Fundación para el Desarrollo Social
Humano y Ambiental

Corporación Autónoma
Regional del Valle del Cauca

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA-CVC
DIRECCIÓN TÉCNICA AMBIENTAL
GRUPO BIODIVERSIDAD

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE LA LAGUNA CHARCO AZUL- MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI.

FUNDACIÓN OIKOS

Laguna Charco Azul, 1996

Laguna Charco Azul, 2010

SANTIAGO DE CALI, AGOSTO DE 2010

Fundación para el Desarrollo Social Humano y Ambiental

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA - CVC
DIRECCION TÉCNICA AMBIENTAL
GRUPO DE BIODIVERSIDAD
CONVENIO No. 013 DE 2010, CVC - FUNDACIÓN OIKOS

COORDINACION TECNICA Y ADMINISTRATIVA

LEONEL ANDRÉS MUÑOZ AZCÁRATE, Coordinador del Convenio 013 de 2010

EQUIPO TECNICO

Coordinación componente social y planificación ambiental
LEONEL ANDRÉS MUÑOZ AZCÁRATE, Administrador Ambiental

Apoyo componente social
CARLOS CARDENAS, Educador popular

Coordinación equipo biológico
NESTOR FABIAN OSPINA R. Msc, Biólogo

Equipo fauna y flora
MARIO FERNANDO GARCES R, Biólogo zoologo
ANDRES QUINTERO A, Biólogo zoologo
DIANA ISABEL VERGARA G, Bióloga botánica

Coordinación equipo hidráulico y topográfico
ELIZABETH PINTO, Ing. Sanitaria

Equipo topográfico
EDWIN TORRES, Arquitecto
HECTOR ZUÑIGA, Topógrafo

Apoyo local
JIMMY ESTUPIÑAN, Comunidad barrio Octavio Sardi
BEATRIZ MOSQUERA, Coordinadora Centro de Desarrollo Comunitario Charco Azul

INTERVENTORIA

PABLO EMILIO FLOREZ BRAND, Biólogo CVC, Grupo Biodiversidad

COMITE TÉCNICO

MARIA ISABEL SALAZAR R, Bióloga CVC, Grupo Biodiversidad

Santiago de Cali, Agosto de 2010.

INTRODUCCIÓN

Para la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca- CVC, los humedales son uno de los ecosistemas prioritarios en el ejercicio de sus funciones como autoridad ambiental regional, para esto ha venido realizando a través de su gestión diferentes actividades técnicas, científicas, educativas y lúdicas entorno a estos espacios, los cuales han sido a través del tiempo, el principal foco de degradación en todo el departamento, y los pocos que quedan son remanentes o representantes de lo que alguna vez fue la gran planicie inundable del Valle Geográfico del Río Cauca, convirtiéndose en relictos de las áreas lagunares y pantanosas que caracterizaron la región en anteriores épocas, conformando lo que se ha denominado el Complejo Hidrológico del Alto Río Cauca (CHARC).

Estos humedales lénticos son el producto de la deposición de sedimentos y corte de meandros del río, que forman diversos cuerpos de agua, como las “madreviejas”, cauces abandonados que paulatinamente van quedando aislados del río, en ocasiones con comunicación directa con el canal principal, los cuales presentan una forma de herradura o medialuna, que les caracteriza.

La CVC ha venido desarrollando diversos procesos con las comunidades vecinas a los humedales y con los entes territoriales e instituciones que trabajan en su conservación y recuperación, para lo cual ha realizado diferentes estudios sobre el estado sucesional, diagnósticos y monitoreo básico, actividades que han sido fundamentales para la formulación de los planes de manejo ambientales participativos.

Desde el año 2000 la CVC viene implementando el Proyecto "Manejo Integral de Humedales", el cual esta basado en tres enfoques básicos (conocimiento, conservación y uso sostenible), siguiendo la directriz enmarcada en los objetivos del convenio sobre diversidad biológica. Dentro de este proyecto se han realizado mas de 37 Planes de Manejo Ambiental de estos ecosistemas y se han implementado acciones de recuperación en mas de 40 humedales en el departamento.

Sin embargo la Corporación a la fecha no había generado inversión directa en los humedales de la zona urbana de Santiago de Cali, ya que esta se realizaba a través del Departamento Administrativo y de Gestión del Medio Ambiente - DAGMA, la cual realizó la formulación de 4 Planes de Manejo Ambiental (humedales Las Garzas, Panamericano, La Babilla y el Retiro), y la implementación de acciones prioritarias en estos mismos ecosistemas.

Pese a estos esfuerzos, la inversión por parte de las autoridades ambientales urbana y regional, no se había focalizado en los humedales urbanos de mayor

extensión y de mayor impacto ambiental y social dentro de la ciudad, los cuales han sido conocidos como Lagunas del Pondaje y Charco Azul. Estas lagunas de origen natural asociadas al cauce antiguo del río Cauca, fueron modificadas en su morfometría por la CVC en sus primeros años, para proteger contra inundaciones 6.500 hectáreas de tierra de lo que hoy se conoce como el Distrito de Aguablanca al suroriente de Cali. Estas obras fueron realizadas para evitar las amenazas de continuas inundaciones que tenía este sector de la ciudad, por medio de la creación de estos lagos de regulación de bombeo denominados "Pondaje".

Actualmente la Laguna del Pondaje posee un área aproximadas de 21 Hectáreas y Charco Azul posee 9,97 Hectáreas y se encuentran rodeados por los siguientes barrios: Marroquín III, Los Lagos, La Paz, Rodrigo Lara, Comuneros II, El Pondaje, Villablanca, El Laguito, Ricardo Balcázar, Villa del Lago, Charco Azul, Florida, Jazmincito, Octavio Sardi y Belisario Betancourt. Las dos lagunas hacen parte del sistema de drenaje de la zona oriental de Cali, el cual está compuesto además, por una serie de colectores y canales que tributan al Canal oriental, el cual, a través de las estaciones de bombeo de Puerto Mallarino y Paso del Comercio, entrega finalmente al río Cauca. El sistema se complementa con el canal Interventor Sur que intercepta los ríos Cañaveralejo, Lilí y Meléndez, evitando inundaciones en crecientes de estos cauces.

El agresivo desarrollo sin planificación de vivienda, la ocupación de la zona comprendida entre las dos lagunas y sus bordes, las entregas de aguas servidas a través de colectores a la laguna, por parte de los canales de aguas lluvias, y la situación de uso que le esta dando la ciudadanía como es la disposición de escombros y basuras, unido a un no planificado trabajo de operación y mantenimiento para la evacuación de los lodos y sedimentos presentes en la laguna han conllevado a que el sistema en las condiciones actuales, ofrezca un riesgo potencial a la comunidad que habita la zona baja del distrito de Agua blanca, además de no cumplir con sus función de reguladores de picos de crecientes pluviales, generando así problemas de inundabilidad en la zona nororiental de Cali, afectando a mas de 160.000 habitantes.

Teniendo en cuenta esta problemática la CVC, a través de la Dirección Ambiental Regional Suroccidente, formuló el proyecto "Recuperación de la función hidráulica y de las condiciones sanitarias y ambientales del entorno de la laguna Charco Azul, Fase I" el cual tiene como eje central, la extracción del material presente en el lecho de la laguna Charco Azul en un área de 3,5 Has, como medida inicial de un proceso de rehabilitación ambiental y paisajístico de estos humedales urbanos, que no solo prestan bienes y servicios ambientales sino también ayudan a la regulación y amortiguamiento de crecientes dentro del sistema de alcantarillado municipal. De igual forma este proyecto contempla la formulación de un Plan de Manejo Ambiental Integral para esta laguna, el cual es liderado por la Dirección

Técnica Ambiental de la Corporación, y su formulación obedece a la normatividad vigente (Resolución 196 de 2006).

A continuación se presentan los resultados de dicho Plan de Manejo, formulado por la Fundación Oikos, en el marco del Convenio 013 de 2010, cuyo objeto es "Aunar esfuerzos técnicos y económicos para formular el Plan de Manejo Ambiental Integral de la Laguna Charco Azul, municipio de Santiago de Cali".

1. ANTECEDENTES

Los intentos de realizar intervenciones de ordenamiento ambiental y social de las lagunas El Pondaje y Charco Azul y su entorno, para recuperar sus funciones y hacer un desarrollo urbanístico y habitacional adecuados, se iniciaron desde finales de la década del 80. Las Empresas Municipales de Cali – EMCALI efectúo procesos de reasentamiento de los grupos de población afectados por las obras de ampliación y mejoramiento de las redes del sistema de acueducto y alcantarillado en el Distrito de Aguablanca. Para el año de 1998 se había dado solución a 38 asentamientos, incluido el de Sardi (Molina y Victoria, 2000).

En este proyecto un pilar de la metodología utilizada estuvo cimentado en la concertación, entendida como una "herramienta de trabajo continuo para resolver los diferentes conflictos o la divergencia de propósitos que pudieran presentarse en el desarrollo del proyecto". Como parte de las estrategias de alistamiento, se establecieron unos principios rectores para la actuación de las entidades y las comunidades, que fueron acordados entre la entidad financiera (BID) y el operador del proyecto, EMCALI que sirvieron de marco rector [1].

Entre los años 1999 y 2006, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC lideró un comité interinstitucional llamado Comisión Técnica de Humedales del Municipio de Cali, el cual tenía como eje central la recuperación y conservación de los Humedales rurales y urbanos presentes en el territorio municipal. Esta comisión tuvo el apoyo de diferentes instituciones como IGAC, DAGMA, CVC, Personería Municipal, Secretaría de Gobierno, Catastro Municipal, Planeación Municipal, Procuraduría Agraria y Ambiental, JAL Navarro y JAL Hormiguero, INCORA y Universidades.

Dentro de los productos mas relevantes de esta comisión se tiene el diagnóstico biofísico y social de 18 humedales del municipio de Cali, el desarrollo de acciones de concientización, educación y concertación con las comunidades, específicamente los propietarios de los predios colindantes y los ocupantes de estos ecosistemas, así como comunidades de los corregimientos de Navarro, El Hormiguero y la comuna 13 y la inclusión de los humedales urbanos y rurales del municipio de Santiago de Cali como suelos de protección ambiental dentro de su Plan de Ordenamiento Territorial en el año 2000.

---

[1] Entre dichos principios cabe resaltar los siguientes:

- No trasladar el problema a otro lugar de la ciudad
- Encontrar una solución definitiva a la necesidad de vivienda
- El liderazgo del proyecto sería responsabilidad de EMCALI
- Garantizar el mejoramiento del nivel de calidad de vida de los habitantes
- Realizar un monitoreo continuo a estos principios

Pese a estos esfuerzos por parte de dichas entidades, las lagunas del Pondaje y Charco Azul, continuaban progresivamente con sus procesos de alteración e invasión, es por eso que para el año 2000 el Departamento de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA -, a través del programa de fortalecimiento institucional con recursos del Banco Mundial y la asistencia del Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo PNUD, desarrollan a través de una consultoría ejecutada por la firma Quantum Ingeniería Ltda., un macroproyecto que reúne todas las actividades concernientes a la recuperación ambiental y paisajística de las Lagunas del Pondaje y Charco Azul incluyendo su zona de protección. El proyecto se realizó para 4 áreas especificas (Hidráulica y sanitaria, social, paisajística y ambiental), incluyendo en cada una la revisión total y exhaustiva de toda la información existente directa y de referencia, la evaluación de la situación de ese entonces respecto a la inicial y a la ideal, el planteamiento de alternativas y las soluciones definitivas a nivel de diseño en fase 3, incluyendo análisis, memorias, planos, cantidades de obras, métodos constructivos, costos, cronogramas, pliegos de licitación y estrategias.

Para el periodo 2004-2007, se incluyó dentro del Plan de Desarrollo del Municipio de Santiago de Cali, El Programa de Renovación Integral de Zonas Marginales – PRIZMA, con el objetivo de servir de soporte a una política pública de atención a la marginalidad urbana y la ciudad informal. Este constituye un intento por cambiar la visión de las intervenciones de renovación, recomposición o recuperación urbanas que se realizan asumiendo algunos de los componentes de manera aislada, proponiendo, por el contrario, el desarrollo de intervenciones integrales y sistemáticas.

El programa PRIZMA se concibió como un instrumento de gestión del desarrollo que requiere Cali para enfrentar problemas de gran escala y complejidad, desde un enfoque de alta política pública del desarrollo territorial. Dicha política no deberá ser ajena a los procesos integrales y dinámicos y, por tanto, ayudar a comprender que la puesta en práctica de la recomposición de la ciudad informal en Cali es un ejercicio que involucra diversas dimensiones y múltiples actores en sus diferentes fases.

Las grandes operaciones urbanas, como la que se propusieron para la recomposición integral del entorno de las lagunas El Pondaje y Charco Azul, es necesario formularlas, gestionarlas, diseñarlas y ejecutarlas, a partir de un programa que contenga una estrategia de coordinación interinstitucional e intersectorial, más si se trata, como se ha dicho, de intervenir problemáticos entornos de marginalidad. Como quiera que no existen experiencias previas en nuestro medio sobre este tipo de intervenciones, PRIZMA se formula como un

proceso de investigación, acción y gestión participativa, que construye colectiva y creativamente la respuesta al problema[2].

En el año 2005, al mismo tiempo que se inicia el Proyecto "Recomposición integral de las Lagunas El Pondaje y Charco Azul-Fase Cero", de la Secretaría de Vivienda Social del Municipio de Santiago de Cali, como un intento de poner en práctica el programa PRIZMA, se comienza un proceso de traslado de algunos residentes de El Pondaje y Charco Azul hacia el proyecto habitacional de Potrerogrande. En este momento aún no había claridad sobre las posibles alternativas de solución integral para los asentamientos ubicados en los alrededores de las lagunas. Potrerogrande, conjuntamente con el proyecto de Ecociudad Navarro, es el proyecto habitacional más grande que existe en la ciudad para beneficio de los estratos socioeconómicos más bajos de la población.

Para el año 2009, el Departamento de Planeación municipal, mediante contratación a la Fundación Universidad del Valle, inicia su proyecto denomiado Plan de Mejoramiento Integral de las Lagunas El Pondaje y Charco Azul el cual propone contribuir de manera definitiva a la funcionalidad urbana y la inclusión social, mediante la construcción de entornos que mejoren las condiciones de vida de los habitantes y la adecuación de la plataforma física que permita construir competitividad para la vivencia digna y su articulación al resto de la ciudad. Este proyecto se encuentra actualmente en revisión por parte del municipio, para su posterior adopción e implementación mediante la iniciativa de Plan Parcial.

Paralelo a este proceso la CVC, a través de la Dirección Ambiental Regional Suroccidente, formula el proyecto "Recuperación de la función hidráulica y de las condiciones sanitarias y ambientales del entorno de la laguna Charco Azul, Fase I" el cual tiene como eje central, la extracción del material presente en el lecho de la laguna Charco Azul en un área de 3,5 Has, como medida inicial de un proceso de rehabilitación ambiental y paisajística de este humedal urbano, que no solo prestan bienes y servicios ambientales sino también ayudan a la regulación y amortiguamiento de crecientes dentro del sistema de alcantarillado municipal.

En el marco de esta iniciativa la CVC suscribió el Convenio de asociación No. 108 de 2009 con la Corporación Vallecaucana de las Cuencas Hidrográficas y del Medio Ambiente – CORPOCUENCAS. Este convenio tuvo como objeto "Aunar esfuerzos técnicos y económicos para la recuperación de la función hidráulica y de las condiciones sanitarias y ambientales del entorno de la Laguna Charco Azul Fase I", presentando como actividades principales el bombeo de la laguna, la extracción del lodo, construcción de carreteables, excavación, cargue y transporte

[2] El Programa PRIZMA fue desarrollado en una primera fase, a partir de la realización del Proyecto "Recomposición integral de las lagunas El Pondaje y Charco Azul", de la Secretaría de Vivienda Social, Enero de 2006.

de material extraído y disposición final de material. De igual forma EMCALI inició la recuperación hidráulica en el resto de la Laguna Charco Azul (6.5 Ha) por medio de la extracción del material presente en su vaso, lo que permitirá para finales del año 2010, tener recuperado en un 100% el lecho lacustre de la laguna.

Como complemento a estas acciones de recuperación la CVC contrató el presente documento de formulación del Plan de Manejo Ambiental Integral para la Laguna Charco Azul, el cual es liderado por la Dirección Técnica Ambiental de la Corporación, y su formulación obedece a la normatividad vigente (Resolución 196 de 2006).

2. PREAMBULO

El contexto jurídico normativo en que se enmarca la formulación de un Plan de Manejo Ambiental de un humedal urbano está relacionado con varios temas fundamentales. Por una parte, es necesario tomar como referencia las normas relacionadas con el ordenamiento y desarrollo del territorio. Por otra parte, es preciso tener en cuenta elementos normativos referidos al ejercicio del derecho a la ciudad y del derecho a construir un hábitat saludable, incluyendo aquí el derecho a la vivienda. También se requiere enmarcar la actuación de las instituciones y de la sociedad civil dentro de las normas ambientales y por último contextualizar y singularizar la amplia normatividad ambiental en la protección de los recursos naturales y en especial de los humedales. Por lo anterior, se presenta una contextualización normativa y jurídica desde el nivel internacional hasta el nivel local.

2.1. REGULACIÓN DE CARÁCTER INTERNACIONAL.

Convención Ramsar, 1971

"La convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas también conocida como Ramsar, es un tratado internacional que proporciona el marco para la cooperación en la conservación de los hábitats de humedales. La convención fue firmada en la ciudad Iraní de Ramsar, de donde lleva su nombre el 2 de febrero de 1971.

La Convención entro a regir en 1975 y actualmente cuenta con 123 países vinculados. El 21 de enero de 1997 la Corte Constitucional Colombiana expidió la Ley 357 por medio del cual fue aprobada la adhesión de Colombia a esta Convención. Sin embargo es hasta el 18 de junio de 1998, cuando Colombia pasa hacer parte formal de Ramsar al ser asignado, por parte del ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo territorial, el sistema delta del río Magdalena y la Ciénaga Grande de Santa Marta, para que se incluyeran dentro de la lista de humedales de importancia internacional. Actualmente se tiene cinco humedales de importancia internacional en el territorio colombiano y se espera la designación del a la Laguna de Sonso para finales del año 2010.

Convenio sobre diversidad biológica de Río de Janeiro 1992

La ley 165 de 1994 ratificó el Convenio Internacional sobre Diversidad Biológica firmado en Colombia en la Cumbre del Río de Janeiro sobre Desarrollo Sostenible, en 1992, Colombia como parte firmante del convenio tiene obligaciones a cargo, en materia de protección de nuestra biodiversidad. Respecto a la protección de los humedales, se consagran en el convenio las siguientes disposiciones:

Articulo 8 literal D: Colombia, como parte contratante, debe proteger los ecosistemas y las especies que residen en éstos.
Artículo 8 literal E: El país debe promover un desarrollo para defender el entorno de las zonas adyacentes a las áreas protegidas.
Articulo 8 literal F: Sobre rehabilitación, restauración y recuperación de especies amenazadas.
Artículo 13: Sobre educación, concientización y sensibilización a la población en torno al a importancia de conservar la diversidad biológica.
Artículo 14: Sobre la evaluación, reducción procedimientos y arreglos del impacto ambiental en términos de diversidad biológica, fundamentalmente en los proyectos de desarrollo económico.

La norma del articulo 13 del Tratado, se evidencia violada con la falta de conocimiento por parte de los diferentes estamentos sociales sobre los impactos que los proyectos viales pueden tener sobre estos ambientes acuáticos.

Carta Mundial por el Derecho a la ciudad y a la vivienda

Las organizaciones de la sociedad civil obtuvieron ciertas victorias en la difusión de los principios del derecho a la ciudad, la principal de ellas ha sido la inclusión en la Declaración de Rio, principal documento oficial de UN-Habitat, del principio del derecho a la ciudad -como paradigma para la existencia de ciudades justas, democráticas, humanas y sustentables.

La Carta, más que la suma de derechos individuales y colectivos ya reconocidos en tratados internacionales, contempla el Derecho a la Ciudad como la expresión fundamental de los intereses colectivos, sociales y económicos, en especial de los grupos vulnerables y desfavorecidos, respetando las diferentes culturas urbanas y el equilibrio entre lo urbano-rural.

Más aún, este derecho presupone la interdependencia entre población, recursos, medio ambiente, relaciones económicas y calidad de vida para las presentes y futuras generaciones. Implica cambios estructurales profundos en los patrones de producción y consumo y en las formas de apropiación del territorio y de los recursos naturales. Se refiere a la búsqueda de soluciones contra los efectos negativos de la globalización, la privatización, la escasez de los recursos naturales, el aumento de la pobreza mundial, la fragilidad ambiental y sus consecuencias para la supervivencia de la humanidad y del planeta.

2.2. REGULACIÓN DE ÁMBITO NACIONAL

Decreto Ley 376 de 1957. Por el cual se establece el Estatuto General de Pesca.

Ley 23 de 1973. Por la cual se conceden facultades extraordinarias al Presidente

de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones.

Decreto Ley 2811 de 1974. Código Nacional de los Recursos Naturales. Busca la preservación y restauración del ambiente, mejoramiento y utilización racional de los Recursos Naturales Renovables, los cuales son de utilidad pública e interés social, controlar los factores de deterioro ambiental, regular la conducta humana y la actividad de las entidades frente al medio ambiente.

Decreto 1541 de 1978. Norma relacionadas con el recurso agua. Dominio, ocupación, restricciones, limitaciones, condiciones de obras hidráulicas, conservación y cargas pecuniarias de aguas, cauces y riberas.

Decreto 1608 de 1978. Por el cual se reglamenta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y la Ley 23 de 1973 en materia de fauna silvestre.

Decreto 1681 de 1978. Por el cual se reglamentan la parte X del libro II del Decreto Ley 2811 de 1974 que trata de los recursos hidrobiológicos, y parcialmente la Ley 23 de 1973 y el Decreto Ley 376 de 1957.

Ley 30 de 1980. Aprueba el acuerdo para la conservación de la flora y fauna de los territorios del medio ambiente y el racional aprovechamiento de tales recursos naturales.

Ley 17 de enero 22 de 1981. Por la cual fue aprobada para Colombia la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres -CITES-, suscrita en Washington D.C. el 3 de marzo de 1973.

Ley 45 de 1983. Por el cual se aprueba para Colombia el Convenio de la Protección de Patrimonio Mundial cultural y natural.

Decreto 1594 de 1984. Usos de aguas y residuos líquidos. Los usos de agua en los humedales, dados sus parámetros físicos-químicos son: Preservación de Flora y Fauna, agrícola, pecuario y recreativo. El recurso de agua comprende las superficies subterráneas, marinas y estuarianas, incluidas las aguas servidas. Se encuentran definidos los usos del agua así: a) Consumo humano y doméstico b)Preservación de flora y fauna c)Agrícola d)Pecuario e)Recreativo f)Industrial g)Transporte.

Constitución Política de Colombia 1991. Protege ampliamente los recursos naturales, reglamenta y crea organismos de control, de esta forma define y afronta el reto de la conservación, conocimiento y apropiación ambiental.
Sentencia T-543 de 1992 de la Corte Constitucional. Determina las

caracteristicas de los bienes de uso público como inalienables, inembargables e imprescriptibles.

Ley 99 de 1993. Se crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente, crea un cuerpo especializado en la policía ambiental y otorga algunas facultades a las fuerzas armadas. Se crea igualmente el Sistema Nacional Ambiental SINA, como el conjunto de orientaciones, normas actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la ley.

Decisión 345 de 1993. Por la cual la Comisión del Acuerdo de Cartagena, aprobó el régimen común de protección de los derechos de los obtentores de variedades vegetales.

Decreto 533 de 1994. Por el cual se reglamenta el régimen común de protección de derechos de los Obtentores de variedades vegetales.

Decreto 2468 de 1994. Por el cual se modifica parcialmente el artículo Décimo Tercero del Decreto 533 del 8 de marzo de 1994.

Sentencia T-572 de 1994 de la Corte Constitucional. Cataloga los humedales de propiedad pública aquellos lagos o pantanos de agua dulce que no desaparece por efectos de la evaporación o la filtración sino que permanentemente vierte sus aguas, bien sea por tambres o por tuberias, en cantidad appreciable, a ríos de importancia o riachuelos que desembocan en aquellos.

Decisión 391 de 1996. Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos. Promueve la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de los recursos biológicos que contienen recursos genéticos.

Ley 357 de 1997. Por medio de esta Ley el Congreso de la Republica aprueba y se adhiere a la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", suscrita en Ramsar el dos 2 de febrero de mil novecientos setenta y uno 1971.

Ley 388 de 1997. Ley de Ordenamiento Territorial la cual especifica la delimitación de las áreas de conservación y protección de los recursos naturales paisajísticos, geográficos y ambientales; del componente urbano y rural de cada municipio, así como las áreas de amenazas y riesgo para la localización de asentamientos humanos.

Decreto 1401 de 1997. Por el cual se designa la Autoridad Administrativa de Colombia ante la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies

Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres -CITES-, y se determinan sus funciones.

Decreto 1420 de 1997. Por el cual se designan las autoridades científicas de Colombia ante la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres -CITES-, y se determinan sus funciones.

Resolución 573 de 1997. Por la cual se establece el procedimiento de los permisos a que se refiere la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres -CITES-, y se dictan otras disposiciones.

Política Nacional de Biodiversidad 1997. Establece un marco general y de largo plazo para orientar las estrategias nacionales sobre la conservación, uso sostenible y distribución de beneficios de la diversidad biológica del país. La Política Nacional de Biodiversidad, se fundamenta en tres estrategias: conservación, conocimiento y utilización sostenible de la biodiversidad.

Ley 611 de 2000. Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática.

Decreto 125 de 2000. Por el cual se modifica el Decreto 1420 de 1997

Resolución 1317 de 2000. Por la cual se establecen unos criterios para el otorgamiento de la licencia de caza con fines de fomento y para el establecimiento de zoocriaderos y se adoptan otras determinaciones

Resolución 1367 de 2000. Por la cual se establece el procedimiento para las autorizaciones de importación y exportación de especímenes de la diversidad biológica que no se encuentran listadas en los apéndices de la Convención CITES.

Resolución 348 de 2001. Por la cual se establece el Salvoconducto Único Nacional para la movilización de especimenes de la diversidad biológica.

Resolución 454 de 2001. Por la cual se reglamenta la certificación a la que alude el paragrafo primero del artículo séptimo de la Resolución No. 1367 de 2000 del Ministerio del Medio Ambiente

Resolución 584 de 2002. Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se adoptan otras disposiciones.

Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia 2002. Por medio de la cual se generan estrategias para la conservación y uso sostenible de los humedales interiores del país, y se establecen principios rectores para la

planificación y manejo de estas áreas desde una perspectiva ecosistémica. La Política define como una de las acciones prioritarias la declaratoria, por parte de las corporaciones regionales, los municipios y otras entidades territoriales, de los humedales bajo categorías de protección contempladas en los planes de ordenamiento y la definición y puesta en marcha de los respectivos planes de manejo.

Decreto 302 de 2003. El cual reglamenta la investigación científica sobre diversidad biológica.

Decreto 216 de 2003. Por el cual se determinan los objetivos, la estructura orgánica del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y se dictan otras disposiciones.

Resolución 1218 de 2003. Por la cual se reglamenta la conformación y el funcionamiento del Comité Coordinador de Categorización de las Especies Silvestres Amenazadas en el territorio nacional.

Decreto 1200 de 2004. Por el cual se determinan los Instrumentos de Planificación Ambiental.

Resolución 157 de 2004. Por medio de esta Resolución se reglamenta el uso sostenible, la conservación y el manejo de los humedales y se desarrollan aspectos referidas a la Convención de Ramsar.

Resolución 196 de 2006. Es la última disposición legal a nivel nacional generada para los ecosistemas de humedal, por la cual se adopta 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 humedales prioritarios y para la delimitación de los mismos.

2.3. REGULACIÓN DE ÁMBITO REGIONAL

Plan de Acción en Biodiversidad del Valle del Cauca.

Se fundamenta en los ejes temáticos de la Política Nacional de Biodiversidad, Conocer, Conservar y Usar; y fue adoptado mediante Acuerdo CVC. 028 2005 y Resolución D.G 752 de 2005, el cual presenta los objetivos, metas y actividades, a corto, mediano y largo plazo, tendientes a cubrir las problemáticas que actualmente se presentan en cuanto a la diversidad biológica del país, con base en el conocimiento, la conservación y uso sostenible de los recursos biológicos nacionales.

Plan de Gestión Ambiental Regional (2002-2012). Participación con compromiso.

Documento en el que se describe el proceso de planificación del desarrollo sostenible que permita a la región del Valle del Cauca, orientar de manera coordinada el manejo, administración y aprovechamiento de sus recursos naturales renovables, para contribuir desde lo ambiental a la consolidación de alternativas de desarrollo sostenible en el corto, mediano y largo plazo, acordes con las características y dinámicas biofísicas, económicas, sociales y culturales (PGAR 2002-2012). Se inicia el proceso de concertación, para definir aspectos conceptuales que permitieran avanzar en la consolidación del Sistema Departamental de Áreas Protegidas (SIDAP) (Ariza y Ariza 2006).

Proyecto Manejo Integral de Humedales - CVC

Para la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca- CVC, los humedales son uno de los ecosistemas prioritarios en el ejercicio de sus funciones como autoridad ambiental regional, para esto ha venido realizando a través de su gestión diferentes actividades técnicas, científicas, educativas y lúdicas entorno a estos espacios.

La CVC ha venido desarrollando diversos procesos con las comunidades vecinas a los humedales y con los entes territoriales e instituciones que trabajan en su conservación y recuperación, para lo cual ha realizado diferentes estudios sobre el estado sucesional, diagnósticos y monitoreo básico, actividades que han sido fundamentales para la formulación de los planes de manejo ambientales participativos.

Desde el año 2000 la CVC viene implementando el Proyecto "Manejo Integral de Humedales", el cual esta basado en tres enfoques básicos (conocimiento, conservación y uso sostenible), siguiendo la directriz enmarcada en los objetivos del convenio sobre diversidad biológica.

Acuerdo C.D No. 038 de 2007

Por el cual la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC declara los humedales naturales del valle geográfico del río Cauca como reservas de recursos naturales renovables y se adoptan otras determinaciones. Esta declaración permite adelantar programas de restauración, conservación o preservación de estos ecosistemas, de conformidad con lo consagrado en el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables, artículo 47.

2.4. REGULACIÓN DE ÁMBITO LOCAL

Plan de ordenamiento territorial del municipio de Santiago de Cali. Acuerdo 069 de 2000.

El Plan de Ordenamiento territorial del Municipio de Santiago de Cali aprobado mediante el acuerdo municipal 069 de 2000 establece que el municipio elaborara los estudios técnicos necesarios para definir el tratamiento y manejo de las áreas forestales protectoras de corrientes de aguas y dispone en sus articulados lo siguiente:

Áreas de Manejo Productivo. Corresponde a la zona de más alto potencial y calidad de suelos que se encuentra localizada en los corregimientos de El Hormiguero, Navarro y en la parte baja del corregimiento de Pance. Las únicas actividades permitidas en esta área de manejo son: agropecuaria, agroindustrial, recreativa y turística, que se rigen por las normas contenidas en el Cuadro Normas de Construcción y Ocupación para Áreas Suburbanas y de Vivienda Dispersa en Zona de Transición y de Reserva Forestal (Articulo 448)

Suelos de Protección Ambiental. Constituyen esta categoría los terrenos que conforman el sistema de áreas protegidas definido en los Artículos que describen y componen el Sistema Ambiental en el presente Acuerdo (Articulo 212)

Áreas Forestales Protectoras de Nacimientos de Agua. Se entiende por Áreas Forestales Protectoras de los Nacimientos de Agua, una extensión de por lo menos cien (100) metros a la redonda medidos a partir de su periferia. (Articulo 44)

Áreas Forestales Protectoras de Corrientes de Agua. Son franjas de terreno paralelas a los bordes de los lechos de corrientes naturales de aguas permanentes o estaciónales, establecidas con el fin de conservar las especies forestales ribereñas y propiciar su extensión en los sectores despoblados y como una medida para permitir la continuidad de los corredores ecosistémicos, la conectividad de los elementos estructurantes del espacio público y la interacción y enlace entre lo urbano y lo rural (Articulo 45)

Las Áreas Forestales Protectoras de Corrientes de Agua son terrenos no ocupables, destinados a la conservación y recuperación de la vegetación ribereña. Los usos complementarios permitidos dentro de éstas son sólo los correspondientes a la construcción de obras de manejo hidráulico.

El ancho mínimo de estas franjas para los ríos, quebradas y arroyos que atraviesan el Suelo Urbano, es de treinta (30) metros medidos en ambas márgenes de las corrientes a partir de los bordes del cauce.

Las Áreas Forestales Protectoras de las demás corrientes de régimen permanente existentes en el suelo rural y en el suelo de expansión urbana, serán de treinta (30) metros a cada lado, medidos desde las orillas.

Las Áreas Forestales Protectoras de las corrientes de régimen estacional existentes en el suelo rural y en el suelo de expansión urbana, se establecen en treinta (30) metros de ancho, a cada lado, medidos a partir del eje del cauce.

Sistema de Áreas Protegidas - POT Cali. El Sistema de Áreas Protegidas o suelo de protección ambiental está compuesto por las siguientes Zonas y Áreas:

- Zona del Parque Nacional Natural Farallones de Cali
- Zona Amortiguadora del Parque Nacional Natural Farallones de Cali
- Zona de Reserva Forestal
- Zona de Protección Ambiental del Río Cauca
- Cinturón Ecológico “Parque Educacional y Recreativo”
- Áreas Cubiertas con Bosques y Matas de Guadua
- Áreas Forestales Protectoras de Nacimientos de Agua
- Áreas Forestales Protectoras de Corrientes de Agua
- Zona de Humedales
- Áreas Forestales Protectoras de Humedales (ARTICULO 36)

Zona de Humedales - POT Cali. Se proponen como suelos de protección ambiental los humedales, definidos por la Convención Internacional de Ramsar, adoptada en Colombia mediante la Ley, como “…las extensiones de marismas, pantanos, turberas o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de 6 metros”. (Articulo 46)

Áreas Forestales Protectoras de Humedales - POT Cali. Son franjas periféricas a los humedales, cuyo ancho se establece de manera preliminar en treinta (30) metros medidos a partir de la orilla del cuerpo de agua en su período de máximo nivel. Se delimita con el objeto de preservar la flora y la fauna características de estos, así como para definir y preservar, por sus características y limitantes, los antiguos cauces de ríos, lagos o cuerpos de agua que han sido desecados por acción del hombre.(Articulo 47)

Suelo de Protección Ambiental - POT Cali. Constituyen esta categoría los terrenos que conforman el sistema de áreas protegidas definido en los Artículos que describen y componen el Sistema Ambiental en el presente Acuerdo. (Articulo 212).

Resolución 0005 de enero 5 de 2000 - Ministerio del medio ambiente

Mediante esta resolución se ordeno a el municipio de Santiago de Cali los ajustes necesarios a el plan de ordenamiento territorial consignados en la Resolución No. DG 396 de 1996.

Plan de desarrollo Municipal 2008 – 2011

El Plan de desarrollo "Para vivir la vida dignamente" 2008 – 2011, presentado por el señor Alcalde Jorge Iván Ospina contiene una gama amplia de objetivos y acciones que permiten incluir a la población asentada en los alrededores de las lagunas en programas y proyectos que promuevan el mejoramiento de su calidad de vida y de su hábitat. Dentro de dichos programas se destacan los siguientes los cuales tienen relación directa con las situaciones ambientales y sociales presentes en la Laguna Charco Azul.

Programa general "Cali es nuestra geste"
Macroproyecto "Sembrando esperanza"

Este macroproyecto tiene como objetivo central mitigar la pobreza en todo el área municipal, además de restituir los derechos de los desplazados, promover su incorporación a la vida social y económica y mejorar las condiciones de la población vulnerable

Ejes de proyecto:

- Atención integral a mujeres cabeza de familia
- Atención integral a grupos étnicos
- Atención social integral a comunidades en condiciones de vulnerabilidad y riesgo: desplazadas y en proceso de reintegración

Programa general "Cali es mi casa"
Macroproyecto "Cali renueva"

Tiene como objeto realizar control al déficit habitacional en el municipio de Cali, procurando que en los programas VIP se brinden soluciones en donde las familias puedan acceder a su vivienda, con el aporte del ahorro programado, los subsidios de la Nación, el Departamento y el Municipio y de la mano de obra dirigida para el urbanismo y construcción de su vivienda, de tal manera que no haya deuda con el sector financiero

Ejes de proyecto.

- Reubicación de asentamientos de desarrollo incompleto
- Intervenciones por redensificación y consolidación de vacíos urbanos

- Generación de proyectos de vivienda mediante procesos de autoconstrucción dirigida

Macroproyecto "Municipio verde"

Este macroproyecto perteneciente al programa Cali es mi Casa, busca mejorar y proteger la oferta ambiental municipal, disminuyendo la presión sobre los ecosistemas y protegiendo y recuperando las cuencas hidrográficas y humedales.

Ejes de Proyectos:

- Recuperación de la Laguna del Pondaje y Charco Azul
- Recuperación ambiental de áreas degradadas por procesos anteriores de ocupación ilegal.
- Fortalecimiento de la gestión ambiental
- Fomento de la cultura de la sostenibilidad fortalecimiento de las instancias de participación para la gestión ambiental

Macroproyecto "Formalización y mejoramiento urbano integral"

Su objetivo principal es promover la regularización, la desmarginalización, la rehabilitación de viviendas y espacio público, legalizar la tenencia de la tierra y la participación de las OPB en el desarrollo de la Ecociudad.

Ejes de Proyectos:

- Recuperación de espacio público para zona plana y de ladera.
- Titularización de predios
- Regularización de asentamientos de desarrollo incompleto
- Fortalecimiento de planes alternativos de autoconstrucción de vivienda
- Plan Integral de Mejoramiento de Zonas Marginales – PRIZMA
- Control a desarrollos urbanos informales
- Gestión para que las Cajas de Compensación ofrezcan un mayor número de subsidios
- Construcción de Vivienda de Interés Prioritario (se prestará especial atención a las familias afrodescendientes e indígenas.)

De esta forma la legislación ambiental colombiana, y para el caso de Santiago de Cali, establece la obligatoriedad de proteger estas zonas como elementos de aislamiento estricto para los cuerpos de agua, de tal forma que se preserve tanto su estructura ecológica, como su función reguladora de caudales y como área de inundación por los riesgos que esto implica.

3. METODOLOGÍA

3.1. MODELO RAMSAR

Para la elaboración del presente Plan se utilizó el modelo Ramsar (2002), el cual esta ratificado para Colombia mediante la Resolución 0196 de 2006, este modelo plantea un enfoque sistémico específicamente para estos espacios. Incluye e integra los diversos componentes fisicobióticos, socieconómicos y culturales; se fundamenta en criterios de valoración ecológica, de oferta de servicios y de situación actual de los ecosistemas. De acuerdo al modelo Ramsar, la guía presentada por el Ministerio de Ambiente vivienda y Desarrollo Territorial y la metodologiía desarrollada por Campo, 2008. El plan de manejo se dividió en seis secciones principales correspondientes a los pasos más importantes de la planificación:

- Preámbulo
- Aprestamiento con los actores sociales
- Diagnóstico y evaluación
- Análisis estructural
- Componente de Ordenamiento
- Plan de Acción- formulación

3.2. CARACTERIZACIÓN GENERAL

3.2.1. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES DEL HUMEDAL Y SU CUENCA DE CAPTACIÓN

Este tema incluyó:

3.2.1.1. Clasificación del humedal según categoría Ramsar: para esto se basó en la guía “Definición de humedales y Sistema de Clasificación de Humedales de la Convención de Ramsar”.

3.2.1.2. Tamaño del humedal y de su cuenca de captación en hectáreas: se definió y se realizó un esquema del humedal y su cuenca de captación donde se destacaron sus características morfométricas además de sus áreas con sus respectivas coordenadas geográficas.

3.2.1.3. Delimitación del humedal: se determinó las áreas totales del ecosistema teniendo en cuenta sus máximas y mínimas de inundación. Para esto se tomo la metodologia conocida como “Método de Puntos” adaptado del Manual para la Identificación de Humedales de Michigan, 2005.

3.2.1.4. Historia ambiental del humedal: se realizó una descripción de los diferentes cambios de la madrevieja en el tiempo desde antes de su formación hasta la actualidad, para esto se recurrió a información secundaria, así como a entrevistas con la comunidad aledaña. De igual forma se realizó un estudio multitemporal del humedal basándose en 7 fotografías aéreas con diferencias mínimas de 10 años en donde se describen los diferentes cambios morfométricos ya sean naturales o antrópicos.

3.2.2. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA

Este tema incluyó:

3.2.2.1. Geología: Para la determinar la geología se tomó como base planchas geológicas del INGEOMINAS a escala 1:250.000 (Actualizada por Álvaro Nivia, 2001). Esta información se complementó con la información secundaria obtenida a partir del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Santiago de Cali.

3.2.2.2. Geomorfología, fisiografía y suelo: se realizó la descripción de las formas del relieve terrestre característico e identificación de unidades geomorfológicas y edafológicas del humedal y su cuenca de captación.

Para realizar el análisis fisiográfico se utilizó la metodología de Ecología del Paisaje, la cual básicamente es un sistema jerárquico de clasificación de la realidad geográfica de un área, para el caso del humedal Laguna Charco Azul se clasificaron las siguientes unidades:

- Hábitats principales
- Ecotonos
- Coriotopos
- Ecosecciones

3.2.2.3. Clima: se determinó la distribución predominante temporal y espacial de precipitación, temperatura, dirección y velocidad de vientos, humedad relativa, radiación, brillo solar y nubosidad; clasificación y zonificación bioclimática, estaciones hidrometeorológicas en el humedal mencionando su distancia y altitud.

3.2.2.4. Hidrografía e hidrología: para esta temática se describió las características de la cuenca de captación. De igual forma se caracterizó la morfometría hidrográfica de la zona y se referenciaron los drenajes. Esta información se desarrollo igualmente en un plano.

3.2.2.5. Calidad del agua: la caracterización de las aguas del humedal se adelantó principalmente con base en el muestreo realizado el día 30 de Julio de 2010, de igual forma se recopiló la información histórica generada en este aspecto para la realización de las comparaciones

3.2.2.6. Biodiversidad: Este subtema incluyó, la descripción de las unidades biogeográficas, ecosistemas o ecotonos, espacios ecosistémicos desde la perspectiva local.

3.2.2.6.1. Fauna: Este componente se trabajo mediante la revisión de información secundaria histórica, y mediante avistamientos. Las especies registradas fueron catalogadas acorde con su estado de conservación (grado de amenaza), nativas-introducidas, importancia ecológica y cultural y hábitat.

3.3.6.1.1. Peces: Para el estudio de la ictiofauna se realizaron muestreos exploratorios con un esfuerzo de muestreo de 4 horas en 5 puntos, separados aproximadamente por 200 m, a lo largo del actual espejo lagunar, se utilizaron los métodos de muestreo convencionales como atarraya de 1,5¨, nasa de mano y red de arrastre para los ambientes con vegetación cercanos a las orillas.

Fotografía No. 1. Captura de peces con nasa de mano en la Laguna de Charco Azul.

Los puntos ictiológicos 1, 2, 3 y 5 fueron muestreados tanto con atarraya como con jama, se realizaron 3 lances de atarraya y jameadas por cada punto, en los cuales se empleo un tiempo aproximado de 45 minutos por cada uno y se contó con el apoyo de un pescador de la zona para la pesca con atarraya.

3.3.6.1.2. Anfibios y reptiles: Para el estudio de los anfibios y reptiles se usaron dos técnicas; encuentro visual o auditivo y captura con trampas de embudo (Rueda-Almonacid et al. 2007), implementado específicamente para tortugas. Las colecciones se tomaron en horas del día entre las 06:00 y las 12:00 horas y en la noche entre las 19:00 y las 24:00 horas; las trampas fueron colocadas por periodos de 24 horas y fueron cebadas con pescado fresco.

Fotografía No. 2. Postura de trampas para tortugas en la Laguna de Charco Azul.

Para la identificación del material colectado se utilizó publicaciones que suministraron descripciones y/o claves de las especies, como Castro et al (2007), Galvis-Rizo (2007) y Campbell & Lamar (2004).

3.3.6.1.3. Aves: Para el estudio de las aves se efectuaron muestreos mediante registros directos e información secundaria. La clasificación taxonómica de las especies de aves registradas por los tres métodos antes mencionados se determinó utilizando el trabajo de Remsen et al (2010), en los casos que existieron conflictos de clasificación se empleó la categorización propuesta en La Guía de Aves de Colombia (Hilty & Brown 2001).

> ***3.3.6.1.3.1. Registros directos:*** Con el objetivo de identificar la avifauna asociada al humedal se realizó un censo combinando caminata en transectos y toma de datos ad libitum. Las observaciones se realizaron en las horas de mayor actividad para aves: de las 6:00 horas a las 10:00 horas en la mañana y de las 15:00 horas a las 18:00 horas en la tarde. La

identificación de aves se realizó por registro visual e identificación acústica. Para la identificación visual se utilizaron binoculares 10X 35mm. Para las aves observadas durante los censos se registraron los siguientes datos:

- Nombre común (NC). Se refiere al nombre consignado en La Guía de Aves de Colombia, como documento unificador de las aves en Colombia.
- Preferencia de hábitat (HAB). Se refiere a los espacios en que fueron observadas o reportadas las especies en cuestión. Se clasificaron en: (H) área humedal, (T) hábitat terrestres.
- Tipo de registro (REG.). Se refiere a la manera que se obtuvo el registro de especies: visual (VIS), auditivo (AUD) o comentarios de la comunidad (REF).

3.3.6.1.3.2. Distribución: Dentro de esta categoría se hace énfasis en el área de distribución de la especie. A nivel nacional, se sigue la propuesta de Stiles (1998), para establecer el registro de especies endémicas (E) como aquellas que tienen una distribución restringida (<50.000 Km2) y se encuentran únicamente en Colombia y casi endémica (CE) las cuales son de distribución restringida pero que se encuentran también en otros países.

3.3.6.1.3.3. Especies migratorias: Una de las características más especiales de las aves es su capacidad de migrar, existiendo diferentes tipos de migraciones. Esta condición es de gran importancia debido a que las especies que presentan migraciones de gran escala atraviesan distintos países por lo que su conservación depende de las calidades de hábitats presentados en cada país. Se manejan tres categorías: MN, migratorias de Norte América; MC migratorias de Centro América y MS, migratorias de Sur América. Algunas especies pueden presentar poblaciones constantes en el territorio de Colombia las cuales serán notadas con un asterisco.

3.3.6.1.4. Mamíferos: La captura de mamíferos voladores se realizó empleando diez redes de niebla y para terrestres no voladores se implementaron caminatas nocturnas y entrevistas con la comunidad.

Fotografía No. 3. individuo capturado con las redes de niebla.

3.3.6.1.4.1. Muestreo con redes: Las redes utilizadas permanecieron hasta aproximadamente las 24:00 horas, aprovechando en todos los casos el horario de mayor actividad en murciélagos que se presenta desde el anochecer. Cada red fue revisada a intervalos de una hora con el fin de colectar los ejemplares capturados y evitar su muerte por hipotermia o por disminución de la actividad metabólica. Los individuos capturados fueron introducidos en bolsas de tela y transportados hasta el campamento base. Una vez allí, se identificaban con ayuda de la Guía de Murciélagos de Colombia (Muñoz, 2001), se pesaron y se midieron. Posteriormente, fueron marcados en las alas y se fueron liberados. (Fotografía No. 4).

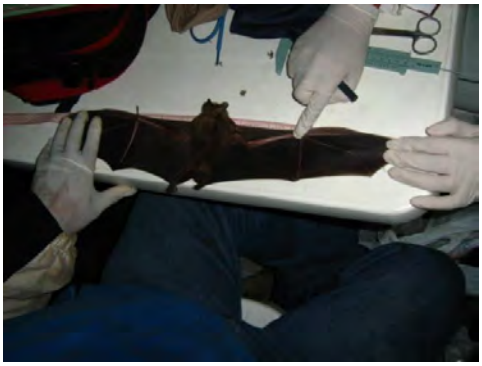
Fotografía No. 4. Medidas tomadas para murciélagos; a. pata, b. oreja, c. antebrazo, d. longitud total, e. envergadura, y f. marcaje con corte de pelo.

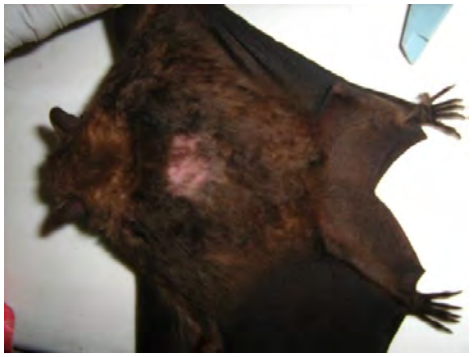
a.

b.

c.

d.


e.


f.

3.3.6.1.4.2. Observaciones nocturnas: Cumpliendo con un protocolo estandarizado con base a técnicas empleadas para monitorear mamíferos (Emmons 1984, Terborgh 1983, Wemmer et al. 1996, Conroy 1996, Peres 1999, Sánchez et al. 2004), se realizó la búsqueda directa de individuos en horas de la noche siguiendo los alrededores del humedal con ayuda de linternas, para así aprovechar la mayor actividad que presentan algunas especies durante la noche.

3.3.6.1.5. Conversaciones con habitantes y cazadores: Se obtuvo información complementaria a los muestreos directos, mediante conversación con las personas que habitan alrededor de la laguna, con la ayuda de las ilustraciones del libro de Hilty & Brown (2001), para el reconocimiento e identificación de las especies de aves y las ilustraciones de los libro de Emmons (1997) y de Navarro et al (2005) para los mamíferos. Para el caso de anfibios y reptiles se trabajó con

la guía Anfibios y Reptiles del Bosque de Yotoco (Castro et al 2007) y la Guía de Campo de las serpientes más comunes del Valle del Cauca (Galvis-Rizo 2007).

3.3.6.1.6. Análisis de datos: Toda la información proveniente de las caracterizaciones fue ingresada e integrada a bases de datos estructuradas. A partir de la lista de especies se establecieron los diferentes análisis realizados que se mencionan a continuación:

3.3.6.1.6.1. Composición de los ensambles: La composición hace referencia a la constitución de los ensambles de vertebrados estudiados a nivel taxonómico, agrupación en familias y géneros taxonómicos más representativos. Se presentan además, algunos registros taxonómicos de interés.

3.3.6.1.6.2. Especies de interés para la conservación: Siguiendo la propuesta de Stotz *et al*. (1996), se analizaron los ensamblajes de aves y mamíferos según los criterios de presencia de especies de distribución restringida y especies amenazadas tanto a nivel nacional como regional. La presencia de estas determinadas especies es un indicador del estado de conservación de la zona muestreada. De igual manera se consideraron como criterios de importancia las especies con movimientos migratorios y aquellas reportadas como susceptibles a la comercialización (CITES).

Especies de distribución restringida: Este tipo de especies son importantes para la definición de áreas de conservación, pues tienden a ser especialistas y generalmente presentan sensibilidad alta a las perturbaciones, además, la concentración de aves de distribución restringida en un área, presenta una alta congruencia con la de otros organismos. A nivel nacional, se sigue la propuesta de Stiles (1998), para establecer el registro de especies endémicas como aquellas que tienen una distribución restringida (<50.000 Km2) y se encuentran únicamente en Colombia y casi endémica las cuales son de distribución restringida pero que se encuentran también en otros países.

Especies amenazadas: Hace referencia a las especies en términos de conservación, a nivel internacional según la IUCN (2004), a nivel nacional se utilizan los libros rojos de vertebrados de Colombia (Renjifo et al. 2002, Rueda-Almonacid et al. 2004, Rodriguez-Mahecha et al. 2006), en ambos casos se maneja las siguientes categorías: Extinto (EX), extinto en estado silvestre (EW), en peligro critico (CR), en peligro (EN), vulnerable (VU), casi amenazado (NT), preocupación menor (LC), datos insuficientes (DD) y no evaluado (NE). A nivel regional se utiliza los criterios de la CVC (Castillo y

González 2007), manejando las siguientes clasificaciones: S1, especie muy amenazada; S2, Especie amenazada; S3, especie rara o regularmente amenazada; S2S3, estado intermedio; S4, especie aparentemente estable con las condiciones actuales; S3S4, estado intermedio y S5, Especie segura. La categoría CITES se basa en la comercialización o tráfico de especies de fauna y flora silvestres a nivel internacional. En este listado se establecen tres apéndices sobre la normatividad de manejo: Apéndice I (A1), incluye especies que se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza de extinción y que están afectadas por el comercio; Apéndice II (A2), incluye todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación y aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que deberán sujetarse a reglamentación; Apéndice III (A3), incluye algunas poblaciones localizadas de especies que no están amenazadas, pero que deberán sujetarse a reglamentación para su comercio.

Especies migratorias: Una de las características más especiales de las aves se encuentra en su capacidad de migrar, existiendo diferentes tipos de migraciones. Esta condición es de gran importancia debido a que las especies que presentan migraciones de gran escala atraviesan distintos países por lo que su conservación depende de las calidades de hábitats presentados en cada país. Se manejan tres categorías: MN, migratorias de Norte América; MC migratorias de Centro América y MS, migratorias de Sur América. Algunas especies pueden presentar poblaciones constantes en el territorio de Colombia las cuales serán notadas con un asterisco (*).

3.3.6.1.7. Fitoplancton, zooplancton y macroinvertebrados acuáticos: La toma de muestras de los diferentes recursos hidrobiológicos evaluados se realizó en horas de la mañana, para la realización de dichos muestreos se ubicaron tres estaciones de muestreo, teniendo en cuenta la forma del humedal.

Para el caso de la toma de muestras de macroinvertebrados acuáticos en zonas de sustrato subacuáticos se realizó en las orillas del humedal realizando arrastre de material y colecta en envases rotulados. En el espejo de agua, se establecieron tres zonas de muestreo o estaciones, con tres replicas por cada estación, colocándolo el sedimento en bolsas de polietileno debidamente rotuladas. El sedimento se pasó a través de un tamiz de 0.5 mm, de diámetro de poro destruyendo los grumos por agitación suave. La fauna retenida se consideró para el presente estudio como macrofauna. Los organismos mayores se separaron en viales de acuerdo al grupo taxonómico y el residuo del sedimento se traspasó a

cajas Petri, la separación de organismos se hizo con ayuda de un microscopio estereoscopio. Los organismos se preservaron en alcohol al 70 % ó en formol al 10 % dependiendo del grupo taxonómico al que pertenecían.

La toma de muestras en zonas de sustrato subacuáticos se realizó con red tipo 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. En la zona de muestreo o estaciones se delimitó el área de 0,50 m x 0,50 m (0,25 m2). La fauna retenida se consideró para el presente estudio como macrofauna. El resto del sedimento se preservó en alcohol etílico adicionando con glicerina, la separación de organismos se finalizó con ayuda de un microscopio estereoscopio.

Fotografía No. 5. Toma de muestras de los recursos hidrobiológicos en la Laguna Charco Azul. a. Macroinvertebrados acuáticos; b. Plancton.

a. **b.**

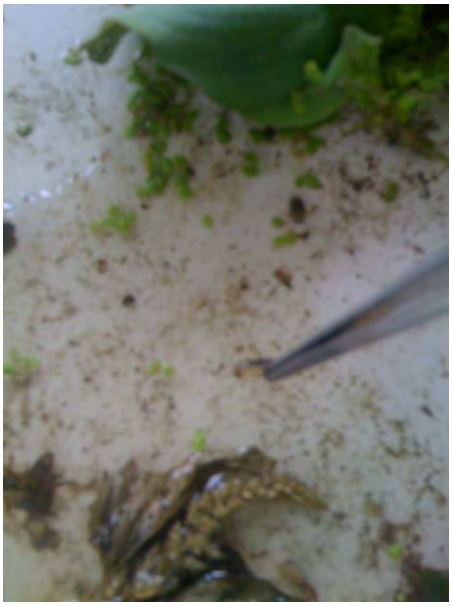
Para el caso del fitoplancton y zooplancton la toma de muestras del plancton se realizó desde las orillas de la laguna con la ayuda de una red de arrastre cónica con abertura de 30 cm de diámetro y de 64 micras de ojo de malla, de copo duro. En el área de espejo agua se establecieron dos zonas de muestreo o estaciones. El arrastre se realizó durante aproximadamente 5 minutos en cada sitio muestreado realizando el arrastre en forma circular. Terminado el arrastre se levanta la red y se lava con agua, la muestra concentrada en el copo se envasó y rotuló en frascos plásticos.

El filtrado se fijó con formol al 5% neutralizado con bórax. Adicionalmente a las muestras de fitoplancton se agregó solución de lugol al 4 % (0.5 ml de solución por litro de muestra).

En el laboratorio se realizó el conteo, en una cámara de recuento de células de Sedgwick-rafter, con alicuota de 1 ml. Este proceso se repitió por 3 veces

consecutivas en cada una de las muestras obteniendo al final un promedio de abundancia por muestra a través de un microscopio, con aumentos de 20, 40 y 100x.

Fotografía No. 6. Clasificación de las muestras en el laboratorio



3.2.2.6.2. Flora: Se realizó una revisión sobre la flora registrada en este sector, referenciando descripciones y reportes históricos de la vegetación del valle geográfico del río Cauca. Por otro lado en campo se realizó un inventario de macrófitos acuáticas y un inventario forestal total, definiendo la composición florística, nativas-introducidas, estatus de amenaza, endemismos, e importancia ecológica .

3.2.2.6.2.1. Vegetación terrestre: Se realizaron observaciones directas de las especies existentes en el humedal, y se resaltaron las asociaciones vegetales significativas dentro de la zona estudiada.

Los listados de las especies vegetales observadas incluyen como mínimo: nombre de la especie, nombres regionales, hábito de crecimiento (árbol, arbusto, hierba, macrófita, epífitas, hemiepífita, parásita, hemiparásita, liana, etc.) En el muestreo se incluyeron los individuos muertos y tocones que se lograron identificar, ya que ellos dan luces sobre la dinámica de la zona e incluso la oferta de sitios de anidación y refugio de especies animales.

Los tipos de cobertura vegetal que se ubicaron y se delimitaron según la unidad de paisaje a la que perteneciera, de igual manera se realizó una lista de las especies arbóreas observadas cuyo altura fuera mayor o igual a un metro.

3.2.2.6.2.2. Vegetación acuática: Para la identificación de las macrófitas acuáticas se utilizó un muestreo de 30x30 cm, el cual se estableció en la zona con mayor cantidad de vegetación acuática. De igual forma se identificaron las especies presentes y su extensión con relación al cuerpo de agua, para esto las macrófitas acuáticas se clasificaron en dos grupos (vegetación flotante y vegetación hidrofítica o tolerante a inundación).

3.2.2. CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA

Se realizó tanto en el humedal, su zona de influencia y su cuenca de captación.

3.2.2.1. Procesos y sistemas productivos: Se identificaron las formas y dinámicas de producción existentes en el ecosistema y su área de influencia.

3.2.2.2. Uso actual del suelo: Se referenciaron los diferentes tipos de usos actuales que se le da al suelo donde se encuentra el ecosistema y su área adyacente o algunas áreas que tienen influencia directa sobre el humedal.

3.2.3. CARACTERIZACIÓN DE ACTORES

Se realizó tanto en el humedal como en su zona de influencia. Se siguió el proceso metodológico definido por la CVC (2007) en: Construcción colectiva del Sistema Departamental de Áreas Protegidas del Valle del Cauca (SIDAP). Propuesta conceptual y metodológica.

4. APRESTAMIENTO

El aprestamiento dentro del contexto de la formulación de este Plan de manejo, se refiere a la etapa de preparación en la cual se revisa de manera preliminar la información general del área de estudio incluyendo los actores institucionales, empresariales y comunitarios que se incluyen posteriormente en el proceso de planificación, de igual forma requiere de un proceso de concertación y participación con las comunidades, instituciones o actores relevantes dentro del área de influencia en todos y cada uno de los momentos del Plan. Es relevante aclarar que para realizar estas actividades de socialización, concertación y construcción colectiva, se recurrió a la aplicación y adaptación de varias metodologías de trabajo con comunidades y de planificación ambiental, dentro de los cuales se destaca la investigación acción participativa (Borda, 1987), el diseño de campo (Sabino, 1986), identificación y caracterización de actores (CVC, 2007),

identificación y priorización concertada de problemáticas en áreas urbanas (Ministerio del Medio Ambiente, 2002), y construcción de visión y escenarios (Ministerio del Medio Ambiente y GTZ, 2003).

Los resultados de esta fase fueron incorparados al proceso de planificación, como insumo básico para la determinación de las acciones de manejo y conservación del humedal. El resumen de la fase de aprestamiento se detalla en el Anexo No. 1.

5. CARACTERIZACIÓN GENERAL

5.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

5.1.1. CLASIFICACIÓN

Según el sistema de clasificación de tipos de humedales de la Convención Ramsar, ratificada para Colombia mediante la Resolución 0157 de 2004, el Humedal Laguna Charco Azul se clasifica como:

O – Lagos permanentes de agua dulce (de mas de 8has); incluye grandes madreviejas (meandros o brazos muertos de río).

Según la relaciones entre los niveles de agua freática y superficial del humedal y

las corrientes asociadas, originalmente Charco Azul correspondía a humedales del tipo ripario o de plano aluvial (Mitch y Gosselink, 1993), los cuales son cuerpos de agua alimentados por agua freática, estan cercanos a corrientes de agua que pueden inundarlos periódicamente por desbordamiento o comunicación superficial y funcionan como carga y descarga del medio subterráneo. Actualmente y luego de las modificaciones efectuadas para su adecuación como laguna de regulación de crecientes en el año 1969, la laguna se comporta como un humedal de descarga tipo A (Mitch y Gosselink, 1993), ya que la adecuación de su lecho, la alteración de las comunicaciones superficiales con los ríos Cañaveralejo y Cauca, y los procesos de urbanización, evitaron en gran medida la recarga del acuífero a nivel superficial, generando que las actuales entradas junto con el agua del suelo se descarguen en el cuerpo del humedal sin una salida neta.

Por sus servicios ambientales, valor histórico y localización fue declarado mediante el Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago de Cali como parte del Sistema de Áreas Protegidas o suelo de protección ambiental municipal. Sin embargo, se encuentra fuertemente alterado en su estructura y funcionamiento, lo que no excluye que, con un adecuado manejo pueda ser recuperado para incrementar su oferta de bienes y servicios ambientales. El resumen de sus caracteristicas se presenta en la Ficha Informativa del Humedal en el Anexo No.2[3].

5.1.2. UBICACIÓN

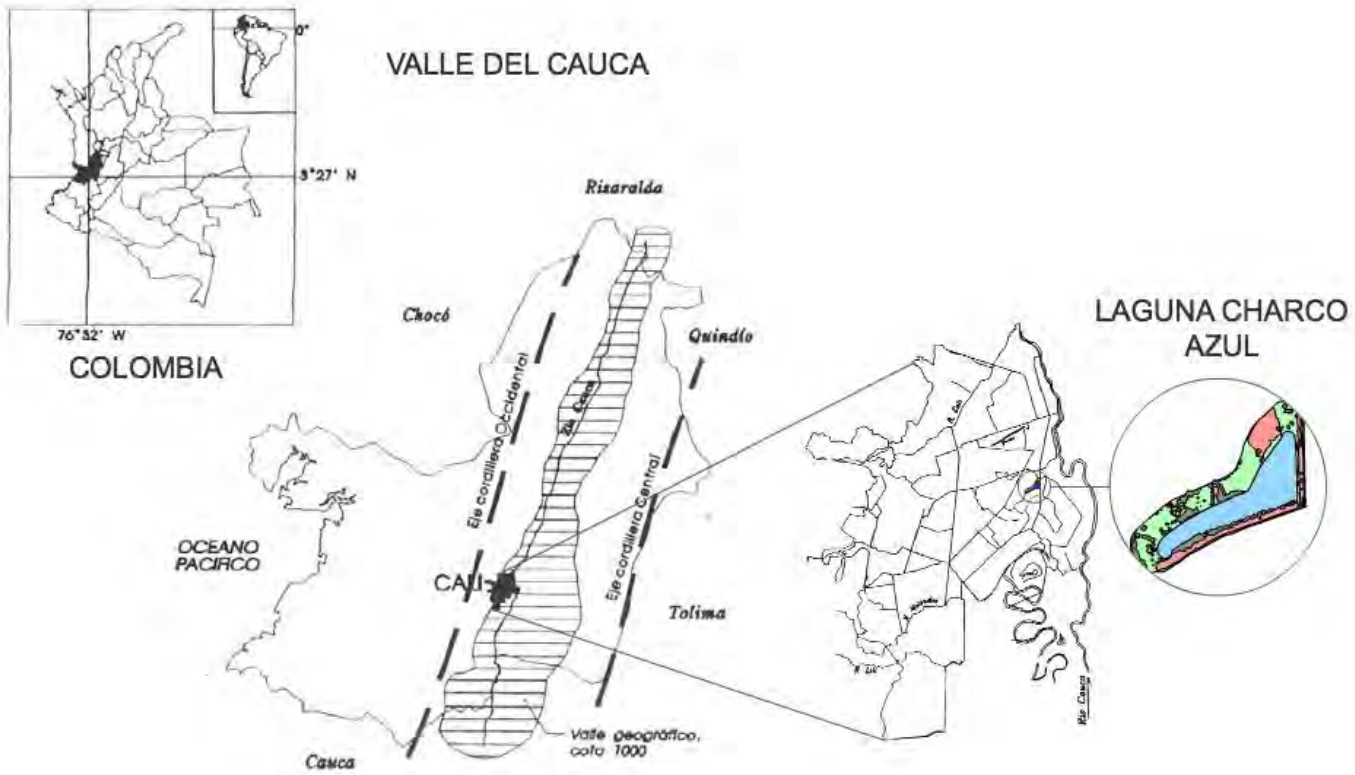
El humedal Laguna Charco Azul se encuentra ubicado en la zona plana del valle geográfico del río Cauca, departamento del Valle del Cauca, zona urbana del municipio de Santiago de Cali, en la comuna 13. Esta comuna limita al norte con la zona de expansión de la poligonal E, al sur con la comuna 16, al oriente con la comuna 14, al sur oriente con la comuna 15, al oeste con la comuna 12 y al sur oeste con la comuna 11. La Laguna Charco Azul se situá hacia el nororiente de Cali, en medio del sector conocido como “Distrito de Aguablanca”, estando delimitada por las coordenadas planas 115.500 - 116.640 m Este y 107.800 – 109.080 m Norte[4] (Fundación Universidad del Valle, 2009) y a una altura promedio de 948,7 metros sobre el nivel del mar.

---

[3] La Ficha Informativa del Humedal, es uno de los formatos para campo desarrollados en la Resolución 196 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial “Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia”, en la cual se especifican las caracteristicas ecológicas, sociales y económicas del humedal. Este formato fue adaptado de la Ficha Informativa de Humedales de Importancia Inernacional de la Convención Ramsar y de los formatos de campo del Estudio Inventario y Tipificación de Humedales del Caqueta del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI.

[4] Coordenadas referenciadas en el sistema del Departamento Administrativo de Catastro Municipal – EMCALI

Figura No. 1. Ubicación general de la Laguna Charco Azul. Modificado de Velazquez & Meyer, 1994.



El humedal esta ubicado en la pieza urbana número 3, denominada *Pieza de la Ciudad Oriental:* área predominantemente residencial, con problemáticas asociadas a la deficiente calidad y cantidad de las viviendas, los equipamientos y el espacio público. La laguna se encuentra entre la calle 73 y las Diagonales 25 y 26 G, actualmente limita al norte con los barrios Charco Azul y Villa del Lago, al sur con el asentamiento de desarrollo incompleto Belisario Betancourt, al oriente con la Avenida Ciudad de Cali y al occidente nuevamente con el barrio Villa del Lago.

Figura No. 2. Ubicación de la Laguna Charco Azul en la zona urbana de Cali. Modificado de Ficha Normativa Urbana, Ciudad Oriental Código: PCO-PN-128 RMI-IC

Ambientalmente la Laguna Charco Azul se encuentra en la cuenca baja del río Cañaveralejo, en la parte plana sobre la llanura fluvio-lacustre de la franja izquierda del río Cauca. El humedal es de origen Terciario; formó parte de la antigua zona inundable del río Cauca, la cual formaba un sistma de humedales estacionales y permanentes conocido desde el siglo XVII como Aguablanca, del cual se reconocen las Laguna del Pondaje y Charco Azul como remanentes de este vasto sistema lagunar asociado a las dinámicas de los ríos Cauca, Cañaveralejo, y Melende. La Laguna Charco Azul El corresponde a un lago permanente de agua dulce (de más de 8 has, con un espejo de agua); se alimenta de las aguas lluvias de su propia microcuenca a las que se suman los aportes que recibe de los canales Oriental y Autopista, además de la recarga de acuífero por nivel freático.

5.1.3. DELIMITACIÓN DEL HUMEDAL

Para poder determinar las áreas totales del ecosistema teniendo en cuenta sus máximas y mínimas de inundación y sus condiciones biofísicas se utilizó el "Método de Puntos" adaptado del Manual para la Identificación de Humedales de Michigan, 2005, el cual se encuentra como Anexo 1C (Criterios para la Identificación y Delimitación de Humedales) en la Resolución 0196 de 2006 del MAVDT[5].

[5] Resolución 0196 de 2006 del Ministerio de Ambiente. Vivienda y Desarrollo Territorial, Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia.

Para identificar el área de este humedal se adaptó el método de puntos para estimar las áreas in situ, lo que permitió identificar las zonas de transición entre el humedal y el área que no lo es. Para esto se establecieron puntos físicos dentro de la zona de transición, para determinar el límite entre el humedal y lo que vendría siendo el inicio de su franja forestal protectora. En cada uno de los puntos se tomaron los siguientes criterios:

5.1.3.1. La presencia de vegetación hidrófila: Se consideraron los tipos de vegetación asociados al cuerpo de agua o a su zona de transición, para esto se realizó identificación en campo de las especies características de este coriotopo.

Esta identificación de vegetación permitió determinar el límite entre los terrenos con predominancia de cobertura vegetal hidrófila y terrenos con cobertura de vegetación no propia de ambientes acuáticos o semiacuáticos, el cual para efectos de este método se definió como el límite del humedal.

Fotografía No. 6. Vegetación de borde de la Laguna Charco Azul.

Dentro de este límite se identificaron las siguientes especies:

Pasto guinea (*Panicum maximum*)
Hierbalancha (*Paspalum fasciculatum*)
Tabaquillo (*Polygonum densiflorum*)
Juncia (*Cyperus longus*)
Papiro (*Cyperus papyrus*)
Platanillo (*Thalia geniculata*),
Pasto argentino (*Cynidon dacttylon*)
Pasto pará (*Brachiaria mutica*)
Pasto estrella (*Cynodon nlemfluensis*)
Higuerilla (*Ricinus communis*)

En cuanto a su distribución, estas especies se ubican dependiendo de su resistencia a la humedad, es así como los arbustos de tabaquillo conjunto con los los papiros y las juncias se ubican en las zonas con presencia de agua o en zonas pantanosas, siguiendo en ese gradiente, los taludes u orillas de la laguna estan cubiertas de pasto argentino (*Cynidon dacttylon*), pasto pará (*Brachiaria mutica*) y pasto estrella (*Cynodon nlemfluensis*) en su mayoría, y algunos individuos de higuerilla (*Ricinus communis*) que han crecido espontaneamente.

De igual forma para hallar esta zona de limite del ecosistema acuático se tuvieron en cuenta la presencia visual de indicadores hidrológicos como observación visual de inundación, la observación visual de suelos saturados, el nivel del agua actual y su patrones de drenaje.

Por otro lado se analizaron en el terreno los suelos que pudieran tener alguna incidencia hídrica, sin embargo este patrón no se pudo determinar de esta forma, ya que la geomorfología de la zona ha sido modificada en alta medida y la presencia de taludes conformados perimetralmente al cuerpo de agua, generan esta división de manera abrupta, actuando como límites en las crecientes del humedal y determinando con su altura los niveles máximos del humedal.

5.1.3.1.1. Determinación del límite del humedal: Luego de utilizar el método de puntos basado en las características de la vegetación y de la presencia visual de huellas de inundación se determinó que el límite actual del humedal está representado por la corona de los taludes conformados, los cuales se encuentran entre las cotas 946,2 m (en el sector de Sardi) y la cota 949,8 m (talud contiguo a la cancha de futbol) (Ver perfiles batimétricos), ya que por encima de este nivel es muy poco probable que se amplíe el cuerpo de agua. No hubo necesidad de realizar demarcación en campo de este límite ya que los taludes en sí actúan como limites físicos entre el cuerpo de agua y su franja forestal protectora o ronda hidráulica (Fotografía No. 7).

Fotografía No. 7. Limite del humedal en campo, mediante el método de puntos. En azul se delimita el área máxima del cuerpo de agua determinada por las coronas de los taludes.

QuickTime™ and a
decompressor
are needed to see this picture.

5.1.3.1.2. Franja de protección: Una vez determinado el límite del humedal, se procedió a establecer una faja paralela de protección, a que aluden los artículos 83 literal d), y 14 del Decreto 1541 de 1978, constituida por una franja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente, hasta de 30 metros de ancho, que involucra las áreas inundables para el paso de las crecientes no ordinarias y las necesarias para la amortiguación, protección y equilibrio ecológico del humedal y el mantenimiento permanente de su zona de transición.

