica esta condición, por considerarse limitante para el normal desarrollo y distribución de la biota acuática; y por ende, para los normales flujos de materia y energía.

pH.- Los valores de pH en las aguas naturales, varían en función del estado trófico del sistema; concentración de gas carbónico (CO_2); presencia de iones que determinan la alcalinidad (HCO_3^-; $SO_4^=$; $PO_4^=$, 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:

- 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" (HCO3 -).

- Valores comprendidos entre 7.0 y 9.3, están influenciados fundamentalmente por la presencia de iones que determinan la alcalinidad (CO3-2) de menor a mayor concentración respectivamente.

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

Los registros para el pH encontrados para el sistema del río Meléndez fueron muy variables; desde 8.06 y 6.19 en La Choclona (período de alta lluvia y baja lluvia respectivamente); 6.53 en la ciudadela COMFANDI; y 6.88 en la confluencia con el canal interceptor sur; con valores intermedios en su recorrido antes del casco urbano y al paso por él. De todas maneras, el pH fluctúa en registros que denotan eventualmente condición ácida de las aguas; y en otros sitios y épocas, condición neutro-alcalina de ellas. Con base en el marco conceptual establecido al principio, esta variaciones de pH indican que en el río se dan permanentemente procesos de: respiración, oxidación, degradación de materia orgánica, liberándose mayor y/o menor cantidad de gas carbónico, actuando los iones que autorregulan el pH, (tales como HCO_3^{-1}), poca incidencia de acidez de tipo mineral (debida principalmente al Hierro en la parte anterior al ingreso al casco urbano =0.24 mg Fe/L en La Choclona; pero notoria hacia la confluencia con el canal interceptor = 4.12 mgFe/L); y en un rango que se no se considera como limitante para el desarrollo normal de los procesos tróficos; existiendo relativa buena capacidad amortiguadora a lo largo de esta parte del sistema hídrico.

Nitratos.-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). Los nitratos corresponden a la etapa final del ciclo del nitrógeno mediante oxidación por bacterias, y éste es aprovechado por los vegetales; y en general, por los productores primarios para el desarrollo de sus procesos bioenergéticos.

El Nitrógeno ingresa al agua por aportes geo-químicos y por los procesos de degradación de la materia orgánica que contenga compuestos a base de este elemento. 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).

Por los registros obtenidos, los de mayor valor se encuentran en la parte anterior al ingreso al casco urbano y en el recorrido inicial por el mismo (entre 0.70 mg $N\text{-}NO_3^{-1}$ /L en la Finca Los Naranjos y 0.53 mg $N\text{-}NO_3^{-1}$ /L después del sector de La Playita), lo que indica que el ciclo del Nitrógeno se está desarrollando normalmente, dando como resultado la formación de los Nitratos, en correspondencia con la buena saturación de oxígeno disuelto, lo cual permite que la oxidación por bacterias se manifieste. Pero hacia la parte final del recorrido, trayecto comprendido entre la ciudadela COMFANDI y la confluencia con el canal interceptor sur, los registros fluctúan entre 0.10 mg $N\text{-}NO_3^{-1}$ /L y 0.21 mg $N\text{-}NO_3^{-1}$ /L respectivamente, indicando que los procesos de degradación de los compuestos nitrogenados no son ágiles en función de tiempo, al margen de la baja saturación de O.D y la mayor recepción de carga orgánica.

Fosfatos.- 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 eutrofizarse 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.

Por los registros obtenidos para este parámetro, se pueden evidenciar las altas tasas de degradación de materia orgánica hacia la parte final del sistema de cuenca del río Meléndez, ya que antes del ingreso del río al casco urbano y en la parte inicial del recorrido por el mismo, no se detectaron concentraciones de fosfatos. No obstante, hacia el trayecto final (en comprendido entre la ciudadela COMFANDI y la confluencia con el canal interceptor sur), las concentraciones se incrementaron hasta valores de 0.5 $mgPO_4^{-3}/L$, lo que permite inferir que se está presentando acumulación progresiva en las zonas bentónicas y en los lodos del fondo, lo que ocasiona que los procesos de respiración-oxidación superen eventualmente a los de producción. Por otro lado, si se compara con el valor guía anotado anteriormente, esta situación es correspondiente con lo analizado para la temperatura hídrica, para el porcentaje de saturación de OD, la carga orgánica representada en la acumulación de compuestos residuales nitrogenados en esta parte del sistema, la DBO_5 y la DQO. Por consiguiente, es la zona que recibe los mayores impactos negativos en términos de magnitud e importancia por los tensores que se describen en este Plan de Manejo Ambiental (PMA).

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5) y Demanda Química de Oxígeno (DQO).- La DBO_5 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 DBO_5, 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.

Por los registros obtenidos para DBO_5, también se pueden evidenciar las altas cargas de materia orgánica y sus correspondientes tasas de degradación hacia la parte final del sistema de cuenca del río Meléndez, ya que antes del ingreso del río al casco urbano y en la parte inicial del recorrido por el mismo, los valores oscilan entre <1.24 mg O_2/L (La Choclona, Finca Los Naranjos, antes de Lavanderas, después de Lavanderas, antes de la antigua "bocatoma" del ingenio Meléndez, y sector La Playita), y 3.42 mg O_2/L (antes del canal Nápoles). Sin embargo, hacia el trayecto final comprendido entre la ciudadela COMFANDI y la confluencia con el canal interceptor sur, las concentraciones se incrementaron hasta valores de 20.8 mg O_2/L, lo que permite inferir que se está presentando este fenómeno en esta parte del sistema, lo cual corrobora lo anotado para los parámetros anteriormente mencionados.

Igual situación se presenta con la DQO en donde se puede apreciar el incremento hacia la última parte del trayecto (ciudadela COMFANDI y la confluencia con el canal interceptor sur), pues de valores que oscilan entre: 2.3 mg O_2/L (después de Lavanderas), 3.8 mg O_2/L (puente Polvorines) en período de lluvias; y 12.7 mg O_2/L (finca Los Naranjos), 15.5 mg O_2/L (después de La Playita) en época de bajas lluvias, se llegan a concentraciones de 59.6 mg O_2/L en la ciudadela COMFANDI en época de bajas lluvias. Esto a la vez, está verificando que este sector es el mayor impactado negativamente en cuanto a la calidad de las aguas naturales en términos de magnitud e importancia por los tensores que se describen en este Plan de Manejo Ambiental (PMA).

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 agua 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 bacteria 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 Meléndez 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 promedio encontrados para la caracterización bacteriológica antes del ingreso al casco urbano, fueron de: 3.33E + 03 Unidades Formadoras de Colonias/100 ml de muestra para las Coliformes Totales; y 0.00E + 00 Unidades

Formadoras de Colonias/100 ml de muestra para las Coliformes Fecales en época de lluvias en la entrada a La Choclona. Se encontraron 1.10E + 01 Unidades Formadoras de Colonias/100 ml de muestra para Coliformes Totales y 3.00E + 00 Unidades Formadoras de Colonias/100 ml de muestra para Coliformes Fecales en época de baja lluvias a la entrada a La Choclona.

A medida que atraviesa el casco urbano donde recibe el mayor aporte de vertimientos de aguas servidas y residuales de diversa naturaleza, y llega a la desembocadura en el canal interceptor sur, la concentración se incrementa a valores comprendidos entre: 4.92E + 06 Unidades Formadoras de Colonias/100 ml de muestra de Coliformes Totales; y 1.30E + 06 Unidades Formadoras de Colonias/100 ml de muestra de Coliformes Fecales en período de lluvias; mientras que en el de baja lluvia, se encontraron concentraciones promedio de: 1.11E + 07 Unidades Formadoras de Colonias/100 ml de muestra de Coliformes Totales y 2.67 Unidades Formadoras de Colonias/100 ml de muestra de Coliformes Fecales.

En **conclusión,** la caracterización microbiológica está en plena correspondencia con lo analizado en la calidad de las aguas naturales bajo el punto de vista físico-químico (abiótico), evidenciando que la zona terminal del sistema de cuenca es el más afectado por la carga orgánica y la presencia de productos residuales de origen entérico provenientes de actividades antrópicas. Esta situación merece especial atención, dada la concentración alta de enterobacterias que son aportadas continuamente al sistema hídrico, con los consecuentes impactos negativos que se pueden ocasionar en relación con la calidad bacteriológica de las aguas naturales y la salud de los moradores que lo utilizan directa y/o indirectamente.

La caracterización físico-química y microbiológica del sistema del río Meléndez antes de su ingreso al casco urbano y en su recorrido hasta su desembocadura en el canal interceptor sur, indica que son aguas no aptas para consumo humano directo sin previo tratamiento convencional para ello. Pueden ser aptas para contacto primario, pero en la parte alta del sistema de cuenca, mucho antes del ingreso al casco urbano.

Aunque el río Meléndez antes de su ingreso al casco urbano marca un relativo deterioro de la calidad de sus aguas, fundamentalmente por la carga orgánica que recibe debido a la presión antrópica por la presencia de asentamientos humanos subnormales con sus respectivos vertimientos de aguas residuales domésticas, este deterioro se evidencia aún mas, después de los vertimientos de los colectores de la red de alcantarillado de la ciudad, en especial los provenientes de los canales Nápoles, Valle del Lilí y El Caney; y por ende, hacia la zona de su confluencia con el canal interceptor sur.

Al margen de lo anteriormente anotado, la intervención continua de la franja de protección ribereña a lo largo del sistema; y del bosque de ladera en la cuenca alta, contribuyen progresivamente con el deterioro de la calidad de sus aguas; sin descartar, el efecto negativo que causa la expansión urbanística que en esas zonas se está dando, sobre todo por viviendas que se encuentran expuestas a múltiples factores de riesgo ambientales, sanitarios, y deslizamientos, entre otros.

Se requiere de un sistema de control de aportes de carga orgánica y de sedimentos, puesto que si no se controlan estos aportes alóctonos tanto orgánicos como inorgánicos; si no se rediseña adecuadamente el plan de expansión urbanística evitando los asentamientos subnormales; y dado que el río Meléndez forma parte integral de aspectos ambientales, socio-culturales y paisajísticos de la ciudad de Santiago de Cali, en función espacio-temporal se podrán presentar alteraciones más drásticas en la calidad de las aguas naturales, sobre todo en la parte final de su recorrido previa su confluencia en el canal interceptor sur, debido a la acumulación progresiva de sólidos, 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 río Meléndez, las consecuencias de este impacto negativo se reflejarán en el futuro inmediato en las condiciones abióticas, bióticas, paisajísticas del entorno; en la calidad de vida en general.

Aspectos ecológicos: Limnología.

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

En relación con este aspecto, no se encontró información secundaria disponible para el río Meléndez. El grupo consultor sugiere al DAGMA diseñar y ejecutar en el futuro inmediato, un proyecto conducente a la caracterización fundamentalmente del perifiton y la fauna bentónica representada por los macroinvertebrados acuáticos epicontinentales (MAE); de esta manera, se puede completar y/o hacer ajustes al plan de manejo ambiental integral de todo el sistema del río Meléndez. Por tratarse de un sistema lótico, se dificulta la caracterización del fitoplancton y zooplancton.

Aspectos socioeconómicos

Culturales

Aspectos arqueológicos: Según la información consultada no se presenta evidencia de vestigios arqueológicos de importancia, que ameriten labores de

prospección arqueológica. De otro lado se debe tener en cuenta que en la zona urbana las riberas del río han sufrido una alta intervención para el desarrollo de vivienda.

Uso actual y tradicional de la tierra: A lo largo del río se presenta un desarrollo de viviendas de diversos tipos, e invasiones de la franja de los 30 metros. El uso dado a los terrenos del río se realiza de acuerdo con lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial, para la zona comprendida entre la Calle 7 con carrera 85 (sector Las Vegas) y la desembocadura en el Canal Interceptor Sur. Los sectores comprendidos entre el sector Polvorines y Calle 5, se encuentra poblado de viviendas con menos de 30 años e invasiones, las cuales se encuentran en la franja de protección[4].

Interés público del área: El río Meléndez representa para los caleños un hito ambiental, al ser uno de los siete ríos de la ciudad. Específicamente en las Comunas 18, 17 y 16 existen grupos comunitarios preocupados por las condiciones ambientales que presenta el río actualmente.

Existen colegios y universidades que realizan visitas a diferentes tramos del río con el fin de despertar el interés por la recuperación y conservación de este importante ecosistema.

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 ríos y ecosistemas urbanos de la ciudad de Santiago de Cali.

Sociales - Aspectos demográficos, servicios, educación, salud, vivienda, servicios públicos, vías.

Teniendo en cuenta que el río Meléndez atraviesa en su paso por la zona urbana del municipio tres comunas, se presentará de forma independiente la información sobre estos aspectos a considerar.

Los datos aquí registrados fueron tomados de las AGENDAS AMBIENTALES DE LAS COMUNAS 16, 17 y 18, realizadas por el DAGMA en los años 2005 y 2006.

---

[4] Ver aspectos sociales.

Comuna 18.

- A mediados de 1.930 se iniciaron asentamientos de la población que más tarde originaron el poblamiento de la Comuna 18, el sector brindaba posibilidades en labores agrícolas y del aprovechamiento del río Meléndez como sitio de recreación; al finalizar la década de los años cuarenta ya se habían empezado a conformar los barrios Meléndez, Buenos Aires y Caldas en la parte plana. A estos los sigue la urbanización de las áreas en que se llegarían a formar los barrios Camilo Torres (hoy Alférez Real), Horizontes y Farallones. Hacia mediados de los sesenta ya se ha dado el inicio del barrio El Jordán y se insinúan los asentamientos de las partes altas polvorines y Alto Meléndez y Los Chorros.

- El barrio los Chorros parte alta, se empezó a conformar en los años 80. El sector sufrió dos invasiones masivas pero la intervención de la fuerza pública logro el desalojo, posteriormente los dueños legítimos empezaron a vender lotes a precios muy bajo y en el inicio por petición de líderes comunitarios se logro obtener lotes para capilla, sede comunal, comedores infantiles, casa de la tercera edad, escuela templo del saber, cancha múltiple y zona verde.

- Se puede decir que el crecimiento de la comuna en los últimos años se ha concentrado en las zonas de ladera mediante la ocupación de terrenos en muchos casos inestables y que requieren obras de Mitigación de riesgos para lograr la estabilidad de los terrenos.

- Sólo 16 barrios tienen en la actualidad reconocimiento oficial aunque además existen 10 asentamientos en el sector urbano y suburbano.

- La Comuna 18 es un importante receptor de población migratoria, lo que ha incrementado aceleradamente su población y ha transformado el panorama de sus necesidades prioritarias.

- Según los primeros pobladores la parte alta de la comuna estaba constituida por pequeños lotes con bosque y abundante maleza y sin servicios básicos, las necesidades de agua se suplían con pequeños nacederos de agua, aljibes; las aguas servidas se disponían a través de pozos sépticos, la ropa se lavaba en el río Meléndez y demás ríos quebradas, la comuna igualmente se había caracterizado por tener una oferta ambiental suficiente, en la zona de ladera, debido al nacimiento de varias fuentes de agua y la existencia de bosques.

- Según el documento "Cali en cifras (2005)" la Comuna 18 contaba con 103. 173 pobladores, creciendo al 1.07% en los últimos años.

- Las características de las viviendas son las siguientes:
  - Estrato I. Bajo – bajo: bajo sector Jordán y Alto Nápoles.
  - Estrato II. Bajo: Lourdes, Alto Nápoles, Prados del Sur, Mario Correa Rengifo, Sector Jordán, El Jordán, Nápoles.
  - Estrato III. Medio – Bajo. Buenos Aires, Caldas, Los Chorros, Meléndez, Los Farallones, Francisco Eladio Ramírez, Horizontes, Colinas del Sur, Alférez Real.

- Se presentan numerosos asentamientos que aún no han sido legalizados y no cuentan con estratificación.

- La Comuna se caracteriza por ser eminentemente residencial, vocación que ha desarrollado igualmente sectores comerciales y de pequeña industria, sobre todo en el sector Meléndez (Carrera 94) y sobre la Calle 5 entre las carreras 67 y 75 antes del Hospital Siquiátrico.

- La zona de ladera presenta múltiples dificultades, siendo la más importante la accesibilidad por deficiencia de las **vías** y en el sector sur por tener un único acceso desde la Calle 5, a través de la Carrera 94.

- Los barrios localizados en la zona de ladera presentan problemas de saneamiento ambiental, marginamiento y deficiencia de servicios públicos.

- Esta Comuna cuenta con una oferta de **servicios de salud** públicos y privados. La Secretaría de Salud Municipal tiene ubicado un centro de salud, tres puestos de salud y un ancianato. Además funciona un hospital de segundo nivel y un hospital siquiátrico, ambos de orden departamental.

- Las instalaciones de la Tercera Brigada y sus batallones divide la Comuna 18 en dos zonas, definidas por su situación geográfica en norte y sur, lo que origina la discontinuidad de las vías y genera dificultades para la continuidad de la malla y las comunicaciones terrestres impidiendo el desarrollo socioeconómico generado por el aprovechamiento racional de las vías.

- Esta característica espacial de la comuna tiene su efecto más nocivo en la difícil circulación vehicular que resulta crítico en las horas pico, con la consecuente pérdida de tiempo para sus habitantes, y mayor accidentalidad debida al comportamiento desordenado a que induce. No menos importante resulta la sobreutilización de las pocas vías de acceso, con su consiguiente deterioro.

- Los espacios para la recreación y el deporte corresponden a zonas verdes, parques, canchas deportivas, juegos infaltiles y unidades recreativas.

- En términos de **recreación** la Comuna presenta un gran déficit ya que se encuentra consolidada en un 90% con uso de viviendas, no contando con zonas verdes representativas, esta situación se agrava paulatinamente con las invasiones o asentamientos humanos que se están estableciendo en áreas que aún están libres.

- Los servicios públicos domiciliarios presentan una cobertura superior al 80%.

- Con respecto al servicio de **acueducto**, se presenta una cobertura del 84%.

- El servicio de acueducto para la Comuna se presta a través del sistema de red baja (Río Cauca y Puerto Mallarino). El agua potable producida por dichas plantas es transportada hasta la Comuna por las tuberías salida sur y transmisión sur respectivamente. Una porción de la Comuna es abastecida mediante sistema de bombeo Nápoles.

- En la comuna existen varios asentamientos por fuera del área de influencia del sistema de bombeo Nápoles y que por su elevación no reciben o reciben en forma deficiente el servicio de acueducto suministrado por EMCALI.

- Algunos de estos asentamientos cuentan con sistemas de abastecimientos construidos por la propia comunidad, que además de no tener capacidad suficiente, no tienen un proceso de potabilización y presentan deficiencias en el sistema de distribución.

- En **alcantarillado** se presentan deficiencias para la prestación del servicio, especialmente en la zona de ladera, la cual en su mayoría no tiene redes locales de alcantarillado, my además presenta problemas ocasionales por escurrimiento incontrolado de aguas lluvias.

- La cobertura del servicio de **energía** es del 92.14%.

Comuna 17.

- Se considera la Comuna más extensa de la ciudad. Inició su poblamiento en la década de los años 60´s con urbanizaciones al norte del río Lili y parcelaciones al sur del mismo.

- La Comuna en la actualidad está compuesta por 25 barrios y solamente cuatro de ellos legalizados por Acuerdo Municipal, en los cuales habitan

alrededor de 150.000 personas, la mayoría de ellas pertenecientes a estratos medios y altos, con un elevado nivel de escolaridad, empleo, ingresos y con los más altos costos de construcción en la ciudad. Solo algunas pequeñas zonas como el Barrio La Playa y un pequeño asentamiento en el Barrio Primero de Mayo – Samanes se erigieron sin el proceso adecuado de urbanización.

- La tasa de alfabetismo de la Comuna 17 es del 98.6%, de los cuales el 56% son profesionales. Básicamente en la Comuna no se presenta déficit de cupos escolares.

- Los **usos del suelo** son: el residencial complementando con los usos comerciales, y de servicios. Se localizan entre los principales ejes viales (Calle 5, calle 9, Calle 13 y Cra. 100), y en especial en los centros comerciales.

- Los usos institucionales educativos se presentan a todo nivel, hay un importante número de colegios privados e instituciones de educación preescolar.

- Los habitantes de la comuna obtienen el suministro de agua potable desde la Planta de Puerto Mallarino. El cubrimiento de **acueducto** es superior al 85%.

- La parte de la Comuna localizada dentro del perímetro urbano actual, es servida mediante redes de alcantarillado separado. Una pequeña parte del área drena las aguas residuales hacia el interceptor oriental, primer sector que descarga más adelante al denominado Colector General. El resto del agua residual drena hacia el sistema sanitario principal conformado por los colectores Río Meléndez, Mariano Ramos, Ciudad Jardín, y Colector Cauca, el cual entrega a la estación de Bombeo Navarro que impulsa las aguas residuales para descargar al Río Cauca.

- Las aguas lluvias drenan hacia el sistema pluvial conformado por los canales Puente Palma, Autopista No. 3, Calle 13, Calle 14, Cañaveralejo, Nápoles, Río Meléndez, Río Lilí y el Canal Interceptor Sur.

- La Comuna 17 es el segundo sector donde se produce mayor cantidad de residuos de la ciudad. EMSIRVA atiende casi la totalidad de la población de la Comuna con recolección tres veces por semana.

- En esta comuna encontramos las siguientes organizaciónes comunitarias:
  - **Junta Admnistradora Local - JAL.** Conformada por 9 miembros elegidos por votación popular, surgidos de los diferentes barrios de la Comuna.

- **Juntas de Acción Comunal - JAC.** Existen 15 JAC, relacionadas como células básicas con delegados en el Comité de Planificación.

Comuna 16.

- El asentamiento humano de esta Comuna tiene su origen en la década de los años sesenta, entre 1960 y 1964, con personas provenientes del Valle, Chocó, Caldas y cauca. La mayoría de estas familias llegaron a Cali huyendo de la violencia reinante en el sector rural del país, buscando nuevas oportunidades.

