UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ
INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES -IDEA-

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL BURRO

PROBLEMÁTICA, VALORACIÓN Y EVALUACIÓN

Bogotá, D.C., Octubre de 2008

TABLA DE CONTENIDO

I. PROBLEMÁTICA 1

1. INTRODUCCIÓN 1

2. PROBLEMAS PLANTEADOS DESDE EL PUNTO DE VISTA HIDROLÓGICO 1

La fragmentación del humedal en dos sectores 1

Deficiente Calidad del agua que ingresa al humedal 2

Contaminación por disposición de basuras, escombros y ruido 2

Pérdida acelerada del área inundable y ronda 3

Pérdida de la capacidad para amortiguar inundaciones 3

Déficit hídrico 4

3. PROBLEMAS PLANTEADOS DESDE EL PUNTO DE VISTA ECOLÓGICO 4

La pérdida del área legal del humedal 4

Disposición inadecuada de residuos sólidos en área del humedal 4

La fragmentación del humedal 4

Presencia de predadores (gatos, perros callejeros) 5

4. PROBLEMAS PLANTEADOS DESDE EL PUNTO DE VISTA URBANÍSTICO 5

Uso inadecuado en la zona de ronda y zmpa 5

Impactos generados por la actividad urbana que se desarrolla en las zonas adyacentes al humedal 5

El impacto de obras de infraestructura vial 6

5. PROBLEMAS PLANTEADOS DESDE COMPONENTE SOCIOECONÓMICO 7

La escasa valoración ambiental y económica de los servicios ecosistémicos que provee el humedal. 7

La falta de control y vigilancia en el humedal 7

6. SÍNTESIS DE LA PROBLEMÁTICA 7

Paralelo entre las visiones técnica y comunitaria 9

7. JERARQUIZACIÓN PROBLEMÁTICA 10

II. VALORACIÓN 13

1. VALORACIÓN AMBIENTAL 13

2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES 16

Generalidades 16

Valoración de humedales 17

Los valores del Humedal Burro 18

Valores susceptibles de recuperar y potenciar en el humedal 19

III. EVALUACIÓN 21

1. EVALUACIÓN ECOLÓGICA 21

Diversidad biológica 21

Naturalidad 21

Rareza 21

Fragilidad 21

2. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL 22

Aspectos socioeconómicos y culturales 22

Percepciones del humedal por parte de la comunidad 23

Organizaciones Comunitarias 24

3. POTENCIALIDADES DEL HUMEDAL BURRO 25

4. RECATEGORIZACIÓN DEL HUMEDAL EL BURRO 26

BIBLIOGRAFÍA 29

ANEXO 31

Métodos indirectos 31

Método de valoración contingente (MVC) 32

Valoración conjoint 33

Método de precios hedónicos (MPH) 34

Métodos de producción (MP) 35

Método de transferencia de beneficios (MTB) 35

Método de costos de reemplazo (MCR) 36

Método enfocado a la producción de hogares 37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Efectos asociados a la construcción de vías sobre el humedal 6

Tabla 2. Síntesis de la problemática del Humedal Burro 7

Tabla 3. Paralelo entre la problemática planteada desde la visión técnica y la comunitaria según el componente 9

Tabla 4. Forma de calificación y puntaje asociado para los criterios de evaluación de parámetros integrados 10

Tabla 5. Ejercicio de calificación de la problemática para su jerarquización (favor revisar esta calificación) 10

Tabla 6. Parámetros y criterios utilizados para valorar la importancia ambiental actual 14

Tabla 7. Funciones ecosistémicas de los humedales, asociadas a bienes y servicios económicos 17

Tabla 8. Valor económico total de los servicios que provee el Humedal Burro 20

Tabla 9. Potencialidades del Humedal El Burro 25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Detalle alcantarilla cajón Av. Ciudad de Cali 1

Figura 2. Detalle alcantarilla cajón Av. Ciudad de Cali 2

Figura 3. Quema de basuras en el Humedal El Burro 3

Figura 4. Conexiones entre las funciones de los humedales, usos y valores. 18

Figura 5. Técnicas de Valoración 32

I. PROBLEMÁTICA

1. INTRODUCCIÓN

La problemática ambiental se entiende como aquella relativa a la relación de la sociedad con la naturaleza, en este caso específico, es la comunidad, las instituciones con competencia en el área de influencia directa y las relaciones que establecen con el humedal como ecosistema. Para la identificación y diagnóstico de la problemática que se presenta a continuación, no sólo se tuvo en cuenta el criterio técnico, sino que también se incluye la visión de la comunidad y de las instituciones que han participado en los talleres realizados por el IDEA-UN en torno a la formulación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Burro.

En la primera parte se hace una breve descripción de la problemática del humedal identificada desde la perspectiva de cada componente, esto es, a nivel físico, ecológico, económico y sociocultural, como resultado de la caracterización del Humedal y su área de influencia directa. Luego se presentan tres matrices o cuadros resumen de la problemática ambiental; en el primero se plantean algunas alternativas de solución, en el segundo se compara la visión de la comunidad y del equipo técnico con relación a los principales problemas identificados y en el tercero, se procede a calificar cada problema de acuerdo con unos criterios de calificación establecidos por el equipo técnico y con base en una escala cualitativa.

2. PROBLEMAS PLANTEADOS DESDE EL PUNTO DE VISTA HIDROLÓGICO

La problemática del Humedal, desde el punto de vista hidrológico, se puede concretar en los siguientes aspectos:

LA FRAGMENTACIÓN DEL HUMEDAL EN DOS SECTORES

El Humedal El Burro está divido en dos partes por la Avenida Ciudad de Cali, sin embargo, estas interactúan hidráulicamente por medio de una alcantarilla cajón de dos celdas, que transita por debajo de la Avenida (Figura 1 y Figura 2). Esta estructura es insuficiente para caudales grandes y por tal razón en época de altas precipitaciones se presentan desbordamientos sobre la Avenida Ciudad de Cali.



Figura 1. Detalle alcantarilla cajón Av. Ciudad de Cali



Figura 2. Detalle alcantarilla cajón Av. Ciudad de Cali

DEFICIENTE CALIDAD DEL AGUA QUE INGRESA AL HUMEDAL

- Una situación crítica que presenta el Humedal, es la recepción de varias tuberías de descargas de aguas residuales, incluyendo también las que recibe indirectamente por medio del Canal Castilla que recibe las aguas servidas de la zona oriental y nororiental del barrio Pío XII y del barrio Castilla. Con base en el documento "Estudio Detallado para la Restauración Ecológica del Humedal El Burro y la Zona de Ronda" de Ingeniería Ambiental y Geodesia (2004) y el respectivo reconocimiento en campo, se pudieron identificar varios afluentes de aguas residuales, descritos en el numeral anterior.

CONTAMINACIÓN POR DISPOSICIÓN DE BASURAS, ESCOMBROS Y RUIDO

- Debido al proceso de urbanización acelerado y descontrolado de la ciudad, se ha aumentado considerablemente la cantidad de asentamientos urbanos alrededor de los humedales. Esta situación trae como consecuencia la disposición de basuras y escombros en los sitios "sin dueño" de la ciudad. El Humedal El Burro no es ajeno a esta situación, encontrándose con gran cantidad de sedimentos y basuras en su interior, lo que ha cambiado su configuración geomorfológica (Figura 3).
- Según EEI/Hidromecánicas (1998), en la actualidad al humedal le llegan vertimientos de aguas residuales por conexiones ilegales, con residuos de metales pesados, desechos sólidos, concentración de sedimentos y alta carga orgánica. Como consecuencia, el agua del humedal se encuentra en estado crítico desde el punto de vista bacteriológico, lo cual tiene efectos sobre la diversidad de la fauna asociada al humedal.
- El Canal Castilla, a su llegada al Humedal lleva gran cantidad de basura que ha obtenido, arrastrado y transportado a lo largo de su recorrido. La entrega del Canal Castilla al Humedal se hace por medio de una alcantarilla cajón de dos celdas que en ocasiones es taponada por las basuras que trae el canal.
- Los desechos sólidos provenientes del sector suroriental, también tienen un efecto sobre la calidad del agua y los suelos del humedal.
- La presión urbana en el costado oriental, hace que este sector se encuentre muy expuesto a contaminación por partículas en el aire o contaminación sonora proveniente del tráfico de las avenidas cercanas al humedal, las cuales disminuyen la calidad del hábitat para la fauna asociada al mismo.



Figura 3. Quema de basuras en el Humedal El Burro

PÉRDIDA ACELERADA DEL ÁREA INUNDABLE Y RONDA

- El proceso de pérdida del área inundable y rondas es marcado en este Humedal. Hacia finales de la década de los 80's el cuerpo de agua se extendía hasta la Avenida de las Américas (F.H. el Tintal s.f) y, más atrás en el tiempo (1956), su superficie llegó a cubrir 54 ha. (EEI/ Hidromecánicas 1998). Actualmente, su zona inundable ocupa menos de 7 ha, equivalentes al 13% de su tamaño original. La tasa de reducción de este Humedal se ha calculado en 2% anual y a ese ritmo, Hidromecánicas señaló en 1998 que en menos de 7 años (2005) el Humedal habrá desaparecido completamente (EEI/Hidromecánicas, 1998). Si bien es cierto que el Humedal no ha desaparecido por completo, su situación actual es muy crítica.
- La existencia de botaderos que afectan el plano de inundación, sumada al mal alinderamiento ocasionan la pérdida de una porción considerable del plano inundable, en un sector del humedal que coincidencialmente posee la mayor capacidad de almacenamiento de agua (sector oriental del humedal, vecino a la cicloruta).

PÉRDIDA DE LA CAPACIDAD PARA AMORTIGUAR INUNDACIONES

- El humedal, según Hidromecánicas y Ecology and Environment, sólo tiene capacidad para atenuar caudales con periodo de retorno pequeños (2 – 5 años), el flujo pico para tormentas más grandes (por ejemplo para periodos de retorno de 50 y 100 años) no es reducido por el Humedal. (CHE, 1998). Debido a lo anterior, en época de invierno, se presentan inundaciones y desbordamientos. Sin embargo, el avance en la sedimentación ocurrido entre 1998 y 2006, suponen una disminución de esta capacidad, a tal punto que eventos moderados de lluvia inundan la Avenida Ciudad de Cali.
- La porción del Humedal aguas abajo de la Avenida Ciudad de Cali es la más pequeña y la que se encuentra en situación critica desde el punto de vista hídrico. Según Hidromecánicas y Ecology and Environment, esta porción tiene la capacidad de atenuar solamente las pequeñas inundaciones (CHE, 1998), sin embargo, los recientes desarrollos urbanísticos en inmediaciones de este sector, han disminuido la capacidad de almacenamiento en esa parte del Humedal.

DÉFICIT HÍDRICO

- Como se pudo observar en el balance hídrico, durante todo el año se presenta un déficit hídrico, lo cual hace necesario buscar alternativas para proporcionar agua al humedal; estos mecanismos deben garantizar la autosostenibilidad del humedal, y que la solución al problema sea permanente.
- Debido a la ausencia de monitoreo continuo de los caudales que ingresan en el humedal, la calibración del modelo hidrodinámico no es posible; sin embargo, la elaboración del balance hídrico ofrece herramientas versátiles para el diagnostico del humedal y para la búsqueda de soluciones en éste.

3. PROBLEMAS PLANTEADOS DESDE EL PUNTO DE VISTA ECOLÓGICO

Desde el punto de vista ecológico los principales problemas que hoy en día afectan al Humedal Burro son los siguientes:

LA PÉRDIDA DEL ÁREA LEGAL DEL HUMEDAL

- Como se mencionó anteriormente, uno de los problemas más importantes desde el punto de vista ecológico, es el proceso de pérdida del área inundable y del área de ronda, puesto que es en ellas donde se asientan las comunidades vegetales y faunísticas propias de un ecosistema de humedal. Las escasas 7 ha, equivalentes al 13% de su cobertura original, deben a toda costa ser protegidas por algún mecanismo, para asegurar la persistencia de las comunidades vegetales y su fauna asociada. Deben detenerse los procesos de urbanización en el área de humedal, ya que estos van directamente asociados con la disminución del área efectiva para las comunidades vegetales y por tanto para la fauna asociada.
- De otra parte, la forma alargada del humedal, aumenta el efecto de borde y disminuye el área central de los parches de vegetación acuática, lo cual es negativo para especies con escasa tolerancia ecológica como algunas especies endémicas, las cuales desaparecen al entrar en contacto con la matriz urbana que rodea el humedal.

DISPOSICIÓN INADECUADA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ÁREA DEL HUMEDAL

El humedal fue afectado por residuos sólidos dispuestos inadecuadamente en el tránsito hacia el antiguo botadero Gibraltar y a la estación de transferencia, que se ubicaban en el suroccidente de la ciudad en la Localidad de Kennedy. Las basuras acopiadas en el humedal se quedaron allí hasta la fecha, generando descomposición, lixiviados, gas metano, contaminación atmosférica, entre otros (Ingeniería ambiental y Geodesia Ltda., 2003). El botadero afecta un área no menor a 3.6Ha. y la profundidad promedio medida desde la base del plano inundable original hasta la cima de la terraza que conforma el botadero es de 2,3 m. Un cálculo rápido permite asegurar que el volumen del botadero sobrepasa los 72.000 m^3.

Con la permanencia de estos residuos por más de 20 años, se espera que la producción de gases y elementos volátiles estén en proceso de decadencia haciendo más peligrosa su reubicación que su sellado in situ como se explica en el proyecto de saneamiento del botadero que acompañan el presente plan.

LA FRAGMENTACIÓN DEL HUMEDAL

- Al igual que otros humedales de la Sabana, la fragmentación debido a la construcción de vías, es uno de los problemas importantes. La Avenida Ciudad de Cali fragmentó el

humedal en dos sectores y muy posiblemente, la futura Avenida Agoberto Mejía lo fragmentará nuevamente, alterando el área en mejor estado de conservación y con mayor potencial para la restauración ecológica. La fragmentación tiene un efecto importante sobre la persistencia de poblaciones vegetales y animales, las cuales requieren de un área mínima para la subsistencia.

PRESENCIA DE PREDADORES (GATOS, PERROS CALLEJEROS)

- Se observa el ingreso de gatos y perros callejeros, que atacan la escasa fauna que todavía soporta el humedal. Otro riesgo en el mismo sentido, es la proliferación de ratas que también pueden ocasionar estragos al depredar nidos con huevos o polluelos.

4. PROBLEMAS PLANTEADOS DESDE EL PUNTO DE VISTA URBANÍSTICO

La precariedad ambiental del área, la demanda de suelo para vivienda social y el notable déficit de espacio público y equipamientos del sector, sugieren que el humedal sufre presiones de ocupación indebida, pero que adecuadamente tratado puede contribuir a aliviar la ausencia de áreas para la recreación pasiva en el sector, algunos de los conflictos puntuales identificados a los que urge dar solución son los siguientes:

USO INADECUADO EN LA ZONA DE RONDA Y ZMPA

- Es urgente reducir la presión de ocupación y uso inadecuado de las áreas adyacentes mediante la revisión de normas y estándares de urbanismo, el incremento del control social sobre el proceso de urbanización, la delimitación clara e identificable de las zonas de protección y manejo, la designación de usos para las áreas libres y espacios públicos y la ampliación de la oferta recreativa en el área.
- Se debe proceder a la definición clara del límite público – privado, al saneamiento predial y a la adecuación de la estructura predial en función de los requerimientos de manejo previstos de desarrollo de la infraestructura vial y el aprovechamiento e incremento de espacio público en el sector.