Es evidente que la franja forestal protectora o ronda hidraulica de la Laguna Charco Azul, no tiene esta vocación, sin embargo y teniendo en cuenta que ya existen algunas estructuras creadas que son de dificil remosión como la Av. Ciudad de Cali, y el Centro Recreativo del barrio Vila del Lago, se debe propender en los procesos de planificación de este humedal, la inmerción de las areas adyacentes cercanas previa concertación con sus habitantes, como lo son el sector donde se ubica el asentamiento Sardi, la cancha de futbol, los parqueaderos, y la franja divisoria de las lagunas en donde actualmente se encuentra el asentamiento Belisario Betancourt. En el caso de la franja del costado norte y noroccidental, se considera para este estudio como parte de la franja de protección toda la zona verde ubicada entre la laguna y el barrio Charco Azul y Villa del Lago (Diagonal 71A-1) , asi esta exceda los 30 metros, ya que en el Estatuto de Usos del Suelo y Normas Urbanísticas del municipio de Santiago de Cali, Artículo 381, se consagra dentro del sistema y estructura de áreas verdes del municipio, las márgenes de protección de las lagunas del Pondaje y Charco Azul, con base en el Acuerdo 19 de 1993 (asumido en el POT), la desafectación de una franja de 100 m alrededor, discriminada en 30 m de reserva de protección natural y los 70 m restantes, para reordenamiento de asentamientos subnormales, para el desarrollo de programas de VIP, VIS y para el uso recreativo.

5.1.4. TAMAÑO DEL HUMEDAL Y SU CUENCA DE CAPTACIÓN

Teniendo en cuenta la delimitación realizada, se generaron las siguientes áreas para la Laguna Charco Azul:

Tabla No. 1. Áreas del humedal Laguna Charco Azul

Zona	Área en hectáreas
Cuerpo de agua	9,0
Franja forestal protectora	5,7
Área total del humedal (Cuerpo de agua + franja forestal protectora)	14,7

La cuenca de captación de la Laguna Charco Azul está condicionada actualmente al sistema de drenaje de la zona oriental de Cali, el cual está compuesto por una serie de colectores, las lagunas del Pondaje y Charco Azul y canales que tributan al canal Oriental, el cual, a través de las estaciones de bombeo de Puerto Mallarino y Paso del Comercio, entrega finalmente al río Cauca. El sistema se complementa con el canal CVC Sur que intercepta los ríos Cañaveralejo, Lilí y Meléndez, evitando inundaciones en crecientes de estos cauces.

Es así como se puede determinar que la cuenca de captación de la Laguna Charco Azul, presenta la misma área del sistema de drenaje de la zona Oriental realizado por EMCALI. Esta cuenca de captación se encuentra en la zona plana de Cali, en un área totalmente urbanizada, y con la incidencia de las comunas, 13, 15, 16, 11, 12 y 8. Dentro de esta cuenca de captación se tienen 66 subáreas de drenaje que estan interconectadas por medio de canales del sistema de drenaje municipal de donde se destacan los canales Calle 48, Calle 42, Periquillo 2, Cañaveralejo 1, Oriental superior, Figueroa, Cauquita sur, Oriental medio, Cañaveralejo 2, Nueva Floresta y Autopista.

A través de los canales que tienen conexión con la Laguna Charco Azul y finalmente con el Canal Oriental drenan un total de 2449,3 hectáreas distribuidas tal como lo indica la Figuras No. 4.

Sin embargo antes de las adecuaciones derivadas del Distrito de Aguablanca, la cuenca de captación de la Laguna Charco Azul estaba conformada por las cuenca del río Cañaveralejo y Meléndez iniciando en la Cordillera Occidental en proximidades del Alto del Faro a unos 1.800 metros sobre el nivel mar hasta su desembocadura en el río Cauca en la zona plana de Cali, entre los sectores de Juanchito y Navarro.

5.1.5. HISTORIA AMBIENTAL DE LA LAGUNA CHARCO AZUL.

El origen geológico de los humedales de la zona oriental de Cali y en especial la de las lagunas del Pondaje y Charco Azul, como remanentes de este vasto sistema lacustre derivado de la dinámica del río Cauca, se remonta a hace aproximadamente 26.000 años en la era Cenozoica, periodo Terciario, época del Mioceno (CVC, 2007), luego de la formación de los depositos aluviales en el valle geográfico y definición del río Cauca sobre esta fosa, el cual empezó a pasar sobre depositos de gravas, arenas y arcillas resultados de la meteorización y erosion generada por los movimientos y levantamientos de las cordilleras.

Fue asi como el río Cauca comenzó a recorrer esta llanura, realizando variaciones en su forma y dimension debido a las diferentes fuerzas hidraúlicas, lo que originó geoformas inestables dentro de este mismo valle, como erosion de las bancas y depositación de sedimentos, generando canales, islas y planicies de inundación que igualmente fueron sufriendo alteraciones en el tiempo. Siguiendo con esta dinámica derivada del origen aluvial del río, este fue generando cambios en su morfología, originando antiguos cauces por movimientos laterales, y zonas de inundación en las partes mas bajas de la llanura, este fenómeno se repitió durante muchos siglos, dando explicación a la formación de antiguos canales y madreviejas con diferentes épocas de origen, y hasta zonas de recuperación de cauces que ya habias sido abandonado anteriormente.

Nuestros indigenas conocedores de estas variaciones del río, comienzan a habitar los valles cercanos a estas zonas inundables, de igual forma el conocimento de estas dinámicas les permitió utilizar estas zonas inundables como despensas de proteina animal, especialmente de peces y realizar actividades de agricultura en las fertiles llanuras que en algunos periodos permanecían secas y que habian sido enriquecidas con los sedimentos y materiales del río y sus desbordes.

Para el tiempo de la llegada de los españoles al territorio, la zona oriental de Cali se caracterizaba por mantener franjas inundables que se extendían hacia las zonas de piedemonte, abarcando grandes extensiones de zonas anegables, las cuales algunas eran permanentes ya que tenian conexión directa o subsuperficial con el río, o estacionales según los periodos climáticos. Dentro de estas grandes extensiones inundables se mantenían tambien cuatro tipos de coberturas vegetales, que hoy se pueden clasificar como madreviejas de inundación permanente, bosques inundables de ribera con inundación estacional, bosques de transición de la zona plana no inundable y bosques secos del piedemonte de la cordillera occidental (Vargas, 2009).

Sin embargo estas áreas declaradas como dehesas por la Corona española, pronto fueron apropiadas por miembros de la aristocracia española, los cuales le dieron un uso principalmente pecuario, ya que su situación de inundabilidad y dificil acceso no permitía el establecimiento de grandes zonas de cultivo.

Esta constante se mantuvo durante los próximos tres siglos, ya que los desbordes del río Cauca eran repetidos en este territorio. Según lo explica el General Agustín Codazzi en sus reportes de los viajes de la comisión corográfica por el Estado del Cauca entre los años 1853 -1855, estos desbordes del gran río como era conocido el Cauca, se originaban gracias a la acumulación de las arenas en su cauce, ya que las aguas corrían por él a paso muy mesurado a causa del casi insensible declive del valle, así era que constantemente se depositaban en el fondo aumentando proporcionalmente. De igual forma cuando llegaba la época de las grandes crecientes el cauce del río no podía contener aquellas dentro de sus

bordes y entonces las aguas se derramaban por todas partes hacia la llanura, pasando a veces la línea de las selvas para inundar las sabanas. Los ríos tributarios que no podían penetrar en el río Cauca, porque lo encontraban perpendicular a sus corrientes, se salían de madre y se extendían entonces sobre las praderas, en las partes planas formaban ciénagas, principalmente en los terrenos cubiertos de bosques. Al bajar las aguas muchas quedaban empozadas sin poder abrirse paso al río principal que las conducía al mar, mientras que las que estaban expuestas a los andares del sol pronto se secaban, no sucedía así con aquellas en donde un espeso bosque impedía penetrar los rayos solares. Las plantas que se encontraban en estas aguas estancadas, contribuían a descomponerlas despidiendo estas materias miasmas insalubres que se alzaban a la atmósfera y producían la calentura terciarias de que se veían atacadas constantemente las gentes de aquellos lugares cenagosos o las que estaban bajo la influencia de los vientos que pasaban por los puntos infectados (Barona, G. *et al*. 2002).

Para el siglo XIX el río Cauca recorría el valle por una superficie de suave pendiente que facilitaba las constantes inundaciones en las riberas descritas anteriormente, haciendo perder de vista, en épocas de invierno, el canal principal del cauce. Por otra parte el río se caracterizaba por presentar en todo su trayecto meandros que prolongaban el trayecto y hacian que el agua se deslizara suavemente. Si a esto le añadimos la tributación de numerosos afluentes que bajaban de las dos cordilleras con una gran carga sedimentaria, podemos entender que el Cauca sea un río de poca profundidad (Valencia, 2004).

Dentro de los cuerpos de agua mas importantes de esta zona del valle del Cauca se encontraba la laguna de Catayá o de Aguablanca, que no era mas que un complejo de humedales entre estacionales y permanentes que dependían de las dinámicas de los ríos Cauca, Cañaveralejo, Melendez y Lili. Estas zonas bajas tenian una amplia red hidrica que se interrelacionaba entre si, y que tenía como eje central al río Cauca, dentro de esta inmensa red se destacaban, además de los ríos anteriormente mencionados, las madreviejas del río Cañaveralejo las cuales desembocaban en la Laguna de Aguablanca y el caño Cauquita y que luego entregaban sus aguas finalmente al río Cauca, también se destacaban las lagunas de Salomia, el Pondaje, Mojica, Pacheco, las ciénagas Potrerogrande, Chumba, Chontaduro, Cascaferro y Navarro y la quebrada Puente Palma.

Unido a estas ciénagas y zonas inundables, en epocas de menores desbordes se evidenciaban también algunos cauces antiguos del río Cauca, que por encontrarse dentro de esta zona, se integraban en epocas de crecientes a las mismas ciánagas, ya que el agua cubria totalmente las zonas bajas haciendo parecer la existencia de grandes extensiones de lagunas, que en epoca de estiaje dejaban ver que estas lagunas en su interior también estaban integradas por madreviejas, canales y antiguos cauces de los ríos Cauca, Cañaveralejo y Melendez.

Figura No. 5. Mapa corográfico de las provincias de Cauca y Buenaventura en el sector de Cali. Año 1865. En la margen izquierda del río Cauca, en la desembocadura del río Cañaveralejo se identifica una gran ciénaga conocida como la Laguna de Aguablanca. Tomado de: Barona, G. *et al*. (2002).

Para el año de 1862, estos terrenos se entregan como ejidos a la ciudad mediante subastas públicas, siendo concebidos como tierras con función de recreación y bienestar para los vecinos y donde eventualmente se podían extraer leña y frutos de pancoger.

Para el finales del siglo XIX y principios del siglo XX, la ciudad de Santiago de Cali estaba ubicada sobre los llamados conos aluviales, o las elevaciones de las ondulaciones que dejaron para ese entonces las grandes inundaciones mencionadas y sus multiples repeticiones. Entre estos conos o elevaciones del terreno relativamente plano, naturalmente se encontraban las partes mas bajas de las ondulaciones o los hundimientos (Caicedo, 2009).

Para ese entonces las zonas bajas no habitables eran haciendas situadas al oriente de la ciudad, las cuales colindaban con las areas inundables permanentes y estacionales, estaban dedicadas al cultivo de millo, arroz y pastos, cuando las condiciones de anegamiento lo permitían.

Figura No. 6. Interior de un rancho en Aguablanca, cerca de Cali. Grabado de E. Riou. André, douard, diseño de Gautier, con base en un croquis del autor. Publicado en: L'Amérique quinoxiale (Colombie-Equateur-Perou) Paris, Librería Hachette, 1869, p. 144.

Entre 1938 y 1951 la violencia política de la época desplazó muchas familias del campo a la ciudad, asentándose en la parte baja de los cerros occidentales, y al oriente en Aguablanca (asi se conocía en ese entonces al la zona baja oriental de Cali, constituida por haciendas, terrenos ejidales y áreas inundables), lo cual cambió de manera radical la concepción de desarrollo lineal que proyectaba Cali como una ciudad recostada hacia los cerros, según la Ley 88 de 1947 (CVC y UNIVALLE, 2007).

Sin embargo estas zonas no eran aptas para el establecimiento de viviendas, ya que las inundaciones eran frecuentes y prolongadas. Según el periódico Relator las inundaciones de 1938 se presentaron durante los meses de abril y diciembre. La inundación de abril afectó sitios como Gorgona y El Bolo (en Candelaria y Palmira) en Vijes y en Cali El Hormiguero y El Paso del Comercio; en el caserío Juanchito algunos residentes debieron evacuar sus viviendas. La inundación de diciembre fue de proporciones mayores, las aguas anegaron los sitios localizados desde Navarro hasta Aguablanca, zonas adyacentes a la carretera de El Guabito

(actual Base Aérea) y un sector de la carretera que va del Puente de Juanchito al kilómetro 13 (vía a Candelaria), entre otros. En ésta inundación se reportaron pérdidas por cerca de $2.000.000 (Jiménez, 2005).

Figura No. 7. Inundación en Puerto Mallarino. Tomado de: Relator, dic. 12, 1938. P.1.

RELATOR

DIRECTORES: Jorge y Hernando Zawadzky. Oficinas de Redacción. Edificio «Relator». Teléfonos 254 y 456.

8 PAGINAS — DIARIO DE LA TARDE — 5 CENTAVOS

Tarifa reducida en el servicio postal interior. - Registro número 196.

DIARIO LIBERAL. Fundado en 1915. GERENTE: Ernesto Zawadzky. Teléfonos 11 y 793.

REPUBLICA DE COLOMBIA — DEPARTAMENTO DEL VALLE CALI, LUNES 12 DE DICIEMBRE DE 1938 — NUMERO 6.627

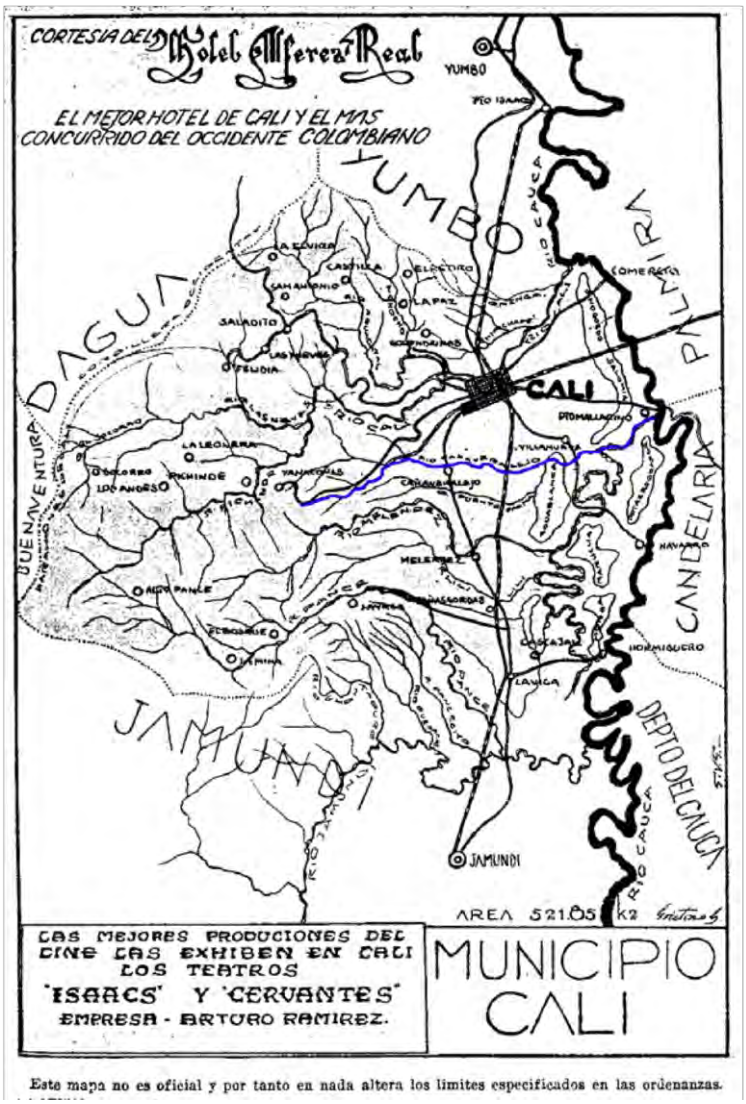
El Río Cauca Sale De Madre E Inunda A Puerto Mallarino

Posteriormente la inundación de 1949 - 1950 duró ocho meses y casi todos los habitantes de Juanchito tuvieron que ser evacuados en febrero, cuando se presentó la mayor creciente, y de nuevo un mes después ante otra inundación del caserío (OLAP, G&H & KTAM, 1956:VIII-1; Relator, marzo de 1950). En Cali más de 200 familias del barrio Villanueva tuvieron que desalojar sus viviendas; la Base Aérea, la Carretera Central (vía a Candelaria) y haciendas que rodeaban la ciudad también fueron afectadas. Entre Juanchito y Villanueva 1920 personas resultaron damnificadas, se perdieron cultivos, semovientes y el tráfico por la carretera Central fue suspendido cerca de 10 días (Relator, Febrero y Marzo de 1950). Según OLAP, G&H & KTAM (1956), las inundaciones de 1916, 1934 y 1938 fueron iguales o mayores a la de 1949 - 1950 en términos del nivel máximo y caudal del río (Jiménez, 2005).

Además de estas ciénagas y zonas inundables estacionales generadas de desbordes del río Cauca, también se evidenciaban en estos terrenos, antiguos cauces del río Cauca, los cuales estaban compuestos por una serie de recorridos del cauce en diferentes épocas, que iban formando madreviejas y canales de diversas edades y condiciones, y que en algunos casos se formaban en areas contiguas a otros antiguos cauces y en otros hasta los retomaban nuevamente.

Figura No. 8. Ríos, ciénagas y vías del municipio de Cali, principios del siglo XX Se resalta en azul el río Cañaveralejo, el cual en su entrega al río Cauca formaban

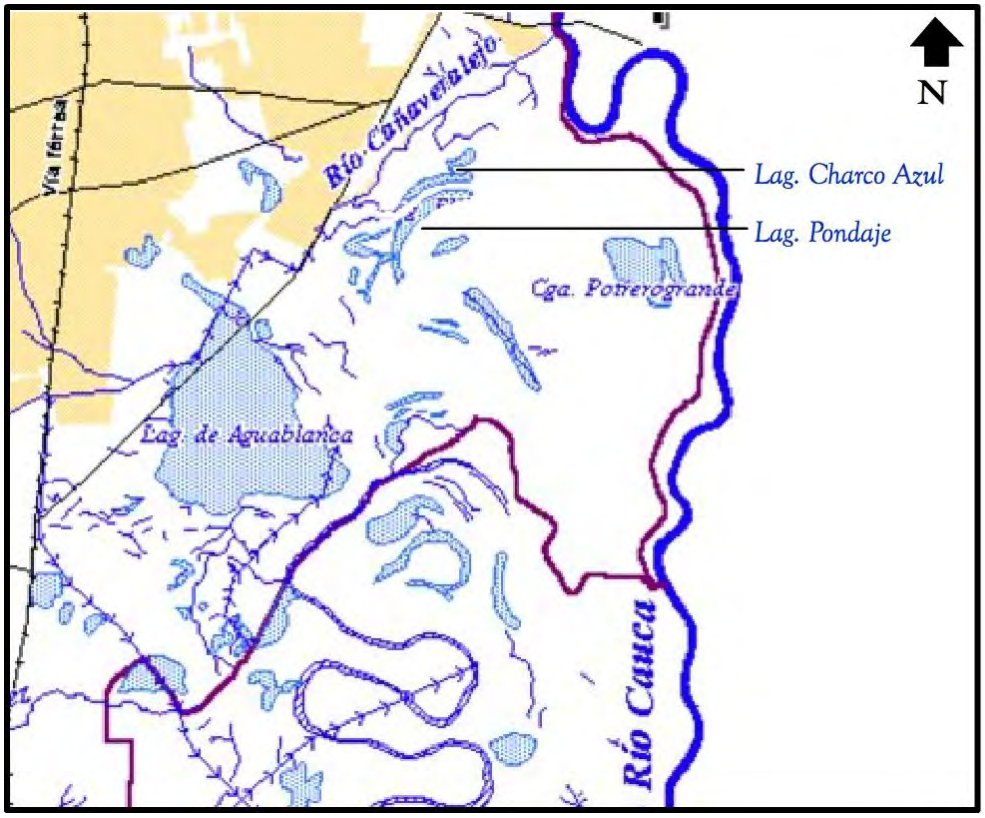
grandes lagunas pertenecientes a la zona de Aguablanca. Tomado de: Rosales, C. (2001)



Este era el caso de las lagunas del Pondaje y Charco Azul, las cuales eran antiguas madreviejas que hacían parte de este complejo de humedales conocido como Aguablanca, sin embargo estas no hacían parte original de la gran ciénaga, sino que eran cauces antiguos del río Cauca que permanecían comunicadas por nivel freático con el mismo y a nivel superficial con el río Cañaveralejo, para posteriormente desembocar aguas en el caño Cuaquita. De igual forma estas madreviejas en periodos de altas crecientes se desbordaban junto con el río Cauca, Cañaveralejo y Melendez, además de las ciénagas y madreviejas adyacentes, formando un solo cuerpo de agua de grandes extensiones conocido comunmente como laguna de Aguablanca. Se puede inferir según estudios geomorfológicos del sector y fotografías aéreas, que la Laguna Charco Azul fue un cuerpo de agua natural resultado del antiguo cauce del río Cauca que luego fue

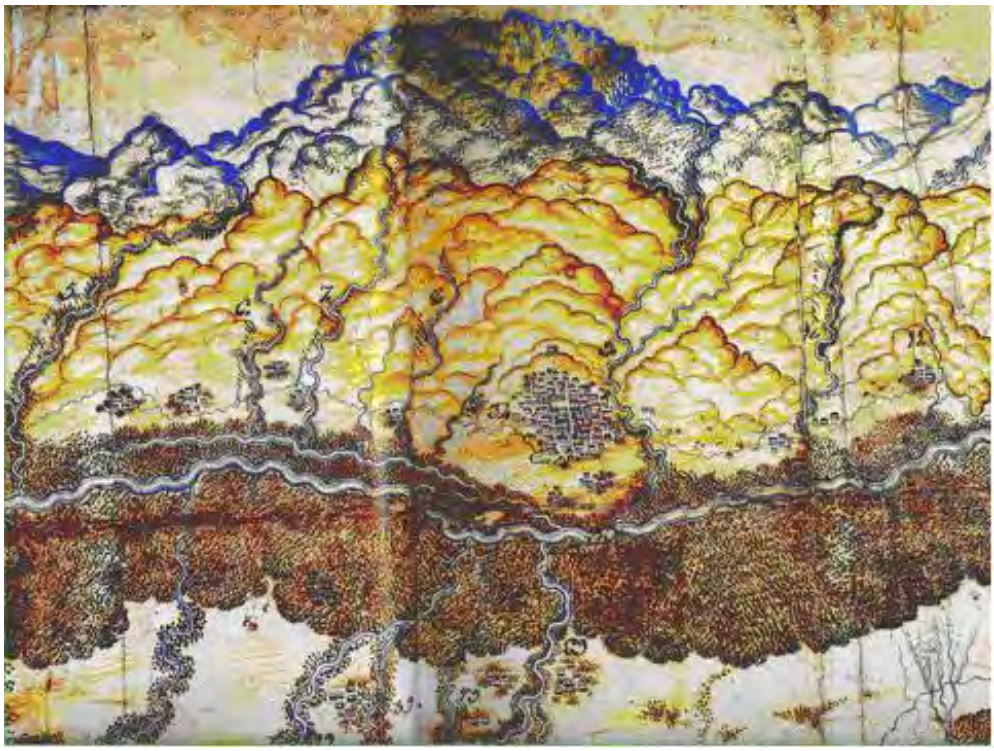
desplazado hacia su margen derecha para tomar el cauce actual, y que la Laguna del Pondaje es otro de estos cauces abandonados del río Cauca, pero de una condición más antigua a la de Charco Azul, ambas madreviejas seguían el mismo patrón de movilidad horizontal que evidencia el actual Caño el Estero en el corregimiento de Navarro.

Figura No. 9. Sistema de drenajes, lagunas y cauces abandonados de ríos en la zona oriental de Cali a mediados del siglo XX. Modificado de: Rosales (2001).



Este cauce abandonado del río Cauca que dío origen a estas lagunas a su paso por el municipio de Cali, presentaba una sinuosidad mucho mayor a la del cauce actual y una orientación paralela a éste. Existen diferentes hipótesis sobre las causas de este cambio drástico del cauce. Una de ellas sugiere que un movimiento telúrico originó el desplazamiento del cauce unos 2 km hacia el Este; una segunda hipótesis indica que el río Cauca capturó el cauce de un antiguo tributario de la cordillera occidental (CVC y UNIVALLE, 2007), como se evidencia en la siguiente ilustración del siglo XIX.

Figura No. 10. Río Cauca en inmediaciones de Cali con las montañas andinas de los Farallones de Cali. Tomado de: Patiño, S. (2003).



Las lagunas del Pondaje y Charco Azul en periodos de inundación eran cubiertas totalmente por el agua de desborde del río, y mientras su nivel iba bajando, hacian parte integral de la Laguna de Aguablanca, la cual mantenía un espejo constante en una zona más abajo, pero que en estos periodos las integraba al mismo cuerpo de agua.

Para el año de 1943, las lagunas de Charco Azul y el Pondaje mantenían un carácter permanente, aunque aumentaban sus áreas de inundación según se incrementaban los niveles de precipitación en la zona, sin embargo en periodos de estiaje estas mantenian sus cuerpos de agua, aunque en menores proporciones.

Fotografía No. 8. Fotografía aérea de las Lagunas del Pondaje y Charco Azul, año 1943. Archivo CVC No. C-326 FOTO 027-1943. En azul se delimita la laguna Charco Azul.

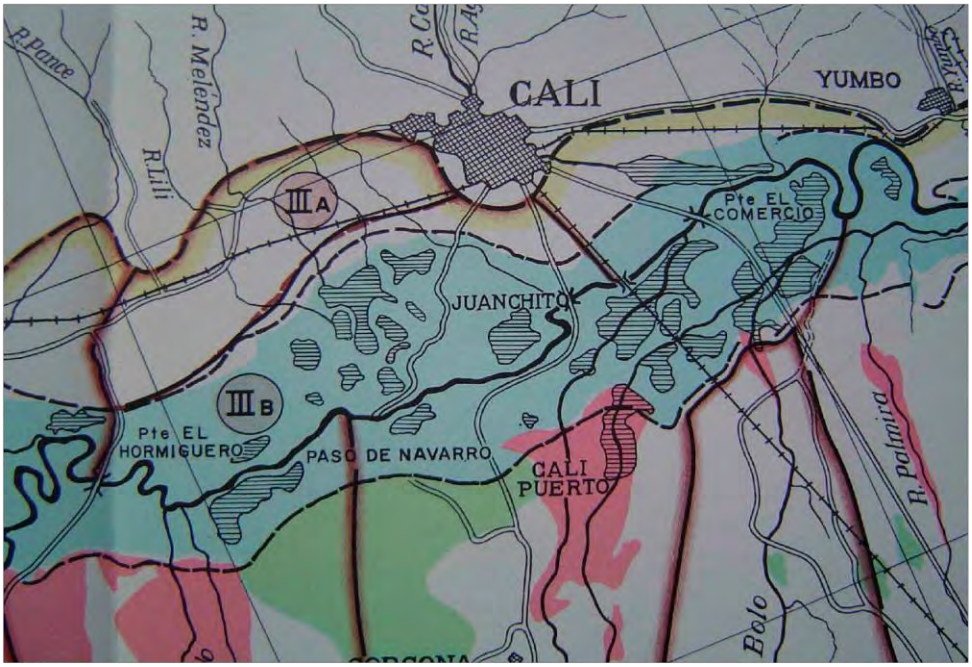
QuickTime™ and a
decompressor
are needed to see this picture.

Para finales de los años 40, las Lagunas del Pondaje y Charco Azul, presentaban una dinámica hídrica superficial asociada al río Cañaveralejo, ya que para ese entonces existía una derivación de este río que entregaba sus aguas por la parte sur de la Laguna Charco Azul y que posteriormente y luego de ser retenidas en la laguna, drenaban hacia el Caño Cauquita, el cual a su vez desembocaba en el río Cauca al borde del puente de Puerto Mallarino. Estos humedales tambien tenían recarga y descarga de sus acuíferos de forma subsuperficial con el río Cauca, ya que al ser antiguos cauces de este, sus vasos comunicantes continuaban generando dinámicas subterraneas.

Al inicio de la década de los años 50, la zona denominada como distrito de Aguablanca comprendía la faja de terreno plano en la margen izquierda del río Cauca entre los ríos Jamundí y la carretera Cali Juanchito, en una superficie aproximada de 7000 Ha. de terreno (Quantum Ing Ltda, 2000). Esta extensa zona continuamente se encontraba sometida a inundaciones en las épocas de fuerte invierno por los desbordamientos del río Cauca y de los ríos tributarios que después de atravesar la ciudad de Cali contribuían a la anegación de dicha zona, por otra parte la falta de un drenaje adecuado permitía el establecimiento de dichas aguas de inundación por largos periodos de tiempo perjudicando de esta manera el óptimo desempeño de la agricultura y de las diferentes actividades económicas que se podían desarrollar en dicha zona.

Figura No. 11. Áreas inundables hacia la década de 1950 en los alrededores de Cali. En azul zona inundable por el río Cauca, la línea punteada indica el límite de las inundaciones de 1949 – 1950 que no fueron las más extensas históricamente); en rojo por tributarios y en verde por lluvias. El contorno amarillo es el límite de la llanura de inundación (área plana). Los achurados son ciénagas, pero no todas

están representadas (p. ej., faltan las ciénagas Los Pinos y Salomia entre Juanchito y el Puente El Comercio, márgen izquierda). Tomado de: OLAP, G&H y KTAM. (1956).



Hacia la zona de Aguablanca, además de las inundaciones naturales, se vertía el 70% de las aguas domésticas y de drenaje pluvial de la ciudad. Por esta razón el el Departamento del Valle del Cauca contrata con la firma OLAP (Olarte, Ospina, Arias, & Payan Ltda.) la realización de un anteproyecto técnico para desecación, defensa contra inundaciones e irrigación de la zona plana comprendida entre el puente de El Hormiguero y la ciudad de Cali, en la banda izquierda del río Cauca, esto con el objeto de elaborar un plan de desarrollo coordinado que permitiera un aprovechamiento eficaz de las tierras de Aguablanca que hasta esa época no podían ser utilizadas como tierras de cultivo debido al riesgo de las inundaciones pretendiendo que la fertilidad de estos suelos y la proximidad a la a ciudad de Cali hicieran que esta se convirtiera en un gran centro de abasto de víveres para la creciente metropoli (Quantum Ing Ltda, 2000).

Los trabajos adelantados por esta firma comprendíeron los levantamientos topográficos preliminares, estudios hidrológicos, y de aguas freáticas, estudios de suelos que incluyeron el estudio de adaptabilidad de diferentes cultivos.
Figura No. 12. Lagunas del Pondaje y Charco Azul Imagen tomada de Estudio de topografía básica, proyecto Aguablanca, CVC, sin fecha.

QuickTime™ and a
decompressor
are needed to see this picture.

Se llego a la conclusión que el territorio de Aguablanca se debía proteger de los desbordamientos del río Cauca mediante la construcción de jarillones de tierra en la margen izquierda, en todos aquellos puntos en donde ocurrían desbordamientos, cuya cresta se hallase de 1.0 a 1.5 metros sobre el nivel de aguas máximo, construyendo estructuras adicionales en los puntos en los que la corriente del río tienda a desbarrancar la orilla.

Fotografía No. 9. Cali desde Cristo Rey. Área inundada y Laguna de Aguablanca (vers 1950). Podría corresponder a las grandes inundaciones durante el evento La Niña de 1950 que incitó la creación de la CVC. Tomada de: Archivo de fotos históricas de Cali. Gobernación del Valle.

En relación con los ríos tributarios (Lilí, Meléndez, Cañaveralejo) se recomendó acondicionar los cauces existentes o construir nuevos que permitieran captar y unir los tres ríos en un solo canal que los condujera al río Cauca a una altura que

permitiera el escurrimiento por gravedad durante todas las épocas del año, este mismo canal recibiría de canales interceptores la mayoría de las aguas superficiales que entran en la zona de Aguablanca, que constituían los excedentes de las acequias de riego y las aguas lluvias.

Desde el punto de vista del saneamiento ambiental se considero que el principal problema lo constituía la disposición final de las aguas negras de Cali. Pues una parte de estas ingresaba a Aguablanca por distintas acequias o colectores ubicados entre los corregimientos de Villanueva y Puerto Mallarino. Toda esta agua salía al río Cañaveralejo uniéndose posteriormente a los ríos Meléndez y Lili antes de desembocar al río Cauca arriba del puente Holguín sobre la antigua carretera Cali Palmira. El estudio propuso continuar vertiendo por gravedad de esta misma forma en las épocas de verano y por bombeo en invierno, de modo que se garantice la salida de esta agua durante todo el tiempo y se elimine el peligro de las inundaciones de aguas negras en la región de Puerto Mallarino.

Hacia el año de 1957 a la par de que Cali era ya la ciudad mas industrializada del suroccidente Colombiano y con la necesidad latente de adelantar acciones que le dieran solución a las situaciones de inundabilidad del sector oriental, se generaron problemáticas urbanas que le dieron una connotación diferente a la ciudad que se conocía hasta la fecha, ya que la escasez de vivienda al alcance de las clases menos favorecidas desembocó en la invasión de tierras, en inmediaciones de la ciudad, tales tierras carecían de la infraestructura básica urbana. Esta situación mueve los intereses de la CVC en el sentido de realizar un estudio que permita tomar medidas de protección en las zonas del sur y oriente de Cali y que se encuentren aledañas al río Cauca, con esto se buscaba proporcionar a disposición de la expansión urbana de la ciudad, tierras no solamente a precio bajo sino también facilitar el ensanche de servicios públicos a dichas tierras. Pero, dicha expansión debería tener un limite, limite que estaba relacionado directamente con la cota de inundación del río Cauca, de esta manera nació lo que posteriormente se llamaría distrito de drenaje de Aguablanca (Quantum Ing Ltda, 2000).

Antes del inicio de las obras las lagunas del Pondaje y Charco Azul, continuaban manteniendo sus formas de madreviejas originales, ya que como se evidencia en la Fotografía No. 10, presentaban cuerpos curvos caracteristicos de cauces antiguos del río Cauca. La forma de la Laguna Charco Azul se presentaba alargada en el extremo suroccidental, y achatada hacia el oriente y el norte, en cuanto a su dinámica hidrica esta se mantenía de manera superficial con el río Cañaveralejo, el cual formaba algunos humedales estacionales entre su cauce y la madrevieja de Charco Azul que estaban conectados entre sí, hasta desembocar en el caño Cauquita por un pequeño canal en la zona norte.

Fotografía No. 10. Fotografía aérea de las Lagunas del Pondaje y Charco Azul, en sector de Aguablanca año 1957. Archivo CVC No. R-375 FOTO 106-1957. En azul se delimita la laguna Charco Azul.

QuickTime™ and a
decompressor
are needed to see this picture.

La CVC mediante el Acuerdo 3 de 1958 ordenó la ejecución de las obras del Distrito de Aguablanca por el sistema de valorización, considerando entre otros aspectos que ... "las obras en referencia son de notoria utilidad pública, pues darán como resultado la incorporación a la agricultura y ganadería de considerables y ricas tierras, el mejoramiento de las vías de comunicación, la salubridad de la vida urbana y rural y la habilitación de nuevas tierras para habitación de las clases pobres y para la industria…" (CVC y UNIVALLE, 2007).

La zona del Distrito cubría una extensión de 5.600 hectáreas, limitada al norte por la carretera Cali al Paso del Comercio; al sur por una línea que une, aproximadamente, el Paso de Navarro, en el río Cauca y la intersección del río Meléndez con la vía férrea a Popayán; al oriente por el río Cauca; y al occidente por una línea que une la cota 960 sobre la vía férrea a Popayán, en el extremo sur, y la cota 957 sobre la carretera al Paso del Comercio, en el extremo norte. Es conveniente mencionar que las cotas que se dan en esta reseña corresponden al sistema altimétrico de la CVC o del IGAC. El sistema de altimetría del Municipio de Cali tenía una diferencia de 3.80 m con el de la CVC, de modo que a la cota CVC 960 m corresponde la cota Cali 963.80 m (Quantum Ing Ltda, 2000).

Las obras del Distrito consistían en: a) 9 kilómetros de canal interceptor de los ríos Cañaveralejo, Meléndez, Lili y Cascajal que impide la entrada de estos cursos de aguas a la zona del Distrito y los entrega al Cauca a la altura de Navarro. En el costado norte de este canal existe un dique que completa la protección; b) 13

kilómetros de dique por la margen izquierda del río Cauca, desde Navarro hasta el Paso del Comercio; c) 2 kilómetros de dique paralelo y por el costado norte de la carretera al Paso del Comercio; d) 11,3 kilómetros de canal de drenaje central que recorre la zona más baja del Distrito desde el barrio Unión de Vivienda Popular hasta el Paso del Comercio; más 2.4 kilómetros de canal de drenaje secundario para la zona entre el canal principal y el río Cauca; y al sur del Caño Cauquita; e) una entrega de este canal al río Cauca, consistente en tres tuberías de 1.5 m de diámetro cada una y compuertas de chapaleta que permiten la entrega de aguas del canal al Cauca, por gravedad, durante períodos bajos del río; f) una planta de bombas en el Paso del Comercio, con 5 unidades de 1,7 m3/s de capacidad nominal cada una, para bombeo de drenaje al Cauca durante períodos de crecida del río; **g) dos lagos reguladores de crecidas del canal de drenaje, ubicados a mitad de longitud del canal principal**; h) dos estructuras separadoras de aguas negras de los caños Cauquita y Salomia, en sus intersecciones con el canal de drenaje; i) puentes, alcantarillas y pasos de agua de riego sobre los canales. Los diques de protección contra inundaciones tienen corona a 1.5 m por encima del nivel de aguas del Cauca estimado para un período de retorno de 50 años, sin considerar la regulación dada por el embalse de Salvajina.

La construcción de las obras del Distrito se inició en mayo de 1958 y se dio al servicio en enero de 1961 con la terminación del montaje de 3 de las 5 motobombas del Paso del Comercio, fabricadas por la casa alemana MAN. Las otras dos motobombas, fueron instaladas en 1967.

Simultáneamente, la CVC sostuvo una serie de conversaciones con funcionarios de la oficina de Planeación de Cali, a cuyo cargo estaba el alcantarillado pluvial y sanitario de la ciudad; mediante las cuales se buscaba coordinar los intereses de la ciudad con el alcance de las obras de Aguablanca. Como resultado de tales conversaciones se produjo el informe CVC No. C-880 de enero de 1959 intitulado “Sistemas de alcantarillado y el Distrito de Aguablanca”. En él se anotaban los problemas principales del alcantarillado y se sugirieron políticas a seguir para asegurar el éxito del proyecto en armonía con el ensanche ordenado de la ciudad.

Los problemas principales anotados eran; a) sistemas combinados, b) interceptor de entrega por gravedad; c) estructuras separadoras; d) planta de bombas de drenaje sanitario; y e) organización técnica.

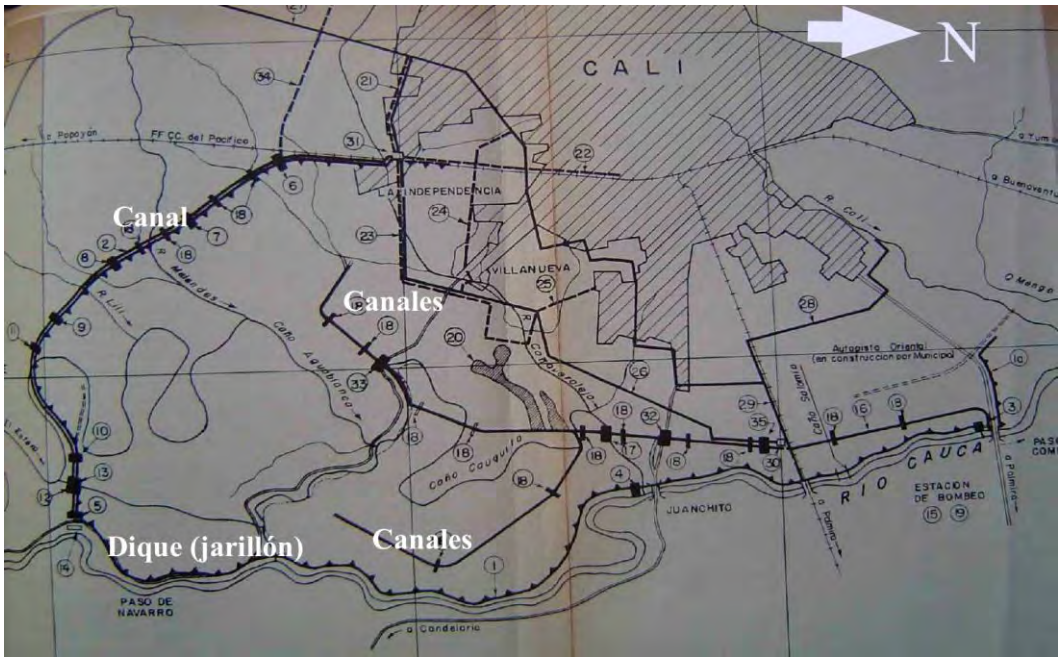
Las principales recomendaciones contenidas en el informe fueron: a) sistematizar la construcción de alcantarillados separados; b) crear una organización técnica de alcantarillado o contratar con una firma especializada; c) proyectar la construcción del interceptor de entrega por gravedad; d) asegurar la mínima entrega de aguas negras al sistema de Aguablanca, e) desviar el caño Salomia hacia el río Cali; f) proyección de la planta de bombas de aguas negras para la

zona baja; y g) revisión, por parte de la CVC, de los diseños de obras que aseguren que no se entregarán aguas negras al sistema de Aguablanca.

En el mes julio de 1961, el Concejo de la ciudad encargó a las Empresas Municipales de Cali (EMCALI), de todo lo relacionado con el alcantarillado, tanto pluvial como sanitario de la ciudad. Esta entidad continuó con la construcción de obras proyectadas en el Distrito de Aguablanca, con el apoyo técnico de la CVC ya que fue la Corporación la encargada de la operación y mantenimiento del Distrito hasta el año 1987.

Como se explicó anteriormente, la zona de Aguablanca se caracterizaba por tener amplias zonas de inundación, madreviejas, ciénagas y lagunas que fueron drenadas dentro de este proyecto, sin embargo y con el animó de contener algunas aguas sobrantes generadas en periodos de crecientes y que no fueran acogidas por el sistema, se consideró no drenar algunos de estos cuerpos de agua e integrarlos dentro del mismo distrito, con el fin de que cumplieran con la función de reguladoras de dichas crecientes. Para esto se consideraron las lagunas ya existentes de Pondaje y Charco Azul, pero se hizo necesario adelantar obras de modificación de sus morfometrías y vasos, para aumentar así sus capacidades hidraulicas, además de su interconexión a algunos canales de drenaje construídos.

Figura No. 13. Obras hidraúlicas, Proyecto Aguablanca. Progreso de las obras a marzo 30 de 1964 (Posada & Posada, 1966: Fig. V.3.). Tomado de: Velazquez, Andrés y Jimenez, Nayibe. (2004).



Para el año 1969, EMCALI terminó la modificación de las dos lagunas de drenajes conocidas que desde ese entonces fueron conocidas como Lagunas del Pondaje y posteriormente fueron diferenciadas como Pondaje y Charco Azul, las cuales se econtraban en tierras adquiridas anteriormente por la CVC, y que hacian parte fundamental del sistema. La modificación de estas dos lagunas naturales era totalmente necesario ya que cumplían un papel fundamental en la operación del sistema en la medida en que disminuían considerablemente los costos de inversión, operación y mantenimiento de las estaciones de bombeo. Este concepto sigue siendo válido y quizá adquiere más preponderancia en el sistema actual, si se tiene en cuenta la mayor y más rápida concentración de picos de creciente, como resultado de la escorrentía proveniente de áreas urbanas (Quantum Ing Ltda, 2000).

Figura No. 14. Modificación efectuada a la Laguna Charco Azul dentro del proyecto Distrito de Aguablanca. En color azul se define la laguna antes de la adecuación y en color naranja su nueva forma.

QuickTime™ and a
decompressor
are needed to see this picture.

La modificación de las Lagunas Pondaje y Charco Azul, se realizó mediante excavación con dragas, generando orillas bien definidas, sin permitir zonas pandas al nivel mÍnimo de aguas de 950.3 m. Las lagunas se establecieron para ofrecer una profundidad minima de 80 cm, la cual era suficiente para recreación en botes y tambien para impedir la proliferación de mosquitos y plantas acuáticas (CVC, 1958).

Las lagunas de regulación fueron consideradas desde la concepción inicial del proyecto de drenaje de la zona de Aguablanca. Las características generales de diseño se presentan a continuación:

Tabla No. 2. Criterios de diseño hidrológico e hidráulico del proyecto de drenaje elaborado por la CVC en 1958. Tomado de: Quantum Ing Ltda. (2000).

LAGUNAS DEL PONDAJE Y CHARCO AZUL, DISEÑO 1958.	
Cota de fondo	949.5 (953.4)
Nivel mínimo de aguas	950.3 (954.2)
Nivel máximo de aguas (tormentadeuna vez en 3 años)	952.8 (956.7)
Capacidad inicial de retención útil	602.000 m3
Capacidad final de retención útil	800.000 m3
Extensión superficial del agua a nivel mínimo	23 hectáreas
Extensión superficial del agua a nivel máximo	31 hectáreas

Una vez terminada la adecuación de las lagunas de regulación, y a su vez la construcción de las obras del Distrito de Aguablanca, se procedió a darle solución al problema de aguas residuales, para ese tiempo las salidas de las aguas negras de la ciudad, de influencia en la zona del Distrito, eran los caños Cauquita a la altura de Juanchito y Salomia, un poco aguas abajo del puente ferroviario a Palmira. Las entregas de estos dos caños al río Cauca se hicieron mediante alcantarillas bajo el dique y compuertas de chapaleta a la salida. En el cruce de tales caños con el canal de drenaje, se construyeron estructuras separadoras de modo que a la planta de bombas de la CVC, en el Paso del Comercio, solamente llegarían aguas negras diluidas, ocasionalmente, en períodos altos del río Cauca.

En la misma época, el proyecto de alcantarillado sanitario de la ciudad de Cali consistía, esencialmente, de dos colectores, uno de dirección general sur-norte y otro de dirección norte - sur, que entregaban a un colector común paralelo a la vía férrea a Palmira. Estos colectores recogían los aportes de aquella parte de la ciudad por encima de la influencia del río Cauca y entregaban por gravedad al río a la altura del puente ferroviario.

Un colector más bajo, llamado de Cañaveralejo, de dirección sur-norte, recogía los flujos sanitarios de aquella parte de la ciudad de cota inferior a los niveles de crecida del río Cauca y entregaba al emisor de gravedad, 500 m, aguas arriba de su entrega al Cauca, mediante una planta de bombas.

Protegidas las tierras de Aguablanca contra inundaciones y dotadas de drenaje para finales de los años 60´s, surgieron paralelamente a la ejecución de las obras los barrios López- Pumarejo y Cauquita, con una extensión superficiaria bruta de 170 has y útil de 97 has, para una cabida de 6.700 familias o 46.000 habitantes.

El alcantarillado de estos barrios, si bien se construyó separado, no podía cumplir su función en razón de que EMCALI solo estaría en capacidad de dar al servicio su planta de bombas de aguas negras hacia finales de 1965. La ciudad siguió extendiéndose hacia la zona del Distrito y EMCALI no estaba en capacidad de avanzar la construcción de su proyecto de alcantarillado al ritmo de desarrollo urbano dentro del Distrito.

La CVC y EMCALI, buscando aliviar el problema de alcantarillado sanitario de los nuevos barrios y de algunos antiguos, cuyo alcantarillado resultaba deficiente, establecieron los siguientes acuerdos:

La CVC recibiría en su sistema de drenaje de Aguablanca los alcantarillados sanitarios de todos aquellos barrios futuros afluentes del colector Cañaveralejo, el cual entregaría al Colector de gravedad mediante la planta de bombas de aguas negras de EMCALI.

Las bombas de la CVC en el Paso del Comercio no fueron fabricadas para manejar aguas negras sino ocasionalmente y, por tanto, su exposición frecuente a flujos sanitarios implicaría rápido deterioro de los álabes y consecuente peligro de inundación para los barrios servidos. En consecuencia EMCALI asumiría los mayores costos de reposición de alabes y piezas pertinentes de las bombas.

CVC consentía en que EMCALI bajara la cresta del vertedero de la estructura separadora del caño Cauquita y EMCALI concurriría con personal para la limpieza del canal de drenaje de la CVC durante las épocas de bombeo.

EMCALI remitiría a la CVC, para revisión, sus proyectos de entregas de alcantarillado al sistema de drenaje de la CVC.

La planta de bombas de aguas negras de EMCALI, que estaba programada para entrar en funcionamiento a fines de 1965, solo se construyó entre 1970-1971 y se dio al servicio en este último año.

Para el año de 1974, las lagunas Charco Azul y el Pondaje ya habian sido modificadas y adecuadas en su totalidad para cumplir su función reguladora dentro del sistema de alcantarillado pluvial del Distrito de Aguablanca. La Laguna Charco Azul, presentaba un área de 10 has la cual se encontraba en su totalidad en espejo de agua, tenía una forma de bota alargada, con una morfometría bien definida, con taludes pronunciados en casi toda su línea costera, con excepción del extremo norte donde se evidenciaban algunos playones de arena.

Fotografía No. 11. Extremo norte de la Laguna Charco Azul a mediados de los años 70´s. Tomado de Corpocuencas. (2010).

Las zonas aledañas a la Laguna Charco Azul aún continuaban anegables por influencia del nivel freático del terreno, lo que limitaba aún mas el asentamiento de viviendas informales, aunque ya existían para esa época algunas familias establecidas asentadas hacia la periferia de la laguna o hacia la vía principal del sector, la actual Avenida Ciudad de Cali.

Sin embargo para esta época las dos lagunas reguladoras de drenaje no prestaban una función adecuada, la laguna norte (Charco Azul) no estaba en servicio; el canal Autopista 1, que debía entregar a ella, fue conectado directamente al canal de drenaje, en contra de lo acordado entre CVC y EMCALI. La laguna sur (Pondaje) no tenía conexión adecuada con el canal, y su canal aportante, el Cañaveralejo No. 2, le llevaba sedimentos y basuras que amenazaban con colmatarla.

Para esta época, las lagunas de regulación habian iniciado un continuo proceso de sedimentación y eutroficación que les habia hecho perder en gran medida su verdadera función de regulación o amortiguación de picos de creciente. En los

informes de la CVC de 1975 ya se habla de una pérdida considerable de almacenamiento por los procesos indicados (Quantum Ing Ltda, 2000).

Fotografía No. 12. Fotografía aérea de las Lagunas del Pondaje y Charco Azul, en el año 1974. Archivo Edgar Caldas. Tomado de: Quantum Ing Ltda. (2000).

Por todo lo anterior se hacía evidente en 1975 la urgente necesidad de adelantar un estudio de la situación real del Distrito a fin de determinar las exigencias de mejoramiento y ampliación del mismo, so pena de verse sorprendidos con inundaciones de los barrios de las zonas bajas de la ciudad.

Tal estudio, en términos generales, debía comprender una identificación detallada del sistema total de drenaje de toda la zona servida por el Distrito; generación y tránsito de la hidrógrafa actual a ser atendida por los canales, lagunas de regulación y planta de bombas del Paso del Comercio; proyecciones de crecimiento de la ciudad y sus servicios públicos en distintos períodos de tiempo, a fin de determinar las necesidades de construcción del canal interceptor, la ampliación de los canales de drenaje, de las lagunas reguladoras y de la planta de bombas de la CVC, o construcción de una más en otro lugar.

Consciente de la situación descrita, en 1977 EMCALI encargó al Consorcio HIDROSAN-INCA un estudio de Diagnóstico y Propuestas de soluciones al problema de Aguablanca, como parte del "Sistema Pluvial del Subproyecto Cauca", de acuerdo con el Contrato DCPB-094/77.

En Mayo de 1979, HIDROSAN-INCA presentó el Informe "Evaluación del Sistema Existente – Estudio Hidráulico", como resultado de la primera fase de los estudios contratados. Posteriormente, en octubre de 1980, se entregó la segunda fase de los estudios para lo cual se sometió a consideración de EMCALI el Informe "Estudios de Alternativas de Mejoramiento", en el cual se consignaba la descripción y análisis Técnico-Económico de cinco alternativas de Drenaje para la zona de Aguablanca. El estudio se continuó hasta seleccionar la alternativa más conveniente para el drenaje de la zona y en 1980 se entregó a EMCALI el anteproyecto de las obras requeridas.

Paralelo a este proceso de estudios en el Distrito, se empezó a evidenciar el proceso de crecimiento no planificado de la ciudad, es así como iniciaron a establecerse asentamientos informales productos no solo de iniciativas de la población que demandaba alojamiento, sino que en ellas se localizaron programas de vivienda de interés social por parte del Estado, en cabeza del ICT (Ciudadela Floralia) e Invicali (El poblado, El Vergel, Mojica I y II) y en asocio con iniciativas privadas como los planes de vivienda de Desepaz, localizados en la actual Comuna 21 (Velasquez y Jimenez, 2004).

Para los años 80´s, el sector del Distrito de Aguablanca estaba sufriendo un fenómeno de expansión y consolidación de barrios y asentamientos informales a causa de la inadecuada oferta de vivienda y los altos costos para adquirirla. La consolidación del Distrito de Aguablanca no fué homogénea ya que la participación comunitaria jugó un papel importante, pues fueron los mismos habitantes quienes a través de organizaciones comunales lograron suplir parte de sus necesidades básicas.

Charco Azul en 1978, fue el primer asentamiento con el cual se inicio él Distrito de Aguablanca; para este año EMCALI elaboró un informe sobre la posibilidad de dotar estos terrenos de alcantarillado, lo cual generó el fenómeno de invasión. La formación de los barrios fue originada principalmente por la venta de lotes sin servicios, por urbanizadores sin licencia, quienes negociaron miles de predios en Comuneros y Marroquín, lo cual originó que muchas familias se ubicaran en el sector como respuesta a una necesidad de vivienda o con la idea de comercializarla posteriormente.

Iniciando la década de los ochenta, familias enteras empiezan el proceso de invadir los terrenos aledaños a las Lagunas de El Pondaje y Charco Azul, se crean los asentamientos de Belisario Betancourt, La Florida, Jazmín y Jazmincito, entre

otros. En 1982 se dictamina reubicar a esta familias en Villablanca, pero a pesar de este proceso, las invasiones no desaparecieron pues hay quienes desalojaron los terrenos, pero alquilaron o vendieron sus ranchos a otras familias.

Fotografía No. 13. Laguna Charco Azul a mediados de los años 80´s. Tomado de: Corpocuencas. (2010).

En el año 1983, la Laguna de Charco Azul aún presentaba su morfometría de diseño, además de mantener su extensión completa la cual continuaba en espejo de agua, sin embargo se evidencia el inicio del fenomeno de invasión de sus orillas, principalmente en la cinta que la divide con la Laguna del Pondaje. Para esta época la comunidad utilizaba esta laguna como sitio de lavado, pesca y recreación ya que las condiciones de calidad del agua y profundidad lo permitían.

Fotografía No. 14. Actividades recreativas en la Laguna Charco Azul en 1982. Tomado de: Quantum Ing Ltda. (2000).

Fotografía No. 15. Fotografía aérea de las Lagunas del Pondaje y Charco Azul, en el año 1983. Archivo Edgar Caldas. Tomado de: Quantum Ing Ltda. (2000).

El agravamiento de la situación por la ocupación de tierras entre 1981 y 1984, hizo que EMCALI celebrara un nuevo contrato con HIDROSAN para el diseño definitivo de las obras, tanto del sistema pluvial, como del sistema sanitario, y estableciera prioridades para su ejecución en el llamado “Plan de Emergencia de Aguablanca”.

En desarrollo de los estudios y diseños llevados a cabo por HIDROSAN LTDA, entre 1986 y 1987, se realizaron levantamientos batimétricos en las lagunas y se prepararon los planos de excavación y las especificaciones técnicas para llevar a cabo su adecuación mediante dragado, secado, transporte y disposición final de los materiales de extracción.

Con base en dichos levantamientos y el diseño general del sistema, HIDROSAN dimensionó la capacidad de las lagunas, bajo los siguientes criterios:

Tabla No. 3. Criterios de diseño hidrológico e hidráulico del proyecto Plan de Emergencia de Aguablanca, elaborado por HIDROSAN LTDA en 1987. Tomado de: Quantum Ing Ltda. (2000).

LAGUNAS DEL PONDAJE Y CHARCO AZUL, DISEÑO 1987.	
Nivel de aguas máxima	956.10
Sección rectificada y adecuada con taludes	3:1 (H:V)
Cota de fondo de la laguna	953.30

HIDROSAN introdujo en su diseño dos variantes importantes con relación al esquema construido por la CVC. La primera consistentía en desviar el tramo superior del canal principal de drenaje (hoy llamado oriental) hacia la laguna del Pondaje, con el propósito de obtener una mejor regulación en esta laguna, dado que los caudales entraban a ella por su cabecera. La segunda variante y muy importante, fue la de ubicar una estación de bombeo intermedia en inmediaciones de la planta de tratamiento de Puerto Mallarino, evitando así un largo recorrido de las aguas hasta la estación de bombeo del Paso del Comercio.

Adicionalmente se mejoraron (en el diseño) una serie de canales y colectores, todos afluentes del sistema principal que hoy se llama canal oriental y se divide en tres tramos –superior, medio e inferior. La mayoría de los canales previstos por HIDROSAN eran revestidos con sistemas constructivos bastante difíciles.

Como obra de rebose para las lagunas, HIDROSAN diseñó un vertedero de pared gruesa, el cual además de mantener una profundidad mínima en ellas, fijada en la cota 954.09, permitía que el flujo se presente en ambas direcciones, es decir de las lagunas hacia el canal que va a las estaciones de bombeo y de este canal hacia las lagunas.

Para permitir la operación de un vertedero único, además de aumentar la capacidad reguladora, las lagunas se diseñaron interconectadas entre sí por medio de un canal de sección trapezoidal con 20 metros de base, talud 3:1, construido en tierra. Sin embargo como resultado final se obtuvo que la interconexión entre lagunas no se evidencia como necesaria. Según el modelo, el sistema trabaja mejor con entrada y salida libre del agua en ambas lagunas, eliminando el vertedero de control previsto en la laguna Charco Azul.

El ancho de la obra de rebose (vertedero) se obtuvo a partir del modelo de simulación en el cual se estableció como limitante que el nivel del agua en las lagunas no debería sobrepasar la elevación 956.10 (Sistema Municipio), y su

capacidad de conformidad con los requerimientos de las bombas y conducción de los canales. De acuerdo con el mencionado estudio, el ancho del vertedero resultó de 2.80 m.

Partiendo de estos diseños, EMCALI contrató la limpieza y adecuación de las lagunas, labor que no se pudo concluir porque los procedimientos de evacuación de materiales utilizados, especialmente lodos con alto contenido de materia orgánica en descomposición, incrementaron los índices de contaminación del río Cauca, cauce este donde se entregaban los lodos.

A la par que estas zonas del Distrito de Aguablanca iban creciendo, las Lagunas del Pondaje y Charco Azul se convirtieron en zonas de descarga de aguas residuales de los asentamientos y barrios vecinos, asi como de residuos sólidos como basuras y escombros, lo que aumento progresivamente su colmatación y eutroficación, llevandolos a la pérdida inicialmente de su espejo lagunar y posteriormente a la pérdida de su capacidad hidraulica, que fue para lo cual se diseñaron y modificaron.

Fotografía No. 16. Fotografía aérea de la Laguna Charco Azul, en el año 1986. Archivo CVC. Tomado de: CVC. (2002).

Esta situación se hace mas evidente a finales de los años 80´s, ya que para esa época (entre 1984 y 1989) surgen grandes urbanizaciones privadas de tipo legal como Ciudad Córdoba, Calipso y Villa del Lago, lo que aumentó la atracción de personas a las zonas no urbanizadas, y la adecuación de terrenos de las lagunas

para fines habitacionales ilegales. De igual forma dentro del área de influencia de la Laguna Charco Azul se construyó para esta época el Centro Recreacional del Barrio Villa del Lago.

Para esta época la Laguna Charco Azul se encontraba invadida casi en su totalidad por vegetación acuática flotante, dentro de las que se destaca el buchón de agua, azola y lenteja de agua y en sus orillas principalmente en el extremo norte se caracterizaba por presencia de vegetación marginal arbense como Martin Galves, zarzas y pastos.

Fotografía No. 17. Fotografía aérea de las Lagunas del Pondaje y Charco Azul, en el año 1988. Archivo Edgar Caldas. Tomado de: Quantum Ing Ltda. (2000).

En el año 1990, la CVC, a solicitud de EMCALI, mediante convenio N° GAA-DLC-227-89-ALC, y utilizando el modelo hidrológico DUR implementado por el consultor Alberto Patiño M., realizó la simulación del sistema de drenaje pluvial para el mismo esquema definido por HIDROSAN con algunas modificaciones. La diferencia con el esquema de HIDROSAN consistió en la consideración de todos los canales principales en tierra, excepto el Canal Oriental superior y un tramo del Oriental inferior.

Además, se incluyeron en la simulación los Canales secundario, Cauquita norte y Cauquita sur que según el esquema de HIDROSAN figuraban como puntos de entrega.

Dada la imposibilidad de continuar con los trabajos de adecuación de las lagunas, estas continuaron con su proceso, casi natural, de sedimentación y eutroficación, agravado con decisiones de algunas entidades municipales, que convirtieron primero en “escombrera” la cabecera de las lagunas y luego construyeron un parque en la zona que debía mantenerse para que cumpliera con los objetivos para los cuales fueron diseñados. Esta realidad, unida a la localización de la Avenida Ciudad de Cali, se tradujo en una pérdida de la capacidad real de almacenamiento.

Fotografía No. 18. Fotografía aérea de las Lagunas del Pondaje y Charco Azul, en el año 1992. Archivo Manuel Varona. Tomado de: Quantum Ing Ltda. (2000).

Para mediados de los años 90`s, casi todo el sector aledaño a la lagunas del Pondaje y Charco Azul se encontraban invadidas por asentamientos subnormales, y algunos barrios legalizados gracias a las gestiones de políticos de la época. La capacidad hidraulica de las lagunas se encontraba totalmente perdida, el lecho lagunar estaba conformado inicialmente por lodos precipitados, resultados de la descomposición de la materia orgánica, seguido de una capa de escombros y algunos residuos sólidos pesados, un tirante hidraulico que se mantenía gracias a las descargas de aguas residuales del sector y aguas de escorrentía y

precipitación y culminaba con una capa vegetal caracteristica de ecosistemas palustres, donde se destacaban grandes formaciones vegetales de enea, buchón, zarzas y gramineas.

Fotografía No. 19. Fotografía aérea de las Lagunas del Pondaje y Charco Azul, en el año 1996. Archivo Edgar Caldas. Tomado de: Quantum Ing Ltda. (2000).

Manteniendo el criterio de que las lagunas son parte importante del sistema de drenaje oriental de la ciudad, en 1997 la Gerencia de Obras de EMCALI realizó un levantamiento topográfico y ejecución de sondeos de las lagunas; dichos levantamientos comprendieron la toma de: 22 secciones transversales en la laguna Charco Azul; y 37 secciones en la laguna El Pondaje. Las 22 secciones de la laguna Charco Azul se completaron en su totalidad, pero en la laguna El Pondaje solamente se realizaron 24, faltando por ejecutar 13 secciones localizadas en la cabecera de la laguna, precisamente en el área donde entregan el Colector de Desvío y el Canal Cañaveralejo N°2.

ACUACALI en el año 1996 consideró conveniente la implementación de un nuevo modelo que, partiendo de la distribución de la lluvia en el área de drenaje, simulara

la operación integral del sistema oriental en las condiciones actuales. La información obtenida como resultado de dicha modelación permitió estimar el volumen de los lodos depositados en las lagunas, los resultados de dicha modelación se presentan en el informe que la firma consultora entrego a EMCALI en el año 1998.

El volumen de lodos calculado en las lagunas para esa época, correspondía a sedimentos con poco grado de consolidación obtenido mediante los sondeos ejecutados durante los levantamientos. Ello significa que el dato de terreno resultante al restarle la capa de lodos blandos, no corresponde al nivel original de las lagunas, sino a un falso fondo constituido por sedimentos más consolidados y posiblemente escombros, donde no fue posible que penetrara la varilla de sondeo. Hecha esta aclaración, el volumen de lodos (blandos) encontrados en las dos lagunas fue el siguiente:

Tabla No. 4. Volumen de lodos en las Lagunas del Pondaje y Charco Azul estimado por ACUACALI en 1998. Tomado de: Quantum Ing Ltda. (2000).

LAGUNAS DEL PONDAJE Y CHARCO AZUL, VOLUMEN DE LODOS 1998.	
Laguna Pondaje	82.500 m3
Laguna Charco Azul	52.500 m3
Total Lodos	135.000m3

Para la variación de la capacidad de almacenamiento a diferentes profundidades de agua en las lagunas. En la situación de ese año (1998), hasta la elevación 956.20 que es la máxima extrema a la cual podría llegar el agua durante períodos cortos. Los volúmenes de almacenamiento disponibles obtenidos a la fecha del estudio, sin extraer los lodos, fueron los siguientes.

Tabla No. 5. Capacidad de almacenamiento de las Lagunas del Pondaje y Charco Azul estimado por ACUACALI en 1998. Tomado de: Quantum Ing Ltda. (2000).

LAGUNAS DEL PONDAJE Y CHARCO AZUL, CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO EN 1998.	
Laguna Pondaje	197.000 m3
Laguna Charco Azul	125.000 m3
Total disponible	322.000 m3

Se concluyó que para aumentar el volumen disponible para regulación se requeriría excavar el fondo de la laguna hasta la elevación mínima posible (953.30), elevación que corresponde al fondo del canal intermedio frente a las lagunas. Excavando su fondo al nivel propuesto, no existirán en ningún momento problemas para la descarga del Colector de desvío ni para el canal Cañaveralejo N° 2, puesto que sus cotas de llegada a la laguna son 954.09 y 954.30, respectivamente. Sin embargo esta extracción de sedimentos y lodos no se realizó por parte de EMCALI, lo que continuó aumentando los procesos de colmatación de las lagunas, que para el año de 1998 presentaba no solo invasión de su ronda hidraulica, sino tambien invasión de su lecho lacustre ya que con la disposición de escombros y basuras se rellenaron grandes extensiones de los cuerpos de agua generando terrenos de invasión dentro de lo que algún día fue espejo lagunar.

Esta situación se presentó de manera mayor en la Laguna del Pondaje, especificamente en su extremo sur; sin embargo en la Laguna Charco Azul tambien se presentó este fenomeno en los sectores de Belisario Betancourt y Octavio Sardi.

Fotografía No. 20. Fotografía aérea de las Lagunas del Pondaje y Charco Azul, en el año 1998. Archivo CVC No. FAL 407, FOTO 39-1998.

Para el año de 1998, la zona de las lagunas del Pondaje y Charco Azul estaba inmersa completamente dentro de una matríz urbana, su morfometrías habian sido modificadas ya que sus limites habian sido alterados por la invasión y relleno de su cauce, de igual forma el deterioro del ecosistema era extremo, presentando muy poco representatividad de biodiversidad caracteristica. La laguna Charco Azul, estaba completamente invadida de vegetación acuática y presentaba un estado palustre avanzado, generado por los continuos vertimientos de aguas residuales de los asentamientos adyacentes y las descargas de residuos sólidos y escombros.

Para inicios del siglo XXI en la zona del proyecto de Distrito de Aguablanca seguian siendo frecuentes los casos de afectación por inundaciones, ya no tanto por desbordes del río Cauca o sus ríos o caños tributarios, sino por rebosamiento de canales, colectores y alcantarillas (OSSO-LA RED, 2004: base de datos DesInventar Cali).

Los reportes por inundaciones del río Cauca para esa época eran comparativamente menores a aquellos de inundaciones asociadas a otras causas. Sin embargo, aunque no se tienen cifras completas de las pérdidas y daños ocasionados en cada caso de inundación por el Cauca, las descripciones de las noticias evidencian notables diferencias entre la dimensión, tanto en términos de área anegada como de afectación sobre la población, de las inundaciones de 1950 y las que siguieron a ésta. Para 1950 se tenían registrados 2360 damnificados, afectación en transporte (Carretera Cali-Palmira) y cultivos, y una área inundada que se extendió hasta la Base Aérea y barrios bajos y periféricos de la ciudad para la época. El área de afectación de las inundaciones en este siglo ha estado circunscrita fundamentalmente a barrios cercanos al río (Puerto Nuevo, Paso del Comercio, Alfonso López) y principalmente a aquellas zonas con asentamientos informales cercanos al jarillón. De éstas se tienen registradas 5.040 personas entre afectadas y damnificadas por inundaciones ocurridas en el periodo de 1953 a 1999 (Velasquez y Jimenez, 2004).

En los años 2000, la Laguna Charco Azul era utilizada como suelo de soporte de diferentes viviendas en los barrios perimetráles o que están dentro de la zona de protección del cuerpo de agua, además los pobladores del sector lo utilizaban como vertedero de aguas servidas domesticas y sitio de disposición final de residuos sólidos y materiales de construcción.

Como consecuencia de esta continua degradación del cuerpo de agua y del humedal como ecosistema se presentaron altos niveles de contaminación en la laguna ya que los sedimentos que llegaron eran transportados a través de los canales que en ella se descargaban, producto del inadecuado manejo por parte de las comunidades quienes depositaban en ellos basuras y escombros.

De igual forma, por ser fuentes de agua convertidas a artificiales, en donde el flujo no es constante, se siguió manifestado la invasión con plantas acuáticas y enraizadas, hasta el punto de alcanzar vegetación terrestre an algunos sectores de lo que antes era laguna, originando olores, turbidez y la descomposición del ecosistema. Esta alteración trajo como consecuencia stress en el ecosistema, la biota (flora y fauna) presentó cambios drásticos y el proceso de sucesión ecológica sufrió un cambio en su composición inicial, predominando vegetación palustre.

Fotografía No. 21. Fotografía aérea de las Lagunas del Pondaje y Charco Azul, en el año 2000. Tomado de: Quantum Ing Ltda. (2000).

Teniendo en cuenta esta situación y el aumento de dichos impactos ambientales no solo en las lagunas sino en todo el sector, en el año 2000 el Departamento de Gestión del Medio Ambiente – DAGMA, a través del programa de fortalecimiento institucional con recursos del Banco Mundial y la asistencia del Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo - PNUD, desarrollaron a través de una consultoría ejecutada por la firma Quantum Ingeniería Ltda., un macroproyecto que reunió todas las actividades concernientes a la recuperación ambiental y paisajística de las Lagunas del Pondaje y Charco Azul incluyendo su zona de protección. El proyecto se realizó para 4 áreas especificas (Hidráulica y sanitaria, social, paisajística y ambiental), incluyendo en cada una la revisión total y exhaustiva de toda la información existente directa y de referencia, la evaluación de la situación de ese entonces respecto a la inicial y a la ideal, el planteamiento de alternativas y las soluciones definitivas a nivel de diseño en fase 3, incluyendo análisis, memorias, planos, cantidades de obras, métodos constructivos, costos, cronogramas, pliegos de licitación y estrategias.

Sin embargo este proyecto solo quedó en diseño y su implementación no se efectuó ya que se requerían de grandes inversiones de recursos y la gestión integrada de diversas instituciones estatales, lo que imposibilitó para ese entonces la ejecución de los diseños y recomendaciones dadas por Quantum Ing Ltda. Es así como EMCALI, con la imposibilidad de realizar una recuperación total de las lagunas, comenzó a sustituir sus funciones con labores de moto bombeo (CONCEP Ltda, 2006).

Para el periodo 2004-2007, se incluyó dentro del Plan de Desarrollo del Municipio de Santiago de Cali, El Programa de Renovación Integral de Zonas Marginales – PRIZMA, con el objetivo de servir de soporte a una política pública de atención a la marginalidad urbana y la ciudad informal. Este constituye un intento por cambiar la visión de las intervenciones de renovación, recomposición o recuperación urbanas que se realizan asumiendo algunos de los componentes de manera aislada, proponiendo, por el contrario, el desarrollo de intervenciones integrales y sistemáticas. En el año 2005, al mismo tiempo que se inicia el Proyecto "Recomposición integral de las Lagunas El Pondaje y Charco Azul-Fase Cero", de la Secretaría de Vivienda Social del Municipio de Santiago de Cali, como un intento de poner en práctica el programa PRIZMA, se comienza un proceso de traslado de algunos residentes de El Pondaje y Charco Azul hacia el proyecto habitacional de Potrerogrande. En este momento aún no había claridad sobre las posibles alternativas de solución integral para los asentamientos ubicados en los alrededores de las lagunas. Potrerogrande, conjuntamente con el proyecto de Ecociudad Navarro, es el proyecto habitacional más grande que existe en la ciudad para beneficio de los estratos socioeconómicos más bajos de la población.