- Esta Comuna la conforman los siguientes barrios: Mariano Ramos, República de Israel, Union de Vivienda Popular, Antonio Nariño, Brisas del Limonar, Ciudad 2000, la Alborada.

- El promedio de habitantes por vivienda es de 6.1, ligeramente superior que el promedio para la ciudad (5.1).

- Cuenta con las siguientes entidades prestadoras de servicios de salud: 3 puestos de salud, 1 centro de salud, un hospital de los niveles I y II.

- Los indicadores económicos clasifican a la Comuna en los estratos 2 y 3.

- Los lugares en los cuales se desarrollan mayores actividades, son los parques. Sin embargo estos lugares se han convertido en sitios de inseguridad por tener un deficiente mantenimiento que se evidencia en la falta de iluminación y en los basureros, entre otros, lo que ha permitido incluido, el expendio de drogas.

- La comuna tiene suministro de agua potable entregada por la Planta de Puerto Mallarino. En el sector se observan diferencias por el estado de desarrollo urbano, esto demarca dos zonas: la zona nororiente del canal interceptor sur, o Carrera 50, la cual cuenta con redes de distribución de agua potable en casi toda su extensión, y la zona suroccidente del canal CVC sur, que aunque puede ser abastecida de agua potable por la tubería de transmisión sur de Puerto Mallarino, aun requiere mejoramiento de redes de conducción y distribución que permitan un buen suministro a los actuales habitantes y a la población proyectada.

- Sobre **alcantarillado,** encontramos un sistema de redes locales combinadas, es decir, que reciben aguas lluvias y aguas residuales, y se encuentran tres grandes colectores sanitarios a los cuales drenan las aguas residuales. En el sector sur de la Comuna las aguas drenan al canal Interceptor Sur.

- Se caracteriza por ser una Comuna con numerosos grupos de participación en temas generales, entre los que se encuentran: jóvenes, adultos mayores, jurisdicción de paz, Juntas de Acción Comunal, Juntas Administrativas Locales, Comité Ambiental de la Comuna.

Problemática ambiental – Factores de perturbación en el humedal o ecosistema Río Meléndez.

Según la metodología a seguir en la guía técnica para la formularon 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 eco región.

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

EVALUACION

Según la Resolución 196 de 2006, en este punto se confirman las características ecológicas, socio-económicas, culturales o cualquier otro aspecto identificado en la fase de caracterización, que son importantes para la planificación del manejo del ecosistema.

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

3.a. Evaluación ecológica

Tabla 12. Resultados de la evaluación ecológica del río Meléndez.

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 los ríos: "Pance", "Lilí", "Meléndez", y los lagos: "El Retiro", "Panamericano", "Los Cisnes" y "Cañasgordas".
Diversidad biológica	La biodiversidad del sistema del río Meléndez 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 sistema hídrico debe ser manejado como alternativa de preservación de sus componentes para mantener su diversidad biológica hacia la parte alta de la cuenca y de recuperación y conservación en las partes media y baja. 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.

PARAMETRO	INFORMACIÓN
Naturalidad	El sistema es de origen natural, secundario, pero las comunidades han intervenido ejecutando obras civiles y programas de desarrollo a lo largo de la cuenca, que han ocasionado desbalance hídrico y alteraciones en la calidad de las aguas naturales, estabilidad de los taludes, de la franja protectora ribereña, de la vegetación propia de la zona de ladera y del bosque de "galería"; y derivación de aguas para diversos propósitos.
Rareza	No se han detectado especies o hábitats raros en el sistema de cuenca.
Fragilidad	En la zona previa al ingreso al casco urbano, se presenta fragilidad debido a la expansión urbanística subnormal. También es marcada la inestabilidad de los taludes húmedos por socavamiento debido a las presiones hídricas. 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 del río Meléndez se puede considerar como representativo de esta parte de la ciudad de Santiago de Cali, pues recoge aguas provenientes del flanco oriental de la cordillera occidental, y se constituye en recurso hídrico multipropósito para la población del sector. El río confluye en el canal interceptor sur.
Posibilidades de restauración, recuperación y/o rehabilitación.	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 de control y tratamiento de vertimientos de aguas residuales.

PARAMETRO	INFORMACIÓN
	2.- El aspecto paisajístico del entorno, revegetalizando con especies nativas y/o introducidas que se adapten fácilmente a las condiciones edáficas, las zonas de ladera y el bosque de "galería", controlando el estado fitosanitario y realizando poda formativa de la vegetación tanto interna como externa al humedal, evitando la disposición de materiales sólidos tanto inorgánicos como orgánicos, y controlando la expansión urbanística subnormal, principalmente en la zona anterior al ingreso del río al casco urbano.

3.b. Evaluación socio económica y cultural

Tabla 13. Resultados de la evaluación socio económica y cultural del Río Meléndez.

PARÁMETRO	INFORMACION
Valores estéticos, culturales, religiosos e históricos.	• Por historia, el río Meléndez siempre ha sido parte importante y fundamental de la historia de la ciudad de Santiago de Cali. Por sus aguas, riberas y por su riqueza paisajística, fue, es y será considerado sitio de reunión familiar para el esparcimiento y la recreación, en donde tienen la posibilidad de interactuar con la naturaleza y aprender de esta. • Por la heterogeneidad en sus paisajes de la zona de influencia, el río Meléndez es considerado de alto valor estético; y de gran valor paisajístico • Se propende por sentido de pertenencia, reflejado en las acciones de preservación y recuperación del sistema hídrico que se quieren implementar. No obstante, el deterioro de las riberas por acciones antrópicas, sobre todo en el casco urbano y hacia su desembocadura.

PARÁMETRO	INFORMACION
	• Por ser sitio de reunión de familias, algunas comunidades que hacen parte del sistema hídrico se han percatado del valor cultural, histórico y estético que tiene y que puede aportar para embellecer el sector y convertirse en un espacio de reunión y esparcimiento y educación ambiental
Recreación, educación, e investigación.	• El sistema hídrico del río Meléndez tiene usos con fines recreativos, como sitio de esparcimiento de amplio sector de la población 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 • Relativo poco 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. • Existe libre acceso al sistema hídrico en muchas de las zonas, aunque en algunas de ellas, está limitado por mallas y/o cercos vivos. 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 recuperación del sistema, actuando 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.

PARÁMETRO	INFORMACION
Bienes y servicios del humedal	• Mantenimiento del balance hídrico en cuanto a su potencial. • Es utilizado el recurso hídrico directamente para derivaciones multipropósito en servicio de actividades antrópicas. • Realiza un servicio netamente visual, estético y de mejoramiento paisajístico. • Reservorio de especies animales tanto nativas como esporádicas. • Mantenimiento parcial de la zona boscosa. 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.
Vestigios paleontológicos y arqueológicos.	• No se han detectado.
Sistemas productivos.	• Algunos sistemas productivos a lo largo del sistema hídrico.

Tabla 14. Identificación de la regulación de servicios del río Meléndez.

Suministro de servicios	Existencia	Observaciones
Alimento.	Si.	Se generan actividades de pesca de subsistencia y recreativa.
Agua potable.	Si.	Sistema de derivación para acueductos..
Combustible.	No.	No se aprecian actividades en este sentido.
Fibra vegetal.	No.	La vegetación de la zona de protección no debe ser utilizada para este propósito.
Bioquímicos.	No.	
Recursos genéticos.	Si.	Banco de germoplasma de la zona de protección ribereña y de la biota acuática.

Tabla 15. Identificación de servicios ambientales del río Meléndez.

Regulación de servicios	Existencia	Observaciones
Regulación de clima.	Si	Micro y macro clima.
Control de enfermedades	No.	Prolífico para el desarrollo de vectores si no se controlan las condiciones de calidad del agua, de vertimientos, de aguas residuales, de la expansión urbanística y deterioro de la franja protectora ribereña.
Regulación del agua.	Si.	Manejo de la escorrentía de la zona en períodos de lluvia. Captación y conducción de aguas.
Purificación del agua.	Si.	En algunos sectores el agua es utilizada para consumo humano directamente como por ejemplo el Acueducto la Reforma.
Polinización.	Si.	Se presentar.

Tabla 16. Identificación de servicios culturales río Meléndez.

Servicios culturales	Existencia	Observaciones
Espirituales y religiosos	No.	
Recreación y turismo	Si.	Contemplación asociada al valor escénico del sistema hídrico; así como también, actividades recreativas dado que antes de entrar al casco urbano esta zona es utilizada para actividades turísticas permanente y/o ocasionales..
Estético	Si.	
Inspiracional	Si.	Asociado al paisaje.
Educativo	Si	Este ecosistema se ha utilizado para este propósito, con alto potencial para incentivar este tipo de programas.
Sentido de identidad	Sí	Gran parte de los moradores de las zonas aledaña 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 sistema hídrico que se quieren implementar. No obstante, el deterioro de las riberas por acciones antrópicas sobre todo en el casco urbano y hacia su desembocadura.

3.c. Problemática ambiental y confrontación de intereses.

En este punto se registran los factores que perturban el sistema hídrico del río Meléndez; 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 las Comunas: 18, 17 y 16, 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.
- Flora y fauna.

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

Tabla 17. Factores de perturbación del componente suelo del río Meléndez.

COMPONENTE AFECTADO: SUELO	
Factores de perturbación en el humedal. **(Es de anotar, que estos factores se van presentando de menor a mayor grado de incidencia, a medida que se llega a la parte baja del sistema de cuenca.).**	**Factores naturales internos:** • Cambios en la estabilidad de los suelos por pérdida en la cobertura vegetal y procesos de escorrentías en periodos de alto régimen pluviométrico. • Cambios en la conformación y estabilidad de los taludes de las riberas, por pérdida de la cobertura vegetal y procesos de escorrentías debido a momentos de alto régimen pluviométrico. • Cambios en la textura de los sustratos del cauce principal del río, debido al aporte de materiales de arrastre y sedimentos en épocas de alto régimen pluviométrico. • Cambios en la naturaleza geoquímica de los sustratos del cauce principal de río, en periodos de alto régimen pluviométrico. • Cambios en la dirección natural del cauce principal del río, debido a momentos de alta intensidad de velocidad de corriente y caudal. **Factores naturales externos al humedal:** • Periodos de alto régimen pluviométrico. • Aporte de material alóctono por escorrentías. **Factores internos inducidos por el hombre:** • Adecuación de vías perimetrales de acceso. • Construcción de infraestructura peatonal. • Ocasionalmente y de manera artesanal, actividades de extracción de material de arrastre. • Variaciones de la textura del sustrato del cauce principal. • Alteración de la escorrentía superficial. • Alteración (incremento y/o disminución) de las pendientes naturales del cauce principal del río; así como también, de los planos de inundación y los hábitats potenciales útiles (HPU). • Construcción de infraestructura específica para evitar que por efectos de corrientes fuertes, se deterioren algunos taludes húmedos localizados en zonas de expansión urbanística y/o recreativa. • Ausencia de sistemas adecuados de atenuación de energía (velocidad de corriente), en la zona baja del sistema, lo que incrementa el socavamiento, erosión e inestabilidad del talud húmedo de las riberas. **Factores externos inducidos por el hombre:** • Presencia de asentamientos subnormales, localizados en zonas de alta pendiente, de suelos inestables, antes del ingreso del río al casco urbano. Expansión urbanística en la zona de reserva.

COMPONENTE AFECTADO: SUELO	
	• Vías de acceso tanto vial como peatonal. • Construcción de obras de arte perimetrales a lo largo de los proyectos lineales, de la infraestructura urbanística y de las riberas. • Alteración de la escorrentía superficial. • Zonas de laderas deforestadas. • Antiguas actividades mineras de carbón ("La Buitrera"). • Alteración de la estabilidad de zonas de pendiente, lo que ocasiona eventualmente deslizamientos, derrumbes, etc. • Ocasionalmente y de manera artesanal, actividades de extracción de material de arrastre. • Alteraciones del régimen hidráulico en algunas zonas del sistema. • Presencia de viaductos que atraviesan el río en inmediaciones de las Avenidas: "Paso-ancho" y "Simón Bolívar".
Normatividad aplicable.	• 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.	• Sistemas de captación de aguas lluvias y/o escorrentías.- • Expansión urbanística y vial. • Reducción de la zona de protección forestal de las riberas, lo que ocasiona arrastre de sedimentos y pérdida de suelos, en épocas de alto régimen pluviométrico. • Invasión de las riberas por acción antrópica, lo que causa alteraciones en la compactación y estabilidad de suelos, taludes, etc. • Socavamiento y deslizamiento de taludes húmedos en algunas curvas del cauce principal del río, por acción de la dinámica hídrica, sobretodo en épocas de alto régimen pluviométrico.
Efectos del impacto.	• Problemas de erosión de taludes. • Alteración de la cobertura vegetal protectora de los taludes húmedos. • Pérdida de estabilidad de los taludes y alteraciones en el grado de compactación. • Cambios de textura del sustrato del cauce principal del río. • Alteraciones en la naturaleza geoquímica de los sustratos.

COMPONENTE AFECTADO: SUELO	
	• Aumento de socavación y deslizamientos en algunos taludes húmedos del río.
Localización y área de ejecución	• Riberas a lo largo del sistema hídrico. • Cauce principal del río. • Planos de inundación. • A medida que se llega a su desembocadura en el canal interceptor sur, el efecto negativo aumenta en términos cualitativos y cuantitativos de magnitud e importancia.
Medidas, obras y acciones a desarrollar	• Revegetalización de la zona de protección ribereña a lo largo del sistema. • Reforestación de las laderas del sistema de cuenca. • Evitar que eventualmente se desarrollen actividades de extracción de material de arrastre. • Diseñar mecanismos que eviten escorrentías concentradas y aporte de material sedimentario alóctono. • Diseñar y construir sistemas adecuados para protección de los taludes húmedos de las riberas; así como también, de atenuación de energía (velocidad de corriente), en la zona baja del sistema en donde se han manifestado socavamientos, erosión e inestabilidad de ellos. Esto conlleva a realizar correcciones al cauce en la zona baja (casco urbano), en aquellos sitios en donde se presentan curvas de 90° o menos de 90°, para evitar deterioro de los taludes húmedos de las riberas, y/o inundaciones significativas de las zonas planas en épocas de alto régimen pluviométrico. Las zonas detectadas que ameritan de manera prioritaria estas obras, se identifican en la Tabla N° 15, con su localización urbana y GPS. • Evitar programas de expansión urbanística en la zona de reserva y de protección forestal. • Controlar y regular la actividad minera, sobretodo en la parte alta del sistema cuenca. • Exigencia en el cumplimiento de la normatividad relacionada con la franja de protección ribereña. • Controlar la expansión urbanística subnormal, en zonas de alta pendiente y de inestabilidad de suelos.
Monitoreo y seguimiento	Estará a cargo de funcionarios designados por la Autoridad Ambiental; contando con el equipo básico de control.
Responsables directos	Interventoría de la obra, DAGMA, CVC, Geólogo, Ingeniero Civil, Auditoría Ambiental y la comunidad.

COMPONENTE AFECTADO: SUELO	
Confrontaciones y Conflictos	Se presentan conflictos en la zona de influencia directa del humedal, dada la heterogeneidad de tensores ambientales producto de la diversidad de actividades antrópicas que continuamente se desarrollan a lo largo del sistema hídrico. Gran parte de las comunidades de los diferentes estratos sociales, muestran preocupación por el estado actual del río y propenden por la recuperación y mantenimiento en condiciones óptimas de las zonas ribereñas, de la calidad de las aguas naturales y del paisaje, pues muchas partes del río son utilizadas cotidianamente para propósitos recreativos, sobretodo antes de su ingreso al casco urbano. A la vez, es importante indicar el conflicto de competencias de las Autoridades Ambientales AAESPNN, CVC y DAGMA, que no han establecido claramente los límites territoriales del sistema de cuenca; y por ende, sus respectivas responsabilidades.

Tabla 18. Localización urbana y GPS, de las zonas que prioritariamente requieren corrección de cauce, de taludes y construcción de atenuadores de velocidad.

Punto	LAT. N	LONG. W	Coordenadas IGAC		Coordenadas Cali		DETALLE - LOCALIZACION	Prioridad
			NORTE	ESTE	NORTE	ESTE		
1	3º 22' 25,4	76º33'02,1	864518,500	1058937,969	101610,130	109613,499	Lavanderas. Calle 4 Cra 99	2*
2	3º 22' 27,5	76º32'51,2	864583,191	1059274,431	101674,821	109949,961	El Aguacate. Cra 99 Rio	2
3	3º 22' 44,4	76º32'38,3	865102,541	1059672,386	102194,171	110347,916	Unicentro Calle 6 Rio.	1
4	3º 22' 54,6	76º 32' 38,2	865415,865	1059675,300	102507,495	110350,830	Puente Peatonal. Calle 9 Cra 86ª.	2
5	3º 23' 06,5	76º 32' 33,2	865781,493	1059829,453	102873,123	110504,983	Muro Represa. Calle 9 Cra 83A.	2
6	3º 23' 21,3	76º 31' 51,4	866236,841	1061119,607	103328,471	111795,137	El Ingenio. Calle 25 Rio.	1
7	3º 23' 24,8	76º 31' 37,9	866344,591	1061536,304	103436,221	112211,834	Frente a Comfandi Calle 26 Rio.	1
8	3º 23' 25,7	76º 31' 35,6	866372,278	1061607,292	103463,908	112282,822	Caney Especial I	1
9	3º 23' 28,7	76º 31' 37,4	866464,400	1061551,671	103556,030	112227,201	Caney Especial II	2

Nota.- Las coordenadas tienen una precisión de un metro aproximadamente. Geo - referenciación con GPS-GARMIN.
Registrado por: Miguel A. Rodríguez. Topógrafo.

En esta tabla se han resaltado con color amarillo los puntos que requieren obras de estabilización con la mayor urgencia o prioridad tipo **1**, teniendo en cuenta el factor de riesgo que representan, por ser sitios en los que el río puede

desbordarse, o que ya casa inundaciones, como es el caso del sector de Comfandi o Caney especial, cerca de la Avenida Simón Bolívar. Los puntos con prioridad tipo **2**, deben ser atendidos de forma rápida también por el factor de riesgo que podrían representar. En el siguiente registro fotográfico se detallan los puntos que requieren obras de estabilización de riberas, de acuerdo con la tabla 18.

Punto 1. Sector Lavanderas. Calle 4 con Carrera 99. Detalle comportamiento del río en el tramo.

Punto 1. Sector Lavanderas. Calle 4 con Carrera 99. Obras de constructora privada que afectan la estabilidad del talud.

Punto 1. Sector Lavanderas. Detalle de pendiente de talud con alto riesgo.

Punto 2. Sector El Aguacate. Carrera 99 con Calle 4C. Deterioro del talud y socavamiento.

Punto 2.Sector El Aguacate. Detalle de curva realizada por el río

Punto 3. Sector La Playita. Calle 6. Inestabilidad y socavamiento de la margen derecha.

Punto 3. Sector La Playita. Calle 6. Nótese los vestigios de obras de estabilización allí existentes.

Punto 3. Sector La Playita. Detalle del estado actual del talud.

Punto 4. Puente peatonal Las Vegas. Calle 9 con carrera 86ª. Desestabilización de taludes en ambas márgenes.

Punto 4. Puente peatonal Las Vegas. Calle 9 con carrera 86ª. Detalle taludes.

Punto 5. Calle 9 con carrera 83ª.

Punto 5. Calle 9 con carrera 83ª.

Punto 6. Desembocadura Canal Ingenio. Calle 25 con carrera 83.

Punto 6. Desembocadura Canal Ingenio. Calle 25 con carrera 83.

Punto 7. Sector Comfandi. Calle 26 a 100 metros de la Autopista Simón Bolívar. Nótese la altura que alcanza el río al ser un sector estrecho.

Punto 8. Sector Caney, a 150 metros del punto 7, donde se presenta socavamiento por curva forzada con ángulo menor de 90º.

Punto 8. Sector Caney, a 150 metros del punto 7, donde se presenta socavamiento por curva forzada con ángulo menor de 90º.

Punto 9. Sector Caney. Socavamiento y deterioro del talud en la margen izquierda.

Tabla 19. Factores de perturbación del componente aguas naturales del sistema hídrico del río Meléndez.

COMPONENTE AFECTADO: AGUAS NATURALES SUPERFICIALES EPICONTINENTALES.	
Factores de perturbación en el humedal. **(Es de anotar, que estos factores se van presentando de menor a mayor grado de incidencia, a medida que se llega a la parte baja del sistema de cuenca.).**	**Factores naturales internos**: • Alteración de la escorrentía superficial. • Aporte de material alóctono a través de escorrentías, en épocas de alto régimen pluviométrico. • Lo factores anteriores causan a la vez, alteración de la calidad de las aguas naturales por aportes de material alóctono. Estos cambios se deben al incremento de la turbiedad, de los sólidos en suspensión (SST), de las tasas de sedimentación. • Acumulación progresiva de materia orgánica. • Incremento de la carga orgánica; y por ende, de las tasas de degradación. **Factores naturales externos al humedal:** • Aporte de material alóctono por escorrentías. • Alteración de la escorrentía superficial. • Aporte de material inorgánico al sistema. • Aporte de carga orgánica al sistema. • Modificación de la naturaleza geoquímica de los sustratos del cauce principal del río. • Cambios en las características hidráulicas. **Factores internos inducidos por el hombre:** • Vías perimetrales y de acceso al sistema hídrico. • Alteración de la escorrentía superficial.

COMPONENTE AFECTADO: AGUAS NATURALES SUPERFICIALES EPICONTINENTALES.

- Sistemas de vertimientos de aguas residuales de origen doméstico, agropecuario e industrial, localizados a lo largo del sistema de cuenca (antes y en el casco urbano). Esto trae como consecuencia, alteración drástica de la calidad de las aguas naturales, reflejados en el incremento de: turbiedad, sólidos en suspensión (SST), conductividad, sólidos disueltos totales (SDT), sedimentación, carga orgánica, microorganismos de acción patógena; y por ende, en la disminución del porcentaje de saturación de oxigeno disuelto,
- Derivación de aguas para diferentes usos antrópicos.
- Cambios en las características hidráulicas a lo largo del sistema.