IMPACTOS GENERADOS POR LA ACTIVIDAD URBANA QUE SE DESARROLLA EN LAS ZONAS ADYACENTES AL HUMEDAL

- Se debe reducir el impacto del tráfico sobre el humedal mediante el realce de los tramos viales transversales, barreras de insonorización, tratamiento de bordes (pendientes, drenajes, vertederos, etc.) y construcción de mallas y cerramientos. De otra parte, las áreas armonizadoras y amortiguadoras son prácticamente inexistentes, es necesario generar zonas de amortiguación, acordes con los objetivos de conservación de la zonificación biofísica.
- Es necesario superar las barreras y obstáculos de movilidad y articulación urbana en el entorno del humedal, en particular de índole peatonal, mediante la terminación o creación de senderos y pasos peatonales (puentes).
- Existen problemas de inseguridad pública y de contaminación por residuos sólidos en la zona del humedal que deben ser superados mediante el incremento del control social, a través de la apertura de fachadas, la eliminación de muros ciegos y culatas y el estímulo a la movilidad y la actividad o la regulación de los accesos al área y uso en la jornada preestablecida (establecimiento de horarios de visita).

- Es necesario prevenir nuevos botaderos mediante la definición de cotas para el trazado de la malla vial principal (MVP) y complementaria (MVC) y la de las redes técnicas de drenaje.

EL IMPACTO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL

La construcción de infraestructura vial ha afectado notablemente el humedal, es el caso de la Avenida Ciudad de Cali, la cual partió en dos al humedal, dificultando la comunicación hídrica entre las dos partes; actualmente, existe el riesgo que el humedal sea fragmentado nuevamente por el paso de la futura Avenida Agoberto Mejía o Carrera 86.

Con relación a los impactos asociados con el trazado de vías sobre el humedal El Burro, es necesario reafirmar que todos los efectos ambientales directos e indirectos de una vía sobre la integridad ecológica del humedal El Burro son adversos, tal como lo demuestra el cruce actual de la avenida Ciudad de Cali. El efecto estructural de fondo es la fragmentación física del cuerpo del humedal; esto genera impactos permanentes y no mitigables; en la operación de la vía se generan impactos permanentes, entre los que se evidencian de hecho:

- Ruido diurno por tráfico
- Perturbación nocturna por alumbrado público
- Emisiones vehiculares
- Disposición indebida de residuos sólidos
- Alteración del patrón de flujo hídrico por carencia del mantenimiento de la estructura de paso bajo la vía.

Para el caso de otra vía que implique el corte el humedal es importante tener en cuenta la formulación y valoración detallada de una matriz de impacto como uno de los elementos a considerar en la toma de decisiones sobre las alternativas de trazado. Como una primera aproximación, en la tabla 1 se presentan los efectos asociados a la construcción de vías sobre el humedal.

Tabla 1. Efectos asociados a la construcción de vías sobre el humedal

Fase	Descripción	Componente afectado	Tipo de impacto
Construcción	▪ Remoción de materiales ▪ Obras de paso (alcantarillas, box coulverts, etc.)	▪ Suelos ▪ Circulación y calidad del agua ▪ Vegetación	▪ Temporales, de alta intensidad, mitigables mediante plan de manejo que garantice la disposición adecuada de materiales, construcción adecuada de estructuras de paso del agua, revegetalización, etc. ▪ La perdida neta de área del humedal debe ser minimizada y las pérdidas inevitables deben ser compensadas.
	Ruido	Fauna	Los factores de disturbio sobre la fauna son permanentes, de intensidad alta y de efecto no reversible por la emigración de las poblaciones y la pérdida permanente de hábitat
Operación	Ruido por tráfico, perturbación por iluminación nocturna	Ibid	En la operación se hacen permanentes los impactos
	Vertimiento de aguas de escorrentía de la	▪ Calidad del Agua: ▪ Incremento de sólidos,	Permanente, fuente de contaminación acumulativa mitigable con obras que deben ser

Fase	Descripción	Componente afectado	Tipo de impacto
	vía	lavado de hidrocarburos ▪ Efectos tóxicos acumulativos sobre la biota acuática	previstas y diseñadas dentro del plan de manejo con el objetivo específico de minimizar los aportes contaminantes al humedal

5. PROBLEMAS PLANTEADOS DESDE COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

LA ESCASA VALORACIÓN AMBIENTAL Y ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS QUE PROVEE EL HUMEDAL.

Generalmente cuando se toman decisiones para el manejo y gestión de las áreas de conservación se dejan por fuera muchos beneficios de la conservación (servicios ambientales, recursos biológicos, diversidad genética) que no tienen precio y por tanto no se intercambian en los mercados. Así entonces, cuando los beneficios de la conservación son subestimados, los costos de conservar o restaurar parecen muy altos, más aún si se analizan en términos del costo de oportunidad (usos alternativos sacrificados).

LA FALTA DE CONTROL Y VIGILANCIA EN EL HUMEDAL

Existe libre acceso para animales domésticos, habitantes de la calle y personas en general, lo que genera problemas de inseguridad, y facilita el depósito de basuras y escombros y la depredación de fauna y flora especialmente en el sector dos.

6. SÍNTESIS DE LA PROBLEMÁTICA

A continuación se presenta un cuadro resumen de la problemática del humedal planteada por los diferentes componentes y una aproximación a las alternativas de solución para los diferentes problemas.

Tabla 2. Síntesis de la problemática del Humedal Burro

Problema	Descripción	Alternativas de solución
Fragmentación del humedal.	Al igual que otros humedales de la Sabana, la fragmentación debido a la construcción de vías, es uno de los problemas importantes. La Avenida Ciudad de Cali, partió en dos el humedal, dificultando la comunicación hídrica entre las dos partes. Actualmente, existe la posibilidad que el humedal sea fragmentado nuevamente por el paso de la futura Avenida Agoberto Mejía o Carrera 86.	1. Modificar el trazado de las vías planteadas compensar áreas, establecer mecanismos legales para evitar el uso de suelos del humedal para cualquier actividad diferente a la conservación, educación ambiental y recreación pasiva 2. Mejorar los sistemas de conectividad ecológica entre los fragmentos del humedal y entre éstos y parches de vegetación nativa cercanos, ubicados en parques o zonas verdes, mediante el establecimiento de corredores vegetales de especies nativas.
Deficiente calidad de agua que ingresa al humedal	Agua de mala calidad ingresando al humedal debido a las conexiones erradas y aportes de alcantarillado combinado, lo que ha generando descargas de aguas residuales, incluyendo también las que recibe indirectamente por medio del Canal Castilla.	Inclusión de nuevas fuentes hídricas de mejor calidad Monitoreo y corrección de conexiones erradas aferentes al humedal. Separación total de redes de alcantarillado sanitario de las redes de alcantarillado pluvial en la cuenca.

Problema	Descripción	Alternativas de solución
Pérdida acelerada del área inundable y ronda	Los procesos de urbanización en el área de humedal, están directamente asociados con la disminución del área efectiva para las comunidades vegetales y por tanto para la fauna asociada.	Inclusión de nuevas áreas inundables en el extremo occidental del humedal, incorporación de lotes vecinos sin edificar
Pérdida de la capacidad para mitigar inundaciones	El humedal sólo tiene capacidad para atenuar caudales con periodo de retorno pequeños (2 – 5 años), por esta razón en época de invierno se presentan inundaciones y desbordamientos.	Es necesario establecer las condiciones hidromorfológicas para la recuperación hidráulica del Humedal, con este fin, como primera medida, se debe hacer un estudio minucioso de la topografía y batimetría del Humedal, el cual permitirá conocer la configuración morfológica del mismo, así como los sitios que se encuentran en condiciones criticas de colmatación; lo anterior determinará los sitios exactos donde se podría dragar como también el volumen de movimiento de tierra.
Déficit Hídrico	Durante todo el año se presenta déficit hídrico en el humedal.	Buscar fuentes para abastecer el humedal y mecanismos para garantizar el caudal mínimo requerido para el cumplimiento de las funciones ecológicas.
Depósitos de escombros y basuras	En el humedal se depositan desechos sólidos provenientes especialmente del sector suroriental. Esta contaminación tiene efecto sobre la calidad del agua y los suelos del humedal. La decisión sobre qué hacer con las basuras dispuestas de forma inadecuada al interior del humedal desde hace más de 20 años, plantea un problema importante en la formulación del Plan de Manejo.	Las medidas de compensación son las siguientes: proceder a la remoción total de desechos en superficie; limitar el acceso libre al humedal por medio de un cerramiento. Otra fuente de residuos sólidos viene por arrastre a través de los afluentes; esto se controla instalando mallas de retención ubicadas en los sitios de entrada de los afluentes al humedal, el mantenimiento de estas estructuras por medio de limpiezas periódicas especialmente en la época de lluvias cuando las crecidas pueden efectuar arrastres más frecuentes y masivos, es de vital importancia pues su colmatación y deterioro generan riesgos de represamientos y socavación de taludes. Evaluar las ventajas y desventajas de remover las basuras dispuestas de forma inadecuada Plantear un proyecto tendiente a la evaluación del estado actual del aporte de lixiviados y sus efectos en la calidad del agua.
Presencia de predadores de la fauna	Presencia de ratas , perros y gatos que atacan la escasa fauna que aún persiste en el humedal	Control de animales con dueños (sanciones y multas)y de animales callejeros (encerramiento apropiado para reducir el ingreso, monitoreo y capturas)
Apropiación y uso inadecuado de las áreas de ronda y ZMPA	Existen problemas de apropiación de estas áreas para desarrollar proyectos de construcción de vivienda.	Se debe proceder a realinderar las zonas en donde sea posible (ver mapa de zonificación general en este plan), ubicar los mojones y proceder a colocar mallas y aislamientos para proteger el ecosistema y facilitar su recuperación.

Problema	Descripción	Alternativas de solución
Impactos generados por la actividad urbana adyacente	Impactos por el tráfico, barreras a la movilidad, inseguridad, contaminación con basuras y vertimientos, etc.	Aumentar la gestión en el área para resolver las incompatibilidades de uso que se han venido afianzando desde los POT y que permiten la creación de fábricas o construcciones en las vecindades del humedal.
Impactos generados por obras de infraestructura vial	Los impactos se generan tanto en la etapa de construcción, como en las etapas de operación de las vías generando ruido, contaminación atmosférica y alteraciones del patrón de flujo hídrico entre otros.	Buscar un trazado alternativo para la Avenida Agoberto Mejía, de otra forma no tiene sentido emprender la restauración del humedal; de fragmentarse nuevamente, por su reducido tamaño, pasaría a ser un lote baldío sin ningún atractivo para la fauna típica de un humedal
La ausencia de una valoración ambiental y económica de los servicios ecosistémicos que provee el humedal, desconocimiento de estos por el grueso de la sociedad.	Facilita el deterioro y la sobreexplotación ya que a la hora de tomar decisiones sobre el uso que se le debe dar a estos ecosistemas los criterios económicos generalmente priman por encima de consideraciones ecológicas o éticas.	Se debe formular un proyecto tendiente a valorar los servicios ecosistémicos que provee el humedal.
La falta de control y vigilancia en el humedal	Las autoridades competentes no realizan un adecuado control y vigilancia lo que propicia inseguridad y facilita el depósito de basuras y el desarrollo de actividades inadecuadas en el humedal.	Poner en marcha el programa de administración del humedal, consolidando procesos de control social con las organizaciones del sector aledaño al humedal, consolidando procesos de control social con las organizaciones del sector. Definir responsabilidades y aclarar competencias para iniciar un trabajo de señalización, cerramiento, vigilancia y protección del humedal.

PARALELO ENTRE LAS VISIONES TÉCNICA Y COMUNITARIA

Con el fin de incluir la visión de la comunidad frente a la problemática planteada anteriormente y a la vez incluir aspectos que pudieran haber pasado por alto desde el componente técnico, se presenta a continuación la visión resumida desde los dos puntos de vista.

Tabla 3. Paralelo entre la problemática planteada desde la visión técnica y la comunitaria según el componente

Componente	Problemáticas del Humedal Burro	
	Desde lo técnico	**Desde la comunidad**
Hidrológico	Fragmentación del humedal en dos sectores Deficiente calidad del agua que ingresa al humedal. ▪ Contaminación por disposición de basuras y escombros. ▪ Pérdida acelerada del área inundable y ronda ▪ Pérdida de la capacidad para amortiguar inundaciones ▪ Déficit hídrico	Mala calidad del agua que llega al humedal, insisten en que el agua que entre al humedal por los canales debe ser tratada. El humedal contaminado por basuras y escombros Pérdida del espejo de agua; plantean la necesidad de mejorar el flujo de agua que llega al humedal porque es insuficiente.
Ecológico	▪ Pérdida de área legal del humedal ▪ Fragmentación del humedal en dos sectores. ▪ Existencia de botaderos ▪ Presencia de predadores ▪ Pastoreo de animales	▪ El humedal actualmente no tiene los hábitats óptimos para albergar flora y fauna nativas, especialmente para albergar aves migratorias. ▪ Hay una alteración de las funciones ecológicas.
Biológico	▪ Modificación en la composición y estructura de las comunidades bióticas	▪ Se insiste en la necesidad de rescatar los hábitats propios del ecosistema. ▪ Presencia de animales domésticos en la ronda ▪ Falta vegetación. ▪ Pérdida de atributos biológicos.
Urbanístico	▪ Invasión y uso inadecuado de la ronda y	▪ Existen muy pocas zonas verdes en el sector para

Componente	Problemáticas del Humedal Burro	
	Desde lo técnico	**Desde la comunidad**
	ZMPA ▪ Impactos por la actividad urbana que se desarrolla en zonas adyacentes ▪ Impactos por obras de infraestructura vial ▪ Débil integración a la estructura ecológica principal (EEP)	la comunidad. ▪ Invasión de la ronda del humedal. ▪ Crecimiento urbanístico[1]
Económico	▪ La ausencia de una valoración ambiental y económica de los servicios ecosistémicos que provee el humedal.	▪ La falta de inversión para su recuperación por parte del Estado ▪ Los conflictos por tenencia de predios
Institucional	▪ Perdida de la confianza en las instituciones distritales ▪ La falta de control y vigilancia	▪ La mala gestión y la inseguridad, un problema sentido por la comunidad. ▪ El mal amojonamiento del humedal, no es clara la definición de los límites. ▪ Es nula la vigilancia dentro del humedal.
Sociocultural	• Falta de apropiación social del humedal • Baja capacidad organizativa de las comunidades.	• Se identifican los usos sociales incompatibles con el humedal como Área Protegida (consumo de drogas, hurtos, entre otras). • Malas condiciones de salubridad, generadas por zancudos y otros vectores, malos olores y basuras que generan enfermedades respiratorias. • Falta de valoración del humedal por parte de algunos sectores poblacionales aledaños.

7. JERARQUIZACIÓN PROBLEMÁTICA

La jerarquización de problemáticas se realizó a partir de la formulación de unos criterios de evaluación que cada componente planteó para cada problema formulado, asignándole una calificación cualitativa, utilizando categorías de impacto mínimo, impacto medio, impacto alto e impacto máximo, según las incidencias del criterio en la problemática del humedal, luego a estas categorías se les asignó valores de 1,2,3 y 4 respectivamente como se muestra en la tabla 4 que aparece a continuación.

De esta forma, una mayor calificación denotó, en consecuencia, un problema grave y por tanto mayor prioridad de manejo y viceversa. En la tabla 4 se muestra la forma de calificación y en la tabla 5 se muestran los criterios de calificación y la calificación asignada a cada problema descrito.

Tabla 4. Forma de calificación y puntaje asociado para los criterios de evaluación de parámetros integrados

Calificación	Puntaje asociado
Impacto mínimo	1
Impacto medio	2
Impacto alto	3
Impacto máximo	4

Tabla 5. Ejercicio de calificación de la problemática para su jerarquización.