Fotografía No. 22. Imagen satelital de las Lagunas del Pondaje y Charco Azul, en el año 2007. Tomado de: Google earth.

Para el año 2009, el Departamento de Planeación municipal, mediante contratación a la Fundación Universidad del Valle, inicia su proyecto denomiado Plan de Mejoramiento Integral de las Lagunas El Pondaje y Charco Azul el cual propone contribuir de manera definitiva a la funcionalidad urbana y la inclusión social, mediante la construcción de entornos que mejoren las condiciones de vida de los habitantes y la adecuación de la plataforma física que permita construir competitividad para la vivencia digna y su articulación al resto de la ciudad. Este proyecto se encuentra actualmente en revisión por parte del municipio, para su posterior adopción e implementación mediante la iniciativa de Plan Parcial.

Paralelo a este proceso la CVC, a través de la Dirección Ambiental Regional Suroccidente, formula el proyecto “Recuperación de la función hidráulica y de las condiciones sanitarias y ambientales del entorno de la laguna Charco Azul, Fase I” el cual tiene como eje central, la extracción del material presente en el lecho de la laguna Charco Azul en un área de 3,5 Has, como medida inicial de un proceso de rehabilitación ambiental y paisajística de este humedal.

En el marco de esta iniciativa la CVC suscribió el Convenio de asociación No. 108 de 2009 con la Corporación Vallecaucana de las Cuencas Hidrográficas y del Medio Ambiente – CORPOCUENCAS. Este convenio tuvo como objeto “Aunar esfuerzos técnicos y económicos para la recuperación de la función hidráulica y de las condiciones sanitarias y ambientales del entorno de la Laguna Charco Azul Fase I”, presentando como actividades principales el bombeo de la laguna, construcción de carreteables en un total de 4.000 m3, excavación, cargue y transporte de material extraído en un total de 92,155.00 m3 y disposición final del material.

Fotografía No. 23. Laguna Charco Azul durante obras de recuperación hidraulica y ambiental ejecutadas por la CVC, año 2010. Tomado de: Corpocuencas. (2010).

De igual forma EMCALI inició la recuperación hidráulica en el resto de la Laguna Charco Azul (6.5 Ha) por medio de la extracción del material presente en su vaso, lo que permitirá para finales del año 2010, tener recuperado en un 100% el lecho lacustre de la laguna.

Fotografía No. 24. Laguna Charco Azul durante las obras de recuperación hidraulica y ambiental ejecutadas entre la CVC y EMCALI en el año 2010. Fuente: Jorge Orozco. El País.

5.2. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA

5.2.1. GEOLOGÍA

El Departamento del Valle del Cauca se localiza al suroccidente de Colombia, sobre los Andes Septentrionales, donde interaccionan las placas tectónicas de Suramérica, Nazca y del Caribe, haciendo que los terrenos que lo conforman sean altamente dinámicos y complejos desde el punto de vista geológico, representados en metamorfismo, plegamientos, fracturamientos, zonas de cizalla, entre otras (INGEOMINAS & DAGMA, 2005)

La zona de estudio se enmarca dentro de lo que han llamado diversos autores como el Graben del Cauca (INGEOMINAS & DAGMA, 2005) o fosa tectónica del Cauca (CVC, 2007), limitado por las cordilleras Central y Occidental, y en cuyo

centro se encuentra el basamento hundido, formado por rocas ígneas básicas de edad Cretácea y rocas sedimentarias Terciarias, sobre las cuales se emplazaron los depósitos aluviales del río Cauca y de sus principales afluentes, generando un gran relleno aluvial (INGEOMINAS & DAGMA, 2005). Esta zona de relleno fue evolucionando hasta constituirse en una zona volcanica de dorsal, a lo largo de la cual fueron expulsadas grandes cantidades de magmas basaltitos pobres en silice que conforman el grueso de la cordillera Occidental (CVC, 2007).

Durante el cretaceo superior se sucedieron esfuerzos comprensivos debido a moimientos de la placa oceanica sobre el continente, levamntando la cordillera Occidental en un periodo orogenico, denominado Orogenia Calima (Barrero, 1979); sincrónicamente se emplazaron plutones básicos y ultrabásicos a la largo del borde oriental de la cordillera Occidental. La cordillera solevantada se comporta como área positiva lo que permite que en la antigua fosa tectónica se depositen sedimentos costeros y lagunares con presencia de yacimientos hulleros en el Terciario Inferior, época en la cual se realizó el levantamiento de los Andes (periodo conocido como Orogenia Andina) debido al empuje de la placa oceánica contra el continente plegando los estratos Terciarios. Esta etapa fue seguida de un periodo intenso de vulcanismo de carácter andesístico, a partir de cuyos materiales se constituyeron enormes extensiones de capas transportadas con características volcánicas sedimentarias (CVC, 2007).

Posteriormente, las estribaciones sometidas a los procesos estáticos (meteorización) y dinámicos (erosión), donde prevaleció el agua, transportaron y depositaron los sedimentos que rellenaron la fosa tectónica del Cauca, acentuado por la deglaciación, constituyendo un gran depósito de gravas, aenas y arcillas, que se seleccionaron a partir de la fuente de origen (tamaño, calibre, redondez, etc) con características hidrogeológicas muy positivas para el almacenamiento de las aguas subterraneas (CVC, 2007).

La fosa del valle o bloque hundido tiene un basamento ofiolítico y rocas volcánicas sobre el cual reposan rocas sedimentarias continentales Terciarias. El centro del valle del río Cauca está compuesto por un amplio y grueso relleno aluvial cuaternario, formado por enormes conos aluviales coalescentes que descienden de las dos cordilleras debido a la actividad tectónica, y depósitos aluviales desarrollados por el mismo río Cauca y sus tributarios (CVC, 2007).

Posteriormente a estos levantamientos se inicia un periodo de intensa erosión que conleva la formación de las unidades sedimentarias ubicadas en la parte mas baja de la cordillera Central. Se supone que con posterioridad se generaron nuevos movimientos de tipo distetivo que produjeron el hundimiento de un bloque, el cual fue rellenado con material aluvial proveniente de ambas cordilleras. El mayor aporte de material aluvial proviene de la cordillera Central, lo cual hizo que el

cauce el río Cauca se recostara hacia las estribaciones del cordillera Occidental, caracterizada por menos longitud y aportes de sedimentos (CVC, 2007)

En la zona donde se ubica la Laguna de Charco Azul y su cuenca de captación, se generaron aportes de la cordillera Occidental, trasportados a través de la cuenca de los ríos Cañaveralejo y Melendez, formando depósitos en esta llanura que han sido definidos como "Cono de Cañaveralejo" (Qca), sin mayores detalles (Verdugo & Aspden, 1984; Mc Court & Verdugo, 1985).

5.2.1.1. Litoestratigrafía: La zona de estudio se encuentra dentro del valle geográfico del río Cauca, cercano a la zona baja de la cordillera Occidental, presenta rocas sedimentarias, producto de la erosión de la cordillera después de sus últimos levantamientos (CVC, 2007).

Específicamente el área donde se ubica la Laguna Charco Azul, es de un origen mas reciente el cual ha sido denominado como Depositos cuaternarios ya que se conformó por los sedimentos de relleno de la cuenca que corresponden a los materiales no consolidados que están recubriendo las unidades de roca (INGEOMINAS & DAGMA, 2005). Dentro de estos depósitos Charco Azul hace parte de la siguiente unidad superficial:

5.2.1.1.1. Depósitos aluviales del río Cauca (Qal): Es la unidad mas superficial compuesta por una secuencia en su mayoría arcillosa, en las que se encuentran interestratificados lentes o estratos no muy gruesos de gravas con guijarros desde muy finos a muy gruesos, constituidos por fragmentos de rocas igneas básicas, pórfidos, esquistos cuarzo lechoso y cristalino. Los guijarros y clastos mayores poseen buena redondez y esfericidad, lo cual indica un largo transporte o segundo ciclo de sedimentación, sugerido porque los detritos pudieron derivarse de conglomerados terciarios y cretáceos existentes en los flancos de ambas cordilleras. En la zona de estudio esta unidad posee un espesor promedio de 70 m (CVC, 2007).

5.2.1.2. Unidades geológicas superficiales: Hermelin (1987), denomina Formación Superficial al conjunto de materiales que conforman la superficie del terreno hasta profundidades del orden de decenas de metros. Estas Formaciones Superficiales incluyen rocas con diferentes grados de meteorización, suelos y depósitos no consolidados.

Las Unidades Superficiales se consideran como formaciones correlativas de los procesos morfodinámicos, debido a la acción de agentes exógenos y endógenos que modelan la superficie terrestre y son unidades cartografiables (INGEOMINAS & DAGMA, 2005).

El estudio de microzonificación sismica de Santiago de Cali (INGEOMINAS & DAGMA, 2005), definió dichas unidades para el área urbana y rural y agrupó dentro de cada una, las formaciones de litología semejante con resistencia y comportamiento homogéneo, clasificando los suelos de acuerdo con su origen, granulometría, geometría de los clástos, relación clasto-matriz, color, grado de meteorización y relieve.

La Laguna Charco Azul y su cuenca de captación, según el IGEOMINAS y DAGMA (2005) se encuentra en la unidad superficial conocida como "Suelo transportado", la cual posee las siguientes formaciones:

5.2.1.2.1. Suelos Aluviales Recientes (Sal): Son sedimentos recientes que han sido transportados y depositados por los ríos y quebradas, conformando los cauces activos y abandonados, llanuras de inundación, terrazas bajas y medias. Se incluyen en esta unidad todos los materiales de la planicie aluvial del río Cauca, junto con los abanicos aluviales que la recubren hacia su extremo occidental, siendo el mayor aporte las rocas diabásicas de la Formación Volcánica.

5.2.2. GEOMORFOLOGÍA

En general, el modelamiento del paisaje en el area del humedal Laguna Charco Azul y su cuenca de capatación está relacionado con procesos denudativos y estructurales, asociados con esfuerzos de acumulación de materiales (INGEOMINAS & DAGMA, 2005). De esta manera, la zona de estudio por estar ubicada en el valle geográfico del río Cauca se puede definir desde el punto de vista morfológico, como perteneciente a la unidad "Llanura Aluvial", la cual se describe a continuación.

5.2.2.1. Llanuras Aluviales: Corresponden a los depósitos fluviales formados por los ríos Cauca, Aguacatal, Cali, Cañaveralejo, Meléndez, Lilí y Pance, los cuales se caracterizan por presentar en su parte alta geoformas de barras, depósitos de canal, terrazas bajas y medias dentro de los cuales existen aportes de materiales provenientes de otras zonas más alejadas. Sobre estas llanuras se han depositado los abanicos de piedemonte.

5.2.2.2. Fisiografía: Dentro de la unidad geomorfológica conocida como Llanura Aluvial, ubicada entre la zona de vertiente y la planicie aluvial del río Cauca, el INGEOMINAS y el DAGMA (2005) definieron y agruparon las grandes geoformas internas que caracterizan esta unidad, para el caso del área de la Laguna Charco Azul y su cuenca de captación se identifican las siguientes unidades morfológicas de terreno:

5.2.2.2.1. Llanura Aluvial del Río Cauca (Sal1): Esta unidad se localiza al extremo oriental de la zona estudiada y está conformada por depósitos antiguos del río Cauca, dejados a lo largo de la evolución y divagación del cauce, conformando una zona plana dentro de la cual se localiza, entre otros, gran parte del distrito de Aguablanca y el sector de Navarro. Sobre esta unidad se han depositado los abanicos aluviales y se han desarrollado las formas actuales de los diferentes drenajes que disectan el area. En general, los depósitos son sueltos y están conformados por materiales heterogéneos que varían entre gravas, arenas limos y arcillas, predominando la mezcla entre ellas. Sobre el terreno es muy difícil diferenciar la variación entre estos materiales, por ser la zona plana y no observarse afloramientos, ni evidencias de cambios geomorfológicos que permitan hacer una distinción clara.

5.2.2.2.2. Abanicos Aluviales (Sal2): Se trata de todos los materiales asociados a flujos torrenciales dejados por los principales afluentes del río Cauca al llegar a la planicie aluvial de éste, debido a una pérdida repentina en la capacidad de arrastre de las corrientes, al encontrar una disminución en la pendiente. Estas unidades tienen forma de abanico, cuya parte más distal está conformada por materiales finos y mejor seleccionados que los ubicados hacia el ápice, donde son más gruesos y mal calibrados. Estos depósitos son medianamente compactos, matriz soportados; se componen principalmente de cantos, gravas y bloques de rocas diabásicas con presencia esporádica de rocas sedimentarias, de formas angulares a subredondeadas, en matriz areno-arcillosa.

Estos abanicos son de tipo coalescente, es decir, presentan contactos laterales interdigitados por su crecimiento conjunto, por lo cual se cartografiaron como una sola unidad con límites aproximados entre ellos, así como el contacto con la llanura aluvial del río Cauca. En el caso de la Laguna Charco Azul estos abanicos estan representados por los producidos por río Cañaveralejo, el cual desembocaba en el Cauca en un area muy cercana al actual humedal.

5.2.2.2.3. Cauces o Meandros Abandonados (Sal3): Correspondientes a lechos de ríos y arroyos que por procesos naturales de dinámica y divagación del cauce, o en ocasiones por acción del hombre, con el objeto de aprovechar la mayor extensión de la planicie aluvial para fines agropecuarios, son aislados o abandonados. En algunos sectores estos cauces abandonados se encuentran cubiertos por agua y en otros, rellenos por materiales predominantemente arcillosos.

Se presentan principalmente en Navarro y a todo lo largo del antiguo cauce del río Cauca, conocido por sectores como Caño El Estero, Cascajal y Cauquita, ubicados entre La Playa El Hormiguero y Puerto Mallarino.

5.2.2.2.4. Depósitos de Pantanos Aluviales (Sal4): Corresponden a depósitos

principalmente arcillo-limosos acumulados en zonas de inundación, caracterizados por presentar un relieve suave y deprimido, con redes de drenaje que reflejan la posición de líneas antiguas de drenaje. Sobre esta unidad se localiza parte de Navarro y algunos sectores de Aguablanca como los barrios Unión de Vivienda Popular, Antonio Nariño, Alirio Mora Beltrán, Comuneros II y Petecuy, entre otros.

Es importante mencionar que para cartografiar estos depósitos en el estudio de microzonificación sismica se utilizaron como referencia fotografías aéreas antiguas, que mostraban la zona sin el gran desarrollo urbanístico que hoy se presenta, lo cual no deja visualizar en las fotografías aéreas actuales y en el terreno dichas zonas, pues muchas de ellas fueron tratadas para adecuar el suelo con fines constructivos.

5.2.2.2.5. Zonas Desecadas y Rellenos de Cauce (Sal5): Corresponde a zonas de antiguos pantanos, conformados por sedimentos finos, desecados artificial o naturalmente. Generalmente se encuentran dentro de la llanura aluvial o alrededor de las zonas de pantanos (Sal2). Sobre esta unidad se ubican los barrios Ciudad Córdoba, Antonio Nariño, El Diamante, La Gran Colombia, El Trebol, Villa Colombia, Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, Unión de Vivienda Popular y República de Israel, entre otros.

5.2.3. SUELOS

A nivel general los suelos que se encuentran en la Laguna Charco Azul y su zona de influencia están conformados por los siguientes conjuntos:

5.2.3.1. Conjunto Juanchito: Se incluyen en este conjunto suelos del basín del río Cauca, los cuales se han desarrollado a partir de sedimentos aluviales finos. Predominan las texturas arcillosas, encontrándose ocasionalmente capas superficiales de textura franca. Son niveles de textura franca, de superficiales a muy superficiales, limitados por fenómenos de hidromorfía; de drenaje natural pobre a muy pobre y débilmente estructurados. El horizonte superficial presenta colores que varían de gris a pardo amarillento o pardo oliva, con manchas de colores que varían de gris hasta rojo amarillento a pardo amarillento. Los colores del horizontes B varían de verde a azuloso o amarillo rojizo, con manchas pardo grisáceo muy oscuras, amarillo parduzca o amarillo rojizas. El horizonte C, presenta colores que varían de gris verdoso a amarillo con manchas grises muy oscuras, rojo amarillentas y oliváceas. Generalmente se encuentra un horizonte enterrado de colores oscuros; en algunas áreas existen concreciones calcáreas en horizontes subsuperficiales.

De acuerdo con los análisis químicos, son suelos de relación calcio – magnesio normal y, ocasionalmente, estrecha invertida; capacidad catiónica de cambio normal a muy alta; saturación total muy alta, sodio intercambiable normal en el

perfil modal, aunque hay áreas con problemas de sodio y/o sal; reacción moderadamente ácida a ligeramente alcalina.

5.2.3.2. Conjunto río Cauca: Los suelos de este conjunto se localizan en el dique del río Cauca; se han desarrollado a partir de materiales aluviales recientes; la apreciación textural es franca fina; la textura del horizonte varía de franca a franco arcillosa. Los suelos presentan estructuras en bloques subangulares; la profundidad efectiva es moderadamente profunda a muy profunda, el limitante mas común es la oxido – reducción; el drenaje natural es imperfecto. El color del horizonte superficial varía de gris muy oscuro a pardo oscuro, el color del horizonte B varía de gris a pardo oliva o pardo oscuro con manchas grises a rojo amarillentas.El horizonte C presenta colores gris a parduzco y gris a muy oscuras, rojo amarillentas y oliváceas. Ocasionalmente se encuentra segregación de hierro en algunos horizontes.

Desde el punto de vista químico los suelos presentan relación calcio – magnesio normal, muy ocasionalmente se encuentra invertida; la capacidad catiónica de cambio es alta a normal, en el horizonte A, y normal a muy alta, en el subsuelo. La saturación total es muy alta; el contenido de sodio es normal en todo el perfil, la reacción varía de ligeramente ácida a moderadamente alcalina.

5.2.3.3. Suelos del área de influencia de la Laguna: Los suelos de la zona adyacente a la Laguna Charco Azul estan conformado por depósitos bastante espesos de suelos de origen sedimentario (aluvial), constituidos predominantemente por suelos de gradación fina como limos y arcillas de mediana a alta plasticidad, así como por arenas y conglomerados en los estratos más profundos (Carmona, J., *et al*. 2002).

En el año 2000, Quantum Ing Ltda, realizó estudios de suelo en el area de influencia de la Laguna Charco Azul, para esto realizó perforaciones en 5 puntos de muestreos generando los siguientes perfiles estratigráficos:

5.2.3.3.1. Punto No. 1. Parque Laguna Azul: El perfil encontrado en este sitio es el conformado por dos perforaciones, en esta zona inicialmente se encuentra un material de relleno clasificado como grava limo arenosa (GW-GM) bien gradada de color café con trazas grises y presencia de desechos y rocamuerta, alcanzando una cota máxima de -1.8 m, seguidamente aparece un limo (MH) de alta plasticidad y de color café el cual alcanza la cota de fondo de la perforación -6.0 m. A la altura de la cota -3.5 m aparece un estrato de arcilla limosa (CL-ML) de baja plasticidad y de 0.9m de espesor. La posición del nivel freatico fue detectada en la cota -2.8m en la primera perforación y -3.8 en la segunda perforación.

5.2.3.3.2. Punto No. 2. Salida Laguna Charco Azul: Corresponde a una perforación la cual registra inicialmente un material de relleno clasificado como

grava limosa (GM) de rocamuerta de color café claro con una buen grado de compactacion, seguidamente el material de relleno encontrado es un limo arenoso (MH) de igual color. El relleno en total tiene un espesor de 5.5 m aprox. Posteriormente se encuentra una capa de limo (ML) de color gris oscuro y finalmente aparecen a la cota -7.6mlas arenas limosas (SM) de color gris oscuro, el nivel freatico aparece a los 5.0 m.

5.2.3.3.3. Punto No. 3. Barrio Belisario Betancourt: En este sitio se realizaron cuatro sondeos, encontrándose un perfil estratigrafico conformado por un relleno de limo arenoso de 1.0m de espesor en promedio con presencia de material de desecho, posteriormente aparece suelos natural clasificado como limo (MH) de color gris, el cual alcanza la cota de fondo de las 4 perforaciones. El nivel freatico varia desde -3.80m hasta -4.50m.

5.2.3.3.4. Punto No. 4. Charco Azul: Inicialmente el perfil estratigrafico lo conforman material de relleno con presencia de desechos (basuras), clasificados como limos arenosos o arenas limosas de color café y cuyo espesor máximo es de 1.0m seguidamente aparece material del sitio conformado por limos arenosos (ML, MH) de color gris o café alcanzando la cota de fondo en los sondeos uno y tres, en los sondeos dos y cuatro aparece la arena limosa color gris oscuro a -5.5m y -7.0m respectivamente. La posición del nivel freatico varia desde la cota -2.5 hasta la cota -4.5 m.

Las caracteristicas del suelo convierten al sector en un area potencialmente licuable, en donde es probable que se presente el fenómeno del corrimiento lateral, pudiendo afectar las estructuras que se encuentran en este sector (Carmona, J., *et al*. 2002).

5.2.3.4. Perfil estratigráfico de la Laguna: En el año 2000, Quantum Ing Ltda realizó un perfil estratigráfico en el interior de la laguna; para esa fecha el sondeo evidenció una capa superficial compuesta de lodos y sedimentos de color negro con un espesor que varíava entre 0.3 y 3 m, suprayaciendo limos, limos arcillosos y arenas limosas, con algunas trazas de turba, de colores café, gris y gris verdoso, variando entre las categorías MH, MH – CH y SM del Sistema unificado de clasificación. Los limos y limos arenosos alcanzaban un promedio de 4 m d espesor, en tanto que las arenas estában representadas como depósitos de fondo y su espesor medido hasta la profundidad máxima perforada (8.5 m) no rebasaba los 2 m de grosor.

Actualmente y gracias a las acciones de recuperación hidraulica de la laguna, esta capa de lodos y sedimentos fue extraída del cuerpo de agua, lo que permite inferir que al interior de la laguna se tienen estratos de limos arenosos.

5.2.4. GEOTECNIA Y SISMISIDAD

La presencia de arenas en el fondo de las lagunas constituye una condición propicia para la ocurrencia de fenómenos de licuefacción asociados a la amplificación local de las ondas sísmicas transmitidas al momento de presentarse un eventual sismo de magnitud importante en la ciudad de Santiago de Cali (Quantum Ing Ltda, 2000).

El occidente colombiano incluido todo el valle del Cauca, está clasificado de acuerdo a la última versión del Código Colombiano de Sismo Resistencia, dentro de la zona de Amenaza Alta por Sismicidad., debido a su proximidad respecto a la zona de subducción activa del Pacífico, donde se ponen en contacto las placas tectónicas de Nazca y Suramericana.

El efecto destructor más importante sobre las construcciones en superficie, a consecuencia de un sismo de magnitud importante, es producido por la onda S o transversal que produce efectos cortantes y a la vez desencadena otros trenes d ondas superficiales los R (Raleight) y L (Love), las cuales a la postre pueden amplificar la onda inicial.

Los datos instrumentales suministrados por geófonos y sismógrafos entregan lecturas directas de la aceleración horizontal medidas en el terreno independientemente de su origen. De los registros aportados por los acelerogramas disponibles en la Red Sismológica Nacional, se ha deducido una aceleración horizontal máxima para el área de la ciudad de Cali, con un valor de 0.25 g, siendo “ g “, el valor de la fuerza de gravedad a nivel local.
Para las construcciones que se levanten en la Ciudad de Cali, el Código en mención recomienda diseñar y construir con parámetros inferiores a la aceleración horizontal máxima medida. Sin embargo, específicamente en el caso de los asentamientos humanos de desarrollo incompleto presentes alrededor de las lagunas y dentro de su zona de protección, las condiciones económicas de los pobladores, la misma condición de ilegalidad e informalidad de estos asentamientos, han redundado en la puesta en práctica de técnicas constructivas inadecuadas, las cuales no garantizan la seguridad para los pobladores y por el contrario, se traducen en la existencia de un escenario de riesgo por sismicidad que exige especial atención por parte de las autoridades competentes (Quantum Ing Ltda, 2000).

5.2.5. USO DEL SUELO

Las tierras donde se ubica la Laguna Charco Azul y su cuenca de captación estaban sujetas a inundaciones periódicas por desbordamientos del río Cauca y sus tributarios y el 80 % de las aguas residuales eran frecuentemente represadas por el río Cauca sobre la ciudad (CVC, 1960). Estos terrenos estaban conformados por lagunas y áreas anegadizas y hasta finales de la década de 1950 sólo permanecían algunos pocos y dispersos poblados, fuertemente afectados por

las inundaciones del río. Las 6400 hectáreas que constituyen estas tierras hacen parte del valle del Alto Cauca, caracterizado por fértiles tierras y abundantes cuerpos de agua, por lo que fue considerado en los años 1950 como una de las regiones con mayor potencial de desarrollo agroeconómico del país. De hecho, entre 1958 y 1961 se realizó un conjunto de obras hidráulicas (Proyecto Distrito de Riesgo de Aguablanca) que permitieran aprovechar la fertilidad de los suelos y su cercanía a Cali para que en un futuro fueran el principal centro de abasto de víveres de la ciudad (OLAP, 1951). La adecuación de las tierras se realizó mediante un dique en la margen izquierda del río Cauca, canales, estaciones de bombeo, puentes y una laguna de regulación. La realización de estas obras explica en parte la reducción del número de registros de afectación por inundaciones hacia el final de la década de 1950 y comienzos de 1960.

Estas tierras se caracterizan por tener suelos blandos y el nivel freático cercanos a la superficie; un complejo hidráulico de canales y diques (en particular el dique construido en la margen izquierda del río Cauca); la necesidad permanente de bombeo de aguas residuales al río Cauca y la dificultad y alto costo de dotación de infraestructura que indujo a la ciudad y al país a empréstitos multimillonarios para sostener uno de los procesos de urbanización más costosos en Colombia (Velásquez y Meyer, 1994). Ante este proceso de ocupación, no resulta extraña la constante presencia de inundaciones durante las décadas de 1980 y 1990, cuyas causas inmediatas son el desbordamiento de canales y el rebosamiento de las alcantarillas.

5.2.5.1. Cambios en el uso del suelo: La construcción de las obras hidráulicas de adecuación de las tierras del oriente, realizadas entre 1958 y 1961, tenían como principal propósito promover la vocación agrícola de la zona. No obstante, los anteriores procesos descritos determinaron el cambio de los usos del suelo que progresivamente pasó a ser urbanizado. En los sitios donde se encontraban localizadas antiguas lagunas y humedales, sobrevivientes al proceso de desecación de las tierras; paralelamente ocurrió un proceso de generación de basureros y escombreras, hasta la conformación de barrios informales y su posterior legalización.

La expansión de la ciudad ha llegado hasta el dique del río Cauca, con asentamientos que incluso se encuentran ubicados sobre él. En este sentido, la construcción de vivienda y el uso del dique para actividades residenciales y hasta económicas (como la cría de ganado porcino), junto con la existencia de grandes hormigueros que socavan el dique protector, han implicado el continuo deterioro de esta obra de mitigación al punto que en la actualidad presenta puntos de fractura que ha tenido que ser intervenidos para evitar posibles rupturas. Por su parte, la laguna de regulación del río Cauca, ha sido objeto de invasiones mediante su relleno constante con escombros y, por consiguiente, con la pérdida contínua de su capacidad de regulación.

En los últimos 40 años, la ciudad no ha sido afectada por inundaciones del río Cauca de la magnitud de la ocurridas antes de la construcción de las obras hidráulicas. No obstante, los barrios localizados sobre la antigua llanura de inundación siguen presentando daños y efectos por inundaciones asociadas principalmente a deficiencias en el sistema de alcantarillado y otros fenómenos relacionados con el cambio del uso del suelo como la supresión de cuerpos de aguas reguladores así como mayores aportes de escorrentía y de aguas residuales al sistema de colectores y canales.

Estos procesos cambiaron, de facto, los usos previstos de los suelos de las llanuras de inundación del río Cauca y sus afluentes, los cuales se urbanizaron para los sectores más pobres y marginados de la población con muy altos costos de adecuación de las tierras y dotación de servicios públicos básicos.

Si bien, grosso modo, la llanura ahora urbanizada con más de 700 000 habitantes no se ha vuelto a inundar masivamente como era natural que ocurriera al menos dos veces al año durante los periodos de lluvias hasta principios de la década de 1960, varios sectores de la misma continuaron inundándose de manera periódica por déficit de obras complementarias de desagüe.

Actualmente uso principal de la zona de estudio además del área de protección de la laguna es el residencial (vivienda) con presencia de comercio en los primeros pisos.

Figura No. 19. Proceso de urbanización en la Laguna Charco Azul. a. Año 1943; b. Año 1974; c. Año 1988 y d. Año 2007.

a. **b.**

c. d.

5.2.6. TOPOBATIMETRÍA

Teniendo en cuenta que en el periodo de realización del presente estudio no se habian culminado en su totalidad los trabajos de extracción de material de la laguna, se hizo necesario basar el levantamiento de topografía y batimetría en la información levantada en la campaña final realizada por CORPOCUENCAS en el marco de los trabajos de recupeación hidraulica, adelantada en el mes de mayo de 2010. Para esto y teniendo las cotas de diseño otorgadas por EMCALI, se proyectó la batimetría de toda el área de la laguna amarrando los datos al sistema Catastro Municipal Topografía (CMT) en las placas 71 y 173 de la zona urbana de Cali, esto con el ánimo de homologar la información con el sistema que manejo el municipio y entidades como EMCALI. Los resultados de la campaña topobatimétrica incluyendo sus perfiles se presentan en el Anexo No. 2.

5.2.5. CLIMATOLOGÍA

La ubicación latitudinal de la zona de estudio entre 3 – 4 °, determina una estabilidad relativa de factores metereológicos como la presión atmosférica, la temperatura y la humedad, presentándose variaciones importantes por efectos de cambios de luminosidad entre el día y la noche y por la estratificación altitudinal introducida por la topografía, que crea diferentes elevaciones sobre el nivel medio del mar con sus correspondientes pisos térmicos (Quantum Ing Ltda, 2000).

Para el estudio climatológico de la Laguna Charco Azul, se utilizaron los datos de las estaciónes más cercanas. Para el análisis de precipitación se utilizó la información generada por la estación pluviométrica Planta rio Cauca de la CVC (Código: 2620000103), la cual presenta las siguientes características:

- Latitud: 921,876.82
- Longitud: 1,080,852.10
- Elevación: 956 msnm
- Tipo de estación: Pluviográfica

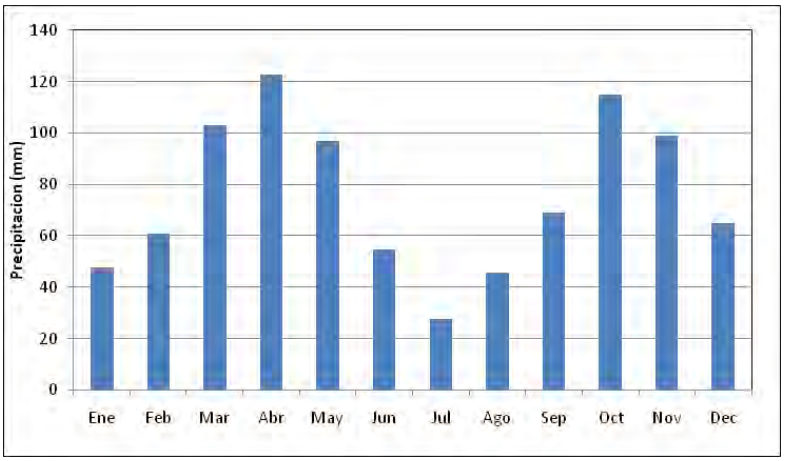
Para el análisis de los parametros como temperatura, humedad relativa, velocidad del viento, brillo solar, nubosidad y evaporación se utilizó la información de la estación completa de la Universidad del Valle del IDEAM (Código 2622320201), la cual presenta las siguientes características:

- Latitud: 3.22
- Longitud: 76.32
- Elevación: 970 msnm
- Tipo de estación: Completa

También se estimó la evapotranspiración potencial con base en la información climatológica disponible mediante varios métodos como los de Penman, Grassi & Christiansen y Hargreaves, entre otros.

5.2.5.1. Precipitación: El análisis de la precipitación en la zona del humedal Laguna Charco Azul se basó en la información de la estación Rio Cauca, en el cuales los valores anuales son de 995.8 mm respectivamente. El régimen de lluvias es bimodal con los períodos de invierno comprendidos entre los meses de marzo a mayo, y noviembre. En esta estación durante el mes de enero se presentan valores ligeramente mayores que el promedio mensual multianual.

Figura No. 20. Hietograma de precipitación promedio (mm). Tomado de: IDEAM (2007).



5.2.5.2. Temperatura: La temperatura media multianual en la estación Universidad del Valle es de 24°C, con valores medios mensuales entre 23.4°C en el mes de noviembre y 24.7°C en el mes de agosto. El rango de variación mensual multianual es de 1.3°C. Los meses que registran mayores temperaturas son julio a septiembre, y los de menor temperatura son octubre a diciembre. La temperatura instantánea registrada varía entre 12 y 36.4°C.

5.2.5.3. Humedad Relativa: La humedad relativa media multianual registrada en la estación Universidad del Valle es de 73.3%, con valores entre 68 y 76%. Los meses con mayores valores medios de humedad relativa son abril a junio y octubre a diciembre. Los menores valores medios de humedad relativa ocurren durante el mes de agosto. Se han presentado valores entre 60% y 84%.

5.2.5.4. Brillo Solar: El brillo solar en la estación Universidad del Valle oscila entre 138.5 y 188.9 horas/mes, con un valor medio anual estimado en 1903 horas. Los menores valores de brillo solar se presentan en los meses de abril, mayo, octubre y noviembre, y los mayores en julio y agosto.

5.2.5.5. Nubosidad: La nubosidad media multianual en la estación Universidad del Valle es de 5.8 octas, con valores medios mensuales entre 5 octas en julio y 6.4 octas en noviembre.

5.2.5.6. Velocidad del Viento: El valor medio multianual de velocidad del viento en la estación Universidad del Valle es de 0.3 m/seg, con valores promedio mensuales que varían entre 0.22 y 0.43 m/s. Los meses que registran mayores velocidades del viento son marzo y julio y el mes de menor es octubre. Se realizaron rosas de vientos mensual y anual a partir de los datos mensuales de velocidad y dirección del viento en la estación Universidad del Valle de 1972 a 2004, los cuales se resumen en la Tabla 4. A nivel anual, predominan las direcciones SE (25.1%) y E (23.7%). Durante el primer período de verano de enero y febrero, las mayores frecuencias se presentan en la dirección N (29.4% y 21.4% respectivamente); en el mes de febrero las direcciones N y NW ocurren también con una frecuencia de 21.4%; en el período de invierno de marzo a mayo predomina la dirección E (25, 30 y 45% respectivamente); en junio y julio predomina la dirección SE (47.1 y 31.3%); en agosto y septiembre, meses de verano, los vientos presentan principalmente dirección NE (26.3 y 38.9% respectivamente); en los meses de invierno de octubre y noviembre predomina la dirección SE (36.8 y 50% respectivamente); en el mes de diciembre se presentan vientos con dirección NE y SW con una frecuencia de 26.7%.

Tabla No. 6. Resumen de Frecuencia de Dirección de Vientos

MES	FRECUENCIA [%]								
	DIRECCION								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calma
Enero	29.4	17.6	11.8	17.6	0.0	17.6	5.9	0.0	0.0
Febrero	21.4	21.4	7.1	7.1	14.3	7.1	0.0	21.4	0.0
Marzo	15.0	5.0	25.0	10.0	20.0	5.0	20.0	0.0	0.0
Abril	0.0	15.0	30.0	30.0	20.0	5.0	0.0	0.0	0.0
Mayo	0.0	0.0	45.0	40.0	10.0	5.0	0.0	0.0	0.0
Junio	0.0	0.0	41.2	47.1	5.9	0.0	5.9	0.0	0.0
Julio	0.0	0.0	25.0	31.3	25.0	12.5	0.0	6.3	0.0
Agosto	15.8	26.3	10.5	15.8	10.5	10.5	5.3	5.3	0.0
Septiembre	16.7	38.9	33.3	5.6	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0
Octubre	0.0	21.1	21.1	36.8	10.5	5.3	5.3	0.0	0.0
Noviembre	0.0	16.7	16.7	50.0	8.3	8.3	0.0	0.0	0.0
Diciembre	6.7	26.7	6.7	13.3	13.3	26.7	0.0	6.7	0.0
Anual	8.7	15.5	23.7	25.1	11.6	8.2	4.3	2.9	0.0

5.2.5.7. Evaporación: El valor medio multianual de evaporación de tanque en la estación Universidad del Valle es de 1545.2 mm/año, con valores mensuales entre 108 mm en el mes de noviembre y 155 mm en agosto, mes que presenta los mayores valores de temperatura y brillo solar.

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

5.2.5.9. Zonas de vida: Según el sistema de clasificación de Holdridge (1982), la zona perteneciente al área del humedal se ubica dentro de la zona de vida referente a Bosque seco Tropical (Bs -T).

5.2.6. HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

Como se ha descrito anteriormente la Laguna Charco Azul originalmente hacia parte de las zonas inundables generadas por los desbordes del río Cauca en su banda occidental. Este cuerpo de agua era un antiguo cauce del río Cauca, conformado por sus procesos de migración hacia el oriente, ya sea debido a movimientos telúricos o la captura el cauce de un antiguo tributario de la cordillera occidental (CVC y UNIVALLE, 2007).

Esta serie de canales y madreviejas formadas paralelamente al cauce del actual río Cauca, estaban compuestos a su vez por una serie de recorridos antiguos creados en diferentes épocas de migración, formando cuerpos de agua de diversas edades y condiciones, y que en algunos casos se formaban en areas contiguas a otros antiguos cauces y en otros hasta los retomaban nuevamente.

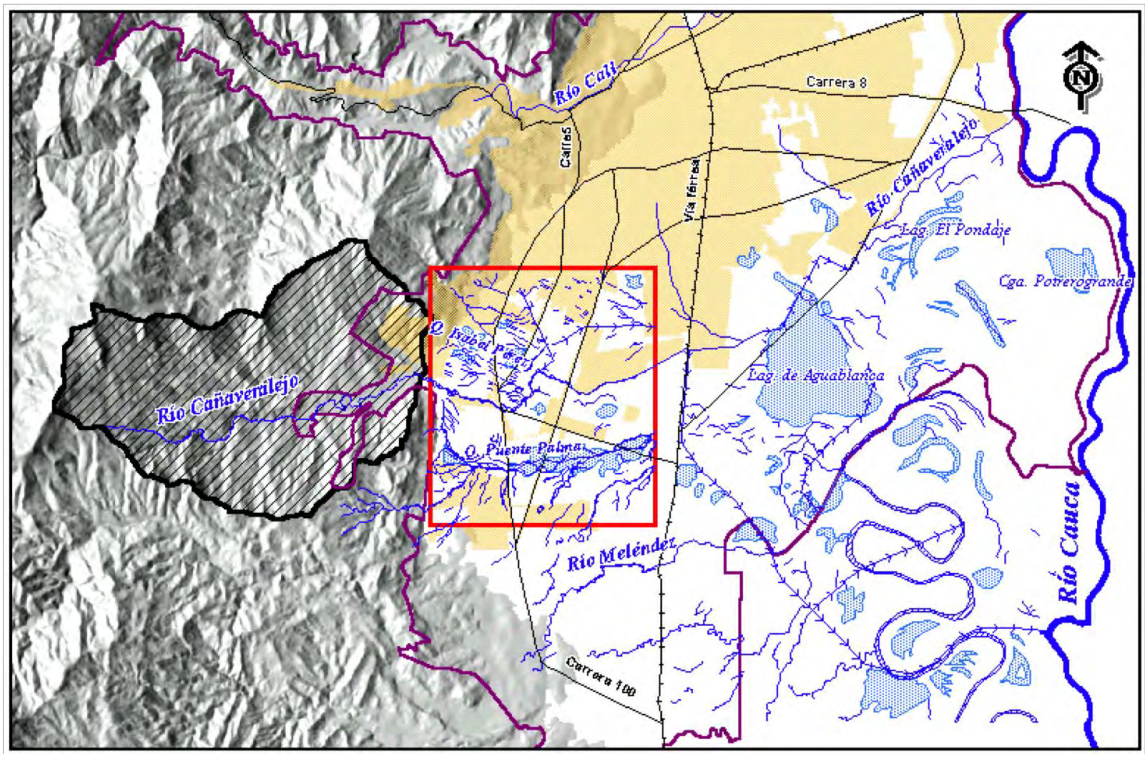
La Laguna Charco Azul se clasifica geormorfológicamente como una antigua madreviejas que históricamente hizo parte del complejo de humedales conocido como Aguablanca. Aunque este cauce tenia un caracter de formación diferente al de la gran ciénaga, en periodos de altas crecientes se desbordaba junto con el río Cauca, Cañaveralejo y Melendez, formando un solo cuerpo de agua de grandes extensiones conocido como Laguna de Aguablanca.

En periodos normales la laguna Charco Azul permanecía comunicada con el río Cauca por nivel freático, y con el río Cañaveralejo a nivel superficial, desembocando finalmente sus aguas en el caño Cauquita.

Luego de las modificaciones generadas en su proceso de adecuación como laguna de regulación de crecientes en el año 1969, Charco Azul obtuvo un comportamiento similar al de un humedal de tipo artificial o embalse. En terminos de regimenes de recarga y descarga del acuífero, la laguna se puede clasificar como un humedal de descarga tipo A (Mitch y Gosselink, 1993), ya que la adecuación de su lecho, la alteración de las comunicaciones superficiales con los ríos Cañaveralejo y Cauca, y los procesos de urbanización, afectaron en gran medida las dinámicas hidricas, lo que obligó a que las actuales recargas sean entradas derivadas del sistema de drenaje Oriental de Cali, que junto a lo que pueda descargar la cuenca por escorrentía, la precipitación y el agua del suelo, permiten conformar la actual lamina de agua.

5.2.6.1. Hidrología superficial: La red de drenajes de la cuenca de captación de la Laguna Charco Azul, presentaba un patrón de drenaje conformado por los ríos Cañaverlaejo y Melendez y varias quebradas derivadas que desembocaban en la zona plana del río Cauca asu paso por Cali entre los sectores de Juanchito y Navarro. Estas aguas eran procedentes de la cordillera Occidental, que al llegar al valle geográfico del río Cauca, y unidas a los desbordamientos del Cauca y su alto nivel freático, alimentaban las depresiones inundables existentes antes de 1950. En esta fecha comienza el desarrollo de proyectos de adecuación de tierras para vocación agrícola, y se inician los cambios físicos de las características geomorfológicas originales de los humedales existentes, dentro de las cuales se pueden destacar cambios en los cursos originales de los ríos y quebradas, apertura de canales, desecación de cauces originales, rellenos de los cauces y bajos inundables y vertimiento de aguas negras a los drenajes naturales, todo esto seguido de desarrollos urbanísticos desorganizados.

Figura No. 21. Sistema de drenajes, lagunas y cauces abandonados de ríos de la antigua cuenca de captación de la Laguna Charco Azul a mediados del siglo XX. Tomado de: Rosales (2001).



Actualmente la cuenca de captación de la Laguna Charco Azul tiene un area de 2449,3 has, la cual se encuentra conformada por el sistema urbano de drenaje de la zona oriental de Cali, diseñado y operado actualmente por EMCALI. El sistema de drenaje además de las lagunas del Pondaje y Charco Azul, está compuesto por colectores y canales que tributan al canal Oriental, el cual, a través de las estaciones de bombeo de Puerto Mallarino y Paso del Comercio, entrega finalmente al río Cauca. El sistema es complementado con el canal CVC Sur que intercepta los ríos Cañaveralejo, Lilí y Meléndez.

La red de drenaje de este sistema, se distribuye en la zona plana oriental de Cali, sirviendo como receptor y transportador de las aguas del alcantarillado pluvial de las comunas, 13, 15, 16, 11, 12 y 8 (Figura No. 22), sin embargo existen evidencias de algunas conexiones herradas que han generado el ingreso de aguas residuales al sistema.

Tabla No. 7. Configuración de la red de drenaje hacia la laguna del Charco Azul.

Nombre del canal	Descripción	Longitud (m)
Canal Oriental Superior	Sección trapecial, revestido.	2571
Una (1) tubería de 2 metros de diámetro	Que conecta por alivio lateral, el canal Oriental Superior con la laguna Pondaje	
Canal Oriental Medio	Desde el antiguo canal de desvío hasta la laguna de regulación sur. En este último sitio está prevista una estructura que desvíe todos los caudales del canal hacia la laguna sur, impidiendo su continuación por el tramo del canal Intermedio comprendido desde esta laguna hasta la bifurcación hacia los canales Oriental Inferior y Puerto Mallarino.	2630
Lagunas de regulación Charco Azul y Pondaje	La laguna Charco Azul entrega las aguas reguladas al canal Oriental mediante un vertedero.	En condiciones ideales, deberían tener un volumen de 640.420 m^3 a la cota 956.12 m.s.n.m[6].
Canal Oriental Inferior	Sección trapecial, revestido desde su iniciación continuando en una sección rectangular revestida con una y Tramo final, trapecial, revestido hasta la estación de bombeo de Paso del Comercio	longitud de 1400 m Longitud de 1800 m Longitud de 2800 m
Canal Autopista N° 1	De sección trapecial, revestido que continúa a través del canal de interconexión de sección rectangular, hasta descargar al canal Orienta	3122

[6] Según información suministrada por ACUACALI

Dentro de esta cuenca de captación se tienen 66 subáreas de drenaje (Tabla No. 8) que estan interconectadas por medio de canales del sistema de drenaje municipal de donde se destacan los canales Calle 48, Calle 42, Periquillo 2, Cañaveralejo 1, Oriental superior, Figueroa, Cauquita sur, Oriental medio, Cañaveralejo 2, Nueva Floresta y Autopista.

Tabla No. 8. Área tributaria de la Lagunas Charco Azul

Descripción	Area (Ha)	Descripción	Área (Ha)
A1	52,05	A35	9,78
A2	32,31	A36	6,87
A3	24,37	A37	65,8
A4	32,11	A38	7,5
A5	29,82	A39	8,4
A6	52,69	A40	9,4
A7	19,03	A41	11,26
A8	16,52	A42	18,99
A9	36,78	A43	22,31
A10	41,9	A44	14,31
A11	17,23	A45	8,47
A12	27,64	A46	10,91
A13	32,19	A47	10,82
A14	25,73	A48	10,52
A15	168,13	A49	6,43
A16	21,84	A50	83,57
A17	18,6	A51	16,12
A18	13,78	A52	252,07
A19	11,13	A53	10,37

A20	23,58	A54	44,2
A21	21,43	A55	20,31
A22	20,4	A56	78,78
A23	15,21	A57	86,51
A24	8,95	A58	22,04
A25	48,45	A59	25,75
A26	26,32	A60	153,24
A27	22,66	A61	18,43
A28	38,6	A62	25,33
A29	98,95	A63	4,91
A30	101,95	A64	2,4
A31	98,23	A65	9,2
A32	21,21	A66	31,18
A33	48,94	A67	10,19
A34	55,72	A68	8,48
Total		**2449.3**	

5.2.6.1.1. Funcionamiento de la red de drenaje: El sistema de drenaje de la cuenca de captación de la Laguna Charco Azul, es en su mayoría el mismo drenaje de la zona Oriental de la ciudad de Cali, exceptuando la parte baja o inferior del canal Oriental, ya que en este sector se hace la entrega de las aguas excedentes de la laguna, al igual que la de los canales Cauquita norte, Secundario, Puerto Mallarino por la margen derecha y los canales 7 de Agosto, Cra 3, Cra 1D y Cra 1A6 por la margen izquierda, los cuales no inciden en la dinámica hidraulica de Charco Azul.

Dentro de la red de drenajes de Charco Azul, se tiene como eje principal el canal Oriental, el cual drena hacia la laguna el agua de 6 comunas de la ciudad, por otro lado se tiene también el aporte del canal Autopista el cual recoje los drenajes de 2 comunas de la zona nororiental.

El Canal Oriental eje de drenaje de la Laguna, esta conformado por una sección revestida de longitud aproximada de 11254 m, inicia en el cruce de la Calle 36 con la Carrera 39E, el cual avanza en sentido Noroeste – Sureste, donde recibe las descargas de los canales Calle 42 y Calle 48. A nivel de la Calle 48 cambia de dirección, conduciendo las aguas en sentido Suroeste – Noreste, a lo largo de la Calle 48, hasta ese punto el canal es conocido como *canal Oriental superior* (CONCEP Ltda, 2006).

Una vez el canal pasa la Calle 48, continua a lo largo de la antigua vía a Navarro en sentido Suroeste – Noreste, hasta su intercepción con el canal o caño Figueroa (Calle 73 con Carrera 28C). A partir de este punto el canal avanza a lo largo de la Calle 73 (Avenida Ciudad de Cali), recibiendo la descarga del Canal Cauquita Sur a nivel de la Carrera 26P, para luego entrar o recibir las descargas de la Laguna Charco Azul (según sea el nivel del canal) por medio de un box coulvert ubicado entre la laguna y la Avenidad Ciudad de Cali, hasta llegar a la entrada al canal Puerto Mallarino, hasta ese punto el canal es conocido como *canal Oriental intermedio* (CONCEP Ltda, 2006).

Luego de pasar por la Laguna Charco Azul parte del agua transportada se devía por el Canal puerto Mallarino, el volumen restante continua su recorrido por el canal Oriental en sentido Sur – Norte a lo largo de la Avenida Ciudad de Cali, donde recibe la descarga de los canales Saavedra Galindo, Monark, Autopista y Nueva Floresta, a través del Canal Interconexión. Luego de recibir una serie de colectores y canales importantes, el Canal Oriental termina su recorrido en el río Cauca en periodos de niveles bajos del mismo, y en la estación de bombeo Paso del Comercio cuando la descarga a gravedad al río Cauca no es posible, hasta ese punto el canal es conocido como *canal Oriental inferior* (CONCEP Ltda, 2006).

Adicionalmente, la Laguna para finales el año 2010, recibirá los aportes del canal Autopista 1, por medio de un canal de interconexión construído por EMCALI. Este canal, posee a su vez como afluentes los Canales Monark, Saavedra Galindo y Nueva Floresta, lo que aumentará los niveles de entrada y salida de la laguna.

5.2.6.1.2. Modelación hidráulica: Para conocer el funcionamiento y capacidad futura de la laguna y su red de drenaje, teniendo en cuenta los cambios que se puedan generar una vez se culminen las acciones de recuperación hidraulica y la conexión del canal Autopista 1, se utilizó como base el estudio realizado por CONCEP Ltda en el año 2006, en el cual se desarrolla la simulación hidrológica e hidráulica de varios escenarios en los que se plantea una configuración del esquema de drenaje tal como se encontraba en el año 2006 y otros con una configuración diferente. Estoss escenarios fueron realizados utilizando los modelos de simulación hidrológica e hidráulica HEC-HMS y HEC-RAS respectivamente, en sus versiones HEC-HMS 3.0.0 2005 y HEC-RAS 3.1.3 2006, con los cuales se simuló la red de drenaje.

Dentro de este proyecto, CONCEP Ltda desarrolla el Escenario de simulación 9A2, el cual recoge en gran parte muchas de las caracteristicas que tendría la red de drenajes y la Laguna Charco Azul una vez se culminen las obras de recuperación de la capacidad de almacenamiento del humedal y la conexión del canal Autopista 1. Es de aclarar que este escenario plantea dentro de sus consideraciones el incremento en un 30% de la curva de almacenamiento de las lagunas del Pondaje y Charco Azul basados en la batimetría Quantum 2000, lo cual puede de manera cualitativa equipararse con el aumento de la capacidad de almacenamiento realizado en Charco Azul en un 100%. Las caracteristicas de este escenario de simulación se presenta a continuación:

- Esquema del sistema modificado: Canal Autopista 1 conectado a Laguna de Regulación Norte (Charco Azul).
- Curvas IFD al año 2006.
- Incremento en un 30% de la curva de almacenamiento de Lagunas de Regulación, Batimetría Quantum 2000.
- Se considera el tránsito en el Canal Secundario.
- Operación de las estaciones de bombeo.

Los resultados generados por CONCEP Ltda (2006), demuestran que en este escenario en donde se contempla en la ejecución de la obra de conexión del canal Autopista 1 a la Laguna Norte se optimiza la utilización de las Lagunas de regulación, pues en éstos se presentan los mayores volúmenes de almacenamiento, lo cual permite afirmar que esta obra ocasiona el mayor efecto positivo en el aprovechamiento de las lagunas. Por otro lado, se observa que el incremento del 30% en la capacidad de almacenamiento de las Lagunas de Regulación, optimiza el aprovechamiento de estos reservorios, siendo esta acción la condición que tiene el mayor impacto en la utilización de las lagunas, sin embargo, la conexión del Canal Autopista 1 a la Laguna Norte es una obra que potencializa el efecto de regulación.

En síntesis, al conjugar la ejecución de la obra de conexión del Canal Autopista 1 a la Laguna Norte con el incremento en la capacidad de almacenamiento de las lagunas de regulación, se alcanza el máximo aprovechamiento con respecto al efecto de regulación. De igual forma el incremento de la capacidad de almacenamiento en las Lagunas de regulación, repercute en la disminución de la magnitud de los picos de caudal y niveles que llegan a las estaciones de bombeo de Paso del Comercio y Puerto Mallarino, así como el tiempo de llegada de estos picos, siendo este escenario el más favorable bajo esta consideración.

De acuerdo con las simulaciones realizadas, la capacidad de bombeo futura de las estaciones Paso del Comercio y Puerto Mallarino propuesta por CONCEP Ltda

(2006) es suficiente para evacuar parte del caudal de aguas lluvias que presente para un período de retorno de 50 años, el resto será almacenado en el sistema de drenaje (canales de drenaje y lagunas de regulación).

5.2.6.2. Aguas subterráneas: La CVC (2007) ha definido dos unidades hidrogeológicas para los acuíferos del relleno aluvial del sur del valle geográfico del río Cauca a su paso por el departamento, los cuales se hacen presentes en el area de la Laguna Charco Azul.

En el nivel superior (Unidad A) que comprende capas de sedimentos hasta una profundidad promedio de 150 m, los acuíferos se clasifican como semiconfinados de goteo de alta producción, en los cuales las capas semiconfinantes como limos, permiten el flujo vertical entre los acuíferos cuando son bombeados. La producción de los acuíferos de este nivel superior va desde menos de 10 l/s hasta mas de 100 l/s (CVC, 2007).

No obstante, se puede individualizar de lo anterior, una Unidad Superior que constituye el Acuífero más Superficial (UAS) y el cual se extiende por toda el área estudiada con una profundidad promedio de 30 m en las zonas de los conos aluviales de los ríos procedentes de la cordillera y de 40 m en la zona del cauce del río Cauca. El espesor real del acuífero o acuíferos sumados de esta Unidad Superior está entre 2 y 5 m, distribuidos en esa profundidad y algunas veces muy cerca de la superficie, pero en la mayor parte de su extensión tiene una cubierta o substrato de arcillas y limos intercalados o de limos arcillosos y de cuyo espesor y características litológicas y físicas depende, además de la profundidad del nivel freático, de la vulnerabilidad de los acuíferos (Sistemas Agroforestales Ltda, 1998).

En la zona de influencia del humedal (Distrito de Aguablanca) se han efectuado pruebas de bombeo en pozos con profundidades entre 370 y 380 m, los cuales captaron parcialmente los acuíferos del nivel inferior (Unidad C), lo que permitió clasificarlos como acuíferos típicamente confinados, con presión artesiana y flujo saltante, sin embargo estos datos deben tomarse como referencia ya que esta información debe ser validada (CVC, 2007).

5.2.6.2.1. Tipos de acuíferos en la zona de estudio: Los acuíferos presentes en el área se clasifican de la siguiente manera:

> ***Acuífero Libre:*** es el que de alguna manera tiene relación o comunicación con la atmósfera terrestre. Se presenta en la Unidad más Superficial, en los cauces de los ríos que bajan de la cordillera. La Vulnerabilidad y riesgo de contaminación del acuífero, son altos.

Acuífero Semi-confinado: limitado por debajo o por encima por una capa semi-permeable (limo arcilloso o limo), que al bombearlo permite la transmisión de agua por "goteo" de un acuífero a otro. Son comunes principalmente en la UNIDAD A y también en la Unidad más Superficial (UAS).

Acuífero Confinado: limitado por encima y por debajo por capas impermeables, arcillas potentes. Se presentan tanto en los sistemas acuíferos de las UNIDADES A y C. En la zona del cauce aluvial del río Cauca, se manifiestan con niveles del agua surgentes (artesianos), como es el caso de 4 de los pozos del Distrito de Aguablanca.

5.2.6.2.2. Calidad de las aguas subterráneas: Según la CVC (2007) las aguas subterraneas en el área de estudio presentan buena calidad fisicoquímica con repecto a la salinidad, de caracteristicas semiblandas a moderadamente duras, con altos contenidos de hierro, manganeso y CO2. En conclusión los acuíferos subterraneos se pueden clasificar regionalmente como clase 2 y 3 (muy buenas y buenas respectivamente). Estas clases de agua pueden usarse en la mayoría de los casos sin restricciones importantes, con excepción de las condiciones de hierro y manganeso y la dureza, para lo cual deben ser tratadas previamente.

5.3. COMPONENTE ECOLÓGICO

5.3.1. LIMNOLOGÍA

El cuerpo de agua del humedal Laguna Charco Azul tiene un origen mixto, por una parte pertenece al sistema de humedales lénticos naturales del valle geográfico del río Cauca como antiguo cauce o madrevieja, y por otro lado tiene comportamiento de humedal artificial gracias a su posterior transformación a laguna de regulación de crecientes derivado del proyecto Distrito de Aguablanca.

Atendiendo a las definiciones aceptadas internacionalmente, se considera al humedal Laguna Charco Azul, como un cuerpo de aguas de origen natural pero modificado artificialmente mediante dragado y excavación, lo que transformó un humedal léntico tipo madrevieja, en un reservorio de agua permanente, que durante el proceso de sucesión y las transformaciones de tipo antrópico que ha sufrido ha adquirido el actual aspecto de semi-naturalidad. Charco Azul hace parte del sistema hídrico municipal y es considerado dentro del ámbito funcional como remanente del gran complejo de humedales asociados con las dinámicas del río Cauca a su paso por el valle geográfico del departamento.
La Laguna Charco Azul es un cuerpo de agua somero, sin áreas de transición anfibia hacia la tierra temporalmente inundada u otra no inundada, gracias a la carencia de playones o planos lodosos que permitan esta interacción, esta

condición se debe a las acciones de recuperación hidráulica efectuadas que generaron taludes y orillas muy pronunciadas, con la intención de aumentar los volúmenes de retención y recarga del humedal.

Charco Azul luego de su modificación en el año 1969 de madrevieja a laguna de regulación fue abandonada en su mantenimiento y manejo, constituyéndose con el paso del tiempo en un humedal alimentado por niveles freáticos, aguas del sistema de alcantarillado pluvial como el canal Oriental y canal Autopista (que también transportan aguas residuales y residuos sólidos) y aguas servidas de los asentamientos adyacentes, factores que han afectado la estructura y funcionamiento del ecosistema acuático.

Por otra parte en la medida que aumentó el proceso de urbanización en la zona oriental de Cali, el humedal sirvió de receptor de mayores aportes de aguas lluvias que corrían por superficie disminuyendo así la cantidad de agua infiltrada. Sin embargo este aumento en los aportes se contrastó con la perdida de profundidad de la laguna, gracias a las afectaciones antrópicas históricas que ha tenido, la proliferación de vegetación acuática enraizada apoyada por procesos de terrización y eutrofización, generando que la laguna no soportara en su vaso estos aportes de agua superficial y generara desbordes aguas abajo en los canales artificiales aportantes, inundando barrios de la zona nororiental de la ciudad.

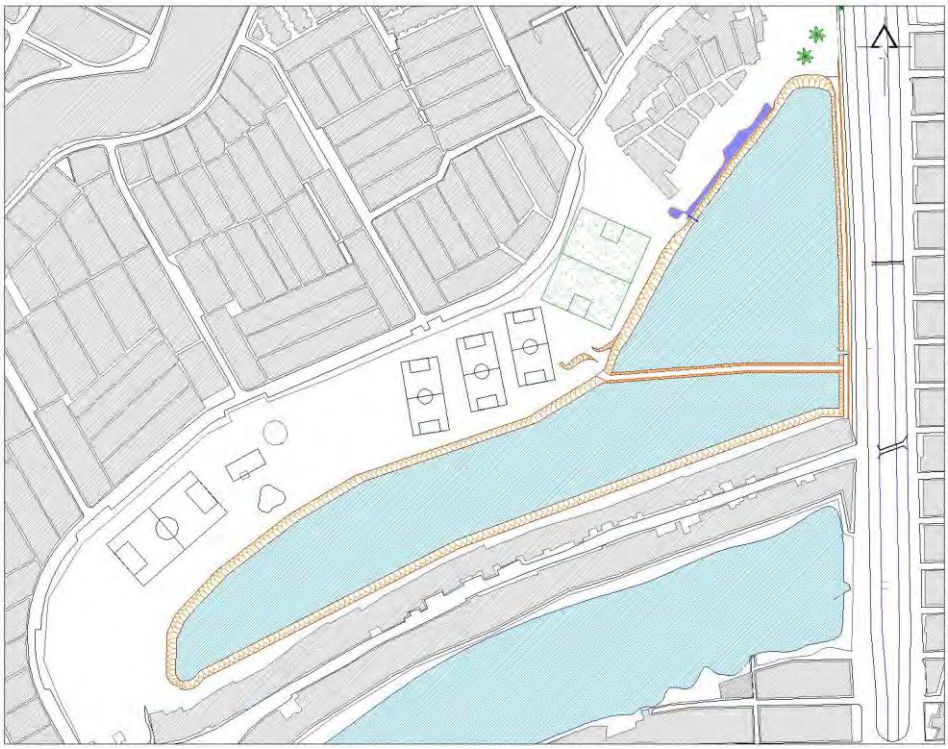
Es importante resaltar que hasta finales del año 2009, esta laguna se encontraba colmatada, presentando un estado sucesional avanzado, con invasión en su totalidad del cuerpo de agua por macrófitas acuáticas enraizadas y vegetación marginal, en donde se destacaban asociaciones vegetales de enea y gramíneas, las cuales estaban soportadas sobre los sedimentos derivados de los aportes de los canales de aguas lluvias, las áreas desecadas y adecuadas para viviendas, además de los aportes de escombros y residuos sólidos que redujeron la profundidad del humedal, convirtiéndolo en un humedal palustre en su totalidad. Los dos últimos estudios de batimetría se remontan a los años 1998 y 2000, correspondientes a las consultorías de Hidro-Occidente y Quantum, respectivamente. Ambos estudios señalan la progresiva reducción de la capacidad de almacenamiento de las lagunas debido principalmente a la sedimentación natural y a la disposición de escombros (CONCEP Ltda, 2006). Luego de los procesos de rehabilitación efectuados por la CVC y EMCALI en el año 2010, se recuperó inicialmente 3,5 has en la zona norte del humedal y posteriormente 6,2 has, mediante la extracción de mas de 250.000 m3 de material de la laguna.

Esta recuperación hidráulica permitió recomponer el perfil del humedal, además de adecuar taludes, bordes y el lecho, además de regular los caudales de tránsito en el sistema de drenaje y reducir notoriamente la magnitud de los picos de caudal que llegan a las estaciones de bombeo de Paso del Comercio y Puerto Mallarino, mermando el requerimiento de la capacidad de las bombas, generando a su vez

disminución de los picos de nivel de agua en la red de drenaje, minimizando el riesgo asociado a los desbordamientos.

Actualmente la laguna Charco Azul, se encuentra dividida por una ataguía construida inicialmente para delimitar y contener la zona de extracción de las primeras 3,5 has de material, sin embargo y con base a recomendaciones técnicas efectuadas por EMCALI, esta divisoria se mantiene ya que permite diferenciar las áreas de incidencia de las aguas de los canales Oriental y Autopista que transportan aguas mixtas en verano y aguas diluidas, sedimentos y residuos sólidos en invierno, con el resto de la laguna, esto con el fin de generar una zona mas reducida para el mantenimiento periódico y extracción de residuos sólidos y sedimentos futuros aportados por dichos canales.

Figura No. 23. Esquema de la Laguna Charco Azul, año 2010.



La Laguna Charco Azul en la actualidad se comporta como un humedal con aguas relativamente profundas con características oligotróficas, cálidas y sujetas a pocas variaciones de temperatura a lo largo del año, posee pocos periodos de circulación y la diferencia de temperatura entre superficie y el fondo es muy pequeña.

Dentro del actual cuerpo de agua se identifican tres zonas:

Zona litoral: zona de las aguas someras con penetración de luz hasta el fondo que puede mantener plantas enraizadas.

Zona limnética: zona de agua abierta, hasta la profundidad de la penetración eficaz de la luz llamada nivel de compensación, donde se distribuye el plancton. Pero dada la alta turbiedad del agua y la escasa profundidad del cuerpo de agua, es poca la vegetación sumergida que puede existir.

Zona profunda: áreas de fondo o agua profunda más allá de la penetración eficaz de la luz, está dada más por la alta turbiedad del agua.

En cuanto a su morfometría la actual ribera lacustre está formada por terrazas incipientes tipo taludes pronunciados (taludes entre 1 a 1 y 1 a 1,5) generadas por los movimientos de tierra de origen antrópico que se desarrollaron en el sector por las obras de recuperación hidraulica. No se registra la presencia de playas ni de riberas arenosas, lo que le da un caracter artificial al humedal.

En el interior de la laguna no se destacan rasgos morfológicos de interés, como se mencionó anteriormente la estructura de división tipo ataguía es lo único que modifica la homogeneidad del área. Los bordes poseen pendientes muy pronunciadas, especialmente en la zona contigua a la Av. Ciudad de Cali, sin embargo presenta un relieve plano en el lecho lacustre, derivado de las extracciones de sedimento. Actualmente se tiene poca presencia de sedimentos precipitados, sin embargo la pequeña capa existente no sobrepasa los 50 cms, la cual varía en función inversa a la profundidad, entre más al centro donde la laguna es mas profunda, menor altura alcanzan los sedimentos. Hacia las orillas de la laguna, la textura de los sedimentos es transicional y varía de limo arcilloso a arena.

La profundidad máxima es de 3,3 m y corresponde a un declive situado en la parte noroccidental de la cubeta, la profundidad media es igual a 3 m. La cubeta lacustre es virtualmente una vasija homogénea de 3 m de profundidad promedio con un declive casi imperceptible hacia el oeste.

5.3.1.1. Calidad del agua: La Laguna Charco Azul, muestra una evidente afectación en cuanto a las caracteristicas de sus aguas, esto se debe principalmente por la llegada de aguas residuales, residuos sólidos y basuras a través de los canales, algunas veces por conductos de derivación procedentes de estructuras de separación las cuales podrían presentar mal funcionamiento y desde hace ya muchos años, descargas directas provenientes de viviendas asentadas en la zona de protecció del humedal.
Como antecedentes de analisis de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua de la Laguna Charco Azul, se tiene el estudio realizado por Quantum Ing Ltda (2000), en el cual se efectuó un muestreo en un punto denóminado No. 8, el

cual correspondía a la zona de salida de agua de la Laguna Charco Azul ubicado cercano al box coulvert. Este punto en ese momento mantenía un pequeño espejo lagunar que permitía realizar la toma de muestras, ya que el resto de la laguna se encontraba en estado palustre con altos niveles de colmatación e invasión de vegetación acuática enraizada.

Los resultados obtenidos en este punto de muestreo se presentan a continuación:

Tabla No. 9. Parametros fisicoquímicos y microbiológicos del agua de la Laguna Charco Azul, Abril de 2000. Tomado de: Quantum Ing Ltda (2000).

PARAMETROS	PUNTO DE MUESTREO No. 8
pH (Un)	6,8
Temperatura Media (ºC)	20,7
Caudal Medio (l/s)	33,5
D. Bioquímica de Oxígeno (mg DBO/L)	24,5
D. Química de Oxígeno (mg DQO/L)	77,3
S. Suspendidos Totales (mg SST/L)	13,0
S. Suspendidos Volátiles (mg SSV/L)	9,0
Sólidos Disueltos (mg SD/L)	238,0
Oxígeno Disuelto (mg OD/L)	<0,1
Grasas/ Aceites (mg/L)	10,4
Conductividad (µmohos/cm)	453,0
Alcalinidad Total (mg CacO3/L)	198,0
Dureza Total (mg CacO3/L)	95,0
Dureza Cálcica (mg CacO3/L)	45,0
Dureza Magnésica (mgCacO3/L)	50,0
Detergentes (mg LAS/L)	3,0
N-Kjeldahl (mg N-K/L)	37,7

N- Amoniacal (mgN-NH3/L)	0,5
Nitritos (mg NO3/L)	<0,01
Nitratos (mg NO2/L)	0,5
Fosfatos (mg PO4/L)	3,3
Sulfatos (mg SO2/L)	15,9
Hierro (mg Fe/L)	1,1
Cromo (mg Cr/L)	<0,05
Mercurio (mg Hg/L)	<0,01
Cobre (mg Cu/L)	<0,02
Plomo (mg Pb/L)	<0,004
Cadmio (mg Cd/L)	0,025
Níquel (mg Ni/L)	<0,025
Cianuros (mg CN-/L)	<0,05
Fenoles (mg/L)	<0,1
Sulfuros (mg/L)	4,7
Coliformes Totales (NMP/100 ml)	>2400
Coliformes Fecales (NMP/100 ml)	>2400

Los resultados obtenidos por Quantum Ing Ltda en el año 2000 comprueban la presencia de descargas de aguas residuales en la laguna. Sin embargo parametros como pH, Temperatura, Grasas y aceites, Cromo, Mercurio, Cobre, Plomo, Cadmio, Niquel, Cianuros, Fenoles cumplen con las normas de concentración máxima permitida, el único parámetro detectado fuera de norma fue la concentración de sulfuros. La DBO a la salida de la laguna Charco Azul reporta una DBO relativamente baja. Lo anterior se explica ya que el agua en su recorrido ha pasado por un proceso de digestión en este caso de tipo anaerobio si se tiene en cuenta los bajos o casi nulos niveles de oxigeno disuelto reportados durante el muestreo. La descomposición de materia orgánica tiene como subproducto, la generación de amonio, ácido débil que puede resultar un tóxico importante dependiendo de su concentración (puede llegar a la inhibición del crecimiento de

las especies), de otra parte logra potenciar los efectos tóxicos de otros compuestos.

Se puede afirmar que bajo las condiciones presentes en esa época, la posibilidad de desarrollo de fauna acuática era poco probable. Tambien se concluye en este estudio que las aguas de la Laguna Charco Azul pueden ser tratadas muy fácilmente con sistemas biológicos ya que no contienen concentraciones de tóxicos ni pHs y temperaturas extremos que puedan hacer pensar en un residuo de constitución muy compleja.

5.3.1.2. Caracterización de lodos: Como se ha mencionado en diversas ocasiones, la Laguna Charco Azul ha sufrido dos transformaciones importantes a nivel antrópico, la primera y la mas relevante se refiere a la transformación de humedal tipo madrevieja a laguna de regulación, acción culminada en el año de 1969 como parte del proyecto "Distrito de Aguablanca", y la segunda ocurrida durante el año 2010, en donde se realizó la extracción del material existente en su lecho (vegetación, sedimentos, escombros y residuos sólidos) como parte del proyecto de recuperación hidráulica y ambiental de la laguna realizados por la CVC y EMCALI.

En la primera modificación, aunque se extrajo material de fondo en las obras de dragado y conformación del vaso, no se realizaron estudios de caracterización del sedimento que permitieran conocer las condiciones propias de la laguna en estado natural, sin intervención ni tensores que afectaran su calidad. Sin embargo con el transcurrir de los años y con los diversos impactos ambientales derivados de la urbanización no planificada en este sector, además del ingreso de materiales por los canales superficiales de la laguna, se puede suponer que las condiciónes y calidades de los sedimentos de la laguna cambiaron, además de que se incrementaron en forma preocupante, ya que aspectos como la desecación, terrización, vertimientos de aguas servidas y residuos sólidos, generaron la contaminación y colmatación del humedal y la pérdida de su capacidad reguladora.

Teniendo en cuenta esta situación, en el año 2000 el DAGMA, adelantó dentro de su proyecto de Recuperación ambiental y paisajística de las Lagunas del Pondaje y Charco Azul ejecutado por la firma Quantum Ing Ltda, un estudio de caracterización del sedimento, como insumo para su propuesta de extracción, manejo y disposición final de material de las lagunas. En este estudio se analizaron los lodos en cuatro puntos de la Laguna Charco Azul según las recomendaciones del Standard methods for examination of water and wastewater las cuales estaban aceptadas por el Artículo 155 del Capitulo XIV del Decreto 1594 de 1984 del Ministerio de Salud Pública. El análisis caracterizó el lodo utilizando 27 parámetros fisicoquímicos (pH, D. Bioquímica de Oxígeno, D. Química de Oxígeno, S. Suspendidos Totales, S. Sedimentables, IVL

(SST/S.SED), S. Suspendidos Volátiles, Densidad, Humedad, Gravedad Específica, Viscosidad, Viscosidad Cinemática, N-Kjeldahl, N- Amoniacal, Nitritos, Nitratos, Cromo, Mercurio, Cobre, Plomo, Cadmio, Níquel, Cianuros, Fenoles, Sulfuros, Coliformes Totales y Coliformes Fecales) (Quantum Ing Ltda, 2000).