Factores externos inducidos por el hombre:

- Presencia de asentamientos subnormales, localizados en zonas de alta pendiente, de suelos inestables, antes del ingreso del río al casco urbano. Expansión urbanística en la zona de reserva.
- Vías de acceso perimetrales.
- Construcción de obras de arte perimetrales a lo largo de los proyectos lineales.
- Escorrentía superficial concentrada.
- Actividades mineras de extracción de carbón en la parte alta del sistema de cuenca.
- Disposición inadecuada de residuos sólidos, escombros y todo tipo de basuras en las riberas y cauce del río.
- Alteración de la calidad de las aguas, tanto antes del ingreso al casco urbano, como en las partes bajas del sistema de cuenca, cuando se reciben aguas servidas y residuales de todo tipo; además de los vertimientos recogidos en los canales colectores y redes de alcantarillado municipal tales como: "Nápoles", "Valle del Lilí", "El Caney"; y la PTAR del Caney, entre otros. Por otro lado, hacia la parte oriental terminal del parque "La Guitarra" (Calle 25 con carrera 83; punto Nº 8, de la Tabla Nº 15), existe un canal colector de aguas lluvias, pero en la actualidad, se ha convertido en un "caño de aguas negras", que se supone debe desembocar directamente al río Meléndez, pero por las características hidrodinámicas y de la estructura de la confluencia, esto no ocurre, ocasionando acumulación progresiva de materia orgánica; y por ende, alta degradación de ella. Esto se manifiesta en olores nauseabundos y deterioro del paisaje en una zona destinada exclusivamente a la recreación. (ver fotografía 38 de problemas).
- Cambios en las características hidráulicas a lo largo del sistema hídrico.

COMPONENTE AFECTADO: AGUAS NATURALES SUPERFICIALES EPICONTINENTALES.	
	• Derivación multipropósito de aguas. • Contribución significativa con el deterioro de la calidad de las aguas del Canal Interceptor Sur. La desembocadura al canal interceptor se realiza a través de una pequeña caída de agua, tratando de medio compensar el déficit de O.D.
Normatividad aplicable	• Decreto: Nº 475 de Marzo 10 de 1998, publicado en el Diario Oficial Nº 43259, del 16 de Marzo de 1998, del Ministerio de Salud Pública, por el cual se expiden normas técnicas de calidad del agua potable. • Decreto Nº 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.	• Adecuación de obras de infraestructura tanto para el plan de expansión urbanística como vial a lo largo del sistema hídrico. • Actividades mineras para extracción de carbón en la parte alta del sistema de cuenca; y escurrimientos de antigua mina de carbón ("La Choclona"). • Escorrentía concentrada. • El uso de tenso-activos, para lavado de ropa en el río. • Disposición inadecuada de residuos sólidos, escombros y todo tipo de basuras. • Aporte de sólidos suspendidos totales SST) e incremento en los niveles de turbiedad (NTU). • Vertimientos de aguas servidas y residuales de origen doméstico, agropecuario e industrial, lo que ocasiona el incremento de la carga orgánica, material inorgánico y particulado; así como también, de micro-organismos de acción patógena. • Acumulación de aguas servidas y residuales de todo tipo, además de los vertimientos recogidos en los canales colectores, de alcantarillado municipal y la PTAR del Caney. • Cambios en las características hidráulicas a lo largo del sistema hídrico. • Derivación multipropósito de aguas. Ausencia en el control de tales derivaciones.

COMPONENTE AFECTADO: AGUAS NATURALES SUPERFICIALES EPICONTINENTALES.	
Efecto del impacto. **(Estos efectos van de menor a mayor grado de incidencia, a medida que se llega a la parte baja del sistema de cuenca).**	• Deterioro de la calidad de las aguas naturales, con base en la caracterización físico-química y microbiológica. • Aguas no aptas para consumo humano en la parte alta del sistema de cuenca, sin previo tratamiento convencional para ello; pueden ser utilizadas para contacto primario. En las partes media y baja del sistema de cuenca, no son aptas para consumo humano ni para contacto primario directo. • Alteración del paisaje del entorno, tanto en el aspecto visual como en el quimiorreceptor (estético). • Incremento de velocidad de la corriente del cauce del río, sobretodo en épocas de alto régimen pluviométrico.
Localización y área de ejecución	• Se presenta en las laderas, riberas, zonas de protección perimetrales y de influencia directa e indirecta de todo el sistema de cuenca. A medida que se llega a su desembocadura en el canal interceptor sur, el efecto negativo aumenta en términos cualitativos y cuantitativos de magnitud e importancia.
Medidas, obras y acciones a desarrollar	• Revegetalización de las zonas de: ladera, de protección de riberas, del bosque de "galería", y las perimetrales del sistema de cuenca. • Evitar los cambios drásticos en las características hidráulicas a lo largo del sistema hídrico. • Eliminar y/o controlar la proliferación de vertimientos de aguas residuales. • Controlar y exigir sistemas adecuados de recepción, y/o tratamiento de de aguas residuales en futuros programas de expansión urbanística. Debe incluirse en cada PMA. • Controlar la expansión urbanística subnormal, en zonas de alta pendiente.
Monitoreo y seguimiento	• Se debe realizar un monitoreo para analizar aspectos tales como: aforo de caudales y caracterización físico-química y microbiológica 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. • El monitoreo debe incluir la revisión y control de los vertimientos anteriormente citados; así como también, el análisis y evaluación de los efectos causados.
Responsables directos	Interventoría de la obra, DAGMA, CVC, Biólogo, Químico, Ingeniero Civil, Auditoría Ambiental y la comunidad.

COMPONENTE AFECTADO: AGUAS NATURALES SUPERFICIALES EPICONTINENTALES.	
Confrontaciones y Conflictos	Se presentan conflictos en la zona de influencia directa del humedal, dada la heterogeneidad de tensores ambientales producto de la diversidad de actividades antrópicas que continuamente se desarrollan a lo largo del sistema hídrico. Gran parte de las comunidades de diferentes estratos sociales, muestran preocupación por el estado actual del río y propenden por la recuperación y mantenimiento en condiciones óptimas de las zonas ribereñas, de la calidad de las aguas naturales y del paisaje, pues varias zonas del río son utilizadas cotidianamente para fines recreativos. A la vez, es importante indicar el conflicto de competencias de las Autoridades Ambientales AAESPNN, CVC y DAGMA, que no han establecido claramente los límites territoriales del sistema de cuenca; y por ende, sus respectivas responsabilidades.

Tabla 20. Factores de perturbación de los componentes Flora y Fauna del río Meléndez.

COMPONENTE AFECTADO: FLORA Y FAUNA.	
Factores de perturbación en el humedal. **(Estos efectos van de menor a mayor grado de incidencia, a medida que se llega a la parte baja del sistema de cuenca).**	**Factores naturales internos:** • 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 fito-sociales de la vegetación predominante a lo largo del bosque de "galería". **Factores naturales externos:** • Aporte de material alóctono por escorrentías. • Incremento en los niveles de turbiedad y SST en el cuerpo de aguas naturales. • Cambios permanentes en la dinámica hídrica del sistema fluvial en general. **Factores internos inducidos por el hombre:** • Vías perimetrales y de acceso a lo largo del sistema hídrico.

COMPONENTE AFECTADO: FLORA Y FAUNA.	
	• Intervención en la zona de protección forestal del río, debido a actividades antrópica tales como: recreativas, predios privados, unidades productivas agropecuarias, centros educativos, viviendas, lo que ha ocasionado deforestación de las riberas. • Cambios en la naturaleza geoquímica y textura del lecho del canal principal y riberas a lo largo del río. • Cambios en la conformación natural del bosque de "galería" por la introducción de especies vegetales alóctonas. • Cambios en la "vocación" del suelo del sistema, a medida que se desciende a la parte baja de la cuenca. (Cambios en el uso del suelo). • Cambios en la estructura natural de micro-hábitats naturales propios de la fauna representativa de la zona. **Factores externos inducidos por el hombre:** • Adecuación de vías de acceso por programas de expansión urbanística a lo largo del sistema hídrico; así como también, la construcción de las respectivas obras de arte perimetrales. Estas vías perimetrales facilitan el tránsito vehicular, lo que ocasiona ruido que afecta a la fauna propia de las diferentes zonas. • Introducción de especies vegetales foráneas, que cambia la estructura natural de las comunidades bióticas, las relaciones fito-sociales y los niveles tróficos de la fauna propia de la zona. • Actividades recreativas que se generan en la parte alta y media del trayecto del río Meléndez. • Derivaciones de aguas para diversos propósitos. • Algunos depósitos de residuos sólidos y escombros en la zona ribereña, fundamentalmente hacia la parte baja de la cuenca; los cuales llegan frecuentemente al cauce. • Eliminación en gran parte del "bosque de galería" a medida que se llega a su confluencia con el canal interceptor sur. • Presencia de asentamientos subnormales, localizados en zonas de alta pendiente, de suelos inestables, antes del ingreso del río al casco urbano. Expansión urbanística en la zona de reserva.
Normatividad aplicable.	• 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.

COMPONENTE AFECTADO: FLORA Y FAUNA.	
Causas o actividades que lo origina.	• Desarrollo de infraestructura vial y de vivienda. • Ruido en exceso por actividades antrópicas y tránsito vehicular. • Intervención de la zona de protección forestal. Podas de la vegetación marginal. El remplazar zonas de bosques por el desarrollo de programas de expansión urbanística. • Invasiones de las zonas de protección ribereña por la construcción de viviendas, desarrollo de actividades agropecuarias e industriales. • Depósito de residuos sólidos y escombros en las riberas.
Efectos del impacto.	• Alteración de coriotopos o micro-hábitats. • Alteración de la dinámica de las poblaciones y comunidades bióticas tanto acuáticas como extra acuáticas. • Alteración de los flujos normales de materia y energía, debido a cambios drásticos de los niveles trofodinámicos de la biota en general. • Alteración de los procesos normales de desarrollo somático y reproductor de la biota en general. • Cambios en el paisaje del sistema hídrico.
Localización y área de ejecución	• Zonas de protección ribereña y "bosque de galería". • Zona de reserva. • A medida que se llega a la desembocadura del río Meléndez en el canal interceptor sur, el efecto negativo aumenta en términos cualitativos y cuantitativos de magnitud e importancia.
Medidas, obras y acciones a desarrollar	• Revegetalización de las zonas de protección ribereña y del "bosque de galería" a lo largo del río. • 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 "bosque de galería", de los recursos hidrobiológicos y de la zona de ladera; así como también, de las condiciones de equilibrio del ecosistema en general. • Evitar al máximo la extracción de material biológico para fines comerciales, turísticos, privados, etc. • Exigir y velar enérgicamente por el cumplimiento del PMA en los programas de expansión urbanística, viales, lineales, de equipamiento, productivos, recreativos, etc. • Controlar la expansión urbanística subnormal, en zonas de alta pendiente.

COMPONENTE AFECTADO: FLORA Y FAUNA.	
Monitoreo y seguimiento	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, CVC, Biólogos especialistas en flora, Biólogos especialistas en fauna, Auditoría Ambiental y la comunidad.
Confrontaciones y Conflictos	Se presentan conflictos dada la heterogeneidad de tensores ambientales, producto de la diversidad de actividades antrópicas. Gran parte de las comunidades de los diferentes estratos sociales, muestran preocupación por el estado actual del río y de los recursos naturales y propenden por la recuperación y mantenimiento en condiciones óptimas de las zonas ribereñas, de la calidad de las aguas naturales; y de las condiciones paisajísticas, pues varias zonas del río son utilizadas cotidianamente para fines recreativos, sobretodo antes del ingreso al casco urbano. A la vez, es importante indicar el conflicto de competencias de las Autoridades Ambientales AAESPNN, CVC y DAGMA, que no han establecido claramente los límites territoriales del sistema de cuenca; y sus respectivas responsabilidades.

ZONIFICACION

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 han realizado numerosos levantamientos topográficos de la zona para labores de investigación en temas específicos relacionados con la riqueza ambiental de este río.

Con el fin de aclarar las acciones a desarrollarse en el río Meléndez, el equipo de trabajo tomó coordenadas de aquellos puntos en los que se requieren obras prioritarias, especialmente para la corrección de cauces[5].

Etapa III – Criterios de zonificación.

Oferta Ambiental.

En la actualidad, el sistema hídrico presenta capacidad potencial para producir bienes y servicios tanto de tipo ambiental como acciones encaminadas a la producción sostenible de los recursos hidrobiológicos y desarrollo socioeconómico, es importante anotar que se deben descartar e impedir acciones conducentes a la extracción de material vegetal protector de la zona de ladera y de la franja ribereña. A la vez, es imperativo controlar y normatizar algunas acciones antrópicas tales como minería, extracción de material de arrastre y derivación de aguas multipropósito y el biocomercio clandestino de especies de fauna y flora propias del sistema.

En este sentido, la oferta ambiental puede establecerse de acuerdo con las siguientes categorías:

---

[5] Ver tabla 18.

a. Áreas de Aptitud Ambiental.

Es una zona de especial significancia ambiental, que forma parte del sistema de humedales altamente intervenido en la zona de de influencia directa del municipio de Santiago de Cali, de recarga hidrológica; con tributarios primarios de corrientes de agua que integran el sistema de cuenca, zonas de ronda, y es de manejo del orden local, municipal y departamental.

Es un sistema de alta fragilidad ambiental, por la presión antrópica debida a la expansión urbanística, vial y el desbalance hídrico que eventualmente se pueda dar por la derivación multipropósito de aguas, presencia de vertimientos que aportan carga orgánica y sustancias contaminantes en deterioro significativo de la calidad de las aguas naturales, sobretodo en la parte baja de la cuenca al paso por el sector sur de la ciudad de Santiago de Cali, al margen del deterioro del bosque de ladera y el bosque de galería del sistema.

b. Áreas para la producción sostenible y desarrollo socioeconómico.

Desde épocas pretéritas se vienen desarrollando actividades productivas tales como: minería, agrícola, forestal y pecuaria de todo tipo, sobretodo antes del ingreso del río Meléndez al casco urbano. Una vez en la ciudad, las actividades anteriormente citadas no se presentan; salvo algunas pecuarias que eventualmente se desarrollan (pastoreo de ganado vacuno en zonas destinas para recreación y cocheras). A la vez, el plan de manejo ambiental debe conducir a implementar programas de preservación del sistema hídrico antes de su ingreso a la cabecera municipal y otras de control, prevención, mitigación, conservación y contingencia, al paso por el casco urbano hasta su desembocadura en el canal interceptor sur.

Demanda Ambiental.

La demanda ambiental está dada en su uso actual básicamente como:

- Fuente de aguas naturales,
- Receptor de vertimientos de aguas residuales de diversos orígenes (doméstico, agropecuario, industrial, minero, etc.),
- Como ecosistema para el desarrollo de comunidades de flora y fauna,
- Banco de germoplasma,
- Extracción de material de arrastre,
- Lavadero de ropas (uso de tenso-activos),
- Promoción paisajística, turística y recreativa.

Todo ello conlleva a formular programas y proyectos para la recuperación y preservación de la parte alta de la cuenca; y recuperación, conservación y manejo adecuado del potencial de recursos naturales y los componentes abióticos y bióticos del entorno en la parte baja de la misma.

Conflictos Ambientales.

Los conflictos ambientales de mayor impacto causados por actividades antrópicas que se desarrollan a lo largo del sistema, se pueden registrar de la siguiente forma:

- Los programas intensivos de expansión urbanística tanto legal como ilegal, sin cumplimiento previo del PMA.
- El desarrollo vial actual y proyectado, tanto de de segundo como de tercer orden.
- El deterioro de los bosques de ladera y de "galería"; y el no respeto por la franja protectora ribereña.
- La presencia de más de 50 vertimientos identificados de aguas residuales que alteran drásticamente la calidad de las aguas naturales; además de los vertimientos recogidos en los canales colectores Nápoles, Valle del Lilí, El Caney; de alcantarillado municipal y la PTAR del Caney. Nada se gana con controlar y mejorar las condiciones del río, si no se hace lo mismo con los aportes de aguas residuales de toda índole que llegan a sistema.
- La derivación de aguas y las respectivas obras anexas (ej. diques), para diversos propósitos, con la consecuente alteración del balance hídrico y del caudal ecológico.
- El uso de tenso-activos.
- Las actividades mineras.
- Los cambios en la dirección de cauce principal en algunas zonas.
- La erosión, desestabilización de taludes y socavamientos de algunas riberas, así como también, el deterioro de obras de protección de taludes húmedos, tales como .muros de contención, "gaviones".
- La disposición final inadecuada de residuos sólidos, escombros y todo tipo de basuras, algunos de ellos producto de actividades recreativas no controladas y delimitadas a la ribera izquierda en la zona previa al ingreso a la ciudad.
- La falta de un control y vigilancia permanentes por parte de la Autoridad

Ambiental con relación a la protección de la cuenca. La inseguridad que actualmente se genera en la ciudad, ha impedido que se disfrute del entorno paisajístico sobretodo en la parte alta, a pesar que la Administración Municipal ha destinado e invertido recursos económicos para tal propósito.

- Las imprecisiones del POT en cuanto a la delimitación específica entre la parte rural y la urbana, han generado conflictos de competencias de las Autoridades Ambientales de Santiago de Cali, para la asignación de responsabilidades y recursos económicos fundamentales en el manejo y control del sistema de cuenca.
- El desconocimiento de la estructura y dinámica general del sistema de cuenca, en el común denominador de la población caleña, ha limitado el desarrollo de programas investigativos conducentes a dicha caracterización, para su aplicación en el futuro en planes de recuperación y protección de todos sus componentes.
- La heterogeneidad de estratos socio-económicos, contrastados en los diferentes tipos de expansión urbanística (legal e ilegal), están generando conflictos e intereses particulares en función de la categoría a la cual pertenezca cada grupo poblacional, aspecto que incide negativamente en la planificación y ejecución de programas para su recuperación, preservación y conservación; situación que se evidencia al paso del río por el casco urbano.

Es de anotar, que la mayoría de los conflictos ambientales anteriormente mencionados, se han suscitado por acción antrópica y limitada Autoridad Ambiental, los cuales están causando tensión e impacto negativo sobre el área general del sistema de cuenca, sobre los procesos naturales de desarrollo de la biota terrestre y acuática, en los flujos normales de materia-energía, la calidad de las aguas naturales bajo el punto de vista físico-químico y biológico, los coriotopos, y en general, sobre la calidad de vida del entorno.

Etapa IV – Zonificación Ambiental.

Por la heterogeneidad de 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 control, recuperación y preservación ambiental en la parte alta de la cuenca; y de control, prevención, mitigación, restauración y/o de contingencia en las partes media y baja de la cuenca.

Áreas de preservación y protección ambiental.

El área de preservación y protección debe ser considerada para toda la zona de influencia directa del río Meléndez en la cuenca alta antes de su ingreso al casco urbano, indicando que ha habido intervención de la franja de protección ribereña, lo cual incide negativamente en la caracterización abiótica y biótica de los planos de inundación regulares; y en general, en la biodiversidad acuática y extra acuática. Una vez el río pasa a través de la ciudad y con base en el estado actual de las condiciones del sistema, se debe, obligatoriamente, implementar acciones conducentes a la protección y mantenimiento de la estructura y funcionalidad del ecosistema.

Áreas de recuperación Ambiental.

Es necesario considerar la recuperación del bosque de ladera, del bosque de galería; y en general, de toda la franja de protección ribereña, revegetalizándola con gramíneas y/o especies vegetales nativas o introducidas de fácil adaptación y que no causen impacto negativo de tipo fito-sociológico y edáfico.

Aunque se presentan procesos de erosión por escorrentías en la parte alta de la cuenca, de inestabilidad de taludes húmedos en algunas zonas de ribera, vertimientos de aguas residuales; y otros tensores de origen antrópico, las áreas del sistema hídrico y de su zona de influencia directa son susceptibles de recuperación, siempre y cuando se cumplan las medidas de control, prevención, mitigación, recuperación y/o contingencia planteadas en este plan de manejo ambiental integral.

Áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos.

El área del ecosistema del río Meléndez y las condiciones de su entorno, permiten el desarrollo de actividades productivas. Por consiguiente, se puede clasificar como un área de producción sostenible, teniendo en cuenta en cuenta las condiciones actuales y de intervención antrópica.

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

Usos Principales.

- Captación y aporte de aguas naturales de diferentes fuentes; control del

balance hidrológico y de los ciclos biogeoquímicos en épocas diferenciales de régimen pluviométrico.
- Recarga de acuíferos.
- Transporte de sedimentos.
- Transporte de carga orgánica y tasas de degradación-reintegro de nutrientes.
- Dilución de sustancias contaminantes en función de la dinámica hídrica.
- Provee heterogeneidad de interacciones entre las características abióticas y bióticas del sistema.
- Desarrollo de hábitats para protección y desarrollo de fauna y flora silvestres.
- Potencial como banco de germoplasma, puesto que es un sistema propicio para la conservación e incremento de la biodiversidad.
- Educación e información ambiental para visitantes que no ocasionen impacto ambiental y paisajístico negativos.
- Institucional de seguridad ligado a la defensa, control, recuperación, preservación y conservación del ecosistema.
- Se enfatiza en el uso fundamental para preservación del sistema antes del ingreso al casco urbano, recuperación de las áreas impactadas significativamente antes y en el casco urbano; y estrategias de conservación para su uso adecuado.
- Espacio para el desarrollo social y cultural de la población local y nacional; así como también actividades recreativas, deportivas, turísticas, y de sano esparcimiento antes del casco urbano.

Usos deseables y compatibles.