Componente	Problema	Criterios de calificación	Calificación		
			Cualitativa	Cuantitativa	Total
Hidrología	Afectación de la calidad de agua	Indica la relación entre las aguas que confluyen al humedal proveniente de alcantarillado combinado (negras y lluvias).	Impacto máximo	4	3.6
		Indica la incidencia de las conexiones erradas directas en el Humedal.	Impacto máximo	4	
		Relaciona la afluencia de alcantarillado sanitario y los demás aportes hídricos del Humedal.	Impacto alto	3	

[1] Capítulo "Participación Comunitaria" del PMA El Burro, Taller sobre visión de futuro y diagnóstico del humedal.

Componente	Problema	Criterios de calificación	Calificación		
			Cualitativa	Cuantitativa	Total
	Estructuras hidráulicas deficientes	Ausencia de intervención de estructuras de control hidráulicas (mantenimiento o construcción).	Impacto medio	2	1.5
		Tránsito inadecuado de los flujos de creciente a través de ella.	Impacto mínimo	1	
	Sedimentación del cuerpo de agua	Extensión de la cuenca aportante de sedimentos	Impacto alto	2	3.0
		Cercanía a fuente de sedimentos	Impacto medio	2	
		Incapacidad del humedal para almacenar los sedimentos que le llegan de acuerdo con su tamaño (Extensión y configuración)	Impacto máximo	4	
		Evalúa el estado actual de sedimentos, la presencia de sólidos en el humedal y los cambios morfológicos debido a la sedimentación (estado de colmatación).	Impacto alto	4	
	Disponibilidad de agua	Evalúa la interacción hídrica del humedal con su cuenca de drenaje.	Impacto máximo	4	3.6
		Establece la relación entre las entradas de agua al humedal y el caudal de salida del mismo.	Impacto máximo	4	
		Evalúa de acuerdo a las características de la precipitación en el área del humedal la incidencia de la lluvia directa en su dinámica hídrica.	Impacto alto	3	
Ecológico	Fragmentación del humedal.	La inexistencia de comunicación hídrica y conectividad terrestre entre los tres sectores del humedal	Impacto máximo	4	4.0
	Desconexión hídrica y ecológica del humedal con la EEP	Limitaciones para la recuperación de la interacción del humedal con otras áreas naturales o seminaturales existentes en el Distrito capital	Impacto alto	3	3.0
	Disposición de escombros y basuras	Disposición de basuras en todos los sectores del humedal	Impacto máximo	4	4.0
	Presencia de predadores de la fauna	Ataques a especies residentes permanentes	Impacto máximo	4	4.0
	Pastoreo de animales	Compactación del suelo y aportes de excrementos al cuerpo de agua.	Impacto mínimo	1	1.0
	Modificación en la composición y estructura de las comunidades bióticas	Pérdida de especies nativas	Impacto máximo	4	3.6
		proliferación de especies invasivas	Impacto alto	3	
		Pérdida de especies acuáticas susceptibles a las altas cargas orgánicas del agua y a la baja oxigenación	Impacto máximo	4	
Económico	Ambigüedad en la definición de derechos de propiedad y uso en la zona de borde	Los mojones no se encuentran ubicados acorde con su georeferenciación	Impacto alto	3	3.0
		El lento avance en el saneamiento predial en el área de ronda	Impacto alto	3	
		Existencia de predios privados en la zona de humedal y zona de ronda	Impacto alto	3	
Económico	Escasa valoración ambiental y económica de los servicios ambientales que provee el humedal	La falta de conocimiento de la población acerca de los servicios ecosistémicos que provee el humedal y la incidencia de estos en su bienestar	Impacto alto	3	2.3
		La no existencia de información biofísica de línea base fiable.	Impacto medio	2	
		Los escasos estudios adelantados tendientes a la valoración económica del humedal	Impacto medio	2	
Sociocultural	Falta de control y vigilancia	Ausencia de señalización	Impacto alto	3	3.0
		Ausencia de control por parte de las	Impacto alto	3	

Componente	Problema	Criterios de calificación	Calificación		
			Cualitativa	Cuantitativa	Total
		autoridades competentes			
	Existe desarticulación de las actividades de educación ambiental formal y no formal	La no existencia de PRAES en desarrollo enfocados a aumentar el conocimiento y el cambio de actitud de la comunidad estudiantil hacia el humedal.	Impacto medio	2	2.0
		La no existencia de proyecto PROCEDAS enfocados a la recuperación y mejoramiento del humedal	Impacto medio	2	
	Falta vincular sectores de la población ubicada en el área de influencia a las actividades de conservación y mejoramiento.	La escasa representación de los diferentes sectores (barrios, juntas de acción comunal) en los talleres comunitarios desarrollados para la formulación del Plan	Impacto medio	2	2.0
		La escasa participación de los representantes de los diferentes barrios en la Red de Humedales, Mesas de trabajo y Mesa de Concertación para trabajar por el humedal	Impacto medio	2	

A partir de los resultados de la tabla anterior, la jerarquización de los problemas es la siguiente (se incluye su calificación en paréntesis):

1. Fragmentación del humedal (4.0), disposición de escombros y basuras (4.0), presencia de predadores de fauna (4.0)
2. Afectación de la calidad del agua (3.6), déficit hídrico (3.6), modificación en la composición y estructura de comunidades bióticas (3.6).
3. Sedimentación del cuerpo de agua (3.0), desconexión hídrica y ecológica (3.0), ambigüedad en el establecimiento de los derechos de propiedad y usos en las zonas de borde (3.0), falta de control y vigilancia (3.0).
4. La escasa valoración (2.3), la desarticulación de actividades de educación formal y no formal (2), la falta de vinculación de los sectores de la población ubicada en el área de influencia a las actividades de conservación y mejoramiento (2.0).

II. VALORACIÓN

1. VALORACIÓN AMBIENTAL

La valoración ambiental del los humedales se hace a partir de una evaluación de las funciones, bienes y atributos que estos proveen a la sociedad. Las funciones ecosistémicas que se tuvieron en cuenta para este análisis corresponden a las reconocidas por la Convención de RAMSAR, adaptando los criterios considerados para la valoración al contexto del humedal Burro. La matriz de calificación que se presenta a continuación corresponde a una adaptación de la propuesta de valoración formulada por Conservación Internacional y la EAAB en el 2000. En esta matriz, se utiliza una escala cualitativa para calificar cada uno de los parámetros y luego se asignan unos puntajes para calificar cada categoría así: alto (3), medio (2), bajo(1) y nulo (0), de acuerdo a si el humedal cuenta o no en la actualidad con la estructura y condiciones para proporcionar las funciones y los usos que se describen a continuación. Al no existir un “humedal ideal” que sirva como referencia, se comparan cada uno de los parámetros para los tres humedales (Torca –Guaymaral, Córdoba y El Burro).

Tabla 6. Parámetros y criterios utilizados para valorar la importancia ambiental actual

Categoría	Parámetros	Consideraciones y criterios	Calificación			Comentarios a la calificación
			Córdoba	Burro	Torca-G	
Físicas	Control de Inundaciones	Evalúa la función actual en la amortiguación de inundaciones de cada uno de estos espacios geográficos, teniendo en cuenta su extensión, profundidad y grado de colmatación.	2	0	0	El Burro a pesar de que tiene aún cierta capacidad para almacenar agua y por lo tanto para frenar posibles inundaciones, estas pocas veces ocurren debido al régimen climático imperante, precipitaciones de 600 a700mm en el año, desconexión de la cuenca y terrarización del plano inundable
	Retención de Sedimentos	Valora el papel del humedal como filtro de sedimentos, teniendo en cuenta la extensión de la cuenca aportante, la cercanía de las fuentes de sedimentos, la superficie del humedal y el estado actual de colmatación.	0	0	0	El Burro es un sistema terrarizado casi en su totalidad aunque los cerros donde existen fuentes de sedimentos importantes están lejos de allí. La terrarización es un proceso relacionado con el déficit hídrico y los botaderos intencionales.
	Depuración de aguas	Evalúa la función actual del humedal en el proceso natural de limpieza o depuración del agua, teniendo en cuenta la contaminación proveniente de la cuenca aportante y las aguas no canalizadas que ingresan al cuerpo del humedal.	0	0	0	No tiene vegetación que permita depuración alguna o filtrado. Las aguas negras se estancan y los procesos de transformación son nulos ya que no hay organismos asociados que permitan esa función
Bióticas	Protección a especies amenazadas o endémicas	Evalúa el papel del humedal en cuanto a la protección natural que le brinda a especies amenazadas o endémicas. Toma en cuenta la presencia o ausencia de este grupo de especies, el estado de conservación del humedal y la cercanía a otros ecosistemas donde ellas también se encuentran	3	1	3	El Burro alberga muy poca fauna y entre ella no se cuentan las especies típicas de humedal, ya que no existen coberturas que proporcionen albergue
	Oferta de hábitat para aves migratorias acuáticas	Evalúa la oferta ambiental del humedal para aves migratorias acuáticas, teniendo especialmente en cuenta la presencia de espejos de agua, los registros de aves acuáticas migratorias, el tamaño de las poblaciones observadas y los usos que ellas hacen del humedal.	2	1	3	No existen las condiciones mínimas para brindar albergue o alimento, existen algunas aves de paso que aún visitan El Burro, cada vez con menos frecuencia

Categoría	Parámetros	Consideraciones y criterios	Calificación			Comentarios a la calificación
			Córdoba	Burro	Torca-G	
Social	Oferta de hábitat para aves migratorias terrestres	Evalúa la oferta ambiental de humedal para aves migratorias terrestres, teniendo en cuenta, la cobertura vegetal existente, la superficie del humedal, los registros de especies migratorias terrestres, el tamaño de las poblaciones observadas y los usos que ellas hacen del humedal.	2	1	3	Este tipo de fauna es el que aún puede encontrarse muy esporádicamente pero en realidad ya no existe ningún recurso que justifique su paso por El Burro
	Riqueza de especies típicas de fauna de los humedales de la sabana	Evalúa la riqueza faunística del humedal, tomando en cuenta la diversidad de especies registradas y el tamaño de sus poblaciones, estimado en forma apreciativa.	2	1	2	La calificación se basa en algunos avistamientos hechos, pero en realidad es muy difícil observar siquiera aves comunes como el gorrión o la mirla.
	Interrelación con otros ecosistemas	Evalúa la posibilidad de interrelación actual del humedal con otras áreas naturales o seminaturales existentes en el Distrito Capital. Para este fin se tuvo en cuenta la cercanía del humedal a dichas áreas.	2	0	3	El Burro se encuentra desconectado de su cuenca, sin relacionarse con otros humedales vecinos. Su desconexión es total
	Uso recreativo actual	Evalúa el papel que está prestando el humedal para el desarrollo de actividades de esparcimiento y recreación pasiva, teniendo en cuenta las observaciones realizadas y la información suministrada por las organizaciones comunitarias.	1	1	1	El valor recreativo lo brinda un sector vecino a la ciclo ruta donde de vez en cuando se aprecia transitar gente
	Valor paisajístico	Se pondera el valor escénico y estético del humedal, teniendo en cuenta el estado de conservación y la armonía de los procesos de desarrollo urbanístico con el humedal como área protegida.	2	1	3	El Burro es hoy un potrero más visto como un sitio peligroso que como un lugar agradable
	Uso en actividades de educación ambiental	Evalúa el uso actual que tiene el humedal para la realización de actividades o programas de educación ambiental de tipo formal y no formal.	2	2	3	De acuerdo con la información suministrada en los talleres se realizan algunas visitas guiadas que podrán seguramente enfocarse más en los efectos nocivos de la urbanización mal planeada que en los aspectos favorables del humedal.
	Uso para actividades productivas: por ejemplo pastoreo, extracción pesquera.	Tiene en cuenta en la evaluación las actividades de productividad con respecto al humedal, donde haya una explotación racional de los recursos naturales, sin detrimento de la protección del ecosistema.	0	0	0	La única actividad productiva podría estar relacionada con la venta ilegal de estupefacientes

Basado en CI & EAAB, 2000.

2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES

GENERALIDADES

La valoración económica del medio ambiente, incluye un conjunto de métodos cuantitativos por medio de los cuales se intenta asignar valores monetarios a los bienes, servicios y atributos proporcionados por los recursos naturales y ambientales, independientemente de que estos tengan o no mercado. La valoración se considera una herramienta útil que permite medir bajo una unidad común las ganancias que tiene para la sociedad conservar, proteger, restaurar o recuperar el medio ambiente; o por el contrario, los costos de la contaminación, la sobreexplotación o el deterioro de los mismos.

Se afirma que una de las principales causas de deterioro y pérdida de los humedales en el mundo es la ausencia de conocimiento y valoración de los beneficios que reportan estos ecosistemas (recursos biológicos, diversidad genética, servicios ambientales, protección contra inundaciones, entre otros) los cuales no se intercambian en los mercados porque no se les reconoce una utilidad individual que los haga bienes económicos. Así entonces, cuando los beneficios de la conservación son subestimados, los costos de conservar o restaurar parecen ser demasiado altos.

Sin embargo, como se evidencia a lo largo de la historia, el deterioro global de los humedales proviene directamente de su uso intensivo pasado y presente; este uso se ha dado no tanto por ignorancia sobre sus funciones ecológicas, sino por una valoración sesgada hacia "valores de uso" no sostenibles pero si muy rentables como son:

- Economía extractiva de arrasamiento: tala de bosques inundables monoespecíficos, sobrepesca en estuarios etc.
- Uso rentístico del espacio físico del humedal para desarrollo urbano, turístico e industrial.
- Costos no causados en tratamiento de desechos vertidos a los humedales, lo que ha llevado a su colmatación, hipereutrofización y saprobiedad extremas.
- El hecho que no exista una contabilidad explícita acerca de los grandes beneficios económicos derivados de destruir los humedales del mundo, no quiere decir que no se conozcan detalladamente las ventajas de hacerlo impunemente.

Para conseguir que se opte por la conservación de los humedales y no por otros usos de la tierra o el agua que los alimenta, es necesario asignar un valor cuantitativo a sus bienes y servicios, ya que una de las principales causas de la disminución y conversión excesivas de los recursos de los humedales, es con frecuencia que sus valores no comerciales no se tienen en cuenta adecuadamente en las decisiones concernientes al desarrollo. El hecho que los costos económicos de la conversión o degradación de recursos ambientales no se tengan en cuenta en mayor grado, es una de las principales causas de la formulación de políticas de desarrollo inapropiadas (Barbier *et al.*, 1997).

Adicional a esto, no se contabiliza el pasivo ambiental acumulado producido al beneficiarse de los usos intensivos no sostenibles a los que ya se hace referencia anteriormente, esto lleva a preguntarse: ¿quién va a pagar por la recuperación de los humedales después de que han generado tanta riqueza?

Cuando no existen precios de mercado (por ejemplo, para servicios de control de inundaciones, servicios de mitigación de desastres, evitación de la erosión), el valor se establece según la voluntad o disponibilidad a pagar por el bien o servicio, ya sea que en la práctica se haga o no un pago. Uno de los principales problemas para estimar el valor de un ecosistema se plantea cuando los servicios prestados, por ejemplo, un reglamento relativo al

cambio climático o la conservación de la diversidad biológica, benefician a la comunidad mundial (Lambert, 2003). La valoración económica de los humedales es un modo de estimar los beneficios que el ecosistema brinda a la población y permite, a los expertos financieros, realizar un estudio de costos y beneficios que quizás sea favorable para las inversiones ambientales.

VALORACIÓN DE HUMEDALES

Los humedales, como todos los ecosistemas, incluyen componentes bióticos y abióticos que interactúan dinámicamente en el espacio y el tiempo. Las funciones de los humedales son los procesos naturales que ocurren en el ecosistema (Miller, 1975 en: Mahan, 1997). Cuando la sociedad se beneficia de estas funciones, es posible medir económicamente los valores de los bienes y servicios derivados de los procesos ecosistémicos. Woodward y Wui (2001) definieron las funciones de los humedales asociadas a bienes y servicios económicos como se muestra en la tabla 7, a continuación.