Las conclusiones de este estudio determinaron que el contenido de materia orgánica de los sedimentos era muy bajo, lo que de acuerdo al criterio de los consultores descartaba cualquier tratamiento de tipo de depuración biológica para su manejo, de igual forma se determinó que los lodos presentaban un contenido medio de humedad superior al 60% y que el contenido de elementos tóxicos era muy bajo de acuerdo a la legislación de la época (Quantum Ing Ltda, 2000).

Para el año 2009, se adelantó otro análisis de sedimento en la Laguna Charco Azul, en el marco del proyecto de Recuperación hidráulica y ambiental adelantada por CVC, el cual fue ejecutado por CORPOCUENCAS. Este análisis incluyó además de la caracterización del sedimento, la evaluación de su ecotoxicidad, como medida previa para la disposición del material que se extrajera en este proyecto. El análisis de dicho sedimento fue realizado en los laboratorios de aguas y servicios ambientales de la Universidad del Valle, por parte de la empresa EcoQuímica Ltda.

El sedimento analizado se extrajo de dos muestras de la laguna de aproximadamente 1.0 Kg cada una, para lo cual se les evaluó un total 11 parámetros fisicoquímicos (Metales tóxicos (Pb, Cd, Cr, Ba, Ag, Hg, As y Se), Corrosividad, Inflamabilidad del residuo sólido y Reactividad al agua y combustión espontánea), de igual forma se adelantó la prueba de Ecotoxicidad usando la especie *Daphnia pulex*, como organismo bioindicador. Estos análisis se realizaron utilizando la metodología y los protocolos del IDEAM descritos en la Resolución 0062 de Marzo de 2007 (Fundación Universidad del Valle, 2010).

Los resultados de esta evaluación presentaron que los sedimentos de la Laguna Charco Azul, no contenían características de corrosividad, inflamabilidad, o reactividad; en lo referente a toxicidad las concentraciones de los metales analizados se encontraron por debajo de los límites establecidos en la Resolución Nº 0062 de marzo de 2007, lo cual permite clasificarlo como No toxico y dentro de la evaluación de Ecotoxicidad se encontró una mortalidad del 33.3% por debajo del 50% indicando que no es un material ecotóxico (EcoQuímica Ltda, 2009).

Como medida de corroboración de estos resultados, en el año 2010 la CVC por medio de su laboratorio ambiental, adelantó una nueva prueba de Ecotoxicidad, como insumo para el otorgamiento del permiso de disposición de los lodos derivados de la extracción de material de la Laguna Charco Azul ejecutada por CORPOCUENCAS. En esta evaluación, se utilizó nuevamente la especie *Daphnia pulex*, como organismo bioindicador, dando un resultado similar al estudio

adelantado por EcoQuímica Ltda, corroborando así el carácter de no toxicidad ni ecotoxicidad del material.

Actualmente la Laguna Charco Azul, no contiene sedimentos ni lodos en su lecho, debido a las acciones de recuperación hidráulica adelantadas por el Estado, sin embargo se hace necesario realizar análisis de los nuevos sedimentos y lodos una vez estos se precipiten, como línea base para el análisis de las condiciones limnológicas de la laguna y como indicadores de las características de las entradas de agua superficial de la laguna.

5.3.1.3. Batimetría: La laguna Charco Azul, como se ha mencionado es un cuerpo de agua tipo madrevieja que fue modificado en los años sesentas para servir de regulador de crecientes de la zona oriental de Cali. Una vez fue integrada al sistema conocido como “Distrito de Aguablanca” se hizo necesario adelantar una serie de obras en este humedal que permitiera maximizar su capacidad de almacenamiento. Para 1969, año en el cual fue terminada su modificación, según los datos de diseño de la CVC, la laguna poseía una cota de fondo de 953,4 m, lo que le permitía mantener un nivel mínimo de agua en veranos extremos de mas o menos de 80 cm llegando hasta la cota 954.2 m, pero en epocas promedias mantenia una profundidad de entre los 1,5 m y 2 m, la cual era suficiente para recreación en botes y tambien para impedir la proliferación de mosquitos y plantas acuáticas, sin embargo en épocas de invierno la laguna fue diseñada y modificada para mantener un nivel maximo de agua de 3,3 m, alcanzado hasta la cota 956,7 m.

De igual forma la capacidad de retención de esta laguna alcanzaba en su promedio los 193.844 m3 y una capacidad máxima de 257.600 m3, teniendo en cuenta que la laguna tenía una extension superficial de agua a nivel mínimo de 7,5 has y máximo de 10 has.

Entre los años 1986 y 1987, la firma HIDROSAN Ltda desarrolló estudios y diseños para esta laguna, para lo cual se realizaron levantamientos batimétricos y se prepararon los planos de excavación y las especificaciones técnicas para llevar a cabo su adecuación mediante dragado, secado, transporte y disposición final de los materiales de extracción, ya que para esa época era evidente el deterioro de la laguna y la pérdida de su capacidad de retención. Estos levantamientos permitieron definir un nivel de agua máxima para esa época en la cota 956,1 m, con una cota de fondo de 953,3 m (Quantum Ing Ltda, 2000).

En 1997 la Gerencia de Obras de EMCALI realizó un levantamiento topográfico y ejecución de sondeos de la laguna, dicho levantamiento comprendió la toma de 22 secciones transversales, dando como resultado el calculo de volumen de lodos para esa época, el cual correspondía a sedimentos con poco grado de consolidación. Ello significaba que el dato de terreno resultante al restarle la capa

de lodos blandos, no correspondía al nivel original de la laguna, sino a un falso fondo constituido por sedimentos más consolidados y posiblemente escombros, donde no fue posible que penetrara la varilla de sondeo (Quantum Ing Ltda, 2000). Hecha esta aclaración, el volumen de lodos (blandos) encontrados en la laguna Charco Azul se estimó en un promedio de 52.500 m3 (ACUACALI, 1998).

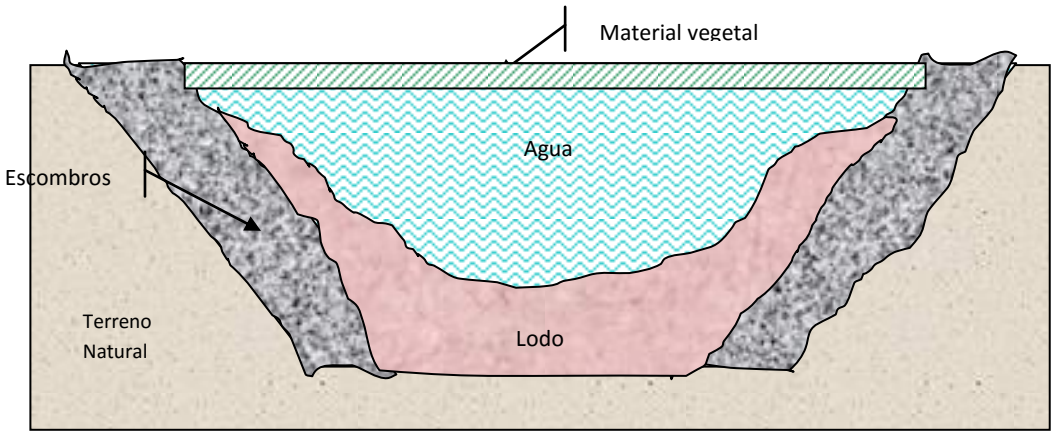
De igual foma para esa época se calculo el volumen de almacenamiento máximo que tenía la Laguna Charco Azul, teniendo en cuenta las diferencias de profundidades generadas por los lodos y la cota máxima de agua que para esa fecha podía llegar a 956,2 m, generando un volumen de almacenamiento disponible sin extraer los lodos existentes de 125.000 m3 (ACUACALI, 1998).

En los estudios realizados por HIDROSAN Ltda (1986) y ACUACALI (1998), se proposuo realizar excavación de la lagunas hasta la elevación 953,3 m, los cuales plantean que se podría modificar (incrementar la cota de fondo) si se consideran algunos aspectos ambientales y operativos de la laguna y del sistema de canales. Partiendo de estos diseños, EMCALI contrató la limpieza y adecuación de la laguna, labor que no se pudo concluir porque los procedimientos de evacuación de materiales utilizados, especialmente lodos con alto contenido de materia orgánica en descomposición, incrementaron los índices de contaminación del río Cauca, cauce este donde se entregaban los lodos.

En el año 2000, se realizó un nuevo estudio batimétrico en este humedal, adelantado por la firma Quantum Ing Ltda y contratado por el DAGMA, dentro de este levantamiento se realizaron para la laguna Charco Azul un total de 23 secciones, midiendo además de la profundidad, los niveles de lodos (blando y consolidado), niveles de agua y de material vegetal.

Los sondeos de lodos y las batimetrías mostraron un espesor de lodo entre 0,30 m y 2,70 m (Quantum Ing Ltda, 2000). Se concluyó de igual forma que la capacidad inicial de almacenamiento se vió disminuida por el acumulamiento de material de arrastre (arenas, limos, compuestos orgánicos y basuras), permitiendo que sobre la superficie del agua creciese gran cantidad de vegetación, inicialmente vegetación flotante como el buchón de agua, para luego dar paso a vegetación emergente o enraizada como la enea y la zarza, que a su vez fue desplazada en gran medida por patos tipo guinea y arbustos los cuales crecieron sobre el soporte que ofrecia el acumulamiento de vegetación preexistente en la laguna (macrófitas). Para esa época la laguna presentaba el siguiente perfil:

Figura No. 24. Esquema del perfil transversal de la Laguna Charco Azul, año 2010. Tomado de: Quantum Ing Ltd (2000).



Los resultados obtenidos en cuanto a profundidad y distribución de la capa de lodos en la batimetría efectuada por Quantum presentó profundidades entre 0,60 y 3,0 m, con un volumen de 28.518 m3 de escombros, 84.619 m3 de lodos, para un volumen total de 113.137 m3 de material existente dentro de la laguna (Quantum Ing Ltda, 2000).

Este estudio concluyó que para esa época en la laguna existían ciertas fluctuaciones en los niveles de los lodos y de agua, además la irregularidad inducida por los sólidos depositados de tiempo atrás, se tradujo en promontorios diseminados que cambiaron los contornos planos originales del fondo.

Las recomendaciones del estudio de Quantum (2000), se basaban en implementar un programa de mantenimiento periódico por medio de la extracción del material contenido en la laguna, ya que de lo contrario esta fuente podía perder de manera definitiva la función de regular las aguas lluvias.

Teniendo en cuenta estas recomendaciones la CVC, en el año 2009 a través de la Dirección Ambiental Regional Suroccidente, formula el proyecto “Recuperación de la función hidráulica y de las condiciones sanitarias y ambientales del entorno de la laguna Charco Azul, Fase I” el cual tuvo como eje central, la extracción del material presente en el lecho de la laguna en un área de 3,5 has, como medida inicial de un proceso de rehabilitación ambiental y paisajística de este humedal urbano, que no solo presta bienes y servicios ambientales sino también ayuda a la regulación y amortiguamiento de crecientes dentro del sistema de alcantarillado municipal.

En el marco de esta iniciativa, la CVC suscribió Convenio de asociación con la Corporación Vallecaucana de las Cuencas Hidrográficas y del Medio Ambiente – CORPOCUENCAS para ejecutar esta acción, la cual fue realizada en siete meses terminando en el mes de Julio de 2010. En este proyecto se realizaron como como

actividades principales el bombeo de la laguna, la extracción de 89.764 m3 de material de la laguna, la construcción de carreteables, y la disposición final del material. De igual forma EMCALI inició la recuperación hidráulica en el resto de la Laguna Charco Azul (6.5 Ha) por medio de la extracción del material presente en su vaso, lo que permitirá para finales del año 2010, tener recuperado en un 100% el lecho lacustre de la laguna.

Actualmente el lecho de la laguna Charco Azul, se encuentra totalmente libre de sedimentos y vegetación acuática enraizada o emergente, se tiene una cota de fondo de 942,99 m, la cual permite una profundidad promedio de 3,0 m. Posee dos entradas de agua superficial, derivadas del sistema de alcantarillado de la ciudad, la primera ubicada en el sector oriental de la laguna, la cual ingresa por un box coulvert a una cota de 943,99 m que drena del canal Oriental paralelo a la Av. Ciudad de Cali y la segunda ubicada en el sector norte de la laguna la cual es una derivación por tuberia de interconexión del canal Autopista, que baja por gravedad e ingresa a la laguna en la misma cota que la anterior.

La batimetría efectuada en este estudio constó 10 secciones, dando como resultado una homogeneidad en el lecho de la laguna con algunas inclinaciones leves en las zonas perifericas. La cota de fondo promedia se encuentra en los 942,99, gracias a las aciones de extracción de material efectuadas por la CVC y EMCALI. Es de resaltar la inexistencia de lodos o sedimentos dentro de la laguna ya que por la cercanía de este levantamiento con los procesos anteriores de extracción, no se perciben por métodos batimétricos acumulaciones de materiales en el fondo.

5.3.1.4. Aspectos biológicos y ecológicos: En este humedal no se tienen antecedentes de estudios sobre el estado de la biota acuática, lo que hace difícil realizar comparaciones, establecer diferencias o variables de cambio sobre el ecosistema utilizando estos indicadores, sin embargo se plantea como relevante conocer el estado actual de los recursos hidrobiológicos de la Laguna Charco Azul, como línea base para el conocimiento y la toma de decisiones en acciones futuras.

Es así como se adelantó este estudio el cual busca determinar un inventario (presencia-ausencia) de los recursos hidrobiológicos presentes en la Laguna Charco Azul. Dentro de estos recursos se evaluó la presencia de especies pertenecientes al fitoplancton, zooplancton y macroinvebrados acuáticos de la superficie y del sedimento.

Los resultados del inventario hidrobiológico presente en el humedal se clasificó según cada grupo específico, generando la siguiente información:
5.3.1.4.1. Fitoplancton: La comunidad del fitoplancton posee una estructura definida y condicionada por atributos biológicos, físicos y químicos. Dentro de

estos los más reconocidos son la composición de especies y la abundancia de las poblaciones, está condicionada por factores ambientales locales (Estévez, 1988). Las comunidades de fitoplancton son muy sensibles a cambios de las características fisicoquímicas del agua (Morales, 2001). Es así como la presencia de especies y la densidad de sus poblaciones en las comunidades de fitoplancton se relacionan con procesos que afectan de forma positiva o negativa las condiciones físicas y químicas de los cuerpos de agua.

El fitoplancton está constituido principalmente por algas y algunas bacterias sintetizadoras, y constituyen el componente principal para la productividad primaria en los cuerpos de agua (Roldan, 1992). Para el caso de la Laguna Charco Azul se encontró un total de ocho clases, distribuidas en 11 especies (Tabla No. 10), lo que es una diversidad relativamente baja, se encontraron especies abundantes que indican procesos de eutrofización.

Tabla No. 10. Lista de especies del fitoplancton presentes en la Laguna Charco Azul.

DIVISIÓN	CLASE	GÉNERO	OBSERVACIONES
Cyanophyta	Oscillatoriaceae	*Oscillatoria*	Tóxicas
Cyanophyta	Oscillatoriaceae	*Spirulina*	Comestible
Cyanophyta	Cyanophyceae	*Anabaena*	Tóxicas
Euglenophyta	Euglenophyceae	*Trachelomonas*	Tóxicas
Chlorophyta	Volvocales	*Clamydomonas*	Tóxicas
Chlorophyta	Desmidiaceae	*Cosmarium*	
Chlorophyta	Chlorococales	*Coelastrum*	
Chlorophyta	Chlorococales	*Botryococcus*	Biotecnología
Chlorophyta	Chlorococales	*Scenedesmus*	
Chlorophyta	Chlorococales	*Mougeotia*	
Chlorophyta	Chlorococales	*Anacistis*	

Teniendo en cuenta que se utiliza la comunidad fitoplanctónica como indicador biológico, dado que este componente tiende a cambiar rápidamente como respuesta a los tensores ambientales locales (Estévez, 1988; Branco, 1984), es importante resaltar que la totalidad de los organismos registrados en el presente muestreo se relacionan con procesos que afectan de forma negativa a los cuerpos de agua como la contaminación por materia orgánica y residuos sólidos.

Aunque el presente estudio se limitó a determinar datos de prescencia de organismos, la elevada densidad de especies muestran altos valores de producción primaria fitoplanctónica que es uno de los componentes importantes en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos (oferta de alimento, oxigenación de las aguas). Es muy posible que los problemas de eutrofización que se presentaron en el pasado tengan su origen (no existen estudios previos que indiquen esta situación) al proceso de urbanización de sus orillas, sin embargo de

continuar este tensor se podrían generar dinámicas aceleradas de producción plactonica que aumenten nuevamente la eutroficación de las aguas.

5.3.1.4.2. Zooplancton: Está constituido por pequeños animales microscópicos como protozoos, rotíferos y microcrustáceos los cuales juegan un papel muy importante en la productividad secundaria en los cuerpos de agua (Roldan, 1992). Dado el nivel trófico intermedio que representa la comunidad zooplanctónica, entre los productores primarios y los consumidores de zooplancton (normalmente son los peces, con pocos individuos en Charco Azul, que parcialmente puede ser ocupado por algunas aves filtradoras), su valor indicador de las condiciones ambientales es menor que el del fitoplancton. No obstante, el estudio de la comunidad zooplanctónica permite obtener una visión más integradora y representativa del estado real de las aguas con las condiciones ambientales particulares en las que se desarrolla. Del análisis de la comunidad zooplanctónica de un cuerpo de agua se pueden deducir el estado de una gran cantidad de variables ambientales, como la concentración de nutrientes, condiciones de alcalinidad, temperatura y mineralización, renovación del agua, concentración de oxígeno, sustancias tóxicas.

El zooplancton es poco diverso, presenta una heterogeneidad espacial en donde se pueden diferenciar dos zonas, una que recibe aguas servidas y el mayor impacto de la carga de nutrientes y materia orgánica y otra donde el agua se encuentra en mayores niveles de dilución. La estructura trófica está simplificada en donde predominan organismos que se alimentan de materia orgánica y de las bacterias que actúan sobre esta. El factor contaminación puede tener una mayor importancia sobre la pobreza de la estructura trófica al eliminar especies no tolerantes. Los resultados de los muestreos indican una diversidad de zooplancton representada por 7 clases distribuidas en 11 especies (Tabla No. 11).

Tabla No. 11. Lista de especies del zooplancton presentes en la Laguna Charco Azul.

DIVISIÓN	CLASE	*GÉNERO*	OBSERVACIONES
Arcellinida	Arcellidae	*Arcella*	Ameba con concha
Arcellinida	Arcellidae	*Difluggia*	Concha de arena
Cilliophora	Peritrichia	*Epistilis*	Pedunculado
Branchiopoda	Cladocera	*Moina*	Partenogénesis
Rotifera	Monogonta	*Lecane*	Pié corto y ancho
Crustacea	Copepoda	*Cyclops*	Nauplius y adultos
Crustacea	Copepoda	*Calanoides*	Nauplius y adultos
Mastigophora	Euglenophyta	*Euglena*	
Mastigophora	Euglenophyta	*Phacus*	
Cilliophora	Oligohymenophorea	*Paramecium*	

5.3.1.4.3. Macroinvertebrados acuáticos: Son todos aquellos organismos que se pueden observar a simple vista: o sea, en términos generales, todos aquellos que

tienen tamaños superiores a los 0,5 mm de largo (Roldan, 1992).

Dentro de la diversidad de macroinvertebrados acuáticos encontrados en la Laguna Charco Azul, predominó el estado trófico descomponedores en un 60%, seguido por depredadores con 40%, de igual forma se destaca la abundancia de individuos de la familia Notonectidae (*Buenoa* sp. y *Notonecta* sp.) comúnmente conocidos como chinches de agua, los cuales presentaron poblaciones mayores al 90% en cada muestreo.

En total se capturaron 145 individuos con un muestreo que cubrió un área de 0,25 m2. Los individuos colectados pertenecen a 8 ordenes, de 12 familias, distribuidas en 13 especies (Tabla No. 12).

Tabla No. 12. Especies de macroinvertebrados acuáticos presentes en la Laguna Charco Azul.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	OBSERVACIONES
Hemíptera	Notonectidae	*Notonecta*	sp.	Depredador
Hemíptera	Notonectidae	*Buenoa*	sp.	Depredador
Gastropoda	Physidae	*Physa*		Indicador Aguas contaminadas
Coleoptera	Ditiscidae	*Dytiscus*		Escarabajo buceador
Coleoptera	Hydrophilidae	*Tropisternus*		Larvas depredadoras, adultos saprófagos
Coleoptera	Elmidae	*Cylloepus*		
Oligochaeta	Tubificidae	*Tubifex*		Indicador Aguas contaminadas
Díptera	Chironomidae	*Chironomus*		Indicador Aguas contaminadas
Diptera	Simulidae	*Simulium*		Indicador Aguas contaminadas
Diptera	Ceratopogonidae	*Stilobezzia*		
Odonata	Coenagrionidae	s. i.		Depredador
Colembolla	s.i.	s.i.		Microdepredador
Acari	Lymnessiidae	s.i.		Depredador

Es relevante anotar que la mayoria de especies encontradas están asociadas a ambientes perturbados, en donde se destaca la presencia de organismos como

los *Tubifex*, los cuales son indicadores de aguas altamente contaminadas con niveles elevados de eutrofización con abundante materia orgánica (Roldan, 2003), tambien se registraron especies como *Chironmus, Stilobezzia, Physa, Tropisternus y Cylloepus*, las cuales estan asociadas a aguas moderadamente contaminadas y contaminadas (Roldan, 2003). Todos los individuos capturados se caracterizan por utilizar la vegetación acuática como hospedero, lo que explica su abundancia en la lamina de agua por las acciones de remoción de sedimentos efectuados con anterioridad a los muestreos, los cuales generaron un cambio en los patrones de habitabilidad de estos organismos dentro del perfil del humedal.

En cuanto a grado de contaminación según la bioindicación generada por estos organismos se puede clasificar a la Laguna Charco Azul según el método BMWP/Col (Roldan, 2,003) como un cuerpo de agua moderamente contaminado, segun su puntaje de 5,09.

Es relevante destacar el registro de dos nuevos ordenes para los humedales lénticos del Valle del Cauca, los cuales son Acari y Collemba, los cuales son ordenes poco conocidos y sin registros históricos para el departamento.

5.3.2. FAUNA

Los procesos de urbanización o desarrollo de hábitats naturales cambian drásticamente el paisaje y la composición de la flora y la fauna La urbanización generalmente causa efectos negativos en la flora y la fauna y es uno de los principales causantes de la pérdida de diversidad y la extinción de especies nativas. (Gilbert 1989).

En Colombia los principales centros urbanos han experimentado explosiones demográficas en los últimos 100 años ocasionando la deforestación de amplias áreas (Anónimo 2005). Sin embargo el desarrollo urbano ocasionalmente permite que se generen espacios que favorecen la existencia de comunidades animales urbanas. La ciudad de Cali se encuentra en una importante porción de la zona de vida bosque seco o estepa subtropical del valle geográfico del río Cauca en el Valle del Cauca (Espinal 1968, Salazar *et al.* 2002), y es considerada como una ciudad muy biodiversa debido seguramente al modelo de urbanización que desarrolló, preservando amplias zonas verdes muy arborizadas; adicionalmente, se han permitido procesos de regeneración de pequeñas zonas boscosas en la periferia de la ciudad. De esta manera la ciudad se puede considerar un recurso importante para varias especies de animales silvestres que hacen parte de este ambiente (murciélagos: Alberico et al. 2005, hormigas: Chacón de Ulloa et al. 2006; aves: Angarita 2002).
La riqueza y abundancia en ecosistemas urbanos se encuentra asociada con la diversidad de la vegetación y el volumen del follaje en parques, sumado a la

presencia de vegetación nativa (Gavareski 1976, Beissinger & Osborne 1982, Rosenberg *et al.* 1987, Mills *et al.* 1989, Douglas *et al.* 1997, Clergeau *et al.* 1998, Angarita 2002). En la ciudad de Cali se han realizado varios estudios sobre diversidad, siendo el grupo más estudiado el de las aves, en ellos se establece que la ciudad alberga una alta riqueza de especies. Para zonas periféricas suburbanas, Naranjo & Estela (1999) reportaron 110 especies en el Club Farallones, Rivera-Gutiérrez (2006) reportó 114 especies en un relicto boscoso en la Buitrera. Para el área urbana se reportan 152 especies en el 2002 (Angarita 2002); en los separadores viales de la Calle quinta se han registrado 72 especies (Saavedra *et al.* 2008); para el campus de la Universidad del Valle en el 2010 se reportaron un total de 161 especies de aves y se considera que el numero de aves en la zona urbana puede llegar a las 230 especies (Garcés-Restrepo *et al.* 2010). Dentro de los otros grupos de vertebrados, tan solo han sido realizados investigaciones sobre murciélagos, encontrando 13 especies dentro de este grupo en la ciudad (Arango 1983, Giral 1984, Otero et al. 1993, Alberico 1996, Varón 1997), a nivel de distribución y abundancia Ospina-Reina 2010, encuentra que estos parámetros se hayan influenciados por el área y los recursos existentes.

Específicamente dentro de las investigaciones realizadas directamente sobre humedales de Cali, en el 2004 se publican los primeros planes de manejo construidos para la conservación y el mejoramiento de los humedales Panamericano, Lago de las Garzas y Lago de la Babilla (Muñoz & Carmona 2004a, Muñoz & Carmona 2004b, Muñoz & Carmona 2004c). Posteriormente en el 2006 se construyen los planes de manejo para los humedales del Estero, Marañón y Navarro (Contreras 2006a, Contreras 2006b y Muñoz 2006); finalmente en el 2007 se publica el plan de manejo para el humedal del Retiro (Fundación Rio Cauca 2007). Dentro del componente de fauna de vertebrados estos planes de manejo permiten inferir una tendencia hacia una mayor diversidad en los humedales ubicados en la zona periférica al sur de la ciudad, muy seguramente asociado a la mejor cobertura vegetal y a su conexión con otros remanentes grandes de vegetación.

Sin embargo esta distribución y tendencia no siempre fue así, existen reportes antiguos sobre la fauna de Cali, en donde se detalla desde el año 1547 en las obras de Cieza de León, la existencia de mayor diversidad de especies de animales en las zonas inundables que dejaba a su paso las crecientes del río Cauca. Por otra parte, en el libro El Alférez Real escrito en 1789 por Eustaquio Palacios, se hace una importante descripción del paisaje, la flora y fauna de Cali en donde nuevamente se referencia la diversidad de animales que residían en banda occidental del Cauca, conformado por bosques y llanuras, acompañados de ciénagas, zonas inundables y pantanos, área donde actualmente se encuentra la Laguna de Charco Azul. Cali en ese entonces estaba asentada en el piedemonte y su área plana adyacente al río Cauca, la cual sufría constantes inundaciones, era utilizada para la producción agrícola y la cría de ganado y cerdos de manera libre.

Desde ese entonces se tienen reportes de algunas especies de importancia para la conservación actual, como lo es el coclí, la cual anidaba libremente en las palmas, las cuales eran una constante en el paisaje del valle geográfico del departamento.

Para principios del siglo XIX, en textos como los del Dr. D. Luis Vergara, alcalde ordinario de Cali en 1809, a los señores del muy ilustre Cabildo (Patiño, V. 1996), se da informe sobre la situación de la ciudad, el estado de su población y sus recursos, de donde se destaca una breve reseña sobre la fauna presente especialmente en la zona conocida como Aguablanca, la cual para ese entonces, era el área de desembocadura de los ríos Cañaveralejo, Meléndez y Lili (conocido en esa época como Las Piedras), los cuales formaban esteros, lagunas y ciénagas que seguían el curso del río Cauca. Dentro de estos reportes de fauna se destaca la abundancia de especies ícticas como el bocachico (descrita como pescado ordinario que mantiene mucha gente pobre), el veringo, el bagre, el barbudo, la sardina, el sábalo, las cuales desde esa época ya eran comercializadas.

En estos mismos informes, se nombran algunas especies de aves presentes en las lagunas y ciénagas de Aguablanca, como los patos negros, los reales, iguazas de dos clases, patillos o sarcetas de tres clases, chorlos de tres especies, gallitos, garzas coloradas, patos cucharos, garzones de dos especies, cuervo negro y pardo, el martín pescador, pavas negras y coloradas, guacharacas, el paletón, el pájaro carpintero, el coclí, el guacamayo, papagayos, catanicas, loritos muy pequeños, el gallinazo, tórtolas, azomas de dos clases, azulitos, vichajués, chamón negro y pardo, titiribí, cucarachero, el águila, el gavilán, el halcón, el guaraguao, el garrapatero y el tominejo (Patiño, V. 1996). Cabe destacar que para esta época se nombra la presencia dentro de estos humedales, de la especie buitre de ciénaga, la cual describen como un *"buitre de corpulento tamaño, hermoso por el cuerno que lleva en su frente…".*

En cuanto a otros grupos de fauna también se hace mención para la zona inundable del río Cauca en su paso por Cali, a serpientes como la equis y las yarumas y animales cuadrúpedos (como son descritos en el texto) como venados, el guarcainajo, el conejo, la ardita, el hurón, el armadillo, monos colorados, la lancha, la nutria, guaguas, tortugas e iguanas (Patiño, V. 1996).

Posteriormente para mediados del mismo siglo, en los viajes del General Agustín Codazzi entre 1853 y 1855 para la expedición corográfica, a su paso por la Provincias del Cauca y de la Buenaventura, pertenecientes en ese entonces al Estado del Cauca de la Confederación Granadina (Barona, G. et al. 2002), se destaca dentro de sus reportes, a la laguna de Aguablanca en Cali como una de las principales ciénagas de la provincia conjunto con las de Jamundí o Pital y la de Arroyohondo.

El General Codazzi, en sus reportes sobre animales silvestres referencia casi las mismas especies nombradas por el alcalde ordinario de Cali en 1809, sin embargo también detalla la presencia de algunas otras especies de mamíferos como tigres, leones, osos de tierra fría, dantas, guatines, chuchas, ratones, nutrias, osos hormigueros, osos negros, perico ligero, tigres gallineros y lobos, especies de aves como aguiluchos, gualas, paujiles, gallinaciegas, pellares, Dios-te-dé o paletones, mirlas, cardenales, azomas, toches, jilgueros, lechuzas, arroceros, morrocoi, tijerete, golondrina, mochileros, tintín, azucarero, especies de serpientes como coral, cazadora, petacona y voladora y especies de peces como el cazón (Barona, G. et al. 2002).

Para finales del siglo XIX, algunos naturalistas y científicos internacionales realizaron listados y colecciones sobre la fauna de la región, dentro de los más representativos se destaca J.H. Batty quien legó a Cali en 1898 enviado por el Museo Americano de Historia Natural, quien durante su visita colectó especímenes de chucha lanuda (*Caluromys derbianus*), de chiguiro (*Hydrochoerus isthmius*) y de oso hormiguero (*Tamandua sp*.), en el río Cauquita, un zanjón natural ubicado en la laguna de Aguablanca (Rojas, V y Reyes, M. 2009).

Más tarde, hacia 1910, según detallan Allen (1916) y Chapman (1917, 1933), un equipo de investigadores y colectores liderados por Frank M. Chapman, realizaron un recorrido por el río Cauca hacia Cartago en un barco de vapor, en esta jornada hicieron avistamientos de cuzumbos (*Nasua nasua*) en las afueras de Cali, donde hoy es Juanchito y en aquel entonces se encontraba el muelle sobre el río (Rojas, V y Reyes, M. 2009), zona muy cercana a la Laguna de Charco Azul.

Para mediados del siglo XX, las poblaciones de fauna asociadas a estos humedales diezmaron de manera impresionante sus poblaciones y en otros casos desaparecieron, esto debido a la alteración del hábitat disponible, originado por la adecuación de la zona de Aguablanca como distrito de riego, proyecto en el cual se realizaron obras para evitar las inundaciones del sector y desecar las áreas anegadas permanentemente con el fin de potencializar el sector agrícola en esta zona de la ciudad.

La zona inundable de Aguablanca fue alterada en su dinámica hídrica, por medio de la construcción de jarillones y canales de drenaje, sin embargo el proyecto denominado “Distrito de Aguablanca”, contemplaba la conservación de dos lagunas para que estas fueran utilizadas como reguladoras de crecientes en periodos extremos de lluvia, para esto las lagunas conocidas como El Pondaje y Charco Azul, fueron modificadas en su morfometría, profundidad y dinámica hidráulica, lo que alteró posiblemente las especies de fauna que residían en estos ecosistemas. Se desconoce, que tipo de afectaciones sobre la fauna generó esta intervención, sin embargo se puede inferir que al conformarse las lagunas, sus taludes y orillas a su vez se vieron modificados, lo que disminuyó la disponibilidad

de hábitat, especialmente para aves, anfibios, reptiles y mamíferos e incidiendo notablemente en sus poblaciones.

El proyecto permitió además del control de inundaciones, potencializar el sector como área urbanizable, proceso que se vio mayormente evidenciado en los años setentas y ochentas, en donde los sectores contiguos a las Lagunas del Pondaje y Charco Azul (su modificación terminó en el año de 1969), fueron invadidos sin ningún tipo de planificación, generando impactos sobre la calidad de sus aguas por procesos de vertimientos y relleno con basuras y escombros.

Posteriormente el proceso de expansión urbana hacia el oriente de la ciudad, ya sea con la conformación de barrios legales o informales, disminuyó los canales de comunicación de fauna con el río Cauca o el piedemonte, quedando estas lagunas aisladas dentro de una matriz urbana, sin corredores biológicos o comunicaciones de aguas superficiales con canales cercanos o con el mismo río. Esto sumado a la invasión de las zonas de ronda de las lagunas, la contaminación por vertimientos de aguas servidas, basuras y escombros y el relleno de su lecho, trajo consigo la alteración total del ecosistema dando como consecuencia la colmatación y la proliferación de vegetación acuática y terrestre exótica, además de vectores y animales domésticos, que incidieron de manera directa sobre las especies que podrían residir en estos cuerpos de agua o en sus franjas forestales.

En el año 2000, las lagunas del Pondaje y Charco Azul, se encontraba totalmente alterada desde el punto de vista ecosistémico e hidráulico, es por eso que la Alcaldía de Cali, a través del Departamento Administrativo del Medio Ambiente-DAGMA, y la firma Quantum Ingeniería Ltda., lideraron un macroproyecto que reunió todas las actividades concernientes a la recuperación ambiental y paisajística de las lagunas incluyendo sus zonas de protección. Lastimosamente este estudio no contempló un inventario o monitoreo de fauna y se remitió a presentar una información muy pobre en este componente, generando solo un registro de diez especies de aves. Las aves reportadas en este estudio son: chamón común (*Molothrus bonariensis*), gallinazo negro (*Coragyps atratus*), gorrión copetón (*Zonotrichia capensis*)[7], pellar (*Vallenus chilensis*), tortolita común (*Columbina talpacoti*), periquito de anteojos (*Forpus conspicillatus*), pechirojo (*Pyrocephalus rubinus*), azulejo (*Thraupis episcopus*), canario (*Sicalis flaveola*) y atrapamoscas de pantano (*Serpophaga cinerea*)[8] (Quantum Ing Ltda, 2000).

[7]Es poco probable que esta especie fuera registrada en las Lagunas del Pondaje y Charco Azul, ya que posee un rango altitudinal diferente, y su distribución se da principalmente en zonas de piedemonte.

[8] Es una especie migratoria de bajas poblaciones dentro del municipio de Cali, se requiere de mayor información para determinar su presencia en las Laguna de Pondaje y Charco Azul o en su entorno.

Posteriormente en el año 2009, la misma Alcaldía de Cali, esta vez a través de su Oficina de Planeación y la Fundación Universidad del Valle, inicia su proyecto denominado Plan de Mejoramiento Integral de las Lagunas El Pondaje y Charco Azul el cual propone contribuir de manera definitiva a la funcionalidad urbana y la inclusión social, mediante la construcción de entornos que mejoren las condiciones de vida de los habitantes y la adecuación de la plataforma física que permita construir competitividad para la vivencia digna y su articulación al resto de la ciudad. En este informe se registran las mismas especies identificadas por Quantum Ing Ltda, en el año 2000. Esto evidencia una clara falta de importancia y relevancia sobre el componente fauna en los procesos de planificación de estos humedales, que no permiten generar línea base confiable para el conocimiento de estos ecosistemas.

Teniendo en cuenta este contexto, y con las limitantes de no tener información ni antecedentes validos sobre la fauna de la Laguna Charco Azul, se definió realizar un estudio completo sobre este componente (tomando como zona de trabajo el área del humedal y su franja forestal protectora) que permitiera además de conocer la diversidad en este sector, tomar decisiones en el marco de la conservación y rehabilitación ambiental, como elemento fundamental del presente Plan de Manejo Ambiental, presentando los siguientes resultados:

5.3.2.1. Peces: Se realizaron muestreos exploratorios con un esfuerzo de muestreo de 4 horas en 5 puntos, separados aproximadamente por 200 m, a lo largo del actual espejo lagunar, se utilizaron los metodos de muestreo convencionales como atarraya de 1,5¨, nasa de mano y red de arrastre para los ambientes con vegetación cercanos a las orillas.

Los puntos ictiológicos 1, 2, 3 y 5 fueron muestreados tanto con atarraya como con jama, se realizaron 3 lances de atarraya y jameadas por cada punto, en los cuales se empleo un tiempo aproximado de 45 minutos por cada uno y se conto con el apoyo de un pescador de la zona para la pesca con atarraya.

El esfuerzo total de muestreo fue estimado de 41 individuos por 4 horas captura.

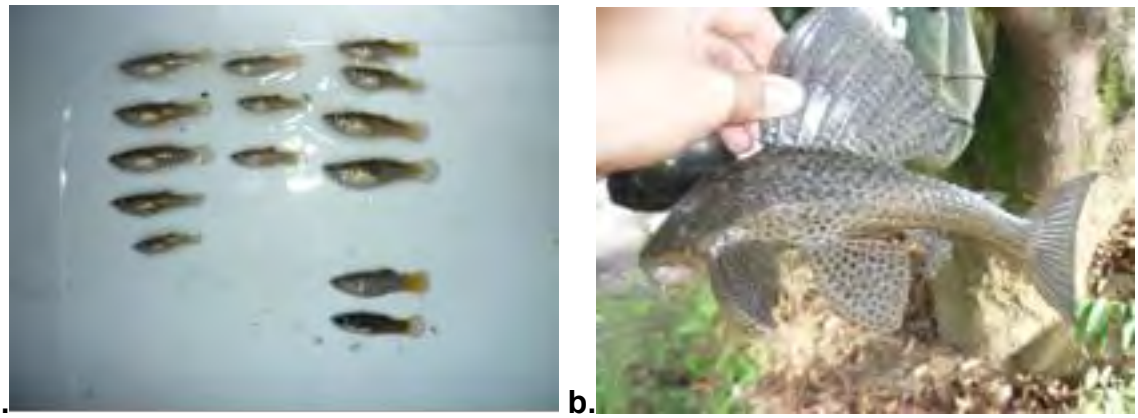
Durante el periodo de muestreo fueron registradas 2 especies pertenecientes a 2 familias (Tabla No. 13 y Figura No. 25), la familia Loricariidae con un representante (*Hypostomus hondae*) y la familia Poecilidae con la especie (*Poecilia caucana*).

Tabla No. 13. Peces reportados para la Laguna Charco Azul.

Clase	Orden	Familia	Especies	Método de pesca
Osteichthyes	Cyprinodontiformes	Poecilidae	*Poecilia caucana*	Jama

Actinopterygii	Siluriformes	Loricariidae	*Hypostomus hondae*	Atarraya

Figura No. 25. Especies de peces capturados en la Laguna Charco Azul. a. *Poecilia caucana* y b. *Hypostomus hondae.*



a. **b.**

Para determinar la abundancia de las especies, se tuvo en cuenta el número de individuos totales que se capturaron. Estos datos son cualitativos y corresponden a un muestreo descriptivo. La especie mas abundante dentro de las capturas, fue el gupy (*Poecilia caucana*) con 36 individuos, mientras que la especie de corroncho (*Hypostomus hondae*) presentó cinco individuos.

La poca diversidad de especies ícticas dentro del humedal tiene su origen en las condiciones fisicoquímicas y microbiológicas del agua, acompañado de una degradación de los hábitats por parte de los vertimientos e inadecuada disposición de residuos sólidos que durante 30 años soportó el ecosistema.
Las variables ambientales tienen un efecto significativo sobre la distribución y presencia de las especies. Al considerar que este humedal no presenta condiciones de oxigeno optimas para la supervivencia de especies ícticas y que la carga de contaminación por aguas residuales es muy alta; convierte este cuerpo de agua en un espacio con barrera limitantes para la colonización de peces.

5.3.2.2. Anfibios y reptiles: Durante 12 horas de muestreo diurnas y 12 horas de monitoreo nocturno fueron registradas dos especies de anfibios pertenecientes a dos familias (Figura No. 26) y siete especies de reptiles (Figura No. 27) (Tabla No. 14). Adicionalmente se capturo un macho de tortuga tapacula (*Kinosternon leucostomun*), durante las tres faenas con las nueve trampas de embudo. En conversaciones con habitantes y personal de las obras de mejoramiento de la laguna se manifestó que varios individuos de esta especie se registraron durante las obras. Dentro de la diversidad de reptiles se registran seis familias, siendo las más representativas Gekkonidae y Teiidae.

Figura No. 26. Especies de anfibios registrados en la Laguna Charco Azul. Izquierda *Rhinella marina* y derecha *Dendropsophus colombianus.*

Tabla No. 14. Anfibios y reptiles reportados para el humedal Charco azul.

Clase	Orden	Familia	Especies
Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella marina*
Amphibia	Anura	Hylidae	*Dendropsophus colombianus*
Reptilia	Squamata	Iguanidae	*Iguana iguana*
Reptilia	Squamata	Gekkonidae	*Gonatodes albogularis*
Reptilia	Squamata	Gekkonidae	*Hemidactylus brooki*
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Ameiva festiva*
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Cnemidophorus lemniscatus*
Reptilia	Squamata	Elapide	*Micrurus mipartitus*
Reptilia	Squamata	Colubridae	*Mastigodryas sp.*
Reptilia	Testudines	Kinosternidae	*Kinosternon leucostomun*

Figura No. 27. Algunas especies de reptiles capturadas en la Laguna Charco Azul; a. *Cnemidophorus lemniscatus*, b *Ameiva festiva*, c. *Kinosternon leucostomun* vista dorsal, y d. *Hemidactylus brooki*.

a.

b.

c.

d.

5.3.2.3. Aves: En 24 horas efectivas de observación fueron registradas 45 especies de aves en la Laguna Charco azul, pertenecientes a 23 familias. Siete especies (15,5 %) se restringen a los hábitats acuáticos ofrecidos en la Laguna (Figura No. 28).

Dentro de las especies consideradas como criterio de conservación, ninguna de las especies se cataloga como amenazada a nivel mundial o nacional, sin embargo a escala regional se consideran amenazadas en la categoría s2-s2s3 la aguililla blanca y la cotorra cheja. Dentro del apéndice CITES se encuentran registradas todas las águilas, halcones, colibríes, búhos y loros, sin embargo no se considera que exista presión de caza para comercio en la zona. Cuatro especies tienen poblaciones migratorias de sur o Centro América, pese a esto cabe de aclarar que ningún monitoreo fue realizado dentro de la época de migración neártica; una especie la tangara rastrojera se considera casi endémica aunque se considera muy abundante.

Tabla No. 15. Especies de aves registradas en la Laguna Charco Azul.

Familia	Especie	Nombre común	Amenaza Region	CITES	Migración	Distribución	Hábitat

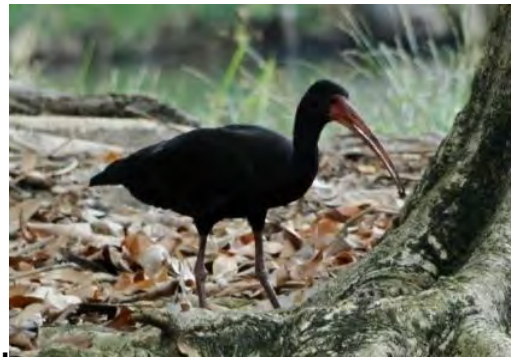
			al				
Ardeidae	*Ardea alba*	Garza real					Acuático
Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garcita del Ganado					Terrestre
Ardeidae	*Butorides striata*	Garcita rayada					Acuatico
Ardeidae	*Egretta thula*	Garza Patiamarillo					Acuatico
Threskiornithidae	*Phimosus infuscatus*	Coquito					Acuatico
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo Común			MC*		Terrestre
Accipitridae	*Buteo magnirostris*	Gavilán Caminero		II			Terrestre
Accipitridae	*Elanus leucurus*	Aguililla blanca	S2 - S2S3	II			Terrestre
Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo		II			Terrestre
Falconidae	*Milvago chimachima*	Pigua		II			Terrestre
Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Pellar Común					Acuatico
Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Cigueñuela					Acuatico
Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita Común					Terrestre
Columbidae	*Zenaida auriculata*	Torcaza Nagüiblanca					Terrestre
Psittacidae	*Forpus conspicillatus*	Periquito de Anteojos		II			Terrestre
Psittacidae	*Pionus menstruus*	Cotorra Cheja	S2 - S2S3	II			Terrestre
Cuculidae	*Crotophaga ani*	Garrapatero Común					Terrestre
Strigidae	*Megascops choliba*	Currucutu común		II			Terrestre
Nyctibidae	*Nyctibeus griseus*	Bienparado común					Terrestre
Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo de collar					Terrestre
Trochilidae	*Amazilia tzacatl*	Amazilia Colirrufo		II			Terrestre
Trochilidae	*Anthracothorax nigricollis*	Mango Pechinegro		II			Terrestre
Trochilidae	*Chlorostilbon mellisugus*	Esmeralda Coliazul		II			Terrestre
Picidae	*Colaptes punctigula*	Carpintero buchipecoso					Terrestre
Tyrannidae	*Camptostoma obsoletum*	Tiranuelo silbador					Terrestre
Tyrannidae	*Elaenia flavogaster*	Elaenia Copetona					Terrestre
Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	Suelda Crestinegra					Terrestre

Tyrannidae	*Phaeomyias murina*	Tiranuelo murino					Terrestre
Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Bichofué Gritón					Terrestre
Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Atrapamoscas Pechirrojo			MS*		Terrestre
Tyrannidae	*Todirostrum cinereum*	Espatulilla Común					Terrestre
Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Sirirí Común			MS*		Terrestre
Tyrannidae	*Zimmerius viridiflavus*	Tiranuelo Matapalos					Terrestre
Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	Tiranuelo guardapuentes					Acuatico
Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	Golondrina azul y blanca			MS*		Terrestre
Hirundinidae	*Stelgidopteryx ruficollis*	Golondrina Barranquera					Terrestre
Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Cucarachero Común					Terrestre
Turdidae	*Turdus ignobilis*	Mirla ollera					Terrestre
Icteridae	*Molothrus bonariensis*	Chamón Parásito					Terrestre
Coerebidae	*Coereba flaveola*	Mielero comun					Terrestre
Thraupidae	*Tangara vitriolina*	Rastrojero Pizarra				CE	Terrestre
Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Azulejo Común					Terrestre
Emberizidae	*Sporophila nigricollis*	Espiguero Nigriblanco					Terrestre
Emberizidae	*Sporophila schistacea*	Espiguero Pizarra					Terrestre
Emberizidae	*Volatinia jacarina*	Volatinero Negro					Terrestre

Figura No. 28. Especies de aves acuáticas asociadas a Laguna Charco Azul; a. *Ardea alba*, b. *Butorides striata*, c. *Phimosus infuscatus*, d. *Egretta thula*, e. *Himantopus mexicanus*, y f. *Vanellus chilensis*

a.

b.


c.

d.

e.

f.

5.3.2.4. Mamíferos: En 24 horas de caminata nocturna, 24 horas de caminata diurna se registraron tres especies: el ratón domestico, la chucha común y la ardilla roja. Al igual que se capturaron 2 especies de roedores comunes en los ambientes urbanos. Para los murciélagos en las 120 horas red utilizadas, se capturaron tres especies pertenecientes a dos familias (Figura No. 29). En total se capturaron 20 individuos, ocho *Artibeus lituratus* (40%), 10 *Eptesicus brasilensis* (50%) y dos *Lasiurus borealis* (10%). (Tabla No. 16).

Tabla No. 16. Especies de mamíferos registrados en la Laguna Charco Azul

Clase	Orden	Familia	Especies
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*
Mammalia	Rodentia	Muridae	*Rattus rattus*
Mammalia	Rodentia	Muridae	*Rattus norvegicus*
Mammalia	Rodentia	Muridae	*Mus musculus*
Mammalia	Rodentia	Sciuridae	*Sciurus granatensis*
Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*
Mammalia	Chiroptera	Vespertilinidae	*Eptesicus brasilensis*
Mammalia	Chiroptera	Vespertilinidae	*Lasiurus borealis*

Figura No. 29. Especies de mamíferos detectadas en la Laguna Charco Azul; a. *Didelphis marsupialis*, b. *Rattus norvegicus*, c. *Rattus rattus*, d. *Artibeus litturatus*, e. *Lasiurus borealis* y f. *Eptesicus brasilensis*.

a.

b.

c.

d.

e. f.

En términos generales las especies registradas en el humedal corresponden a especies de ambientes bastante perturbados, destacándose aquellas asociadas directamente a ambientes acuáticos, las cuales se hallan presentes gracias al espejo de agua existente en esta localidad. Las dos especies de ranas detectadas son las especies más comunes en la ciudad, sin embargo dos especies más muy comunes no fueron detectadas. De igual manera las especies de reptiles detectadas son de común distribución en ambientes urbanos.

En la ciudad de Cali se considera la presencia de 230 especies de aves (Garcés-Restrepo *et al.* 2010), este humedal contiene cerca del 20% de las especies presentes en la ciudad. La carencia de cobertura vegetal puede explicar que muchas de las aves terrestres no se presenten (Angarita 2002), en cuanto a las aves acuáticas, muy seguramente la contaminación provoca que especies como los patos no se asienten en esta Laguna, hasta mediados de siglo pasado esta laguna era un lugar donde existían poblaciones de especies de alta vulnerabilidad en la actualidad como el pato colorado (*Anas cyanoptera*) y el buitre de ciénaga (*Anhima cornuta*).

Dentro de los mamíferos, el asentamiento de especies de mediano y gran tamaño, es difícil debido a la carencia de cobertura y la dificultad de desplazamiento en el interior de la ciudad. En el caso de los murciélagos la modificación de los hábitats naturales, ejercida por la urbanización, parece afectar la disponibilidad recursos; y significativamente la estructura de los ensamblajes y la distribución de las especies de quirópteros en las áreas verdes de la ciudad de Cali (Ospina 2009), incluyendo las zonas de humedales en el interior de la ciudad.

Al comparar el número de especies presentes en este humedal con otros humedales urbanos, se puede encontrar que las mayores diferencias se presentaron con los humedales de la Babilla y las Garzas, sobre todo en cuanto a aves y mamíferos se refiere (Figura No. 30), se descarta una posible influenza del área para contener mas número de especies (Figura No. 31), al realizar una correlación entre el número de especies presentes por cada humedal con el área

total, se encontró una correlación negativa (Pearson= -0,295). Muy seguramente la distribución y abundancia de los recursos generados por la urbanización en la ciudad de Cali parecen determinar la distribución y abundancia de las especies de mamíferos, afectando la presencia de estas especies en los humedales en Cali, fenómeno que ha sido encontrado en investigaciones anteriores realizadas en aves (Angarita 2002) y murciélagos (Ospina 2009).

Figura No. 30. Número de especies de vertebrados por clase para algunos humedales de Cali.

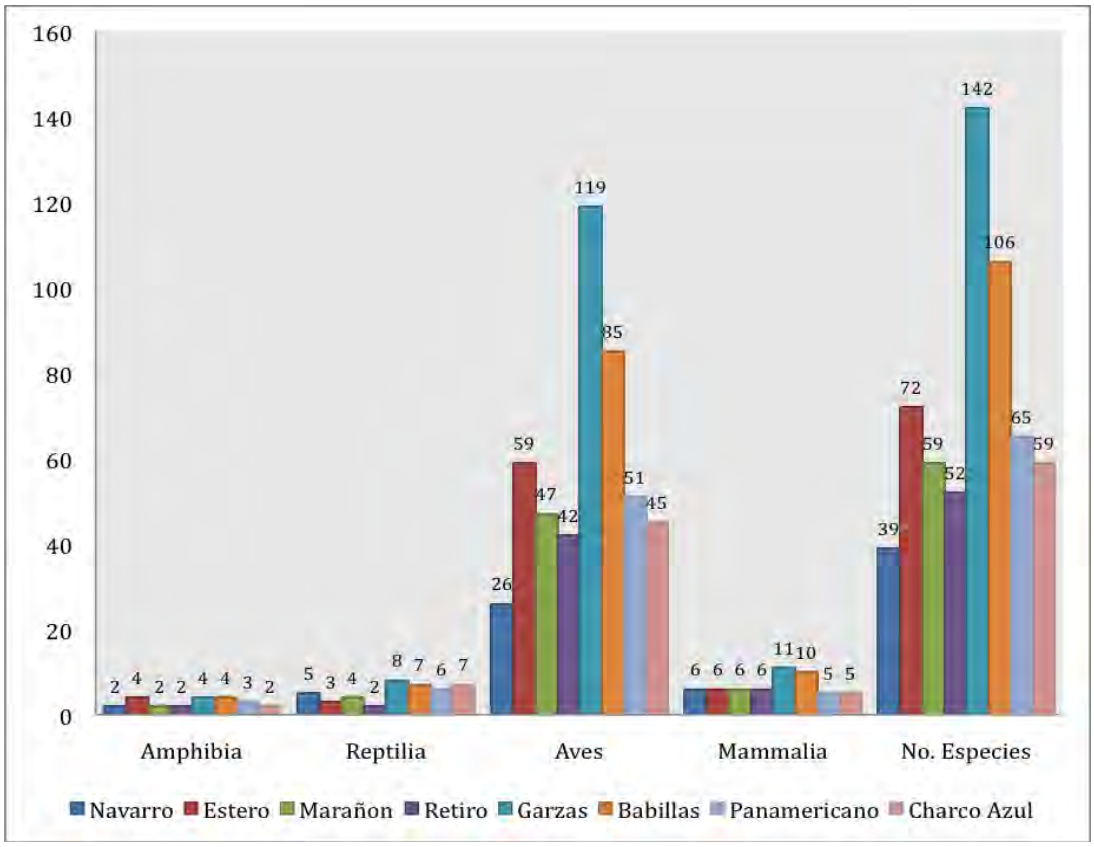
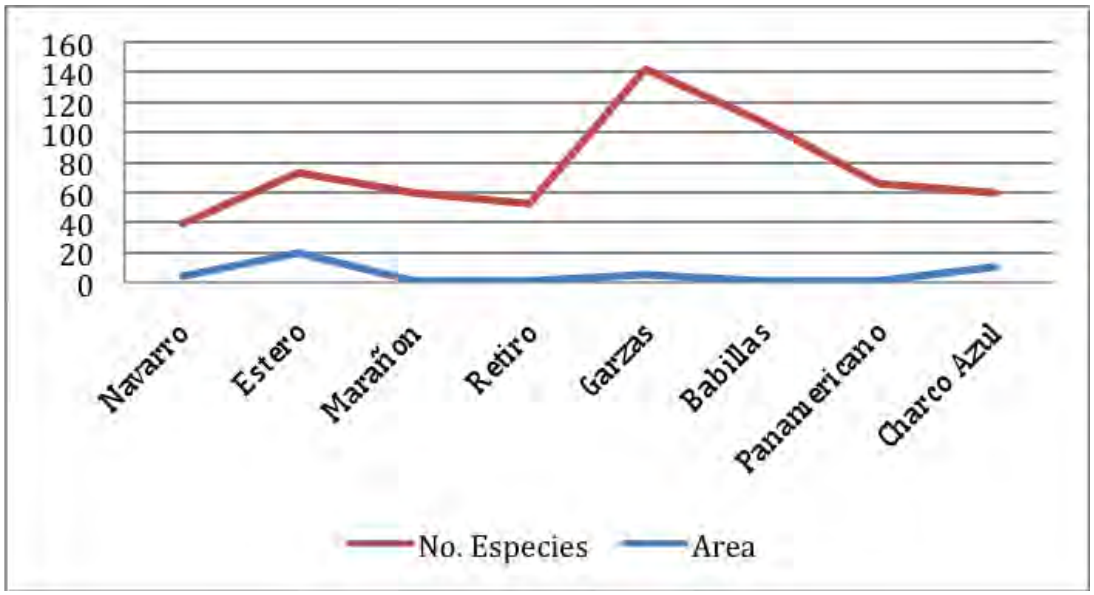


Figura No. 31. Relación grafica entre el número de especies de vertebrados terrestres y el área de los humedales en Cali.



Para favorecer la diversidad de especies se recomienda aumentar la cobertura vegetal, en inmediaciones de la Laguna, así como enriquecer con algunas especies vegetales que proporcionen tanto como refugio como alimento. Así mismo con el fin de permitir el asentamiento de especies asociadas directamente al ambiente acuático es importante establecer acciones que disminuyan la contaminación de las aguas y la construcción de islotes o zonas con vegetación acuática podría permitir el establecimiento de algunas especies.

Con el fin de establecer un mejor inventario de las aves de la zona se recomienda realizar monitoreo en época de migración neártica. Para las especies consideradas como objetos de conservación es importante la realización de monitoreo constante para evidenciar el uso que hacen estas especies del humedal. Si se inician los programas de enriquecimiento del hábitat, un monitoreo constante seria pertinente con el fin de evaluar el éxito de estas acciones.

5.3.3. FLORA

La zona donde se encuentra la Laguna Charco Azul, al igual que el complejo de humedales del alto río Cauca, esta clasificada en el reino biogeográfico a escala mundial como Neotropical, provincia norte de Los Andes (Udvardy, 1975), y a nivel biogeográfico regional (WWF, 2001) se ubica en la zona correspondiente a la ecorregión bosque seco del Valle del Cauca, subdivisión de la bioregión norte de

los Andes y pertenece a la categoría de hábitat bosque seco tropical de hoja ancha (Dinerstein, et al. 1995. En: Peck, R. 2009).

Desde mediados del siglo XVIII, el área oriental del municipio de Cali, es descrita por diferentes cronistas e historiadores, como una zona plana con abundantes bosques inundables de gran extensión a lo largo del río Cauca en ambas bandas y con gran cantidad de árboles frutales.

La actual zona de Aguablanca, conocida para esa época como Vereda Catayá, es descrita en el libro Alférez Real (1789) como "*una amplia ciénaga con zarzales y pantanos, compuesta por una dilatada llanura cubierta de verde césped, que terminaba en las selvas del Cauca y que ostenta, colocados a regulares distancias, árboles frondosos, o espesos bosquecillos, dejados allí intencionalmente para que a su sombra se recojan a sestear los ganados en las horas calurosas del día*".

La zona de Catayá o ciénaga de Aguablanca, es detallada en este mismo libro como un valle que mantenía una dinámica natural producto de las crecientes del río Cauca y sus tributarios como el río Lili, Meléndez y Cañaveralejo. En los tiempos de sequía se realizaban algunos cultivos de plátano, maíz y cacao, que se daban viciosamente por la feracidad del terreno y que pertenecían a dueños diferentes. La zona estaba divida en varios predios, en donde se alcanzaban a divisar algunas pocas haciendas. La vocación del suelo era netamente agropecuaria cuando las condiciones de anegamiento del suelo lo permitían.

En cuanto a la vegetación se destacaba, como lo narra Eustaquio Palacios, árboles como el burilico el cual describe como " *un elegante pino, que abundaba mucho a las orillas del Cauca y que servía para alimentar a los cerdos que se criaban sueltos en las llanuras de Cali*". El burilico formaba grandes asociaciones o burilicales y que según este mismo autor los define como "*la arboleda mas hermosa que imaginarse puede…".*

En las zonas que se mantenían secas temporalmente y permitían el desarrollo de cultivos se establecían árboles de cacao que cubrían el suelo con su sombra, y que estaban ellos mismos a la sombra de otros muy corpulentos. Dentro de estos árboles de alto porte se destacaban especies como los cachimbos, caracolíes, árboles del pan, zapotes, caimitos, aguacates y madroños, todos estos especies nativas que desaparecieron en gran medida del valle geográfico del río Cauca.

La zonas de llanura o pastizales que sufrían inundaciones periódicas eran descritas como extensos y limpios llanos, en donde se destacaban altas palmas y algunos cachimbos, que florecidos se confundían desde lo alto, con casas de teja. Las zonas mas cercanas al río eran conocidas como "las selvas del Cauca" las cuales eran frondosos bosques inundables de ribera, que podían estar sujetos a

anegamientos periódicos que se prolongaban varios meses, luego de las cuales la mayor parte de las plantas del sotobosque morían, sobreviviendo solo aquellas adaptadas a estas condiciones (Vargas, 2009). Para el año de 1808, en las orillas del Cauca crecían el higuerón, el jiguo negro y amarillo, el burilico, pino o manteco y el arrayán (Patiño, V. 1996).

Para mediados del siglo XIX, las orillas del Cauca estaban cubiertas de pastos y de ganado, existían algunos habitantes esparcidos por la inmensa planicie que habitaban en chozas fabricadas con la caña guadua, abundante en esa época. Como lo describe el General Agustín Codazzi en sus viajes de la comisión corográfica por el estado del Cauca entre 1853 – 1855 (Barona, G. *et al*. 2002) "*Cada río que baja de la cordillera esta acompañado de árboles frondosos y las cañadas formadas por los pliegues de los cerros donde filtran las aguas que caen sobre las lomas están adornadas de bosquecillos siempre verdes: admirable es el contraste que forman estos con el amarillento color de los pajonales que cubren la tierra quebrada, hasta la cual suben los animales en la estación lluviosa, huyendo de las avenidas de los ríos que anegan los pastos próximos a las riberas, proporcionándoles aquellas alturas un clima mas benigno y verdes pastos.*

Las orillas del río Cauca están todas revestidas de una espesa selva en la cual se descubre siempre la planta social guadua, las más colosal y majestuosa de las gramíneas y de la cual sacan un inmenso provecho los moradores de estas comarcas, ya para la construcción de sus habitaciones, ya para cercar las heredades, entrelazando la bambusa de varios modos para que los animales que pacen en las praderas no alcancen a dañar las sementeras de maíz, platano y yuca, ni destruyan las haciendas de caña y cacao. En estos fértiles terenos el plátano dura un siglo, el cacao mas de medio siglo, el maíz da en el año dos abundantes cosechas y la caña de azucar produce por muchos años siempre lujosamente, contando su riqueza, mientras que bajo las espesa sombra de las Eritrinas adornadas de flores coloradas progresan hermosas planataciones de cacao escondiendo sus abundantes mazorcas, pegadas así del tronco como de las ramas y hasta las raíces…"

En estos mismos viajes, el General Codazzi (1853 – 1855) detalla como la zona de la llanura del Cauca, en la Provincia del Cauca, cerca a Cali, era dominada por las guaduas, y bajo la sombra de los árboles crecían espontáneamente especies como la vainilla y enredaderas, en abundancia.

Los bosques en época de lluvias se encontraban en muchas partes inundados hasta la altura de dos metros. Las aguas turbias de las crecientes dejaban una marca notable en los troncos de árboles como burilicos y tachuelos y a cuyos pies se depositaban limos fértiles que suministraban nueva fuerza y vigor a la vegetación.

Figura No. 32. Los burilicos de la selva inundada, Grabado de E. Riou. André, douard, diseño de E. Riou. Publicado en: L´Amérique quinoxiale (Colombie-Equateur-Perou). Paris, Librairie Hachette, 1869, pag. 127.

Para está época, mediados y finales el siglo XIX, la vegetación de esta zona, conocida también como la “banda occidental del Cauca” se caracterizaba por mantener maderas de lustre, como cedros macho y hembra, nogal, granadillo en abundancia, caoba, brasil, floramarillo, o cañafístula, guálimaro, tachuelo y muchas otras. Los habitantes de estas planicies daban uso a esta vegetación, es así como para construcción utilizaban árboles como el chagualo, guayacán, diomate, canelo, aguacatillo, cuernovenado, guanavillo, caimito silvestre, arrayán, ciprés, dinde y la caña guadua y para tintes usaban plantas y frutos de especies como el justa-razón que da un color amarillo, el guáimaro que produce negro, así como el aromo cuya vaina del mismo color; el añil silvestre y la batatilla de la cual extraen un amarillo hermoso, el brasil y teñidor que da morado. Para curtiembres se servián de chiminango, ensenillo y la jigua laurel (Codazzi, A. 1855. En: Barona, G. *et al.* 2002).

Las principales plantas medicianales silvestres eran la quina, piñón, guásimo, guaco, polipodio, sábila, mejorana, zarzaparrilla, hoja-santa, agraz, hoja-hedionda, saúco, escobilla, chicoria, verbena, llantén, verdolaga, limoncillo, ajengibre, coca, malva, malvizco y muchas otras. También se destaca los cultivos de algunas palmas, como palmas de coco y de chontaduro, y sin cultivar se mantenían palmas como la de cuesco, sancona, maracay, corozo, chascaray, palmiche, iraca y cabeza de negro (Codazzi, A. 1855. En: Barona, G. *et al.* 2002).

Los árboles frutales de esta zona eran: el naranjo agrio y dulce, caimito, madroño, ciruelo, mango, mamey, zapote, pomarrosas, chirimoya, aguacate, guayabas de tres clases, guanábano, níspero, lima, limones dulces y agrios, guamas de dos clases, anón, granada, ovo, mate o totumo, toronja, papaya, higuillo, papayuelo, mambrillo, durazno. Para cría de marranos se servián de las frutas llamadas, burilico, higuerón y jigua que abundan en los bosques (Codazzi, A. 1855. En: Barona, G. *et al.* 2002).

Posteriormente, en la época del auge de los barcos de vapor a finales del siglo XIX y principios del XX, la deforestación a gran escala comenzó, con el fin de alimentar las calderas de las embarcaciones, generando además de la pérdida de grandes asociaciones vegetales, la disminución progresiva de especies de valor comercial.

Ya para el siglo XX, muchos de estas zonas inundables y sus bosques asociados habían desaparecido. Para la década de los cincuentas, los humedales representaban el 2% (10,049 ha) y el bosque seco tropical el 6% (25,320 ha) del área del valle geográfico del río Cauca (CVC, 1990).

Sin embargo, la gran afectación desde el punto de vista ecológico se realizó durante toda la década de los años sesentas, ya que la zona oriental de Cali, conocida como la laguna de Aguablanca, fue adecuada por la CVC, para potencializar el uso agrícola mediante un distrito de riego, que fue complementado con la construcción de sistemas de jarillones y canales que confluían en los únicos remanentes de humedales, que fueron adaptados y modificados como lagunas de regulación. Las cuales fueron conocidas desde ese tiempo como las Lagunas del Pondaje y Charco Azul.

Según las fotografías aéreas de los años 1943 y 1957 (antes de la construcción del Distrito de Aguablanca), las lagunas del Pondaje y Charco Azul, pertenecían al complejo de humedales de Catayá que comúnmente era conocido en esa época como la laguna de Aguablanca, al cual también pertenecían las lagunas de Salomia, Mojica y Pacheco y las ciénagas Potrerogrande, Chumba, Chontaduro, Cascaferro y Navarro. Como era una zona permanentemente anegable perteneciente a la llanura de inundación del río, esta se caracterizaba por mantener extensas praderas de pastos y vegetación riparia, que sobrevivía a las

condiciones de saturación del terreno. Los árboles y sus asociaciones eran escasos, debido a las condiciones inundables y a la deforestación para ganadería, sin embargo se alcanzaban a divisar algunos pízamos y cachimbos aislados, ya que la mayoría de arboledas y bosques estaban asociados a los ríos tributarios del Cauca y a sus canales como el caño Cauquita, ya que ni siquiera las riberas del río Cauca presentaban buena cobertura, las cuales estaban en continuo proceso de deforestación. En cuanto a los cuerpos de agua, la Laguna Charco Azul presentaba invasión en una mínima proporción (20%) de vegetación acuática, es muy difícil definir que tipo de especie proliferó para esta época, ya el uso de sensores remotos y fotografías aéreas no permiten llegar a este grado de detalle.

Luego de la implementación del Distrito de Aguablanca y la posterior construcción del embalse de Salvajina para el control de las inundaciones, se generó el proceso de eliminación de la vegetación establecida naturalmente, para darle paso a los cultivos mecanizados y de alta escala.

Posteriormente, a finales de la década del setenta se inicia un proceso de ocupación irregular de la zona, incrementado en 1979, cuando el Plan de Desarrollo de la ciudad (PIDECA) amplió el perímetro urbano y definió al Distrito de Aguablanca como zona suburbana. A partir de la expectativa de un terreno agrícola con posibilidades de convertirse en tierra urbana, se generó una dinámica de intereses comunitarios, económicos y políticos, que en una simbiosis común aceleraron el proceso de ocupación del territorio de manera dramática y sorprendente (Molina y Victoria, 1998).

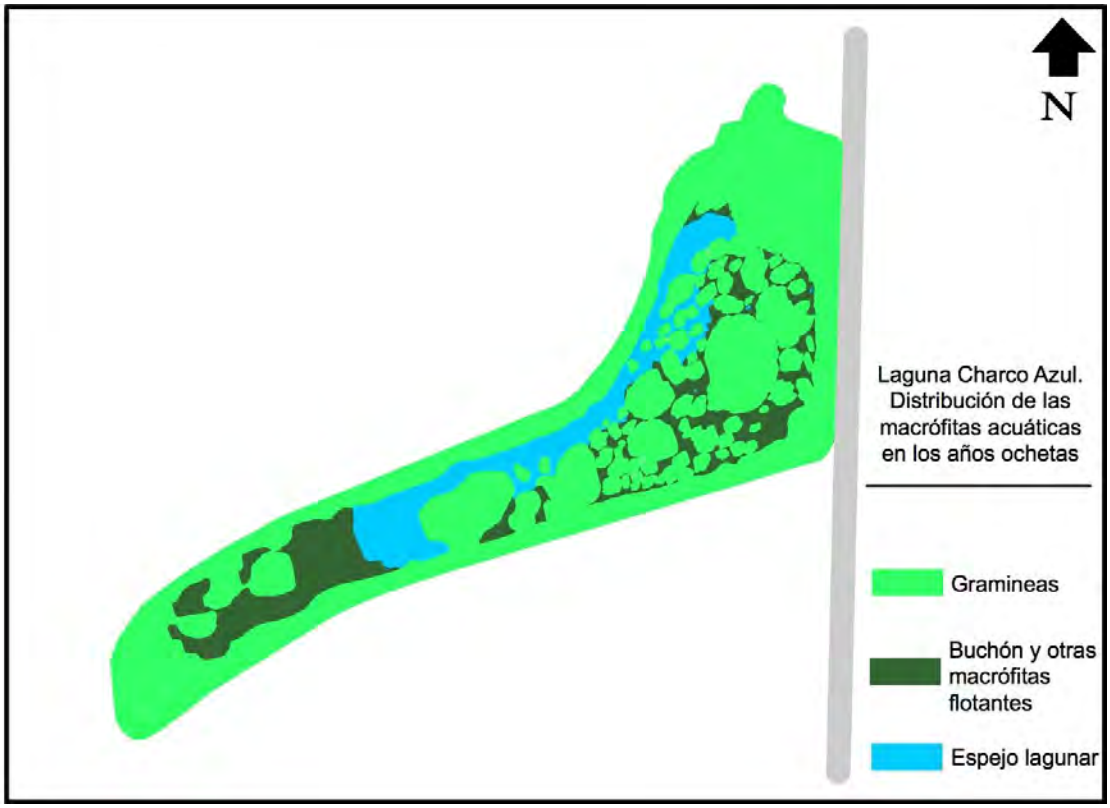
Para esa época la Laguna Charco Azul, presentaba mas condiciones de embalse artificial que de madrevieja o humedal natural, ya que su morfometría habia sido modificada, sus taludes y orillas definidas con una pendiente construida por maquinaria pesada y su hidrodinámica habia sido modificado para que actuara como regulador de crecientes. Sin embargo, la vegetación riparia logró establecerse en su zona litoral, especialmente con pastos tipo estrella y guinea, producto de la vocación ganadera de algunos sectores, estos pastos en algunos casos formaban bundes o pequeñas islas dentro del espejo de agua. De igual forma se evidenciaban algunas viviendas aisladas alrededor de laguna, que inicaron el proceso de descarga de aguas residuales a sus aguas.

En los años ochentas el crecimiento del Distrito de Aguablanca era incontrolable, y esto tambien afectó a las lagunas, ya que se empezaron a ocupar con precarias viviendas gran parte de sus orillas. Estos nuevos ocupantes no poseían sistema de acueducto ni alcantarillado, lo que generó el vertimiento de aguas servidas a los cuerpos de agua, que fue complementado con el aporte de basuras y mas aguas servidas derivadas de los canales aportantes, lo que fue iniciando el proceso de colmatación y exponenciando el proceso de sucesión natural de las lagunas.