- Zona de protección de flora y fauna representativas de la zona.
- Educación e investigación ambiental acerca de los componentes que integran el sistema del río Meléndez.
- Actividades recreativas paisajísticas y eco-turísticas en sitios potencialmente ideales, previa recuperación y adecuación de ellos. Adecuación del eco sendero construido por el DAGMA en la zona del Alto Santa Elena (previo ingreso al casco urbano).

Usos condicionados.

- Potencial para abastecimiento multipropósito de agua, previos tratamientos convencionales para mejorar la calidad bajo el punto de vista físico-químico y microbiológico.
- 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:
- Derivación multipropósito controlada sobre la determinación de los caudales ecológicos diferenciados por zonificación de cuenca, de aguas para consumo

humano (Acueducto de La Reforma), actividades agropecuarias, industriales y contacto primario.

- Expansión urbanística controlada, teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas establecidas para: estabilidad de taludes, franja de protección ribereña, no extracción de material biológico, vertimientos de aguas residuales (Índices de Calidad de Aguas), escorrentías superficiales; enfatizando en el PMA.
- Pesca artesanal.
- Extracción de material de arrastre.
- Explotación minera.
- Potencial de recursos naturales para la implementación de actividades productivas que brindan sustento y beneficio socio-económico a la población asentada en la zona de influencia directa y/o indirecta del sistema hídrico.
- Desarrollo industrial, previo cumplimiento de aspectos normativos exigidos por Ley, POT y del PMA.

Usos prohibidos.

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

- Expansión urbanística subnormal en zonas de alta pendiente e inestabilidad de taludes; y de la franja protectora ribereña.
- Proyectos lineales-viales de expansión hacia la zona interna del humedal.
- Actividades forestales productivas.
- Actividades de caza.
- Extracción de material biológico.
- Disposición final de residuos sólidos tanto estériles como orgánicos.
- Fogatas y quemas de material vegetal.
- Descapote y eliminación de los horizontes orgánicos.
- Derivación de aguas que no cumplan con lo determinado por los estudios de caudales ecológicos.

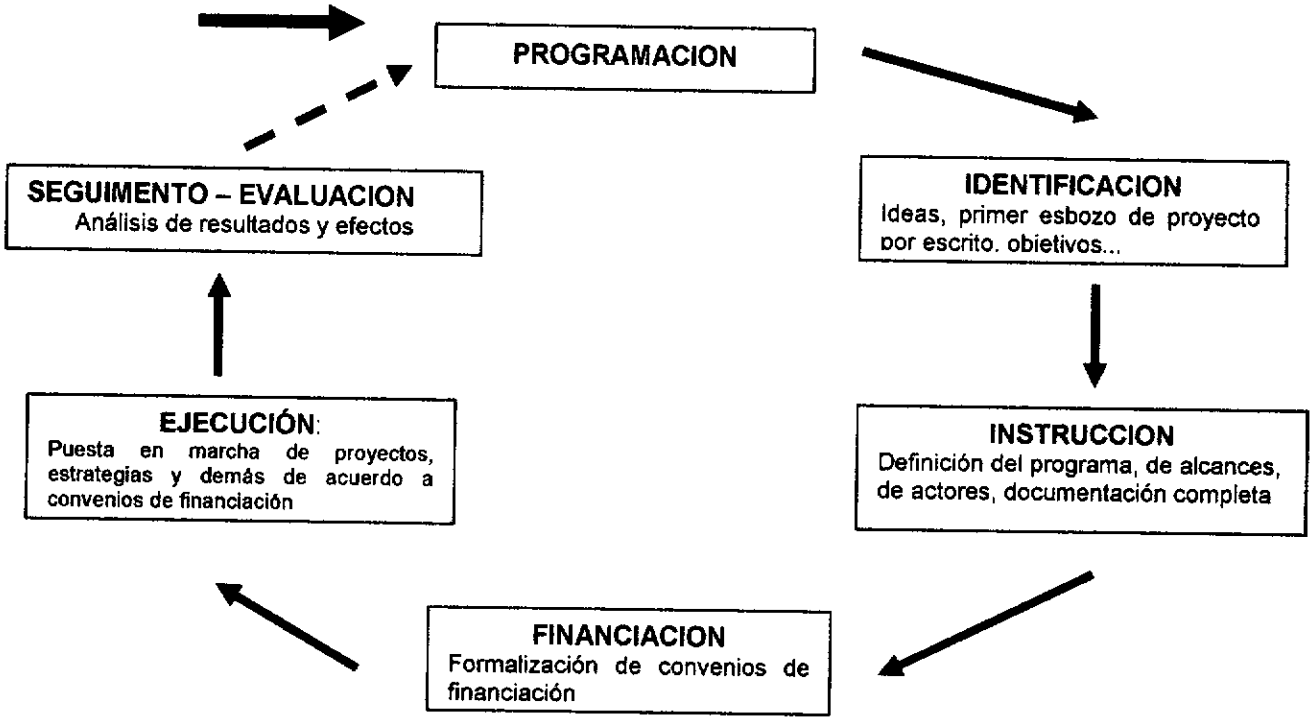
IDENTIFICACION DE PROBLEMAS DEL RÍO MELENDEZ

Metodología de marco lógico

La elaboración del plan de manejo ambiental integral del Río Meléndez en su zona urbana, ha seguido la metodología del Marco Lógico[6]. 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 12. Gestión del ciclo de un proyecto.



Teniendo el documento base definido, se elaboran otros instrumentos importantes para el programa o plan, como el presupuesto, el reparto de

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

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 Río Meléndez 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:

1. En la parte más alta de la cuenca correspondiente a la zona urbana, se encuentran asentamientos subnormales que no cuentan con los servicios básicos de energía, acueducto y alcantarillado, lo cual representa un factor de contaminación del río con la descarga de aguas residuales sin tratamiento.

2. La escorrentía transporta material particulado proveniente de los asentamientos subnormales, localizados en el sector de Polvorines y la Choclona, los cuales generan erosión y desestabilizan las laderas.

3. La zona de la Choclona representa un factor de riesgo alto debido a las altas pendientes y la presión que causan estas viviendas sobre el terreno.

4. En el tramo comprendido entre el asentamiento Polvorines y el Club Campestre, el río lleva alta velocidad de corriente debido a su pendiente.

5. En este tramo, existe un parque ecológico construido por el DAGMA entre los años 1999 - 2000, que ha permitido conservar en buenas condiciones el cauce del río la ribera izquierda, y fomentar el uso recreativo. Ejemplo de esto es el uso de la zona para la realización de deportes como el golf.

6. La inseguridad del tramo mencionado impide el uso masivo para la recreación.

7. En la parte alta y baja se encuentran numerosos montículos de escombros y basuras.

8. Los programas intensivos de expansión urbanística tanto legal como ilegal, sin cumplimiento previo del PMA.

9. El desarrollo vial actual y proyectado, tanto de de segundo como de tercer orden.

10. El deterioro de los bosques de ladera y de "galería"; y el no respeto por la franja protectora ribereña.

11. La presencia de más de 50 vertimientos identificados de aguas residuales que alteran drásticamente la calidad de las aguas naturales; además de los vertimientos recogidos en los canales colectores Nápoles, Valle del Lilí, El Caney; de alcantarillado municipal y la PTAR del Caney. Nada se gana con controlar y mejorar las condiciones del río, si no se hace lo mismo con los aportes de aguas residuales de toda índole que llegan a sistema.

12. Hacia la parte oriental terminal del parque "La Guitarra" (Calle 25 con carrera 83), existe un canal colector de aguas lluvias, pero en la actualidad, se ha convertido en un "caño de aguas negras", que se supone debe desembocar directamente al río Meléndez, pero por las características hidrodinámicas y de la estructura de la confluencia, esto no ocurre, ocasionando acumulación

progresiva de materia orgánica; y por ende, alta degradación de ella. Esto se manifiesta en olores nauseabundos y deterioro del paisaje en una zona destinada exclusivamente a la recreación.

13. La derivación de aguas y las respectivas obras anexas (ej. diques), para diversos propósitos, con la consecuente alteración del balance hídrico y del caudal ecológico.

14. El uso intensivo de tenso activos en la zona media, representa un impacto ambiental.

15. Las actividades mineras desarrolladas en la parte alta de la cuenca del Río han generado impactos en la calidad de las aguas.

16. Los cambios en la dirección de cauce principal en algunas zonas.

17. La erosión, desestabilización de taludes y socavamientos de algunas riberas, así como también, el deterioro de obras de protección de taludes húmedos, tales como .muros de contención, "gaviones".

18. La disposición final inadecuada de residuos sólidos, escombros y todo tipo de basuras, algunos de ellos producto de actividades recreativas no controladas y delimitadas a la ribera izquierda en la zona previa al ingreso a la ciudad.

19. La falta de un control y vigilancia permanentes por parte de la Autoridad Ambiental con relación a la protección de la cuenca. La inseguridad que actualmente se genera en la ciudad, ha impedido que se disfrute del entorno paisajístico sobretodo en la parte alta, a pesar que la Administración Municipal ha destinado e invertido recursos económicos para tal propósito.

20. Las imprecisiones del POT en cuanto a la delimitación específica entre la parte rural y la urbana, han generado conflictos de competencias de las Autoridades Ambientales de Santiago de Cali, para la asignación de responsabilidades y recursos económicos fundamentales en el manejo y control del sistema de cuenca.

21. El desconocimiento de la estructura y dinámica general del sistema de cuenca, en el común denominador de la población caleña, ha limitado el desarrollo de programas investigativos conducentes a dicha caracterización, para su aplicación en el futuro en planes de recuperación y protección de todos sus componentes.

22. La heterogeneidad de estratos socio-económicos, contrastados en los diferentes tipos de expansión urbanística (legal e ilegal), están generando conflictos e intereses particulares en función de la categoría a la cual pertenezca cada grupo poblacional, aspecto que incide negativamente en la planificación y ejecución de programas para su recuperación, preservación y conservación; situación que se evidencia al paso del río por el casco urbano.

23. En el tramo Club Campestre- calle 5 (La Playa), El río cambia bruscamente su dirección y comienza un patrón de alineamiento recto, aunque en algunos tramos presenta cambios direccionales; su pendiente sigue siendo alta, lleva buena velocidad y capacidad de arrastre, notándose puntualmente barras laterales y centrales. Al acercarse a la calle 5, se ha construido un pequeño jarrillón, se incrementan las viviendas y construcciones que invaden sus zonas protectoras, lo cual ha contribuido a llenar su cauce con escombros y basuras.

24. Entre la Avenida Pasoancho y la Autopista Simón Bolívar, se identificaron cambios del cauce asociados a los últimos 40 años, en el tramo comprendido entre la entrega del canal Nápoles y la calle 17 y debido a la adecuación de terrenos para el cultivo de caña, con el cual se rectificó el cauce en un tramo aproximado de 650 m.

25. Existe una buena franja de vegetación de galería que sigue el curso del río, conservándose los 30 metros como zona de protección. Hacia la autopista Simón Bolívar la zona forestal aledaña al cauce del río, se encuentra en completo deterioro, con poca vegetación y con algunos problemas de socavamiento, debidos a la dinámica natural del río. En la margen derecha se encuentra la ciudadela Comfandi, cuyos cercos llegan al borde del cauce. De allí en adelante y hasta la entrada al canal interceptor sur, se encuentran sobre la margen izquierda cercos de propiedades dedicadas a la ganadería y en desarrollo de vivienda multifamiliar y sobre la margen derecha, áreas verdes con alguna vegetación.

26. Autopista Simón Bolívar – Desembocadura: el río se desplaza entre tierras de uso agrícola, hoy en proyecto de urbanización. En la carrera 80 entre calles 13C y 14C, se estrecha su cauce al utilizar el sector como botadero de escombros. El río muestra canalizaciones y recibe aguas de obras de drenajes reguladas, especialmente a la altura de los barrios El Ingenio y El Caney, y desaparece como tal cuando es captado por el canal interceptor sur.

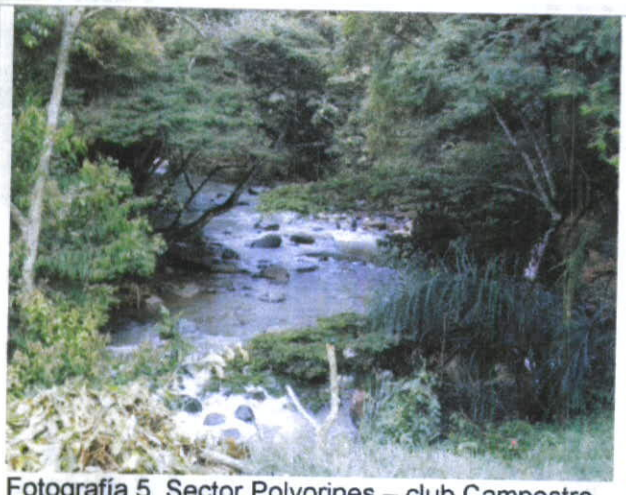
A continuación, en un registro fotográfico se presentan las evidencias de las situaciones encontradas en este ecosistema. Estas fotografías fueron tomadas durante los meses de marzo – mayo de 2007.

Fotografía 1. Estado actual de la parte alta de la cuenca – zona rural.

Fotografía 2. Asentamientos subnormales en limite urbano – rural, en alto riesgo (MI).

Fotografía 3. Estado del río en limites con el Corregimiento La Buitrera y asentamiento La Choclona.

Fotografía 4. Sector Polvorines – club campestre. Velocidad del río por alta pendiente.



Fotografía 5. Sector Polvorines – club Campestre.

Fotografía 6. Detalle sendero.

Fotografía 7. Detalle sendero construido por el DAGMA. Margen izquierda.

Fotografía 8. Zona de escaso aprovechamiento recreativo por problemas de seguridad. Sector Club Campestre (margen derecha).

Fotografía 9. Estado actual de zonas destinadas a recreación. Sector Club Campestre.

Fotografía 10. Estado de vegetación, que potencia en el sector el uso recreativo.

Fotografía 11. Presencia de escombros en zonas aledañas al sendero existente.

Fotografía 12. Escombros y basuras encontrados en la zona del sendero.

Fotografía 13. Basuras y escombros encontrados en la margen izquierda sector sendero.

Fotografía 14. Vías de tercer orden existentes.

Fotografía 15. Estado actual bosque de galería MI– sector Club Campestre.

Fotografía 16. Bosque de galería MI– sector Club Campestre.

Fotografía 17. Muro en gavión – sector Club Campestre Margen Derecha.

Fotografía 18. Carrera 95 con calle 4. Uso de tensoactivos.

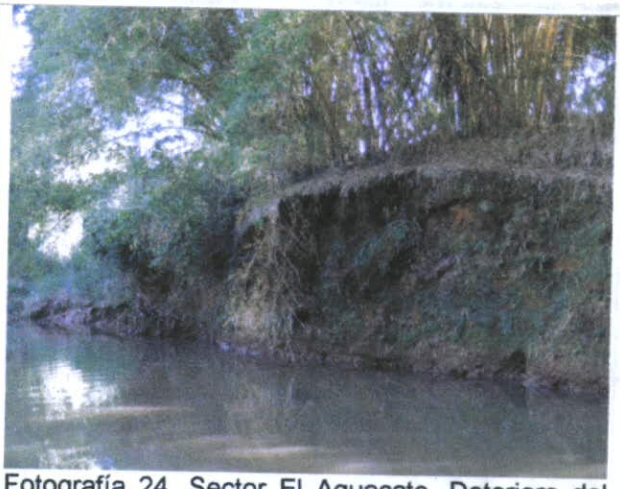
Fotografía 19. Carrera 95 con calle 4. Obras que no cumplen con PMA en franja de 30 metros.

Fotografía 20. Carrera 95 con calle 4. Avance de obra de fotografía 17.

Fotografía 21. Estado actual de la obra.

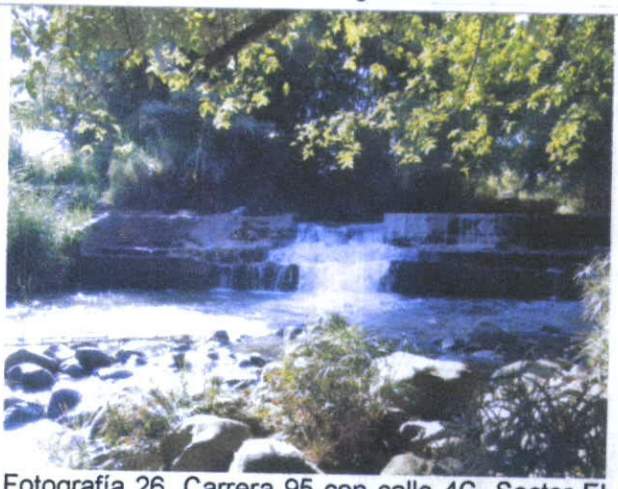
Fotografía 22. Carrera 95 con calle 4. Color aparente de las aguas.

Fotografía 23. Sector El Aguacate.



Fotografía 24. Sector El Aguacate. Deterioro del talud y socavamiento de margen derecha.

Fotografía 25. Carrera 95 con calle 4C. Sector El Aguacate. Antigua derivación de agua Ingenio Meléndez.



Fotografía 26. Carrera 95 con calle 4C. Sector El Aguacate. Estado del sector en verano.

Fotografía 27. Sector el Aguacate. Obras en la Margen Derecha sin permiso aparente.

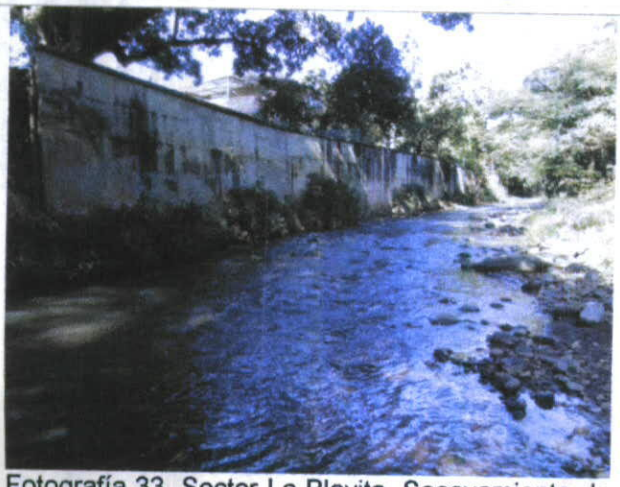
Fotografía 28. Carrera 95 con calle 4C. Deterioro de la franja de protección Margen Izquierda.

Fotografía 29. Carrera 95 con calle 4C. Deterioro de la franja de protección Margen Derecha.

Fotografía 30. Carrera 95 con calle 4C. Estado actual del lecho del río.

Fotografía 31. Actividades desarrolladas en la margen izquierda. Carrera 95 con calle 4C.

Fotografía 32. Calle 5. Socavamiento de margen derecha que desestabiliza muro de contención.



Fotografía 33. Sector La Playita. Socavamiento de muro de protección.

Fotografía 34. Sector La Playita. Disposición de basuras y deterioro del talud.

Fotografía 35. Sector La Playita. Deterioro del talud por curva forzada. Sector de riesgo.

Fotografía 36. Sector La playita, margen izquierda. Cercanía de viviendas al río.

Fotografía 37. Sector Las Vegas. Mejoramiento del paisaje en el sector.

Fotografía 38. Sector Las Vegas. Obras para manejo de escorrentía. Margen derecha.

Fotografía 39. Sector Las Vegas. Carrera 86ª con calle 9.

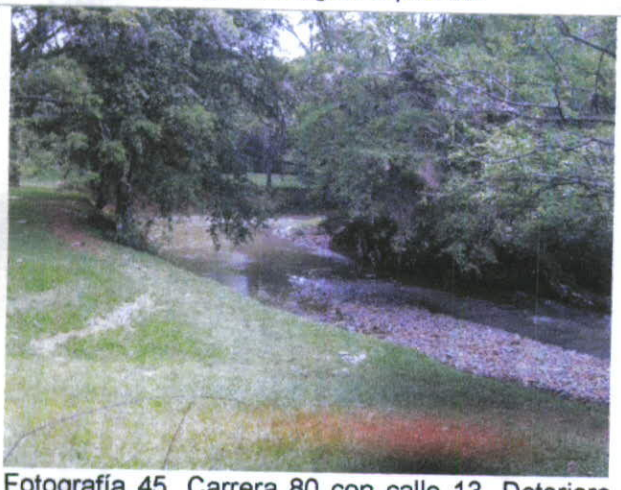
Fotografía 40. Sector Las Vegas. Calle 9 Cra 86. Deterioro de taludes por comportamiento del cauce.

Fotografía 41. Sector Las Vegas. Comportamiento del río a lo largo de la zona.

Fotografía 42. Calle 9 con carrera 84. Socavamiento y deterioro de taludes.

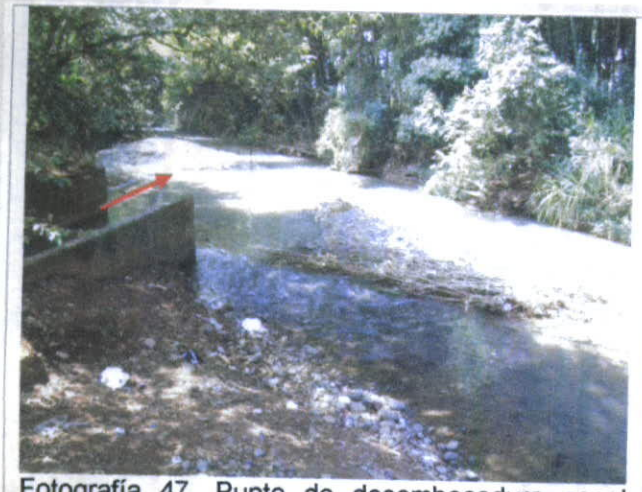
Fotografía 43. Calle 9 con carrera 83ª. Descarga de aguas residuales. Margen izquierda.

Fotografía 44. Detalle vertimiento, fotografía 43.



Fotografía 45. Carrera 80 con calle 13. Deterioro de taludes al paso del río por el sector.

Fotografía 46. Canal Nápoles (MI) antes de desembocadura en el río Meléndez.