Tabla 7. Funciones ecosistémicas de los humedales, asociadas a bienes y servicios económicos

Funciones	Bienes y servicios económicamente valiosos	Técnicas típicamente utilizadas para cuantificar el valor del servicio
Recarga y descarga de acuíferos	Aumenta la cantidad de agua	Factor neto de ingreso o costo de reemplazo
	Aumenta la productividad de la pesca aguas abajo	Factor neto de ingreso, costo de reemplazo o costo de viaje
Control de calidad de agua	Reducción de costos de purificación de agua, (uso incompatible con el valor de conservación de la biodiversidad).	Factor neto de ingreso o costo de reemplazo
Retención, remoción y transformación de nutrientes	Reducción de costos de purificación de agua	Factor neto de ingreso o costo de reemplazo
Hábitat de especies acuáticas	Mejoras en la pesca comerciales y recreacionales. Apreciación de especies sin uso comercial	Factor neto de ingreso, costo de reemplazo, costo de viaje o valoración contingente
Hábitat de especies terrestres y avifauna	Observación recreacional y caza de vida salvaje. Apreciación de especies sin uso comercial.	Costo de viaje o valoración contingente
Producción y exportación de biomasa	Producción de alimento e insumos para la agricultura	Factor neto de ingreso
Control de inundaciones y alivio de tormentas	Reduce los daños debido a inundaciones y tormentas severas	Factor neto de ingreso o costo de reemplazo
Estabilización de sedimentos	Reducción de la erosión	Factor neto de ingreso o costo de reemplazo
Mejoramiento ambiental	Comodidad producida por la cercanía al ecosistema	Precios hedónicos

Fuente: Woodward y Wui (2001).

Para lograr valorar los bienes y servicios que prestan los ecosistemas, en este caso los humedales, Barbier (1997) jerarquizó y definió diferentes tipos de valores de los humedales en el contexto del valor económico total y asignó técnicas apropiadas de valoración para cada categoría. Estas categorías son:

1. Valores de uso directo: Son los beneficios resultantes de la explotación de los recursos del humedal o de la interacción con el mismo. Por ejemplo, la pesca o la recreación. Las técnicas de valoración de esta categoría incluyen aproximaciones con enfoque de mercado y fuera de este, como precio de mercado, costo de viaje, valoración contingente, precios hedónicos, precios públicos, acercamiento al costo de oportunidad y costos alternativos o de sustitución.

2. Valores de uso indirecto: El valor económico que tienen los bienes y servicios ambientales por algunos usos no observables que dificultan una cuantificación inmediata del beneficio. Por ejemplo, control de erosión, fijación de carbono, prevención de inundaciones y otros (Barzev, 2002). Los métodos de valoración incluye costos de daños evitados, gastos evitados, cambios en la productividad y costos de reubicación y reemplazo (Mahan, 1997).
3. Valores de no uso: Son los beneficios que no se derivan ni del uso directo ni indirecto. Los valores de opción y existencia constituyen ejemplos de este tipo de bienes. Aproximaciones de preferencias reveladas, como el método de la valoración contingente, son los únicos acercamientos para estimar los valores de no uso.

Estos valores económicos se conectan a las funciones de los humedales, tal como lo plantea Turner et al. (2000) y se muestra en la figura a continuación.

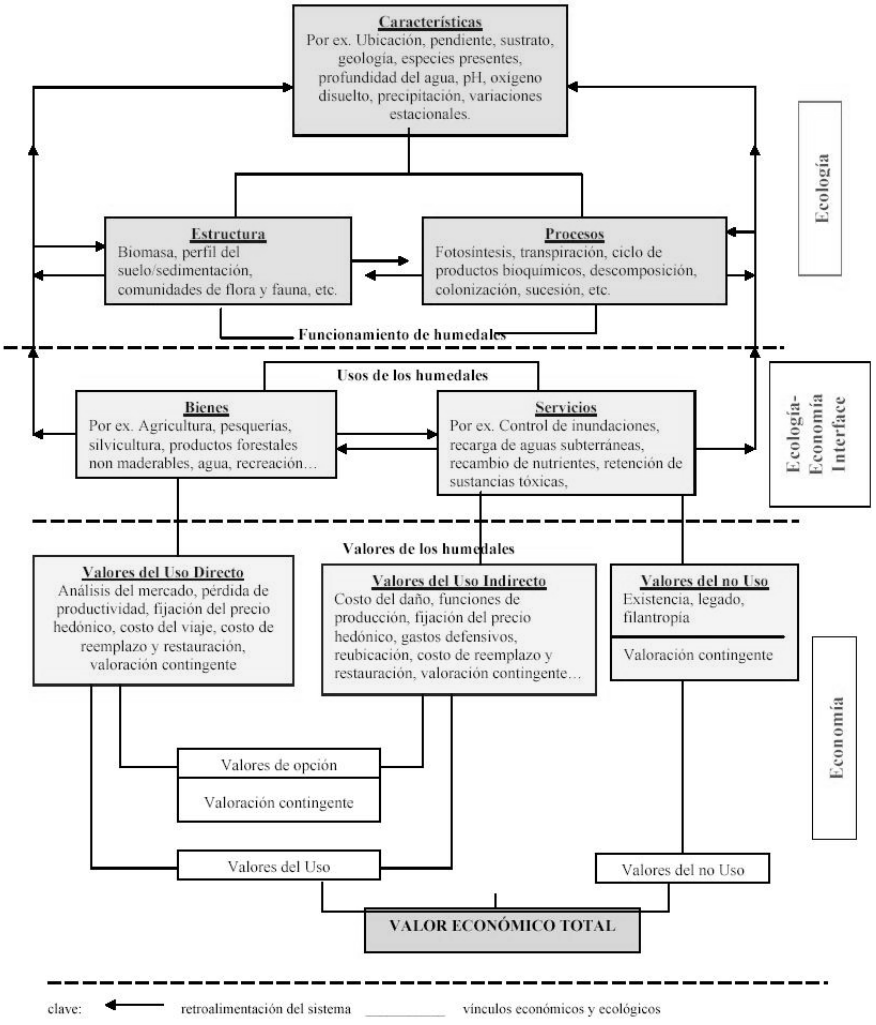


Figura 4. Conexiones entre las funciones de los humedales, usos y valores.

Fuente: Modificado de Turner et al. (2000).

LOS VALORES DEL HUMEDAL BURRO

En el humedal Burro y en general en los humedales ubicados en áreas urbanas, varios de los servicios ambientales que se les adjudican a la generalidad de los humedales ya no

pueden ser proporcionados. Hay entonces una serie de valores de uso que deben ser descartados para efectos del manejo y gestión de los humedales ubicados dentro de la matriz urbana actual, debido a que son incompatibles con los valores de uso indirecto y los valores de no uso que son los que garantizan la conservación de la biodiversidad, específicamente se hace referencia a los siguientes: el control de contaminantes del agua, la retención de sedimentos y nutrientes, estos son usos que afectan las funciones biogeoquímicas de flujo de materiales que terminan por agotar la capacidad de almacenamiento y autodepuración del ecosistema, dando como resultado un humedal colmatado, eutrofizado y saprobizado.

Por ejemplo, el ahorro en el tratamiento de aguas residuales, utilizando los humedales para este fin, llevó a la eutrofización de los mismos, sin contribuir efectivamente a la mejora de la calidad de las aguas afluentes al río Bogotá. El humedal de Burro no ha reducido, ni reducirá los costos de purificación del agua en el contexto de una ciudad del tamaño de Bogotá y menos aún si el valor de más alta jerarquía es la conservación de biodiversidad.

La provisión de bienes extractivos, cuando se hace un aprovechamiento de estos a una tasa mayor de su tasa de regeneración natural, entran en una dinámica de auge y colapso claramente no sostenible.

Otros valores que se les adjudican a los humedales en términos globales, como el uso para observación recreacional y caza de vida salvaje son un uso que nunca ha sido sostenible en ningún humedal, por ejemplo, en su etapa rural los humedales de Bogotá eran coto de caza de los hacendados y no precisamente para observación recreacional, el hecho de que esto no esté documentado no quiere decir que no sea un uso incompatible con el valor de conservación de biodiversidad.

Con relación al control de inundaciones y amortiguación de flujos de tormenta, esta función se cumplía cuando los humedales tenían su extensión original dentro de la planicie lacustre; el uso rentístico del humedal para ampliar el área urbanizada revirtió el sentido de este servicio por cuanto ahora hay mucha más población en riesgo de inundaciones por eventos de tormenta que cuando el humedal estaba fuera del área urbana. El control de las inundaciones ahora está a cargo de obras hidráulicas, de gran escala, teniendo la sociedad que asumir costos muy altos por algo que la naturaleza hacia en forma natural y gratuita, cuando las cuencas estaban en su estado original.

VALORES SUSCEPTIBLES DE RECUPERAR Y POTENCIAR EN EL HUMEDAL

Proyectándonos al humedal inmerso en una matriz urbana que provea los servicios ambientales futuros, se debe hacer una jerarquización de los valores a ser conservados, recuperados y potenciados.

Los vecinos del humedal le dan un valor a este como espacio recreativo, ante la carencia de espacios de recreación y esparcimiento en la zona. Durante los talleres la comunidad insistió en que pese a la necesidad de cercar el humedal para protegerlo, el humedal debe ser accesible para todas las personas que lo quieran visitar a través de senderos, disfrutando de su fauna y flora a recuperar.

También se le da una gran importancia a la función educativa que el humedal puede tener en un futuro. Se piensa en un aula ambiental que permita la formación de una ciudadanía consciente de los valores ecológicos y biológicos, los cuales a su vez generarán una mayor conciencia y participación de las personas en los procesos de conservación de este ecosistema. Entre algunas de las percepciones recogidas, se proyecta la posibilidad de que el humedal ofrezca recorridos guiados para una mayor comprensión del ecosistema.

Por la cercanía de la biblioteca pública “El Tintal”, existe en el área de influencia una comunidad educativa importante que puede ser usuaria directa del humedal como aula ambiental, este uso requiere de unas condiciones de calidad ambiental óptimas para que cumpla con el cometido de construir conciencia y conocimiento acerca de los valores de los sistemas naturales y su relación armónica con la sociedad.

En la ciudad hay una comunidad científica consolidada y existen grandes vacíos en el conocimiento científico de los ecosistemas de humedal que justifican la conservación de estos como laboratorios para avanzar en el conocimiento y valoración de los mismos.

Con relaciones a los valores de no uso, el humedal tiene potencial futuro si las metas de la restauración se cumplen, siendo muy importante la preservación de especies amenazadas, la recuperación y mantenimiento de las estructuras que posibilitan el incremento global de la biodiversidad.

En este orden de ideas, primero es importante garantizar la restauración de los valores de no uso, donde la conservación resulta ser el objetivo primordial al que debe apuntarle el Plan de Manejo, posteriormente y si los sistemas de monitoreo y seguimiento indican un éxito relativo en el logro de estas metas, se debe proceder a implementar los valores de uso directo, en donde la recreación pasiva se constituye en un uso de valor social importante.

Tabla 8. Valor económico total de los servicios que provee el Humedal Burro

Valor de uso		**Valor de no uso**	
Valor de uso directo	**Valor de uso indirecto**	**Valor de opción**	**Valor de existencia**
▪ Educación ▪ Investigación Científica ▪ Recreación pasiva ▪ Belleza escénica ▪ Valor estético	▪ Control de inundaciones ▪ Reproducción de especies ▪ Hábitat	▪ Recursos genéticos ▪ Biodiversidad	▪ Especies en extinción ▪ Biodiversidad ▪ Conservación ▪ Estructuras y funciones ecológicas para sostener la biodiversidad

Fuente: Modificado de Barzev (2002)

.

III. EVALUACIÓN

A continuación se presenta una breve descripción del estado o condición actual del humedal desde el componente ecológico, que incluye aportes del físico (hidrológico, suelos, geológico) y sociocultural-económico-urbanístico.

1. EVALUACIÓN ECOLÓGICA

DIVERSIDAD BIOLÓGICA

De los humedales de la Sabana de Bogotá, el humedal El Burro, es uno de los más degradados de la ciudad, por lo tanto presenta una diversidad biológica baja; por ejemplo, éste tiene una de las menores riquezas de macrófitas acuáticas y semiacuáticas. La vegetación acuática está representada principalmente por vegetación emergente como *Polygonum sp*. y *Rumex conglomeratus*, por Ciperáceas como: *Cyperus rufus, Eleocharis sp. Scirpus californicus* y por *Juncus effusus.* La vegetación terrestre está representada principalmente por pastizales y por especies tales como: Aliso, Sauce, Cerezo, Jazmín, Sauco y alcaparro entre otras.

En el humedal El Burro fueron reportadas 34 especies de aves, de las cuales la mayor parte son de hábitats variados. Las acuáticas y semiacuáticas representan un 15% del total y las demás son de hábitats variados y terrestres, el 71 % de las especies son residentes permanentes. De las especies migratorias se destacan la *Tringa solitaria* (Chorlo playero) y de las residentes *Butorides striatus* (garza castaña), *Serpophaga cinerea* (mosquitero guardarrios) y *Agelaius icterocephalus bogotensis* (monjita).

NATURALIDAD

En el humedal El Burro se presentan pocas estructuras naturales remanentes debido a la gran pérdida de área y a la desconexión severa del humedal con otros humedales y áreas naturales circundantes. Esto lleva a que la condición actual del humedal se caracterice por una matriz altamente transformada en la cual se hallan pequeños parches de vegetación nativa que conservan algunos elementos de “naturalidad” relictual (zonas fuente) que deben recibir una alta prioridad en términos de su preservación

RAREZA

Hay elementos de fauna y flora, descritos en los capítulos correspondientes, que dada la extensiva transformación de la EEP de la región en su conjunto hace que las poblaciones estén reducidas en sus abundancias. Sin embargo, en este humedal no existen condiciones de rareza extrema dado que al tener un área bastante pequeña y una diversidad bastante reducida, no hacen de este ecosistema un biotopo único para el arribo de avifauna migratoria. A pesar de ello no significa que el humedal no constituya un ecosistema de importancia dentro de la ciudad.

FRAGILIDAD

Los procesos de reducción del área original y su fragmentación por el desarrollo urbanístico así como el uso indebido para disposición de basuras y vertimiento de aguas residuales han llevado al ecosistema a un estado de fragilidad en cuanto no puede cumplir adecuadamente las funciones del metabolismo ecosistémico (especialmente la economía de biogeoelementos asociados con la eutrofia, la saprobiedad y la acumulación de materiales tóxicos) y también la pérdida de capacidad de porte para la sustentación de recursos y

nichos ecológicos para alojar los componentes faunísticos y florísticos que constituyen el valor principal actual y futuro del humedal dentro del contexto urbano.

2. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

La evaluación socioeconómica y cultural se circunscribe al análisis de los aspectos socioculturales y económicos de la población que está ubicada en los barrios de la zona de influencia directa del humedal. Sus características socioeconómicas, formas organizativas y las actividades productivas que allí se desarrollan determinan los impactos que actualmente se generan sobre este ecosistema.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

El humedal se encuentra ubicado en la localidad de Kennedy y territorialmente se localiza en las UPZ, Castilla y Calandaima, siendo esta UPZ la más extensa de la localidad con una superficie de 500.22 ha, 109 de las cuales se registran (2002) como sin desarrollar en suelo urbano. Sin embargo a pesar de ser Castilla la UPZ más extensa esta presenta un índice de densidad poblacional bajo con relación a su extensión, es decir que la presión urbana sobre el ecosistema es menor al occidente (UPZ Castilla) que al oriente (UPZ Calandaima), donde el índice de densidad es mayor con relación a la extensión.