La funcionalidad natural del humedal por su morfometría permitió retener y acumular la materia organica recibida, gracias a los flujos constantes y considerables que desde el exterior le ingresaron durante varias décadas, construyendo en algunas zonas de su lecho, sumideros de materiales orgánicos e inorgánicos que se depositaron en los sedimentos, reduciendo asi su capacidad de embalse y movilidad de materiales. Esto, unido a la acumulación de materia orgánica producida localmente dada la elevada producción neta que generó excedentes de biomasa vegetal no consumida directamente por herbivorismo, creó una gran capa de detritos acumulados en masas de turba, que alcanzó varios metros de espesor sobre el fondo del humedal.

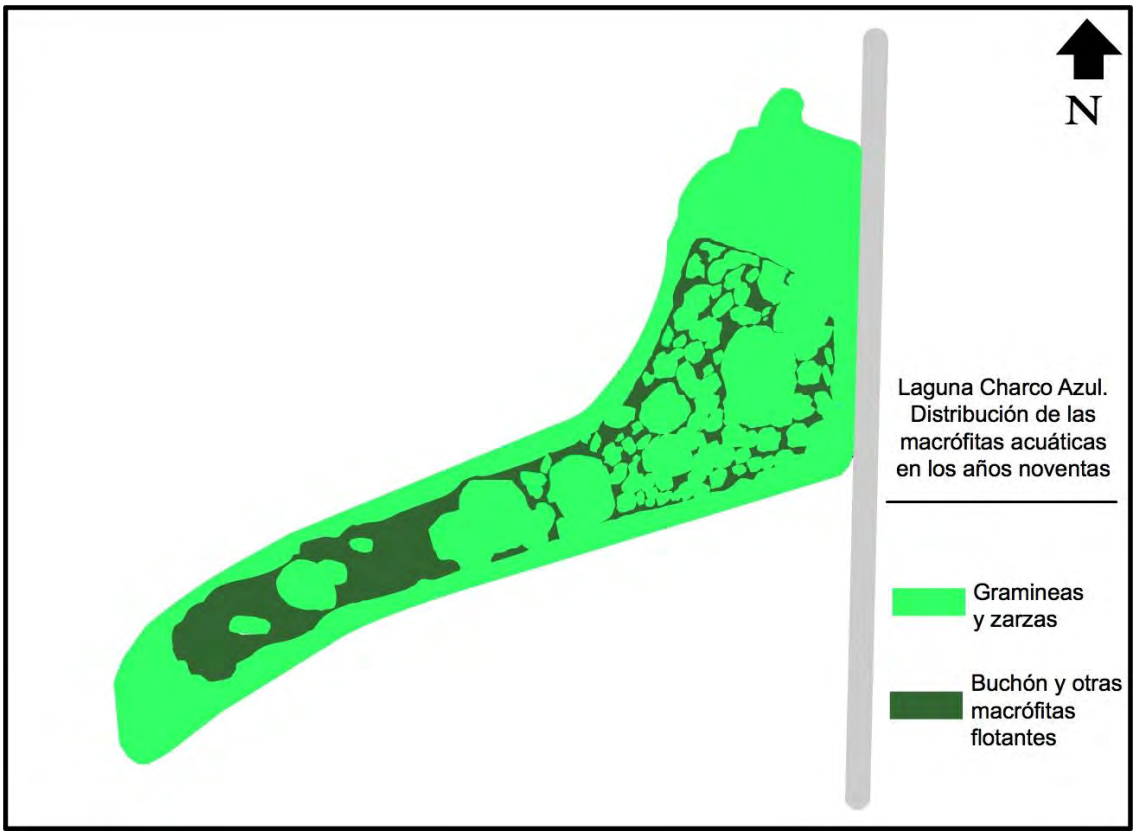
Como consecuencia de la ausencia de un balance de entrada y salida de material del humedal, se generaron niveles elevados de nutrientes aportados desde las zonas ribereñas, las aguas residuales y las basuras, además de los sedimentos no oxigenados que le ingresaban por el canal de la Avenida Ciudad de Cali. Esta condición generó un estado de hipereutrofia en el humedal y su posterior colmatación.

Figura No. 33. Esquema de la distribución de la vegetación acuática de la Laguna Charco Azul en los años ochentas. Basado en fotografías aéreas de los años 1986 y 1988.



Estas afectaciones se agravaron a mediados de los años noventa, ya que sumado a la continua descarga de contaminantes, fue inavadida la totalidad de su franja forestal protectora o ronda hidraulica, ya sea con el asentamiento de barrios legales e informales, y la construcción de centros recreativos, zonas de parqueaderos, canchas y parques. Para esta época, la franja de la Laguna Charco Azul, estaba constituida por pastos, zarzas y no mas de 5 árboles de alta talla, de donde se destacaban algunos pízamos (*Erythrina poeppigiana*), y plátanos (*Musa paradisiaca)* sembrados por las mismas comunidades.

Figura No. 34. Esquema de la distribución de la vegetación acuática de la Laguna Charco Azul en los años noventas. Basado en fotografía aérea del año 1996.



Para inicios del siglo XXI, la Laguna Charco Azul estaba convertida en un depósito de basuras y escombros, su vegetación externa estaba limitada a algunos individuos de leucaena (*Leucaena leucocephala*) y Chiminangos (*Pithecellobiun dulce*) y unas pocas especies exóticas sembradas por los vecinos; su vegetación arbense asentada en sus orillas estaba constituída principalmente por especies como pasto guinea (*Panicum maximun*), higuerilla (*Ricinnus communis*) y la pringa moza u ortiga (*Stachis palustres*).

En el año 2000, se realiza un inventario de flora para las Lagunas del Pondaje y Charco Azul, arrojando un total de 21 especies distribuidas en 17 familias, esto permitió determinar que para esta área de estudio se presentó una dominancia del 55% de la especie *Panicum máximun*, concluyendo que esta es la especie que controla los flujos de materia, energía y cadenas tróficas en ambos humedales (Quantum Ing Ltda, 2000).

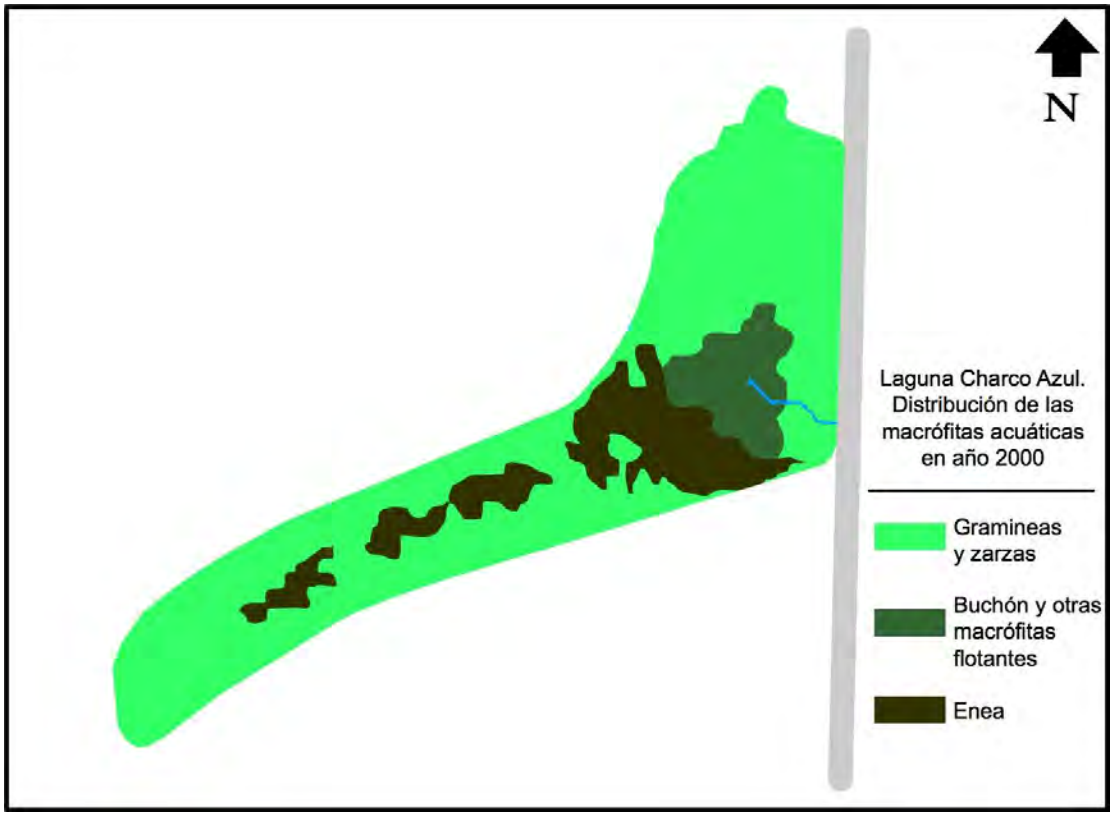
Tabla No. 17. Flora asociada a las Lagunas del Pondaje y Charco Azul en el año 2000. Tomado de: Quantum Ing Ltda (2000).

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
Aristoloquiales	*Aristolochiaceae ringen*	Enredadera
Combretaceae	*Terminalia catappa.*	Almendro
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Higuerilla
Gramínea	*Panicum maximun*	Pasto de Guinea
Gramínea	*Arunda donax.*	Caña brava
Gramínea	*Sacharum officinarum*	Caña de Azúcar
Mimosaceae	*Leucaena lecocephala*	Leucaena
Mimosaceae	*Pithecellobium dulce*	Chiminango
Moraceae	*Artocarpus communis*	Árbol del Pan
Myrtaceae	*Psidum guajava*	Guayaba
Musacea	*Musa paradisíaca*	Plátano
Palmaceae	*Cocus nucifera*	Palma de coco
Papilionaceae	*Eritrina fusca*	Cachimbo
Poaceae	*Bambusa spp*	Bambú
Rutaceae	*Swinglea glutinosa*	Swinglea
Labiadas	*Stachys palustris*	Ortiga – Pringa Mosa
Passifloraceae	*Pasiflora edulis*	Maracuya
Passifloraceae	*Eichornia crassipes*	Buchón de agua

Anacardiaceae	*Manguifera indica*	Mango
Solanaceae	*Carica papaya*	Papaya
Caricáceae	*Anón spp*	Guanábana

La colmatación de lecho de la laguna permitío que se continuara de manera acelerada su proceso de suceción natural, es por eso que en las zonas donde dominaban vegetación acuática flotante comenzaron a colonizar plantas de tipo enraizadas, las cuales requieren de un sustrato para su crecimiento, este es el caso de la enea (*Typha dominguensis*), la cual utilizó como soporte la vegetación y los sedimentos ya consolidados para su establecimiento y posterior invasión en gran parte del área de la laguna.

Figura No. 35. Esquema de la distribución de la vegetación acuática de la Laguna Charco Azul en el año 2000. Basado en fotografía aérea del año 2000.



Para el año 2009 y comienzos del 2010, antes del inicio de las obras de recuperación de la capacidad hidraúlica, sanitaria y ambiental de la Laguna Charco Azul, realizado por CVC y EMCALI, la laguna presentaba dentro de su

lecho una invasión total del espejo lagunar, principalmente por macrófitas acuáticas enraizadas (Helophytas), dentro de las que se destacan la enea (*Typha dominguensis*), zarza (*Mimosa pigra*), junco (*Eleocharis elegans*), cola de zorro (*Polypogon elongatus*), hierbalancha (*Paspalum fasciculatum*), urticaria (*Aristolochiaceae rigen*), diente de león (*Taraxacum officinale*), heterantera (*Heterantera reniformis*), y pastos como (*Polygonun acuminatum*), (*Panicum maximun*), (*Penistum máximun*) y (*Pennisetum clandestinum*). También se destaca la presencia de macrófitas acuáticas flotantes o también conocidas como libres emergentes (Acropleustophytas), aunque en menor proporción, tales como buchón de agua (*Eichhornia crassipes*), lenteja de agua (*Lemna minor*), lechuguilla (*Pistia stratiotes*) en algunos de los bordes la laguna.

Fotografía No. 25. Plantas acuáticas del biotopo Helophytas, especie heterantera (*Heterantera reniformis*). Año 2009.

En ese momento, la especie dominante dentro de la laguna era el pasto guinea (*Panicum maximun*), la cual habia reemplazado casi por completo las demás especies de arbustos (Fundación Universidad del Valle, 2010).

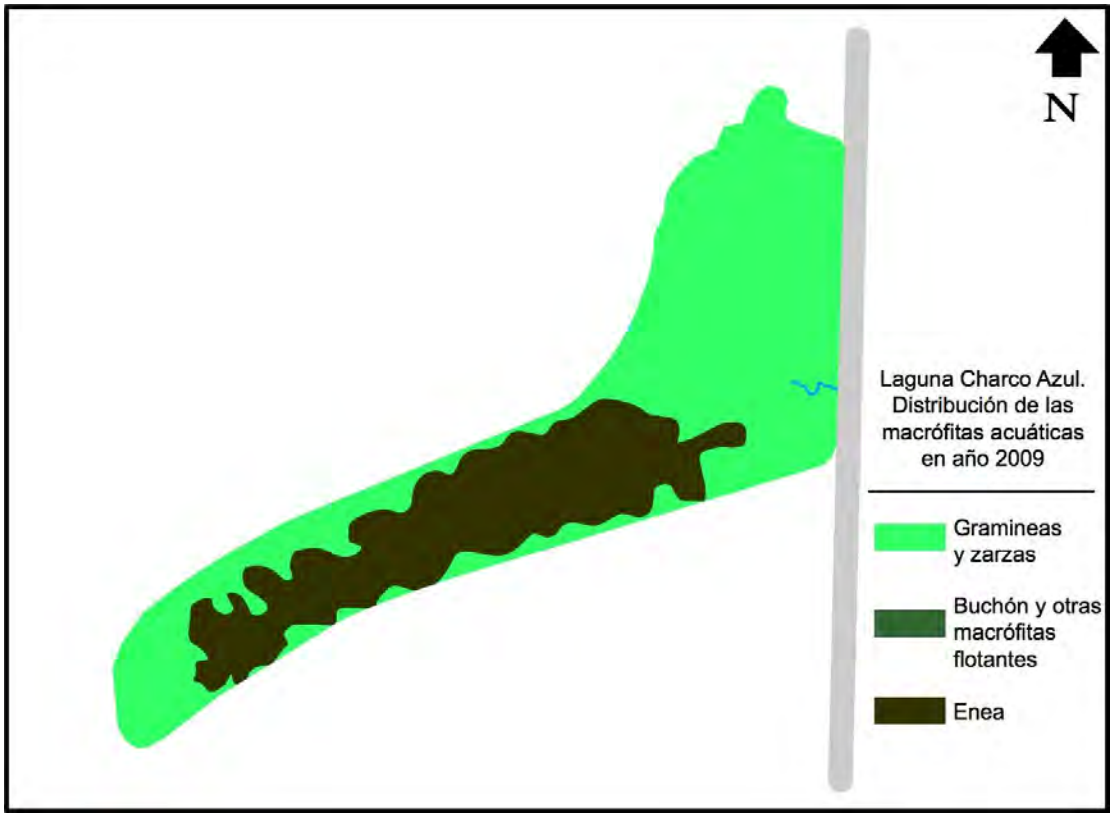
Estas macrófitas formaban dentro del humedal asociaciones de vegetación la cual permitió clasificarla como “Pradera emergente graminoide con enea” (Muñoz. L, *in litt*) ya que su dominancia y cobertura estaba regida por pastos como el guinea y la enea.

Fotografía No. 26. Vegetación acuática dominante tipo gramineas. Año 2009.

Fotografía No. 27. Vegetación acuática dominante tipo enea. Año 2009.

QuickTime™ and a
decompressor
are needed to see this picture.

Figura No. 36. Esquema de la distribución de la vegetación acuática de la Laguna Charco Azul en el año 2009. Basado en fotografías aéreas de los años 2007 y 2010.



Para mediados del año 2010, y gracias a las obras de recuperación hidraulica adelantadas por el Estado, la vegetación acuática, la vegetación marginal y la vegetación de borde, fue erradicada de la Laguna Charco Azul, lo que permitió la rehabilitación del espejo lagunar y la disminución total de la diversidad vegetal existente, sin embargo estas especies clasificadas como invasoras y adaptadas a ecosistemas perturbados, no generaron alteraciones de tipo ecológico ya que el ecosistema se encontraba en un alto grado de alteración que requería una intervención hidraulica urgente para rehabilitar sus bienes y servicios ambientales.

Es de resaltar que los humedales en estado afectación tipo Magnitud 1 o transformación total (Minambiente, 2002), como lo fue el humedal Laguna Charco Azul, requieren de acciones de rehabilitación inmediata, que permitan generar cambios radicales en sus dinamicas y controlar o mitigar los tensores presentes, esto involucrará en muchas veces, alteraciones a las condiciones actuales del humedal, pero que no afectarían mas allá de lo que históricamente ha presentado y lo ha llevado a dicha afectación, siendo esta una medida de reparación y restauración que redundará en un futuro, en una rehabilitación del ecosistema,

que permite generar una mayor oferta ambiental, que incide positivamente en las poblaciones de fauna y flora caracteristicas de estas áreas.

Actualmente la Laguna Charco Azul, presenta invasión dentro de su espejo de agua por vegetación acuática caracteristica del biotopo plantas libres emergentes (Acropleustophytas), con especies como lenteja de agua (*Lemna minor*), la cual parece, ha sido transportada por algunas aves acuáticas que estan colonizando nuevamente las áreas del humedal, y las especies buchón de agua (*Eichhornia crassipes*) y lechuga de agua (*Pistia stratiotes*), las cuales son abundantes en canales y caños del sector y puede haber ingresado en momentos de desborde hacia la laguna, ya sea por el zanjón paralelo al asentamiento Octavio Sardi o por el canal Avenida Ciudad de Cali. Estas macrofitas se mueven libremente por acción del viento por toda el área específica del espejo de agua de la laguna, presentando acumulación en el extremo norte en horas de la mañana y en el extremo sur en horas de la tarde y noche.

En la zona de borde o de inundación se tiene la presencia de especies acuáticas del biotopo plantas enraizadas (Helophytas) dentro de las cuales se destacan el pasto guinea (*Panicum maximum*) y hierbalancha (*Paspalum fasciculatum*) en casi todo el borde del humedal, mientras que en el sector norte de la laguna han proliferado especies como el tabaquillo (*Polygonum densiflorum*), la juncia (*Cyperus longus*), el papiro (*Cyperus papyrus*) y platanillo (*Thalia geniculata*), las cuales fueron recolectadas desde los humedales del sector de Navarro y sembradas por la comunidad en el marco del proyecto de recuperación hidraulica y ambiental realizado por la CVC, con la idea de establecer vegetación marginal característica de este tipo de ecosistemas.

Siguiendo en ese gradiente, los taludes u orillas de la laguna estan cubiertas de pasto argentino (*Cynidon dacttylon*), pasto pará (*Brachiaria mutica*) y pasto estrella (*Cynodon nlemfluensis*) en su mayoría, y algunos individuos de higuerilla (*Ricinus communis*) que han crecido espontaneamente, además de algunos individuos de guayacan (*Tabebuia rosea)*, árbol del pan (*Artocarpus communis*), y guayabo (*Psidium guajava*) sembrados por la comunidad.

Fotografía No. 28. Vegetación acuática y de borde de la laguna Charco Azul. Año 2010.

En cuanto a la vegetación terrrestre, esta ha tenido un considerable aumento si lo comparamos con epocas anteriores (basado en fotografías aéreas de los años 1947, 1953, 1974, 1983, 1988, 1996 y 1998), sin embargo, esta parece mantenerse estable desde los años 2000 a la fecha (basado en fotografías aéreas de los años 2000, 2007 y 2010), ya que el entramado urbano no se ha modificado en esta última década, lo que no permite la generación de espacios propicios para la revegetalización ya sea inducida o natural. El aumento de vegetación se ha generado de manera inducida por los vecinos del sector, los cuales han formado cercas vivas en varios de los linderos de los predios adyacentes a la laguna especialmente en la zona noroccidental conformado por la cancha de futbol, los parqueaderos, la Fundación Fesín y el Centro recreacional del barrio Villa del Lago, y en algunos separadores de vías y en la verma de mantenimiento del canal de la Avenida Ciudad de Cali. Para estas cercas han utilizado especies exóticas de alto crecimiento como lo son las swinglias (*Swinglea glutinosa*), las leucaenas (*Leucaena leucocephala*) y los ficus (*Ficus benjamina*), entre otros.

Tambien se destaca la presencia de especies de frutales, palmas o especies de sombra, sembrados en los patios o antejardines de algunas de las viviendas que se encuentran en las orillas de la laguna, especialmente en el asentamiento Belisario Betancourth. Dentro de esta zona caracterizada por ser una linea de borde y de separación entre las lagunas Charco Azul y el Pondaje, se identifican especies como platanos (*Musa paradisiaca*), palma botella (*Roystonea regia*), almendros (*Terminalia catappa*) y mangos (*Mangifera indica*).
Sin embargo dentro del área de influencia de la laguna, también se encuentran algunas especies que aunque con muy bajas poblaciones (en su mayoría con uno

o dos individuos) poseen un buen valor ecológico dentro del ecosistema. Dentro de estas especies se destaca el samán (*Pitecellobium saman*), los pizamos (*Erythrina poeppigiana*), el guayacán (*Tabebuia* sp.), el madre de agua (*Trichantera gigantea*), el guácimo (*Guazuma ulmifolia*), la cañafístula (*Cassia fistula*), el caracolí (*Anacardium excelsum*), el guamo (*Inga* sp.), el gualanday (*Jacaranda caucana*), el balso (*Ochroma pyramidale*), el carbonero (*Albizia carbonaria*), el árbol de pan (*Artocarpus* sp.), el bohío (*Clitoria fairchildiana*), la ceiba (*Ceiba pentandra*), el chambimbe (*Sapindus saponaria*), el cordoncillo (*Piper auritum*) y el Martín Galvis (*Chamaesenna reticulata*).

Actualmente se tiene la presencia de 131 individuos de árboles mayores a 1 (un) metro de altura dentro del área de influencia o ronda hidraulica de la laguna, pertenecientes a 41 especies. De este numero total de individuos, se tiene que el 36% pertenecen a la especie *Musa paradisiaca* y el 17%, a la especia *Ficus benjamina*, las otras especies presentan bajas poblaciones. De este inventario total forestal se tiene solo un registro de especies amenazadas la cual corresponde a la ceiba (*Ceiba pentandra*), que sólo presenta un indiviuduo en toda el área. A continuación se referencia el listado de especies de árboles presentes en el área de influencia de la Laguna Charco Azul.

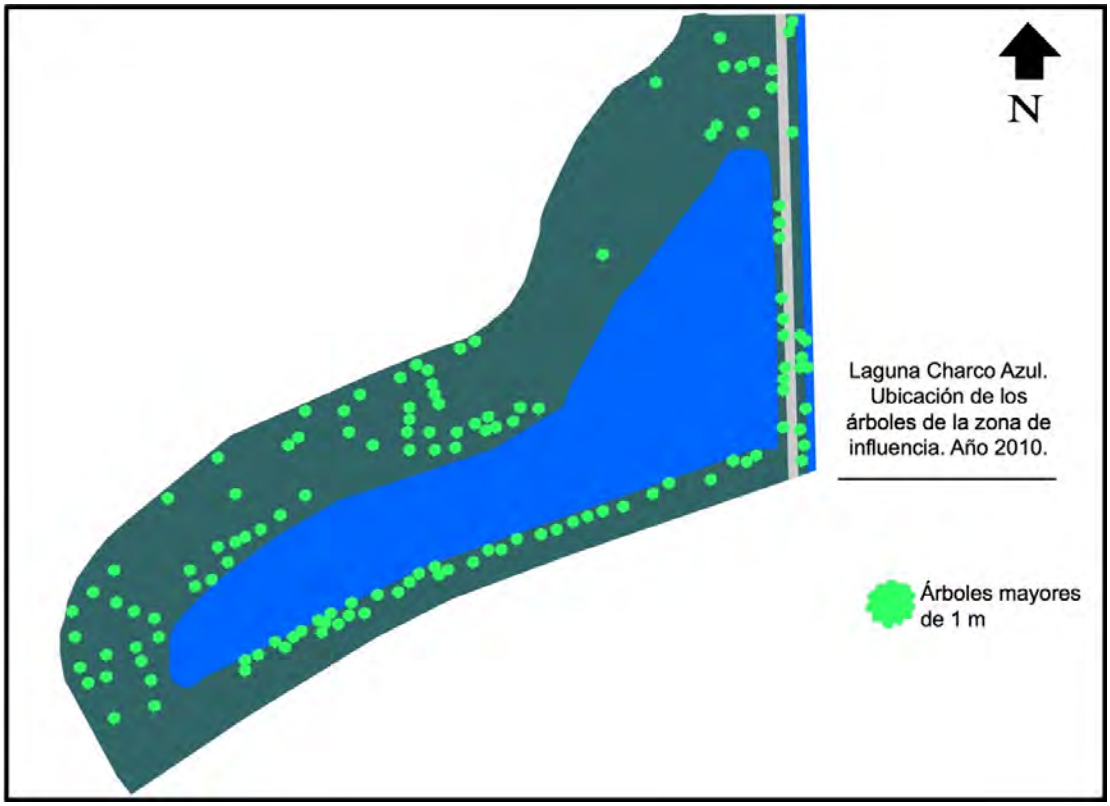
Tabla No. 18. Árboles presentes en el área de influencia de la Laguna Charco Azul.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
Moraceae	*Ficus benjamina*	Ficus
Piperaceae	*Piper auritum*	Cordoncillo
Rutaceae	*Swinglea glutinosa*	Swinglia
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayabo
Euforbiaceae	*Ricinus comunis*	Higuerilla
Pinaceae	*Pinus sp.*	Pino
Musaceae	*Musa paradisiaca*	Plátano
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango
Combretaceae	*Terminalia catappa*	Almendro
Rutaceae	*Citrus lemom*	Limón
Lauraceae	*Persea americana*	Aguacate

Mimosaceae	*Leucaena leucocephala*	Leucaena
Annonaceae	*Cananga odorata*	Cadmia
Sapindaceae	*Melicocca bijuga*	Mamoncillo
Moraceae	*Ficus glabrata*	Higuerón
Palmae	*Chrysalidocarpus lutescens*	Palma areca
Palmae	*Elaeis guineensis*	Palma africana
Palmae	*Roystonea regia*	Palma botella
Myrtaceae	*Syzygium malaccensis*	Pomarroso
Mimosaceae	*Pithecellobium saman*	Samán
Caesalpiniaceae	*Senna spectabilis*	Vainillo
Annonaceae	*Annona muricata*	Guanábana
Bignoniaceae	*Spathodea campanulata*	Tulipán africano
Caesalpinaceae	*Chamaesenna reticulata*	Martín Galvis
Fabaceae	*Gliricidia sepium*	Matarratón
Rutaceae	*Citrus sinensis*	Naranja
Bignoniacea	*Tabebuia rosea*	Guayacán
Bignoniacea	*Jacaranda caucana*	Gualanday
Sterculiaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guácimo
Fabaceae	*Erythrina poeppigiana*	Pizamos
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto
Sapindaceae	*Sapindus saponaria*	Chambimbe
Mimosaceae	*Pithecellobium dulce*	Chiminango
Mimosaceae	*Albizia carbonaria*	Carbonero
Bombacaceae	*Ceiba pentandra*	Ceiba
Caesalpinaceae	*Caesalpinia pelthophoroides*	Acacias

Araucariaceae	*Areaucaria excelsa*	Araucaria
Moraceae	*Artocarpus communis*	Arbol de pan
Bombacaceae	*Ochroma pyramidale*	Balso
Fabaceae	*Erythina variegatum*	Caraqueño
Fabaceae	*Clitoria fairchildiana*	Bohío

Figura No. 37. Ubicación de los árboles del area de influencia de la Laguna Charco Azul.



Se puede concluir que la vegetación acuática presente a lo largo de los diferentes estados sucesionales de la Laguna Charco Azul, ha seguido un patrón de distribución en mosaicos heterogeneos (Muñoz. L, *in litt*), esto siginifica que las diferentes coberturas de vegetación se han desarrollado en forma de parches, cuyo establecimiento se potencializó gracias al perfil transversal, la disponibilidad de agua y los diferentes procesos de alteración antrópica.

Aunque la distribución de la vegetación acuática en este humedal presentó este patrón, el cual en teoría contribuye a la diversidad de habitat para aves y otros grupos faunísticos, esta se vio disminuída conforme aumentaban las áreas de invasión de macrófitas, debido a la mala calidad de sus aguas, la proliferación de vectores, la terrización de los planos lodosos o litorales y la introducción de especies domésticas como perros y gatos.

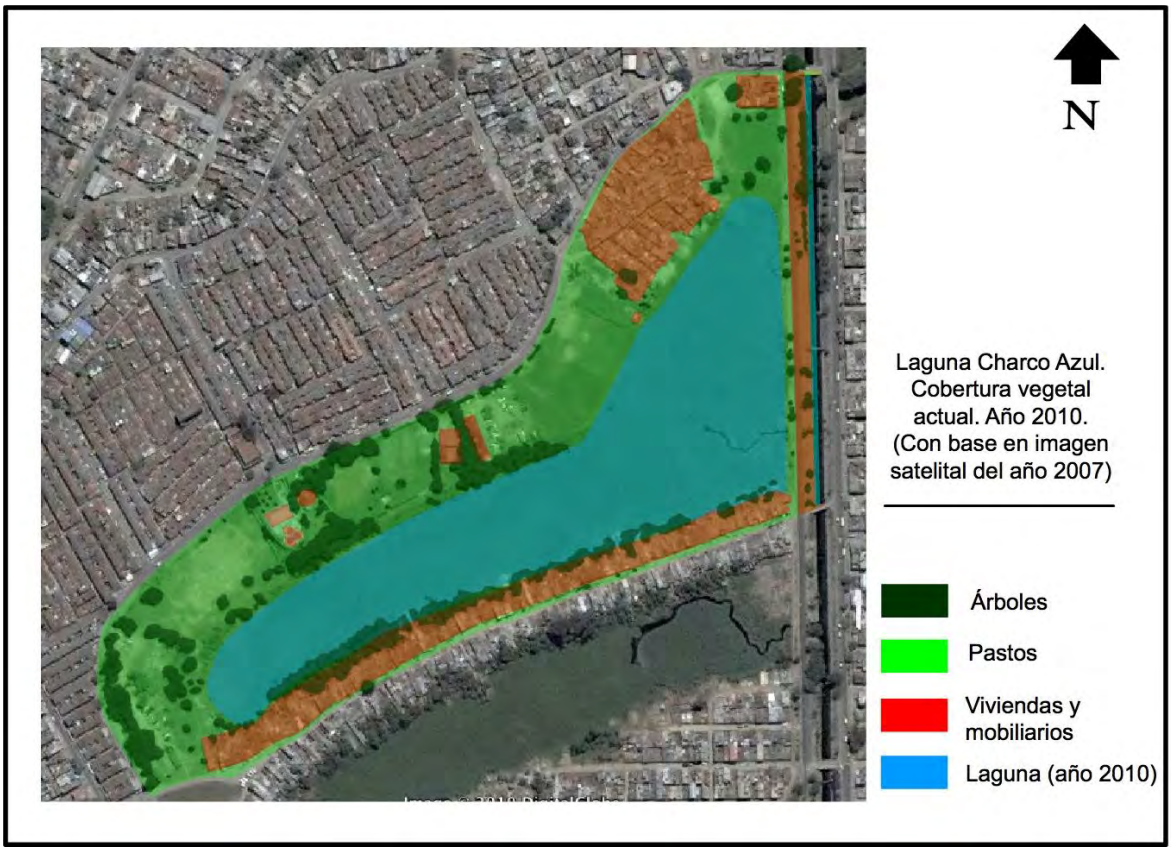
Para el caso específico de la cobertura vegetal terrestre, el potencial biótico y la oferta ambiental ligada a la fauna son bajos, si se tiene en cuenta parámetros como:

- El ancho de su franja forestal protectora, la cual está establecida según los artículos 83 literal d), y 14 del Decreto 1541 de 1978, como una franja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente, hasta de 30 metros de ancho, que involucra las áreas inundables para el paso de las crecientes no ordinarias y las necesarias para la amortiguación, protección y equilibrio ecológico del humedal y el mantenimiento permanente de su zona de transición. En este caso la vocación y uso de esta franja no se cumple en ninguna de las áreas perimetrales a la laguna, lo que afecta la disponibilidad de áreas para la generación de habitat, o para el desborde de crecientes.

- La estructura de la vegetación, la cual se define con base en la cobertura de vegetación terrestre presente y que genera mayores indicadores de diversidad dependiendo de las asociaciones vegetales nativas o coriotopos. Si se analiza este componente, la cobertura vegetal es baja, ya que las pocas áreas presentan heterogeneidad en sus formas, en su mayoría establecidas como cercos vivos, con composiciones de especies mixtas y exóticas.

- La presión por urbanización, es quizá el parámetro de mayor incidencia y de mayor determinancia en la dinámica de transformación de esta laguna, lo que ha repercutido notoriamente en la disminución de la diversidad de plantas y animales, por la inexistencia de barreras físicas entre el ecosistema y las áreas de uso urbano.

Figura No. 38. Cobertura vegetal actual de la Laguna Charco Azul.



Actualmente, el ecosistema se ha visto impactado de manera positiva con las acciones de rehabilitación emprendidas por el Estado, sin embargo en el tema de la vegetación, se deben tener en cuenta criterios técnicos para restablecer las dinámicas ecológicas caracteristicas de este tipo de humedal.

Como se pudo constatar, la mayor parte de la cobertura vegetal presente en el área de influencia de la Laguna Charco Azul, ha obedecido a la buena voluntad de personas y vecinos interesados en la arborización y el embellecimiento de su sector, sin tomar en consideración criterios ecológicos para la selección de especies, por lo cual el éxito de dichas siembras ha estado fundamentado en criterios de arborización urbana. En razón de su condición de humedal y ecosistema estratégico para el municipio, el manejo de la cobertura vegetal debe tener en cuenta el criterio de área protegida, dado que es un área de alto valor ecológico y ambiental.

5.4. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

5.4.1. PROPIEDAD Y URBANIZACIÓN

El área donde se encuentra la Laguna Charco Azul, conocida actualmente como el Distrito de Aguablanca, durante la época prehispánica era una zona caracterizada por la presencia de ciénagas, lagunas, zarzales y pantanos, resultados de las inundaciones periódicas del río Cauca. Esta área era la zona de pesca de los indios Gorrones, los cuales presizamente recibieron este nombre del que ellos daban al pescado (Barona, G. *et al*. 2002).

Antes de la conquista, los historiadores contaban un millón de habitantes en este valle, sin embargo aunque parezca exagerado el número de habitantes en aquella época, (Barona, G. *et al*. 2002), su destrucción fue debida no a las matanzas y atrocidades de los conquistadores, sino a las enfermedades, especialmente el sarampión y viruelas, devastadoras de la raza indígena que antes le fueron desconocidas.

Para mediados del siglo XVI, Cali había sido fundada en el ameno y florido Valle del Lili, nombre que se le dío después a la ciudad, el cual se cambio posteriormente con el de Cali. En sus zonas bajas, llenas de valles y zonas inundadas dominaba el cacique Petecuy cuando los primeros conquistadores, al mando del feróz Ampudia, que precedía al adelantado Belalcazar, pisaron el suelo de los indios Jamundíes y Gorrones (Barona, G. et al. 2002).

En el siglo XVI, al ser Cali una zona poco poblada, pero con inmensas áreas disponibles y en donde a primera vista, el hambre de tierras no encontraba límite para los españoles, se dío una atracción de ocupación permanente, esto unido al oro y al tránsito obligado en ambas direcciones de su configuración longitudinal generó un proceso de destinación de tierras principalmente en las zonas bajas de Cali o cercanas al río Cauca, sin embargo esta ocupación tuvo rasgos muy diferentes a las de las regiones vecinas de Popayán y Pasto. Estas, como el resto de las regiones de los altiplanos, derivaron la apropiación de la tierra de la explotación de la mano de obra indígena, mas o menos abundante. En el valle del Cauca el grueso de la población indígena estaba concentrado en la banda occidental del río, la parte más estrecha y menos fértil, y en los valles encajonados en la cordillera Occidental. La ciudad de Cali se abasteció durante mucho tiempo con la producción agrícola de los indígenas de esta zona y, todavía en 1694, las autoridades de la capital requerían en ella la presencia de las indias que solían vender pescado y legumbres y que iban escaseando (Colmenares, G. 1997).

El patrón de ocupación inicial de las zonas de valle cercanas a Cali, ubicadas en la banda occidental del río Cauca, siguió la misma dinámica que la del resto de la provincia, la cual se efectuó de forma latifundista, debido a la disponibilidad de tierras y a la escasa densidad demográfica, sin embargo esta se fue acentuando con los siglos, para dar lugar a una economía de pastoreo y su posterior explotación capitalista de la tierra.

Para el valle del río Cauca y sus zonas de ladera (en donde se ubicaba la totalidad de Cali en esa época) la explotación agrícola dependió, inicialmente, de la presencia de la mano de obra indígena. Solo que la dispersión de los indígenas en la banda occidental imponía su traslado a las haciendas. Tampoco la apropiación de vastas extensiones encontraba límite en “pueblos indios”, capaces de producir excedentes agrícolas que sustentaran a los españoles y que pudieran ser apropiados en forma de tributos.

De otro lado, es importante observar que los títulos sobre las tierras no provenían, como en Tunja, Pasto o Santa Fé, de un cabildo que controlara de algún modo este recurso, sino que, casi siempre, los otorgaba el gobernador de Popayán. Esta modalidad asimilaba las enormes extensiones que caían sobre la jurisdicción de Cali y Buga a un verdadero territorio de frontera, en donde la autoridad de tipo militar del gobernador prevalecía sobre los arreglos de carácter civil de los cabildos (Colmenares, G. 1997).

Las tierras ocupadas y efectivamente explotadas estaban inscritas dentro de enormes latifundios, cuyos títulos se habian procurado aquellos que tenían acceso a la poca mano de obra disponibles. Al principio, un puñado de encomendaderos. Mas tarde, cuando esta fuente de trabajo se hubo agotado, aquellos que podían comprar unos pocos esclavos. Por eso, mas tarde, en el siglo XVIII, mineros y comerciantes entraron a competir con terratenientes que gozaban de patrimonio inmueble transmitido por herencia.

En 1667, en Cali y en Buga se contaban apenas 79 propietarios (Colmenares, G. 1997). Posiblemente todo el valle y algunas tierras montuosas de la cordillera Occidental se repartían entre cien personas, si se tiene en cuenta a los vecinos de Popayán, Toro, Cartago y Caloto, que poseían tierras en sus extremos.

En estos latifundios los ganados pastaban libremente en extensiones inconmesurables y de alli se derivó el interés por apropiarse de las tierras que sustentaban los semovientes, muchos mas valiosos que la tierra misma. Inicialmente por eso los otorgamientos de tierras se hacian en “estancias de ganado mayor”, una medida que fijaban arbitrariamente los cabildos y que, dada su magnitud, se acomodaba a esta necesidad, habian tambien “estancias de ganado menor” y “estancias de pan”, medidas que en líneas generales, buscaban acomodarse a una destinación específica de la tierra. Esto no quiere decir que los que recibian “estancias de ganado” se dedicaran a la ganadería y aquellos que recibían “estancias de pan” fueran agricultores. Sino que frente a una disponibilidad de tierras, hasta entonces inauditas para el europeo, el reparto habia utilizado una medida que hubiera sido tambien inaudita en España. Asi ciertas tierras, especialmente aquellas que estaban ubicadas en zonas de frontera,

se otorgaban como “estancias de ganado mayor”, en tanto que otras se otorgaban con una medida mas reducida.

De esta manera, estancia es una expresión genérica, para designar cualquier propiedad, tanto como hacienda de campo. En cambio, hacienda de trapiche introduce una especificación y alude concretamente a cierto tipo de producción. Fueron estas haciendas de trapiche las propiedades que en las ultimas decadas del siglo XVII, incorporaron, al lado de la explotación ganadera, fuertes contingentes de mano de obra esclava, destinados a ampliar la producción.

Para el siglo XVII, la zona oriental contigua a Cali, hacia parte de las propiedades de Pedro Sánchez Navarrete, comerciante con fortuna sólida, el cual poseía enormes latifundios, como Rioclaro, Melendez, Cañaveralejo y Arroyohondo, en donde pastaban mas de dos mil reses (Colmenares, G. 1997). Es importante aclarar que la actual zona de la Laguna Charco Azul, hacia parte de un denso sistema de humedales entre estacionales y permanentes conocido en esa época como Aguablanca, la cual se ubicaba dentro de la Estancia Cañaveralejo.

Sin embargo, estas estancias cercanas a las orillas del Cauca no estaban deshabitadas; en las orillas altas y en los bordes de las lagunas moraban grupos familiares de negros libertos, dedicados al cultivo del cacao, a la cría de cerdos semisalvajes que se alimentaban con los frutos caídos de las palmas, a la caza y a la pesca

Como la ciudad se apiñaba en unas pocas cuadras proximas al río Cali es facil imaginar que gran parte de lo que hoy es el territorio urbano hacia parte, en el siglo XVIII, de los predios de alguna hacienda. En el caso del oriente de Cali, hasta el río Cauca, estaba situada la gran hacienda del sargento mayor Salvador Caicedo (hermano de Nicolás de Caicedo Hinestroza, Alférez Real de esa época) llamada Los Ciruelos. A la muerte del sargento mayor, en 1762, lo sucedió su hijo Manuel Caicedo. Contiguas a las tierras de Los Ciruelos, el sargento mayor tenía otras que daban al río Cañaveralejo. Estas tierras eran prácticamente dehesas de la ciudad por su carácter inundable, y por eso algunos vecinos tenían contratos con Caicedo para mantener en ellas sus ganados.

Al sur de lo que era la ciudad, se extendían las propiedades de Cañaveralejo, Melendez y Cañasgordas. A partir de 1723 y en cuatro años sucesivos, el comerciante Juan Francisco Garcés de Aguilar compró terrenos en Cañaveralejo y sus cercanías. En 1744 la amplió todavía más al comprar tierras en la parte alta (Petendé) a Marñia Ordoñez de Lara, de lo que habia sido latifundio del contador Palacios Alvarado. En enero de 1757, su viuda, doña Barbara de Saa, acabo de dar forma a esta propiedad, al comprar tierras de El Guabal al sargento mayor Salvador de Caicedo. En el mismo año el sargento mayor vendío otra estancia contigua, llamada de Isabel Pérez (lo que hoy es el barrio San Fernando), a don

Francisco Lourido, el cual se desprendió de esta propiedad en 1758 y 1761. En 1769, la compró en comerciante Manuel Perez de Montoya.

Así se dividía la zona oriental de Cali, al norte se encontraba la hacienda Arroyohondo, mas al centro en la desembocadura del río Cañaveralejo, (donde se encontraba la laguna de Aguablanca), se encontraban los predios Los Ciruelos, Cañaveralejo y El Guabal (o Guayabal) y al sur las haciendas Meléndez y Cañasgordas, todos pertenecientes a la clase aristocrática de Cali. Las sucesiones de estos terrenos principalmente se dieron de manera familiar o en enlaces con forasteros españoles.

A partir de las dos última décadas del siglo XVIII, con la apertura de la frontera del Chocó, la tendencia a la fragmentación de tierras parece detenerse. De entonces data la formación de verdaderas haciendas que, a partir de un nucleo inicial, van reconstruyendo antiguos latifundios mediante la compra sucesiva de derechos que habian permanecido mucho tiempo indivisos, en cabeza de herederos de los antiguos propietarios.

Sin embargo en el siglo XIX el proceso de desintegración del viejo latifundio se aceleró dando lugar a la formación de nuevas unidades productivas. La frecuencia de las transaciones hizo subir sensiblemente el precio de la tierra y hacia fines del siglo, aparecieron formas de renta desconocidas en el siglo anterior.

Posteriormente la guerra de independencia sumió al Valle en un profundo estado de estancamiento económico, en donde las haciendas de la parte plana se encerraron y comenzaron a producir poco para los mercados, y las fincas campesinas casi se dedicaban al autoconsumo precario. El entusiasmo suscitado por las promesas de libertad se convirtió en un profundo descontento con la promulgación de las medidas anti-abolicionistas de la esclavitud especialmente en el Valle del Cauca, donde según el censo general de 1843, se concentraba el 40% de los esclavos del país (Vásquez, B. 2001).

Por otra parte, los plebeyos de Cali que carecían de casa o tierras para cultivo y crianza de animales sabían, aunque no establecieran la diferencia originaria entre ejido, dehesa y terreno comunal, que las tierras bajas entorno a Cali (otorgadas por la Corona desde la temprana colonia para uso del común y los pobres de la ciudad) habían sido apropiadas arbitrariamente por las élites locales. Los ánimos del pueblo se fueron caldeando y el descontento fue creciendo contra aquellos que se oponían a la abolición de la esclavitud, se aferraban al control de las tierras y comenzaron a cercar estas grandes haciendas (Vásquez, B. 2001).

A pesar de estos encerramientos, los vecinos de Cali, iniciaron procesos de despojo e invasión de varias haciendas que ellos reclamaban como terrenos ejidales, es así como en 1848, se invadieron las haciendas “La Floresta” e “Isabel

Pérez" (San Fernando), ya que los poseedores de estos terrenos habían cercado sus límites y cobraban peajes por realizar el paso por estos terrenos que eran caminos obligados para la salida a Puerto Cañas (Juanchito). Para 1850 se habían presentado motines y destrucción de cercas en la mayoría de las grandes haciendas de la zona plana de Cali, dentro de las que se encontraban los predios de Vicente Borrero, Manuel Garcés y Manuel González, y otros como Manuel María Barona cedieron terrenos de sus haciendas para evitar enfrentamientos con el pueblo (Vásquez, B. 2001). En la mitad del siglo XIX el principal conflicto social que, además incidió en las contradicciones político-partidistas, lo constituyó la lucha por las tierras ejidales en Cali.

Para mediados y finales del siglo XIX, las reformas del gobierno central para las exportaciones de productos agrícolas, unido a la colonización antioqueña con sus demandas de productos, reactivaron la producción en muchas haciendas vallecaucanas, se aumentó la crianza de ganado, se mejoraron los trapiches, se adecuaron las acequias y cañadas, se descuajaron bosques para aprovechar la madera y convertirlos en potreros para la ganadería, en donde se introdujeron los pastos guinea y pará, se arreglaron los corrales y se utilizaron nuevas herramientas manuales. Solo las guerras de 1860 y 1876, o la epizootia (1887)[9] o las plagas de langostas, interrumpieron temporalmente el mejoramiento de la agricultura, la ganadería y el desarrollo comercial (Vásquez, B. 2001). Sin embargo no irrumpió en el Valle ni en Cali un proceso de industrialización que transformara la estructura económica predominante pecuaria, agrícola y comercial.

Por lo tanto, no se presentaron fuerzas urbanizadora que indujeran significativos procesos de migración del campo a Cali, la producción y el trabajo predominantemente agropecuarios y la escasa diferencia entre las condiciones de vida en los poblados y aldeas rurales, no incentivaron un proceso de urbanización. En el siglo XIX la población de Cali aumentó 3.8 veces, en cambio en el siglo XX aumentó 200 veces (Vásquez, B. 2001). Se puede decir que la ciudad permaneció, durante sus primeros cuatro siglos, dentro del perímetro demarcado por el río Cali, la Q. La Sardinera y la línea Férrea (Castro, 1992), conformada por los barrios La Merced, San Nicolás, Santa Rosa y Santa Librada (Escorcia, 1981).

Al llegar el siglo XX, el valle del río Cauca era una región geográfica con mercados locales desconectados, caminos de difícil tránsito, especialmente en periodos de lluvias, medios de transportes que se limitaban a los caballos de carga y largas y agotadoras jornadas de viaje. Los altos costos de transporte no permitían una mayor movilización de productos y viajeros, es por eso que se vio la necesidad de adecuaciones viales en estos caminos, haciéndose realidad la construcción y

[9] La epizootia es una enfermedad contagiosa que ataca a un número inusual de animales al mismo tiempo y lugar y se propaga con rapidez. En 1887 acabó con unas 30.000 reses en el Valle del Cauca (Valencia, A. 2006).

reconstrucción de varios puentes indispensables para el tráfico entre la ciudades de Cali y Palmira (Vásquez, B. 2001). Una excelente descripción del paso entre Palmira y Cali antes de la adecuación de estos puentes nos la da el cronista y viajero Isaac Holton, en 1853 (Barona, G. *et al*. 2002):

"*Entre este lugar y el río se encuentra el peor de los caminos del mundo, en cuanto a barro se refiere. La distancia entre Palmira y Cali es de dieciocho o diecinueve millas, pero es difícil que haya un caballo capaz de recorrerlo en un día. En cierto lugar tuvimos que quitarle la montura a los caballos, cruzar el fangal caminando sobre troncos tendidos, y sostener las cabalgaduras por la jáquima para evitar que se hundieran totalmente en el fango. Se puede tener idea de la clase de terrenoque es sabiendo que allí prolifera la Ponderia azurea.*

Después llegamos a un bosque de palmas de mil acres. Por entre troncos caídos buscabamos el camino y se oía el ruido monótono de los cascos de los caballos chapoteando entre el barro. Vi varios carboles de cacao que me aseguraron eran nativos, y juzgo ser cierto pues no creo que ningún mortal viva en este sitio para cultivarlos."

Para 1920, Cali poseía un creciente desarrollo comercial, además de importantes medios de transporte como el tranvía, el ferrocarril y los barcos a vapor, esto permitió la transformación de la ciudad como centro, debido a la importancia que ganó al otorgársele también la capital del departamento y la sede gubernamental, militar, jurisdiccional, religiosa y comercial de la región. Fueron todos estos factores lo que dieron inicio a corrientes migratorias y a la elevación de la tasa de crecimiento demográfico de Cali, mas allá de su tasa vegetativa, incidiendo notablemente en la estructura urbana.

Con estos procesos de densificación, se construyeron casi la totalidad de los lotes vacíos que existían en el interior del casco urbano tradicional, generando procesos de expansión física de la ciudad hacia sus costados. Sin embargo todavía existían límites físicos que no permitían densificar ciertas áreas como las haciendas que rodeaban la ciudad y las amplias zonas inundables que formaban lagunas y pantanos, ya que se requerían de ingresos importantes de la población y una alta capacidad de demanda para que la elevación de los precios de la tierra provocara aumentos en la oferta y en la ampliación de la ciudad, tal como comenzó a ocurrir en la tercera década (Vásquez, B. 2001). Esta ampliación se empezó a desarrollar iniciada por el establecimiento de nuevas plantas industriales, que se localizaron por fuera del perímetro de la ciudad, dándole explicación a la conformación de zonas industriales en Yumbo, El Troncal y Salomia.

Hacia mitad del siglo XX, Pedro Antonio Banderas (Banderas, P. 1944) publica un diccionario del cual se puede obtener una visión general de la oferta de terrenos y sus características para la entonces Jurisdicción del municipio de Cali. Según este

autor el municipio tenía una extensión de 521,85 km2 con un 80% del territorio montañoso sobre las estribaciones de la cordillera Occidental y el 20% restante en la planicie conformada por los ríos que bajan de dicha cordillera y la planicie de inundación del río Cauca. En la parte plana distingue el casco urbano (Cali Viejo y nuevos barrios hasta la fecha), 9 caseríos, 17 haciendas, 7 lagunas principales, 6 ríos afluentes del Cauca y un brazo de dicho río activo por su margen izquierda:

- Caseríos de Sur a Norte. La viga, Hormiguero, Cascajal, Cañasgordas, Meléndez, Navarro, Cañaveralejo, Villanueva y Puerto Mallarino.

- Haciendas. San Joaquín, Cañasgordas, Meléndez, El Limonar, Los Chorros, Cañaveralejo, Isabel Pérez, La Selva, Aguablanca, Pasoancho, El Guabito, Salomia, El Rodeo, Chumba, San Luis, Versalles, Chipichape.

- Lagunas o ciénagas. Moroa, Cascajal, Marucha, Aguablanca, Potrero Grande, Salomia y Pinogordo.

- Ríos. Pance, Lili, Meléndez, Q. Puente Palma, Cañaveralejo y Cali.

- Carreteras. Carretera de Navarro, Carretera del Hormiguero, Carretera del Sur, Carretera Central, Carretera Cali – Yanaconas.

- Línea férreas. Cali-Jamundí, Cali-Yumbo, Cali-Palmira.

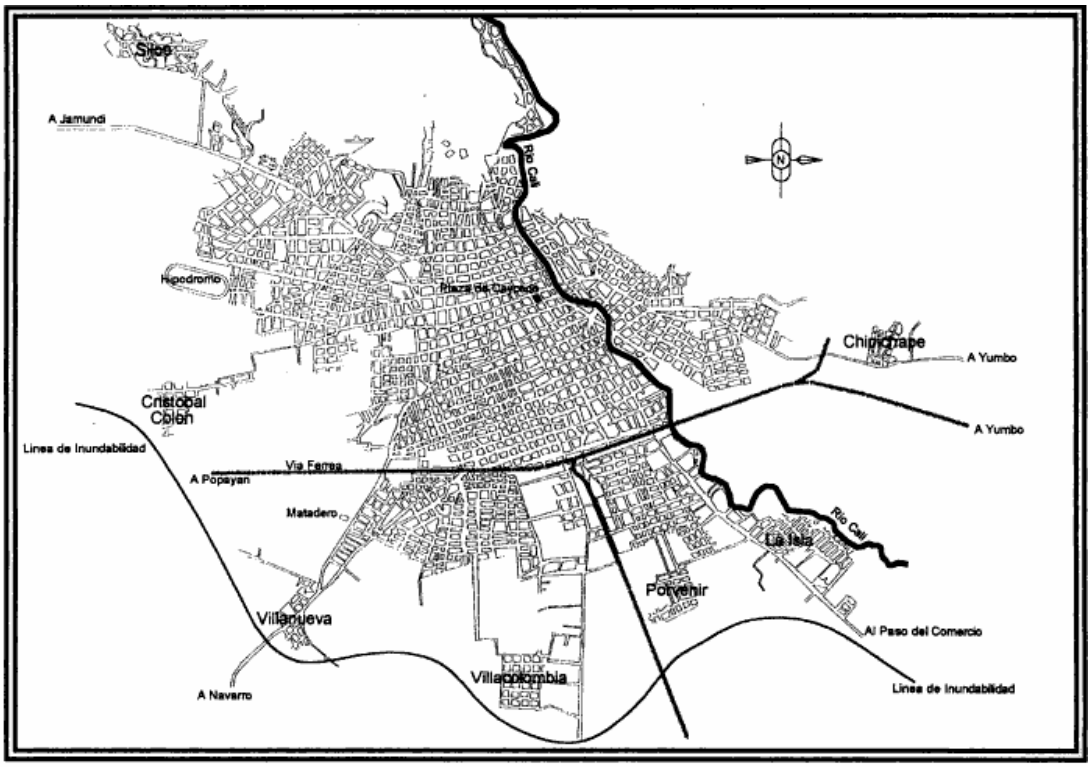
Los caseríos se encontraban intercomunicados por las carreteras principales de la época y las líneas férreas que partían de Cali.

El brazo Cauquita, junto con Isla Grande (en medio de la laguna de Aguablanca) y las lagunas y ciénagas del sistema del río Cauca, conformaban un ecosistema complejo, que tenían funciones de regulación del nivel del río Cauca, a la vez que se utilizaba para la pesca, recreación, cultivos y pastoreo. Según Banderas (1944), entre Cauquita y los predios de la Base Aérea, en la hacienda El Guabito, se encontraban pequeñas zonas de montes y guaduales. Lenis (1978), reporta entre 1890 y 1920 la existencia de una suave colina conocida como Loma Pelada, en lo que hoy es el barrio La Alameda.

Para mediados del siglo XX, la inmigración generada por el auge industrial, desarrolló una intensificación de la invasión de tierras para uso residencial y expansión de la ciudad hacia el oriente, en donde surgieron nuevos barrios como Bretaña, Junín, Belalcazar, El Porvenir (1936), Saavedra Galindo (1942), Guayaquil (1945), Municipal (1949), Villanueva, Eduardo Santos, Villacolombia, Chapinero (1950) y Primitivo Crespo (1951). Hacia el nororiente comenzaron a

surgir barrios de invasión en terrenos predominantemente ejidales como Ignacio Rengifo, Olaya Herrera, Popular (1948), Guillermo Valencia y Bolivariano (1949) (Vásquez, B. 2001).

Figura No. 39. Cali en 1951. Tomado de: CIDSE – UNIVALLE. 1994. Retrospectiva urbana y servicios públicos en Cali. 1900 – 1993. EMCALI, Santiago de Cali.



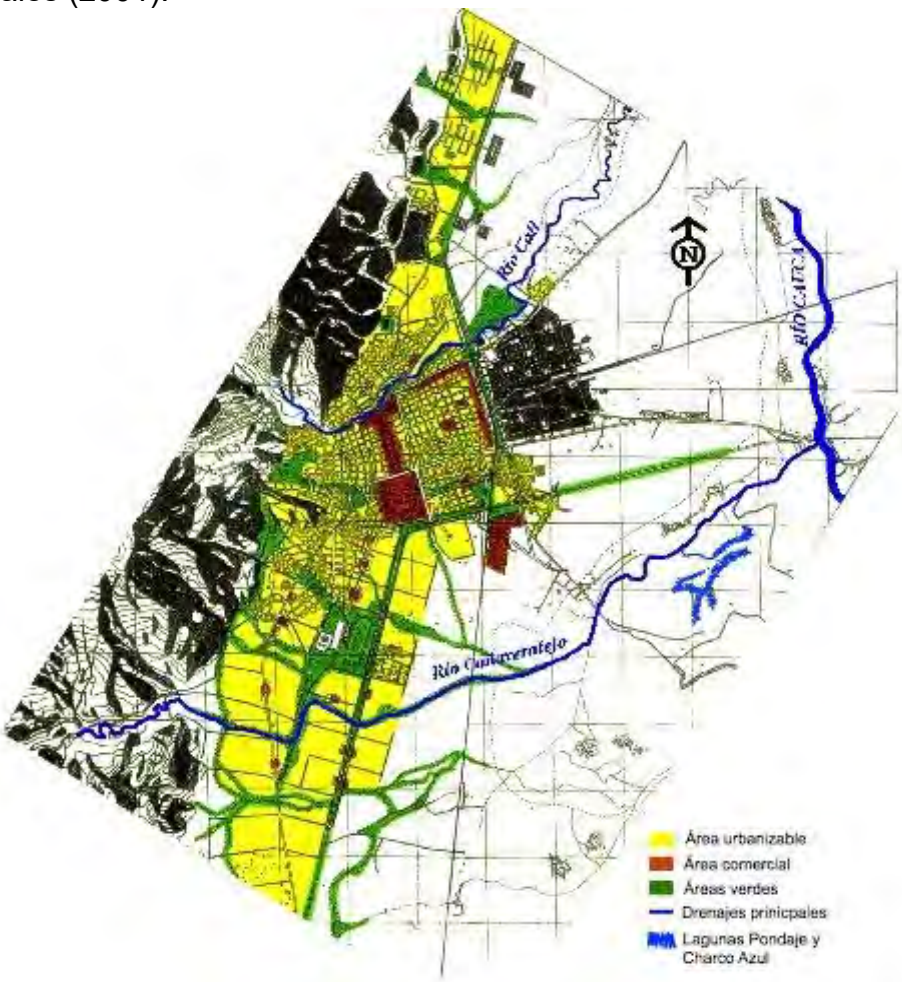
Dos eventos marcaron la apertura de las tierras “rurales” hacia el oriente de la ciudad para su urbanización. La legislación urbana sobre nuevo perímetro urbano, expedida el 28 de agosto de 1948, y la Ley 41 de 1948, dos meses después, o Ley Barberena, por la cual se establece la imprescribilidad de los ejidos o tierras comunales alrededor de los centros urbanos (Urrea, F., y Murillo, F. 1999).

La presión del crecimiento demográfico sobre el espacio chocó con las áreas inundables y las haciendas que no encontraban gente con capacidad de compra como para transformar el espacio rural en urbano. Creándose también algunos asentamientos en estas áreas que sufrían los estragos de las inundaciones del río Cauca, pero que estaban unidos a Cali por vías como la carretera a Navarro, la prolongación de la calle 10 hacia el oriente y la carrera 8ª.

Para la década del cincuenta la ciudad ya tenía 2000 ha. (Castro. 1992) y se

presentan los primeros documentos de Planeamiento Físico, realizados por Winner y Sert de Nueva York (Figura No. 2). Las vías hacia Jamundí y Yumbo se convierten en focos de nuevos procesos de urbanización, alejados de la malla urbana. En el sur se desarrolla un sector deportivo y recreacional. Aunque en las normas estipuladas por Planeamiento Físico no se consideraba expansión hacia el Oriente y el Nororiente, el crecimiento hacia estas zonas es importante alcanzando en algunas partes el borde del río Cauca con grandes densidades de población (Arizabaleta & Santacruz. 1981).

Figura No. 40. Mapa de planeamiento físico de Winner y Sert, 1954. Modificado de: Rosales (2001).



Durante toda la década del cincuenta fue en donde se alcanzó el mayor nivel de crecimiento industrial en Cali, fenómeno que vino acompañado de la creación de nuevos barrios, para el caso del oriente se aceleró la aparición de barrios populares como Santa Elena, La Independencia (1951), Cristóbal Colón (1952), Las Delicias, Manzanares, La Esmeralda, Salomia (1953), Veinte de Julio (1956), La Esperanza, Boyacá, El Paraiso, Aguablanca (1957), Lleras Restrepo (1958),

Las Acacias, Aranjuez, Manuel María Buenaventura, Santa Mónica Popular (1959), Sena, Industrial, El Troncal, El Jardín, Alfonso López, La Nueva Floresta, Sindical (1960) y Chapinero (1961) (Vásquez, B. 2001).

Para este periodo también se generó el proceso de invasión y urbanización "pirata" en áreas cercanas a estos barrios del oriente, en donde se vendían lotes en áreas inundables, sin posibilidades inmediatas de servicios públicos y por fuera de las normas urbanísticas. Para 1949 el área ocupada de forma ilegal en Cali era del 21%, mientras que para 1959 subió a 25%, en 1969 se elevó a un 33% y en 1970, gracias a la acción oficial del Instituto de Crédito Territorial (ICT) en la década de los años sesentas, descendió al 20% (Vásquez, B. 2001).

Los conflictos por la tierra y la lucha por la vivienda se acentuaron en la década de los años sesentas, especialmente en su primera mitad. Se presentaron invasiones masivas a terrenos que dieron lugar a fuertes enfrentamientos entre las fuerzas del Estado y los invasores, como el caso de El Rodeo y El Amparo, con resultados sangrientos. Estas invasiones fueron seguidas por otras: Lleras Restrepo, La Paz, Lourdes, Caño Cauquita (hoy Andrés Sanín), Cañaveralejo, Valvanera y Aguacatal. En la misma década también proliferaban los "barrios piratas": Asturias, Bello Horizonte, Bellavista (parte), Doce de Octubre, El Carmen, El Cortijo, El Diamante, El Jordán, Jorge Eliecer Gaitán, Jorge Zawadsky, Lleras Camargo (ampliación), Manzanares (parte), Meléndez, Montebello, Primero de Mayo, Puerto Nuevo, San Judas, Santa Fé, Santo Domingo, Terrón Colorado (parte), Unión de Vivienda Popular y Vista Hermosa (Vásquez, B. 2001). Estos barrios no se crearon con base en invasiones, pero se levantaron en terrenos inadecuados, sin ceñirse a las normas urbanísticas y carentes de servicios públicos.

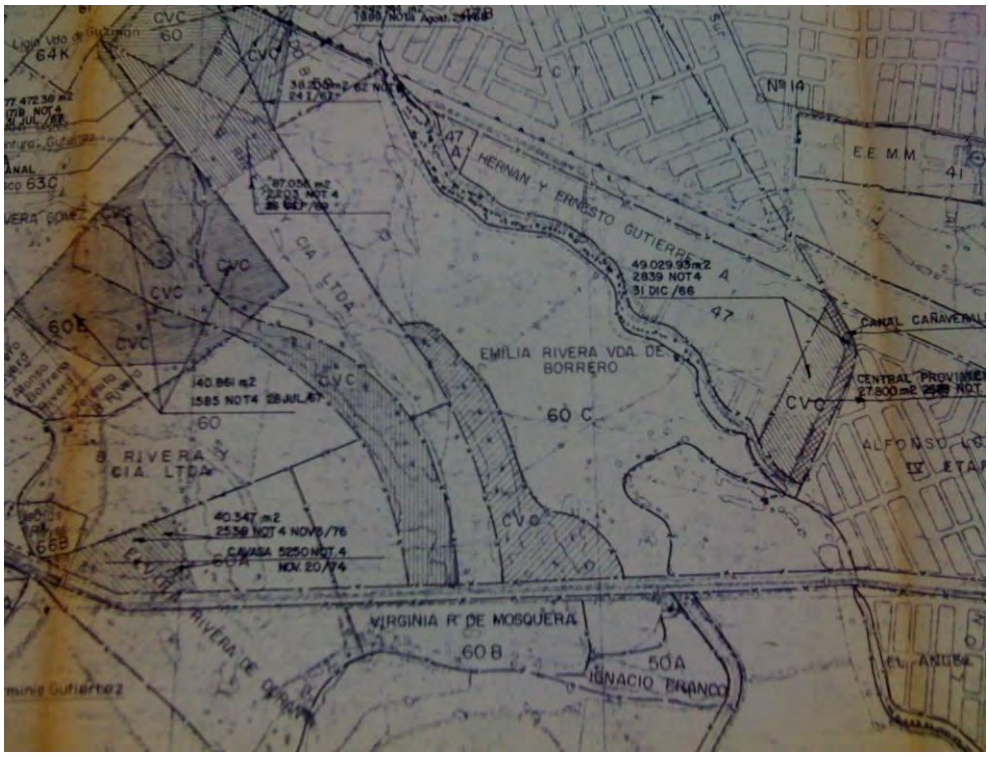
Paralelo a este proceso de expansión no planificada, desde los años cincuenta el Estado emprendió la construcción de varias obras con el propósito de solucionar estos problemas, pero resultaron insuficientes para la exagerada ampliación urbana. De este conjunto de obras de solución urbana se destaca para la zona plana de Cali, las obras de drenaje y control de inundaciones efectuadas por la CVC y EMCALI conocida como "Distrito de Aguablanca", la cual tenía como finalidad habilitar 5.600 has de la zona oriental de Cali como áreas productivas agrícolas, estas obras se realizaron entre los años 1958 y 1961 y permitieron además de generar áreas productivas, ofertar zonas para urbanización de forma no planificada.
Dentro del proyecto de Distrito de Aguablanca, se contemplaba la inclusión de dos lagunas naturales existentes en la zona, como parte del sistema regulador de crecientes, estas lagunas hacían parte de los cuerpos de agua existentes en este complejo de humedales que formaban la gran laguna de Aguablanca, hasta la fecha de drenaje de esta zona.

Las dos lagunas, antes de la realización de las obras de modificación y adecuación hidráulica, no registran nombres particulares, ya que eran conocidas como parte del sistema de lagos conocido como Aguablanca el cual cubría la mayor parte de la vertiente occidental del río Cauca al pasar por las tierras orientales del municipio, sin embargo una vez integradas al sistema de drenaje y efectuado sus obras de modificación, fueron llamadas como Pondaje y Charco Azul, la primera en honor al sistema de lagunas de retención conocido con ese nombre, y la segunda, gracias a la características de sus aguas.

Los predios donde se encontraban estas lagunas, luego de pertenecer a la estancia Cañaveralejo en el siglo XVIII, y ser subdivididos en las haciendas Cañaveralejo, Los Ciruelos, Guabal y Guabito en el siglo XIX, posteriormente para inicios del siglo XX hicieron parte de un gran globo de terreno perteneciente al señor Vicente Montaño Rizo, quien controlaba un amplio sector de lo que es hoy el norte de la comuna 13: Charco Azul, Sardi, Villa del Lago, Marroquín I, Belisario Betancur, El Pondaje, Ricardo Balcázar. La propiedad incluía las antiguas lagunas de Charco Azul y El Pondaje (Urrea, F., & Murillo, F. 1999). Este gran predio estuvo dedicado principalmente al cultivo de millo, antes y después de su parcelación y venta a nuevos propietarios que le siguieron dando esa vocación al suelo.

Para mediados de los años sesentas la zona donde se encontraban las lagunas del Pondaje y Charco Azul, así como sus áreas adyacentes, fueron adquiridas en parte por la CVC para la ejecución de las obras de adecuación del Distrito de Aguablanca, conjunto a los predios aledaños que hacían parte de dicho sistema. Para el caso de la Laguna Charco Azul, una parte los predios donde se ubica fueron adquiridos como compra a los señores Emilia Rivera de Borrero (ubicada al nororiente), Virginia Rivera de Mosquera (ubicada al oriente) y B. Rivera y Cía. Ltda (ubicada al occidente) (CVC, 1985).

Figura No. 41. Predios colindantes con la Laguna Charco Azul. Año 1967. Tomado de: CVC (1985).



Una vez terminadas las obras de drenaje y control de inundaciones del Distrito de Aguablanca en 1961 y las lagunas de regulación el Pondaje y Charco Azul en 1969, la zona oriental de Cali quedó habilitada como oferta agrícola, sin embargo esto incrementó los procesos de invasión y conformación de barrios “piratas” especialmente en los años setentas.

En las zonas adyacentes de la laguna Charco Azul, comenzaron a proliferar invasores que en su mayoría eran oriundos de Tumaco y Buenaventura, algunos de ellos migrantes que habían llegado a Cali después de 1965, o sea, se trataba de migrantes recientes para esa época, alojados transitoriamente en casas de familiares o paisanos en algunos barrios cercanos, especialmente Puerto Mallarino, en donde una buena cantidad de ellos pagaban alquiler (Urrea, F., & Murillo, F. 1999).

Según cuentan algunos de los pobladores fundadores de estos asentamientos, estas primeras invasiones se dieron con concentimiento de los mayordomos encargados de estas fincas, como el señor xxx, el cual con la condición de que estos nuevos vecinos le cuidaran el sector y le ayudaran con las actividades diarias generadas de los cultivos de millo, permitió el establecimiento de las primeras 15 familias, las cuales inicalmente se ubicaron al borde de un antiguo canal que desembocaba en la Laguna Charco Azul y que entraba por el sector norte de esta. Posteriormente las zonas adyacentes a la laguna en su sector norte

(lo que hoy es el barrio Charco Azul) fueron invadidas por estas mismas familias, lo que permitió el asentamiento de nuevos familiares en sus antiguos lotes que venían principalmente de la costa pacífica. Estas primeras familias dominaron la adjudicación de lotes en este sector de la laguna, ya que era con ellos que se tenía que negociar el establecimiento de nuevas viviendas. Dentro de estos personajes se destacaban fundadores como el señor Tito, el señor Reyes, los mellizos y los paisas (MAFUM. sin fecha).

Las casas eran construídas en ese entonces por los mismos habitantes utilizando plástico, barro, esterilla, guaduas y tejas de cartón, no se contaba con los servicios básicos y por ende sus pobladores debían cargar el agua desde la Laguna Charco Azul y otros barrios cercanos. Cada familia construyó un alcantarillado provisional que consistía en adecuar unos tubos o latas de zinc para que las aguas desembocaran en los dos caños que rodeaban el sector. La energía era reemplazada por leña, ACPM, petróleo y gasolina, y en las noches se alumbraba con mecheros y velas. No existían calles debido a que los ranchos eran construidos alrededor del sembrado de millo, sin dejar espacio para calles u otros sitios (MAFUM. sin fecha).

Con esta invasión se dio inicio al primer asentamiento informal cercano a la laguna el cual fue bautizado como Brisas del Lago, y posteriormente cambiado a Charco Azul, como homenaje a la laguna que tenían a su alrededor. Sin embargo este primer asentamiento estaba ubicado a una amplia distancia de cuerpo de agua, con el animo de evitar las inundaciones y hacer mas fáciles las conexiones fraudulentas de agua y energía de los barrios aledaños como Siete de Agosto y Ulpiano Lloreda que si poseían servicios públicos.

En el año 1999 se inició el proceso de legalización del asentamiento como barrio, liderado a través de comités organizados, conformados por personas de la comunidad. Contaban con el apoyo de políticos reconocidos de la comarca como: Humberto Pava y el Movimiento de Acción Social liderado por el señor Gustavo Balcázar Monzón. Se empezó a trabajar y a luchar por la organización y reestructuración del lugar por medio de contactos con INVICALI, Planeación y los dueños del terreno; proceso con muchas dificultades ya que algunas personas no creían en la entrega de los lotes que se prometían. Según los pobladores del barrio Charco Azul, el proceso de adjudicación de los lotes se realizó mediante la modalidad de ahorro programado hasta llegar a los $5000 pesos en una cuenta de ahorros, esta condición les permitía participar en el sorteo del terreno, teniendo cuidado no utilizar las áreas de equipamientos futuros, en los cuales se construyeron la iglesia, el Puesto de salud y el Centro de Desarrollo Comunitario (MAFUM. sin fecha). Seguido de la legalización del barrio, se realizaron las gestiones necesarias en cabeza de su Junta de Acción Comunal, para la conexión de las viviendas a los servicios públicos, es así como actualmente este barrio cuenta con servicios de alcantarillado, agua potable, energía y teléfono.