Fotografía 47. Punto de desembocadura canal Nápoles. Calle 13E con carrera 80.

Fotografía 48. Río Meléndez antes de desembocadura del canal Nápoles.

Fotografía 49. Calle 14 con Carrera 80.

Fotografía 50. Calle 14 con carrera 80. Evidente deforestación de la margen derecha.

Fotografía 51. Margen derecha. Calle 14 con carrera 80. Obras de protección y uso recreativo.

Fotografía 52. Carera 83 con calle 25, sector El Ingenio, antes de desembocadura de canal.

Fotografía 53. Carera 83 con calle 25, sector El Ingenio, antes de desembocadura de canal.

Fotografía 54. Carera 83 con calle 25, canal El Ingenio, con aporte de aguas residuales.

Fotografía 55. Senderos existentes para el uso recreativo del sector.

Fotografía 56. Zonas para uso recreativo. Carrera 83 con calle 25..

Fotografía 57.Avenida Simón Bolívar – Comfandi. Socavamiento margen izquierda.

Fotografía 58. Sector Comfandi. sector en el que el río crece hasta 5 metros y ocasiona desbordamientos.

Fotografía 59. Deterioro de taludes por la acción del agua, zona de atención prioritaria.

Fotografía 60. Avenida Simón Bolívar – sector Comfandi. Deterioro de taludes.

Fotografía 61. Sector Caney. Margen izquierda. Deterioro de talud.

Fotografía 62. Canal de aguas lluvias sector El Caney.

Fotografía 63. Canal interceptor sur antes de desembocadura del río Meléndez.

Fotografía 64. Punto desembocadura del río Meléndez en el canal interceptor sur. MD.

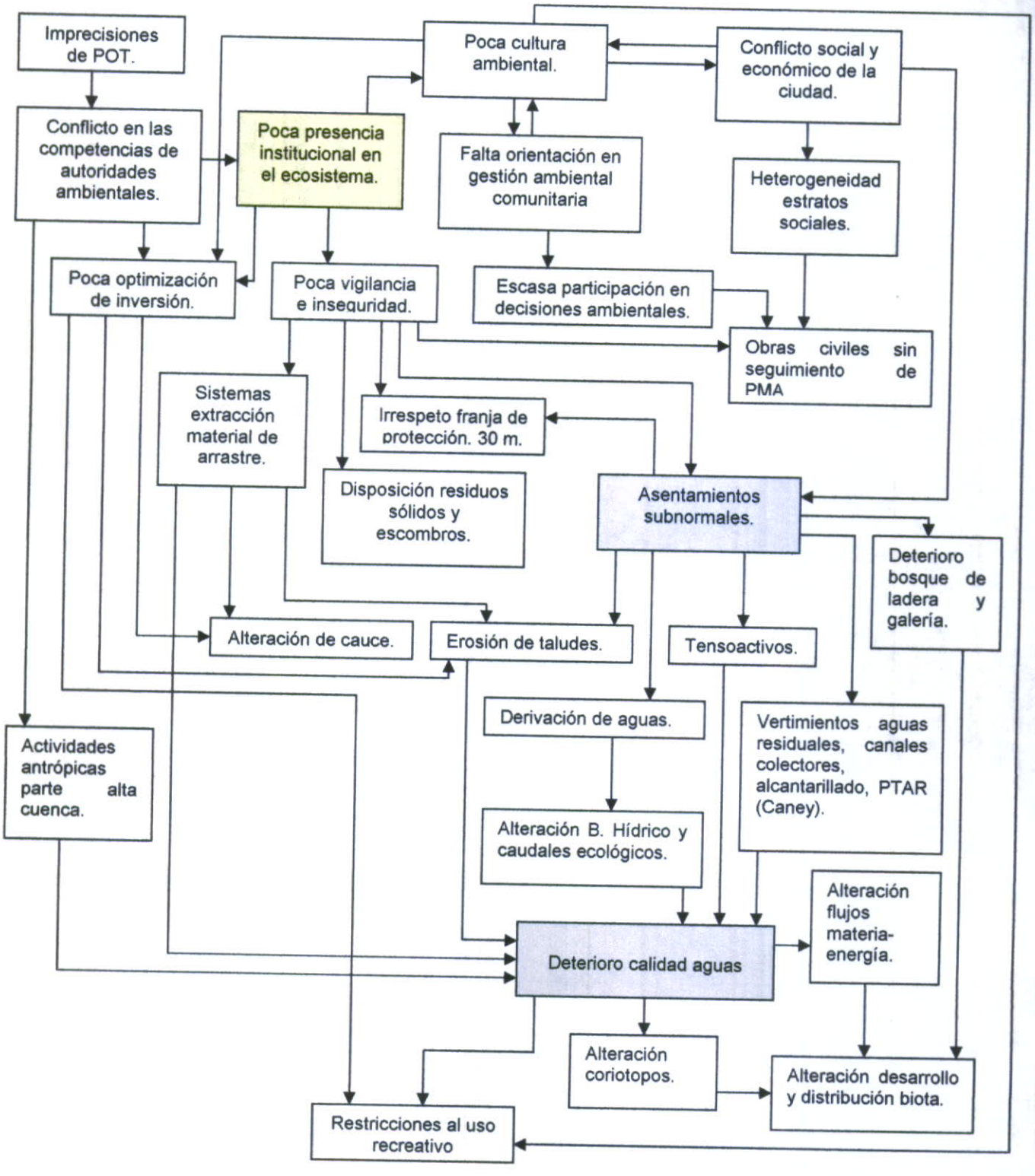
Con base en lo anterior, se diseñó un árbol de problemas del sistema hídrico, con el fin de consolidar las situaciones encontradas en este ecosistema, sus causas y los posibles impactos. Se identifican cuatro grandes problemas en el sistema del río Meléndez, de donde se origina una sinergia de efectos, los cuales inciden notoriamente en el deterioro progresivo de los componentes del ecosistema, del potencial de recursos naturales, su biodiversidad y el equilibrio del mismo. Estas situaciones se constituyen en la agregación temática de las situaciones a revertir en un futuro por parte de la autoridad ambiental y la comunidad (ver gráfico 13).

Teniendo el análisis de problemas y las relaciones de causalidad identificadas (árbol de problemas), el grupo consultor se concentró en identificar qué tipo de situación se obtendría en el sistema hídrico del río Meléndez al revertir las situaciones negativas actuales (calidad del agua, estado del ecosistema e institucionalidad, proponiendo lo necesario para revertir las situaciones generadoras de problemas actuando sobre sus causas (ver gráfico 14).

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 Río Meléndez 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.

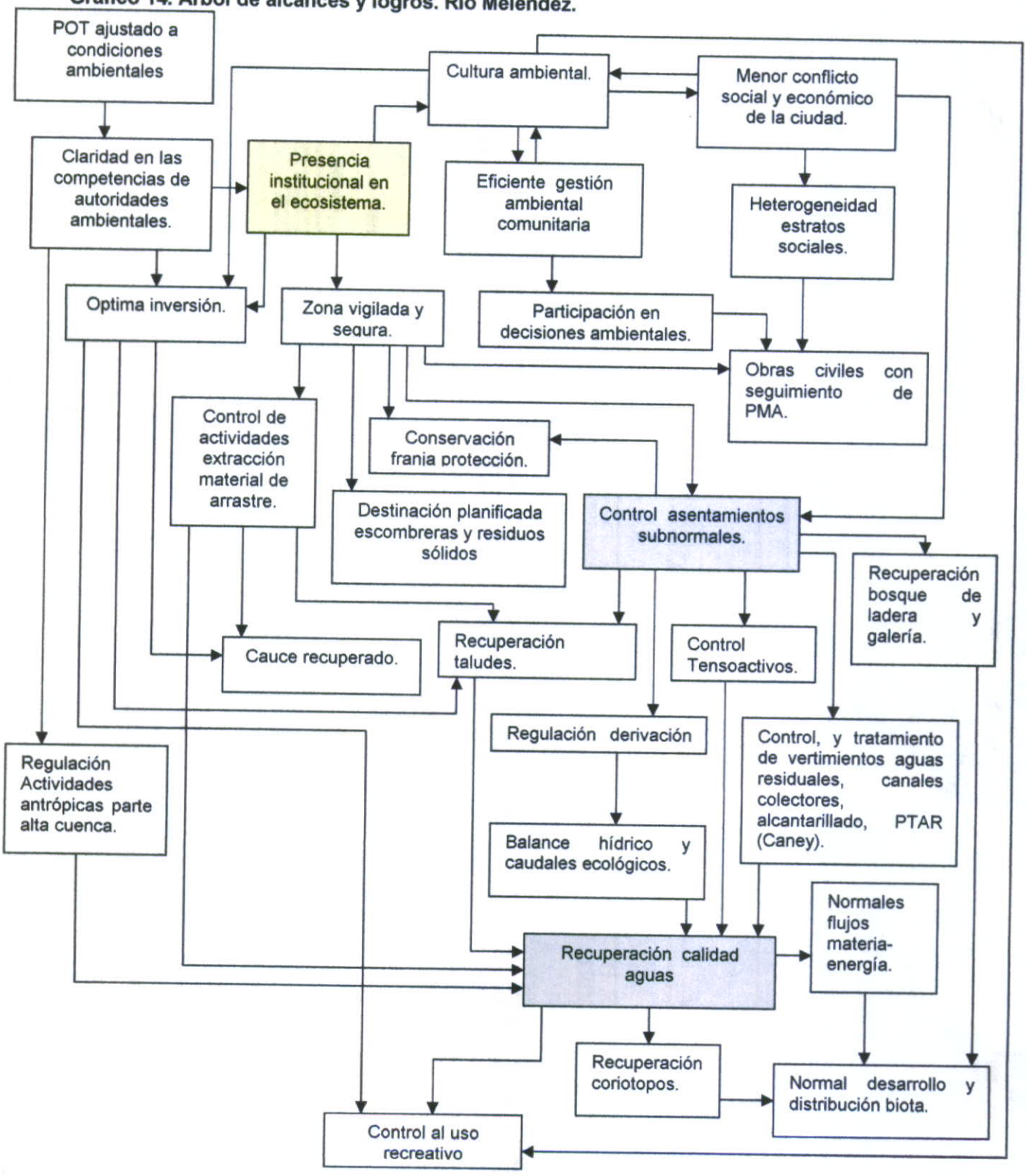
La redacción de los objetivos general y específicos del plan se presentan en el siguiente capítulo, de acuerdo con la metodología reglamentada en la Resolución 196 de 2006, del MAVDT, así como la determinación de programas y proyectos que permitirán la preservación del ecosistema en el periodo propuesto para la ejecución del Plan de Manejo Ambiental Integral del Río Meléndez.

Gráfico 13. Árbol de problemas Río Meléndez.



Análisis de alcances y logros del Plan de Manejo Ambiental Integral

Gráfico 14. Árbol de alcances y logros. Río Meléndez.



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.

En este punto fue de gran importancia la información organizada en el árbol de problemas, el cual permitió ordenar las situaciones de acuerdo con sus características y orígenes.

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 **sistema hídrico del río Meléndez es:**

> ***Objetivo General:***
>
> ***Articular las acciones y programas que permitan la recuperación, preservación y uso sostenible ambiental del* sistema hídrico del río Meléndez *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 del sistema hídrico del río Meléndez como ecosistema estratégico, ellos son:

- **Calidad de las aguas naturales.**
- **Estado de los componentes abióticos y bióticos 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. Controlar, mitigar, minimizar las acciones tensoras de la calidad de las aguas naturales del sistema hídrico del río Meléndez.

Objetivo 2. Recuperar y preservar el ecosistema hídrico del río Meléndez.

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 sistema hídrico del río Meléndez y plantear las alternativas de manejo ambiental integral.

Tabla 21. Objetivos específicos del plan de manejo ambiental integral del Río Meléndez.

Objetivo Especifico	Situaciones relacionadas con este objetivo	Resultados
Objetivo específico 1. **Controlar, mitigar, minimizar las acciones tensoras de la calidad de las aguas naturales del sistema hídrico del río Meléndez.**	• Controlar las descargas contaminantes antes de su ingreso al casco urbano; así como también a lo largo del trayecto en la zona urbana, hasta su desembocadura en el canal Interceptor Sur. • Control del aporte de sólidos suspendidos al sistema hídrico, por arrastre de sedimentos provenientes de asentamientos subnormales en zonas de alta pendiente y con erosión de las laderas.	• Mejoramiento de las condiciones fisicoquímicas y biológicas del agua. • Mejoramiento de la riqueza hidrobiológica del ecosistema. • Reducción del aporte de SST al ecosistema. • Control y regulación de los vertimientos de aguas residuales de todo tipo de origen.

Objetivo Especifico	Situaciones relacionadas con este objetivo	Resultados
	• Control de actividades antrópicas (extractivas y uso de tensoactivos). • Regulación del aporte de residuos sólidos que se disponen a lo largo de las riberas del río. • Implementar obras que minimicen la carga de sedimentos a lo largo del sistema. • Regular los sistemas de derivación de agua multipropósito. • Implementar sistemas similares o convencionales en aquellos programas macro de expansión urbanística para el tratamiento de aguas residuales (caso PTAR Caney). • Seguimiento a obras civiles desarrolladas y proyectadas en áreas cercanas.	• Mejoramiento de la calidad paisajística del humedal. • Control del balance hídrico con base en la determinación de los caudales ecológicos. • Contribución a la disminución de la carga contaminante que recepciona el canal interceptor sur.
Objetivo específico 2. **Recuperar y preservar el ecosistema del río Meléndez.**	• Control y vigilancia a la estabilidad estructural de los asentamientos humanos subnormales localizados en zona de alta pendiente de ribera, fundamentalmente antes del casco urbano. • Corrección de cauce principal en algunos sectores y mejoramiento de taludes en la zona urbana, tramos 1, 2 y 3.	• Recuperación de la calidad ambiental del ecosistema en sus componentes abióticos y bióticos. • Recuperación ágil del bosque y fortalecimiento de la estructura del ecosistema Río Meléndez. • Mejoramiento de la calidad paisajística del ecosistema en general.

Objetivo Especifico	Situaciones relacionadas con este objetivo	Resultados
	• Implementación de obras de arte para reducción de energía (velocidad). • Ejecución de obras de infraestructura, armónicas con la tipología del paisaje, para estabilización de taludes en su cara húmeda y control de socavamientos. • Fraccionamiento de la visión holística paisajística del ecosistema, en atención de la heterogeneidad marcada de acciones y tensores de origen antrópico. • Ejecución de obras que resalten el valor paisajístico del Río Meléndez. • Revegetalización del bosque de ladera y de galería, para mejorar el balance hídrico. Esto evita el aporte de sedimentos y mejora las condiciones de estabilidad de taludes. • Realizar seguimiento a obras civiles desarrolladas y proyectadas en áreas cercanas, para cumplimiento del PMA. • Control a la disposición inadecuada de todo tipo de residuos sólidos. • Recuperación de la franja protectora ribereña y cumplimiento de la normatividad respectiva (30 metros).	• Aprovechamiento regulado del sistema hídrico como atracción recreativa. • Recuperación y mantenimiento de hábitat de flora y fauna silvestre que se encuentra en el ecosistema. • Incremento de la biodiversidad y del potencial de recursos hidrobiológicos. • Recuperación de espacios para especies benéficas estratégicas en el control biológico. • Reducción de riesgos de inundación. • Recuperación y mejoramiento de los taludes húmedos. • Limpieza de riberas. • Reducción de riesgos de inundaciones asociados con el alto régimen pluviométrico, especialmente en la zona plana de la cuenca. • Recuperación del sentido de pertenencia de los habitantes de zonas aledañas al ecosistema.

Objetivo Especifico	Situaciones relacionadas con este objetivo	Resultados
Objetivo especifico 3. **Mejorar la presencia institucional en la zona de influencia del ecosistema, con base en acciones de gobernabilidad.**	• Control y vigilancia a la estabilidad estructural de los asentamientos humanos subnormales localizados en zona de alta pendiente de ribera, fundamentalmente antes del casco urbano. • Escasa gobernabilidad y baja presencia de funcionarios del DAGMA en la zona de influencia directa del río en la zona urbana y rural. • Conflicto en las competencias de autoridades ambientales UAESPNN, CVC y DAGMA, que no han establecido claramente los límites territoriales y por consiguiente sus respectivas responsabilidades. • Optimizar los sistemas de divulgación y comunicación de acciones y proyectos adelantados por la Autoridad Ambiental en pro de a recuperación y conservación de la cuenca. • Fraccionamiento conceptual en relación con el sentido de pertenencia de la cuenca del río Meléndez. • Prácticas equivocadas e inadecuadas de recuperación, realizadas ocasionalmente por vecinos y visitantes del ecosistema. • Poca utilización del ecosistema para programas educativos dirigidos a la comunidad en general.	• Mejoramiento de la imagen institucional del DAGMA y la Alcaldía Municipal. • Mayor conocimiento de los resultados de trabajos realizados, de la inversión ambiental y de los alcances de los proyectos a ejecutar. • Recuperación de la gobernabilidad y la presencia institucional. • Bases científicas y técnicas concretas para la toma de decisiones relacionadas con la implementación del PMA y acciones prohibitivas. • Elevar la participación comunitaria en acciones de recuperación del humedal. • Mitigacion de impactos ambientales en el sistema de cuenca. • 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. • Desarrollo de programas de expansión y obras civiles y proyectos recreativos bajo en canon del PMA.

Objetivo Específico	Situaciones relacionadas con este objetivo	Resultados
	• Estudios e investigaciones sobre el Río Meléndez que no se han integrado para la mejor utilización y aplicación de resultados de cada uno de ellos.	

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 22. Desglose del objetivo específico 1.

Objetivo Específico 1		Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Factores externos (suposiciones y riesgos)
Controlar, mitigar, minimizar las acciones tensoras de la calidad de las aguas naturales del sistema hídrico del río Meléndez.		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. Restricción a las descargas de aguas alteradas existentes, y otras actividades antrópicas.	Resultados de parámetros según la norma ambiental y los índices de calidad del agua para consumo humano, contacto primario y secundario y otros (Decreto 1594 de 1984 y anexos). Número de sistemas construidos. % remoción de cargas contaminantes.	Análisis fisicoquímicos y bacteriológicos. Inspecciones periódicas. Análisis de la eficiencia de las respectivas tecnologías.	Continúan labores de control de vertimientos y cargas contaminantes aguas arriba por parte de las autoridades ambientales.
	1.2. 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.

Objetivo Específico 1	Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Factores externos (suposiciones y riesgos)
1.3. Regulación del aporte de residuos sólidos que se disponen a lo largo del cauce y riberas del río.	Volumen de residuos sólidos dispuestos a lo largo de la zona de protección ribereña y en la zona de influencia.	Inspecciones periódicas.	Se realiza seguimiento permanente de las riberas.
1.4. Control o regulación de los sistemas de derivación multipropósito de agua.	Balance hídrico. Número y magnitud (volumen) de derivaciones.	Caudal ecológico e inspecciones periódicas.	Se realiza seguimiento permanente del río y las riberas.
1.5. Seguimiento a obras civiles desarrolladas y proyectadas en áreas cercanas.	Cero vertimientos de aguas residuales generados por construcciones. Área recuperada de la franja de protección ribereña (M^2).	Inspecciones periódicas y seguimiento a planes de manejo.	Los constructores conocen las obligaciones ambientales en obras.

Tabla 20. 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 río Meléndez.	Cualificación y cuantificación de la revegetalización realizada en la zona de los bosques de ladera y de "galería". Relaciones de los componentes abióticos, bióticos y paisajísticos del sistema de cuenca.	Informes periódicos de seguimiento al Plan.	

Objetivo Específico 2		Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Factores externos (suposiciones y riesgos)
Resultados Horizonte: 5 años.	2.1. Fortalecimiento de la estructura del ecosistema del río Meléndez	% de la vegetación en buen estado fitosanitario. Áreas de cobertura vegetal y tasa de crecimiento. Número de cauces corregidos. Número y tipo de infraestructura relacionada con disipadores de energía (velocidad de corriente). Área de talud recuperado con base en cálculos de pendientes acordes con la textura del sustrato. Micro hábitats recuperados de la fauna predominante.	Informes de seguimiento al plan. Monitoreos periódicos. Evaluación del desarrollo y distribución vegetal. Seguimiento y evaluación de obras civiles ejecutadas. Relación de cálculo de obra de ingeniería referente a la conformación del talud húmedo.	Los constructores de las obras de estabilización en el río conocen las obligaciones ambientales.
	2.2. 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 biológicos, diversidad, similitud, equidad, abundancia, entre otros).	Informes periódicos de avance de los estudios.	La autoridad ambiental brinda el apoyo logístico para la realización de estos estudios.

Tabla 23. 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.				
Resultados Horizonte: 5 años.	3.1. Incremento de la presencia de funcionarios del DAGMA en la zona de influencia del sistema de cuenca del río Meléndez.	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. Optimización de los sistemas de divulgación y comunicación de acciones y proyectos para la recuperación y conservación de la cuenca.	Publicaciones, banco de datos y registros históricos. Número de talleres comunitarios de socialización de proyectos. % receptividad y aceptación de proyectos. Número de población capacitada. Población asistente a reuniones / población convocada. Sistemas audiovisuales, privados y oficiales, utilizados para la divulgación de los proyectos realizados o a realizar.	Número de publicaciones y medios de divulgación. Cartillas educativas. Publicaciones de tipo educativo ambiental. Informes técnicos. Asistencias a reuniones. Encuestas.	

Objetivo Específico 3		Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Factores externos (suposiciones y riesgos)
	3.3. Fortalecimiento de la participación ciudadana y cultura ambiental de las comunidades de la cuenca del río Meléndez.	Reuniones periódicas de cada uno de los comités que hacen parte de cada una de las comunas asentadas en la cuenca del río Meléndez con la autoridad ambiental. Proyectos ambientales gestionados por la comunidad. Número de proyectos ambientales diseñados y ejecutados para educación ambiental. % receptividad y aceptación de proyectos. Número de población capacitada. Población asistente a reuniones / población convocada. Reuniones con cada una de las comunidades para la divulgación y puesta en práctica de los proyectos ejecutados en pro del desarrollo sostenible de la cuenca.	Informes de seguimiento del plan. Inspecciones periódicas e informes de avances de gestión. Proyectos formulados o en ejecución. Informes de evaluación de resultados.	La comunidad participa en los procesos de construcción de proyectos e iniciativas del DAGMA. La autoridad ambiental apoya logísticamente el desarrollo de estas actividades educativas.