Los procesos de poblamiento urbano alrededor del humedal históricamente se han venido tejiendo alrededor de una centralidad como Corabastos, que fue inaugurada el 20 de julio de 1972, y alrededor de la consolidación de barrios que obedeció a acciones de ocupación informal de predios que paulatinamente se fueron construyendo. Más contemporáneamente, en el sector aledaño al humedal, se han consolidando asentamientos urbanos a través de la oferta de programas de vivienda de interés social, sobre todo hacia el oriente de la Avenida Ciudad de Cali, donde se registran las propuestas de la Constructora Toro y Compañía; en otros sectores, se localizan las ofertas habitacionales de la Constructora Marval.

La fuerza de trabajo en la localidad, está representado en 582.328 personas, que equivalen al 77,3% de la población local. La tasa de desempleo es de 16,33%, nivel mucho mayor al registrado en Bogotá (13,11%), siendo la localidad con mayores problemas de desempleo en la ciudad. En cuanto a los indicadores de pobreza, el 9,1% de la población se encuentra ubicada por debajo de la línea de pobreza y 1,5% por debajo de la línea de miseria. Al evaluar el NBI –Necesidades Básicas Insatisfechas-, se encuentra que la población localizada en la UPZ Castilla, se encuentra en mejores condiciones socioeconómicas, respecto a la población de la UPZ Calandaima, ya que el primer grupo poblacional, se encuentra en el rango mínimo estipulado por el NBI (32- 4178) y el segundo se encuentra en el último y más crítico rango de acuerdo con el índice de NBI (12473-16619).

la UPZ Castilla que es definida en el POT como de tipo residencial consolidado, se caracteriza por tener sectores cuyas viviendas pertenecen a estratos 3 y 4, el uso del suelo es predominantemente residencial, pero con cambios paulatinos en los usos y un aumento no planificado en la ocupación territorial. En su mayoría cuentan con asentamientos urbanos legalizados.

En contraste la UPZ Calandaima está definida como tipo en desarrollo, es decir, que predominan sectores poco desarrollados con grandes predios desocupados, en su mayoría estrato 2

Dotación de equipamientos, servicios públicos

Uno de los importantes equipamientos urbanos en el sector, es la Biblioteca El Tintal, donde se adelantan procesos de educación ambiental por parte de actores sociales ambientales locales. También se realizan en esta biblioteca otros encuentros para la construcción de ciudadanía como el que se llevó a cabo y que se denominaba "II Encuentro Multiétnico y Cultural Afro[2]", donde se conocerían los resultados del diagnóstico sociocultural realizado en Kennedy sobre las condiciones de vida de esta población. Cerca a la biblioteca, se encuentra el Centro Comercial Tintal Plaza y la cicloruta que va por la alameda que bordea el humedal.

Actividades Productivas

Los sectores que mayor empleo generan en la localidad de Kennedy son: comercio, restaurantes y hoteles (29%) y servicios comunitarios, sociales y personales (28%). La rama productiva de mayor importancia en la estructura empresarial de la localidad de Kennedy según el volumen de activos es el sector industrial, el cual representa el 55%.

Características demográficas

Según datos del DAPD 2002, en la localidad de Kennedy se registra una población local residente de 951.330 habitantes, que representan el 14,34% del total de la población de la ciudad, ubicándose como la localidad con el mayor número de población. La mayoría de los grupos poblacionales por edad son jóvenes, ya que el 27,5% es menor de 15 años y sólo el 4,9% es mayor de 64 años. La mayoría de los pobladores son mujeres (53,2%), frente al porcentaje de hombres (46,8%).

Recreación

El área urbana contigua al humedal se caracteriza principalmente por el uso residencial en coexistencia con usos comerciales y educativos, existen pocos espacios públicos donde la comunidad pueda realizar actividades de recreación. Los espacios públicos en el área de influencia del humedal se limitan a la Biblioteca El Tintal y algunas franjas de parques y zonas verdes en las áreas contiguas con los aportes de las áreas de cesión tipo "A" que han ido generando los nuevos desarrollos urbanísticos.

Infraestructura Vial

El sistema de circulaciones vehiculares y peatonales contiguo al Humedal El Burro estará compuesto por: carrera 80 A, carrera 80 Bis, calle 6 H, A. Agoberto Mejía (proyectada POT), carrera 81 B (Remate), av. Ciudad de Cali (Ambos costados), retornos sur de la Av. Castilla (V3), vía local de acceso al barrio Valladolid, carrera 87 A (propuesta en el proyecto de urbanización CAISA Fundación Francisco de Otero), vía Canal Castilla, calle 6D.

En la actualidad se estudia además el desvío del trazado del Avenida Agoberto Mejía ya que intercepta el humedal y lo divide. Se reconoce además que el trazado actual de la Av. Ciudad de Cali ejerce un impacto negativo por ruidos y contaminación sobre el mismo.

PERCEPCIONES DEL HUMEDAL POR PARTE DE LA COMUNIDAD

El humedal ha sido sometido a múltiples presiones que lo han venido deteriorando lo cual ha repercutido en la pérdida de sus atributos ecológicos. Como consecuencia de esto se origina

[2] Gacetilla Cultural del Periódico Local Contacto No. 19 Julio de 2006. Proyecto 5054 Contrato UEL-IDCT 08-0104-005. Página 2.

la percepción de algunos vecinos del humedal como un *"potrero sucio, maloliente y peligroso"*, un lugar donde se acogen las aguas negras de diferentes urbanizaciones, donde proliferan malos olores, los insectos y roedores como vectores de enfermedades respiratorias, gástricas y dérmicas, además de ser refugio de ladrones y drogadictos.

En contraste con esta percepción, se encuentra la de personas que se han acercado al humedal y han convivido con él desde hace mucho tiempo quienes rescatan su valor como ecosistema, señalando sus atributos faunísticos (principalmente las aves) y sus atributos florísticos. Por otro lado rescatan el valor social y cultural que puede tener el humedal y que puede ofrecerle a la comunidad.

Por un lado, el humedal al ser una de las pocas zonas verdes de los barrios colindantes, les ofrece a sus vecinos un espacio para el disfrute paisajístico, para el bienestar espiritual y la recreación pasiva. Por otro lado, el humedal también es visto como relicto de esa gran red hídrica con la que convivía el pueblo muisca, en este sentido el humedal hace parte de ese patrimonio ancestral muisca cuyo fundamento lo proporciona el agua. Alrededor de este discurso se desprenden valores adicionales, en el sentido que el humedal no sé piensa únicamente desde su valor ecológico o desde sus servicios ambientales, sino también se piensa como testimonio de una historia antigua olvidada, que hay que recuperar en la medida que permitiría rescatar esos valores perdidos relacionados con la divinidad y el control social del agua que generaban respeto y afecto por este recurso.

ORGANIZACIONES COMUNITARIAS

Se identificaron dos organizaciones locales ambientales, la **Fundación Asinus** y la **Fundación El Tintal**. La primera no cuenta con Personería Jurídica, tiene seis años de experiencia práctica en procesos de educación ambiental. Su función principal ha sido adelantar jornadas ecológicas de sensibilización (jornadas de aseo y de educación ambiental), caminatas ecológicas pero, sobre todo, ha tenido un fuerte trabajo con niños y jóvenes articulado a los procesos educativos escolares, principalmente a través del servicio social de los estudiantes de los colegios. La Fundación Asinus, trabaja actualmente en cabeza de una sola persona, pero cuenta eventualmente con el apoyo de personas que paulatinamente se han ido interesando en el tema ambiental alrededor del humedal. Esta Fundación se articula a la Red de Humedales de la Sabana, a través de hacer parte del nodo El Tintal (integra el Humedal El Burro, Vaca y Techo), junto con la Fundación El Tintal.

La Fundación El Tintal, opera desde abril de 1999 y se enfoca principalmente a la investigación, aunque también ha adelantado acciones para la recuperación del humedal. Inicia por el interés personal de sus miembros fundadores sobre el tema. Estas dos fundaciones se articulan a la **Red de Humedales de Bogotá**, "es una alianza establecida en 1999 entre un conjunto de organizaciones ciudadanas con intereses directos en la conservación de los humedales de Bogotá como ecosistemas relictuales en el marco del desarrollo urbano de Bogotá."[3].

[3] PALACIO, Dolly; HURTADO, Rafael y GARAVITO, Leonardo. Redes socio-ambientales en tensión: el caso de la gestión ambiental de los humedales de Bogotá. Revista Hispana para el análisis de redes sociales. Volumen 4, No. 6. Junio-Julio de 2003.

3. POTENCIALIDADES DEL HUMEDAL BURRO

A continuación se presenta una tabla resumen de las posibilidades de mejoramiento y/o restauración y oportunidades del humedal descritas desde el punto de vista de la comunidad y del equipo técnico:

Tabla 9. Potencialidades del Humedal El Burro

Componente	Potencialidades del Humedal Burro	
	Desde lo técnico	**Desde la comunidad**
Hidrología	Algunas características hidrológicas del humedal que serían deseables y que el humedal tiene posibilidades de recuperar son las siguientes: ▪ Realizar descargas directas de colectores pluviales al Humedal provenientes del drenaje pluvial ▪ Es posible suministrar agua en calidad y cantidad necesarias para su recuperación ecológica. ▪ Oportunidades de mejora de las redes de alcantarillado a través de programas de saneamiento y captación de aguas residuales de la cuenca.	Las aguas que alimenten el humedal en el futuro tienen que estar limpias". Hay un fuerte interés por parte de la comunidad para que el agua que entre al humedal por los canales en el futuro sea tratada. El humedal en el futuro debe recuperar su espejo de agua y se debe restituir la conectividad del humedal que permita el paso del agua entre los dos sectores del humedal.
Ecológico	▪ El humedal tiene potencialidad para recuperar algunas de las funciones ecosistémicas como por ejemplo la reconstrucción de red tróficas propia de los ecosistemas de humedal de la Sabana	Se proyecta que el humedal en el futuro tiene que estar "lleno de vegetación" principalmente con bosque nativo. La comunidad manifiesta el deseo de observar más animales en el interior del humedal, principalmente a las aves, y enfatizan en las aves migratorias.
Biológico	▪ Es posible la recuperación de hábitats para ocho especies propias de los humedales de la sabana, actualmente casi extintas.	▪ En la visión de futuro aparece un ecosistema más conservado brindado las condiciones que se necesitan para que haya una recuperación tanto de la fauna como la flora.
Urbanístico	▪ Es posible y deseable lograr la armonización y búsqueda de sinergia entre las funciones urbanas y ambientales y el desarrollo del potencial de conservación y paisajístico del humedal a fin de lograr una mejor apropiación y valoración social del mismo. ▪ El humedal se constituye en un valioso espacio ecológico con posibilidades para el esparcimiento, la recreación pasiva y escenario para la educación ambiental.	▪ La presencia de un paisaje natural y tranquilo en medio de la ciudad ▪ La comunidad proyecta el humedal como un parque que les permite a sus vecinos la posibilidad de esparcimiento y recreación pasiva. ▪ Para la comunidad se debe modificar el trazado de la avenida Agoberto Mejía para evitar el impacto de un nuevo fraccionamiento del humedal. ▪ Es importante el cerramiento y el control y vigilancia para el humedal. ▪ Se insiste para que el humedal, pese a que se encuentre cercado, sea accesible para todas las personas que lo quieran visitar a través de senderos, disfrutando de su fauna y flora. En cuanto a los valores sociales del humedal se puede identificar el gran valor que le da la comunidad a ese posible uso recreativo.
Institucional	▪ Existe una Política de Humedales del Distrito Capital ▪ Existe articulación y coordinación entre el DAMA y la EAAB para avanzar en la recuperación y mejoramiento del humedal.	▪ Las determinaciones legales que existen al respecto y que promueven la recuperación, protección y conservación de los humedales. Política de humedales del Distrito.

Componente	Potencialidades del Humedal Burro	
	Desde lo técnico	**Desde la comunidad**
Económico	▪ Hay interés por parte de las autoridades competentes para lograr el saneamiento predial de los predios ubicados en el humedal y su zona de borde. ▪ Existen las posibilidades técnicas y financieras para adelantar a futuro ejercicios de valoración económica de los servicios ambientales que provee el humedal.	
Sociocultural	▪ Hay una nueva conciencia social: ecológica y participante. ▪ Generación de una mesa de trabajo ▪ Vinculación de instituciones como la Secretaría Distrital de Ambiente y el Jardín Botánico ▪ Hay interés social por recuperar y conservar el Humedal Burro ▪ También hay interés científico y técnico por conocer mejor al humedal y sus procesos ▪ El interés de los actores sociales del área de influencia del Humedal Burro por defender y proteger el ecosistema, reconociendo sus valores ecológicos y ambientales, a través de un mecanismos de participación ciudadana ▪ Son parte de la Red de Humedales de Bogotá ▪ Han vinculado a las JAC del área de influencia	▪ Se le da una gran importancia a la función educativa que el humedal puede tener en un futuro. Se piensa en un aula ambiental que permita la formación de una ciudadanía consciente de los valores ecológicos y biológicos, los cuales a su vez generarán una mayor conciencia y participación de las personas en los procesos de conservación de este ecosistema. ▪ Se advierte que es importante la apropiación social y cultural del humedal, para su recuperación.

4. RECATEGORIZACIÓN DEL HUMEDAL EL BURRO

De acuerdo con la legislación actual (Decreto 062 de 2006), los humedales del Distrito están destinados a la conservación y son áreas especiales protegidas bajo la categoría de Parque Ecológico Distrital. Para la recategorización de los humedales Torca-Guaymaral, Córdoba y El Burro se evaluó su estado actual y su potencial para la restauración de estructuras naturales.

Los humedales como ya se explicó, son ecosistemas de rápida evolución, que se forman gracias a inundaciones periódicas de meandros o áreas de bacín, por lo cual están de manera natural expuestos a la sedimentación que termina finalmente terrarizando el sistema, por lo tanto los humedales del Distrito necesitan de la ayuda del hombre para garantizar su permanencia, disminuyendo los aportes de sedimentos.

En el caso del humedal El Burro la fauna acuática ya abandonó el lugar y los avistamientos de aves terrestres migratorias o locales son pocos, por lo tanto es necesario tener en cuenta que las categorías discutidas para los humedales Torca-Guaymaral y Córdoba, que aún albergan coberturas de pradera flotante y emergente y poblaciones importantes de aves, no se acercan a la realidad física este humedal. El Burro actualmente posee un espacio muy reducido en tamaño y coberturas, se encuentra ubicado en la zona más seca del Distrito y está aislado de otros ecosistemas.

De acuerdo con las categorías existentes en Colombia para la protección de recursos naturales resumidas por Conservación Internacional y retomadas por el IDEA para recategorizar los humedales Torca-Guaymaral, Córdoba y El Burro, es claro que el humedal El Burro actualmente no posee los atributos y estructura necesarios para ser considerado un área de Protección Estricta, no puede ser un Parque Nacional Natural ya que es muy

pequeño, no puede ser un santuario de fauna y flora porque dicha fauna y flora es mínima, no puede considerarse un área de manejo de recursos pesqueros, forestales o marinos porque no ostenta esos atributos; dado que su transformación es casi total y no hay una manera de garantizar un flujo constante de agua sin tratar el agua del canal Castilla. En las condiciones actuales inclusive la categoría de Parque Ecológico Distrital no le aplica. La recuperación del humedal El Burro es una tarea difícil aunque tiene a su favor la existencia actual de lotes sin construir en su perímetro, las coberturas tardaran años en recuperarse y posiblemente se requiera la reintroducción de especies.