Sin embargo esta situación no fue similar en los otros asentamientos que se formaron en las zonas mas cercanas a la laguna, ya que aunque asentamientos como Sardi pueden tener casi el mismo tiempo de inicio, además de similitudes de poblamiento que el barrio Charco Azul, este por su ubicación (en la orilla de la Laguna Charco Azul) no permitió procesos de ordenamiento mínimo previo y acceso a servicios públicos, lo que unido a procesos de negociación estatal infructuosos ha generado que hasta la fecha este siga siendo un asentamiento informal.

El asentamiento Sardi, se formó en su primera etapa, gracias a los avisos de la gente de Charco Azul a sus familiares y paisanos sobre terrenos disponibles para invasión, cuando estos no podían tener acceso a los lotes de Charco Azul. Por otro lado, también antiguos pobladores de Sardi al lograr una cierta movilidad social que les significó una posibilidad de ingresos para comprar un lote o una vivienda en proceso ubicada en Charco Azul, luego vendían o alquilaban su vivienda que habitaban en Sardi, o sencillamente la cedían a otros familiares o paisanos que habían llegado a Cali (Urrea, F., & Murillo, F. 1999).

Las viviendas de Sardi siempre han sido mas precarias que las de Charco Azul, esta invasión no tuvo acceso a servicios públicos, lo que generó que la comunidad construyera lavaderos y baños comunitarios, con vertimiento de aguas hacia la laguna de Charco Azul. Continuos enfrentamientos con la policía se dieron entre 1970 y 1973, con destrucción de las viviendas, gentes heridas y algunos muertos de los mismos invasores, debido a solicitud de desalojo de parte de la familia Borrero, propietaria de las tierras colindantes con la laguna de Charco Azul y de los cultivos allí sembrados. Los pobladores a pesar de los continuos desalojos al siguiente día de los mismos volvían a poner en pié sus precarias casas (Urrea, F., & Murillo, F. 1999).

En 1973 aparece el personaje Octavio Sardi, político conservador y concejal de la ciudad, quien a cambio de votos logra retirar la represión policial y ofrece un plan de reubicación en el mismo espacio a un grupo de pobladores. Eso sí, sin servicios públicos y utilizando los anteriores espacios con el objetivo de poder ofrecer a otros pobladores, con los que él tenía compromisos electorales, un lote. La intervención del político conservador si bien permitió definitivamente consolidar la invasión, trajo como consecuencia un crecimiento significativo de ella a partir de 1973. Las vinculaciones electorales de Sardi con población negra ubicada en diversos barrios populares que también pagaba alquiler y otro sector de población mestiza e indígena migrante de la región caucana-nariñense de procedencia rural van a ampliar el asentamiento inicial. Sin embargo, Sardi siempre ha mantenido su carácter de antigua “invasión” y por lo mismo, los terrenos nunca han podido ser legalizados (Urrea, F., & Murillo, F. 1999).

Fotografía No. 29. Asentamiento de desarrollo incompleto Sardi y Barrio Charco Azul. Tomado de: Corpocuencas (2010).

Por otro lado y paralelo a estos procesos de invasión de la zona norte de la laguna, también se desarrollaron invasiones en la zona sur de la Laguna Charco Azul, especialmente en la franja que la divide con la Laguna del Pondaje. En este sector se estableció el asentamiento Belisario Betancourt el cual inició según sus pobladores en el año de 1981. Las primeras viviendas se asentaron en ambos frentes de la franja divisoria de las lagunas, estas viviendas no tienen acceso a servicios públicos legales, la luz eléctrica y el agua eran tomados clandestinamente desde el barrio Ricardo Balcázar inicialmente, y posteriormente de los barrios Villa del Lago, El Laguito y Villablanca, y las aguas servidas son vertidas directamente a las lagunas. Es de resaltar que las viviendas inicialmente eran más pequeñas pero gracias a los rellenos con escombros y tierra que cada quién hacia en sus patios, les ganaron terreno a la laguna y así fue como les quedaron casas de casi 30 metros de fondo (Quantum Ing Ltda. 2000).

Fotografía No. 30. Asentamiento de desarrollo incompleto Belisario Betancourt. Tomado de: Corpocuencas (2010).

Actualmente la laguna Charco Azul, se encuentra en un lote de terreno con un área de 160.026 m2, de forma irregular, cuyos linderos son: Norte, con parte del predio que es o fue de la señora Olga de Rivera, y en parte con predio que es o fue de la CVC; Sur, en parte con la Urbanización Marroquín I, en parte con la Urbanización Juana María, en parte con la urbanización La Paz, y en parte con predio que es o fue de la CVC; Occidente, con predio que es o fue de la CVC; Oriente, con el canal principal de drenaje. Este lote de terreno fue adquirido por la CVC mediante compra que hiciera mediante escritura pública No 3975 corrida el 24 de Agosto de 1960 en la Notaría Segunda del Círculo Notarial de Cali, inscrita en la oficina de Registro de Instrumentos Públicos de Cali, bajo los folios de matrícula inmobiliaria Nos. 370-0173750,370-0173756 y 370- 0173692. El lote de terreno sobre el cual se encuentra la laguna, se identifica en el catastro Municipal con el número predial 1-004-276 (Fundación Universidad del Valle. 2009).

Fuera de estos lotes de terreno, también se encuentra uno circundante con la Laguna Charco Azul, de forma irregular y con una extensión superficiaria de 14 hectáreas, que fuera propiedad de la CVC.

Estos 3 lotes de terreno, que forman parte del denominado por la CVC “Distrito de drenaje de Aguas negras y pluviales de Aguablanca” fueron transferidos por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca a las Empresas Municipales de Cali, por venta celebrada mediante Escritura pública No 5.300, corrida el 30 de Septiembre de 1986 en la Notaría Décima del círculo Notarial de Cali, bajo el

folio de matrícula inmobiliaria No 370- 254840. El valor de la transacción fue de 12 millones de pesos, incluyendo otros bienes y máquinas.

Posteriormente, La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, con ocasión de la toma de posesión consagrada en la Ley 142 de 1994, hecha a las Empresas Municipales de Cali, el 18 de Diciembre de 2000, inscribió en el folio de matrícula inmobiliaria la medida cautelar, para la administración, los negocios, bienes y haberes, por lo cual se genera la abstención de registrar mientras dure la intervención cualquier gravamen y acto que afecte el dominio de los bienes de EMCALI E.I.C.E ESP (Fundación Universidad del Valle. 2009).

Los valores del suelo del sector definidos por la Lonja Propiedad Raíz, se explican y entienden a partir de las zonas que se concentran al interior de los barrios del entorno inmediato y que fluctúan desde 100.000 hasta 150.000 pesos por m2, en los corredores internos comerciales que se encuentran desde 180.000 hasta 350.000 pesos por m2, en el corredor de la Autopista Oriental (calle 70) con valores desde 250.000 hasta 350.000 pesos por m2, en el corredor de la Carrera 28 D que próximamente será una vía troncal del Sistema Integrado de Transporte Masivo SITM con precios por m2 desde 500.000 hasta 700.000 (Jaramillo y López, 2010).

5.4.2. CARACTERIZACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVO

5.4.2.1. Distrito de Aguablanca[10]: La ocupación de la zona correspondiente al hoy conocido Distrito de Aguablanca (Comunas 13, 14, 15 y 21) ha generado bastante polémica en círculos académicos, institucionales, de pobladores y propietarios. Las polémicas tienen que ver con diversas aristas, como los tipos y procesos de urbanización o poblamiento, los intereses que condujeron a ello y los altos costos que ha significado la adecuación del terreno para usos urbanísticos. La alta densidad poblacional y de vivienda, los problemas económicos y de inseguridad de buena parte de la población, entre otros, son aspectos que han acompañado el continuo proceso de poblamiento de esta zona. En este, como en otros sectores de la ciudad, han predominado las invasiones, urbanizaciones pirata y programas promovidos por el ICT, Invicali y políticos locales.

Los barrios que constituyen el Distrito, como otros del Oriente, se emplazaron en tierras que antaño fueron ciénagas, humedales y áreas de inundación del río Cauca y sus tributarios. En los últimos cincuenta años este espacio ha tenido una profunda transformación de su morfología de área de llanura de inundación del Cauca y sistema natural de amortiguamiento de crecientes (humedales,

[10] Información estractada del documento: Elementos históricos y urbanos en la generación de desastres por inundaciones y deslizamientos en Cali, 1950-2000 de Jimenez (2005).

madreviejas, etc.), por su habilitación para usos agrícolas en un primer momento y la posterior ocupación urbana.

El rápido proceso de ocupación que se dió en esta zona y sus características han implicado la generación de condiciones de riesgo que en diversas ocasiones se han concretado en la ocurrencia de desastres desencadenados por inundaciones.

El surgimiento del Distrito de Aguablanca se remonta, como ya se ha mencionado, a los años finales de la década de 1950, cuando se realizaron diversas obras hidráulicas para la adecuación de las tierras anegadizas e inundables del Oriente de la ciudad. El poblamiento de la zona inició tímidamente con el surgimiento de asentamientos como Ulpiano Lloreda y Lleras Restrepo en las áreas cercanas a la Laguna del Pondaje. Pero es el año 1978 el que se ha definido ampliamente como el inicio del Distrito, cuando se da comienzo a una nueva oleada de invasiones, urbanizaciones clandestinas y construcción de barrios promovidos por Invicali. De acuerdo con Mosquera (1996),

"...En menos de dos años y actuando como válvula de escape a la crisis de la vivienda que había alcanzado los niveles máximos en los años finales de la década del setenta, surgen 29 barrios de desarrollo progresivo, y se inicia la construcción de mas de 24 000 viviendas sobre una superficie aproximada a 635 hectáreas, que no contaban con infraestructura urbana alguna y donde era tan costoso instalar redes de acueducto y alcantarillado que las Empresas Municipales la habían catalogado como la última prioridad para el desarrollo urbano"

De la literatura disponible se conocen algunas historias de estos barrios, en las que claramente se describe la ocupación de gran parte de los terrenos, mediante invasiones organizadas y promovidas por intereses políticos.

Cabe decir que el origen y las características de ocupación de muchos de los barrios pertenecientes al Distrito de Aguablanca fue un proceso ya vivido en otras zonas de expansión de la ciudad. De acuerdo con un temprano estudio de la Asociación de Ingenieros del Valle realizado en 1984, desde la década de 1960 Cali debió afrontar el emplazamiento de asentamientos en tierras bajas e inundables en la zona Suroccidental, paralela a las líneas del ferrocarril, que para comienzos de la década de 1980 ya corresponden a núcleos urbanos de gran valorización, con servicios públicos y los mínimos requisitos de urbanización.

Anota el estudio que, sin embargo, para llegar a esta situación los habitantes de la ciudad debieron asumir elevados costos sociales y financieros. Concluye que *"la situación del Distrito de Aguablanca es, hoy en día, un problema de mucha mayor complejidad que el problema que se vivió con aquellas invasiones. Se requieren inversiones millonarias, las cuales serán asfixiantes para los habitantes de Cali"*

(AIV, 1984).

Múltiples factores confirman hoy en día la situación presentada en el Distrito de Aguablanca. De acuerdo con Velásquez y Meyer (1994), entre estos factores se encuentran:

- Los suelos blandos y el nivel freático cercano a la superficie asociados con agrietamientos frecuentes de viviendas, escuelas y otras edificaciones.
- El complejo hidráulico de canales y jarillones (diques).
- La necesidad permanente de bombeo de aguas residuales hasta el río Cauca.
- La dificultad y alto costo de dotación de infraestructura, que han inducido a la ciudad y al país a empréstitos multimillonarios para sostener uno de los procesos de urbanización más costosos en Colombia.

Las características de la ocupación y desarrollo del Distrito de Aguablanca evidencian lo ya observado por Mosquera en 1983, es decir, que ésta contribuyó a hacer mas radical la drástica segregación socio - espacial que caracteriza la expansión residencial de Cali: el Sur poblado de capas medias y algunos sectores altos como Ciudad Jardín, en la ciudad normalizada, legal, con las mejores y más costosas tierras y un completo equipamiento urbano. El Oriente, conformado por madreviejas y terrenos pantanosos (aparentemente baratos) donde por medio de urbanizaciones pirata y programas del ICT e Invicali se acogen a los más favorecidos entre los destechados que, junto con las áreas localizadas en los cerros, arrancadas a la especulación por medio de las ocupaciones de hecho, constituyen la ciudad de las ilegalidades, comprendiendo las institucionales de la autoconstrucción progresiva, sin redes ni pavimentos.

5.4.2.2. Comuna 13[11]: La comuna 13 está localizada en el distrito de Aguablanca, al sur oriente de la ciudad de Cali. Limita por el oriente con la comuna 14, por el norte con el área de expansión de la Poligonal E, por el sur oriente con la comuna 15, por el sur con la comuna 16 por el oriente con la comuna 11 y 12. (Figura No. 42).

La comuna 13 cubre el 4% del área total del municipio de Santiago de Cali con 473,7 hectáreas, que en términos comparativos, corresponde a 75,8 hectáreas menos que el área promedio por comuna de la ciudad.

Está compuesta por 15 barrios, siete urbanizaciones y sectores y una Unidad Deportiva (Tabla No. 19). Comparativamente, esta comuna tiene siete barrios menos que la comuna con el mayor número de estas divisiones, con el 6,1% de

[11] Información estractada del Plan de Desarrollo de Cali 2008-2011.

los barrios de la ciudad. Las urbanizaciones y sectores de esta comuna corresponden al 7,9% del total. Por otro lado, esta comuna posee 977 manzanas, es decir el 7,1% del total de manzanas en toda la ciudad.

Figura No. 42. Ubicación de la Comuna 13. Tomado de: Departamento Administrativo de Planeación municipal.

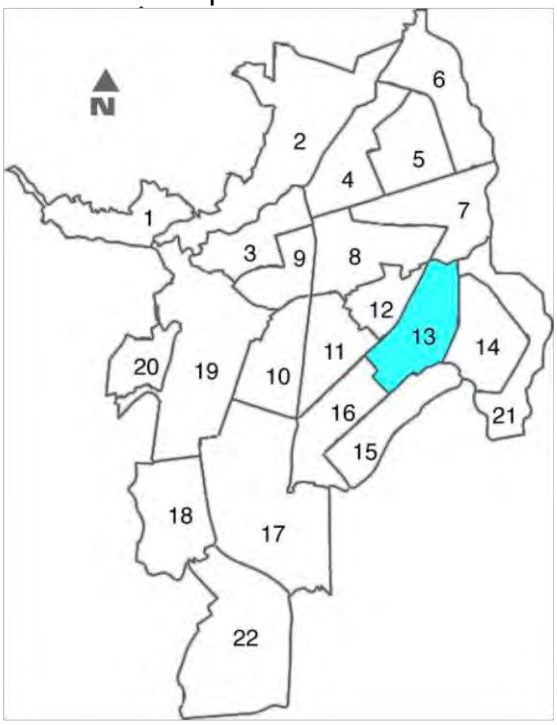


Tabla No. 19. Barrios, urbanizaciones y sectores de la Comuna 13. Tomado de: Departamento Administrativo de Planeación municipal.

Código	Barrio, urbanización o sector	Código	Barrio, urbanización o sector
1301	Ulpiano Lloreda	1312	Rodrigo Lara Bonilla
1302	El Vergel	1313	Charco Azul
1303	El Poblado	1314	Villablanca
1304	El Poblado II	1315	Calypso
1305	Los Comuneros II Etapa	1390	Yira Castro
1306	Ricardo Balcazar	1393	Lleras Restrepo II Etapa
1307	Omar Torrijos	1394	Marroquín III
1308	El Diamante	1395	Los Lagos
1309	Lleras Restrepo	1397	Sector Laguna del Pondaje
1310	Villa del Lago	1398	El Pondaje
1311	Los Robles	1399	Sect. Asprosocial Diamante

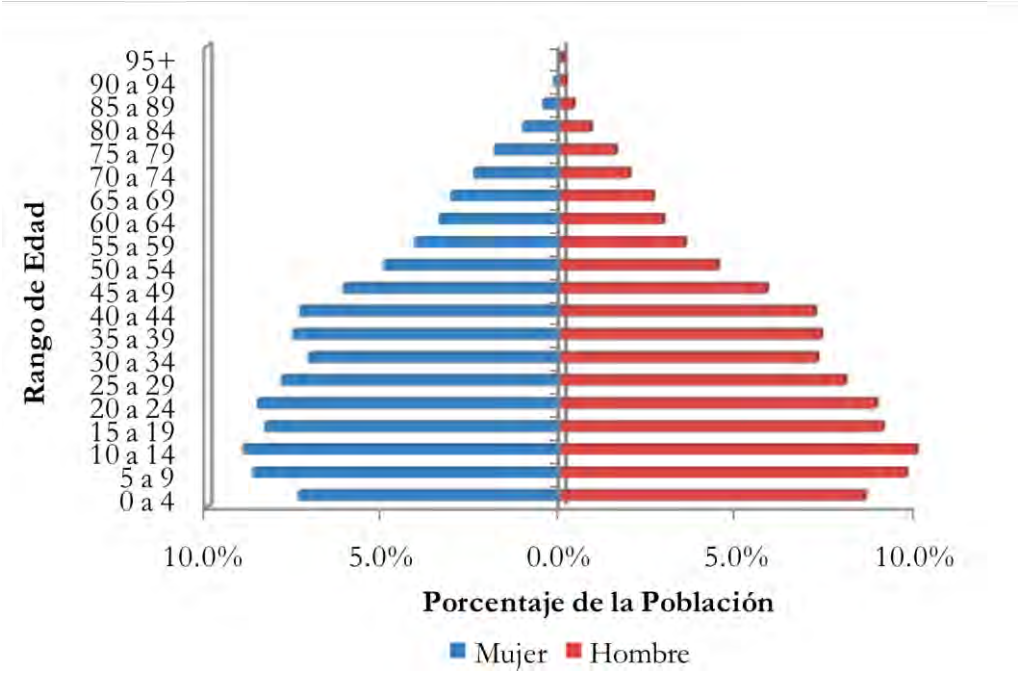
Esta comuna cuenta con 24.158 predios construidos, número por el encima del

promedio por comuna, y representa el 5,1% del total de predios de la ciudad. Está conformada por 36.814 viviendas, lo cual corresponde al 7,3% del total de viviendas de la capital vallecaucana. Así, el número de viviendas por hectárea es 77,7, cifra muy superior a la densidad de viviendas para el total de la ciudad que es de 41,6 viviendas por hectárea.

En cuanto a población, los resultados del censo de 2005 muestran que en esta comuna habita el 8,3% de la población total de la ciudad, es decir 169.659 habitantes. De los cuales el 47,8% son hombres (81.092) y el 52,2% restante mujeres (88.567). Esta distribución de la población por género es similar a la que se presenta para el consolidado de Cali (47,1% son hombres y el 52,9% mujeres). El número de habitantes por hectárea –densidad bruta- es el más grande de todas las comunas de la ciudad y corresponde a 358,141.

Al considerar la distribución de la población por edades (Figura No. 43), se encuentra una gran similitud entre hombres y mujeres. Así mismo, es interesante observar que la pirámide poblacional de esta comuna aún presenta una formapiramidal, concentrando 74,9% de la población en las edades productivas (10 a 64 años) mientras que la población mayor representa el 4,5%.

Figura No. 43. Pirámide poblacional de la Comuna 13. Tomado de: DANE Censo de población del 2005.



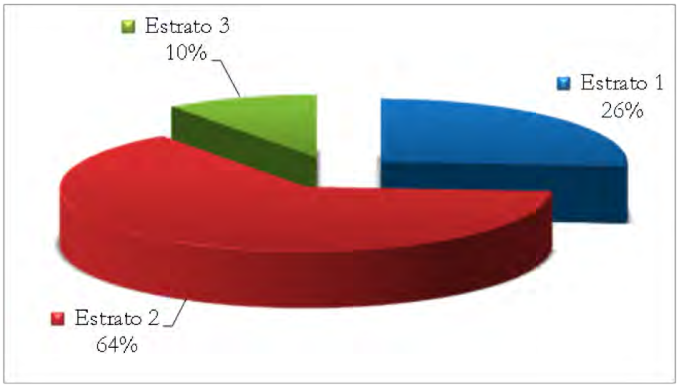
En cuanto a la experiencia migratoria se puede afirmar que el 47,2% de la

población de la Comuna 13 que cambió de residencia en los últimos cinco años lo hizo por razones familiares. El 32,6% por otra razón; el 12,4% por dificultad para conseguir trabajo y el 3,6% por amenaza para su vida

Por otro lado, del total de hogares de la comuna 13 tan solo el 4,6 % tiene experiencia emigratoria internacional. Del total de personas de estos hogares residentes de forma permanente en el exterior el 54,1% está en España, el 19,9% en Estados Unidos y el 7,6% en Venezuela.

5.4.2.2.1. Estratificación: En cuanto a la estratificación de las viviendas de esta comuna, tenemos que el estrato más común es el 2 (estrato moda), mientras que el estrato moda para toda la ciudad es el 3. Como se puede observar en la Figura No. 44, el estrato 2 es aquel que presenta una mayor proporción del total de lados de manzanas de esta comuna. El 89,9% de las manzanas de la comuna se concentra en los estratos 1 y 2 y de hecho no exhibe lados de manzana en los estratos 4,5 y 6.

Figura No. 44. Distribución de los lados de las Manzanas de la Comuna 13 por estratos. Tomado de: Departamento Administrativo de Planeación municipal.



En resumen, esta comuna concentra el 8,3% de la población total de la ciudad en un área que corresponde al 3,9% de la ciudad lo cuál implica una de las densidades brutas (habitantes por hectárea) más altas de la ciudad (358,1) por encima del promedio municipal de 201,1.

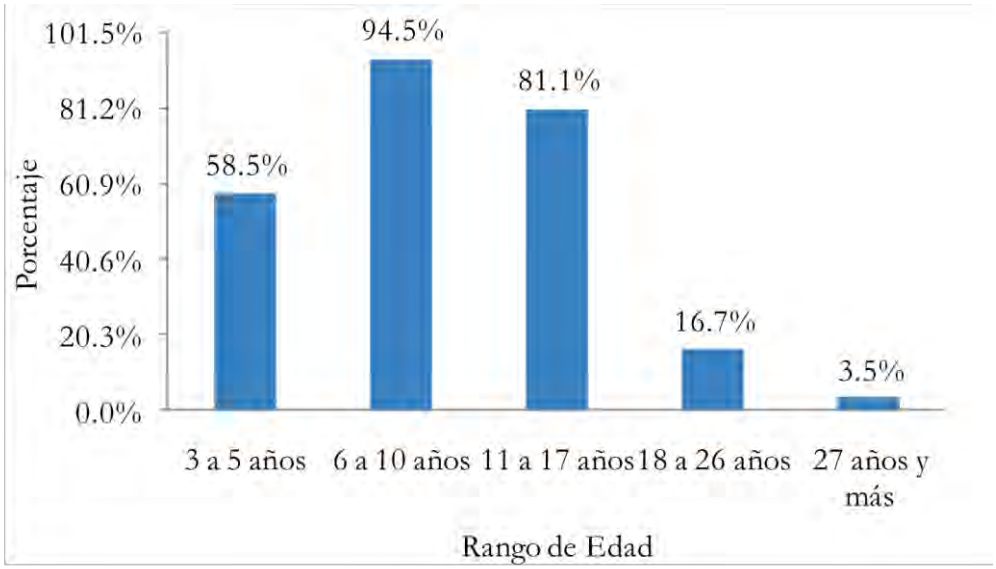
5.4.2.2.2. Salud: La comuna 13 posee ocho puestos de salud, dos centros de salud y atención básica y un centro hospitalario. Por lo anterior, la comuna presenta una oferta de puestos de salud muy superior al promedio municipal de 2,6 puestos por comuna. En cuanto a centros de salud y asistencia básica, la comuna se encuentra por debajo del promedio de la ciudad de 2,5. Por último, esta comuna cuenta con el 20% de la oferta municipal de centros hospitalarios.

5.4.2.2.3. Servicios públicos: La comuna 13 presenta una cobertura del 77% en los servicios de acueducto y alcantarillado, del 75% en energía, del 65% en gas natural y del 85% en los servicios de aseo. Con respecto al número de líneas telefónicas, la comuna 13 cuenta con aproximadamente 13,1 líneas por cada 100 habitantes, en comparación con el promedio municipal que es de 19 líneas (Alcaldía de Santiago de Cali, 2005).

5.4.2.2.4. Educación: En la comuna 13 existían, para el 2005, un total de 29.850 estudiantes matriculados. De este total, se encontraban matriculados en el nivel preescolar un 13,2% en 69 instituciones educativas. Un 67,3% estaba matriculado en primaria en 69 establecimientos y finalmente, el 58,4% se encontraba en secundaria y media en 49 establecimientos educativos.

Por otro lado, según el Censo de Población de 2005, la comuna 13 presentaba una asistencia escolar del 58,5% para el rango de edad de 3 a 5 años, lo que significa que, del total de niños en ese rango de edad, sólo el 58,5% asiste a un establecimiento educativo de básica preescolar. En el rango de edad de los 6 a 10 años hay una asistencia del 94,5%, la mayor en comparación con el resto de rangos. Para los rangos de edad de los 18 a los 26 y de los 27 años en adelante la asistencia escolar es del 16,7 y 3,5% respectivamente. (Figura No. 45)

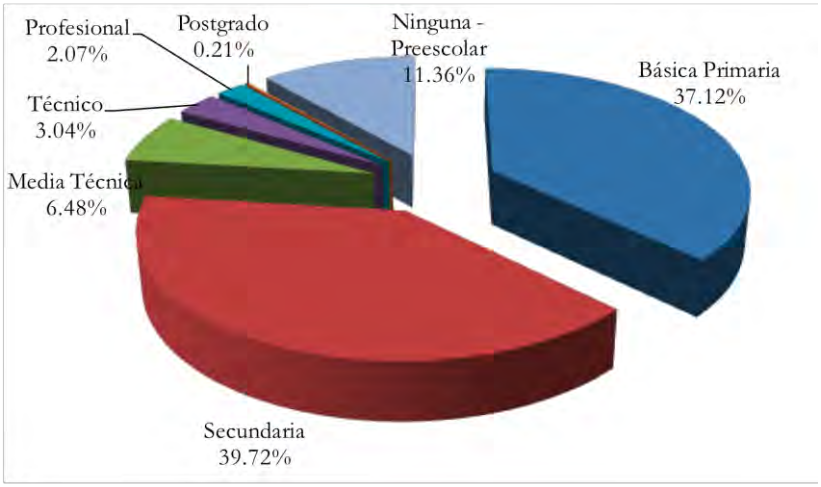
Figura No. 45. Asistencia Escolar en la Comuna 13. Tomado de: DANE.



La Figura No. 46 muestra que la comuna 13, está compuesta en su mayoría por personas cuyo nivel educativo es básica primaria (un 37,1% de la población total de la comuna), seguido por personas con básica secundaria (completa e incompleta) con un 25,7%. Adicionalmente, según el Gráfico 1-5, gran parte de

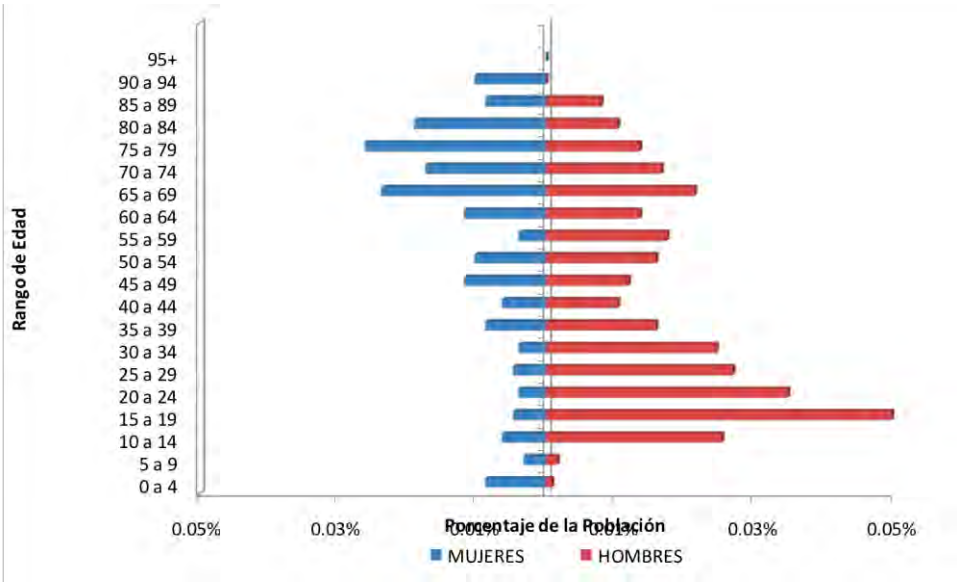
dicha población se encuentra conformada por mujeres, ya que el 52,8% de las personas con nivel educativo primaria de la comuna 13 son mujeres. Lo anterior también es cierto para el nivel educativo secundaria donde el 51,2% son mujeres.

Figura No. 46. Composición de la población de la Comuna 13 por máximo nivel educativo alcanzado. Tomado de: DANE.



5.4.2.2.5. Mortalidad: Con respecto a la mortalidad, según el Censo de 2005, en la comuna 13 (Ver Figura No. 47) es posible observar una alta concentración de mortalidad en las edades a partir de los 70 años. Sin embargo, las mayores tasas de mortalidad se presentan en la población masculina en edades entre los 15 y 34 años.

Figura No. 47. Mortalidad Total en la Comuna 13. Tomado de: DANE.



5.4.2.2.6. Recreación cultura y turismo: En esta comuna no se encuentran hoteles y similares. Así mismo, la comuna tampoco cuenta con salas de cine, ni teatros ni salas para conferencias. En la comuna 13 en lo referente a recreación, cultura y turismo, tan sólo encontramos un grupo de teatro y dos de las 84 bibliotecas de la ciudad.

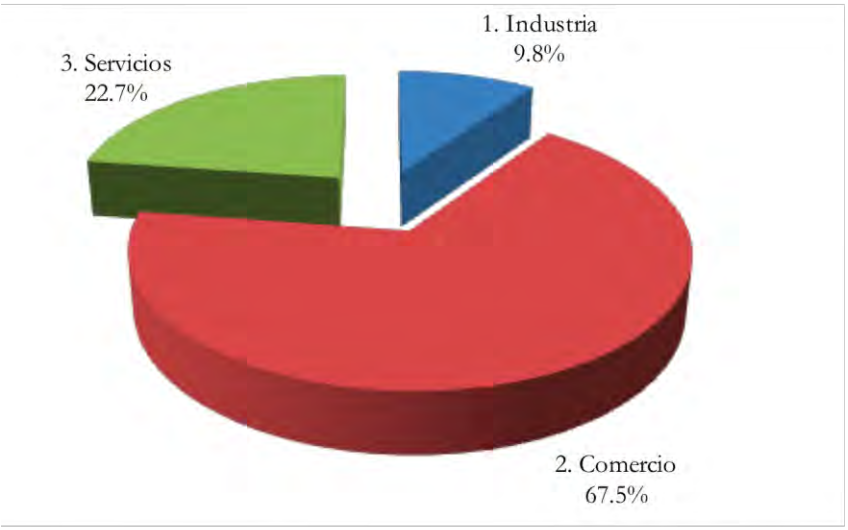
La información obtenida sobre tipo de vivienda presentada en la Figura No. 48, muestra que en el caso de la comuna 13, de las 32.287 viviendas encuestadas, el 85,8% son casas o apartamentos y tan solo el 10,6% son cuartos. Además del tipo de vivienda, es importante tener en cuenta los materiales de la misma, en este sentido la información obtenida por el SISBEN permite determinar que en el 92,7% de las viviendas de la comuna los materiales predominantes de las paredes exteriores son bloques, ladrillos, piedras, materiales prefabricados o madera pulida. Por último, el 92,7% de las viviendas de la comuna 11 obtienen el agua que consumen dentro de la unidad de vivienda.

Figura No. 48. Tipo de Vivienda. Comuna 13. Tomado de: Departamento Administrativo de Planeación municipal.

5.4.2.2.7. Aspectos Económicos: El Censo Económico de 2005 nos permite caracterizar económicamente esta comuna. El 5,3% de las unidades económicas de la ciudad existentes en 2005 se encontraba en esta comuna. De dicho número, 67,5% pertenece al sector comercio, 22,7% al sector servicios y 9,8% a industria (Figura No. 49). Esta composición es similar al total de la ciudad donde el

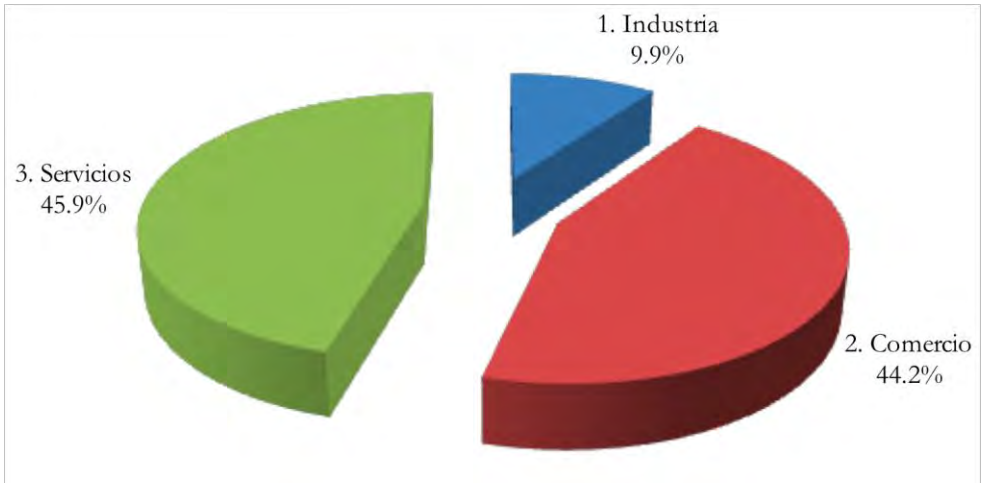
comercio predomina, representando el 60,4% de todas las unidades económicas de la ciudad.

Figura No. 49. Distribución de las unidades económicas por sector económico en la Comuna 13. Tomado de: DANE Censo económico del año 2005.



Sin embargo, al analizar el trabajo generado por esas unidades económicas encontramos que el 45,9% (Figura No. 50) corresponde al sector servicios, superando levemente a la cantidad de trabajo generado por el comercio 44,2%.

Figura No. 50. Proporción de puestos de trabajo generados por sector económico en la Comuna 13. Tomado de: DANE Censo económico del año 2005.



De esas unidades económicas, el 97,3% corresponde a micro empresas, 2,4% a pequeñas, 0,2% a medianas y el 0,1% son empresas grandes (Las empresas

fueron clasificadas según el número de empleados). Por otro lado, si se emplea el pago de para-fiscales como una medida de formalidad de la unidad económica, encontramos que en esta comuna el 10,8% de las unidades económicas son informales. El porcentaje más alto en toda la ciudad.

Por otro lado, el 1,8% de las unidades económicas de esta comuna corresponde a puestos móviles y el 48,3% a viviendas con actividad económica. Al comparar estos porcentajes con lo observado para el total de Cali, sobresale el hecho de que en esta comuna se presenta un porcentaje menor de puestos móviles que en el total de la ciudad y un mayor porcentaje de viviendas con actividad económica. Lo anterior puede estar asociado con el alto grado de informalidad encontrado en esta comuna.

Finalmente, es importante anotar que en ella se concentra el 8,4% de establecimientos de educación, siendo esta la tercera participación más significativa de la ciudad y el 8,3% de fabricantes de equipos y aparatos de radio, convirtiéndose en la sexta comuna con más productores de este tipo de bienes. Finalmente, esta comuna presenta un relativamente alto grado de informalidad representado en porcentajes bastante altos de puestos móviles y de viviendas con actividad económica.

5.4.2.2.8. Sistema de espacio público: El Espacio publico efectivo de la comuna 13 y el sector de la laguna del Charco Azul, es clasificado por Jaramillo y Lopez (2010) en cuatro categorías:

- La laguna del Pondaje y Charco Azul y su área de protección como espacio público jerárquico; organizador del espacio y la masa edificatoria de los barrios adyacentes, zona de recreación y contemplación y lugar de encuentro.
- La recuperación de la franja del antiguo río Cañaveralejo, ocupado hoy por el sector denominado Cinta Larga, para corresponder y empatar con el proyecto Urbano del grupo de estudio Cinta Verde.
- Areas verdes lineales libres, sobre los costados de los canales, que permiten una conectividad con áreas y barrios adyacentes, entre los cuales está el parque longitudinal 72W, incluido en las 21 Mega obras de Cali.
- Espacios públicos efectivos, de escala barrial, paramentado por viviendas y culatas, carentes de dotación y desarticulados unos entre otros.

5.4.2.2.9. Equipamientos colectivos: Este sector presenta su mayor déficit en equipamientos públicos colectivos para el crecimiento personal, capacitación y recreación de los habitantes (Jaramillo y López, 2010).

Los equipamientos existentes en la zona, son de cobertura local y sectorial con ausencia de equipamientos jerárquicos, que tengan la capacidad de ofrecer y subsanar las necesidades requeridas por la alta demanda.

5.4.2.3. Barrio Charco Azul: Este barrio tiene un Centro de Desarrollo Comunitario donde funciona la sede comunal y programas sociales (almuerzos para el adulto mayor y programas culturales) se encuentra en buen estado, también cuenta con un buen puesto de salud recién remodelado, la mayoría de sus calles están pavimentadas pero su movilidad es muy restringida por lo angosto de sus vías. El transporte de sus habitantes es atendido en la avenida Ciudad de Cali; su aspecto físico - urbanístico en lo referente a las fachadas de las casas es regular; tiene una zona verde y deportiva construida en el espacio donde se entamboró el canal de aguas negras pero en mal estado.

5.4.2.3.1. Educación: Cuenta con la Asociación Mujeres Activas por un futuro Mejor y el Instituto Educativo Humberto Jordán, sede Charco Azul.

5.4.2.3.2. Salud: Cuenta con un solo puesto de Salud

5.4.2.3.3. Recreación y deporte: Cuenta con canchas deportivas en el area de protección de la Laguna Charco Azul

5.4.2.3.4. Servicios sociales: Cuenta con el Centro de Desarrollo Comunitario

5.4.2.3.5. Servicios públicos: El barrio cuenta con servicios de Acueducto, Alcantarillado, Energía, Líneas Telefónicas, Gas natural Domiciliario y Aseo.

5.4.2.4. Barrio Villa del Lago: Este barrio no cuenta con sede comunal propia; su aspecto físico–urbanístico se encuentra desarrollado, sus vías están pavimentadas pero algunas se encuentran en mal estado, no tiene amoblamiento comunitario ni puesto de salud, no hay escuelas públicas ni zonas verdes recreativas, la única zona verde recreativa la maneja la Corporación para la Recreación Popular; su mayor dificultad es el embotellamiento en que se encuentra el barrio ya que sólo existe una vía de acceso.

5.4.2.4.1. Educación: Cuenta con la Centro Educativo Siglo XXI y el Colegio Amor y Ciencia

5.4.2.4.2. Salud: No cuenta servicios de Salud

5.4.2.4.3. Recreación y deporte: Cuenta con la Unidad Recreativa Villa del Lago en el area de protección de la Laguna Charco Azul.

5.4.2.4.4. Servicios públicos: El barrio cuenta con servicios de Acueducto, Alcantarillado, Energía, Líneas Telefónicas, Gas natural Domiciliario y Aseo.

5.4.2.5. Asentamiento informal Sardi: Este sector tiene aproximadamente 18 años, e inició con una invasión que se desarrolló en dos procesos: el primero se generó porque había un grupo político muy fuerte del que hacía parte el señor Octavio Sardi quien en una ocasión, haciendo campaña, visitó el Barrio Charco Azul y dijo que iba a aprovechar el vínculo que tenía con los dueños de unos terrenos baldíos que estaban al lado del barrio. En una de las reuniones se puso de acuerdo con los habitantes y les prometió ampliar el sector; un grupo de sus seguidores, aproximadamente unas 30 familias, que vivían en alquiler en la invasión de Charco Azul, fueron los primeros en invadir los nuevos lotes; se les pedía la cédula de algún miembro de la familia, estiraban un hilo y median en promedio 6mts por 3mts. En ese entonces se hizo de forma organizada puesto que eran poquitas familias, pero muchas personas que pagaban arriendo o tenían otros familiares y gente de los barrios cercanos se dieron cuenta, empezaron a construir sus ranchos y empezó a formarse un caserío en el cual no se respetaban las calles que se habían dejado demarcadas. A los pocos días mandaron a desalojar ese asentamiento ya que el señor Sardi no estaba de acuerdo con la forma en que se estaba invadiendo, además de que se estaban presentando problemas de inseguridad en el sector y su nombre estaba siendo afectado; vinieron unos tanques del ejército, la gente se reveló y colocando a los niños adelante no se dejaron sacar. Con la ayuda de un comité que se había conformado en Charco Azul y de la comunidad de este sector se ayudó para que no los desalojaran.

Este sector se expandió después del proceso de reordenamiento del Barrio Charco Azul ya que las familias fueron reubicadas en otros terrenos y los lotes que dejaban iban siendo revendidos por ellos mismos o se los dejaban a otros familiares pues no había ningún control oficial, y las personas pensaban que haciendo un ranchito y ocupando algún terreno se los iban a legalizar.

5.4.2.6. Asentamiento informal Belisario Betancourt: Este sector, por ser catalogado como un asentamiento subnormal no tiene acueducto. En cuanto al equipamiento comunitario cuenta con un comedor comunitario en regular estado y es sitio de reunión en la comunidad para sus diferentes actividades, carece de un puesto de salud, escuelas, colegios, centros culturales. En cuanto a servicios públicos no cuenta con redes de energía, ni teléfono, el acueducto y el alcantarillado son apropiados por la misma comunidad; utilizan una zona verde entre villa del lago y la entrada del asentamiento como un espacio recreativo el cual se encuentra en mal estado. Sus actividades culturales son realizadas en la sede de una fundación particular. Utilizan un potrero como Cancha de fútbol.

5.4.2.7. Análisis urbanístico: La morfología del lugar está dividida en dos grandes grupos; zonas con morfología regular como son los barrios de: Villa del Lago y Charco Azul. Sectores que se originan entre los años setenta y ochenta de forma legal e ilegal; y zonas con morfología irregular en las áreas de protección de la laguna que responde a su vez a la morfología de los bordes y la franja de separación, una irregularidad que surge a partir de la subdivisión reiterativa del área libre existente para la construcción de vivienda. Estas formas de ocupación han alterado drásticamente las condiciones morfológicas de la laguna, robándole capacidad a la misma aumentando el espacio edificatorio por medio de escombros o con estructuras de tipo palafítica.

5.4.2.7.1. Sistema Vial y de Transporte: El sector de la laguna Charco Azul, presenta fácil accesibilidad y conectividad con el resto de la ciudad y los barrios adyacentes. Su estructura de trazado vial, y posibilidad de accesibilidad, se desmejora entre las vías principales de ciudad y la conexión o ramificación que se presenta para acceder y recorrer los barrios hacia el interior, por falta de parqueo, secciones desequilibradas que privilegian el vehículo, calles peatonales invadidas por la propiedad privada y tramos de vías despavimentadas.

En el caso de los asentamientos informales, el trazado existente, no presenta un orden, haciendo en muchos casos, la accesibilidad imposible para vehículos y difícil para peatones.

El S.I.T.M, ha traído una mejoría en el sector, posibilitando a la población, acceder a un transporte de calidad a un bajo costo, con disminución en el tiempo de viaje y una cobertura sobre toda la ciudad. En la actualidad ya existen rutas alimentadoras sobre la Avenida Ciudad de Cali.

La futura Troncal de Aguablanca, estará sobre la Cr 28 D, una pretroncal sobre la Autopista Simón Bolívar que ingresara al interior de la comuna 13, intentando crear unos espacios adecuados para la espera y abordaje de los diferentes buses que estarán conectados con el diseño y propuesta del Parque urbano regional del Pondaje.

El S.I.T.M también propone un sistema de ciclo rutas sobre la periferia de las vías troncales y pretroncales, buscando que el proyecto integral de mejoramiento del sector de las lagunas del Pondaje, y cualquier otro proyecto que se plantee en el sector, se conecte y busque resolver los circuitos hacia el interior, creando recorridos conectores, que acorten distancias y permitan llegar a todos los equipamientos y las viviendas.

5.4.2.7.2. Valoración normativa: En el sector se encuentran viviendas en mampostería confinada principalmente en los barrios inmediatos a las lagunas, mientras que en el área de protección y en las áreas de relleno se encuentran

vivienda en madera burda y materiales no perdurables como costales, plásticos y cartón. Lo que demuestra la ausencia de licencias constructivas y su desarrollo ilegal.

Las viviendas construidas en madera burda se caracterizan por su precaria estructura, constituyendo el mayor grupo edificatorio (Fundación Universidad del Valle, 2009). Las viviendas construidas en materiales no perdurables son las de mayor precariedad que no tienen las condiciones mínimas de habitabilidad. Esto señala su reciente proceso de ocupación como asentamientos subnormales.

Según el Plan de Ordenamiento Territorial, el área de estudio está delimitada en la Pieza Urbana Ciudad Oriental y la Ficha Normativa es la POC-PN-128 RM-IC, la cual abarca la comuna 13, 14 y 15.

La Ficha Normativa Urbana PCO-PN-128 RMI-IC establece los tratamientos de Reordenamiento y Mejoramiento Integral de Intervención Complementaria (arts. 305, 307, 308) por cuanto son barrios y sectores que requieren la complementación de las deficiencias de equipamientos y espacios públicos, mejoramiento de los grados de accesibilidad, de las infraestructuras, de mejoramiento de la vivienda y adecuaciones urbanísticas con el propósito de reordenarlos y/o realizar su equiparación para su adecuada articulación e integración a la ciudad existente.

En el Estatuto de Usos del Suelo y Normas Urbanísticas para el municipio de Santiago de Cali, Artículo 381, se consagra dentro del sistema y estructura de áreas verdes del municipio, las márgenes de protección de las lagunas del Pondaje, con base en el Acuerdo 19 de 1993, que dispone la desafectación de una franja de 100 mts alrededor, discriminada en 30 mts de reserva de protección natural y los 70 mts restantes, para reordenamiento de asentamientos subnormales, para el desarrollo de programas de VIS y para le uso recreativo.

5.4.3. CARACTERIZACIÓN DE ACTORES

El proceso de caracterización y priorización de actores se llevó a cabo en la fase aprestamiento, la cual se desarrolló de manera paralela al proceso técnico de levantamiento de información primaria y secundaria. Esta etapa se llevó a cabo en concertación con los actores sociales del sector de la Laguna Charco Azul, por medio de talleres y encuentros de concertación y participación en todos y cada uno de los momentos del Plan de Manejo.

5.4.3.1. Identificación de actores: Teniendo en cuenta información secundaria, sondeo con diferentes actores relacionados con la Laguna Charco Azul y listados

de participación en procesos anteriores se estableció el siguiente listado preliminar de actores.

Tabla No. 20. Actores preliminares identificados

TIPO DE ACTOR	ACTOR
Comunitarios	Habitantes de los barrios Charco Azul, Villa del Lago, Octavio Sardi, Belisario Betancourt
	Habitantes de los asentamientos subnormales Nueva Ilusión, Playa Alta, Playa Baja, Charco Azul, Belisario Betancourth
Institucionales / Estatales	CVC
	DAGMA
	Municipio de Santiago de Cali (Secretaría de Vivienda, Secretaría de Gobierno, Secretaría de Deporte y Recreación, Corporación para la Recreación Popular, Planeación Municipal)
	EMCALI
Institucionales / Estatales	Fundación Universidad del Valle
	Fundación Carvajal

Los actores identificados fueron divididos en dos grupos específicos, ya que el humedal tiene incidencia no solo en las comunidades adyacentes, sino también en toda la ciudad gracias a sus bienes, servicios y valores generados a través del tiempo. Es por eso que se planteó realizar el proceso de aprestamiento de forma independiente a los actores institucionales y comunitarios, ya que las temáticas y prioridades de cada grupo eran diferentes, sin embargo estas apreciaciones y visiones luego fueron concertadas para poder definir las acciones de manejo conjuntas para el humedal.

5.4.3.2. Priorización de actores: Luego de realizar la etapa de socialización con los actores identificados preliminarmente, se procedió a identificar y clasificar nuevos o posibles actores que puedan estar dentro de este proceso, teniendo en cuenta la información obtenida en las reuniones efectuadas con la comunidad y las instituciones.

Tabla No. 21. Caracterización de actores identificados en la etapa de aprestamiento (Clasificación según CVC, 2007)

ACTOR	TIPO DE ACTOR	INTERESES
CVC	Público directo	Recuperación Ambiental de la laguna
DAGMA	Público directo	Recuperación Ambiental y paisajística de la laguna y su entorno
Fundación Universidad del Valle	Interesado	Desarrollo e implementación de proyectos de desarrollo
Fundación Carvajal	Interesado	Desarrollo e implementación de proyectos sociales
EMCALI	Público directo	Recuperación hidráulica de la laguna, saneamiento básico del sector
Planeación Municipal	Público directo	Ordenamiento del territorio
Alcaldía de Santiago de Cali	Público directo	Desarrollo ambiental, social y económico del municipio
Secretaria de Gobierno	Público directo	Convivencia pacífica y seguridad ciudadana de la ciudad
Habitantes de barrios legalizados	Local	Recuperación integral de la laguna, mejoramiento del entorno, alternativas socioeconómicas
Habitantes de asentamientos subnormales colindantes	Local	Legalización de viviendas, recuperación integral de la laguna, mejoramiento del entorno, alternativas socioeconómicas
Habitantes de los barrios San Luis, San Luisito, Calimio, Petecuy	Beneficiario	Recuperación hidráulica de la laguna para evitar inundaciones en sus barrios
Juntas de Acción Comunal	Público directo - Local	Desarrollo ambiental, social y económico del sector
Empresa Municipal de Renovación Urbana-EMRU	Público directo	Renovación urbana del sector
Secretaría de Salud	Público indirecto	Disminución de riesgos y enfermedades
Dinamizadores ambientales	Local	Alternativas económicas productivas con base en la laguna

ACTOR	TIPO DE ACTOR	INTERESES
Corpocuencas	Interesado	Desarrollo e implementación de proyectos ambientales
Asociaciones de vivienda	Local	Legalización de viviendas, recuperación integral de la laguna, mejoramiento del entorno, redensificación del sector
Colectivo Urbano	Interesado	Desarrollo e implementación de proyectos sociales y de sostenibilidad urbana
Delincuencia común	Local	Aumento de ingresos económicos a todo costo
Pandillas	Local	Poder territorial, respeto social
Gobernación del Valle	Público indirecto	Desarrollo ambiental, social y económico del departamento
Policía Metropolitana	Público directo	Seguridad del sector
Universidades	Interesado	Realizar investigaciones y aportes desde la academia
Instituciones Educativas del sector	Interesado - Local	Incentivar la educación
Secretaría de Cultura y Turismo	Público indirecto	Inclusión social, mejoramiento paisajístico y ambiental del entorno
Corporación para la Recreación Popular	Público indirecto	Mejoramiento paisajístico del entorno
Secretaría de Deporte y Recreación	Público indirecto	Mejoramiento paisajístico del entorno
Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial	Público directo	Desarrollo integral del sector

Teniendo en cuenta este listado final de actores que fue construido gracias a la información obtenida en reuniones y talleres, se procedió a realizar su priorización de forma concertada con la comunidad, para esta priorización se tuvo en cuenta la metodología especificada por CVC (2007), el cual categoriza los actores de acuerdo a su papel. Para el caso de la Laguna de Charco Azul se presenta la siguiente priorización de actores definida por los habitantes de los barrios y asentamientos cercanos a la laguna.

Tabla No. 22. Priorización de actores asociados a la Laguna Charco Azul

CATEGORIA	ACTORES
Prioritarios	CVC, DAGMA, Alcaldía, Secretarías de Vivienda, Salud, Gobierno, Planeación Municipal, EMRU, EMCALI, Comunidad, JACs,
Aliados	Corpocuencas, Fundación Universidad del Valle, Colectivo Urbano, Fundación Carvajal
Importantes	Dinamizadores ambientales, Asociaciones de vivienda, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial
Influyentes	Gobernación del Valle, Policía Metropolitana de Cali, Secretaría de Cultura y Turismo
Débiles	Universidades
Indiferentes	Corporación para la Recreación Popular, Secretaría de Deporte y Recreación, Habitantes de los barrios San Luis, San Luisito, Calimio, Petecuy
Hostiles	Pandillas, Delincuencia común

5.4.4. CULTURA Y TRADICIÓN

Los habitantes de las ciudades tienden a relacionarse con el agua como elemento de consumo, útil en la higiene diaria o en la evacuación de desechos en la vivienda, y restringen su valoración a ese carácter práctico; en oposición, los habitantes del campo, sobre todo aquellos que provienen de culturas en las cuales el agua y la vida son sinónimos, llevan consigo un conjunto de creencias que nutren y median su relación con el agua y los cuerpos de agua, asi como el conocimiento sobre las bondades de los baños de limpieza espiritual y corporal, la emotividad y festividad que produce el encuentro de este elemento y un especial gusto por el disfrute de su contacto (Molina y Victoria, 1998).

Este disfrute es quizá lo que conservan los habitantes del Distrito de Aguablanca, en su mayoría migrantes de sectores rurales y costas, que aún conservan una estrecha relación con el agua y para quienes este elemento es de especial significación, como se evidenció en sus pri meros contactos con las Laguna del Pondaje y Charco Azul, donde la localización especial de las viviendas reproducia las formas físicas apropiadas para las viviendas costeras.

Las lagunas de regulación El Pondaje y Charco Azul, fueron construidas en 1969; muy pronto la necesidad de vivienda empujó a muchas familias a ocupar las orillas

y la zona de tierra ubicada entre las lagunas. Las familias llegaban buscando un pedazo de terreno donde construir su vivienda, atraidas además por la belleza del espejo lagunar, donde los habitantes de las cercanias realizaban el baño dominical.

Simultaneamente a la ocupación de las orillas con precarias viviendas, se gestaba el deterioro progresivo de las lagunas. Para los nuevos ocupantes, que no poseían tuberias por donde conducir las aguas servidas, no quedaba alternativa distinta a verterlas directamente sobre las lagunas. A la vez, los canales aportaban aguas servidas y todo tipo de basuras, que fueron colmatando el fondo y mermando la capacidad de embalse.

Los pobladores cuentan que durante el esplendor de la zona, dentro de la laguna habitaba un monstruo, para muchos con forma de mujer encantada y para otros con forma de pulpo o calamar gigante o hasta algo paracecido al del lago Loch Ness, el cual era el culpable de los multiples ahogamientos sucedidos en las lagunas. Tambien se tejen historias como la que habla de un pez largo y delgado al que llamaban pez temblón, el cual según la comunidad fue sembrado por unos señores japoneses para exportar su carne, muy apetecida en Europa.

Relatos similares, sin comprobación objetiva, pueden estar localizados unicamente en el imaginario colectivo, sin embargo lo que si es un hecho tangible fue el numero de bañistas ahogados, cuando las aguas aún permitían el placer del baño.

Laguna y mito se entrelazan en discursos colectivos, convirtiendose en presencias que alimentan el imaginario y amenizan noches de tertulia entre vecinos. Los habitantes de Sardi y de las orillas de la Laguna Charco Azul se dividen entre quienes han visto el monstruo y los escpeticos que no creen en él. Seguramente todos ellos tienen algo de razón, y sentidos e imaginación se han confundido de manera imperceptible en una realidad que se tornó tan tangible como lo es la realidad del mosntruo del subdesarrollo en constante acecho (Molina y Victoria, 1998).

A continuación se presentan los relatos mas relevantes del imaginario colectivo de los habitantes de la Laguna Charco Azul, el cual se ha trasladado a casi toda la ciudad, ya que es común escuchar en los caleños historias sobre el monstruo de las lagunas del Pondaje y las famosas competencias de canotaje en Charco Azul, aspectos que hacen parte de los mitos urbanos de Santiago de Cali.

5.4.4.1. El monstruo de la Laguna Charco Azul[12]: En Cali, tercera ciudad de Colombia con mas de dos millones de habitantes, una vasta región de barrios populares, Aguablanca, ocupa todo el oriente de la ciudad, casi como si estuviera fuera de ella. Este conjunto urbano homogéneo cuenta hoy en día con aproximadamente 550.000 habitantes, de los cuales la mitad por lo menos está compuesta por migrantes y descendientes de migrantes afrocolombianos que vienen de la Costa Pacífica del país. Aguablanca representa la mayor concentración de población afrocolombiana de la ciudad (estimada en 50% en la zona de Aguablanca contra aproximadamente 15% en todo Cali). La inserción social de la población está marcada princi-palmente por la pobreza y la precariedad, con matices importantes según los barrios. Agua Blanca en su conjunto se caracteriza por la extrema precariedad de la red vial y de los servicios públicos (agua, alcantarillado, electricidad), y por la predominancia del hábitat espontáneo autoconstruido (en tablas de madera).

Una parte del barrio, edificada en una zona pantanosa, estuvo mucho tiempo marcada por la presencia de algunos pantanos en los que se hizo un Ciertos habitantes del barrio que rodea el pantano (que lleva el mismo nombre, Charco Azul, y que es uno de los sectores de mayor concentración de población afrocolombiana y pobre en el conjunto de Aguablanca) hablan de la presencia de una mujer que vive en el pantano. Deambula de noche en las calles del barrio y seduce a los hombres jóvenes, los atrae hacia ella y termina por arrancarles, "hacia abajo", los genitales.

Esta mujer es una de las formas de un personaje que vive en el fondo del pantano y que se volvió célebre bajo el nombre de "monstruo del charco azul": desde los años 1970 hasta el momento en que se inició el relleno del pantano, a finales de los años 1980, frecuentemente se encontraban cuerpos muertos en el fondo del charco.

El "monstruo" atraía hacia el agua sus víctimas y los ahogaba: se habla de unos cien cadáveres. Los cuerpos, según cuentan, estaban encogidos y desecados, en lugar de estar hinchados de agua. Cuando no aparecía con los rasgos de una mujer, el "monstruo" era descrito como un animal (ciertos habitantes hablan de una vaca, sin que se haya podido verificar o explicar esta imagen). La mujer, con cuyos rasgos se menciona el monstruo con mayor frecuencia, es igualmente conocida por "tomar a los hombres y jalarles el sexo", ella agrede a los hombres jóvenes, pero no a los niños ni a las mujeres. Según dicen, todas sus víctimas

[12] Texto tomado de Agier, Michel. 1999. Tres estudios sobre las culturas del Pacífico colombiano**.** *En publicación: Imágenes de las "culturas negras" del Pacífico colombiano*. CIDSE, Centro de Investigaciones y Documentación Socioeconómica, Facultad de Ciencias Sociales y Económicas, Universidad del Valle, Valle del Cauca, Cali, Colombia: 0122-5944.

presentaban dos mordeduras, una en el cuello y la otra en la pierna. Nunca eran habitantes del barrio sino gente de afuera, aunque podían tener amigos en el barrio.

Figura No. 51. Diversas imagenes sobre el monstruo de Charco Azul. Tomado de: http://foro.amigosdelcannabis.cl/viewtopic.php?f=31&t=20922

Ciertos informantes citan el nombre de La Tunda para designar a la mujer del pantano. Esta proviene de un conjunto de visiones que pueblan la selva del litoral del océano Pacífico, de donde proviene desde hace una o dos generaciones la mayor parte de la población negra de Aguablanca. De hecho, es probable que esta imagen urbana represente una síntesis de varias visiones.

Primero, ella recuerda en efecto al personaje de La Tunda: ésta aparece en la selva, de noche, y "rapta" a los niños que atrae haciéndose pasar por su madre, su abuela, su hermana o su tía, luego los desaparece, pero sin hacerles daño; o bien atrae a los muchachos a quienes llama apareciéndose a lo lejos y borrosa, acurrucada y olorosa (olor a café molido o a camarón frito), con el objetivo de agarrarles el sexo. Unos y otros se pierden en la selva siguiéndola, y se vuelven entundados, poseídos. Cuentan así el origen de La Tunda: una mujer casada no consume el vínculo matrimonial porque se arrepiente de su matrimonio; luego de una pelea con su marido, se va a la selva y se transforma en una visión. Pero ella quiere ese hijo que no tuvo; intenta tenerlo persiguiendo a todos los niños que ve e intenta llevárselos a la selva en donde desaparecen con ella. Sólo los padrinos de

las víctimas pueden encontrarlos (las víctimas, niños o muchachos, "se resisten a volver"). Para ello, asustan a La Tunda tocando el tambor (bombo y cununo, dos percusiones tradicionales de la región), disparando fusiles, enarbolando una cruz o manteniendo prendida una vela. Una vez se encuentran las víctimas, sus padrinos las exorcizan diciendo oraciones (El Credo), haciéndoles baños de agua bendita, rezando y quemando hierbas. En realidad, los padrinos sólo actúan como sustitutos de los sacerdotes de la Iglesia católica, quienes son los primeros indicados para practicar los exorcismos.

En resumen, esta visión, como las muchas otras que la acompañan[13], parece remitir al mismo tiempo a tres elementos del contexto. Por una parte, ella previene contra los riesgos de la selva, simbolizando los miedos que ahí surgen: las visiones son entonces agentes protectores, una forma de control que muestra las vías de la prudencia en el acceso a las colinas, a los ríos y a los espacios de vegetación densa no cultivados. Hoy en día, incluso hay quienes pretenden que mediante la amenaza que representa, ella protege la selva misma. Por otra parte, ella es como una formalización de los deseos nacientes y un tipo de educación sexual: si La Tunda, ella misma sexualmente insatisfecha, seduce a los jovencitos, otra visión, El Duende, seduce a las niñas vírgenes tocando para ellas la guitarra o la marimba, luego las encierra y las cubre de regalos, hasta que, poseídas, se dejan tocar los senos, pero sin perder la virginidad. Finalmente, combatidas todas de la misma forma (cruz, vela, rezos) y exorcizadas, las visiones remiten a la historia de la presencia de una iglesia misionera que persiguió sistemáticamente, diabolizándolas, todas las formas de creencias paganas y animistas, utilizando las visiones y el temor que ellas suscitaban para atraer a los fieles, mostrándose más poderosa que ellas. Parece existir una relación estrecha entre la historia de esta iglesia y la de las visiones.

La Tunda se encuentra "en el aire". No obstante tiene sus zonas predilectas. Ella sólo frecuenta la selva, y no se encuentra sobre las aguas, aunque uno pueda, según dicen algunos, encontrarla en la zona de manglar o a orillas de un pequeño río. Otras visiones viven en las aguas, como El Riviel, pequeño resplandor que aparece de noche en una canoa y que desvía a los viajeros, y La Madre d'agua, que puede atraer a la gente al agua y ahogarla (como lo hace la mujer del pantano de Charco Azul). No obstante, ni La Tunda ni La Madre d'agua frecuentan las ciudades, ni tampoco los lugares cultivados. Sólo la selva virgen y las aguas son de su preferencia. Pero otra visión, "pariente" de La Tunda, puede encontrarse en la ciudad, es La Viuda, según me contaron en una ciudad del sur de la costa pacífica, Tumaco. Es "una bella mujer que se enamora de un hombre y lo lleva hasta un lugar donde ella puede acabarlo, es decir, matarlo. Cuando el hombre se

[13] Nuestras investigaciones abarcan la región sur del litoral Pacífico, principalmente la ensenada de Tumaco, departamento de Nariño.

da cuenta que se trata de un espíritu, se escapa pero queda enfermo". Ella tiene, según otro relato, la costumbre de arrastrar a los hombres que seduce hasta el cementerio de la ciudad sin que ellos se den cuenta y dejarlos solos hasta la madrugada, desnudos. Al despertarse, ellos deberán ser exorcizados siguiendo los mismos procedimientos
que para La Tunda.

Volvamos ahora a Cali, distrito de Aguablanca, barrio de Charco Azul. La presencia de visiones en el barrio parece reducirse y concentrarse en el pantano, único verdadero rastro de naturaleza al interior de este espacio, a falta de selva. El agua es un elemento natural apreciado por ciertas visiones. En este sentido, de acuerdo con un procedimiento metonímico (el pantano, es todo el universo de las visiones del Pacífico), el monstruo sería menos urbano que étnico: la mujer del pantano representaría una memoria étnica o regional, residual, de los negros del Pacífico, asociándola con un rastro ecológico, provisional él. Encontramos rastros de este tipo, que asocian lo natural y lo sagrado, en muchos contextos urbanos: por ejemplo los que la investigación de G. Hamonic revela (las localizaciones tradicionales de los fantasmas en Singapur: vestigios de selva, etc.)[14], y las numerosas interdicciones que protegen a Lomé (Togo), la selva sagrada localizada en el barrio BÃ¨, antiguo pueblo autóctono anterior a la ciudad; observemos también que los templos más tradi-cionales de candomblé en Bahía se encuentran situados en medio de roÃ§as (granjas), espacios de naturaleza, plantas y árboles sagrados que parecen negar la profunda inserción urbana de sus adeptos. Esta interpretación va en el sentido de aquello que dicen los habitantes de la región Pacífica y de la selva, según quienes las visiones desaparecen a medida que avanzan las grandes plantaciones, la tala de árboles, el trazado de caminos con bulldozer y la urbanización.

Pero decir que las visiones mueren porque su medio natural tiende a desaparecer, es otra forma de creer en la existencia de estos seres sobrenaturales en sí mismos. En realidad, los espíritus migran también, en la medida en que la imaginación urbana los solicite a su vez. Es lo que confirman los siguientes datos. Una de las explicaciones ofrecidas por algunos habitantes que comentan el episodio, hoy en día caduco, de los muertos encontrados en el pantano de Charco Azul, es su correspondencia con un período de violencia en la ciudad, relacionado con el poder y con los conflictos del narcotráfico (el cartel de Cali): los cien cadáveres fueron en realidad víctimas de la violencia tirados muertos a la laguna, durante varios años. El "monstruo" habría sido pues una defensa formada en el imaginario de los habitantes del barrio frente a estos asesinatos en serie y a los cadáveres abandonados en este lugar. El hecho de incorporar a la leyenda que La

[14] G. Hamonic, "Les fantÃ´mes dans la ville: l'exemple de Singapour", Journal des anthropologues, N 61-62, AFA, 1995, pp. 125-138.

Tunda sólo agrede a personas ajenas al barrio (incluso y sobre todo si estas personas podían tener ahí amigos) puede pasar por una afirmación identitaria; en realidad ella permite argumentar la inocencia de los habitantes, puesto que La Tunda no lanza maleficios sin razón, y esta lectura de los hechos es una manera para los habitantes de una región moral estigmatizada como pobre y marginal, de mantenerse lejos de la violencia que marca a toda la ciudad y cuyos efectos la invaden. El hecho de retomar simultáneamente los rumores sobre la mujer del pantano esencialmente basados, como en la selva, en temores nocturnos -ruidos, voces, resplandores, etc.- muestra la reapertura de un campo de acción para los espíritus.

Las visiones conforman así un modo de lectura de la actualidad urbana, pero ya no son las mismas visiones. En el desplazamiento de la Costa Pacífica a Cali, éstas se fusionaron de dos maneras. De una parte, entre ellas: la aparición del pantano retoma y sintetiza ciertos rasgos provenientes principalmente de La Tunda, de La Madre d'agua y de La Viuda, desechando otros, y tomando el nombre de La Tunda como término genérico, fenómeno que encontramos igualmente en ciertos ritos actuales en la región sur del litoral Pacífico, en donde algunos locutores confunden a veces La Viuda con La Tunda.

De otra parte, surgen hibridaciones con elementos externos al universo inicial de las visiones. Así, las dos mordeduras de las víctimas recuerdan probablemente las historias de vampiros de las películas de terror en la televisión, así como el nuevo término de "monstruo de la laguna" utilizado últimamente por jóvenes raperos para relatar, a su vez, este episodio.

En efecto, un sentido ampliado de la visión del pantano se inscribe en la creación de un grupo de rap del barrio. Conformado en 1992 por jóvenes de Charco Azul, a través de sus composiciones el grupo Ashanti desea defender un "proyecto social y político de reivindicación de la identidad y de la cultura negras y de protesta frente a los problemas que viven los jóvenes del barrio"[15]. Bajo el título "El monstruo de la laguna azul", el grupo Ashanti compuso la canción de la que a continuación presentamos un fragmento:

"El monstruo de la laguna azul
es el monstruo del barrio Charco Azul
Hay un monstruo en la laguna azul

La historia comienza
en los decenios del 70
cuando muchos muertos

[15] P. Wade, 1998. Working culture: making cultural identities in Cali, Colombia", Paper, University of Manchester.

en el lago se encuentran.

Cuerpos ahogados, lacerados; disecados cadáveres,
amordazados, degollados, mutilados,
tirados en el camino. Se han hallado
restos de animales a los que el monstruo
había atacado o matado,
descuartizados, brutalmente, monstruosamente despresados
.....
(sigue una estrofa en honor al "Rey Rastafari Haile Selassi I")
.....
El monstruo de la laguna azul
es el monstruo del barrio Charco Azul
Hay un monstruo en la laguna azul"
(Autores: Rafa, Nene U. / Ashanti)

Los autores presentan al monstruo como una metáfora de la exclusión del barrio, considerando (por lo menos fue la explicación que me dieron ellos, sin que esto aparezca explícito en la letra de la canción) que el mismo barrio era tratado en forma monstruosa por el resto de la ciudad. La canción debía convertirse, según ellos, en su título emblemático para manifestar su origen de Agua Blanca, y más precisamente, de este barrio. Actualmente, el pantano, en buena parte rellenado, se extiende a lo largo del trazado de una vía rápida que implica la destrucción de numerosas casas. Un movimiento de barrio se desarrolla para defender Charco Azul y protestar contra la voluntad de la municipalidad de expulsar a los habitantes a la fuerza. Ya ha habido destruc-ción de algunas casas, dejando a sus habitantes sin techo. Utilizando pues una forma de burla del miedo y de la imagen negativa del barrio que existen en la ciudad, la composición hace descripciones mucho más violentas de lo que uno puede captar en las entrevistas y relatos sobre La Tunda. Esto puede corresponder a la realidad, si se consideran las condiciones violentas de los asesinatos anteriormente mencionados, pero remite también al estilo voluntariamente agresivo de las letras de rap en general. Dos elementos, uno de contenido, otro de forma, que son extraídos del contexto urbano, alejan al "monstruo" de las visiones iniciales y nos acercan a los problemas urbanos: el de la violencia en la ciudad, el de la imagen negativa de los habitantes del barrio en relación con el resto de la ciudad, y el de la política urbana.

El sentido de esta creación imaginaria se construye progresivamente, y esta progresión muestra el lugar concreto de las diferentes concepciones de la cultura que mencionamos anteriormente. Si bien la visión de la mujer del pantano aparece primero como un elemento cultural étnico y residual –una totalidad "allá" transformada en suplemento diferencial "aquí"-, se reactiva verdaderamente como respuesta a la agresión del contexto urbano, protegiendo así a los habitantes del barrio de la violencia y de las acusaciones de violencia. De esta manera, la visión

se transforma cada vez más: el "monstruo" de los raperos aparentemente ya no tiene mucho que ver con las visiones del litoral Pacífico, salvo por los comentarios actuales de unos y otros alrededor de la canción y de los hechos. La performance del rap (la canción fue grabada y ya fue presentada en público) y los comentarios que de ella hacen los autores reubican completamente la visión en el contexto urbano: su destino es el de convertirse en un elemento de unión identitaria frente a las imágenes negativas y a la política municipal contra el barrio. Así, el imaginario de la relación con la ciudad como espacio físico habla finalmente aún de la relación con los otros habitantes de la ciudad.

El caso de Charco Azul es tal vez paradigmático de una progresión que va hacia un número cada vez mayor de ensambles y de fusiones en la creación cultural. En todas partes, se pasa de referencias que se inspiran de las raíces más profundas en los lugares autóctonos o de origen, a referencias transmitidas por los medios de comunicación de masas y desligadas de sus propias raíces. La distribución de las referencias globales es desigual de acuerdo con los lugares de vida, los equipos y los medios de unos y otros. A otro nivel, la posibilidad de encontrar equivalencias simbólicas en el paso de un lugar a otro es incierta (encontrar un pantano en la ciudad, por ejemplo, para simbolizar, como en Cali, el temor y el rechazo a la violencia). Es en la conjunción de estos diferentes factores en donde se determina la eficacia de ciertas referencias en relación con otras, ya sea que ellas provengan de las memorias regionales, del entorno urbano o de las imaginerías globales.

5.4.4.2. El Temblón: Es común escuchar en los habitantes de los barrios y asentamientos cercanos a la Laguna Charco Azul, la historia de un pez conocido como “El temblón”, el cual era un pez largo y delgado, parecido a un Viringo (*Sternopygus macrurus*), pero que emitía electricidad. Su origen se le atribuye a trasplantes realizados según la comunidad por “unos señores japoneses” con el fin de realizar cultivos de esta especie para exportar su carne.