Objetivo Específico 3	Indicadores objetivamente verificables	Medios de verificación	Factores externos (suposiciones y riesgos)
3.4. Integración de estrategias y acciones con otras entidades relacionadas con el estado ambiental del río Meléndez.	Número de reuniones interinstitucionales de integración y socialización de situaciones. % de cumplimiento de la normatividad. Numero de planes de prevención, mitigación y contingencia para el control de los asentamientos subnormales, diseñados y ejecutados. Acuerdos oficializados entre los entes gubernamentales, que tiene bajo su responsabilidad el manejo de toda la cuenca del sistema del río Meléndez. Estrategias de política ambiental diseñadas, ejecutadas y divulgadas. Número y tipo de viviendas construidas sin planificación técnica de infraestructura. Áreas invadidas y tasa de crecimiento poblacional del sector. Densidad poblacional.	Actas de reunión y de compromisos. Control, por parte de los entes gubernamentales, en el desarrollo de asentamientos subnormales Acciones de control y manejo particulares de cada entidad. Monitoreos periódicos. Informes de seguimiento al PMA. Censo poblacional.	Las entidades realizan control de vertimientos y cumplimiento de normas ambientales en obra. Conflictos de intereses y responsabilidades entre los entes gubernamentales.

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 sistema de cuenca del río Meléndez.

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.

A continuación se presenta información sobre la duración del Plan de Manejo Ambiental Integral, los programas, los proyectos y el cronograma de ejecución de los mismos.

Duración

Dada la condición de deterioro del sistema de cuenca el grupo consultor de la Fundación Río Cauca sugiere que se agilicen los trámites para la ejecución de este Plan de Manejo Ambiental Integral, en lo posible para realizarlo en **tres (3) años.**

Programas – Estrategias de implementación.

Teniendo en cuenta que este plan de manejo ambiental integral presenta tres grandes objetivos específicos, y reúnen una serie de situaciones del Río Meléndez, 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 11 programas que dan cumplimiento a cada uno de los problemas asociados con los objetivos, así como su medición a través de los indicadores propuestos.

Estos programas resumen, como se presenta más adelante, los proyectos que deberán ejecutarse durante el período de ejecución del Plan de Manejo Ambiental Integral del Río Meléndez.

1.1. Restricción a las descargas de aguas alteradas existentes, y otras actividades antrópicas.

1.2. Control de sedimentación que afecta al ecosistema.

1.3. Regulación del aporte de residuos sólidos que se disponen a lo largo del cauce y ribera del río.

1.4. Control o regulación de los sistemas de derivación multipropósito de agua.

1.5. Seguimiento a obras civiles desarrolladas y proyectadas en áreas cercanas.

2.1. Fortalecimiento de la estructura del ecosistema del río Meléndez.

2.2. 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 sistema de cuenca del río Meléndez.

3.2. Optimización de los sistemas de divulgación y comunicación de acciones y proyectos para la recuperación y conservación de la cuenca.

3.3. Fortalecimiento de la participación ciudadana y cultura ambiental de las comunidades de la cuenca del río Meléndez.

3.4. Integración de estrategias y acciones con otras entidades relacionadas con el estado ambiental del río Meléndez.

Proyectos.

A continuación se presenta el listado de proyectos que según el equipo consultor de la Fundación Río Cauca deben ejecutarse por parte del DAGMA para asegurar la conservación y protección del Río Meléndez como ecosistema estratégico, anotando que muchos de los proyectos de éstos se ejecutarán con la gestión

realizada directamente por el equipo del DAGMA, y no demandan recursos económicos más allá de los costos de profesionales contratados que tendrán como función principal el seguimiento a la ejecución y mejoramiento del ecosistema.

Tabla 24. Relación de proyectos del plan de manejo ambiental integral del río Meléndez.

Objetivos específicos	Programas	Proyectos	Programas con los que se relaciona
Controlar, mitigar, minimizar las acciones tensoras de la calidad de las aguas naturales del sistema hídrico del río Meléndez.	1.1. Restricción a los vertimientos de aguas residuales y otras actividades antrópicas.	Cooperación interinstitucional (DAGMA – CVC - EMCALI), para control de vertimientos y sedimentos al Río Meléndez, sector La Buitrera – polvorines - la Choclona, hasta su confluencia en el canal interceptor sur.	1.2, 1.3.
		Monitoreo y evaluación periódica de la calidad del agua del Río Meléndez, con base en la caracterización fisicoquímica y microbiológica, sector La Buitrera – polvorines - la Choclona, hasta su confluencia en el canal interceptor sur.	1.2.
		Diseño de parámetros para el desarrollo de tecnologías de tratamiento de aguas residuales en proyectos urbanísticos en la cuenca del Río Meléndez.	1.2, 2.1.
	1.2. Control de sedimentación que afecta al ecosistema.	Toma de muestras, análisis fisicoquímico, SST y turbiedad en el Río Meléndez, e interpretación de resultados.	1.1, 2.1.
		Inventario y caracterización actualizada de los mecanismos de aportes de sedimentos que afectan el ecosistema del Río Meléndez.	1.1.
		Diseño y construcción 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 Río Meléndez.	1.1, 2.1.
	1.3. Regulación del aporte de residuos sólidos que se disponen a lo largo del cauce y riberas del río.	Limpieza y eliminación de residuos sólidos y escombros en el cauce riberas del Río Meléndez.	1.1, 1.2.

Objetivos específicos	Programas	Proyectos	Programas con los que se relaciona
	1.4. Control o regulación de los sistemas de derivación de agua multipropósito.	Inventario y aforo de los sistemas de derivación multipropósito de agua del Río Meléndez. Sector Acueducto La Reforma, hasta su confluencia en el canal interceptor sur.	1.1, 1.2, 1.3.
		Determinación de los caudales ecológicos a lo largo del sistema de cuenca del Río Meléndez. Sector Acueducto La Reforma – desembocadura en el canal interceptor sur.	2.1.
	1.5. Seguimiento a obras civiles desarrolladas y proyectadas en áreas cercanas.	Proyecto de Acuerdo para la modificación o inserción de artículos del POT y PMA, relacionados con las construcciones en la zona de influencia directa del río Meléndez.	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 3.4.
Recuperar y preservar el ecosistema del río Meléndez.	2.1. Fortalecimiento de la estructura del ecosistema del río Meléndez.	Recuperación, mantenimiento, poda formativa periódica y evaluación del estado fitosanitario de la vegetación del Río Meléndez. Sector La Choclona – desembocadura canal interceptor sur.	1.1, 1.2.
		Revegetalización con especies nativas y/o foráneas que no generen impactos negativos sobre las condiciones edáficas del suelo. Río Meléndez,	1.1, 1.2.
		Adecuación y reposición de hábitats para favorecer el normal desarrollo somático y reproductor de la fauna silvestre del Río Meléndez.	1.1, 1.2.
		Corrección de cauces y construcción de sistemas disipadores de energía en el Río Meléndez. Sector La Choclona – desembocadura canal interceptor sur.	1.1, 1.2.
		Obras de reposición o reconstrucción de taludes húmedos en sitios donde se presentan problemas de socavamientos e inestabilidad en el Río Meléndez. Sector La Choclona – desembocadura canal interceptor sur.	1.1, 1.2.
	2.2. Estudios conducentes al análisis integrado de los componentes del ecosistema bajo una visión	Evaluación del estado sucesional actual del bosque de ladera y de galería del Río Meléndez y su análisis prospectivo. Sector La Choclona – desembocadura canal interceptor sur.	1.2, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 3.4.

Objetivos específicos	Programas	Proyectos	Programas con los que se relaciona
	holística.	Estudio relacionado con la dinámica y ciclo de nutrientes del sistema hídrico del Río Meléndez. Sector La Choclona – desembocadura canal interceptor sur.	1.2, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 3.4.
		Consolidación de un banco de datos que recoja los registros históricos y actualizados del Río Meléndez.	1.2, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 3.4.
		Estudio de evaluación y seguimiento de los resultados del plan de manejo ambiental integral del Río Meléndez (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 Río Meléndez.	Contratación de funcionarios para protección, estudio y vigilancia del Río Meléndez.	1.2, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4.
	3.2. Optimización de los sistemas de divulgación y comunicación de acciones y proyectos para la recuperación y conservación de la cuenca.	Socialización a la comunidad y al sector productivo de proyectos y acciones desarrollados por la Autoridad Ambiental Municipal para la recuperación, preservación y conservación del Río Meléndez, mediante el uso de estrategias adecuadas de divulgación.	1.2, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4.
		Plan de medios para la divulgación de Acciones de la Autoridad Ambiental para la recuperación, preservación y conservación del Río Meléndez.	1.2, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4.
	3.3. Fortalecimiento de la participación ciudadana y cultura ambiental de las comunidades de la cuenca del Río Meléndez.	Diseño y desarrollo de talleres con el propósito de ejecutar proyectos y plantear alternativas de gestión ambiental inherentes a la preservación del Río Meléndez.	3.2
		Recuperación del valor estético, cultural, y de los escenarios ambientales del Río Meléndez (Comunas 18, 17 y 16), mediante acciones con la comunidad y diseño de programas eco turísticos.	3.2
		Amoblamiento, ornamentación, señalización (informativa, educativa, restrictiva) en zonas de preservación de la cuenca del río Meléndez.	3.1

Objetivos específicos	Programas	Proyectos	Programas con los que se relaciona
	3.4. Integración de estrategias y acciones con otras entidades, relacionadas con el estado ambiental del río Meléndez.	Inserción en Convenio CVC - DAGMA de los proyectos propuestos para el Río Meléndez.	Plan de manejo
		Definición de competencias y responsabilidades de Autoridades Ambientales en la jurisdicción de la cuenca del Río Meléndez con base en delimitacion geográfica y territorial y normatividad ambiental.	1.2, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3.

Algunos de los proyectos propuestos para el logro de las metas ambientales relacionadas con el Rio Meléndez, se han unificado con el fin de aprovechar de la mejor manera posible los recursos destinados para este ecosistema, dando como resultado el siguiente listado de proyectos definitivos.

Tabla 25. Descripción y valor estimado de proyectos propuestos como parte del Plan de Manejo Integral del Rio Meléndez.

Proyectos	Descripción	Valor
Cooperación interinstitucional (DAGMA – CVC - EMCALI), para control de vertimientos y sedimentos al Río Meléndez, sector La Buitrera – polvorines - la Choclona, hasta su confluencia en el canal interceptor sur.	• Realización de convenios o mesas de trabajo en la que las diferentes entidades de la administración municipal y las autoridades ambientales urbana y regional se integren para el control de los vertimientos localizados en la zona rural, especialmente proveniente de los asentamientos. • Definición de competencias y responsabilidades de Autoridades Ambientales en la jurisdicción de la cuenca del Río Meléndez con base en delimitación geográfica y territorial y normatividad ambiental.	$0
Monitoreo y evaluación periódica de la calidad del agua del Río Meléndez, sector La Buitrera – polvorines - la Choclona, hasta su confluencia en el canal interceptor sur.	• 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. • Inventario y caracterización actualizada de los mecanismos de aportes de sedimentos que afectan el ecosistema del Río Meléndez.	$85.000.000

Proyectos	Descripción	Valor
Diseño y construcción 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 Río Meléndez.	• Diseños. • Cortes y rellenos. • Construcción de drenajes.	De acuerdo con inventario, $6.000.000 c/u.
Limpieza y eliminación de residuos sólidos y escombros en el cauce riberas del Río Meléndez.	• Labores de limpieza de la playa y ribera del rio para mejorar su valor paisajístico. • Recolección de residuos de acuerdo con la Resolución 541 de 1994. • Instalación de vallas. • Estrategia informativa y educativa para la comunidad. • Amoblamiento, ornamentación, señalización (informativa, educativa, restrictiva) en zonas de preservación de la cuenca del río Meléndez.	$75.000.000
Inventario y aforo de los sistemas de derivación multipropósito de agua del Río Meléndez. Sector Acueducto La Reforma, hasta su confluencia en el canal interceptor sur.	• Inventario de los sistemas de derivación de aguas detectados en el río. • Visitas de campo. • Bitácoras. • Planos. • Registros fotográficos. • Aforos de los más significativos. • Proyecciones de las condiciones de las derivaciones en un escenario pesimista y optimista.	$85.000.000
Determinación de los caudales ecológicos a lo largo del sistema de cuenca del Río Meléndez. Sector Acueducto La Reforma – desembocadura en el canal interceptor sur.	Determinación de los caudales ecológicos a lo largo del sistema de cuenca del Río Meléndez. Sector Acueducto La Reforma – desembocadura en el canal interceptor sur.	$100.000.000
Proyecto de Acuerdo para la modificación o inserción de artículos del POT y PMA, relacionados con las construcciones en la zona de influencia directa del río Meléndez.	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 Rio Meléndez.	$0
Recuperación, mantenimiento, sector La Choclona – desembocadura canal interceptor sur.	• Poda formativa periódica y evaluación del estado fitosanitario de la vegetación del Río Meléndez. • Revegetalización con especies nativas y/o foráneas que no generen impactos negativos	$100.000.000

Proyectos	Descripción	Valor
	sobre las condiciones edáficas del suelo. Río Meléndez. • Mantenimiento de árboles que presenten regular estado fitosanitario.	
Corrección de cauces y construcción de sistemas disipadores de energía en el Río Meléndez. Sector La Choclona – desembocadura canal interceptor sur.		De acuerdo con diseños elaborados por equipo de profesionales del DAGMA
Obras de reposición o reconstrucción de taludes húmedos en sitios donde se presentan problemas de socavamientos e inestabilidad en el Río Meléndez. Sector La Choclona – desembocadura canal interceptor sur.		De acuerdo con diseños elaborados por equipo de profesionales del DAGMA
Evaluación del estado sucesional actual del bosque de ladera y de galería del Río Meléndez y su análisis prospectivo. Sector La Choclona – desembocadura canal interceptor sur.	• Análisis prospectivo. • Caracterización de la flora y la fauna. • Análisis de la estructura de las comunidades bióticas. • Índices ecológicos • Adecuación y reposición de hábitats para favorecer el normal desarrollo somático y reproductor de la fauna silvestre del Río Meléndez. • Estudio relacionado con la dinámica y ciclo de nutrientes del sistema hídrico del Río Meléndez.	$100.000.000
Consolidación de un banco de datos que recoja los registros históricos y actualizados del Río Meléndez.	Gestión de la autoridad ambiental para la compilación de documentos, informes y estudios realizados hasta la fecha por diferentes entidades sobre el Rio cauca.	$0
Estudio de evaluación y seguimiento de los resultados del plan de manejo ambiental integral del Río Meléndez (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 Río Meléndez.	Contratación por un año, en modalidad de prestación de servicios del siguientes personal: • 1 Biólogo. • 1 Ingeniero civil o hidráulico • 1 Técnico en manejo y conservación de suelos y aguas o carreras técnicas afines.	$70.000.000

Proyectos	Descripción	Valor
Recuperación del valor estético, cultural, y de los escenarios ambientales del Río Meléndez (Comunas 18, 17 y 16), mediante acciones con la comunidad y diseño de programas eco turísticos.	• Diseño y desarrollo de talleres con el propósito de ejecutar proyectos y plantear alternativas de gestión ambiental inherentes a la preservación del Río Meléndez. • Socialización a la comunidad y al sector productivo de proyectos y acciones desarrollados por la Autoridad Ambiental Municipal para la recuperación, preservación y conservación del Río Meléndez, mediante el uso de estrategias adecuadas de divulgación. • Plan de medios para la divulgación de Acciones de la Autoridad Ambiental para la recuperación, preservación y conservación del Río Meléndez.	$80.000.000
Inserción en Convenio CVC - DAGMA de los proyectos propuestos para el Río Meléndez.	Gestión del DAGMA ante la CVC para incluir los proyectos del Plan de Manejo Ambiental Integral del Rio en el paquete de proyectos a financiarse con recursos de la sobretasa ambiental,	$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 Río Meléndez.

Programa	Producto	Metas			
		2007	2008	2009	Total
1.1. Restricción a los vertimientos de aguas residuales y otras actividades antrópicas.	Convenio interinstitucional	1	-	-	1
	Análisis de laboratorio	1	2	2	5
	Documento	1	-	-	1
1.2. Control de sedimentación que afecta al ecosistema.	Análisis de laboratorio	1	2	2	5
	Documento inventario	1	1	1	1
	Obra civil sistemas drenaje y obras de arte	-	1	-	1

Programa	Producto	Metas			
		2007	2008	2009	Total
1.3. Regulación del aporte de residuos sólidos que se disponen a lo largo del cauce y riberas del Río Meléndez.	Mantenimiento y limpieza	2	3	3	8
1.4. Control y/o regulación de los sistemas de derivación de agua multipropósito.	Documento inventario	1	-	-	1
	Documento caudales ecológicos	1	-	-	1
1.5. Seguimiento a obras civiles desarrolladas y proyectadas en áreas cercanas.	Proyecto de Acuerdo	1	-	-	1
2.1. Fortalecimiento de la estructura del ecosistema Río Meléndez.	Mantenimiento	1	1	1	3
	Revegetalización	-	1	-	1
	Adecuación de hábitats	-	1	-	1
	Obra civil corrección cauce	-	1	-	1
	Obra civil reposición taludes.	1	-	-	1
2.2. Estudios conducentes al análisis integrado de los componentes del ecosistema bajo una visión holística.	Documento estado sucesional	1	-	-	1
	Documento dinámica y ciclo nutrientes	1	-	-	1
	Banco de datos	-	1	-	1
	Plan evaluado	-	-	1	1
3.1. Incremento de la presencia de funcionarios del DAGMA en la zona de influencia del Río Meléndez.	Funcionarios	3	3	3	9
3.2. Optimización de los sistemas de divulgación y comunicación de acciones y proyectos para la recuperación y conservación de la cuenca del Río Meléndez.	Jornadas educativas	2	4	4	10
	Plan de medios	1	1	1	3
3.3. Fortalecimiento de la participación ciudadana y cultura ambiental de las comunidades de la cuenca del Río Meléndez.	Talleres comunitarios y mesas de trabajo	1	3	3	13
	Jornadas educativas	2	4	4	10
	Mobiliario y señalización	-	1	-	1

Programa	Producto	Metas			
		2007	2008	2009	Total
3.4. Integración de estrategias y acciones con otras entidades relacionadas con el estado ambiental del Río Meléndez.	Paquete de proyectos en convenio CVC – DAGMA	1	1	1	3
	Convenio interinstitucional	1	-	-	1

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.

Los proyectos a ejecutarse cada año de vigencia del plan de manejo ambiental integral, han sido ordenados de acuerdo con las prioridades del ecosistema y de la continuidad con otros propuestos.

Es importante anotar que por seguimiento del mismo plan de manejo se han relacionado proyectos que se pueden realizar con los recursos de personal disponibles por el DAGMA y que no requieren contratación alguna. Los que requieren recursos deberán ser gestionados por esta autoridad ambiental de acuerdo con las fuentes con las que cuenta para realizar inversión ambiental.

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 Río Meléndez:

Tabla 27. Proyectos a ejecutar para el Río Meléndez. AÑO 1: 2007

Proyecto	Periodicidad	Observaciones
Cooperación interinstitucional (DAGMA – CVC - EMCALI), para control de vertimientos y sedimentos al Río Meléndez, sector La Buitrera – polvorines - la Choclona, hasta su confluencia en el canal interceptor sur.	Una vez	Se realiza un solo acuerdo con una duración de 3 años.
Monitoreo y evaluación periódica de la calidad del agua del Río Meléndez, con base en la caracterización fisicoquímica y microbiológica, sector La Buitrera – polvorines - la Choclona, hasta su confluencia en el canal interceptor sur.	Semestral	Los análisis deben realizarse con laboratorios certificados por el IDEAM.
Diseño de parámetros para el desarrollo de tecnologías de tratamiento de aguas residuales en proyectos urbanísticos en la cuenca del Río Meléndez.	Una vez	Documento guía para la aplicación de tecnologías de tratamiento de aguas residuales.
Toma de muestras, análisis físico-químico, SST y turbiedad en el Río Meléndez, e interpretación de resultados.	Semestral	Los análisis deben realizarse con laboratorios certificados por el IDEAM.
Inventario y caracterización actualizada de los mecanismos de aportes de sedimentos que afectan el ecosistema del Río Meléndez.	Anual	Actualización anual.
Limpieza y eliminación de residuos sólidos y escombros en el cauce y riberas del Río Meléndez.	2 veces	Se realiza cada 4 meses
Inventario y aforo de los sistemas de derivación multipropósito de agua del Río Meléndez. Sector acueducto La Reforma – desembocadura canal interceptor sur.	Una vez	Incluye georeferenciación de puntos.
Determinación de los caudales ecológicos a lo largo del sistema de cuenca del Río Meléndez. Sector acueducto La Reforma – desembocadura canal interceptor sur.	Una vez	El estudio debe arrojar caudales máximos y mínimos.
Proyecto de Acuerdo para la modificación o inserción del Artículos del POT relacionados con las construcciones en las zonas de influencia directa del Río Meléndez.	Una vez	Debe presentarse al Concejo Municipal.
Recuperación, mantenimiento, poda formativa periódica y evaluación del estado fitosanitario de la vegetación del Río Meléndez, sector La Choclona – desembocadura canal interceptor sur.	Anual	Limpieza de ramas, poda formativa, aplicación de cicatrizante.
Obras de reposición y reconstrucción de taludes húmedos en sitios donde se presentan problemas de socavamientos e inestabilidad en el Río Meléndez, sector La Choclona – desembocadura canal interceptor sur.	Una vez	Obra civil, que incluye diseños de acuerdo con aspectos hidráulicos.