En buena medida la recategorización del humedal El Burro depende de la redefinición del trazado de la Avenida Agoberto Mejía y del saneamiento predial; si la vía sigue el trazado de los planos que existen hoy, no sólo no se podrá tener en El Burro un Parque Ecológico Distrital que albergue un ecosistema de humedal, sino que difícilmente se podrá justificar la limitación de acceso a un ecosistema terrestre artificial sin atributos de rareza, singularidad o alta diversidad biológica.

En conclusión para recuperar la estructura y servicios ambientales del humedal, éste debe declararse Área de Manejo de Especies que restrinja en áreas estratégicas el acceso al público por muchos años, ya que debido a su tamaño y fragilidad las especies aún no recuperadas no soportarían el ingreso continuo de personas; pasados por lo menos unos diez años y una vez se haya implementado el Plan de Manejo podrá nuevamente asignársele la categoría de Parque Ecológico Distrital, inicialmente con una capacidad de carga mínima. En los primeros años el acceso al sector educativo debe restringirse a grupos reducidos, con visitas guiadas como sucede con el Parque la Poma en donde el acceso está regulado por la compra de bonos al programa hojas verdes. Por último es necesario a la luz de la evidencia estudiar la posibilidad de construir un Parque Zonal que se articule al humedal recuperado, de tal forma que mitigue el impacto sobre el mismo.

El verdadero reto de recuperar El Burro radica en la regulación del uso y en la exclusión justificada de la población a mediano plazo para garantizar su recuperación. Priorizar en el largo plazo, la recreación y la educación como usos implica sacrificar la reintroducción de especies frágiles optando por aquellas más tolerantes, en este orden de ideas, consideramos que la categoría más apropiada para este humedal es la que actualmente tiene de Parque Ecológico Distrital.

BIBLIOGRAFÍA

Acharya, G. y Barbier, E. Valuing groundwater recharge through agricultural production in the Hadejia- Nguru wetlands in northern Nigeria. Agricultural Economics 22: 247-259.

Alcaldía Mayor de Bogotá/DAMA. 2006. Política de Humedales del Distrito Capital. Bogotá D.C.

Barbier, E.; Acreman, M. y Knowler, D. 1997. Valoración económica de los humedales: Guía para decidores y planificadores. Oficina de la Convención Ramsar.

Barzev, R. 2002. Guía técnica de valoración económica de bienes, servicios e impactos ambientales: Un aporte para la gestión de ecosistemas y recursos naturales en el Corredor Biológico Mesoamericano. Managua-Nicaragua.

Boyer, T. y Polanski, S. 2004. Valuing Urban Wetlands: A Review of Non-Market Valuation Studies. University of Minnesota. Minnesota-USA.

CIC-Conservación Internacional Colombia/EAAB, 2000. Síntesis del Estado Actual de los Humedales Bogotanos Santa Fe de Bogotá D. C. Bogotá. 192 p.

Emerton, L. 1998. Economic Tools for Valuing Wetlands in Eastern Africa. IUCN. USA.

EPA (U.S. Environmental Protection Agency). 2000. Guidelines for Preparing Economic Analyses. EPA 240-R-00-003. Washington-USA: U.S. Environmental Protection Agency.

Hidromecanicas Ltda. – Ecology and Environment, Inc.1998 Plan de manejo ambiental de los humedales Torca, Guaymaral, Embalse de Córdoba, Capellanía, El Burro, La Vaca y Tibanica

Ingeniería Ambiental y Geodesia Ltda. 2004. Diseños detallados para la restauración Ecológica del Humedal del Burro y la zona de ronda. Contrato EAAB 1-02-24100-567-2003.

Lambert, A. 2003. Valoración económica de los humedales: un componente importante de las estrategias de gestión de los humedales a nivel de las cuencas fluviales. Oficina de la convención Ramsar. Gland-Suiza.

Mahan, B. 1997. Valuing urban wetlands: A property pricing approach. U.S. Army Corps of Engineers, Institute for Water Resources. Vicksburg, USA.

MAVDT-Ministerio de Vivienda, Ambiente y Desarrollo Territorial. 2003. Metodología para la valoración de bienes, servicios ambientales y recursos naturales. MAVDT. Bogotá.

National Research Council. 2004. Valuing Ecosystem Services Toward Better Environmental Decision-Making. The National Academies Press. Washington-USA.

Palacio, D. 2003. La gestión ambiental en las Chucuas de Bogotá: Una red socioambiental en tensión. En: Guarnizo, A. y Calvachi, B. (editores). 2003. Los humedales de Bogotá y la Sabana. Tomo I. Conservación Internacional – Acueducto de Bogotá. Bogotá.

Plan de Manejo Ambiental Humedal Juan amarillo. 2006.

POT-Plan de Ordenamiento Territorial Bogotá. 2002.

Turner, K. et al. 1997. Ecological-economic analysis of wetlands: Science and social science integration. Global Wetlands Economics Network (GWEN). United Kingdom.

Turner, K. et al. 2000. Ecological-economic analysis of wetlands: scientific integration for management and policy. Ecological Economics 35: 7-23.

Van der Hammen, T. 1998. Plan ambiental de la cuenca alta del río Bogotá: Análisis y orientaciones para el ordenamiento territorial. CAR. Bogotá.

Woodwardk, R. y Wui, Y.S. 2001. The economic value of wetland services: a meta-analysis. Ecological Economics 37: 257-270.

ANEXO

MÉTODOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES

Medir en unidades monetarias los beneficios de una mejora ambiental o el daño causado al medio ambiente, por ejemplo, por el desarrollo de un proyecto sectorial, constituyen las dos caras del mismo problema: ¿cómo expresar las disponibilidades a pagar (DAP) de los individuos por bienes públicos y bienes no mercadeables?, en efecto, dichas DAP no pueden ser estimadas a través de observaciones directas sobre las transacciones de estos bienes dada la ausencia de mercados, entonces la pregunta es ¿de dónde obtener la información acerca de la demanda y por ende de los beneficios obtenidos por la existencia o uso del bien ambiental, o información sobre los costos de su sobreexplotación o deterioro?.(Mendieta, 2001).

Existen dos enfoques para obtener la información sobre la demanda y por tanto del valor de los bienes y servicios ambientales. Uno es la estimación directa del valor a partir de observaciones del comportamiento de los individuos en mercados hipotéticos, este es el análisis que se utiliza en los llamados métodos directos en donde se observan las expresiones de disponibilidad a pagar (en caso de un beneficio) o disponibilidad a aceptar (en caso de que la política o proyecto a analizar genere un perjuicio).

El otro enfoque hace referencia a los métodos indirectos en donde se establecen relaciones entre demandas por bienes privados que se transan en mercados convencionales y demandas no observables por bienes o servicios ambientales relacionados o conexos con el bien privado; en este caso se utiliza la función dosis-respuesta a través de la cual se pretende estimar la relación entre un impacto ambiental y sus efectos en la salud o en la depreciación física de activos materiales o de ecosistemas específicos que resultan afectados.

En la siguiente página se presenta la gráfica que ilustra la clasificación que se hace de los métodos de valoración ambiental.

MÉTODOS INDIRECTOS

Algunos de los métodos indirectos de valoración están basados en la medición de efectos estimados directamente en mercados convencionales de bienes privados que están relacionados con los recursos naturales y ambientales, en donde estos se constituyen en una característica del bien privado. A continuación se presentan algunos de los principales métodos indirectos.

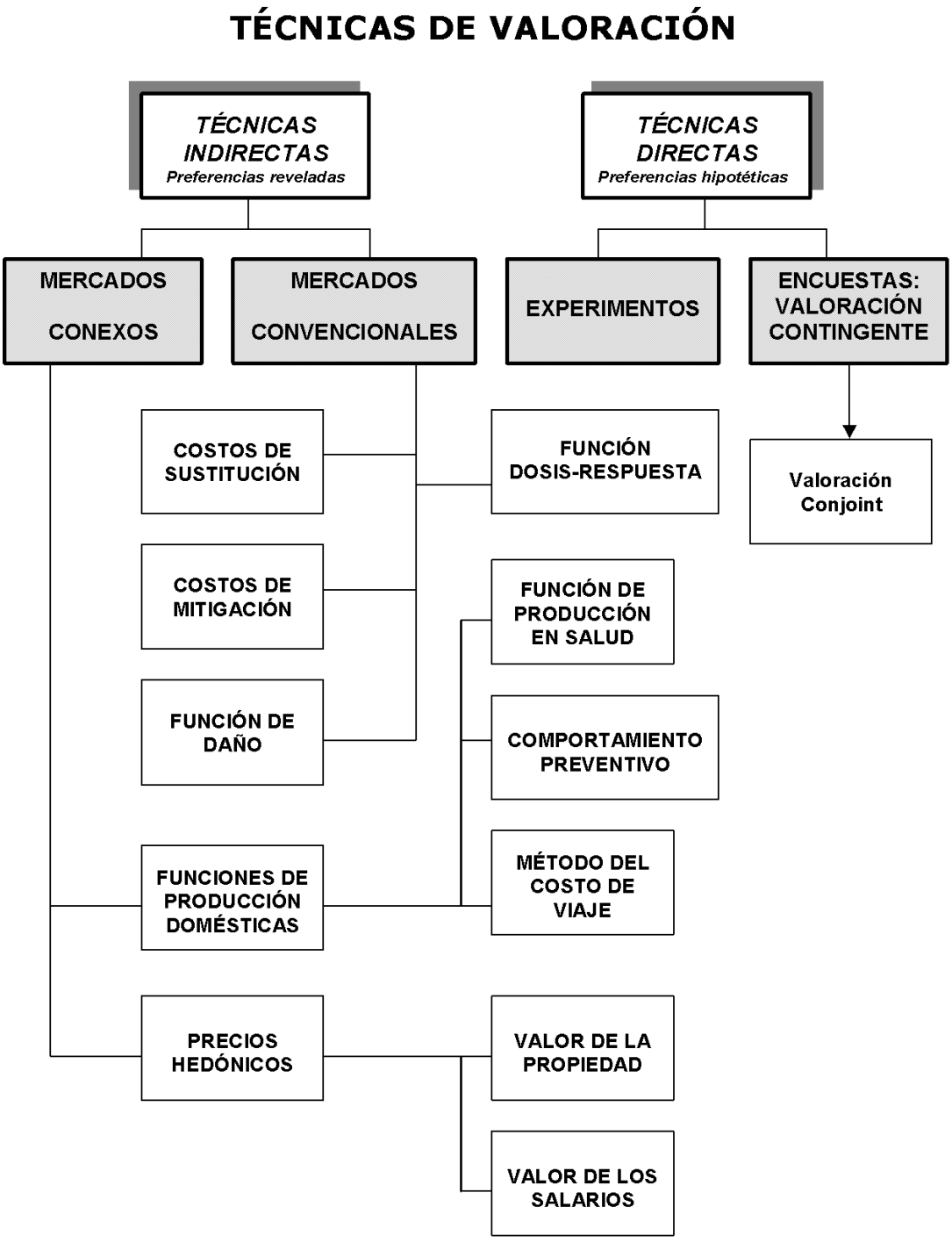


Figura 5. Técnicas de Valoración. **Fuente:** Adaptado del documento titulado "Valoración Económica de las Funciones del Medio Ambiente, Apuntes Metodológicos". Documento de Trabajo Nº.1. Serie Economía Ambiental. CONAMA. Chile. 1996.

MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE (MVC)

El método de valoración contingente intenta averiguar, a través de la pregunta directa, el valor que otorgan las personas a los cambios en el bienestar que les produce la modificación en las condiciones de oferta de un bien ambiental no transado en el mercado. El hecho de

que la valoración finalmente obtenida dependa de la opinión expresada por la persona a partir de la información recibida, es lo que explica el nombre que se le da a este método (Barzev, 2002).

Este método es de los más usados para estimar los beneficios derivados de los bienes y servicios no mercadeables. Su aplicación es factible cuando el bien o servicio a evaluar no se asocia con ningún otro que posea mercado, dada esta imposibilidad, es necesario recolectar información a través de preguntas directas a usuarios del bien, con lo que se crea un mercado hipotético, por medio del cual se busca la estimación de un precio para el bien en cuestión.

El objetivo del método es averiguar y construir las preferencias de las personas, a través de lo que ellas mismas respondan en encuestas o entrevistas, a partir de las cuales se intenta determinar el valor del bien ambiental. No obstante, la complicación de esta metodología estriba en la alta dependencia que surge de la honestidad de las respuestas de los individuos, es decir, los resultados que se obtienen pueden o no ser confiables según si los entrevistados responden con sinceridad y compromiso por el bien a evaluar.

En este mismo sentido es en donde se revelan las desventajas y criticas de la metodología, pues aunque es una de las más populares y aplicadas, igualmente es de las más controvertidas, hasta el punto que muchos profesionales no aceptan sus resultados. Pues el hecho de que las personas se enfrenten a la situación hipotética que se les presenta en la entrevista y adicionalmente el elegir un precio para el consumo de un bien, son escenarios que dan pie a que los individuos actúen de maneras muy diferentes, por diferentes motivos, que darán a la valoración económica poca veracidad; sin embargo, los esfuerzos por detectar y corregir las posibles circunstancias que pueden sesgar la información han sido enormes, haciendo de esta una buena herramienta en el ejercicio de valorar los bienes o servicios ambientales.

El MVC pretende estimar la máxima disponibilidad a pagar por la provisión o mejoramiento de un bien ambiental, o de manera análoga la compensación mínima que un individuo estaría dispuesto a recibir por un deterioro del bien ambiental. Su fin es medir en términos monetarios, el cambio de bienestar ante un aumento o disminución de la calidad ambiental, preguntando directamente a los afectados cuanto pagarían por el aumento de su beneficio.

Este método es el único que mide la pérdida de bienestar ante un cambio en la calidad ambiental de un no-usuario del bien ambiental, o de consumidores que no van a disfrutar inmediatamente de él, pero si están dispuestos a pagar por disfrutarlo en un futuro. En otras palabras, es el único capaz de estimar el valor económico total, incluyendo los valores de no-uso, así como valores de existencia, opción y legado. El MVC ha sido aplicado para estimar el valor de virtualmente cualquier bien ambiental.

Una de las aplicaciones más importantes del MVC es que permite valorar hechos que aún no han pasado, mientras que para efectuar valoración mediante un método indirecto, es necesario que el bien ambiental ya haya sido consumido (MVADT, 2003).

VALORACIÓN CONJOINT

El Análisis Conjoint es una técnica frecuentemente usada para estudiar cómo las características de un bien influyen en las decisiones de consumo de los individuos. Está basada sobre la premisa de que los consumidores evalúan un producto o servicio a través del valor que le dan a la combinación de los diferentes niveles de atributos, teniendo en cuenta que el precio también es considerado como un atributo, de manera que la elección de un determinado bien o servicio, no se basa en los atributos de uno en uno, sino que los analiza en forma conjunta (MVADT, 2003).

La elección es explicada generalmente por tres grupos de variables, las variables asociadas a las características del individuo, las variables que caracterizan las opciones, es decir, sus atributos y las variables compuestas que se derivan de la interrelación de los dos grupos anteriores.

El análisis conjoint también usa encuestas para recopilar información, pero a diferencia del MVC no está enfocado en generar estimativos de la buena voluntad de pagar. El análisis conjoint le pregunta a las personas qué alternativa están dispuestas a escoger entre un arreglo de opciones. En el contexto de los humedales, una encuesta debe preguntar si un humedal que provee mejor hábitat a peces es preferible a un humedal que ofrece más hábitats a aves y un mejor control de inundación. Su uno de los atributos escogidos es costo, entonces la disponibilidad a pagar estimada puede ser también generada (Boyer y Polanski, 2004).