Algunos dicen que cuando el temblón “picaba” los muchachos gritaban de dolor en sus piernas y decían que no podian nadar, para algunos miembros de la comunidad era como si los apresaran por las extremidades inferiores. Otros aseveran que “la laguna no queria a los hombres, hombre que se bañaba, hombre que se ahogaba; algunos lograron salvarse y salian con las piernas con morados, parecian chupones”. Como en todo relato, existen puntos de vista divergentes. Hay quienes culpan de los decesos únicamente a la basura y a la imprevisión de la gente; otros, los habitantes de las orillas dan fe y aseveran la existencia del pez temblón, que paralizaba las extremidades de los bañistas con su aguijón (Molina y Victoria, 1998).

Es muy probable que dentro de la Laguna Charco Azul se hubiese generado un proceso de trasplante de algunas especies exoticas o de otras cuencas

colombianas, como las ocurridas entre los años 60´s y 90´s en los humedales del Valle del Cauca[16], por pescadores o personas de la comunidad de ese entonces, que veía en estas lagunas espacios aptos para la reproducción de algunas especies de interes comercial. Dentro de estas especies pudo estar el temblón o anguila eléctrica (*Electrophorus electricus*) (Linnaeus, 1766), el cual es un pez alargado, con forma parecida a la de una serpiente, originario de la cuenca amazónica. Este pez tiene la capacidad de emitir impresionantes descargas eléctricas para defenderse. Estas descargas, que pueden llegar superar los 500 voltios, son potencialmente peligrosas para cualquier persona o animal que lo toque (Mojica, J I. et al., 2005).

Sin embargo, no se puede descartar la idea de que este fuese otra especie de distribución local y de apariencia parecida al *E. electricus*, ya que dentro de la cuenca Magdalena–Cauca se han reportados 10 especies de Gymnotiformes (peces eléctricos, también conocidos como peces cuchillo Americanos), (Maldonado-Ocampo y Albert, 2003). La mayor parte de los miembros de este orden son pequeños (de entre 10 y 50 cm de longitud) y ninguno puede soltar las impresionantes descargas eléctricas que han vuelto famoso al temblón. Sin embargo, todos ellos poseen órganos eléctricos que les permiten generar un campo eléctrico alrededor de su cuerpo y que emplean para comunicarse entre ellos y para detectar a sus presas.

Fotografía No. 31. Temblón o anguila eléctrica del Amazonas (*Electrophorus electricus*). Tomado de: http://pescalarioja.blogspot.com/2009/10/la-anguila-electgrica-electrophorus.html

[16] El proceso de historia e introducción de especies de peces en los humedales del alto río Cauca está ampliamente documentado en: Florez, P E. 2009. Los peces. En: Humedales del valle geográfico del río Cauca: génesis, biodiversidad y conservación. CVC, Cali. p. 94 – 105.

Si fue una especie trasplantada del Amazonas o si se confundió con el viringo o huilo, eso no se pudo comprobar, lo que si es cierto es que las historias del temblón, al igual que la del monstruo de la laguna, generaron un control social sobre los bañistas, especialmente niños y jovenes, creando todo un imaginario social que trascendió no solo a las inmediaciones de las lagunas, sino a toda una ciudad que aún cree que estas cosas solo le pueden pasar a este tipo de sectores. A continuación se presenta uno de los relatos sobre el temblón realizado por Martha Cecilia Angulo perteneciente al Sistema de Información Local de Santiago de Cali[17]:

"- ¡Carlos y María! – grita doña Carmen Tejada desde la puerta de la casa que comparte con sus hijos de 8 y 6 años respectivamente, y su esposo Daniel.

Carmen, está algo apurada, pues son las nueve de la mañana y aún no empieza a lavar la ropa. Los niños salen corriendo a su encuentro tras el llamado, y con un gran sonrisa en los labios, siguen al interior de la casa, toman sus toallas, sus cañas de pescar rudimentarias, hechas con un trozo de palo delgado amarrado a un nailon que termina en un anzuelo, y un balde pequeño lleno de lombrices de tierra que acaban de desenterrar. Enseguida salen, ellos corriendo y ella gritándoles que tengan cuidado de no tirarse al agua de una vez.

Al llegar a la orilla del Lago de Charco Azul, donde acostumbran lavar, pues por vivir en una invasión aún no tienen agua, es saludada por las otras mujeres que ya se encuentran realizando dicha labor. Una de ellas retorcía la última prenda de ropa para acomodarla en un platón metálico, enrolla una camisa seca de su esposo formando un círculo y se lo acomoda en la cabeza; hace un ademán a Carmen para llamarla, y tomando el platón entre las dos, lo colocan sobre el tumulto que la amiga tiene en la cabeza, muy erguida sale caminando con las manos en la cintura y sin mirar a su compañera le dice:

- Ahí le queda.
- Bueno pues - responde Carmen.

Antes de "pegarse a lavar" como literalmente dicen ellas, busca con la mirada a sus hijos hasta que los ve a unos cuatro o cinco metros de distancia de donde ella se encuentra. Carlos sostiene la vara de pescar con una mano y con la otra saluda a su madre, adivinando que ella quiere saber dónde están. Por su parte, María chapotea en el agua, divirtiéndose al lado de su hermano, mientras que él se

[17] El SIL fue creado en el año 2004 con la colaboración del Banco de la República a partir de la necesidad expresada por los usuarios de las bibliotecas públicas, acerca de la dificultad de encontrar información de tipo comunitario que no se tenía almacenada en ningún libro de consulta, es un mecanismo que permite el desarrollo de un centro de acopio de información al alcance de todos.

coloca el dedo en la boca en señal de silencio, pues la bulla le espanta los peces, pero ella sin darle importancia prosigue en su plácido juego.

Como es sábado muchos de los habitantes de Charco Azul van a nadar o a pescar, afición que comparten las personas de los barrios cercanos. La mañana está soleada y el lago en su transparencia revela la figura de las diminutas sardinas y las tilapias que tanto abundaban allí. No había pasado una hora desde que llegaran Carmen y sus hijos, cuando el grito de una voz desconocida la estremeció, y sin pensarlo dos veces soltó la prenda que se encontraba lavando, salió corriendo hacia donde parecía ser llamada, y al llegar encontró a sus hijos dando gritos pues su amigo José que también estaba jugando en el agua se había alejado un poco de donde ellos se encontraban, se sumergió, y no había vuelto a salir.

De inmediato Carmen corrió hacia donde estaban las lavanderas y dirigiéndose a una en especial le dijo: ¡Comadre! ¡Comadre! Su hijo - todas las mujeres corrieron gritando y cogiéndose la cabeza a dos manos hacia donde se hallaba ya la muchedumbre, la madre del niño quiso tirarse al lago pero no la dejaron - ¡Se ahogó, se ahogó mi hijo! - gritaba desconsolada.
Ese día no se volvió a saber más del niño, su búsqueda fue infructuosa, sólo hasta el tercer día un joven que pescaba logró ver algo, casi en el centro del lago, era el niño ahogado que se vislumbraba en la superficie del agua.

Un hombre que comentaba con otro decía: "lo que pasa es que allí hay un pescado llamado Temblón", ese al que lo coge lo electrocuta. Todos coincidían en que este era un lago artificial hecho por una compañía japonesa que quiso construir un balneario en algún tiempo y que a lo mejor trajeron y dejaron allí ese pez.

Otro día, dos jóvenes de un barrio cercano, salieron del colegio y se fueron para el lago a pescar, habían llevado pan para el almuerzo, pues no llegaron a sus casas a comer. Por el camino recogieron los palos, de sus bolsos sacaron el nailon y los anzuelos para construir las cañas de pescar. Luego de amarrarlas se dispusieron a buscar lombrices y finalmente se repartieron el pan que cada uno guardó en los bolsillos del pantalón, para de allí estar sacando pellizquitos cada que desearan. Los dos jóvenes de catorce y quince años tomaron rumbos diferentes pues tenían una apuesta de quien pescara el mayor número de sardinas. Una hora después de estar pescando, el mayor sintió que algo jaló con fuerza su caña de pescar, tanto que no podía controlarla.

¿Necesitas ayuda? – preguntó su amigo.

Pero el no podía contestar, estaba tan emocionado y asustado a la vez que sus ojos sólo miraban fijo el extremo del anzuelo que estaba siendo tirado por algo que

no se sabía que era, pero lo jalaba y él se dejaba, hasta que el agua sobrepasaba la mitad de su cuerpo; su amigo totalmente abismado, miraba la escena desde la orilla. Finalmente pudo sacar una gran tilapia que luchaba por escapar del anzuelo. Pero de repente, el muchacho empezó a temblar y se hundió en el agua a la vista de algunas personas que se encontraban en el lugar sin que nadie pudiera hacer nada, inmediatamente los que se dieron cuenta de lo que estaba pasando corrieron a socorrerlo, pero no lo pudieron encontrar, tres días después apareció flotando en el lago.

La gente de Charco Azul, alarmada y temerosa por los acontecimientos sucedidos esos últimos días, y porque cada vez cobraba más fuerza el mito del Temblón, pez que habitaba las profundidades del lago y que tenía energía para electrocutar a quien tenía la desgracia de tropezarlo, dejó de frecuentar el lago; las mujeres para lavar alquilaban el lavadero de "don Chucho" un paisa que además vendía el agua que los habitantes del barrio utilizaban para su consumo diario.

Poco a poco los habitantes del sector se fueron olvidando de los fatales sucesos y empezaron a visitar de nuevo el lago, ya fuera para nadar, lavar o pescar, sin imaginar que pronto estaría por caer la próxima victima. Días después, una familia se fue de pesca, se divertían ya que habían sacado muchos peces, y uno de ellos quiso nadar, lo que efectivamente hizo, era un hombre de aproximadamente treinta años, pero un rato después de estar nadando empezó a levantar los brazos en señal de auxilio y después no se vio nada, otro joven se tiró para auxiliarlo y tampoco volvió a salir, ese día fueron dos los muertos.

Otros casos se escucharon de quienes fueron víctimas mortales del Lago de Charco, que perdió su belleza cuando las aguas se confundieron con la basura y el líquido negro del caño cercano. Hace un par de años intentaron recuperarlo quitando la maleza de su superficie, pero el esfuerzo fue en vano, ya que no tardó en confundirse de nuevo con el caño. Nunca se supo si el asesino era un pez llamado Temblón, aunque otros decían que era una anguila; el secreto se lo llevó a la tumba ese hermoso lago cuando murió, lo que sí es verdad son todas las víctimas mortales que se dejaron cautivar de su belleza en vida. Hoy no queda sino una gran porción de agua negra cubierta por una alfombra verde de plantas acuáticas, y en la mente de todos los que vivimos la historia: el recuerdo de lo que algún día se llamó el Lago de Charco Azul."

5.4.4.3. Competencias de canotaje en la Laguna Charco Azul en los Juegos Panamericanos de Cali en 1971: Vale la pena aclarar que dentro el imaginario urbano de Santiago de Cali se han tejido ciertas historias que se han transmitido de generación en generación y que se dan por verdaderas por el simple hecho de que todo el mundo habla de ello. Este es el caso del gran mencionado evento de canotaje de los VI Juegos Panamericanos de Cali en el año de 1971, ya que en diveros escritos y articulos de prensa se nombran a las Lagunas del Pondaje y

Charco Azul como sedes de las competencias nauticas de este evento internacional.

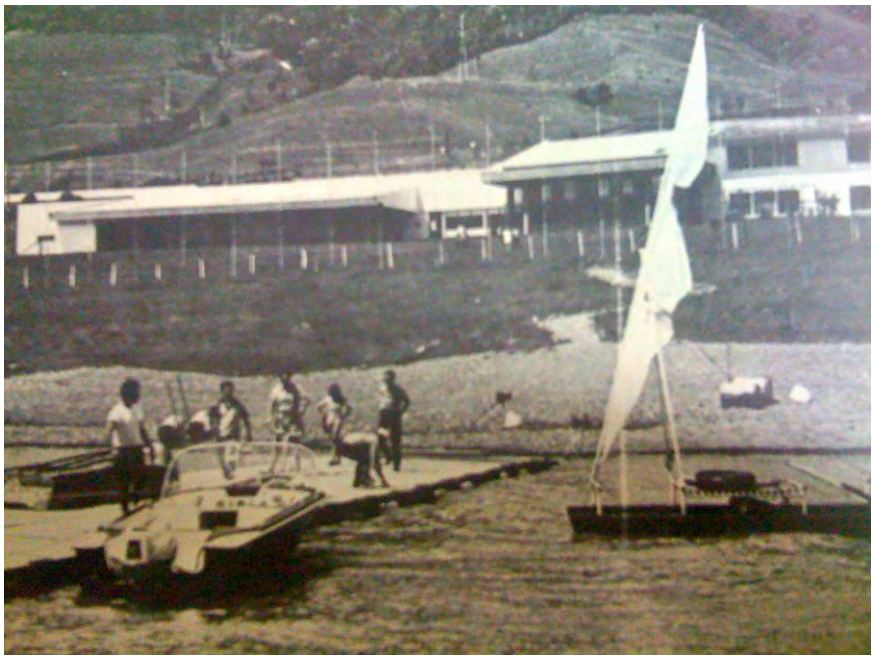
Indagando con los pobladores de la Laguna Charco Azul, es claro que estas competencias nunca se realizaron en estas lagunas; algunos fundadores de barrios como Charco Azul (El mas antiguo de los barrios), Sardi y Belisario Betancourth, dan fe de esto, ya que para esa época aunque las lagunas se enontraban en un muy buen estado, sus areas nunca hubiesen podido permitir competencias de vela y canotaje como se cree.

Es de resaltar que para los Juegos Panamericanos se construyeron grandes obras de infraestructura dentro de la ciudad, como el antiguo Hipódromo de San Fernando, pistas de atletismo, el diamante de béisbol, piscinas olímpicas e instalaciones para la medicina del deporte, se construyó el Velódromo y el Coliseo del Pueblo, se amplió la capacidad del Estadio Pascual Guerrero, se revistió de tartán su pista de atletismo, se embelleció el conjunto de unidades deportivas, se construyo el Parque Panamericano y se terminó la construcción del Aeropuerto Internacional Alfonso Bonilla Aragón. Sin embargo en ningún registro histórico ni técnico se destaca la adecuación de las lagunas del Pondaje para las gestas nauticas.

Fotografía No. 32. Panorámica de la ciudad en 1969, cuando se ejecutaban obras de infraestructura para los Juegos Panamericanos. Tomado de: Revista Acción. 2010. El Valle del Cauca region deportiva por naturaleza. Edición No. 122. Julio de 2010.

Las competencias de canotaje fueron realizadas en el en el Lago Calima, el cual habia sido construído entre los años 1961 y 1964 por la CVC para la producción de energía en gran parte del departamento, sin embargo su belleza física y sus condiciones de vientos permitieron darle una vocación deportiva al embalse y convertirlo en subsede de los Juegos Panamericanos del 1971. Para estas gestas se construyeron cobertizos para barcos, malacates, se adecuaron guinches y boyas, mientras que los deportistas fueron hospedados en el Hotel Palermo de propiedad de la CVC (Bonilla, A. 1975).

Fotografía No. 33. Competencias de remo en el Lago Calima año 1971, VI Juegos Panamericanos. Tomado de: Bonilla (1975).



El proceso de crecimiento de Cali no estuvo ajeno a la realización de estos Juegos, ya que a partir de esta fecha el crecimiento de la ciudad se desbordó. La migración de gente del campo en busca de mejores oportunidades de vida o para huir de las tragedias originadas en furias de la naturaleza, y la adecuación de terrenos inundables en Aguablanca por parte del Estado, generaron que la ciudad se expandiera en desorden por los cuatros costados, creándose con ello una economía y crecimiento informal y graves problemas urbanos.

6. EVALUACIÓN

6.1. EVALUACIÓN ECOLÓGICA

6.1.1. TAMAÑO Y POSICIÓN DEL HUMEDAL

Con el propósito de ilustrar la importancia del humedal Laguna Charco Azul, se requiere hacer un recuento de los principales aspectos que determinan sus características físicas, biológicas y sociales, lo que lo convierte en un ecosistema representativos de la zona inundable del municipio de Cali, perteneciente al valle geográfico del río Cauca.

Colombia esta situada en el extremo norte y occidental de América del Sur en la faja intertropical del mundo, con una extensión de 1.141.738 Km2 enmarcados dentro de los 12°26'46" de latitud norte, 4°13'30" de latitud sur, y los 66°50'54" y 79°02'33" de longitud oeste. Dentro de nuestro país se destaca las asociaciones montañosas de los Andes que atraviesa el territorio de sur a norte. Según el Ministerio del Medio Ambiente (2002), Colombia se puede dividir en dos grandes regiones: la montañosa al occidente y una región plana al oriente y norte del País.

Este sistema orográfico está compuesto principalmente por tres cadenas montañosas (cordilleras Occidental, Central y Oriental), producto de orogenias diferentes y están separadas por los Ríos Magdalena (cordillera Central y Oriental) y Cauca (cordillera Central y Occidental) (IGAC, 1996). Además, Colombia presenta grandes influencias del mar Caribe y del océano Pacífico, lo que lo convierte en un territorio sumamente excepcional, diverso y único.

Las cordilleras Central y Occidental de Colombia están separadas por un valle seco en comparación con las montañas adyacentes, cuya elevación máxima no sobrepasa los 1.200 metros y a lo largo del cual corre el río Cauca en dirección norte.

La región del Valle del Cauca está atravesada del Sur a Norte por la Cordillera Occidental, con altura media del orden de 2.000 m.s.n.m. (exceptuando los Farallones de Cali al SW de la ciudad, con alturas máximas del orden de 4.200 m.s.n.m.). La Cordillera Central que se encuentra paralela a la Occidental, pero con una altura media de mas de 3.500 m.s.n.m., separa las cuencas paralelas del Cauca y del Magdalena. La cuenca del Cauca, hasta el norte del Valle, tiene una longitud de unos 300 km de largo y unos 50 km en su parte más ancha de modo que el río fluye hacia el Norte alimentado por las aguas de numerosos tributarios que bajan de las montañas (CLOPAD, 1996). Esta cuenca, la cual es una de las más importantes del país, está conformada por 39 subcuencas, localizadas en la zona montañosa, con un área de 1'144.300 Ha Entre los principales tributarios del

río Cauca están, por la margen derecha, los ríos: La Vieja, La Paila, Bugalagrande, Morales, Tuluá, San Pedro, Guadalajara, Sonso, Guabas, Cerrito, Amaime, Párraga, Guachal y Desbaratado. Y por la margen izquierda, los ríos: Cañaveral, Catarina, Chanco, Pescador, Río Frío, Piedras, Mediacanoa, Yotoco, Yumbo, Cali, Jamundí, Claro y Timba (CVC, 2007).

Como se puede ver, la cuenca del río Cauca tiene un potencial inmenso en cuanto a su oferta de agua superficial, pero también se hace importante en cuanto a su aporte de aguas subterráneas en las zonas donde existe déficit de aguas de régimen superficial, siendo este, el fundamento hídrico del Suroccidente del país.

La información geológica supone que el valle interandino fue originado en la extinción de un gran lago que desaguaba hacia el Océano Pacífico por la Hoz de Minamá y hacia el Océano Atlántico por el Cañón de la Virginia.

El territorio del actual Departamento del Valle del Cauca estaba habitado a la llegada de los españoles en el año 1536 por los indígenas Gorrones, Jamundíes, Buchitolos, Apichintes, Ilamas, Ocaches, Quimballas, Chocoes, Buscajaes, Pances, Lilíes, Analíes, Atuncelos, Calotos, Noanamaes, Catios, Aguales, Timbas, Pijaos y Calimas. Fue creado como departamento en el año de 1910.

En cuanto a su conformación topográfica, la zona plana del Valle del Cauca, es decir el valle geográfico del río Cauca, representa el 24.6% del área del departamento, siendo notable el hecho de que el 80% de esa zona corresponde a suelos aptos para la agricultura, suelos que, antiguamente fueron zonas inundables de esta planicie. Actualmente, estas zonas de gran importancia, han tenido una destinación fundamental al cultivo de la caña de azúcar, otros cultivos de tipo industrial y algunas zonas destinadas para ganadería extensiva. La principal problemática ambiental del Valle Geográfico del Río Cauca, se encuentra enmarcada en la sobreexplotación o cambio de uso del suelo de sus zonas inundables o Humedales, estos ecosistemas representan las áreas más amenazadas de todo el departamento pese a su importancia ecológica, social y económica.

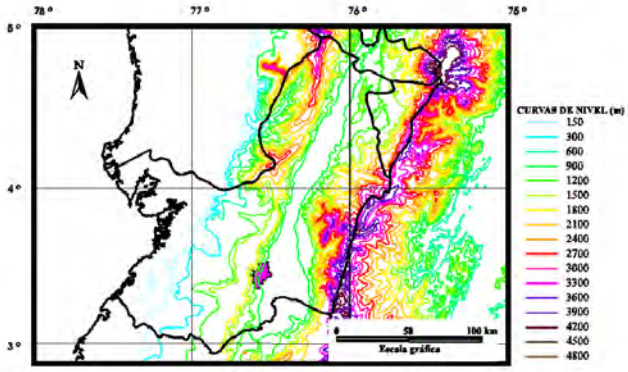
Los humedales de la planicie del valle geográfico del río Cauca son relictos de las áreas lagunosas y pantanosas que caracterizaron la región en anteriores épocas. Son el producto de la depositación de sedimentos del río, y forma diversos cuerpos de agua, como las madreviejas, cauces abandonados que paulatinamente van quedando aislados del río, al cual se alinean de manera paralela y tienen forma arqueada que les caracteriza.

Según Naranjo y Restrepo (1987) el ritmo de destrucción de los humedales en el departamento ha sido tan acelerado, que cerca del 90% de las 15.286 hectáreas que existían en el Valle del Cauca en 1950 habían sido desecados hacia finales de

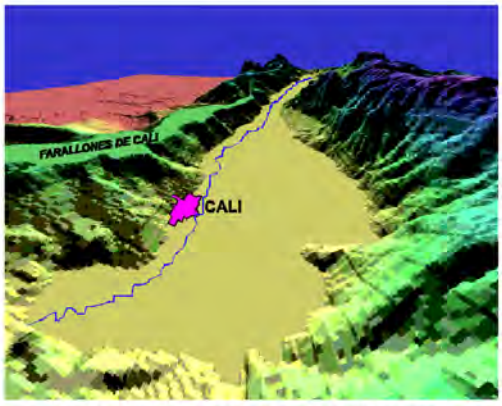
1980. Cifras alarmantes, si tenemos en cuenta que estos ecosistemas sustentan gran diversidad biológica y poseen ciertas funciones, valores y atributos que los transforman en áreas ambientalmente prioritarias, además de ser relictos de importancia de un vasto sistema lagunar anexo al curso medio del río Cauca.

Los humedales del Valle Geográfico del Río Cauca, han sido ecosistemas de gran significación cultural, resultado del desarrollo social e histórico y de una específica y extraordinaria riqueza biótica. Muchos de estos ecosistemas se caracterizan por ser antiguos cauces del río Cauca (Madreviejas), o áreas de planicies inundables estacionales.

Figura No. 52. Valle geográfico del río Cauca. Tomado de: CLOPAD (1996)



Relieve regional



Modelo de elevación digital del terreno del Valle del Cauca

Estas madreviejas se caracterizan por estar situadas a orillas del río Cauca, sobre unos 100 km de longitud de su cauce. Existen muchos brazos muertos de río de carácter permanente, asociados a restos de bosques inundables y bañados estacionales. Según Naranjo (1998) estos humedales deben ser considerados como únicos por ser los restos del sistema de madreviejas antaño más extensos en los valles interandinos del norte.

Los principales drenajes del municipio de Santiago de Cali comprenden, de Sur a Norte, los ríos Pance, Lilí, Meléndez, Cañaveralejo, Cali y Aguacatal. Todos ellos al llegar a la zona plana, forman extensos depósitos en forma de conos sobre los cuales se ha establecido la zona urbana. Al Oriente, el río Cauca, es considerado como un sistema fluvial complejo con inundaciones frecuentes, con madreviejas, humedales y lagunas, en una llanura aluvial fértil.

Los procesos de intervención de los drenajes, mediante desvíos, canales, desecación de humedales y diques o jarillones para la protección de inundaciones, se remontan a épocas tempranas, presentando impactos tan grandes como los que tuvieron las acciones complementarias al embalse de Salvajina, lo que generó una serie de jarillones en muchas de las orillas del río Cauca, permitiendo la modificación del curso natural del río y la afectación de varios humedales, meandros y madreviejas.

Uno de los ejemplos más palpables sobre esta problemática de afectación antrópica sobre estos ecosistemas la presentan los humedales del corregimientos del Hormiguero y Navarro, área que está considerada como una zona de importancia ecológica y que forma parte del sistema de humedales del municipio, esta ha sido utilizada a través de los años (en la zona lagunar y en su zona de protección ambiental) como área de disfrute pasivo, zonas de aprovechamiento del recursos ícticos para las comunidades asentadas en sus márgenes. En la actualidad estos humedales están siendo afectado notablemente por el relleno de su lecho lagunar y vertimiento de aguas residuales y basuras; situación que afecta la calidad ambiental del sector y la salud y el bienestar de los pobladores residentes en sus márgenes y zonas aledañas.

El desordenado proceso de expansión, urbanización y poblamiento del municipio, ha llevado a la continua degradación de los ecosistemas de humedal, este problema, generalmente es causado por la constante presión antrópica, que se ve manifestada en los aportes de aguas servidas o residuales, sedimentación, colmatación, eutroficación, perdida de la calidad ambiental, relleno, parcelación, loteo, venta, ocupación de su ronda hidráulica, etc. Además la falta de un idóneo aparato estatal que proteja este tipo de ecosistemas y sus zonas de influencia ha permitido que cada vez se agudice más esta problemática, convirtiendo a este tipo de zonas en lugares atractivos para acceder a espacios urbanizables a bajo costo.

Lo cual ha generado procesos de urbanización o producción clandestina, acarreando una problemática social y ambiental muy compleja.

Figura No. 53. Ubicación de los Humedales en el Municipio de Santiago de Cali. Tomado de: CVC (2002)

De acuerdo al inventario realizado por Muñoz (2008), actualmente hay identificadas en el municipio, los siguientes 19 humedales: en el corregimiento de Navarro, se encuentra las lagunas Mojica o la Aldovea, Navarro, Las Vegas, Ibis, Pacheco, y los antiguos cauces del los ríos Lili, y Cascajal, en el corregimiento El Hormiguero, las lagunas El Estero, Pascual, La Pailita, Marañón y el Diablo, y la madrevieja Cauca Seco. Finalmente en el área urbana del municipio las lagunas del Pondaje y Charco Azul, y los lagos Las Garzas, Panamericano, Los Cisnes, El Retiro y Cañasgordas (Tabla No. 23)

Tabla No. 23. Inventario de Humedales del Municipio de Santiago de Cali. Tomado de: Muñoz (2008)

HUMEDAL	TIPO	UBICACIÓN	EXTENSIÓN
Mojica o Aldovea	Natural, tipo madrevieja	Corregimiento de Navarro, costado occintal canal del río Lili, Hacienda La Aldovea	1.55 hectáreas
Navarro	Natural, tipo madrevieja	Corregimiento de Navarro, costado oriental canal del río Lili, lote del EMSIVA al norte y la Hacienda Chumbum al sur	3.27 hectáreas
Las Vegas	Natural, tipo madrevieja	Corregimiento de Navarro, costado occidental canal del río Lili, Hacienda Las Vegas	11.5 hectáreas
Ibis	Natural, Pantano Aluvial Estacional	Corregimiento de Navarro, costado oriental canal del río Lili, noroccidente de la Hacienda la Sorpresa	0.81 hectáreas
Pacheco	Natural, tipo pantano aluvial	Corregimiento de Navarro, costado oriental canal del río Lili, Hacienda la Sorpresa	0.58 hectáreas
Antiguo cauce del río Lili	Natural, tipo madrevieja	Corregimiento de Navarro.	Por definir
Canal cascajal	Natural, tipo madrevieja	Corregimiento de Navarro, Predio Constructora Meléndez	Por definir
Caño El Estero	Natural, tipo madrevieja	Corregimientos de Hormiguero y Navarro, Vereda Morgan	8 hectáreas
Pascual	Natural, tipo madrevieja	Corregimiento de Hormiguero, Vereda Morgan, Predios Santa Gertrudis y Don Pascual	**4 hectáreas**
La Pailita	Natural, tipo madrevieja	Corregimiento de Hormiguero, vereda La Pailita	**Por definir**

HUMEDAL	TIPO	UBICACIÓN	EXTENSIÓN
Marañón	Natural, tipo madrevieja	Corregimiento de Hormiguero, Predios de la Hacienda Casablanca	3.0 hectáreas
El Diablo	Natural, tipo pantano aluvial	Corregimiento de Hormiguero, Predio del Ingenio María Luisa	2.73 hectáreas
Cauca Seco	Natural, tipo madrevieja	Corregimiento de Hormiguero, Predio Los Rafaeles	10 hectáreas
Pondaje y Charco Azul	Modificado	Área urbana, Comuna 13, Distrito de Aguablanca.	Pondaje tiene 21 hectáreas y Charco Azul 9.97 hectáreas
Las Garzas	Artificial	Área urbana, Comuna 22. Barrio Ciudad Jardín, Bajo Pance, Cra 127 No. 16-100	0.8 hectáreas
Los Cisnes	Artificial	Área urbana, Comuna 22. Barrio Ciudad Jardín entre la Carrera 105 y la Carrera 108, y entre Calle 13 y Calle 14.	1.08 hectáreas
Panamericano	Artificial	Área urbana, Comuna 22 Margen derecha de la vía Panamericana, (Km. 3 vía Cali-Jamundí).	1,3 hectáreas
El Retiro	Artificial	Área urbana, Comuna 22. Barrio Ciudad Jardín	1 hectárea
Cañasgordas	Natural, tipo pantano aluvial	Área urbana, Comuna 22. Barrio Ciudad Jardín	Por definir

A pesar de que la mayoría de estos ecosistemas, presentan actualmente un alto grado de deterioro, los humedales de Cali siguen siendo zonas significativas de riqueza biótica, económica y social. En cuanto a la parte biológica, estos ecosistemas urbanos albergan una importante variedad de especies de fauna y flora, residentes, autóctonas y migratorias, lo que los convierte en reservorios de vida silvestre para el municipio. A estas condiciones de diversidad biológica se le suman sus capacidades amortiguadoras para las crecientes y su singular y apreciable belleza estética.

Económicamente, estos ecosistemas proveen de productos que son fácilmente explotables por las comunidades asociadas, es el caso de los recursos agua pesca, madera, turba, caza, cultivo, etc. que permite que gran parte de su población pueda tener ingresos y utilidades.

Socialmente, estos espacios urbanos abastecen de sitios para el encuentro, recreación, deporte, contemplación, investigación, educación, además de sustentar, en muchos casos, particularidades culturales de las poblaciones relacionadas.

Estos ecosistemas también presentan inmensas potencialidades educativas para las personas relacionadas con él, y para toda la ciudadanía en general. Educación enfocada a la parte ambiental que sería la base de las acciones que busquen futuras estrategias que mejoren las interrelaciones del hombre con este ecosistema y que permitan que se sigan conservando sus particularidades ambientales. Igualmente, se les debe propiciar un uso sostenido como zonas potencialmente útiles y como espacio público libre, que contribuya a obtener el desarrollo racional que la ciudad requiere, con el fin de aportar al mejoramiento de la salud física y mental de sus habitantes.

6.1.2. TIPOLOGÍA DEL HUMEDAL

Las aguas del humedal Laguna Charco Azul son dulces, con descargas constantes de aguas residuales lo que se corrobora con sus registros de DBO5 y DQO que muestran que este es un ecosistema fuertemente contaminado e impactado por materia organica, derivada de los procesos de urbanización adyacentes, la relación DBO5/DQO que nos indica el grado de biodegradabilidad señala que la degradación de la materia organica y los procesos de reacción bioquímica que están teniendo lugar en la laguna están creando condiciones con disminución de oxígeno disuelto, además de indicar problemas en la continuación de la degradación de las sustancias orgánicas presentes. El humedal posee registros muy bajos de oxígeno disuelto, lo que limita la presencia de organismos vivos como peces, los cuales solo pueden sobrevivir con valores de OD superiores a 2 mg/lt (Margalef, 1992), en cuanto a su pH, sus concentraciones son de 8,3 lo que denota denotan aguas alcalinas confirmando la influencia de matria orgánica, estas concentraciones de pH presentan correspondencia a las concentraciones de este parámetro en aguas superficiales como lagos y ciénagas de partes bajas tropicales las cuales deberían presentar rangos de pH entre 5,0 y 9,0 (Roldan, 1992).

6.1.3. DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Desde el punto de vista de diversidad biológica este humedal no aporta mayores índices, ya que las condiciones fisicoquímicas y microbiológicas del agua,

agregado a las modificaciones del cauce y acciones antrópicas como rellenos y urbanizaciónn han generado un desplazamiento de la fauna asociada, además de una mínima disponibilidad de coriotopos y hábitats para el establecimiento de la misma. A su vez la vegetación asociada esta adaptada a áreas altamente impactadas, sin posibilidades de regeneraciones naturales espontáneas.

Sin embargo y como una estrategia de conservación de esta zona el POT del municipio de Santiago de Cali establece en su Articulo 46 a los humedales del municipio entre los cuales está el humedal Charco Azul como áreas de protección ambiental, de igual manera define en su Artículo 47 las áreas Forestales Protectoras de los humedales como franjas periféricas a los humedales, cuyo ancho se establece de manera preliminar en treinta (30) metros medidos a partir de la orilla del cuerpo de agua en su período de máximo nivel, y establece que se deben realizar los estudios necesarios para que estas áreas queden como áreas protegidas por sus características.

6.1.4. NATURALIDAD

El área del Distrito de Aguablanca en el municipio de Cali es un territorio que tuvo condición de sistemas de humedales asociados a las cuencas de los ríos Cauca, Meléndez, Lilí y Cañaveralejo; pero el fuerte impacto de los procesos urbanizadores ha llevado prácticamente a su desaparición. Hoy los humedales no son sino el 3.4% de los existentes en el año 1957 y cubrían en 1998 un área de 6.46% mientras que en el año 57 eran el 43.18%, entre los sectores de Juanchito y Navarro (Gradex Ingeniería S.A, 2005).

Han sido diversos los factores que han contribuido con la perdida de vegetación dentro del área del humedal, la principal razón por la cual se ha disminuido notoriamente la cobertura vegetal en tan poco tiempo es la urbanización y el establecimiento de asentamientos de desarrollo incompleto que trae consigo adecuaciones de terreno. La contaminación por residuos sólidos y aguas residuales derivadas de estos asentamientos ha sido el mayor tensor dinamizador de la degradación de este humedal, de igual forma su adecuación como laguna de regulación en el año entre los años 1960 y 1969 generaron efectos negativos sobre la cobertura vegetal natural, la dinámica hidrica natural y las poblaciones de fauna residente en esa época.

6.1.5. RAREZA

No se evidenció la presencia de especies de hábitos raros en este humedal, todas las especies encontradas (fauna y flora) están registradas para esta zona geográfica (Bolívar, W. et al, 2004), sin embargo se tiene registros de especies con criterio de conservación, aunque ninguna de las especies se catalogan como amenazadas a nivel mundial o nacional, a escala regional se consideran

amenazadas en la categoría s2-s2s3 las especies Aguililla blanca y la Cotorra cheja. Dentro del apéndice CITES se encuentran registradas todas las Águilas, Halcones, Colibríes, Búhos y Loros, sin embargo no se considera que exista presión de caza para comercio en la zona. Cuatro especies tienen poblaciones migratorias de sur o centro América, pese a esto cabe de aclarar que ningún monitoreo fue realizado dentro de la época de migración neártica; una especie la tangara rastrojera se considera casi endémica aunque se considera muy abundante.

6.1.6. FRAGILIDAD

En cuanto a este tema se puede considerar a todo el ecosistema como frágil, ya que ha sufrido gradualmente muchas intervenciones antrópicas negativas, lo que ha generado la pérdida y el desplazamiento de la mayoría de sus especies asociadas además de la disminución histórica de espejo de agua y de zonas inundables.

La mayor vulnerabilidad dentro de este ecosistema se presenta por el impacto ambiental negativo del sitio de disposición de residuos sólidos del municipio de Calde los asentamientos de desarrollo incompleto Sarsi y Belisario Betancourti, ya que para el establecimiento de estos sectores se tuvieron que modificar grandes extensiones de humedal, además de los aportes directos de residuos sólidos y aguas residuales recibidos directamente a nivel histórico, de igual manera los procesos de terrización ha sido una amenaza para la dinámica natural del humedal, ya que han frenado los estados sucesionales del ecosistema.

La alteración de los flujos hídricos naturales del humedal por acciones antrópicas también ha sido un factor que influye en la fragilidad del ecosistema, ya que no solo altera las condiciones físicas del humedal como su espejo de agua y comunicación con el canal principal, sino que afecta directamente a las comunidades de fauna y flora que puedan asociarse a estas áreas.

6.1.7. REPRESENTATIVIDAD

Es claro que este humedal actualmente no es representativo del vasto sistema de humedales anexos al río Cauca ya que sus condiciones de calidad de agua y de fauna y flora asociada están mas cercanas a vertederos artificiales de aguas de drenaje urbano que a humedales naturales tipo madreviejas.

Además, este humedal no ha presentado evolución en el sentido de la sucesión establecida, la cual ha sido por lo contrario frenada y en muchas de sus áreas revertidas mediante las acciones de establecimiento de invasiones y zonas para la urbanización.

6.1.8. POSIBILIDADES DE RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN Y/O RECUPERACIÓN

Teniendo en cuenta la problemática ambiental que afecta a este humedal la factibilidad de rehabilitarlo depende de acciones puntuales sobre los tensores presentes, ya sean naturales o antrópicos, para eso se hace viable acciones como la restricción de las entradas y el aumento de las salidas de aguas residuales, residuos sólidos, nutrientes y basuras, lo cual puede abordarse por métodos hidráulicos mecánicos (desviación y canalización de aguas derivadas de los asentamientos de desarrollo incompleto que desembocan en el humedal ya sea por escorrentía o tuberíaa), otra manera de abordar su restauración de manera parcial se puede abordar desde el establecimiento de la franja forestal protectora como estrategia para contrarrestar los procesos de desecación del mismo, y como mantenimiento de su ronda hidráulica para el establecimiento de fauna y flora asociada, de igual manera se pueden realizar mantenimientos periódicos a sus árboles asociados, así como la construcción de obras que permitan restablecer dinámicas hídricas entre el humedal y otras fuentes superficiales o subterraneas que permita el aumento de caudal y la dilución de las concentraciones de materia orgánica presente.

Para poder realizar un plan de restauración y recuperación es necesario tener en cuenta los siguientes criterios, para poder tomar las decisiones mas adecuadas y no ir a alterar o revertir con acciones antrópicas los procesos naturales del ecosistema:

Condiciones físicas básicas: Clima, geología y suelos (dinámica aluvial de desborde, niveles de agua mínimo y máximo, sustrato de suelos aluviales, altas condiciones de nutrientes, materia orgánica, metales pesados, tendencia al aumento de oscilaciones hídricas y del tiempo de residencia de la materiales afluentes por colmatación).

Oferta ambiental: Distribución espacial y temporal de los recursos físicos (aporte seguro de agua y nutrientes, franjas y sitios puntuales con condiciones ecológicas diferenciadas, temperatura alta que favorece desarrollo de vegetación, escasa profundidad).

Potencial biótico: Remanentes, fragmentación, conservación, diversidad (diversidad taxonómica, rutas de migración de aves acuáticas, poblaciones relictuales de aves endémicas, poblaciones relictuales de peces endémicos y relictos de matorrales y bosques nativos riparios primitivos).

Potencial socio dinámico: Condición socioeconómica, tendencia de poblamiento, tradición de manejo, organización y participación local (alta y creciente sensibilidad de la ciudadanía hacia la conservación de los humedales; alta demanda de

espacio público, presencia activa de ONG(s), fuerte presión de urbanización sobre el humedal, marginamiento socioeconómico entre otros).

6.2. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA

6.2.1. BIENES Y SERVICIOS DEL HUMEDAL

De acuerdo a Naranjo (1997), los humedales del país concentran una proporción significativa de biodiversidad representada en sus componentes flora y fauna, propias de estos ecosistemas. Igualmente son hábitat para la avifauna migratoria. Por lo anterior las funciones ecológicas y ambientales de los humedales, no solo los vallecaucanos sino colombianos representan numerosos beneficios para la sociedad.

La Tabla No. 24, presenta los criterios de valoración de los humedales (bajo las categorías de: Funciones, Productos y Atributos), establecidos en la Política Nacional de Humedales interiores de Colombia del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - 1999.

Tabla No.24. Funciones, productos y atributos de los humedales

CATEGORIA	VALOR DEL HUMEDAL
Funciones	Recarga de acuíferos
	Descarga de acuíferos
	Control de flujo
	Retención de sedimentos y tóxicos
	Retención de nutrientes
	Estabilización de la línea costera
	Protección contra tormentas
	Transporte acuático
	Soporte de cadenas tróficas
	Hábitat para vida silvestre
	Recreación pasiva
Productos	Recursos de vida silvestre
	Pesquerías
	Recursos forrajeros
	Recursos agrícolas
	Fuentes de agua
	Recursos forestales
Atributos	Diversidad biológica
	Importancia cultural e histórica

Sin embargo para el caso del humedal Charco Azul sus funciones se limitan a recarga de acuíferos ya que este es alimentado por afloramientos de aguas subterráneas, precipitación directa y la red de drenaje superficial de la zona orinetl de Cali.

Por otro lado este humedal cumple la función de retención de sedimentos y tóxicos ya que este recibe descargas de materiales y aguas residuales directas de los asentamientos de desarrollo incompleto adyacentes y de manera indirecta por mezcla en los canales de la red de drenaje pluvial del oriente por conexiones herradas, esta retención evita que estos se distribuyan superficial y subsuperficalmente por el resto de drenajes o se presenten inundaciones en la zona nororiental del municipio.

6.3. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y CONFRONTACIÓN DE INTERESES

6.3.1. FACTORES DE PERTURBACIÓN EN EL HUMEDAL

6.3.1.1. Factores naturales internos: Existen aspectos naturales que han generado impactos en las áreas naturales de este humedal, un caso particular es la sucesión generada en las zonas inundadas del humedal, estas se han generado gracias a los grupos de vegetación emergente existentes y que van sedimentando el área mojada hasta convertirla en zonas con vegetación marginal, hasta ser colonizada por vegetación netamente terrestre.

Por otro lado existen fenómenos como la acumulación de materia orgánica de forma natural, lo cual es considerado un componente importante de la estructura biótica de cualquier humedal, sin embrago en casos como el de este humedal los niveles de sedimento y materia orgánica ya sea por arrastre o por biomasa sectorizada es un factor que perturba la dinámica natural del ecosistema y dispara la sucesión natural del mismo. Sin embargo los aportes naturales de materia orgánica no es considerable teniendo en cuenta los aportes de materia orgánica de origen antrópico que le llegan.

6.3.1.2. Factores internos inducidos por el hombre: Desde el punto de vista hidrológico el humedal Charco Azul ha sido alterado antrópicamente en su proceso de transformación a laguna de regulación, pasando de madrevieja natural del río Cauca a embalse de aguas lluvias urbanas.

Por otro lado la gran mayoría de sus áreas boscosas fueron reducidas a pastizales ribereños, principialmente por la adecuación de terrenos para la urbanización, estos tensores alteraron no solo factores como el suelo y el agua, sino también la fauna y la flora presente. De igual manera la perdida de interconexión con los ecosistemas cercanos como los humedales del río Cañaveralejo igual que con el río Cauca, por acciones como construcción de diques, terrización de áreas inundadas y colmatación inducida de canales de comunicación hídrica ha permitido que este humedal altere su dinámica natural y genere sus procesos ecológicos utilizando mayor energía, dando pie a consecuencias como a la

desaparición casi total de fauna y flora, cambios en la morfología del mismo humedal y perdida de conectividad con ecosistemas de importancia ambiental como bosques de galería, cienagas y demás madreviejas del valle geográfico.

6.3.1.3. Tensores: Los tensores o factores de deterioro de este ecosistema pueden ser clasificados en leves y severos (según ataquen los componentes internos o la base energética del ecosistema). Los tensores severos provocan alteraciones drásticas, aceleradas y difícilmente reversibles. Por su parte, los tensores leves pueden ser amortiguados por la capacidad de autorregeneración del ecosistema; sin embargo, si los tensores leves se hacen crónicos, terminan produciendo un deterioro profundo y poco reversible. Obviamente, la condición de leve depende, en algunos casos, de la magnitud.

Entre los tensores leves que afectan a humedal Laguna Charco Azul se cuentan:

- Disposiciones de basuras, escombros o tierras.
- Aumento de las tasas de sedimentación por incremento de la erosión en la cuenca.
- Destrucción de la vegetación nativa de la ronda (tala, roza, quemas, etc.).
- Invasión accidental de flora exótica.
- Destrucción de hábitat de fauna.
- Depredación de fauna nativa por animales domésticos u otros asociados al hombre (gatos, perros, ratas).
- Fragmentación y desaparición de los corredores boscosos que originalmente conectaban el humedal con el resto de cuerpos de agua.

Un régimen crónico de estos tensores leves, mantenido por décadas, es responsable de gran parte de la degradación del humedal en la actualidad.

Entre los tensores severos que afectan a la laguna se cuentan:

- Urbanización
- Afluencia de materia orgánica por vertimientos (aguas servidas domésticas)
- Afluencia extra de fósforo por vertimientos, detergentes y otros polifosforados.
- Relleno desde las márgenes con suelo y escombros.
- Descarga de basuras.
- Molestias de la maquinaria a las aves y los nidos
- Relleno sistemático con tierras y escombros.
- Deterioro hidrológico de las entradas y salidas del humedal con respecto al río Cauca.

- Alteración hidráulica (pérdida del ritmo de inundaciones por obras de regulación).
- Avenamiento o drenaje artificial (construcción de canales vecinos por debajo del nivel de aguas del humedal).

El régimen crónico de tensores severos que históricamente han afectado a este humedal iniciaron en la década del 60 con la construcción del Distrito de Aguablanca (como se explico en capitulos anteriores), estos impactos han determinado las condiciones actuales de degradación terminal que este humedal presenta. En este momento, el humedal requiere de acciones urgentes de rehabilitación ecológica. Al ritmo de la degradación actual que presenta debería considerarse para el cambio de su uso y mantenerlo mas que como un ecosistema de importancia ecológica, como un área para regeneración natural a la par que se garantice la el cumplimiento de sus funciones como regulador de crecientes del sistema de drenaje de la zona oriental de Cali.

6.3.2. CONFRONTACIONES Y CONFLICTOS

En el caso de Santiago de Cali, la percepción social sobre medio ambiente es un claro indicador de la falta de Gestión Ambiental municipal, aunque los bosques y las montañas cercanas han ido ganando en la valoración que la sociedad tiene de ellos como elementos naturales del paisaje rural y suburbano, el proceso de apoderamiento y asimilación cultural, social y ecológica ha sido mucho más lento en el caso de los humedales, los cuales continúan siendo percibidos por los ciudadanos como espacios inhóspitos, asociados a condiciones negativas como inseguridad, criadero de mosquitos y de enfermedades.

Según el diagnostico que se realizó para este estudio, se pudo determinar que los principales problemas que afectan la conservación o el uso sostenible del humedal Laguna Charco Azul, se encuentran dentro de 5 factores principales:

1. La falta de coordinación en las competencias gubernamentales, la baja disponibilidad de recursos financieros para proyectos en estos ecosistemas, la falta de investigación, la poca coordinación entre CVC, DAGMA y comunidad para generar proyectos en estos espacios y el desconocimiento de los bienes y servicios de los humedales por parte del gobierno local y sus instituciones prestadoras de servicios.

2. La desinformación de la ciudadanía sobre las funciones, valores, bienes y servicios del humedal, acompañado de una concepción errónea negativa de que estos lugares son espacios insalubres, peligrosos, feos y opuestos al desarrollo municipal, especialmente a los desarrollos agropecuarios.

3. La acelerada intervención antrópica en las zonas del humedal, lo cual ha generado la alteración de sus dinámicas ecológicas, por medio de la invasión de sus zonas de amortiguamiento o rondas hidráulicas, el relleno de sus lechos lagunares, además de la eutroficación y sedimentación de muchos sectores del cuerpo de agua.

4. El costo de oportunidad del suelo frente a la demanda de espacio para actividades agrícolas. El marginamiento social y cultural de los humedales, refuerza su condición de suelo barato para usos agropecuarios. Esta concepción de espacios inservibles de los humedales refuerza su degradación ambiental y retroalimenta su percepción social negativa.

5. El marginamiento del humedal de la planificación, el paisajismo y el urbanismo municipal, lo cual los expone al desarrollo de procesos ilegales de ocupación y alteración.

7. OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN

8. ANALISIS PROSPECTIVO

9. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La zonificación del humedal Laguna Charco Azul localizado en la zona urbana del municipio de Cali se baso en procura de optimizar su utilización y los usos se definieron de acuerdo con sus condiciones naturales y socioeconómicas específicas tomando en consideración criterios biofísicos, ecológicos, socioeconómicos, y situaciones de conflicto determinadas.

Con la Zonificación se identificaron las áreas territoriales de intervención que merecen un tratamiento especial, la categoría de manejo que se merecen estas áreas, así como los alcances y las limitaciones del área, particularmente lo que se puede o no se puede hacer dentro de ella, esto con el fin de recuperar y preservar el ecosistema, permitiendo de esta manera un uso racional de los bienes y servicios que este genera.

Las zonas delimitadas se clasificaron conforme a los usos permitidos legalmente con el propósito de conservar, proteger, restaurar el sistema meandrico, fuentes aferentes, relictos boscosos a partir de procesos de regeneración (especies nativas, sistemas limpios), sistemas de alinderamiento (población forestal), de tal forma que se proteja y se conserve el humedal y la fauna allí existente y se recupere su estado natural, con estos usos se pretende conservar la flora y la

fauna autóctona y la conservación de los paisajes destacados o las especies raras o amenazadas.

En general la conservación de este humedal se desarrolla mediante el establecimiento de áreas protegidas y se establece como su uso principal el de protección por su estado de degradación por lo que para esta zona no se tienen prevista ningún otro tipo de uso diferente a su uso principal.

9.1. AREAS DE PRESERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

Las unidades comprendidas en esta categoría son las que poseen características especiales para la conservación de la biodiversidad y áreas de especial valor, en términos de singularidad y utilidad para el cumplimiento de funciones ambientales.

9.1.1. CA: CUERPO DE AGUA

Dentro de este espacio se encuentra la cubeta lacustre con espejo lagunar, esta zona netamente acuática cumple funciones importantes dentro la red de drenaje del oriente de Cali, y presenta grandes beneficios desde el punto de vista biológico e hídrico. Esta área requiere para su recuperación implementar programas concertados de manejo y control de entrada y salida de aguas residuales y residuos sólidos, así como el manejo de vertimientos resultados de procesos de urbanizaciónn, monitoreo constante de calidad de agua, evaluación periódica de la avifauna y los recursos hidrobiológicos presentes.

9.1.1.1. Usos principales

Conservación: por medio de actividades que contribuyen al mantenimiento en su estado propio de los recursos naturales renovables y al de las bellezas panorámicas y fomentan el equilibrio biológico de los ecosistemas y restauración de la vegetación existente, preservación y restauración.

Preservación: encaminada a garantizar la intangibilidad y la perpetuación de los recursos naturales, que contengan bioma o ecosistemas de especial significación para el país, de la Flora y Fauna.

Restauración: Recuperación del ecosistema apuntando al máximo restablecimiento posible de la composición, estructura y función propias del ecosistema de humedal de esta región.

9.1.1.2. Usos compatibles

Monitoreo: Se refiere a actividades que permitan reconocer los cambios en aspectos biofísicos de esta área determinada, siguiendo las metodologías y restricciones generadas por la normatividad ambiental.

9.1.1.3. Usos condicionados

Se definen como las actividades que no alteren de manera progresiva el área, pero que tengan restricciones por parte de la autoridad ambiental para su ejecución, por ejemplo limpieza de macrófitas acuáticas y vegetación marginal.

9.1.1.4. Usos prohibidos

Contacto primario y/o secundario, usos agropecuarios, industriales, urbanos, suburbanos parcelaciones, construcción de viviendas, recreación, minería, disposición de residuos sólidos, tala, caza de la fauna silvestre, pesca, alteración de paisajes naturales, El crecimiento excesivo y anormal de la flora, se prohíben los vertimientos o descargas de aguas residuales lixiviados y contaminantes, tanto subterráneos como superficiales.

9.1.2. ZVA: ZONA INUNDABLE Y DE VEGETACIÓN ACUÁTICA

Para un manejo y protección de la zona inundable con vegetación acuática se requiere de acciones como: mantenimiento de las macrófitas presentes en la zona más externa del humedal, revegetalización y reforestación protectora adaptadas a las variaciones de los niveles de agua, restricción en el uso y aprovechamiento de la flora, fauna y suelos en esta área, concertación con la entidad encargada de manejar el sitio de disposición de residuos sólidos para el manejo de los residuos sólidos, escombros, movimientos de tierra y vertimientos, solo se pueden permitir las construcciones de estructuras tendientes a la protección y/o recuperación de la geoforma. Para poder realizar estos programas se deben complementar con estudios sobre características de inundabilidad de estas zonas en los periodos de mayor nivel del agua.

9.1.2.1. Usos principales

Preservación: encaminada a garantizar la intangibilidad y la perpetuación de los recursos naturales, que contengan bioma o ecosistemas de especial significación para el país, de la Flora y Fauna.

Restauración: Recuperación del ecosistema apuntando al máximo restablecimiento posible de la composición, estructura y función propias del ecosistema de humedal de esta región.

9.1.2.2. Usos compatibles

Monitoreo: Se refiere a actividades que permitan reconocer los cambios en aspectos biofísicos de esta área determinada, siguiendo las metodologías y restricciones generadas por la normatividad ambiental.

9.1.2.3. Usos condicionados

Acciones de limpieza de macrófitas ya sea de forma manual o mecánica, extracción de sedimentos y vegetación.

9.1.2.4. Usos prohibidos

Contacto primario y/o secundario, usos agropecuarios, industriales, urbanos, suburbanos parcelaciones, construcción de viviendas, recreación, minería, disposición de residuos sólidos, tala, caza de la fauna silvestre, pesca, alteración de paisajes naturales, El crecimiento excesivo y anormal de la flora, se prohíben los vertimientos o descargas de lixiviados y contaminantes, tanto subterráneos como superficiales.

9.2. AREAS DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL

Esta unidad esta comprendida por áreas de condiciones propias, que exigen un tratamiento especial bien por su incidencia en la dinámica natural del humedal, así como por el potencial educativo, recreativo, o condiciones paisajísticas y de acceso.

9.2.1. FFP: FRANJA FORESTAL PROTECTORA

La Ronda hídrica se definió como "la zona de reserva ecológica no edificable de uso público, constituida por una faja paralela a lado y lado de la línea del borde del cauce permanente de los ríos, embalses, lagunas, quebradas y canales, hasta 30 metros de ancho, que contempla las áreas inundables para el paso decrecientes no ordinarias y las necesarias para la rectificación, amortiguación, protección y equilibrio ecológico, las cuales no pueden ser utilizadas para fines diferentes a los señalados, ni para desarrollos urbanísticos y viales", según lo dispuesto en los Decretos 2811 de 1974 y 1449 de 1977, esta zona es fundamental para la estabilidad del ecosistema, y se considera reserva forestal de protección ecológica, ya que abarca las áreas inundables que permiten el paso de crecientes no ordinarias y tiene la función de amortiguar, dinamizar y proteger el equilibrio del humedal, por tanto, no debe ser afectada por desarrollos urbanísticos o edificaciones.

En estas zonas se deben realizar acciones de recuperación, manejo y control del uso de la cobertura vegetal, complementadas con el diseño e implementación de

sistemas de control de procesos degradativos como talas y quemas, además de la implementación y conservación de cordones ripários y recuperación de áreas erosionadas. Para esto, se hace necesario generar programas de reforestación dirigida con especies nativas que generen beneficios ambientales a las condiciones edáficas y a la fauna asociada y mantenimiento y recuperación de las asociaciones vegetales como rastrojos medios y bajos, y las zonas arboladas.

9.2.1.1. Usos principales

Conservación: por medio de actividades que contribuyen al mantenimiento en su estado propio de los recursos naturales renovables y al de las bellezas panorámicas y fomentan el equilibrio biológico de los ecosistemas y restauración de la vegetación existente, preservación y restauración.

Preservación: encaminada a garantizar la intangibilidad y la perpetuación de los recursos naturales, que contengan bioma o ecosistemas de especial significación para el país, de la Flora y Fauna.

Restauración: Recuperación del ecosistema apuntando al máximo restablecimiento posible de la composición, estructura y función propias del ecosistema de humedal de esta región.

9.2.1.2. Usos condicionados:

Se definen como las actividades que no aumenten la alteración del área, pero que tengan restricciones por parte de la autoridad ambiental para su ejecución, por ejemplo utilización de agua para riego, actividades de restauración como limpieza y plateo de vegetación protectora y macrófitas acuáticas, y actividades como construcción de muelles y miradores, etc.

9.2.1.4. Usos prohibidos

Usos agropecuarios, industriales, urbanos, suburbanos parcelaciones, construcción de viviendas, recreación, minería, disposición de residuos sólidos, tala, caza de la fauna silvestre, alteración de los paisajes naturales superficiales.

9.2.2. ZIC: ZONAS DE INTERVENCIÓN CONDICIONADAS

Siguiendo los criterios generados por el municipio de Santiago de Cali en el Estatuto de Usos del Suelo y Normas Urbanísticas, Artículo 381, se consagra dentro del sistema y estructura de áreas verdes del municipio, las márgenes de protección de las lagunas del Pondaje y Charco Azul, con base en el Acuerdo 19 de 1993 (asumido en el POT), que dispone la desafectación de una franja de 100 mts alrededor, discriminada en 30 mts de reserva de protección natural y los 70

mts restantes, para reordenamiento de asentamientos subnormales, para el desarrollo de programas de VIP, VIS y para el uso recreativo. Esta area contigua a la Franja Forestal protectora compuesta por un ancho de 70 m es necesaria desde el punto de vista de manejo del humedal, con el fin de amortiguar y modificar los tensores severos determinados anteriormente.

9.2.2.1. Usos principales

Conservación: por medio de actividades que contribuyen al mantenimiento en su estado propio de los recursos naturales renovables y al de las bellezas panorámicas y fomentan el equilibrio biológico de los ecosistemas y restauración de la vegetación existente, preservación y restauración.

Preservación: encaminada a garantizar la intangibilidad y la perpetuación de los recursos naturales, que contengan bioma o ecosistemas de especial significación para el país, de la Flora y Fauna.

Restauración: Recuperación del ecosistema apuntando al máximo restablecimiento posible de la composición, estructura y función propias del ecosistema de humedal de esta región.

Cambio de uso del suelo: Para el caso de las áreas que se encuentren adecuadas por cultivos, o actividades productivas estas deberán cambiar su uso actual y destinarlo a reforestación o regeneración natural con el fin de cumplir con los criterios de conservación del humedal.

9.2.2.2. Usos condicionados

Se definen como las actividades que no aumenten la alteración del área, pero que tengan restricciones por parte de la autoridad ambiental para su ejecución, por ejemplo utilización de agua para riego, actividades de restauración como limpieza y plateo de vegetación protectora y macrófitas acuáticas, y actividades como construcción de muelles y miradores, etc.

9.2.2.3. Usos prohibidos

Usos agropecuarios, industriales, urbanos, suburbanos parcelaciones, construcción de viviendas, recreación, minería, disposición de residuos sólidos, tala, caza de la fauna silvestre, alteración de los paisajes naturales superficiales.

9.3. AREAS RESIDENCIALES Y DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO

9.3.1. ADPS: AREAS DE DRENAJE PLUVIAL Y SANITARIO

Este sector está conformado por las áreas urbanas del resto de la cuenca de captación de la Laguna Charco Azul, en donde se requiere adelantar estudios sobre la efectividad de los actuales sistemas de acueducto y alcantarillado, para evitar situaciones de conexiones herradas o descargas directas de aguas residuales, que llegan por los canales a la laguna.

9.3.1.1. Usos principales

Residencial con manejo adecuado del suelo y sistemas de acuducto y alcantarillado optimos

9.3.1.2. Usos condicionados

Derivación de cauces, alteración del paisaje.

9.3.1.3. Usos prohibidos

Minería, disposición de residuos sólidos, tala, caza de la fauna silvestre.

10. REHABILITACIÓN AMBIENTAL

11. PLAN DE ACCION

11.1. OBJETIVOS OPERACIONALES DEL PLAN

Propender por la sostenibilidad y conservación del humedal Laguna Charco Azul, de tal manera que se mantengan y/o recuperen sus bienes y servicios ambientales, sus valores ecológicos y biodiversidad, mediante programas y proyectos orientados a su recuperación y uso racional; lo anterior se logrará a través de estrategias donde la comunidad sea activa en el proceso

Disminuir la presión sobre el humedal y sus recursos mediante la disminución de los impactos ambientales generados por los procesos de urbanización

Fortalecer la presencia gubernamental e institucional en este espacio, mediante la coordinación y generación de proyectos que permitan la concertación entre estos estamentos; así como la generación de mecanismos de participación en el orden local, regional y nacional.

11.2. FACTORES INFLUYENTES EN OBJETIVOS OPERACIONALES

Si se tiene en cuenta que este Plan tiene proyectado acciones a largo, mediano y corto plazo, existen factores que inciden directamente sobre la ejecución de los mismos, es por eso que aunque existe un marco normativo jurídico como instrumento de gestión en estos ecosistemas, este requiere de actualizaciones y adecuaciones conforme los problemas ambientales hayan ido cambiando, y más aún, marcos jurídicos relacionados con procesos de tenencia de tierra. Se plantea como urgente el diseño de estrategias jurídicas que complementen las actuales disposiciones legales que soportan a los humedales, ya que se pudieron identificar algunos vacíos, incongruencias y necesidades de modificación en este aspecto, que pueden retrasar todos los esfuerzos de gestión en estas áreas de interés.

Por otro lado, la falta de conciencia ambiental de las comunidades evidencia la necesidad de un cambio desde una perspectiva educativa enfocada a mejorar los procesos entre pobladores - Medio Ambiente, que tienen origen en el tipo de relaciones que se establecen entre el individuo y la colectividad con el entorno, este último equivocadamente considerado como una fuente inagotable de recursos de la cual se extraen bienes, servicios y al cual se devuelven los subproductos de todos los procesos sociales y económicos. El ambiente

erróneamente visto así es algo externo al hombre, siendo este un espectador ajeno a las consecuencias de sus acciones sobre el ambiente que lo rodea, hacia ese cambio de percepción es al objetivo que se debe llegar cuando se plantean estrategias de planificación en ecosistemas de humedal. Por otra parte existen otros factores de relevancia:

Lentitud en procesos de reubicación de vividendas de los asentamientos de desarrollo incompleto de Sardi y Belisario Betancourt

Falta iniciativas gubernamentales previas en torno a los impactos generados por los procesos de ocupación ilegal de la franja forestal protectora

Ausencia de acciones gubernamentales en torno a las invasiones adyacentes a este humedal.

Mayor esfuerzo por parte de las entidades gubernamentales para la generación de investigación aplicada en este humedal, ya sea con énfasis experimental, como de restauración, para el desarrollo de línea base para humedales con este grado de intervención y contaminación.

11.3. ESTRATEGIAS, PROGRAMAS Y PROYECTOS

Una vez realizados los análisis correspondientes a las problemáticas identificadas en los diferentes componentes, se proponen 5 Estrategias, para su desarrollo en el corto plazo y proyección en el mediano plazo. Las estrategias son:

1. Rehabilitación, recuperación, protección, conservación y compensación del humedal urbano Laguna Charco Azul
2. Manejo y uso sostenible del humedal urbano Laguna Charco Azul
3. Apropiación social del humedal urbano Laguna Charco Azul como patrimonio público de Santiago de Cali.
4. Investigación participativa y aplicada
5. Gestión interinstitucional

De igual forma se definieron definieron 8 programas, de las cinco estrategias planteadas:

1. Descontaminación
2. Mantenimiento
3. Embellecimiento
4. Espacio público
5. Educación Ambiental
6. Conservación
7. Investigación

8. Proyectos productivos sostenibles
9. Seguimiento y control

11.3.1. PROGRAMA: RESTAURACIÓN, MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL ECOSISTEMA Y SUS HÁBITATS.

11.3.1.1. PROYECTO: ESTABLECIMIENTO DE PLANTAS ACUATICAS COMO SISTEMA BIOLÓGICO DE TRATAMIENTO DE AGUAS.

Contexto

La utilización de plantas acuáticas ha sido desarrollada como un tratamiento secundario o terciario alternativo de aguas residuales, y ha demostrado ser eficiente en la remoción de una amplia gama de sustancias, orgánicas así como nutrientes y metales pesados (Novotny and Olem, 1994)

El mecanismo mediante el cual la planta saca del agua residual el contaminante es el siguiente: las plantas acuáticas, que constituyen la base de la tecnología de los wetland, tienen la propiedad de inyectar grandes cantidades de oxígeno hacia sus raíces. El aire que no es aprovechado por la especie y que ésta expele es absorbido por microorganismos, como bacterias y hongos, que se asocian a la raíz y se encargan de metabolizar los contaminantes que entran al sistema (Novotny and Olem, 1994).

Objetivo general

Realizar la remoción de forma biológica de diversas sustancias contaminantes derivadas de las aguas residuales por medio de macrófitas acuáticas.

Objetivos específicos

Definir las macrófitas acuáticas mas indicadas para la depuración de las aguas del humedal

Realizar siembra de macrófitas acuáticas que permita la remoción de contaminantes.

Metas

Lograr la remoción del 30% de las sustancias contaminantes derivadas de las aguas residuales

Mejorar las condiciones d del humedal

Acciones

Determinar las especies de macrófitas acuáticas a establecer en el método de depuración

Determinar las áreas a establecer con el sistema de remoción biológica

Indicadores

Número de hectáreas de humedal con extracción de macrófitas acuáticas

Registros de DBO, DQO y Oxigeno disuelto

Responsables
CVC
DAGMA
EMSIRVA
Universidades

11.3.1.2. PROYECTO: RESTABLECIMIENTO DE LAS CONDICIONES HIDRAULICAS DEL HUMEDAL.

Contexto
En el área de influencia del humedal se encuentra incidencia de actividades humanas, lo que genera presión importante sobre el medio hídrico y su entorno, para satisfacer las necesidades del sector, mediante la ocupación de sus zonas inundables para la urbanizaciónn

Es por eso que se hace necesario la realización de diseños civiles para implementar obras que puedan recobrar la interacción hidráulica entre el humedal y sistemas superficiales.

Objetivo general
Restablecer las condiciones hídricas del humedal a fin de mejorar la calidad ambiental del ecosistema.

Objetivos específicos
Evaluación hidrológica para el diseño de obras civiles necesarias para recobrar el intercambio hidráulico entre el humedal y alguna fuente superficial.
Construcción o adecuación de obras existentes
Reforestación de los sitios estratégicos de mayor erosión

Acciones
Evaluación en campo de las opciones de restablecimiento hidráulico
Diseño de obras civiles
Construcción de obras
Reforestación en las zonas de comunicación

Metas
Mitigar el deterioro del humedal
Disminuir la eutroficación del humedal

Indicadores
Número de obras civiles construidas
Número de metros cuadrados reforestados

Responsables
CVC
DAGMA
Municipio de Cali

11.3.1.3. PROYECTO: REFORESTACIÓN DE LA FRANJA FORESTAL PROTECTORA DEL HUMEDAL

Contexto
El estado actual de la vegetación en el área de ronda del humedal es crítico, principalmente por la actividad antrópica que se ejerce en ella, la mayor parte de esta no conserva fragmentos de vegetación natural por el acelerado proceso de deforestación, los bosques naturales conexos han desaparecido casi en su totalidad.

La reforestación del área protectora es una actividad mediante la cual se establecen especies forestales, que cumplen algunas funciones de los bosques naturales como estabilización y mejoramiento de las condiciones ambientales y de igual forma contribuye a la conservación de las especies animales y vegetales. La reforestación propende transformar el área degradada mediante el establecimiento de especies nativas o aquellas que se adapten a las condiciones actuales del suelo, facilitando con esto el desarrollo ecosistémico en este humedal.

Objetivo general
Reforestar los 30 metros después del borde de la cota promedio de inundación del humedal para el establecimiento de la franja forestal protectora del humedal utilizando especies nativas del Valle del Cauca y algunas especies introducidas que mitiguen la contaminación por olores.

Objetivos específicos
Recuperar la cobertura vegetal en la franja forestal del humedal
Promover procesos de participación comunitaria para adelantar las acciones de recuperación de la cobertura vegetal

Metas
Recuperar la cobertura vegetal en más del 70 % de las áreas degradadas.
Brindar hábitat a muchas especies de paso y residentes del humedal.

Acciones
Seleccionar y priorizar las especies nativas e introducidas potenciales para este ecosistema

Siembra de árboles ya sea en plantones o estacas
Aislamiento del área sembrada
Mantenimiento por dos años para garantizar su crecimiento

Indicadores
Número de hectáreas reforestadas
Kilómetros lineales de aislamiento
Número de campañas de arborización realizadas

Responsables
CVC
DAGMA
Gobernación del Valle del Cauca
Municipio de Cali
EMSIRVA

11.3.1.5. PROYECTO: APOYO Y FOMENTO A LA IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE AGRICULTURA URBANA SOSTENIBLE.

Contexto
Los métodos agropecuarios utilizados en las áreas aledañas al humedal han producido graves impactos negativos para el medio ambiente y para la sostenibilidad adecuada de los suelos, como el uso intensivo de monocultivos como la caña de azúcar, lo que origina al suelo pérdida de sus capacidades físicas y productivas, a esto se le agregan las diversas actividades antrópicas que se realizan fuera del contexto agrícola como la ganadería extensiva, las terrización de zonas inundables, entre otros.

Objetivo general
Implementar acciones de establecimiento masivo de cultivos orgánicos que permitan el mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones aledañas y disminuyan la alteración del suelo y la entrada de agroquímicos al humedal

Objetivos específicos
Implementar proyectos a corto plazo de cultivos orgánicos
Educar a la población mediante talleres de capacitación acerca de métodos de agricultura sostenible

Metas
Lograr una cobertura del 100% de capacitaciones de las poblaciones aledañas
Disminuir la degradación del suelo y la descarga de agroquímicos en el humedal

Acciones

Realizar convenios con entidades gubernamentales, privadas y gremios, para implementar técnicas agrícolas apropiadas que mejoren las condiciones del suelo.
Apoyar la creación e implementación de cooperativas de agricultores
Apoyo a la apertura de canales de comercialización de los productos generados de estos proyectos

Indicadores
Número de procesos productivos sostenibles operando
Número de capacitaciones realizadas y personas capacitadas

Responsables
CVC
DAGMA
Gobernación del Valle del Cauca
Municipio de Cali
Entidades Gubernamentales
Gremios
ONGS
Comunidad en general

11.3.1.7. PROYECTO: LIMPIEZA DEL MATERIAL GENERADOR DE CONTAMINACIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y PAISAJÍSTICA DEL ESPEJO DE AGUA DEL HUMEDAL.

La cercanía de este humedal zonas de desarrollo incompleto, ha acelerado en el humedal la presencia de contaminación por residuos de forma significativa. Los residuos sólidos presentes generan un desequilibrio químico, físico, paisajístico y ambiental del lugar y contribuyen con la contaminación generando problemas en el equilibrio de este espacio.

Objetivo General.
Realizar periódicamente la extracción de material generador de contaminación del espejo de agua del humedal.

Objetivos Específicos
Identificación de los puntos críticos de contaminación por residuos sólidos.
Determinar la periodicidad para la ejecución de la labor de limpieza.

Metas
Garantizar un espejo de agua libre de residuos sólidos contaminantes del medio acuático y paisajístico.

Acciones

Realizar visitas de seguimiento.
Extraer las basuras y residuos sólidos contaminares existentes en las orillas y superficie de los humedales.
Coordinar la periodicidad de recolección de las basuras

Indicadores
Volumen de residuos sólidos extraído.
Área del espejo de agua libre de residuos sólidos.

Entidades Responsables
CVC
DAGMA
EMSIRVA
Junta de acción comunal del sector.

11.3.1.8. PROYECTO: SIEMBRA Y REPOSICIÓN DE ESPECIES VEGETALES DE IMPORTANCIA GENÉTICA.

Actualmente la diversidad de flora de nuestra región se ha visto diminuida, por la presión antrópica de las grandes ciudades, es así como importantes especies vegetales características de los antiguos ecosistemas que representaban todo el Valle del Cauca, han ido desapareciendo de los ecosistemas actuales.

La idea de este proyecto es intentar reponer las especies más representativas, para poder tener espacios con especies de importancia para la conservación.

Objetivo General.
Sembrar y reponer especies vegetales de importancia genética.

Objetivos Específicos
Determinar las especies vegetales que serán sembradas.
Disminuir el proceso de erosión que actualmente enfrente el humedal.
Mejorar el espacio público y paisajístico del humedal.

Metas
Resaltar la importancia de algunas especies vegetales.
Brindar hábitat a muchas especies.

Acciones
Conseguir las especies de importancia genética que serán sembradas.
Determinar las zonas en las cuales se deben sembrar estas especies.
Preparar el terreno para la siembra de especies.
Realizar jornada de siembra de árboles.

Realizar seguimiento y control de los ejemplares sembrados.