Proyecto	Periodicidad	Observaciones
Evaluación del estado sucesional actual del bosque de ladera y de galería del Río Meléndez y su análisis prospectivo. Sector La Choclona – desembocadura canal interceptor sur.	Una vez	Documento
Estudio de la dinámica y ciclo de nutrientes del sistema hídrico del Río Meléndez - sector La Choclona – desembocadura canal interceptor sur.	Una vez	Medición de aportes de nutrientes del agua y de sustrato.
Contratación de funcionarios para protección, estudio y vigilancia del Río Meléndez.	Anual	Contratación de tres profesionales para todo el año.
Socialización a la comunidad y al sector productivo de proyectos y acciones desarrolladas por la Autoridad Ambiental municipal para la recuperación, preservación y conservación del Río Meléndez mediante el uso adecuado de estrategias de divulgación.	2 veces	Se realiza cada 3 meses.
Plan de medios para la divulgación de acciones de la Autoridad Ambiental para la recuperación, preservación y conservación del Río Meléndez.	Anual	Cada año debe ser evaluado para un mejoramiento continuo y complementado con nuevas estrategias.
Diseño y desarrollo de talleres con el propósito de ejecutar proyectos y plantear alternativas de gestión ambiental inherentes a la preservación del Río Meléndez.	1 vez.	Se realiza cada 4 meses.
Recuperación del valor estético, cultural y de los escenarios ambientales de Río Meléndez (Comunas 18, 17 y 16), mediante acciones con la comunidad y diseño de programas eco turísticos.	2 veces	Se realiza cada 3 meses.
Inserción en convenio CVC – DAGMA de los proyectos propuestos para el Río Meléndez.	Una vez	Vigencia 2008.
Definición de competencias y responsabilidades de Autoridades Ambientales en la jurisdicción de cuenca del Río Meléndez, con base en delimitación geográfica y territorial y normatividad ambiental.	Una vez	

Es importante anotar que el proyecto denominado "**Obras de reposición y reconstrucción de taludes húmedos en sitios donde se presentan problemas de socavamientos e inestabilidad en el Río Meléndez, sector La Choclona – desembocadura Canal Interceptor Sur**", deberán priorizarse los puntos relacionados en la tabla 18.

Tabla 28. Proyectos a ejecutar para el Río Meléndez. AÑO 2: 2008

Proyecto	Periodicidad	Observaciones
Monitoreo y evaluación periódica de la calidad del agua del Río Meléndez, con base en la caracterización fisicoquímica y microbiológica, sector La Buitrera – polvorines - la Choclona, hasta su confluencia en el canal interceptor sur.	Semestral	Los análisis deben realizarse con laboratorios certificados por el IDEAM.
Toma de muestras, análisis físico-químico, SST y turbiedad en el Río Meléndez, e interpretación de resultados.	Semestral	Los análisis deben realizarse con laboratorios certificados por el IDEAM.
Inventario y aforo de los sistemas de derivación multipropósito de agua del Río Meléndez. Sector acueducto La Reforma – desembocadura canal interceptor sur.	Una vez	Incluye georeferenciación de puntos.
Diseño y construcción 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 Río Meléndez.	Una vez	Obra civil
Limpieza y eliminación de residuos sólidos y escombros en el cauce y riberas del Río Meléndez.	3 veces	Se realiza cada 4 meses
Recuperación, mantenimiento, poda formativa periódica y evaluación del estado fitosanitario de la vegetación del Río Meléndez, sector La Choclona – desembocadura canal interceptor sur.	Anual	Limpieza de ramas, poda formativa, aplicación de cicatrizante.
Adecuación y reposición de hábitat, para favorecer el normal desarrollo somático y reproductor de la fauna silvestre del Río Meléndez.	Una vez	Obra civil.
Revegetalización con especies nativas y/o foráneas que no generen impactos negativos sobre las condiciones edáficas del suelo del Río Meléndez	Una vez	1000 unidades.
Obras de reposición y reconstrucción de taludes húmedos en sitios donde se presentan problemas de socavamientos e inestabilidad en el Río Meléndez, sector La Choclona – desembocadura canal interceptor sur.	Una vez	Obra civil.
Consolidación de un banco de datos que recoja los registros históricos y actualizados del Río Meléndez.	Una vez	Integración de documentos de entidades.
Contratación de funcionarios para protección, estudio y vigilancia del Río Meléndez.	Anual	Contratación de tres profesionales para todo el año.
Socialización a la comunidad y al sector productivo de proyectos y acciones desarrolladas por la Autoridad Ambiental municipal para la recuperación, preservación y conservación del Río Meléndez mediante el uso adecuado de estrategias de divulgación.	4 veces	Se realiza cada 3 meses.

Proyecto	Periodicidad	Observaciones
Plan de medios para la divulgación de acciones de la Autoridad Ambiental para la recuperación, preservación y conservación del Río Meléndez.	Anual	Cada año debe ser evaluado para un mejoramiento continuo y complementado con nuevas estrategias.
Diseño y desarrollo de talleres con el propósito de ejecutar proyectos y plantear alternativas de gestión ambiental inherentes a la preservación del Río Meléndez.	3 veces.	Se realiza cada 4 meses.
Recuperación del valor estético, cultural y de los escenarios ambientales de Río Meléndez (Comunas 18, 17 y 16), mediante acciones con la comunidad y diseño de programas eco turísticos.	4 veces	Se realiza cada 3 meses.
Amoblamiento, ornamentación, señalización (informativa, educativa, restrictiva) en zonas de preservación de la cuenca del río Meléndez.	Una vez	Obra civil.
Inserción en convenio CVC – DAGMA de los proyectos propuestos para el Río Meléndez.	Una vez	Vigencia 2009.

Tabla 29. Proyectos a ejecutar para el Río Meléndez. AÑO 3: 2009.

Proyecto	Periodicidad	Observaciones
Monitoreo y evaluación periódica de la calidad del agua del Río Meléndez, con base en la caracterización fisicoquímica y microbiológica, sector La Buitrera – polvorines - la Choclona, hasta su confluencia en el canal interceptor sur.	Semestral	Los análisis deben realizarse con laboratorios certificados por el IDEAM.
Toma de muestras, análisis físico-químico, SST y turbiedad en el Río Meléndez, e interpretación de resultados.	Semestral	Los análisis deben realizarse con laboratorios certificados por el IDEAM.
Inventario y aforo de los sistemas de derivación multipropósito de agua del Río Meléndez. Sector acueducto La Reforma – desembocadura canal interceptor sur.	Una vez	Incluye georeferenciación de puntos.
Limpieza y eliminación de residuos sólidos y escombros en el cauce y riberas del Río Meléndez.	3 veces	Se realiza cada 4 meses
Recuperación, mantenimiento, poda formativa periódica y evaluación del estado fitosanitario de la vegetación del Río Meléndez, sector La Choclona – desembocadura canal interceptor sur.	Anual	Limpieza de ramas, poda formativa, aplicación de cicatrizante.
Estudio de evaluación y seguimiento de los resultados del plan de manejo ambiental integral del Río Meléndez 2007.	Una vez	Evaluación de medidas aplicadas para conservación.
Contratación de funcionarios para protección, estudio y vigilancia del Río Meléndez.	Anual	Contratación de tres profesionales para todo el año.
Socialización a la comunidad y al sector productivo de proyectos y acciones desarrolladas por la Autoridad Ambiental municipal para la recuperación, preservación y conservación del Río Meléndez mediante el uso adecuado de estrategias de divulgación.	4 veces	Se realiza cada 3 meses.
Plan de medios para la divulgación de acciones de la Autoridad Ambiental para la recuperación, preservación y conservación del Río Meléndez.	Anual	Cada año debe ser evaluado para un mejoramiento continuo y complementado con nuevas estrategias.
Diseño y desarrollo de talleres con el propósito de ejecutar proyectos y plantear alternativas de gestión ambiental inherentes a la preservación del Río Meléndez.	3 veces.	Se realiza cada 4 meses.
Recuperación del valor estético, cultural y de los escenarios ambientales de Río Meléndez (Comunas 18, 17 y 16), mediante acciones con la comunidad y diseño de programas eco turísticos.	4 veces	Se realiza cada 3 meses.
Inserción en convenio CVC – DAGMA de los proyectos propuestos para el Río Meléndez.	Una vez	Vigencia 2009.

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, 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.
- Evaluación de los resultados de la aplicación del plan de manejo ambiental.

Revisión principal

En el año 3 (2009) es necesario realizar una evaluación general de los resultados de la implementación del plan de manejo ambiental integral del Río Meléndez, 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 Río Meléndez, 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 ecosistema para la definición del mismo.

La difusión debe ser lo mas amplia posible, regresar a las comunas 18, 17 y 16 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 propusieron 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 que habita las Comunas 18, 17 y

16 tienen que ver con la difusión del estado ambiental del Río Meléndez, 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. La calidad de las aguas naturales del Río Meléndez, comienza a deteriorarse antes del ingreso al casco urbano, donde el impacto negativo es más notorio en términos de magnitud e importancia.

2. Los efectos de los tensores identificados son tan drásticos, que día a día la incidencia es más notoria en detrimento de la calidad de vida del entorno, especialmente en la parte final del sistema de cuenca.

3. El paso del Río Meléndez por el casco urbano representa un riesgo mediano que tiende a crecer si no se desarrollan las obras de infraestructura para la prevención y mitigación de desprendimiento de taludes y corrección de cauces.

4. Es tal alto el grado de deterioro del ecosistema del Río Meléndez que amerita acciones inmediatas en pro de su recuperación, preservación y conservación.

5. La sumatoria de los siguientes aspectos: asentamientos subnormales, vertimientos de aguas residuales, deterioro del bosque de ladera y de galería, y el irrespeto de la franja de protección, son factores que causan mayor tensión en términos de magnitud e importancia que alteran la calidad de vida así como las condiciones abióticas y bióticas del sistema.

6. A pesar de las inversiones realizadas en pro de la recuperación y conservación del Río Meléndez, éstas se pierden al unir sus aguas con el canal interceptor sur, incrementando la acción negativa hacia el Río Cauca como receptor final.

7. La heterogeneidad de factores ambientales y de estratos sociales no han permitido la recuperación total del sistema como unidad de cuenca.

8. La heterogeneidad contrastada por los estratos de los sectores que atraviesa el Río Meléndez, se refleja en la actitud, acciones y sentido de pertenencia de las comunidades hacia el río, así como en la conciencia ambiental y de conservación.

9. La falta de claridad en la limitación geográfica de lo urbano y lo rural, ha llevado a la confusión en las competencias institucionales.

10. De acuerdo con las características del Río Meléndez, los usos determinados para este ecosistema son los siguientes:

Usos Principales.	▪ Captación y aporte de aguas naturales de diferentes fuentes; control del balance hidrológico y de los ciclos biogeoquímicos en épocas diferenciales de régimen pluviométrico. ▪ Recarga de acuíferos. ▪ Transporte de sedimentos. ▪ Transporte de carga orgánica y tasas de degradación-reintegro de nutrientes. ▪ Dilución de sustancias contaminantes en función de la dinámica hídrica. ▪ Provee heterogeneidad de interacciones entre las características abióticas y bióticas del sistema. ▪ Desarrollo de hábitats para protección y desarrollo de fauna y flora silvestres. ▪ Potencial como banco de germoplasma, puesto que es un sistema propicio para la conservación e incremento de la biodiversidad. ▪ Educación e información ambiental para visitantes que no ocasionen impacto ambiental y paisajístico negativos. ▪ Institucional de seguridad ligado a la defensa, control, recuperación, preservación y conservación del ecosistema. ▪ Se enfatiza en el uso fundamental para preservación del sistema antes del ingreso al casco urbano, recuperación de las áreas impactadas significativamente antes y en el casco urbano; y estrategias de conservación para su uso adecuado. ▪ Espacio para el desarrollo social y cultural de la población local y nacional; así como también actividades recreativas, deportivas, turísticas, y de sano esparcimiento antes del casco urbano.
Uso deseable y compatible.	▪ Zona de protección de flora y fauna representativas de la zona. ▪ Educación e investigación ambiental acerca de los componentes que integran el sistema del río Meléndez. ▪ Actividades recreativas paisajísticas y eco-turísticas en sitios potencialmente ideales, previa recuperación y adecuación de ellos. ▪ Adecuación del eco sendero construido por el DAGMA en la zona del Alto Santa Elena (previo ingreso al casco urbano).
Usos condicionados.	▪ Potencial para abastecimiento multipropósito de agua, previos tratamientos convencionales para mejorar la calidad bajo el punto de vista físico-químico y microbiológico. ▪ 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: ▪ Derivación multipropósito controlada sobre la determinación de los caudales ecológicos diferenciados por zonificación de cuenca, de aguas para consumo humano (Acueducto de La Reforma), actividades agropecuarias, industriales y contacto primario. ▪ Expansión urbanística controlada, teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas establecidas para: estabilidad de taludes, franja de protección ribereña, no extracción de material biológico, vertimientos de aguas residuales (Índices de Calidad de Aguas), escorrentías superficiales; enfatizando en el PMA. ▪ Pesca artesanal. ▪ Extracción de material de arrastre.

	▪ Explotación minera. ▪ Potencial de recursos naturales para la implementación de actividades productivas que brindan sustento y beneficio socio-económico a la población asentada en la zona de influencia directa y/o indirecta del sistema hídrico. ▪ Desarrollo industrial, previo cumplimiento de aspectos normativos exigidos por Ley, POT y del PMA.
Usos prohibidos.	▪ Las condiciones actuales y dimensionando hacia el futuro no permiten el desarrollo de los siguientes programas: ▪ Expansión urbanística subnormal en zonas de alta pendiente e inestabilidad de taludes; y de la franja protectora ribereña. ▪ Proyectos lineales-viales de expansión hacia la zona interna del humedal. ▪ Actividades forestales productivas. ▪ Actividades de caza. ▪ Extracción de material biológico. ▪ Disposición final de residuos sólidos tanto estériles como orgánicos. ▪ Fogatas y quemas de material vegetal. ▪ Descapote y eliminación de los horizontes orgánicos. ▪ Derivación de aguas que no cumplan con lo determinado por los estudios de caudales ecológicos.

Recomendaciones

1. Involucrar activamente a la comunidad de las Comunas 18, 17 y 16 en las alternativas de recuperación y preservación implementadas para el Río Meléndez.

2. Informar a la Secretaría de Gobierno municipal sobre los problemas ambientales generados por los asentamientos subnormales ubicados en la parte alta de la cuenca del Río Meléndez, para que ésta entidad tome las respectivas acciones para su control y reubicación.

3. Dado que el canal interceptor sur recoge aguas de la zona sur oriental de Cali estudiar la factibilidad de construir una PTAR para el tratamiento de sus aguas así como del río Meléndez y las aguas provenientes de los planes de expansión de vivienda del sector.

4. Integrar este plan de manejo ambiental con los Planes de Manejo de Cuenca realizados para el Río Meléndez.

5. Es imperativo recuperar el valor estético, escénico y cultural del río como ecosistema estratégico y de importancia para el desarrollo social de la ciudad de Cali.

6. 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.

7. Mantener una comunicación estrecha entre el DAGMA, el Comité Ambiental de las Comunas 18, 17 y 16 y el Comité de Planificación.

8. Mantener los funcionarios del DAGMA de forma permanente en cada uno de los tramos del Río Meléndez en la zona urbana.

9. Incrementar la presencia institucional en la zona de influencia del Río Meléndez mediante acciones educativas y promocionales.

10. Realizar un seguimiento y monitoreo permanente a las actividades desarrolladas en el Río Meléndez por parte del DAGMA con el fin de revisar el cumplimiento de las obras propuestas y ajustes al plan.

11. 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.

12. Mantener una relación permanente con EMCALI para monitorear el vertimiento de aguas residuales al Río Meléndez proveniente de los canales Nápoles, Canal Comfandi, Canal Calle 48 (Ingenio 1 y 2) entre otros.

13. Solicitar a la CVC realizar las labores educativas necesarias para reducir las descargas contaminantes procedentes de la parte alta del Río Meléndez.

14. Solicitar a la policía Metropolitana y al Ejército, vigilancia para el Río Meléndez con el fin de reducir eventos antrópicos contaminantes en el ecosistema y la recuperación de la confianza de la comunidad en general para el aprovechamiento recreativo del mismo.

15. 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.

16. Recomendar o exigir a las empresas constructoras de vivienda en las zonas perimetrales del sector del río Meléndez, 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.

17. Continuar con el apoyo por parte del DAGMA para fomentar la presencia de las autoridades de policía en las zonas más afectadas por la inseguridad en las riberas del río, mediante las ciclo patrullas, logrando la erradicación o el control de los habitantes de la calle y recicladores, los cuales representan una fuente de contaminación.

18. Ejecutar con prioridad las obras de estabilización de taludes relacionadas en la tabla 18, teniendo en cuenta que estos puntos representan riesgos altos de desbordamiento y pueden poner en emergencia la población que habita las zonas cercanas.

19. Para el caso del socavamiento localizado en la Calle 5, margen derecha, realizar lo necesario para reducir los factores de riesgo, sin desconocer las condiciones de invasores que presentan los habitantes del sector.

20. Dar cumplimiento a las propuestas presentadas en el Plan de Manejo Ambiental Integral del Río Meléndez.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

Boyd, Claude.. Water quality in pods or aquacultura. Alabama agricultural experiment station. Department of fisherires 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. Agenda Ambiental Comuna 16. Primera edición. Cali, 1998.

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 Comuna 18. Primera edición. Cali, 1998.

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA. Agenda Ambiental Comuna 16. Cali, 2005.

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA. Agenda Ambiental Comuna 17. Cali, 2005.

Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA. Agenda Ambiental 2005, Comuna 18. 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 Administrativo de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA. Convenio DAGMA-UNIVALLE No 010-2003. Identificación de vertimientos puntuales y tomas de agua en los cauces de los ríos Meléndez, Cañaveralejo y quebradas afluentes en el perímetro urbano del municipio de Santiago de Cali. 2003.

Departamento Administrativo de Planeacion Municipal de Santiago de Cali. Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Santiago de Cali - POT. [CD-ROM]. Documento Resumen. Santiago de Cali, 2000.

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.

Figueroa, 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. Políticas ambientales de Colombia. Bogotá. 1998.

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.

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.

INFORME ACTIVIDADES DE CONTROL Y PROTECCION SOBRE LA CUENCA DEL RÍO MELENDEZ EN ATENCION A LA ACCION POPULAR INTERPUESTA POR EL SEÑOR JOSE DAVID ROJAS PICO EN CONTRA DEL DAGMA

PARA: Doctora: Natalia Enríquez (Área Jurídica)
DE: Ing. Oscar González Maya
(Ingeniero Sanitario – Grupo Recurso Hídrico)

ASUNTO: Entrega Informe Río Meléndez para resolver sobre acción Popular

FECHA: Agosto 6 de 2009.

Antecedentes

En atención a declaración y condena primero de la ACCION POPULAR Interpuesta por el Señor José David Rojas Pico a el DAGMA, a través de sus representantes legales o quienes hagan sus veces, han sido negligentes en el cumplimiento de sus obligaciones constitucionales y legales impuestas al omitir vigilancia, el control, el seguimiento y sanciones administrativas para con quines ocasionan el daño ambiental y paisajístico, al disponer indebidamente escombros en las fajas del río Meléndez en el sector comprendido entre la playita el río recibe descargas directas de agua residual domiciliaria, grasas y aceites y aguas de lavado de marraneras, en el sector comprendido entre la playa y las vegas hay amenazas de inundación debido a la intervención del cauce del río, propiciando y alentando factores de amenaza para un desastre.

Introducción

El río Meléndez es uno de los siete cuerpos de agua que atraviesan el municipio de de Cali, siendo una importante fuente del recurso hídrico para la ciudad por cuanto abastece el acueducto la Reforma, que atiende por gravedad el suministro de agua a las zonas de ladera (comuna 17 y 18), que no pueden ser abastecidas por otro sistema de distribución, el río ha sido utilizado como fuente de irrigación, de ornamentación y de recreación. Sin embargo, debido a los asentamientos humanos subnormales ubicados dentro del área protección forestal, como también da las descargas de algunos establecimientos ubicados en las riberas del Río y las conexiones erradas existentes en el sistema de alcantarillado pluvial del municipio que drena sobre el cauce, la calidad de sus aguas se he venido deteriorando progresivamente disminuyendo en forma notable su uso para fines recreativos, aumentando esta actividad a sectores ubicados aguas arriba de la bocatoma.

Localización

El río Meléndez en el área urbana de la ciudad esta limitada en su parte superior desde polvorines según lo establecido en POT, sin embargo, el mismo POT destaca que dentro del uso potencial del suelo, la región conocida como la Choclona hace parte de las zonas de expansión del Municipio de Cali, y abarca hasta su vertimiento final al Canal interceptor Sur.

Intervención de control y preservación por parte del DAGMA

Acciones tendientes al control de las descargas directas al río

Para el año 2003, el DAGMA suscribió con la Universidad del Valle a través del Area académica de Ingeniería Sanitaria, el convenio DAGMA – UNIVALLE 010 – 2003 para la realización del estudio "identificación de vertimientos puntuales y Tomas de agua en los cauces de los ríos Meléndez, Cañaveralejo y quebradas afluentes en el perímetro urbano del municipio de Santiago de Cali".

Dicho estudio para el río Meléndez fue entregado para mes de Mayo de 2004 y arrojo las siguientes conclusiones:

- En el área de estudio se identificaron 11 tomas de agua realizadas por 2 planteles educativos, 4 fincas o casas campestres, 1 establecimiento recreativo y 4 unidades productivas ubicados entre la choclona y Bajo Meléndez, y 53 sitios de vertimientos de aguas residuales domesticas e industriales. Vertimientos que provienen principalmente de sistemas de alcantarillado municipal y representan un 30.2 % del total, las unidades productivas constituyen un 17 %, las fincas en la ribera u 15%, un establecimiento recreativo 11,3% los vertimientos directos de los sectores de viviendas ubicadas en la ribera del río un 9,4% los planteles educativos un 5,7% y un vertimiento proveniente de la quebrada contaminada la Buitrera, del lavado de ropa sobre el río Meléndez, de una tubería sobre la Calle Quinta y de la PTAR del Caney representan un 11,3%.