MÉTODO DE PRECIOS HEDÓNICOS (MPH)

El MPH tiene como finalidad diferenciar todos los atributos que posee un bien, tratar de valorarlos independientemente y estimar cuanto inciden en el precio total del bien (Turner et al., 1997). En este sentido, esta metodología lo que hace es asociar el precio de un bien mercadeable con las características que este posee, dentro de las cuales están los atributos ambientales. En este caso, el mercado de importancia para esta metodología es el de vivienda, el cual permite evaluar aspectos ambientales como calidad del aire, ruido, presencia de parques, entre otros (MAVDT, 2003).

Este mercado tiene, como particularidad, el hecho de poder desglosar sus características y asociar el valor del bien como un agregado de los valores de sus respectivas características, estos bienes se conocen como “heterogéneos” o “compuestos”. Por ejemplo, el precio de una vivienda que cuente con vista a un hermoso paisaje, puede ser mucho mayor al precio de una vivienda que no cuente con esta característica, así la estructura de la edificación (que se refiere a habitaciones, fachada, pisos, etc.) sea exactamente la misma.

Los objetivos de la técnica hedónica son:

1. Sacar a la luz (hacer explícitos) los precios de los bienes o atributos para los que no existe un mercado formal.
2. Utilizar estos precios para evaluar decisiones que afecten la oferta de tales atributos (cambios en la calidad).

Para la aplicación al mercado de finca raíz, se toma la vivienda como el bien en donde se agrupan una serie de características que son posibles de aislar unas de otras: características estructurales, características del vecindario y atributos del entorno ambiental (Barzev, 2002). Estos son los determinantes del precio total de la vivienda, por lo que se podrán estimar, a través de instrumentos econométricos, el valor de cada uno de los diferentes atributos. Esta metodología trata de cuantificar cómo la presencia de características ambientales influye en el precio de las viviendas, a través de lo que será posible asignar un valor económico a estos atributos (MAVDT, 2003).

Esta metodología puede ser usada para estimar los beneficios o costos económicos asociados con:

- La calidad de un bien o recurso natural, en donde se contempla la contaminación del aire o el ruido.
- La provisión de servicios ambientales, como la proximidad a sitios recreacionales (MAVDT, 2003).

Las áreas urbanas son ideales para la aplicación de este método, ya que existe información disponible acerca de las ventas de casas, así como el incremento en la disponibilidad de información geográfica de las características ambientales (Boyer y Polanski, 2004).

La principal desventaja del MPH es que únicamente mide el valor percibido por los propietarios cercanos. Servicios como el control de inundaciones, mejoramiento de calidad de agua, provisión de hábitats a especies, recarga y descarga de acuíferos proveerán valores que conciernen a individuos más lejanos que otros propietarios locales. Además, muchos servicios pueden ser invisibles al propietario típico. De esta manera, el MPH no captura el total de los servicios prestados por los humedales (Boyer y Polanski, 2004).

MÉTODOS DE PRODUCCIÓN (MP)

Los MP pueden utilizarse parea estimar el valor del incremento en la producción económica atribuibles a humedales. También ha sido usado para valorar los humedales en otros contextos. Utilizando los MP se ha calculado el valor de los servicios hidrológicos de los humedales Hadejia-Nguru en el norte de Nigeria (Acharya y Barbier, 2000); estos autores estimaron la pérdida en la capacidad productiva con una reducción de la disponibilidad de aguas subterráneas durante una temporada seca como resultado de una reducción en la recarga de los humedales al acuífero.

El enfoque del MP puede ser útil para estimar el valor parcial de humedales cuando existe un vínculo claro entre humedales y la producción de un bien económico valorable. La existencia de precios para los bienes producidos (v. gr. piscicultura) hace la valoración menos controversial que la mayoría de los métodos fuera del mercado. Sin embargo, hay numerosas dificultades respecto a la valoración de humedales urbanos. Primero, porque esta aproximación es usualmente aplicada a pesquerías y a producción agrícola, donde los métodos desarrollados son para condiciones rurales. Segundo, el método captura únicamente un aspecto del valor de los humedales y puede ser confundido con la totalidad de los bienes y servicios prestados por los humedales. Tercero, los derechos de propiedad y los aspectos de regulación pueden ser fuertemente influenciados por el estimativo del valor. Por ejemplo, una pesquería de acceso abierto generará una estimación menor de valor que una óptimamente regulada.

Finalmente, estimar un vínculo cuantitativo entre humedales y productividad es a menudo difícil. En el caso de la producción pesquera, las variaciones naturales en la población de peces debido a cambios en la salinidad, abundancia de depredadores y los decesos normales, pueden hacer difícil descifrar el impacto de los humedales en la producción pesquera (Boyer y Polanski, 2004).

MÉTODO DE TRANSFERENCIA DE BENEFICIOS (MTB)

Es imposible discutir las técnicas de valoración sin discutir la transferencia de beneficios. Una transferencia de beneficios es el proceso de tomar una estimación de un valor existente y transferirla a una nueva aplicación que es diferente de la original. Existen dos tipos de transferencia de beneficios: transferencia de valores y transferencia de funciones. Una transferencia de valores toma únicamente un punto de estimación o un promedio de puntos estimados en múltiples estudios, para pasar a una nueva aplicación de política; una transferencia de funciones, por su parte, usa una ecuación estimada para predecir de acuerdo a unos requisitos particulares. La transferencia de beneficios es usada comúnmente en análisis de política porque las valoraciones estimadas disponibles son raramente un perfecto ajuste para preguntas específicas de política. La EPA (Agencia de protección

ambiental de los Estados Unidos), reconoce la necesidad práctica de hacer transferencia de beneficios y ha desarrollado guía para hacer estos análisis (EPA, 2000).

Sin embargo, como todos los métodos mencionados, este tiene restricciones y dificultades de aplicación. Primero, con la excepción de unas reducidas aplicaciones (v. gr. costo de viaje y valoración contingente o valores de pesca deportiva), no hay muchos estudios que hallan investigado el valor de los ecosistemas acuáticos. Segundo, la mayoría de los estudios de valoración han sido desarrollados por economistas en el escritorio con información que no se toma específicamente para valorar económicamente los humedales. Finalmente, los estudios que han investigado la validez de la transferencia de beneficios en valoración de servicios ecosistémicos han demostrado que este cálculo no es muy preciso, debido a que la transferencia de beneficios envuelve la reutilización de datos existentes; una transferencia de beneficios no provee un límite del error para el valor en la nueva aplicación después de la transferencia.

MÉTODO DE COSTOS DE REEMPLAZO (MCR)

Otra forma de valorar los servicios que provee un humedal es estimar el costo de reemplazar los servicios que presta debido a que este deje de funcionar correctamente o deje de existir. El ejemplo más famoso de la valoración de los servicios de los humedales utilizando el MCR es el del servicio de filtración de agua que proveen en cuencas en contraposición de la construcción de una planta de filtración de agua.

Los costos de reemplazo pueden utilizarse para medir el valor de los humedales, solamente en condiciones restringidas. Dos condiciones deben cumplirse para que el MCR sea una medida válida:

- El mismo servicio debe ser suministrado por humedales y otra alternativa, y
- El servicio debe ser de un mayor valor que el costo de reemplazo.

Esto no quiere decir que los servicios provistos por los humedales son altamente valiosos sólo porque las alternativas ingenieriles para proveer estos servicios son costosas; por ejemplo, construir un costoso criadero de peces no garantiza que su producto sea valioso. De otro lado, como con el enfoque en la producción, el costo de reemplazo generalmente se dirige a estimar un solo servicio brindado por el humedal en vez de un completo rango de servicios asociados con humedales y no debe confundirse con la valoración total del humedal (Boyer y Polanski, 2004).

En circunstancias donde un servicio ecológico es único a un ecosistema específico y es difícil de valorar por alguno de los métodos mencionados, y no hay valores existentes confiables en otro lugar para aplicar el método de transferencia de beneficios, los analistas algunas veces han recurrido a usar el costo de reemplazar el servicio o de tratar los daños que se presentan por la pérdida del servicio como una aproximación a la valoración.

Un acercamiento a los beneficios de un servicio ecosistémico se obtiene del costo de proveer el servicio sin el recurso natural (National Research Council, 2004). Por ejemplo, declinar las funciones de almacenamiento de agua de los humedales puede llevar a la construcción de reservorios y presas, pérdida de la llanura de inundación puede requerir la aplicación de fertilizantes químicos, disminución en calidad de agua requeriría la construcción de plantas de tratamiento y purificación de agua, pérdida de protección de la banca puede llevar a la necesidad de reforzamiento artificial. Este costo de reemplazo representa el valor de los servicios de los humedales que pueden ser, al menos parcialmente, replicados por medios artificiales. Reflejan los gastos ahorrados por la presencia de humedales naturales y sus funciones ecosistémicas (Emerton, 1998).

MÉTODO ENFOCADO A LA PRODUCCIÓN DE HOGARES

Este método es usado para valorar el costo de la morbilidad relacionada con la contaminación, partiendo del hecho de que el costo en el que puede incurrir una persona a causa del padecimiento de una enfermedad se interpreta como una estimación de los presuntos beneficios que se podrían conseguir con acciones para prevenir el daño. En otras palabras, estima el valor económico de cambios en la calidad ambiental a través de cambios en la salud de las personas.

Esta metodología es aplicable a proyectos diseñados para mejorar las provisiones del recurso, especialmente en cuanto al nivel de calidad del mismo que, en última instancia, están destinados a mejorar la salud humana; por ejemplo, proyectos para mejorar la provisión de agua potable o la calidad del aire.

La premisa de la que se parte en este método es considerar a la salud como un bien producido por los hogares, el cual se obtiene de la combinación de insumos como visitas al médico, medicinas, ejercicio, etc.

Dentro de estos insumos también se cuenta la calidad ambiental, puesto que si esta propicia adquirir enfermedades los costos de producir salud serán más altos, teniendo en cuenta que sufrir alguna enfermedad genera costos como hospitalización, gastos médicos, costos de oportunidad por el tiempo que tome la mejoría, pérdida de salario, entre otros, por lo que para muchos individuos sería muy valioso reducir al máximo los factores que propician estas enfermedades antes de obtenerlas.

En este sentido, el objetivo de esta metodología es hacer un cálculo de los gastos en los que incurren las personas cuando se enferman por causas ambientales, para posteriormente estimar lo que estas personas estarían dispuesto a pagar por no incurrir en los costos de la enfermedad, es decir, lo que pagarían por la mejora de la calidad ambiental.

La información necesaria para llevar a cabo este tipo de valoración está principalmente relacionada con la calidad de recurso ambiental, los estados de salud deseados por las familias, las características de los individuos que pueden incidir en su estado de salud tales como edad, sexo, actividad, y los bienes que las personas adquieren en el mercado en pro de su salud, como medicamentos, consultas al médico, etc.

Los costos a ser contabilizados incluyen el costo de oportunidad del tiempo que no se dedica al trabajo por causa de la enfermedad, costo por atención médica y cualquier otro tipo de costos relacionados con la enfermedad (MVADT, 2003).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ
INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES -IDEA-

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARTICIPATIVO DEL HUMEDAL EL BURRO

ZONIFICACIÓN

Bogotá, D.C. Octubre de 2008

TABLA DE CONTENIDO

I. PRESENTACIÓN 1

II. ANÁLISIS DEL MARCO LEGAL Y ASPECTOS CONCEPTUALES 3

III. OBJETIVO DE LA ZONIFICACIÓN PARA LA RECUPERACIÓN DEL HUMEDAL 9

IV. METODOLOGÍA 9

1. CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN 9

2. ETAPAS DE LA ZONIFICACIÓN 10

Análisis de información cartográfica y fotografía aérea 10

Verificación de campo 10

3. TENSORES AMBIENTALES DEL HUMEDAL EL BURRO 11

4. DESCRIPCIÓN Y ESPACIALIZACIÓN DE UNIDADES DE MANEJO 12

5. DEFINICIÓN DE LAS ZONAS DEL HUMEDAL 14

V. ZONIFICACIÓN DE MANEJO PARA LA RECUPERACIÓN DEL HUMEDAL 17

1. ZONAS PARA LA CONSERVACIÓN 18

A) Subzona de conservación de hábitats 19

B) Subzona de áreas de intervención leve 19

2. ZONAS PARA LA RECUPERACIÓN ECOLÓGICA 19

A) Subzona de reemplazamiento 20

3. ZONAS DE CONTROL 22

A) Subzona de control de vegetación invasiva 22

B) Subzona de descontaminación 23

c) Subzona de restricción de uso 23

4. USOS DE LAS ZONAS IDENTIFICADAS 23

5. PROPUESTAS PARA EL MANEJO DEL ÁREA URBANA CIRCUNDANTE 24

Conceptualización del proyecto de zonificación urbanística 24

Objetivos del proyecto 25

Objetivos de manejo del sitio 25

Estrategias 26

Necesidades de monitoreo 26

Delimitación de perímetros 27

Usos contiguos al humedal en los dos cuerpos que lo componen 27

Espacios públicos adyacentes 28

Accesos, Circulaciones, Mobiliario Y Señalización. *28*
valores visuales *29*
Tratamientos *29*
Propuesta urbanística *30*

BIBLIOGRAFÍA **35**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Areas y porcentajes que representa cada Zona de Manejo. 15

Tabla 2. Usos propuestos para las zonas del Humedal El Burro 23

Tabla 3. Necesidades de monitoreo por año generadas por el PMA del humedal El Burro 26

Tabla 4. Esquema de usos de suelo para el Humedal El Burro. PM: Uso permitido, C: Uso complementario, R: Uso restringido, PR: Uso prohibido. 27

Tabla 5. Relación de áreas ocupadas por obras de infraestructura en el Humedal El Burro. 34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Zonificación general humedal El Burro 13

Figura 2. Zonas que constituyen el ecosistema de humedal. 14

Figura 3. Zonas de manejo para la recuperación del humedal El Burro 17

Figura 4. Zonas de manejo para la conservación 19

Figura 5. Zonas de manejo para la recuperación 21

Figura 6. Zonas de manejo para el control 22

Figura 7. Propuesta urbanística para el manejo del área urbana circundante. Modificado de INGETEC (2007) 25

I. PRESENTACIÓN

Este documento presenta la zonificación para la recuperación ecológica del humedal El Burro conforme a los lineamientos y enfoques propuestos por el grupo de trabajo del IDEA. La zonificación es el resultado de un análisis integrado de los diagnósticos biofísico y ecológico de los humedales, con el diagnóstico socioeconómico y urbanístico del área de influencia directa. El objetivo de la zonificación es definir unidades de trabajo con base en criterios ecológicos, ambientales y sociales, que requieren de un manejo diferenciado en cuanto a intervenciones y acciones, de tal forma que permitan la restauración de las estructuras y los procesos ecológicos fundamentales del humedal El Burro

La primera parte de este documento presenta un análisis del marco legal y los aspectos conceptuales comunes, a continuación se describen los aspectos metodológicos y se presenta un resumen de los tensores ambientales del humedal. Luego se describen y especializan las unidades de manejo, para luego pasar a plantear la propuesta de zonificación de manejo para la recuperación del humedal, finalmente, se describe la propuesta de zonificación para el manejo del área urbana circundante.

II. ANÁLISIS DEL MARCO LEGAL Y ASPECTOS CONCEPTUALES

La zonificación para el manejo ambiental de un territorio, es el resultado de la integración de los diagnósticos biofísico, sociocultural y económico, la cual permite dividir el territorio en zonas homogéneas en cuanto a características ecológicas, socioeconómicas y culturales. Esta zonificación, busca identificar los conflictos entre la oferta y la demanda ambiental, para proponer lineamientos específicos de manejo que apunten a la optimización del uso de los recursos naturales, sin sobrepasar los límites de sostenibilidad, esto es, sin deteriorar la estructura y las funciones ecológicas, que son la base natural de los recursos en cada una de las zonas identificadas. Esto es lo que se conoce como la propuesta de gestión ambiental.