Indicadores

Número de árboles sembrados.
Medición del Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) cada año.
Aumento de especies en el humedal

Entidades Responsables

CVC
DAGMA
Municipio de Cali
Universidades
ONG´S

11.3.1.9. PROYECTO: ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE HÁBITATS.

Por ser un ecosistema tan degradado por acciones antrópicas las condiciones favorables para el desarrollo de algunas especies son muy pocas. Condiciones como anidar, protegerse, camuflarse, reproducirse, entre otras; son difíciles de realizar por no disponer de los espacios y condiciones adecuadas dentro del ecosistema. Por tal motivo es necesario que desde lo antrópico se realicen acciones para el mejoramiento de hábitats

Objetivo General.

Adecuar y mejorar las condiciones del hábitat para algunas especies.

Objetivos Específicos

Proteger la población de fauna silvestre existente.
Establecer medidas que permitan brindar las condiciones aptas para el desarrollo de las especies.

Metas

Garantizar hábitats para las diferentes especies.
Incrementar la diversidad biológica.

Acciones

Identificar lugares estratégicos para la construcción de estructuras que mejoren la calidad del hábitat para las diferentes especies.
Construir comederos artificiales para algunas especies de fauna (aves, murciélagos, ardillas, entre otros)
Construir cercos que delimiten zonas para la protección del hábitat de determinadas especies y eviten el acceso de animales y personas a la zona.

Indicadores

Número de construcciones realizadas.
Incremento de diversidad biológica.
Incremento en la población de algunas especies.

Entidades Responsables
CVC
DAGMA
ONG´S
Municipio de Cali

11.3.2. PROGRAMA: FORTALECIMIENTO DE LA CULTURA AMBIENTAL.

11.3.2.1. PROYECTO: IMPULSO A LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA COMO INSTRUMENTEO FUNDAMENTAL PARA LA CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DEL HUMEDAL.

Contexto
La participación es la forma en la cual los ciudadanos hacen parte de procesos, hechos o acciones de todo tipo, que ocurren en su vida cotidiana y que lo afectan como individuo y como comunidad.

La participación implica que los distintos actores sociales acepten la diversidad de intereses y proyectos de vida, asumir el conflicto es propio de la vida social y que el reconocimiento del otro, la tolerancia, la pluralidad y el respeto mutuo son condiciones básicas para la construcción de la paz, la democracia, el desarrollo económico, la equidad y la sostenibilidad. En este sentido es importante aplicar programas específicos e interdisciplinarios dirigidos a fomentar el desarrollo de la comunidad, su participación, el uso racional y la protección del humedal.

Objetivo general
Promover la participación ciudadana en las áreas rurales y zona urbana del Municipio de Cali para que contribuyan de manera efectiva a la restauración del humedal

Objetivos específicos
Capacitar a las poblaciones interesadas a través de talleres
Proporcionar a las poblaciones, herramientas para promover una gestión ambiental participativa

Metas
Lograr que la población conozca y perciba el valor del manejo racional de los humedales

Conseguir que las comunidades locales se comprometan con la conservación y usos sostenible de los humedales

Acciones
Desarrollo de talleres sobre participación, desarrollo comunitario y manejo racional de humedales
Promover usos y alternativas no destructivos de los humedales

Indicadores
Número de personas capacitadas
Acciones propuestas por la comunidad para propiciar su desarrollo, la conservación y uso sostenible del humedal

Responsables
CVC
DAGMA
Municipio de Cali
Comunidad

11.3.3. PROGRAMA: SEGUIMIENTO Y CONTROL.

11.3.3.1. PROYECTO: CARACTERIZACIÓN GRANULOMÉTRICA Y QUÍMICA DE LOS SEDIMENTOS DEL FONDO DEL HUMEDAL

Los humedales manifiestan una dinámica de sedimentación, que permite conocer la trazabilidad que se ha presentado a través de los años en él. Para proponer medidas de manejo adecuadas y siendo los sedimento parte integral en la calidad de agua, como proceso geoquímico transformador de los nutrientes acelerando procesos de eutroficación; se hace necesario conocer las variables físicas, químicas y granulométricas presentes en los sedimentos las cuales permiten identificar los contaminantes que han impactado el humedal.

Objetivo General.
Conocer la dinámica que ha presentado el proceso de sedimentación y su trazabilidad.

Objetivos Específicos
Determinar el contenido de sustancias contaminantes en los sedimentos del humedal.
Caracterizar los sedimentos.
Identificar los periodos según la trazabilidad de máxima sedimentación.

Metas

Conocer la dinámica de sedimentación que ha presentado el humedal.
Fortalecer la prospectiva que pueda tener el humedal.

Acciones

Realizar estudio de granulometría y caracterización química de los sedimentos.
Analizar e interpretar los resultados.
Diligenciar reportes que permitan analizar el historial de la dinámica de sedimentación.

Indicadores

Número sustancias contaminantes encontrados en los sedimentos
Diámetro de las partículas de sedimentos.
Incremento de los sedimentos con relación a la batimetría.

Entidades Responsables

CVC
DAGMA
Universidades

11.3.3.2. PROYECTO: EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA DINÁMICA POBLACIONAL DE FAUNA Y FLORA EN EL HUMEDAL

Contexto

Es importante considerar que para la fauna asociada a este humedal es de vital importancia la existencia de ecosistemas anexos, además de disponibilidad de recursos dentro del humedal. La mayoria de las zonas arboladas del humedal se encuentran aislados por completo entre zonas de pastoreo, lo cual dificulta el establecimiento de especies silvestres.

Objetivo general

Diseñar estudios de monitoreo y seguimiento de las poblaciones naturales de fauna y flora presentes en el humedal

Objetivos específicos

Realizar análisis cuantitativos de estructura y composición de las áreas de bosques mediante el establecimiento de parcelas
Elaborar inventarios florísticos y faunísticos completos en cada uno de los coriotopos presentes

Metas

Establecer estaciones biológicas en cada una de las zonas de asociaciones vegetales representativas para el monitoreo permanente de las poblaciones de fauna y flora
Contar con el listado detallado de especies de fauna y flora

Acciones
Establecimiento de por lo menos una parcela permanente en el área

Indicadores
Número de parcelas permanentes establecidas
Número de especies de fauna y flora registradas

Responsables
Universidades
CVC
DAGMA
Institutos de investigación

11.3.3.3. PROYECTO: MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE AGUA EN EL HUMEDAL

Contexto
El humedal actualmente presenta problemas de la calidad de agua debido a los procesos de contaminación por los procesos de urbanizaciónn, erosión y el inadecuado usos del suelo, lo que hace necesario realizar programas de monitoreo y seguimiento que permitirán identificar cambios en la calidad del agua para prevenir los efectos desfavorables que se puedan producir o conocer las mejoras en la calidad de agua que se generen con los proyectos de implementación del plan de manejo ambiental.

Objetivo general
Implementar una red de monitoreo y seguimiento de la calidad de agua en el humedal para identificar y cuantificar cambios en el sistema acuático

Objetivos Específicos
Determinar la presencia de contaminantes y sus fuentes
Evaluar cambios sufridos a través del tiempo en la calidad del agua

Metas
Genera informes periódicos sobre la calidad del agua

Acciones
Realizar monitoreos trimestrales
Analizar e interpretar los resultados de los monitoreos y seguimientos

Indicadores

Número de monitoreos realizados
Parámetros estudiados (DBO, DQO, oxigeno disuelto, pH, Conductividad, Alcalinizada, SST, SS, entre otros.)

Responsables
CVC
DAGMA
Universidades

11.3.3.4. PROYECTO: ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE CALIDAD DE AGUA EN EL HUMEDAL

Contexto
El aumento de los niveles de contaminación en esta humedal, ha generado la necesidad de evaluar la calidad del agua del sistema, no solo a través de parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos tradicionales, sino también por medio de la aplicación de índices de calidad de agua que simplifican la información ambiental con el análisis de parámetros mas relevantes, además de la aplicación de bioindicadores, los cuales permiten captar en un tiempo breve los fenómenos y los cambios producidos en el medio.

Objetivo general
Establecer las condiciones limnológicas del humedal Navarro mediante la aplicación de bioindicadores de calidad de agua

Objetivos específicos
Determinar y seleccionar un conjunto de variables ambientales y biológicas que muestren y faciliten la evaluación de los cambios en las características ecológicas del humedal

Metas
Implementar el sistema de indicadores de la calidad de agua en el humedal

Acciones
Desarrollo de investigaciones básicas aplicadas
Selección de los parámetros y organismos indicadores de calidad de agua

Indicadores
Grupos de investigación
Número de indicadores establecidos

Responsables
CVC

DAGMA

12. BIBLIOGRAFÍA

ALBERICO, M. 1996. Historia natural de los murciélagos neotropicales. Págs. 106-125 en: C. E. Angel (ed.), Ecología de Mamíferos Neotropicales. Memorias, Pontificia Universidad Javeriana, Santafé de Bogotá.

ALBERICO, M. & C. A. SAAVEDRA-RODRÍGUEZ 2005. Murciélagos urbanos de Cali (Valle del Cauca Colombia). Caldasia 27:117-126.

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ. 2008. Protocolo de recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos. Secretaría Distrital de Ambiente, Bogotá D. C. Colombia. 296 pp.

ANDREU, E. & A. CAMACHO. 2002. Recomendaciones para la toma de muestras de agua, biota y sedimentos en humedales Ramsar. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. España.226 pp.

ANGARITA, I. 2002. Composición y estructura de la avifauna de la ciudad de Cali. Tesis de grado. Departamento de Biología, Universidad del Valle, Cali.

ANÓNIMO. 2005. Censo 1993. Departamento Nacional de Estadística (DANE). Página Web:http://www.dane.gov.co. Consultado abril de 2010.

ARANGO, J. M. 1983. Estudios de prevalencia de virus rábico en murciélagos del área urbana de Cali y algunos comentarios ecológicos. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias, Universidad del Valle, Santiago de Cali, 75 pp.

BARONA, G., C. DOMINGUEZ., A. J. GOMEZ. & A. FIGUEROA. 2002. Viaje de la comisión corográfica por el Estado del Cauca 1853 -1855. Volumen I. Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. 458 p.

BEISSINGER, S. R. & D. R. OSBORNE. 1982. Effects of urbanization on avian community organization. Condor 84: 75-83.

BONILLA, A. 1975. Cali Panamericana. Memoria de los VI Juegos Panamericanos de 1971. Tomo I: Los Juegos. Comité organizador para los juegos Panamericanos. Cali.

CAICEDO-HOLGUIN, A. Antecedentes de Cali… historia desde el río Cañaveralejo, Cali, 2009. En : http://laciudaddelasaguas.blogspot.com/

CAMPBELL, J. A. & W. W. LAMAR. 2004. The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere, 2 vols. Cornell University Press, Ithaca, New York.
CARDONA, M. 2000. El espacio Geográfico y Ambiental recreado en el paisaje urbano Colombiano. En : Memorias XVI Congreso Colombiano de Geografía, Cali. 96 p.

CASTILLO-CRESPO, L. S. & M. GONZALES-ANAYA. 2007. Avances en la implementación del Plan de Acción en Biodiversidad del Valle del Cauca. Dirección Técnica Ambiental, CVC, Cali, 66p.

CASTRO, F., W. BOLIVAR & M. I. HERRERA. 2007. Guía de anfibios y reptiles del bosque de Yotoco, Valle del Cuaca, Colombia. Grupo de investigación laboratorio de Herpetología, Universidad del Valle. Cali. 70 p.

CHACÓN DE ULLOA, P., G. I. JARAMILLO. & M. M. LOZANO. 2005. Hormigas urbanas en el Departamento del Valle del Cauca, Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Naturales, Físicas y Exactas 30:436-441.

CITES. 2010. (en línea) Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II y III. <htp://www.cites.org/esp/app/appendices.shtml>. Acceso 30 de Julio de 2007.

CLERGEAU, P., J. SAVARD. & G. MENNECHEZ. 1998. Bird abundance and diversity along and urban rural gradient: A comparative study between two cities in different continents. Condor 100: 413 – 425.

COMITÉ LOCAL PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES. 1996. Plan para la mitigación de riesgos en Cali. Cali : OSSO, Universidad del Valle. Velásquez, A. (Editor) y Secretaría de Gobierno, Alcaldía de Cali. 200 p.

CONCEP LTDA. 2006. Estudio de Optimización del Sistema de Drenaje Pluvial de la Zona Oriental de la Ciudad de Cali. EMCALI, Cali.

CONROY, M. 1996. Techniques for estimating abundance and species richness. Pp 177-234. En: D. E. Wilson, F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran & M. S. Foster (Eds.). Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals. Smithsonian Institution Press, Washington D. C.

CONTRERAS, R. 2006a. Plan de manejo ambiental integral humedal El Estero Municipio de Santiago de Cali.75 pp.

CONTRERAS, R. 2006b. Plan de manejo ambiental integral humedal Marañón Municipio de Santiago de Cali.118 pp.

CONTRALORIA MUNICIPAL DE SANTIAGO DE CALI. 2001. Informe del estado de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente del Municipio de Santiago de Cali. 70 p.

CORPORACION AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC. 1958. Proyecto de Aguablanca. Criterio de diseño hidrológico e hidraulico. Informe C-797. Cali.

CORPORACION AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC. 1990. Comparación de coberturas de bosques y humedales entre 1957 y 1986 con delimitación de las comunidades naturales críticas en el valle geográfico del río Cauca. Subdirección de Recursos Naturales. Grupo de Gestión Ambiental. Centro de Datos para la Conservación. Cali, Colombia. 77 pp.

CORPORACION AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC. 1991. Plan de manejo integral de humedales y ecosistemas naturales asociados, ubicados en el valle geográfico del Rió Cauca. CVC, Cali.

CORPORACION AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC. 2001 Plan de Ordenamiento Ambiental de las cuencas de los ríos Cali, Meléndez, Pance, Aguacatal. Informe Técnico. Contrato CVC. No. 0458 de 2000. Cali : Subdirección de Planeación. 112 pp.

CORPORACION AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC. 2002. Humedales del Municipio de Santiago de Cali. "Experiencia de trabajo". Cartilla Informativa. Cali.

CORPORACION AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC. Y UNIVERSIDAD DEL VALLE. 2007. El río Cauca en su valle alto. Un aporte al conocimiento de uno de los ríos mas importantes de Colombia. Santiago de Cali, CVC. 361 pp.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE – DAGMA. 1996. Santiago de Cali, la ciudad de los siete ríos. Cali : DAGMA. 114 p.

DINERSTEIN, O., D. M, GRAHAM., D. J, WEBSTER., A. L. PRIMM., S. A. BOOKBINDER. & M. P. LEDEC. 1995. A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean. Washington DC: World Bank.

DOUGLAS, T. B., T. A. SCOTT. & J. T. ROTENBERRY. 1997. Breeding bird abundance in an urbanizing landscape in coastal southern California. Conservation Biology 1:406-421.

DUNNING, J. B. & J. M. BATES. 1989. Effects of urbanization on breeding bird community structure in southwestern desert habitats. Condor 91: 416-428.

ECOQUIMICA LTDA. 2009. Informe técnico de caracterización de lodos de la Laguna Charco Azul. Reporte No. 94740. Cali.

EMMONS, L. H. 1984. Geographic variation in densities and diversities of non-flying mammals in Amazonia. Biotropica 16:210-222.

EMMONS., L. H. & F. FEER. 1997. Neotropical rainforest mammals. A field guide. The University of Chicago Press, Chicago. 281 pp.

EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI – EMCALI. 1996. Inventario de asentamientos subnormales. Cali : EMCALI. 13 p.

ESPINAL, L. S. 1968. Visión ecológica del Departamento del Valle del Cauca. Cali: Universidad del Valle, Cali.

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DEL VALLE. 2010. Informe de Interventoría No. 1. del Convenio CVC No. 108 de 2009. Contrato CVC No. 078 de 2009. Cali.

FUNDACION UNIVERSIDAD DEL VALLE. 2010. Plan Parcial sector lagunas el Pondaje y Charco Azul. Alcaldía de Santiago de Cali, Secretaría de Planeación Municipal. Cali. sin publicar.

FUNDACION RIO CAUCA. 2007. Plan de manejo ambiental integral humedal el Retiro Municipio de Santiago de Cali. 147 pp.

GALVIS- RIZO, C. A. 2007. Guía de campo serpientes mas comunes del Valle del Cauca. Centro de investigación para la conservación CREA. Zoológico de Cali. Cali. 38 p.

GARCÉS-RESTREPO, M. F., F. GONZALES. & A. GIRALDO. 2010. Aves. En Vida Silvestre En El Campus De La Universidad Del Valle, R. Cantera (Compilador). Ediciones Universidad del Valle. Cali Colombia, Pp 144-237.

GAVARESKI, C. A. 1976. Relation of park size and vegetation to urban bird populations in Seattle, Washington. Condor 78: 375-382.

GILBERT, O. L. 1989. The ecology of urban habitats. Chapman & Hall, London, United Kingdom.

GIRAL, G. E. 1984. Organización social y reproducción en Peropteryx kapplerii. Trabajo de grado, Facultad de Ciencias, Universidad del Valle, Santiago de Cali, 80 pp.

HILTY, S. & W. BROWN. 2001. Guia de las Aves de Colombia. Traducción al español por Humberto Álvarez-López. American Bird Conservancy- ABC.

IUCN, Conservation International, Arizona State University, Texas A&M University, University of Rome, University of Virginia, Zoological Society London. 2008. IUCN Red List <www.iucnredlist.org/s>. Consultada el 30 de Abril de 2010MILLS, G. S.,

JARAMILLO, A. & A. LOPEZ. 2010. Proyecto Urbanistico Integral Sardi. Proyecto de grado de especialización en Proyecto Urbano, Universidad de San Buenaventura. Cali.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 2002. Política Nacional para humedales interiores de Colombia. Estrategias para su conservación y uso sostenible. Republica de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Consejo Nacional Ambiental. Bogotá, Colombia. 65 pp.

MOLINA, C. & I. VICTORIA. 1998. En busqueda de un lugar donde habitar. Universidad del Valle. Cali, Colombia. 76 pp.

MUÑOZ, J. 2001. Los murciélagos de Colombia. Sistemática, distribución, descripción, historia natural y ecología. Universidad de Antioquía. Medellín. 391 p.

MUÑOZ, L. 2003. Lineamientos de educación ambiental para los humedales urbanos Lago Panamericano, Lago de los Cisnes, Lago de las Garzas y Lagunas del Pondaje, ubicados en el municipio de Santiago de Cali. Pasantía del Programa de Administración Ambiental, Universidad Autonoma de Occidente. CVC. 128 p.

MUÑOZ, L. & A. CARMONA. 2004a. Plan de manejo ambiental integral humedal Lago de Los Cisnes Municipio de Santiago de Cali. 242 pp.

MUÑOZ, L. & A. CARMONA. 2004b. Plan de manejo ambiental integral humedal Lago de Las Garzas Municipio de Santiago de Cali. 225 pp.

MUÑOZ, L. & A. CARMONA. 2004b. Plan de manejo ambiental integral humedal Lago Panamericano Municipio de Santiago de Cali. 219 pp.

MUÑOZ, L. 2006. Plan de manejo ambiental integral humedal Marañón Municipio de Santiago de Cali. Fundación Mundo Ambiental. 148 pp.

MUÑOZ, L. (in *litt*). Caracterización y clasificación de los humedales del valle geográfico del río Cauca. Sin publicar.

NARANJO, L. G. & F. ESTELA. 1999. Inventario de la avifauna de un área suburbana de la ciudad de Cali. Boletín de la Sociedad Antioqueña de Ornitología 10: 11-27.

NAVARRO, F., S. P. HINCAPIE. & L. M. SILVA. 2005. Catalogo de mamíferos del Oriente Antioqueño (estado y conservación). Corporación Autónoma Regional Rionegro-Nare CORNARE Universidad Católica de Oriente. 376 pp.

OSPINA-REINA. N. F. 2009. Estructura y composición del ensamblaje de murciélagos en Las áreas verdes de Santiago de Cali- Colombia. Tesis de maestria. Universidad del Valle. Cali – Colombia.

OTERO, J. A., S. ARANGO-JARAMILLO, M. T. RESTREPO DE M., M. ALBERICO, H. GUTIÉRREZ, M. MÁRQUEZ, A. OLIVEROS, H. ESCOBAR, E. LOSADA, R. SARDI, D. VALENCIA, H. SARDI. & L. BUITRAGO. 1993. Prevalencia de virus rábico en quirópteros del área municipal de Cali, Colombia. Colombia Médica 24: 137-141.

PATIÑO, V. M. 1996. Informes de Cali y sus alcaldias pedaneas en 1808. Centro de estudios históricos y sociales “Santiago de Cali”. Gerencia Cultural de la Gobernación del Valle. Cali, Colombia. 43 p.

PECK, R. 2009. La vegetación e los humedales en el tiempo. En: Humedales del valle geográfico del río Cauca: génesis, biodiversidad y conservación. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC). Cali, Colombia. 70-79.

PERES, C. A. 1999. General guidelines for standardizing line-transect surveys of tropical forest primates. Neotropical Primates 7:11–16.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE CALI. 2000. [CD-ROM]. Planeación Municipal de Santiago de Cali. Documento Resumen.

QUANTUM INGENIERIA LTDA. 2000. Evaluación de Impacto Ambiental de las Lagunas del Pondaje. Proyecto COL/96/021. DAGMA – PNUD. Cali, Colmbia. 134 pp.

RAMIREZ, A. & G. VIÑA. 1998. Limnología Colombiana. Aportes a su conocimiento y estadísticas de análisis. Panamericana. Colombia. 293 pp.

REMSEN, J. V., Jr., C. D. CADENA, A. JARAMILLO, M. NORES, J. F. PACHECO, M. B. ROBBINS, T. S. SCHULEMBERG, F. G. STILES, D. F. STOTZ. & K. J. ZIMMER. 2009. Version [date]. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html.

RENJIFO, L.M., A.M. RANCO-MAYA, J.D. MAYA-ESPINAL, G. KATTAN. & B. LOPEZ-LANUS (EDS). 2002. Libro Rojo de Aves de Colombia. Pp 562.

RIVERA-GUTIÉRREZ. F. 2006. Composición y estructura de una comunidad de aves en un área suburbana en el suroccidente colombiano. Ornitología Colombiana 4: 28-38.

RODRIGUEZ, J.V., M. ALBERICO., F. TRUJILLO. & J. JORGENSON (EDS). 2006. Libro Rojo de de los Mamíferos de Colombia. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia & Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 430 pp.

ROJAS, V. & M. REYES. 2009. Los mamíferos. En: Humedales del valle geográfico del río Cauca: génesis, biodiversidad y conservación. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC). Cali, Colombia. 128-139.

ROLDAN, G. 2003. Bioindicación de la calidad del agua en Colombia. Uso del método BMWP/Col. Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia. 170 pp.

ROSALES, C. I. 2001. Sobre el comportamiento sísmico de los depósitos de suelo, en el área de Cañeveralejo, Cali, Colombia. Proyecto de grado para optar el título de Ingeniera Civil. Universidad del Valle. Cali.

ROSENBERG, K. V., S. B. TERRILL. & G. H. ROSENBERG 1987. Value of suburban habitats to desert riparian birds. Wilson Bulletin 99: 642-654.

RUEDA-ALMONACID, J. V., J. D. LYNCH. & A. AMEZQUITA (EDS.) 2004. Libro Rojo Anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Ambiente. Bogotá, Colombia. 384 pp.

RUEDA-ALMOCID J.V., J.L. CARR, R.A. MITTERMEIER, J.V. RODRÍGUEZ-MACHECHA, R. B. MAST, R. C. VOGT, A. G. J. RHODIN, J. DE LA OSSA-VELÁSQUEZ, J. N. RUEDA. & C. G. MITTERMEIER. 2007. Las tortugas y los cocodrilianos de los Países andinos del trópico. Conservacion Internacional. Bogotá, Colombia 538 pp.

SAAVEDRA-RODRÍGUEZ, C. A., M. F. GARCES-RESTREPO. & L. F. ORTEGA. 2008. Monitoreo Permanente sobre el Estado y Dinámica de las Poblaciones de Avifauna para medir el impacto generado por la Intervención y Compensación Forestal de este ecosistema urbano de la Calle Quinta. Sector: Troncal Sur y complementarios Frente 1: Calle 5 entre Carrera 52 y Carrera 82, Frente 2: Calle 5 entre Carrera 82 y Estación Terminal Sur (Carrera 100). Fase I (Octubre – Diciembre 2007). Conalvías, MetroCali, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), 2008.

SALAZAR, M. I., N. GÓMEZ., W. VARGAS., M. REYES., L. E. CASTILLO. & W. BOLÍVAR. 2002. Bosques Secos y Muy Secos del Departamento del Valle del Cauca. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC). Cali, 72p.

STILES, F. G. 1998. Aves endémicas de Colombia. Pp. 378–385, 428–432. en: Informe Nacional Sobre el Estado de la Biodiversidad en Colombia. Tomo 1. Diversidad biológica. M. E. Chávez y N. Arango (Eds.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente, Santa Fe de Bogotá, Colombia.

STOTZ, D. F., J. W. FITZPATRICK, T. A. PARKER III. & D. K. MOSKOVITZ. 1996. Neotropical Birds: Ecology and Conservation. The University of Chicago Press, Ltd., London. 478 pp.

TERBORGH, J. 1983. Five new world primates: a study in comparative ecology. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 260 pp.

UDVARDY, M. 1975. A classification of the Biogeographical provinces of the world.

VALENCIA, A. & N. JIMENEZ. 2004. Historia y Espacio No. 23, Departamento de Historia de la Universidad del Valle, Cali.

VARGAS, W. 2009. Las plantas de los ecosistemas inundables. En: Humedales del valle geográfico del río Cauca: génesis, biodiversidad y conservación. CVC, Grupo Biodiversidad, Cali. p. 81 – 94.

VARON Z, S. 1997. Contribución a la biología reproductiva del murciélago insectívoro Molossus molossus. Trabajo de grado, Facultad de Ciencias, Universidad del Valle, Santiago de Cali, 40 pp.

VELASQUEZ, A. & N. JIMENEZ. 2004. La gestión de riesgos en el ordenamiento territorial, inundaciones en Cali, la CVC y el fenómeno ENSO. En: Seminario Internacional Ambiental CVC 50 Años. Cali, Septiembre 13 al 17 de 2004.

WEMMER, D. F., T. H. KUNZ, G. LUNDIE-JENKINGS. & W. J. McSHEA. 1996. Mammals signs. Pp 157-176. In D. E. Wilson, F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran, & M. S. Foster (Eds.). Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals. Smithsonian Institution Press, Washington D. C.

WORLD WIDE FOUND FOR NATURE - WWF. 2001. Visión de conservación de la Ecorregión norte de los andes. Disponible en: http://wwf-andes.org/cartografia/index.html/.

ANEXOS

ANEXO No. 1.

1. APRESTAMIENTO

1.1. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ACTORES ASOCIADOS A LA LAGUNA CHARCO AZUL.

Teniendo en cuenta información secundaria, sondeo con diferentes actores relacionados con la Laguna Charco Azul y listados de participación en procesos anteriores se estableció un listado preliminar de actores sociales con influencia en la Laguna Charco Azul.

Los actores identificados fueron divididos en dos grupos específicos, ya que el humedal tiene incidencia no solo en las comunidades adyacentes, sino también en toda la ciudad gracias a sus bienes, servicios y valores generados a través del tiempo. Es por eso que se planteó realizar el proceso de aprestamiento de forma independiente a los actores institucionales y comunitarios, ya que las temáticas y prioridades de cada grupo son diferentes, sin embargo estas apreciaciones y visiones luego fueron concertadas para poder definir las acciones de manejo conjuntas para el humedal.

Dentro de este contexto se adelantó un proceso de sensibilización-formación permanente con estos grupos, los cuales iniciaron con una etapa de socialización del proyecto. Esta primera reunión de acercamiento se realizó con personal de las instituciones relevantes y asociadas al humedal Laguna Charco Azul, en el cual participaron instituciones como EMCALI, DAGMA, CVC, Corpocuencas y Fundación Universidad del Valle, entidades que están trabajando actualmente para la recuperación de este sector, no solo desde el punto de vista ambiental y sanitarios sino también social. Esta reunión se efectuó en las inmediaciones de la Laguna Charco Azul, específicamente en la zona del patio de maniobras construido por Corpocuencas para las acciones de recuperación de la función hidráulica, sanitaria y ambiental de la Laguna (Convenio CVC No. 108 de 2009), el día 18 de Marzo de 2010. En esta reunión se realizó un recorrido por toda el área perimetral de la laguna, en el cual se realizaron recomendaciones de tipo técnico para las posibles acciones de manejo sobre el humedal, posteriormente se realizó una presentación del proyecto por parte de la Fundación Oikos, en donde se contextualizaron los alcances del Plan de Manejo, y en donde conjuntamente se determinaron las siguientes acciones para su formulación:

La formulación del Plan de Manejo debe tener como prioridad:

- Involucrar a los actores que afecta el proceso de planificación
- Coherente con los demás procesos de planificación territorial y normatividad vigente

- Contextualizado con la realidad social y cultural del entorno de la laguna
- Sistémico, porque debe concebirse como parte de un todo, que responda en lo micro al proyecto de vida de los actores locales y en lo macro a la consolidación de una ciudad sostenible.
- Efectivo en inversión de los recursos del Estado y la sociedad.

Foto No. 1. Recorrido por la laguna Charco Azul con instituciones

Foto No. 2. Reunión de socialización con instituciones

Posterior a esta reunión institucional y con el aval y apoyo del personal representante de las instituciones participantes, se procedió a efectuar un taller de socialización con las comunidades locales, el cual fue realizado en el Centro de Desarrollo Comunitario del barrio Charco Azul el día 8 de Abril de 2010, en donde asistieron habitantes de los barrios adyacentes a la laguna, como los son Belisario Betancourt, Charco Azul, Octavio Sardi, Nueva Ilusión y Villa del Lago (Ver Listado de asistencia en el Anexo No. 1). La dinámica del taller consistió inicialmente en realizar una presentación a nivel general sobre los humedales, sus bienes, servicios, productos y valores, los programas y actividades de la CVC para su manejo y conservación y al final se realizó una presentación informal sobre los alcances de la formulación de un Plan de Manejo Ambiental para esta laguna, la normatividad base para su formulación, los pasos metodológicos, la temporalidad y la participación de la comunidad en su formulación y posterior ejecución o implementación.

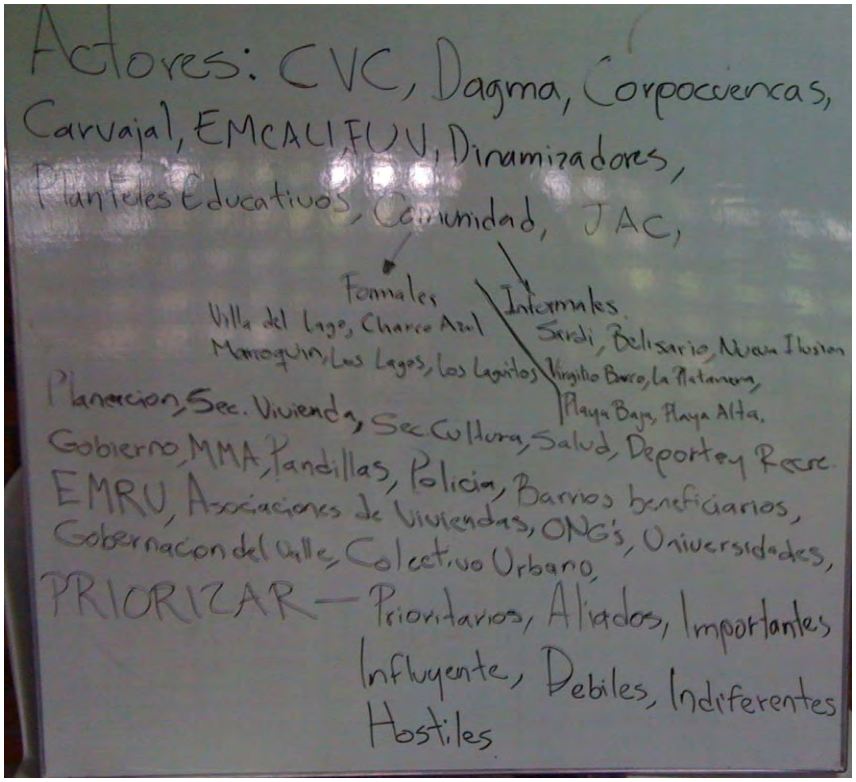
Foto No. 3. Reunión de socialización con comunidades

Este taller permitió informar a las comunidades presentes sobre las diferentes acciones que se están realizando por parte de las diversas instituciones dentro del área de la Laguna, de igual forma, sensibilizarlos sobre su papel dinámico y transformador del ambiente, y sus incidencia en las actividades de recuperación, manejo y conservación. También se reforzaron conceptos y elementos sobre medio ambiente y se hicieron contactos internos para las posteriores acciones de diagnóstico que requirieron de acompañamiento comunitario, ya que el desplazamiento dentro del área de trabajo se hacia difícil por problemas de seguridad.

Luego de realizar la etapa de socialización con los actores identificados preliminarmente, se procedió a identificar y clasificar nuevos o posibles actores que puedan estar dentro de este proceso, teniendo en cuenta la información obtenida en las reuniones efectuadas con la comunidad y las instituciones.

Teniendo en cuenta este listado final de actores que fue construido gracias a la información obtenida en reuniones y talleres, se procedió a realizar su priorización de forma concertada con la comunidad, para esta priorización se tuvo en cuenta la metodología especificada por CVC (2007), el cual categoriza los actores de acuerdo a su papel. Para el caso de la Laguna de Charco Azul se presenta la siguiente priorización de actores definida por los habitantes de los barrios y asentamientos cercanos a la laguna:

Foto No. 4. Priorización concertada de actores asociados a la Laguna Charco Azul



1.2. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

Una vez se realizó la priorización de actores se efectuaron los acercamientos con cada uno ellos, en el caso de los institucionales se optó, por cuestiones metodológicas, de tiempo y de logística realizar entrevistas informales con algunos de sus representantes. En estas reuniones que tenían como objetivo la búsqueda

de información técnica que permitiera reforzar la información obtenida en campo, se aprovechó para conocer las perspectivas de cada entidad en cuanto a las acciones de recuperación, manejo y conservación del humedal, teniendo en cuenta las diversas actuaciones que históricamente estas instituciones han desarrollado en el área de la laguna.

Esta información permitió establecer pautas técnicas para determinar actividades dentro del Plan de Acción del Plan de Manejo del humedal. En el caso de EMCALI se realizó entrevista informal con el Ingeniero José Cerón, Director de Acueducto y Alcantarillado, en el DAGMA con la Geóloga Marcela Villa, encargada del proyecto Charco Azul, y por la Fundación Universidad del Valle con el Arquitecto Rubén Olarte, Director del Plan Parcial Pondaje y Charco Azul.

Con las comunidades se utilizó otra metodología, la cual se basó en la ejecución de talleres en donde se intercambiaron los saberes técnicos con los saberes populares, comunitarios y ancestrales, esta actividad se logró hacer ya que la comunidad se encuentra organizada gracias a los esfuerzos de proyectos sociales como los emprendidos por la Fundación Universidad del Valle, Fundación Carvajal y Corpocuencas, lo cual permitió llegar directamente a conocer las percepciones de la comunidad frente a este ecosistema estratégico para la ciudad.

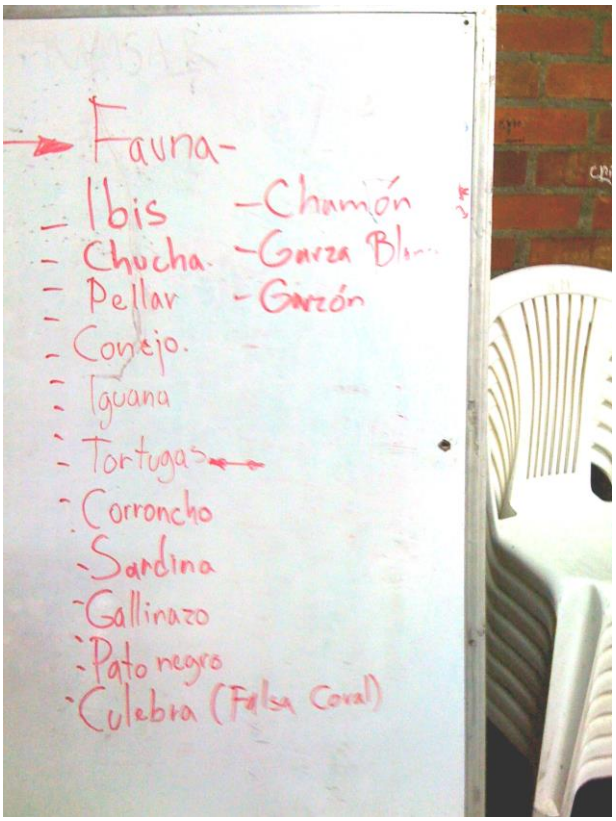
Foto No. 5. Taller de diagnóstico participativo con comunidades

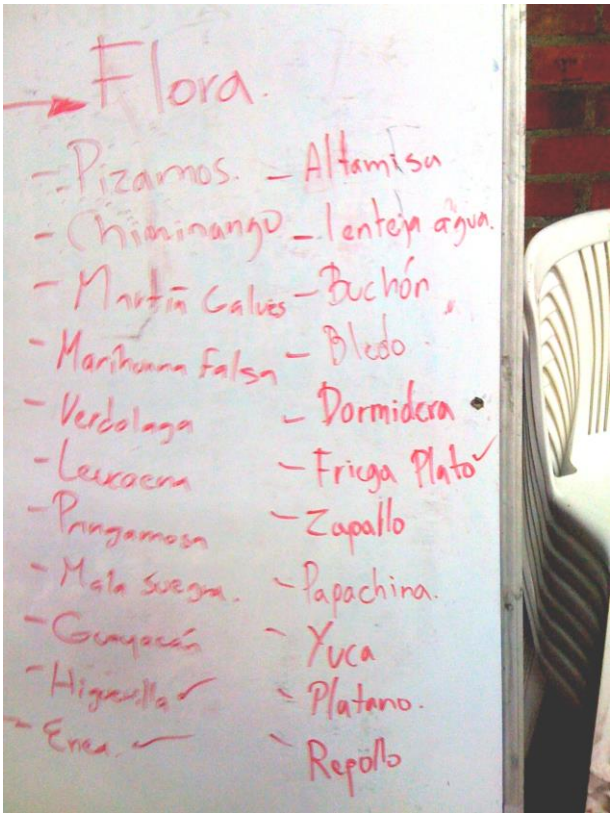
El taller de diagnóstico participativo, se realizó en la primera jornada del día 28 de mayo de 2010, en las instalaciones del Centro de Desarrollo Comunitario de Charco Azul; en este taller en donde asistieron mas de 25 personas, se realizó

una exposición por parte de personal de la Fundación Oikos sobre la formulación de Planes de Manejo, se socializaron los resultados obtenidos hasta la fecha en la etapa de diagnóstico, haciendo mayor énfasis en los componentes de fauna y flora, esto con el fin de generar de manera concertada un listado final y unificado (técnico y comunitario) de especies presentes en el área el humedal (Ver listado de asistencia en el Anexo No. 2).

Foto No. 6. Listados de fauna y flora generados por la comunidad (a: fauna y b: flora)

a **b**





Este ejercicio permitió el reconocimiento por parte de las comunidades locales, de los bienes y servicios del humedal, además del reforzamiento de conceptos sobre medio ambiente y ecología, de igual forma se sensibilizaron sobre la oferta ambiental que se ha perdido en el sector y se llegaron a acuerdos sobre habitabilidad e interacción con los recursos naturales presentes en el humedal y su área de influencia Estos listados de fauna y flora generados en conjunto con la comunidad fueron agregados a los inventarios generados por el equipo técnico, permitiendo aumentar numero de especies de las cuales no se habían reportado presencia por medio de métodos científicos.

1.3. IDENTIFICACIÓN DE CONFLICTOS

En la segunda jornada del día 28 de mayo de 2010, en las instalaciones del Centro de Desarrollo Comunitario de Charco Azul, se desarrolló el taller de identificación de conflictos, para lo cual se tomó como base metodológica el documento "Guía de planificación ambiental regional: herramientas de prospectiva y participación" desarrollado por el SINA, GTZ y MMA (Cooperación Alemana al Desarrollo - GTZ y Ministerio del Medio Ambiente Colombia - MMA, 2003). En este taller, de forma participativa se determinaron los principales conflictos ambientales que la comunidad ha identificado y sobre los cuales deberían aplicarse los esfuerzos y recursos, para lograr su solución de inmediato, corto plazo, mediano o largo plazo.

Foto No. 7. Identificación de problemáticas ambientales por parte de la comunidad.

Esta actividad se desarrolló utilizando un mapa completo de la laguna Charco Azul, lo que permitió definir de manera gráfica no solo los diferentes impactos sino también su ubicación dentro del área de trabajo. La comunidad asistente se organizó en 4 grupos de trabajo, en cada grupo se nombró un relator el cual fue el encargado de socializar los impactos ambientales identificados en su grupo. Posterior a este proceso se realizó la priorización de dichos impactos para lo cual se definieron de mayor a menor las prioridades de manejo de las problemáticas ambientales, es decir sobre las cuales deberán aplicarse los esfuerzos y los recursos para protegerlos, mantenerlos, mejorarlos, potencializarlos, recuperarlos

o utilizarlos de manera sostenible, para esto se acudió a la metodología propuesta por el Ministerio del Medio Ambiente, en el documento "Sistemas de Gestión Ambiental Municipal. Estrategias para la aplicación, capacitación y seguimiento" del año 2002. Como producto de este taller se generó la siguiente matriz de priorización de problemáticas ambientales y un mapa donde se han localizado la gran mayoría de impactos ambientales negativos identificados.

Tabla No. 1. Priorización de las problemáticas ambientales de la Laguna Charco Azul. (Metodología SIGAM, 2002)

Prioridad / TEMAS PRIORITARIOS / Puntaje	1º x10	2º x9	3º x8	4º x7	5º x6	6º x5	7º x4	8º x3	9º x2	10º x1	Puntaje total c/tema	Prioridad definitiva
Contaminación con aguas servidas y basuras	II	II									38	1
Invasión de franja forestal protectora		III	I								35	2
Falta de educación ambiental a la comunidad			I	I	I	II					31	4
Alteración de la fauna y flora silvestre						III	I				19	5
Enfermedades			IIII								32	3

1.4. PROSPECTIVA

Una vez se identificaron los conflictos y se definió su prioridad, se procedió a desarrollar el taller de prospectiva, el cual se realizó el día 1 de Julio de 2010 y contó con la asistencia de 22 personas de los diferentes barrios y asentamientos asociados a la Laguna Charco Azul (Ver listado de asistencia en el Anexo No. 3). El objetivo de este taller fue construir acuerdos para lograr el desarrollo sostenible de la laguna y la comunidad en el largo plazo, construyendo una propuesta compartida de futuro para gestionar el crecimiento y la prosperidad colectiva del sector.

Teniendo como insumo la información obtenida en el diagnóstico técnico y participativo, la identificación de potencialidades y problemáticas de la laguna y su área de influencia, se continuó el proceso utilizando la herramienta de "cartografía social", con el fin de construir colectivamente una imagen del pasado, el presente y el futuro de la laguna, con un referente de ciudad y región, que se vea reflejado en una imagen de futuro deseado, resultado de la convergencia de diferentes visiones, tanto de entidades, como actores sociales.

Foto No. 8. Taller de prospectiva

Para desarrollar esta metodología se conformaron tres grupos integrados con personas de diversos barrios o asentamientos, y de diferentes edades, esto con el fin de no sesgar la información que se generara, cada uno de estos grupos de trabajo desarrollo un eje temático los cuales fueron determinados como “pasado, presente y futuro”, para esto cada uno de los grupos plasmó por medio de un dibujo de la laguna, su percepción sobre cada una de estas etapas y su importancia para el presente y el futuro del sector.

El primer grupo trabajó la retrospectiva de la laguna y el sector (el pasado), a través de la graficación de situaciones o momentos que abarcaron varias décadas atrás, con el fin de identificar, no solo en ellos, sino en el resto de los asistentes del taller las vivencias personales e hitos históricos que determinaron el rumbo del sector.

Foto No. 9. Cartografía social Laguna Charco Azul, pasado.

El presente por su parte se trabajó en otro de los grupos el cual identificó las tendencias que determinaron el desarrollo o la situación actual de la laguna y el sector, de igual forma se identificaron dentro del mapa, los efectos que estas tendencias generan y los impactos ambientales mas relevantes ya sean positivos o negativos. Cabe resaltar que la mayoría de impactos identificados estuvieron relacionados con las acciones de recuperación hidráulica y ambiental realizadas por la CVC y EMCALI, que ha permitido generar un clima de esperanza y confianza por parte de las comunidades ante el estado.

Foto No. 10. Cartografía social Laguna Charco Azul, presente.

En cuanto a la construcción de una visión de futuro, el último grupo definió desde su propia vivencia, perspectiva y visión, ideas novedosas y creativas que recrean de manera vivencial el futuro que desearían para la laguna y el sector en los diez años siguientes.

Foto No. 11. Cartografía social Laguna Charco Azul, futuro.

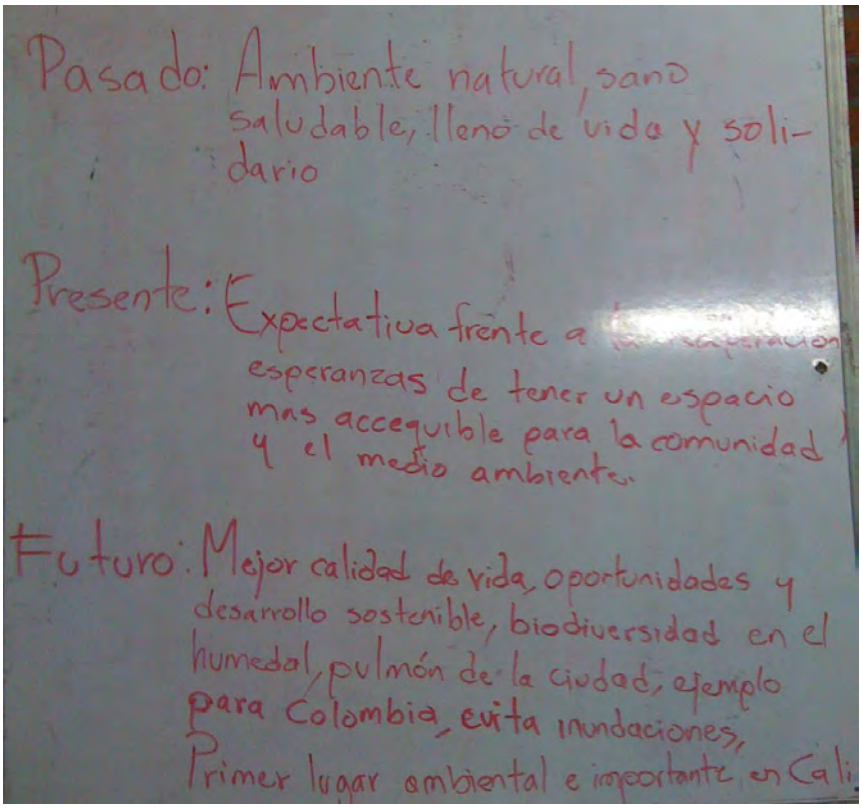
Una vez finalizadas las presentaciones de cada uno de los grupos, cada uno preparó con los elementos y las ideas identificadas, una pequeña frase que identificara y representara de manera clara cada uno de esos momentos y que pudiera resumir, los problemas, resentimientos, anhelos y sueños que se perdieron o se crearon para cada uno de estos estados del humedal. Este ejercicio generó la siguiente información:

- ***Pasado*:** Ambiente natural, sano, saludable, lleno de vida y solidario

- ***Presente*:** Expectativas frente a la recuperación, esperanza de tener un espacio mas asequible para la comunidad y el medio ambiente

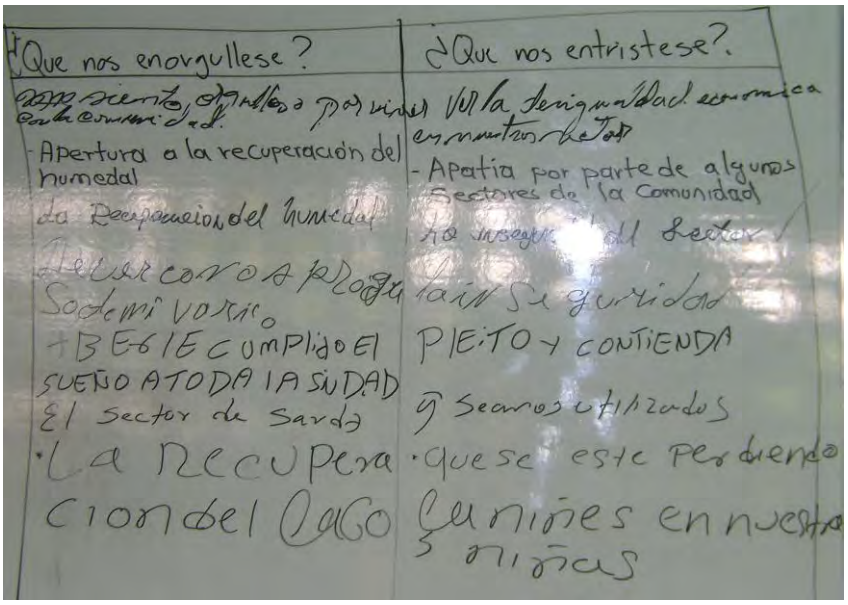
- ***Futuro*:** Mejor calidad de vida, oportunidades y desarrollo sostenible, biodiversidad en el humedal, pulmón de la ciudad, ejemplo para Colombia, evita inundaciones. Primer lugar ambiental e importante en Cali.

Foto No. 12. Momentos en la Laguna Charco Azul.



1.4.1. Construcción de visión: Una vez se generó información mediante la cartografía social en los diversos momentos del humedal y el sector, se procedió a definir una visión concertada sobre el humedal, para esto se inició un cuestionamiento a cada uno de los integrantes del taller, donde mediante dos preguntas básicas ¿de qué nos sentimos orgullosos? Y ¿qué nos entristece?, se orientó a cada integrante del grupo a que identificara su papel en este proceso, lo que ha hecho, lo que ha dejado de hacer y lo que podría hacer para cambiar las condiciones actuales de la laguna y su sector.

Foto No. 13. Construcción de visión.



El determinar estos valores sociales generó dentro del público asistente una posición mucho más crítica sobre las acciones y proyectos en los que han participado, ya que se reconocieron y valoraron como comunidades activas, con talentos y experiencias que permiten a un futuro ser participes de manera fundamental en el manejo de su sector y en la construcción de ciudad y región.

1.5. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARTICIPATIVA

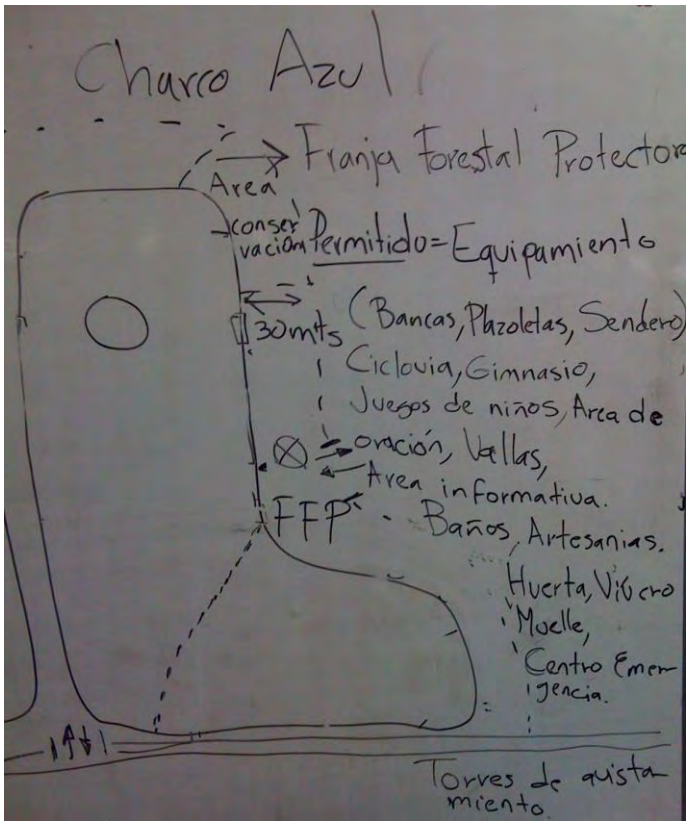
La normatividad sobre formulación de Planes de manejo de humedales, define que estás áreas deben ser zonificadas de acuerdo a las potencialidades y limitaciones identificadas en el diagnóstico, sin embargo, este tipo de definiciones son cruciales para el manejo a futuro de este ecosistemas, es por esos que esta fase de construcción de zonas o áreas especificas dentro del humedal se cimentó bajo criterios de inclusión, según la mirada del territorio en la prospectiva y la participación de las comunidades en su desarrollo.

Para esto se desarrolló un taller de zonificación participativa, en la primera jornada del día 8 de Julio de 2010 en las instalaciones del Centro de Desarrollo Comunitario del barrio Charco Azul, al cual asistieron un total de 20 personas de los barrios Octavio Sardi, Villa del Lago y Charco Azul (Ver listado de asistencia en el Anexo No. 4). En este taller se determinaron zonas o unidades del territorio relativamente homogéneas dentro de la Laguna Charco Azul (cuerpo de agua y franja forestal protectora) a las que se aplicará una reglamentación de uso y manejo, no solo desde el punto de vista ambiental, sino tambien integrando acciones de manejo, social, comunitario y productivo.

Dentro del área del humedal se determinaron dos grandes unidades las cuales fueron clasificadas según sus condiciones morfológicas, y nombradas como “Cuerpo de agua” (CA) y “Franja forestal protectora” (FFP), de igual forma dentro de cada una de estas unidades se realizaron algunas zonificaciones internas lo que permitió aumentar el grado de precisión en cuanto a las condiciones y usos de algunas subáreas, las cuales se clasificaron según sus condiciones de ocupación, condiciones de relieve y cobertura.

Esta definición y clasificación de áreas se realizó mediante la construcción colectiva de visión del territorio, en donde participaron activamente los vecinos de la laguna. De igual forma se definieron de manera conjunta los motivos por los cuales se establecieron y delimitaron las zonas, se definieron las funciones y descripciones de cada sector como parte del plan de manejo y se clasificaron mediante códigos las áreas zonificadas, para las cuales se procuraron que fueran de fácil reconocimiento e identificables sobre el terreno.

Foto No. 14. Zonificación ambiental participativa de la Laguna Charco Azul.



Posterior al proceso de definición y clasificación de unidades de manejo dentro del humedal, se procedió a establecer para cada área y subárea en particular, los usos y las restricciones, de acuerdo con las definiciones que se presentan en la Guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia (Resolución 196 de 2006, del MAVDT), la cual propone lo siguiente:

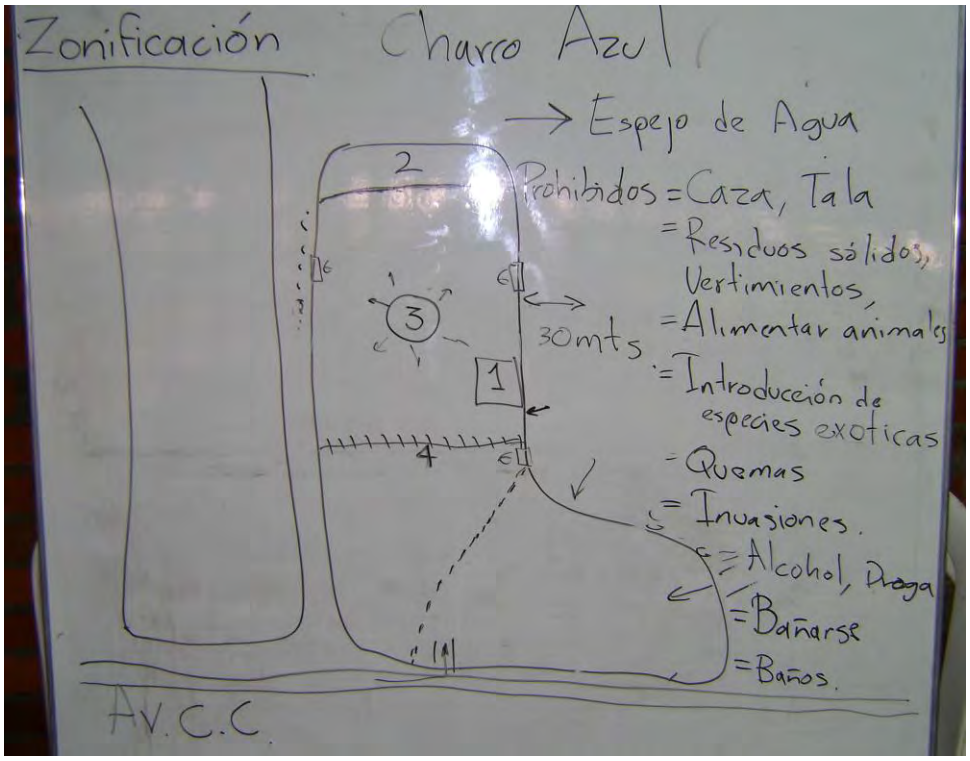
Uso Principal: Uso deseable cuyo aprovechamiento corresponde a la función específica del área y ofrece las mejores ventajas o la mayor eficiencia desde los puntos de vista ecológico, económico y social.

Usos Compatibles: Son aquellos que no se oponen al principal y concuerdan con la potencialidad, la productividad y demás recursos naturales conexos.

Usos condicionados: Aquellos que por presentar algún grado de incompatibilidad con el uso principal y ciertos riesgos ambientales previsibles y controlables para la protección de los recursos naturales del humedal están supeditados a permisos y/o autorizaciones previas y a condicionamientos específicos de manejo.

Usos Prohibidos: Aquellos incompatibles con el uso principal del área en particular y con los propósitos de conservación ambiental y/o manejo. Entrañan graves riesgos de tipo ecológico y/o para la salud y la seguridad de la población.

Foto No. 15. Definición de usos dentro de la Laguna Charco Azul.



1.6. PLAN DE ACCIÓN PARTICIPATIVO

En la segunda jornada del día 8 de Julio de 2010, se realizó el último taller de formulación del Plan de Manejo de la Laguna Charco Azul, en el cual se buscaba definir el objetivo general del Plan, las acciones necesarias para el cumplimiento de mismo, teniendo en cuenta aspectos como la duración de dichas acciones, las cuales se definieron a un tiempo máximo de 10 años, tal y como lo recomienda la Resolución 196 de 2006, de igual forma se pretendía establecer participativamente los programas y estrategias de carácter integral que propendieran a la resolución de la problemática identificada anteriormente y que respondiera a los objetivos de manejo establecidos para el sitio y por último definir de manera concertada desde el punto de vista técnico y comunitario los proyectos que se deben formular para ejecutar las acciones que le den cumplimiento a los programas y estrategias planteadas.

En este taller, se intentó construir un camino sistemático que nos permitiera acercarnos lo mas detallado posible al escenario deseado plateado por la comunidad en talleres anteriores. Para esto se retomó la información generada en el taller de identificación de impactos ambientales, ya que estos son los insumos que nos permitieron definir la problemática general del área y asi definir sus formas de solucionarla, por medio de la definición de un objetivo, que no es más que la expresión en positivo del problema o en otros casos la carencia de una oportunidad a aprovechar. Esto dio lugar a la conversión del problema en un objetivo.

En el caso de la laguna el objetivo se definió de la siguiente manera:

"*Propender por la sostenibilidad y conservación del humedal Laguna Charco Azul, de tal manera que se mantengan y/o recuperen sus bienes y servicios ambientales, sus valores ecológicos y biodiversidad, mediante programas y proyectos orientados a su recuperación y uso racional; lo anterior se logrará a través de estrategias donde la comunidad sea activa en el proceso*".

Luego de la discusión sobre la definición del objetivo general del Plan y su definición de manera concertada teniendo en cuenta las diferentes visiones y perspectivas de la comunidad, se procedió a precisar con los asistentes las estrategias para poder alcanzarlo.

Para la definición de estrategias se utilizó la herramienta denominada análisis estratégico DOFA (debilidades – oportunidades - fuerzas – amenazas), que ayuda a desarrollar cuatro tipos de estrategias: estrategias de fuerzas y oportunidades, estrategias de debilidades y oportunidades, estrategias de fuerzas y amenazas, y estrategias de debilidades y amenazas.

Este ejercicio permitió puntualizar varias estrategias factibles. Sin embargo estas fueron priorizadas con la comunidad teniendo en cuenta aspectos como su factibilidad y alcance, lo que generó un total de cinco estrategias viables, las cuales fueron definidas como:

6. Rehabilitación, recuperación, protección, conservación y compensación del humedal urbano Laguna Charco Azul
7. Manejo y uso sostenible del humedal urbano Laguna Charco Azul
8. Apropiación social del humedal urbano Laguna Charco Azul como patrimonio público de Santiago de Cali.
9. Investigación participativa y aplicada
10. Gestión interinstitucional

Tabla No. 2. Matriz DOFA Laguna Charco Azul

		FACTORES EXTERNOS	
		OPORTUNIDADES	**AMENAZAS**
MATRIZ DOFA HUMEDAL URBANO LAGUNA CHARCO AZUL		Ayudas económicas nacionales e internacionales Secuencia del proyecto por parte de otras entidades Oportunidad de trabajo y recreación con el humedal	Falta de apoyo por parte de entidades Falta de comunicación con el exterior Discriminación Que no se termine el proyecto No haya recursos económicos Formación de nuevos grupos externos Falta de toma de decisiones Disociación por parte de juntas de acción comunal-J.A.C
FACTORES INTERNOS	**FORTALEZAS**	**ESTRATEGIAS F-O**	**ESTRATEGIAS F-A**
	Regulador de caudales Liderazgo Compañerismo Proyección Conocimiento sobre problemáticas del sector Perseverancia Unión para culminación del proyecto Potencial intelectual Voluntad , tiempo y disponibilidad Conocimiento en temas ambientales Grupos ambientales legalmente constituidos	Recuperación ambiental e hidráulica por parte de entidades del estado Empoderamiento de comunidades locales Proyectos productivos sostenibles Lugar propicio para educación ambiental	Convenios interinstitucionales Establecimiento de grupos locales para implementación de plan de manejo ambiental Proyectos de mejoramiento paisajístico
	DEBILIDADES	**ESTRATEGIAS D-O**	**ESTRATEGIAS D-A**
	Asentamientos no legalizados No hay concertación entre asentamientos Falta de fe en el grupo Falta de oportunidades para capacitación Relaciones interpersonales Falta de empoderamiento de los recursos del territorio al cual se pertenece Falta de conocimiento sobre acciones que realizan entidades dentro del proyecto	Desarrollo de estrategias de sensibilización y capacitación a la comunidad Proyectos de reubicación concertados Saneamiento básico Compromiso de entidades del estado	**PUNTO DE FUGA**

Una vez definidas las estrategias del Plan de manejo, estas fueron desglosadas a nivel de programas para lo cual se precisaron las acciones que se pudiesen agrupar dentro de una misma línea, que fueran complementarias o que le apunten a la misma meta. Estos programas a su vez permitieron definir las temáticas de las cuales se desprendieron los proyectos. En total se definieron 12 programas, de las cinco estrategias planteadas.

Foto No. 15. Programa Proyectos productivos perteneciente a la Estrategia de Manejo y uso sostenible del humedal urbano Laguna Charco Azul.

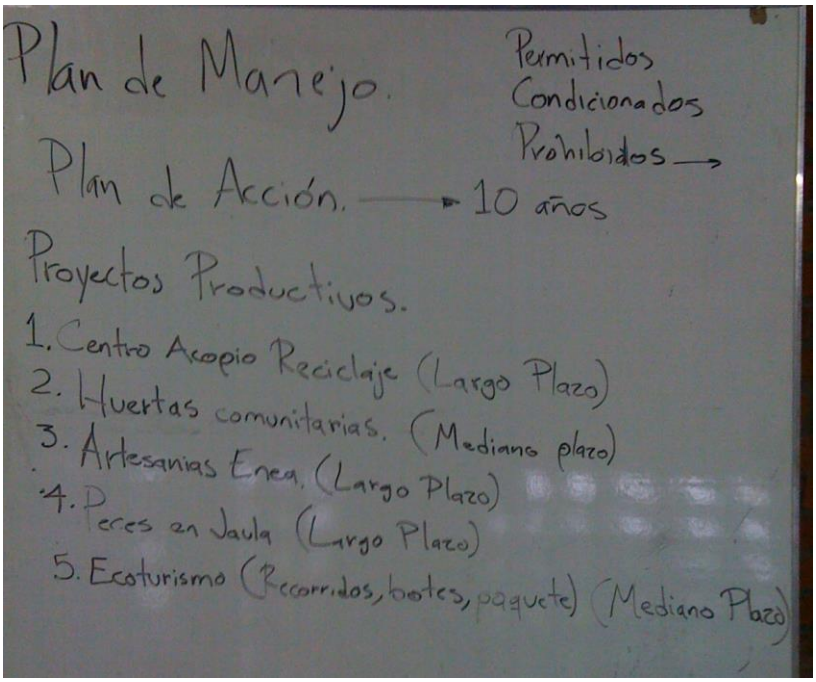
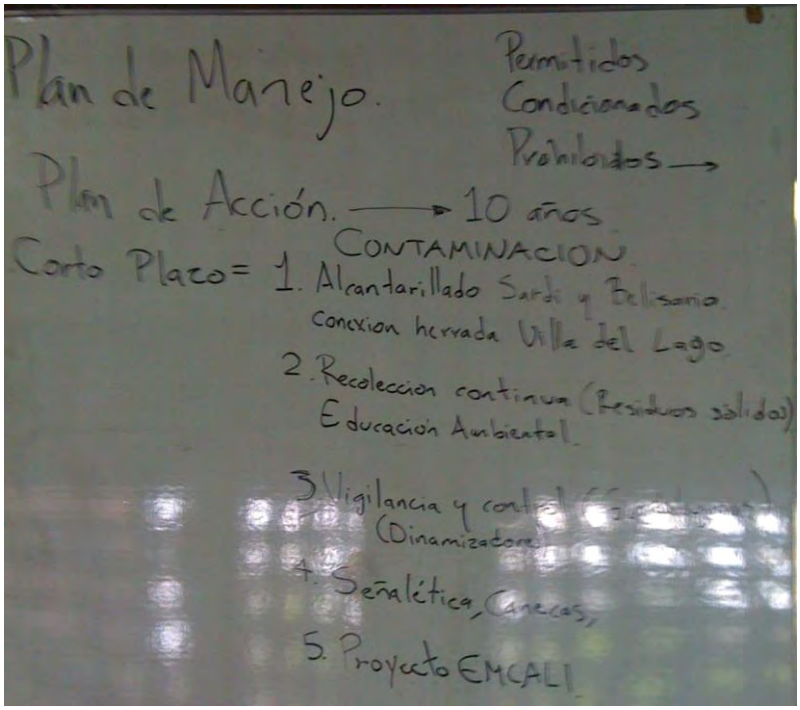


Foto No. 16. Programa Descontaminación perteneciente a la Estrategia de Rehabilitación, recuperación, protección, conservación y compensación del humedal urbano Laguna Charco Azul.



Una vez definidos los programas se establecieron las acciones a ejecutar directamente en el terreno, los cuales se determinaron como proyectos de inversión, ya que requieren de un presupuesto y unos actores relacionados para su ejecución. Dichos proyectos fueron planteados en diferentes tiempos, al corto (de uno a tres años), mediano (de tres a seis años) y al largo plazo (de seis a diez años), teniendo en cuenta sus prioridades de ejecución, factivilidad y costos.

En total se definieron 42 proyectos, los cuales se enmarcaron dentro de los programas y estrategias planteadas anteriormente. Cabe aclarar que estos esquemas de proyectos se construyeron de las ideas y directrices que la comunidad determinó, basado en sus necesidades reales, problemáticas, sueños y potencialidades.

1.7. REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL PROCESO DE APRESTAMIENTO

¿Que nos entristece?

ANEXO No. 2.

FORMULARIO 1. FICHA INFORMATIVA DEL HUMEDAL

1. Fecha actualización FIR: Agosto de 2010	**2. Código humedal:** 01	**3. Nombre humedal:** Laguna Charco Azul

4. Otros nombres: Se le conoce tambie como parte de las Lagunas del Pondaje	**5. Latitud:**				**6. Longitud:**				**7. Altitud:**

8. Municipio: Santiago de Cali	**9. Vereda:** Zona urbana, comuna 13 **9.1. Barrios:** Villa del Lago y Charco Azul y los asentamientos de desarrollo incompleto Sardi y Belisario Betancourt	**10. Cuenca:** Subcuenca Cañaveralejo, cuenca Melendez (Clasificación CVC)	**11. Si el humedal hace parte de un complejo, indique cual:** Complejo de humedales del valle geográfico del río Cauca

12. Área: 9,0 has	**13. Tipo humedal:** lentico lacustre modificado	**Código:** O	**Descripción:**	**14. Topónimo:** modificado de madrevieja (cauces abandonados del río Cauca) a artificial (laguna de regulación)

15. Descripción resumida del humedal: La Laguna Charco Azul, está ubicada en la comuna 13 en el sector del Distrito de Aguablanca, en el municipio de Cali. Esta laguna de origen natural fue modificada en su morfometría y conexión hidráulica, por iniciativa de la CVC, con el fin de proteger contra inundaciones 6.500 hectáreas de tierra del suroriente de Cali. La antigua madrevieja fue transformada a laguna de regulación por las Empresas Municipales de Cali (EMCALI)e n 1969, en tierras que habían sido adquiridas por la CVC para tal fin. En la actualidad la laguna hace parte del sistema de drenaje de la zona oriental de Cali, el cual está compuesto además, por una serie de colectores y canales que tributan al Canal oriental, el cual, a través de las estaciones de bombeo de Puerto Mallarino y Paso del Comercio, entregan finalmente al río Cauca. El sistema se complementa con el canal CVC Sur que intercepta los ríos Cañaveralejo, Lilí y Meléndez, evitando inundaciones en crecientes de estos cauces. Hasta finales del año 2009 el humedal estaba totalmente colmatado y en estado palustre, luego de las acciones de recuperación hidraulica desarrolladas por la CVC y EMCALI, se rehabilitó su función reguladora.

16. Características físicas:

17. Características ecológicas más relevantes:

18. Principales especies de flora:	**19. Principales especies de fauna:**
20. Valores sociales y culturales:	**21. Tenencia de la tierra/régimen de propiedad:** El área de la laguna se encuentra sobre un predio del estado administrado por EMCALI, su franja forestal protectora se ubica en predios privados y estatales los cuales han sido invadidos por asentamientos de desarrollo incompleto como lo son los sectores de Sardi y Belisario Betancourt
22. Uso actual del suelo: Zona de protección y residencial	**23. Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten las características ecológicas del humedal, incluyendo los cambios en el uso del suelo:** Vertimientos de aguas residuales, Disposición de residuos sólidos, escombros y basuras, relleno, desecación, invasión del cauce y su franja forestal protectora y especies invasoras.

24. Medidas de conservación propuestas y/o adoptadas:

25. Actividades de investigación en curso e infraestructura existente:

26. Programas de educación ambiental en marcha:

27. Actividades turísticas y recreativas:

28. Autoridad(s)/institución(s) responsable de la gestión/manejo del humedal:

ANEXO No. 3.

FORMULARIO 5. SOCIOECONOMIA Y CULTURA

1. Fecha muestreo: Febrero a Agosto de 2010	**2. Código humedal:** 01	**3. Nombre colector:** Leonel Andrés Muñoz Azcárate	
4. Tipo asentamiento: Santiago de Cali, urbano	**Barrios:** Villa del Lago y Charco Azul y los asentamientos de desarrollo incompleto Sardi y Belisario Betancourt	**Vereda:** No aplica	**Comunidad indígena:** En su mayoría los habitantes son afrodecendientes

PRESION HUMANA

5. Nombre asentamiento: Sardi y Belisario Betancourt	**6. Nombre de otros poblados que influyen sobre el humedal:** Barrios de la comuna 13, 15, 16, 11, 12 y 8 de Cali (Cuenca de captación del humedal)

7. Número de familias:	**8. Número de personas:**	**9. Número de viviendas:**	**10. Número de predios:**

PRESIÓN ECONOMICA

11. Califique las 5 principales actividades económicas dentro del humedal						**12. Tenencia de la tierra donde se localiza el humedal:**	
Agricultura		Extractivismo autoconsumo		Pesca		Parque Nacional Natural:	Resguardo Indígena:
Ganadería		Extractivismo comercial		Caza		Finca	Reserva Forestal
Piscicultura		Transporte		Riego		Baldío (colonato)	Predio titulado **X**
Forestal		Industrial		Otra:	**X**	Otro: Predio del Estado	

PRESIONES Y ALTERACIONES

Presiones directas		**Presiones indirectas**		**Estado actual**	
Riego		Tala de árboles	**X**	Seco	
Desecación	**X**	Quemas	**X**	Relleno escombros	
Canalización		Fumigaciones de cultivos ilícitos		Relleno sanitario	
Vertedero basuras	**X**	Construcción de vías	**X**	Espejo de agua parcialmente cubierto por plantas herbáceas acuáticas	
Vertedero aguas residuales	**X**	Represas		En proceso de secamiento	
				Depósito aguas residuales	**X**
				Otro	