  Se encontró que el agua de la cuenca aguas arriba del perímetro urbano es de buena calidad fisicoquímica y microbiológica, en la cuenca media se encontró también de buena calidad a la altura antes y después de las minas. Y entre el inicio de su cuenca baja y el canal Nápoles, recibe los vertimientos directos de algunas viviendas del barrio Meléndez y la Playita y de varios colectores del sistema de alcantarillado municipal provenientes de los barrios Meléndez, las Vegas, Mazapán, Multicentro y el Ingenio lo que hace que la calidad del agua en este sector se clasifique como regular.

Finalmente en el tramo de la cuenca baja, el río Meléndez recibe los Vertimientos provenientes de varios colectores y canales del alcantarillado municipal y de la PTAR del Caney, convirtiéndose en un importante receptor de aguas lluvias y aguas residuales de la Ciudad. Por lo que convierte a este tramo con una a calidad de agua mala.

- Este estudio dejo claro que mucho más amenazante para el bienestar de la cuenca son las múltiples descargas de los colectores de la red de alcantarillado de la Ciudad ubicadas a lado y lado de su trayectoria.

Para Septiembre de 2004, el DAGMA envía comunicación a CVC y Planeación Municipal en donde informa a estas entidades que en la margen izquierda del río Meléndez en el sector denominado la Choclona se esta sucediendo Impactos negativos sobre la calidad de las aguas del río.

Por lo tanto se solicita a la CVC tome las medidas pertinentes para la recuperación de la zona y a PLANEACIÓN MUNICIPAL, actuar preventivamente, evitando el crecimiento desordenado de la ciudad y conservando la zona protectora forestal que en el caso de los ríos corresponde a 30 metros en cada una de las márgenes.

Para Abril de 2005, el DAGMA recibió copia de un oficio de EMCALI, en donde se Informo de algunas obras realizadas sobre los canales Nápoles, Ingenio II y III. Las cuales causan un impacto positivo sobre el río Meléndez

- Construcción Captación de aguas residuales carrera 80 calle 5 año 2003. Canal Nápoles.
- Construcción Captación aguas residuales Calle 1 c Carrera 76 año 2004. Canal Nápoles.

Para Septiembre de 2005, el DAGMA lleva cabo actividad de control sobre Galpón o criadero de pollos ubicado en la Carrera 82 Oeste N. 1ABIS – 24, el cual afectaba la calidad del agua del río. Y una Campaña de limpieza, mantenimiento y corrección del cauce en el tramo calle 5 carrera 53 – donde la pendiente acrecienta la sedimentación y el acumulo de residuos sólidos.

Para el año 2007, el DAGMA contrato con la Fundación Río Cauca la realización del Plan de Manejo del Río Meléndez, el cual fue presentado ante la CVC y Planeación Municipal el proyecto denominado **Implementar acciones y/o programas tendientes a la preservación, recuperación y conservación de cinco ecosistemas estratégicos para la ciudad por la entidad ambiental del Municipio de Cali,** en donde se incluyo solución a gran parte de los problemas ambientales encontrados dentro del y se formulo específicamente la solución a:

- Reforzamiento muro río Meléndez sector la playita.
- Obra sector Multicentro río Meléndez
- Obra sector Pasoancho Calle 14 Río Meléndez.
- Obra en curva Caney especial río Meléndez

Incluyendo un diseño de obras para mejorar taludes en los ríos Meléndez y Cali.

Dicho proyecto aun reposa en CVC y Planeación sin que se tenga noticia a la fecha de elaboración de este informe.

Además EMCALI en requerimiento del Decreto 3100 de octubre de 2003 y la Resolución 1433 de diciembre de 2004, presento al DAGMA el documento denominado Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV, el cual busca a través de programas, proyectos y actividades en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos, incluyendo la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales descargas al sistema de público de alcantarillado, tanto sanitario como pluvial.

Acciones tendientes al control de las inundaciones

Para Septiembre de 2005, el DAGMA lleva cabo un contrato para realizar el mantenimiento en el lecho y área de protección del río Meléndez, a través de la limpieza y recolección de material de arrastre y residuos sólidos, para prevenir inundaciones en el área urbana de Santiago de Cali.

Para el segundo semestre del 2009 el DAGMA tiene proyectado desarrollar los siguientes proyectos en pro de la recuperación del río Meléndez.

- Realizar seguimiento y control integral a los avances físico y ambiental planteados en el PSMV para disminuir la contaminación hídrica y aplicar Tasas Retributivas.

- Documentar la cuenca Meléndez – Lili - Cañaveralejo e iniciar la fase de aprestamiento del POMCH, en cumplimiento del Decreto 1729 de 2002.

- Modelación del Río Meléndez desde la Choclona hasta la desembocadura en el Canal Sur (topografía, simulación hidraulica, determinación de puntos críticos y prediseño de obras de intervención).

- Recalce muro de protección que amenaza derrumbarse por socavación de cimientos en el rio Meléndez - sector la playita

- Retirar escombros, residuos sólidos en cauce y zona de protección, corregir playas en el cauce, sensibilizar la comunidad, en el tramo urbano del Río Meléndez comprendido entre 200 metros aguas arriba de la calle 5 y la desembocadura al Canal Sur

En virtud de lo anterior podemos concluir que:

- Producto de las visitas, recorridos, comunicaciones y el seguimiento al PSMV presentado por la Empresa de Servicios Públicos de la Ciudad – EMCALI se ha logrado reducir la carga de contaminante del río Meléndez.

- El DAGMA siempre ha informado a otras dependencias (Gobierno, Vivienda etc.) la necesidad de que estas ejerzan sus actividades de control en las zonas de protección, debido a que una de las consecuencias que mayor impacto negativo produce sobre el deterioro de la calidad de las aguas es por los asentamientos humanos no regularizados.

- La Modelación que se va a realizar será una herramienta fundamental para generar estrategias y/o acciones de fondo que ayuden en un corto, mediano y largo plazo a la conservación y recuperación de este recurso hídrico tan importante para la Ciudad.

OSCAR ANTONIO GONZALEZ M
Ingeniero Sanitario
M.P. 76237152339VLL
Contrato P.S. 4133.0.26.1. -2009

Revisó: Gisela Arizabaleta
Aprobó: Francy Restrepo

INFORME ACTIVIDADES DE CONTROL Y PROTECCION SOBRE LA CUENCA DEL RÍO MELENDEZ EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS EJECUTADAS POR EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTION DEL MEDIO AMBIENTE - DAGMA

Introducción

El río Meléndez es uno de los siete cuerpos de agua que atraviesan el Municipio de Cali, siendo una importante fuente del recurso hídrico para la ciudad por cuanto abastece el acueducto la Reforma, que atiende por gravedad el suministro de agua a las zonas de ladera (comuna 17 y 18), que no pueden ser abastecidas por otro sistema de distribución, el río ha sido utilizado como fuente de irrigación, de ornamentación y de recreación. Sin embargo, debido a los asentamientos humanos subnormales ubicados dentro del área de protección forestal, como también da las descargas de algunos establecimientos ubicados en las riberas del Río y las conexiones erradas existentes en el sistema de alcantarillado pluvial del municipio que drena sobre el cauce, la calidad de sus aguas se ha venido deteriorando progresivamente disminuyendo en forma notable su uso para fines recreativos, aumentando esta actividad a sectores ubicados aguas arriba de la bocatoma.

Localización

El río Meléndez en el área urbana de la ciudad esta limitada en su parte superior desde polvorines según lo establecido en POT, sin embargo, el mismo POT destaca que dentro del uso potencial del suelo, la región conocida como la Choclona hace parte de las zonas de expansión del Municipio de Cali, y abarca hasta su vertimiento final al Canal interceptor Sur.

Intervención de control y preservación por parte del DAGMA

En el año 2003, el DAGMA suscribió con la Universidad del Valle a través del Área académica de Ingeniería Sanitaria, el convenio DAGMA – UNIVALLE 010 – 2003 para la realización del estudio "identificación de vertimientos puntuales y Tomas de agua en los cauces de los ríos Meléndez, Cañaveralejo y quebradas afluentes en el perímetro urbano del municipio de Santiago de Cali".

Dicho estudio fue entregado en el mes de Mayo de 2004 y arrojo las siguientes conclusiones:

- En el área de estudio se identificaron 11 tomas de agua realizadas por 2 planteles educativos, 4 fincas o casas campestres, 1 establecimiento recreativo y 4 unidades productivas ubicados entre la choclona y Bajo Meléndez, y 53 sitios de vertimientos de aguas residuales domesticas e industriales. Vertimientos que provienen principalmente de sistemas de alcantarillado municipal y representan un 30.2 % del total, las unidades productivas constituyen un 17 %, las fincas en la ribera u 15%, un establecimiento recreativo 11,3% los vertimientos directos de los sectores de viviendas ubicadas en la ribera del río un 9,4% los planteles educativos un 5,7% y un vertimiento proveniente de la quebrada contaminada la Buitrera, del lavado de ropa sobre el río Meléndez, de una tubería sobre la Calle Quinta y de la PTAR del Caney representan un 11,3%.

- Se encontró que el agua de la cuenca aguas arriba del perímetro urbano es de buena calidad fisicoquímica y microbiológica, en la cuenca media se encontró también de buena calidad a la altura antes y después de las minas. Y entre el inicio de su cuenca baja y el canal Nápoles, recibe los vertimientos directos de algunas viviendas del barrio Meléndez y la Playita y de varios colectores del sistema de alcantarillado municipal provenientes de los barrios Meléndez, las Vegas, Mazapán, Multicentro y el Ingenio lo que hace que la calidad del agua en este sector se clasifique como regular. Finalmente en el tramo de la cuenca baja, el río Meléndez recibe los vertimientos provenientes de varios colectores y canales del alcantarillado municipal y de la PTAR del Caney, convirtiéndose en un importante receptor de aguas lluvias y aguas residuales de la Ciudad. Por lo que convierte a este tramo con una a calidad de agua mala.

- Este estudio dejo claro que mucho más amenazante para el bienestar de la cuenca son las múltiples descargas de los colectores de la red de alcantarillado de la Ciudad ubicadas a lado y lado de su trayectoria.

Para Abril de 2003, el DAGMA participo en el conflicto presentado por el recurso hídrico entre los corregimientos de la Buitrera y Villacarmelo.

De dicha disputa por el agua la CVC se pronuncio a través de Acto administrativo Resolución No. DRSOC 000074 de 2003 y resolvió que:

Artículo Segundo: Otorgar unas concesiones de aguas de uso publico a favor de la Asociación Civil denominada "**ACUABUITRERA CALI ESP**" ubicada en el corregimiento de la Buitrera, Jurisdicción del Municipio de Cali, ubicada en el

Corregimiento de la Buitrera, Jurisdicción del Municipio de Cali, Departamento del Valle del Cauca.

Y dentro de las actuaciones que se hicieron en esta resolución fue la creación de un comité interinstitucional el cual Recomendó:

DAGMA: Considerar la compra de predios en el área por encima de la bocatoma del río Lili y la quebrada el Carbonero del Río Meléndez.

(Resolución 000074 de 2003)

Para Septiembre de 2004, el DAGMA envía comunicación a CVC y Planeación Municipal en donde informa a estas entidades que en la margen izquierda del río Meléndez en el sector denominado la Choclona se esta sucediendo impactos negativos sobre la calidad de las aguas del río.

Por lo tanto se solicita a la CVC tome las medidas pertinentes para la recuperación de la zona y a PLANEACIÓN MUNICIPAL, actuar preventivamente, evitando el crecimiento desordenado de la ciudad y conservando la zona protectora forestal que en el caso de los ríos corresponde a 30 metros en cada una de las márgenes.

(Oficios No. 007653 y 007654 del 12 Septiembre 2004)

Para Abril 15 de 2005, el DAGMA recibió copia de un oficio de EMCALI, en donde se informo de algunas obras realizadas sobre los canales Nápoles, Ingenio II y III. Las cuales causan un impacto positivo sobre el río Meléndez

- Construcción Captación de aguas residuales carrera 80 calle 5 año 2003. Canal Nápoles.
- Construcción Captación aguas residuales Calle 1 c Carrera 76 año 2004. Canal Nápoles.

(Comunicación de EMCALI Rad. 3977 Abril 8 de 2005)

Para Septiembre 22 de 2005, el DAGMA lleva cabo actividad de control sobre Galpón o criadero de pollos ubicado en la Carrera 82 Oeste N. 1ABIS – 24, el cual afectaba la calidad del agua del río.

(Formato Queja No. 50281)

Para Septiembre 22 de 2005, el DAGMA informa al Sr. Héctor Manuel Muriel, personero Delegado Comuna 18 que para el caso especifico del río Meléndez el DAGMA se encontraba desarrollando una campaña de limpieza, mantenimiento y corrección del cauce en el tramo calle 5 carrera 53 – donde la

pendiente acrecienta la sedimentación y el acumulo de residuos sólidos., de igual manera se informo sobre la implementación del estudio realizado por la Universidad del Valle, aclarando que a finales del año 2004 se hicieron varias visitas a los actores que causan los impactos en el río.

(Respuesta Oficio No. 017155)

Para Septiembre 18 de 2005, el DAGMA en función de llevar a cabo la interventoria al contrato de mantenimiento y limpieza del cauce y zona de protección encontró en sus diferentes recorridos que dentro de la zona de protección del cauce se esta llevando a cabo actividades de pastoreo de ganado que causan el deterioro a la corona del Jarillón y de inmediato inicia la investigación de procedencia de este ganado.

(Oficio No. 017025)

Para Septiembre 23 de 2005, el DAGMA realiza visita a la carrera 96 entre Calles 6 y 7 del barrio la playa para atender queja de la Junta de acción comunal por vertimientos de agua residual sobre el río Meléndez y estos entregan una copia al DAGMA de una respuesta dado por Emcali en donde dan un concepto para solucionar esta situación.

Basados en esta copia el DAGMA envía oficio a EMCALI con fecha 18 de Octubre 2005, en donde se les solicita ejecutar pronto las actividades expuestas en su concepto.

Para Julio 29 de 2006, el grupo Recuperación y conservación ambiental del DAGMA realizo recorrido en inmediaciones de la autopista Simón Bolívar entre la Carrera 81 y 82 con calle 13 para conocer impactos sobre la zona de protección del río Meléndez encontrando:

- Una vivienda ubicada sobre la carrera 80 No. 26 – 125 en donde se alimentan ganado, por tanto se reporto a la secretaria de gobierno Municipal y a la Oficina de Bienes e Inmuebles para que conlleven a cabo las medidas pertinentes.

(Oficio enviado a Sr. Clara Pérez en Respuesta a Rad. QAP 57946)

Para Julio 6 de 2006, funcionario del grupo de recurso hídrico del DAGMA realizo recorrido en río Meléndez a la altura de la calle 83 entre calle 13 (Avenida Pasoancho) y la calle 14 sobre la margen derecha, encontrando que el río ha erosionado su talud a tal punto que arrastro parte de una pista de trote, dicha anomalía fue reportada a la dirección del DAGMA para proceder a

adelantar gestiones de reparación de la zona. (Memorando Interno Rad. No. 9330)

Para el año 2007, el DAGMA contraló con la Fundación Río Cauca la realización del Plan de Manejo del Río Meléndez.

Con fundamento en los resultados obtenidos de este estudio el DAGMA formuló y presento en el año 2006 ante la CVC y Planeación Municipal el proyecto denominado **Implementar acciones y/o programas tendientes a la preservación, recuperación y conservación de cinco ecosistemas estratégicos para la ciudad por la entidad ambiental del Municipio de Cali,** en donde se incluyo solución a gran parte de los problemas ambientales encontrados dentro del estudio y se formulo específicamente la solución a:

- Reforzamiento muro río Meléndez sector la playita. ($ 42.000.000)
- Obra sector Multicentro río Meléndez ($ 80.000.000)
- Obra sector pasoancho Calle 14 Río Meléndez. ($ 78.000.000)
- Obra en curva Caney especial I río Meléndez ($ 70.000.000)

Incluyendo un diseño de obras para mejorar taludes en los ríos Meléndez y Cali Por $ 44.000.000.

Aún se espera aprobación de parte de la CVC para que el Dagma pueda ejecutar estos proyectos de recuperación del Río Meléndez, teniendo en cuenta que los mismos son financiados con recursos provenientes de la sobretasa ambiental.

Para Abril 23 de 2007, el DAGMA da respuesta a un derecho de petición instaurado por varios barrios: El Ingenio, Ciudadela Paso ancho, Prados del Limonar, Palmas del Ingenio Y otros moradores del sector en el cual se pide detener el vertimiento del CANAL NAPOLES: La respuesta dada por parte del DAGMA es positiva hacia la recuperación del Río Meléndez pues como producto de la Resolución 1433 de Diciembre 13 de 2004 por la cual se reglamenta el articulo 12 del Decreto 3100 de 2003, se informa que EMCALI quien es la empresa prestadora del servicio de alcantarillado, había presentado la versión preliminar del Plan de Saneamiento y Manejo de vertimientos – PSMV en el cual se había planteado y evaluado las obras tendientes a reducir la carga contaminante y el caudal vertido al río.

El DAGMA como autoridad ambiental dio a EMCALI como fecha limite el día 26 de abril de 2007 para presentar la versión final del PSMV. (Derecho petición QAP 80989 y Respuesta con No. 30480)

Para los días 24 y 25 de Noviembre 2007, funcionarios del grupo de recurso hídrico del DAGMA en compañía de la CVC, proceden a realizar visitas en el río Meléndez en pro de atender quejas y derechos de protección instaurados por la comunidad del sector la playita, los cuales manifiestan deterioro de un muro ubicado en la calle 5 con carrera 95., el resultado de estas visitas fue el pronunciamiento de ambas entidades en donde se concluye que este muro debe ser reparado, para lo cual se deben gestionar los recurso necesarios, ya que en el momento no se tienen. (Derecho petición de abril 3 de 2007, Actas de control No. 12975, 11895,11896, Informe visita CVC – Julio 24 de 2007).

Para Agosto 17 de 2007, el DAGMA se pronuncia a la CVC y le pide priorizar el Plan de Ordenamiento y Manejo de las Cuencas de los ríos Meléndez, Cañaveralejo y Lili en las áreas de su jurisdicción, específicamente para el caso del río Meléndez en el sector conocido como la Choclona. y envía copia del diagnostico de los ríos Meléndez y Cañaveralejo, realizado por la UNIVALLE para que sirva como herramienta en su trabajo. (Oficio Rad. No. 039972).

Para Septiembre 4 de 2007, el DAGMA en función de sus actividades de control, realizo un recorrido por la margen derecha del río Meléndez entre la autopista Simón Bolívar y la PTAR del Caney, encontrándose con una cuadrilla de trabajadores de EMCALI que realizaba labores de limpieza del Canal de la Calle 83 en su tramo final. En dicha inspección se observo que parte de los lodos que se están extrayendo de este canal estaban siendo depositados al río, por lo tanto se notifico a EMCALI, acerca de la medida preventiva y el deber de informar de forma anticipada la programación mensual de las actividades de limpieza de canales, box coulverts y estructuras de separación, para realizar el respectivo seguimiento y control. (Oficio No. 32456)

Para Febrero 18 de 2009, el DAGMA da respuesta a denuncia por contaminación ambiental en la cuenca del río Meléndez. En donde informa que una de los principales causas de este problema de contaminación corresponde a ocupación del espacio público, motivado por las pocas oportunidades de acceso a la vivienda para la población pobre y desplazada.

Finalmente Señor Juez, el Dagma informa que para el año 2009 se tiene planeado iniciar actividades para formular el Plan de Ordenamiento y manejo de la Cuenca Hidrográfica POMCH del río Meléndez.

Basados en las anteriores actividades mencionadas se puede concluir que:

- El Dagma ha llevado a cabo la protección de la cuenca del río Meléndez en gran parte por las diferentes quejas y peticiones de la misma comunidad aledaña a la cuenca.

- El DAGMA a partir del año 2003 contrato dos (2) estudios muy completos ("Identificación de vertimientos puntuales y Tomas de agua en los cauces de los ríos Meléndez, Cañaveralejo y quebradas afluentes en el perímetro urbano del municipio de Santiago de Cali y el Plan de Manejo de Ambiental del Río Meléndez"). Los cuales han servido a pequeña y gran escala a ejercer las funciones de control y recuperación sobre el río y a entidades como EMCALI para la elaboración de los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV

- El DAGMA siempre ha informado a otras dependencias (Gobierno, Planeación, Vivienda etc.) la necesidad de que estas ejerzan sus actividades de control en las zonas de protección, debido a que una de las consecuencias que mayor impacto negativo produce sobre el deterioro de la calidad de las aguas es por los asentamientos humanos subnormales.

- Producto de las visitas, recorridos y comunicaciones que se han entregado a la empresa de Servicios Públicos de la Ciudad se ha logrado reducir la carga de contaminante sobre los ríos de la Ciudad..

- Llevando a cabo un minucioso seguimiento a los PSMV (Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos) y logrando formular el Plan de Ordenamiento y Manejo de cuenca Hidrográfica del Río Meléndez para el año 2009 se espera tener una considerable mejoría en su calidad de agua, pero esto sin duda se lograra con el trabajo conjunto de las entidades municipales y gubernamentales.

OSCAR ANTONIO GONZALEZ M
Ingeniero Sanitario DAGMA
M.P. 76237152339VLL
Contrato P.S. 4133.0.26.1.108 -2009

Revisó : Ing. Francy Restrepo Coordinadora Calidad Ambiental Dagma
Ing. Yolanda Otero - Coordinadora Área Grupo Vertimientos - Dagma