La convención RAMSAR, en la Resolución VIII.14 "Nuevos lineamientos para la planificación del manejo de los sitios RAMSAR y otros humedales" propone algunas normas[1] que deben ser tenidas en cuenta a la hora de definir la zonificación de un humedal:

"se ha de zonificar con la participación plena de los interesados directos, inclusive comunidades locales y pueblos indígenas; se han de explicar a fondo los motivos para establecer y delimitar zonas, lo que reviste particular importancia a la hora de fijar los límites de las zonas de amortiguación; se ha de preparar una relación concisa de las funciones y/o descripciones de cada sector como parte del plan de manejo; las zonas debieran señalarse con un código o designación singular y, cuando se pueda, fácil de reconocer, aunque en algunos casos bastará con emplear un código numérico sencillo; se ha de levantar un mapa que indique los límites de todas las zonas; de ser posible, los límites de las zonas debieran ser fácilmente reconocibles e identificables sobre el terreno; los indicadores físicos, (por ejemplo, cercas o caminos) son los más apropiados para señalar los límites y los que consistan en rasgos dinámicos, como ríos, hábitat variables o costas inestables, debieran indicarse con alguna marca permanente; y en los sitios extensos y uniformes o en las zonas de hábitat homogéneo divididas por un límite entre zonas debieran emplearse marcas permanentes y levantarse mapas de los lugares con ayuda del sistema mundial de determinación de posición (GPS)."

En relación a la zonificación del humedal, RAMSAR propone dividir el territorio en tres zonas: (1) zona central, (2) zona de amortiguación y (3) zona de transición (destinada al uso sostenible). La Convención plantea que este tipo de zonificación debe hacerse cuando sea viable y procedente.

Con respecto a la zona central, RAMSAR recomienda que la zonificación vele por que los objetivos de manejo fijados contribuyan a mantener las características ecológicas del humedal. Se deben definir objetivos claros en cada zona, procurando que sean compatibles entre sí.

Por otro lado, RAMSAR plantea que además del área del humedal propiamente dicha, es "…apropiado, a efectos de la planificación del manejo, definir y establecer una [zona de amortiguación] alrededor de la zona húmeda central definida dentro del sitio RAMSAR u otro humedal. La zona de amortiguación debiera corresponder a la que rodea el humedal y donde se realicen actividades de aprovechamiento de las tierras capaces de afectar directamente a las características ecológicas del humedal y el objetivo de uso de la tierra en la zona de amortiguación ha de ser que la ordenación del ecosistema asegure su carácter sostenible y su compatibilidad con las características ecológicas del humedal."

Adicionalmente, este documento propone que la cuenca hidrográfica o el área de captación debe ser considerada como parte del sistema hidrológico del humedal, dado que los ecosistemas de humedal dependen del abastecimiento de agua de fuentes situadas fuera su

[1] Estas normas o lineamientos son acogidos también en la "Guía Técnica para la Formulación de Planes de Manejo para Humedales en Colombia" (Resolución 196 de 2006 del MAVDT)

perímetro. En el caso de la zona urbana del Distrito Capital, las zonas de ronda de las quebradas que surten a los humedales ya han sido incorporadas, al menos teóricamente, dentro de lo que se conoce como Estructura Ecológica Principal, colocándolas, junto con la reserva forestal de los Cerros Orientales[2], como zonas protegidas y destinadas a un uso de conservación.

La Resolución 196 de 2006 del Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial por su parte, define la zonificación de humedales "*como el proceso mediante el cual, a partir de un análisis integral ecosistémico y holístico, se busca identificar y entender áreas que puedan considerarse como unidades homogéneas en función de la similitud de sus componentes físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales"*. *Las unidades homogéneas de acuerdo a Andrade, 1994, están compuestas principalmente por dos aspectos que materializan la síntesis de los procesos ecológicos: la geoforma, la cual se refiere a todos los elementos que tienen que ver con la morfología de la superficie terrestre (relieve, litología, geomorfología, suelos, entre otros) y la cobertura (vegetal y otras) que trata los elementos que forman parte del recubrimiento de la superficie terrestre, ya sea de origen natural o cultural"* (Anexo I, Resolución 0196, Guía para la formulación, complementación o actualización de planes de manejo para humedales de importancia internacional y otros humedales).

La anterior definición de zonificación, da preponderancia a la delimitación de ciertas áreas de acuerdo a aspectos físicos, biológicos, ecológicos y culturales; esto parece razonable; sin embargo, la síntesis de procesos ecológicos vista por Andrade (Incluir cita completa) en la geoforma y la cobertura, muestra la confusión entre teoría, metodología y su articulación para la descripción y conceptualización de una realidad física. Siguiéndole la pista a Andrade, la geoforma se refiere a los elementos de la morfología de la superficie terrestre entre los cuales se incluye la geomorfología; ¿pero qué es la geomorfología entonces?, parte de la morfología de la superficie terrestre, la morfología de la superficie terrestre en si misma o una disciplina que se encarga de estudiarlas. La geomorfología es una disciplina científica con una metodología aplicada para llegar a la descripción de las geoformas, basada en la determinación de tres categorías descriptivas: morfográfica, morfogenética y morfocronológica, mientras que las coberturas que cita Andrade son una reinterpretación del enfoque fisiográfico donde originalmente se habla de biomasa asociada a productividad, de carácter natural o antrópica.

Las coberturas son de origen natural o cultural pero también se definen como vegetales y otras según el documento descrito; al respecto surge la pregunta: ¿un cultivo se considera como cobertura natural o cultural?, Si se han opuesto los conceptos vegetal y antrópico es imposible reconocer que un cultivo es a la vez vegetal y no natural; la roca desnuda por fenómenos erosivos no antrópicos es un tipo de cobertura que estaría en una categoría que no es vegetal, pero que a la vez es natural.

Es claro que cada disciplina posee una teoría, una metodología y unos conceptos que apropia para describir sus objetos de estudio y que se interrelacionan de diversas formas; el uso indiscriminado de las inferencias hechas desde cada disciplina puede llevar al caos en la elaboración de la zonificación. Existen enfoques como el fisiográfico o la ecología del paisaje que pueden considerarse metodologías que han ahondado en el problema de estructurar un método descriptivo aplicable a estudios de diversa índole, facilitando la interacción de elementos formadores de los paisajes, a la vez que establecen categorías analíticas desde cada disciplina y explicadas por cada especialista.

[2] Los cerros orientales del Distrito Capital contienen la mayoría, sino todos, los nacimientos de las quebradas que pasan a través del perímetro urbano de Bogotá.

De otra parte, a pesar de que en la Guía Técnica se citan los aspectos socioeconómicos y culturales, la determinación de zonas homogéneas se crea en función de las mencionadas geoformas y coberturas; se debe entender que hacen falta otras categorías para describir esas supuestas unidades homogéneas en función de lo cultural y lo socioeconómico, y también que no existe un método estándar para asociar atributos de una población en lo referente a la cultura; al final se requiere estudiar ciertos aspectos socioeconómicos y culturales para caracterizar una población, pero desafortunadamente la definición de la población está en ultimas supeditada a la zonificación predial y en función de valores preestablecidos y rescatables para los humedales objeto de estudio.

En la práctica, la comunidad no se define por la espacialización de su actividad económica predominante, su porcentaje de población económicamente activa, grado de escolaridad, tipo de vivienda o necesidades básicas insatisfechas, sino que en las áreas urbanas el concepto de comunidad está dado por el barrio que sintetiza todas estas. Llamamos comunidad no a una población homogénea sino a la que simplemente habita determinado espacio que parece homogéneo por el estrato adjudicado. Es el barrio, esa unidad administrativa y predial lo que hace suponer cierta uniformidad. En casos como el de Torca-Guaymaral se acude al concepto de uso del suelo y zonificación predial, ante la existencia de parques comerciales y empresariales más que de barrios, de propietarios de latifundios y pequeños invasores, más que de comunidades con residencia en los alrededores del humedal.

Es importante replantear si la zonificación de los humedales debe asociarse a las áreas homogéneas en cuanto al componente sociocultural o socioeconómico; podría pensarse más bien en zonificar los impactos observables en el medio físico de acuerdo a las actividades humanas (uso del suelo). Estas consideraciones permitirían establecer zonas definidas por su funcionalidad, de acuerdo a las características físicas y a los usos actuales, sin desconocer aspectos fundamentales como la movilidad y la adaptabilidad de poblaciones.

Otro aspecto importante que debe resolverse en la fase de zonificación tiene que ver con los criterios para establecer los límites en los humedales ubicados en zonas urbanas. Se plantea que los límites debieran ser fácilmente reconocibles e identificables sobre el terreno; (por ejemplo, cercas o caminos), aunque se reconoce que hay hábitat variables y "costas inestables", sin embargo se sugiere que deba establecerse una marca fija. Esa dicotomía se expresa inmediatamente en el alinderamiento de los humedales, que según la norma debe respetar una distancia de treinta metros desde el cuerpo de agua. Ese cuerpo de agua presenta fluctuaciones estacionales así que se requiere definir un área encharcable o anegada estacionalmente (en las épocas lluviosas del año) para medir desde allí los treinta metros, pero a su vez el área encharcable suele extenderse hasta predios privados como en el caso de Córdoba o bien hasta las terrazas artificiales efectuadas para la construcción de barrios, donde los mojones se ubicaron de manera alterna dentro y fuera del área inundable, de acuerdo a los intereses urbanos. La norma no da ninguna guía sobre cómo resolver estos problemas comunes a los humedales ubicados en zonas urbanas.

En relación con la definición de etapas para la zonificación, la Guía Técnica para la Formulación de PMAs, comprende cuatro etapas:

Etapa preparatoria, consiste en la definición del área de estudio, ubicación físico-política y obtención de mapas base. Así mismo, incluye la recolección y evaluación de la información biótica y socioeconómica existente.

Etapa de "actualización y generación de cartografía temática", consiste en un "proceso de actualización y generación de cartografía, con trabajo de interpretación de fotografías aéreas y comprobación cartográfica en campo para originar los siguientes mapas: geológico, suelos, fisiográfico, cobertura vegetal, sistema hídrico, socio económico (sistemas productivos,

población, infraestructura, servicios básicos), uso actual, demanda ambiental (información de campo, fotointerpretación, y los cruces del mapa de uso actual con el mapa socio económico), oferta ambiental (correlación de los mapas de suelos, pendientes, fisiográfico, demanda ambiental, cobertura vegetal), procesos denudativos (correlación de los mapas base, pendientes, fisiográfico, geológico) amenazas naturales (correlación de los mapas geológico, hídrico, procesos denudativos y conflictos de uso), conflictos de uso (correlación de los mapas uso actual, vegetación, oferta ambiental) y unidades de manejo (producto final)."

Etapa "Criterios de Zonificación": En esta etapa se deben identificar los aspectos de oferta, demanda y conflictos del humedal en particular, tomando como base los siguientes conceptos:

Oferta Ambiental: capacidad actual y potencial para producir bienes y servicios ambientales y sociales del humedal con base en el conocimiento de las características ecológicas del mismo, identificadas anteriormente. En este sentido la oferta ambiental puede establecerse de acuerdo las siguientes categorías:

Áreas de Aptitud Ambiental:

- Zonas de especial significancia ambiental: Áreas que hacen parte del humedal y que presentan poca intervención, áreas de recarga hidrogeológica, zonas de nacimientos de corrientes de agua, zonas de ronda.
- Zonas de alta fragilidad Ambiental: Incluyen áreas del humedal donde existe un alto riesgo de degradación en su estructura o en sus características ecológicas por la acción humana y/o por fenómenos naturales.
- Áreas para la producción sostenible y desarrollo socioeconómico: Corresponden a las zonas del humedal donde los suelos presentan aptitud para sustentar actividades productivas (agrícolas, ganaderas, forestales y faunísticas).

Demanda Ambiental: Está representada por el uso actual y los requerimientos de las comunidades sobre el ambiente biofísico del humedal (Agua, aire, suelo, flora, fauna, insumos y servicios)

Conflictos Ambientales: Se generan por la existencia de incompatibilidades o antagonismos entre las diferentes áreas de la oferta ambiental y los factores que caracterizan la demanda ambiental. Estos conflictos ambientales se presentan en las siguientes situaciones: cuando se destruyen o degradan los componentes bióticos del humedal por la explotación inadecuada y cuando hay sobreutilización de los componentes del humedal.

Etapa de "Zonificación Ambiental": Con los resultados obtenidos en las fases previas, se identifican y establecen las siguientes unidades de manejo para el humedal:

Áreas de preservación y protección ambiental: corresponden a espacios que mantienen integridad en sus ecosistemas y tienen características de especial valor, en términos de singularidad, biodiversidad y utilidad para el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del humedal.

Áreas de recuperación Ambiental: corresponden a espacios que han sido sometidos por el ser humano a procesos intensivos e inadecuados de apropiación y utilización, o que por procesos naturales presentan fenómenos de erosión, sedimentación, inestabilidad, contaminación, entre otros.

Áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos: se refieren a espacios del humedal que pueden ser destinados al desarrollo de actividades productivas. Estas áreas deben ser sometidas a reglamentaciones encaminadas a prevenir y controlar los impactos ambientales generados por su explotación o uso. En el manejo ambiental

de estas áreas se debe asegurar el desarrollo sustentable, para lo cual se requieren acciones dirigidas a prevenir, controlar, amortiguar, reparar o compensar los impactos ambientales desfavorables.

Como resultado de la zonificación se definen, por último, los usos y restricciones particulares para cada zona, así:

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 y/o manejo. Entrañan graves riesgos de tipo ecológico y/o para la salud y la seguridad de la población.

En el caso de los humedales que hacen parte del sistema hídrico y EEP del Distrito Capital, los usos permitidos son preservación, restauración y aprovechamiento sostenible de sus elementos biofísicos para educación ambiental y recreación pasiva.

Los usos que, de acuerdo con el POT de Bogotá D.C., Decreto 190 de 2004, se establecen para los parques ecológicos distritales, y son de cuatro tipos:

Principal: protección, forestal protector, centros de recepción, educación ambiental e información ambiental para visitantes, que no impliquen alta concentración de personas y que tengan un bajo impacto ambiental y paisajístico, institucional de seguridad ligada a su defensa y control.

Compatibles: recreación pasiva.

Condicionados: construcción de infraestructura básica para los usos principal y compatibles, que no genere fragmentación de la cobertura vegetal ni de los hábitats de fauna nativa e integre paisajísticamente el entorno natural.

Prohibidos: agrícola y pecuario, forestal productor, recreación activa, minero industrial de todo tipo, residencial de todo tipo, institucional salvo el educativo y de seguridad mencionados en los usos principales.

Finalmente, el Decreto 062 del 2006, en el Artículo 11, del régimen de usos, establece los siguientes usos para los humedales del Distrito Capital: *"Sin perjuicio de lo establecido en la normatividad superior, los humedales del Distrito Capital deben tener como usos principales la conservación de la biodiversidad, la investigación científica regulada, la educación ambiental y como usos condicionados la recreación pasiva contemplativa. No se permitirá dentro de los cuerpos de agua, ni en su zona de ronda y de manejo y preservación ambiental, ni en áreas circundantes, actividades agrícolas, pecuarias, urbanísticas, o de recreación activa de ningún tipo y demás usos no consecuentes con su naturaleza".*

Con relación a las unidades de manejo definidas, para el caso de los humedales urbanos es difícil pensar que existan áreas de preservación y protección ambiental tal como se definen en la guía técnica, generalmente en los humedales ubicados en zonas urbanas habría que hacer referencia es a lugares de refugio, fuentes de alimento, es decir zonas de alta sensibilidad que

tendrían que ser objeto de trabajo para garantizar su conservación. De otra parte, en los humedales urbanos es difícil pensar en zonas que deban preservarse tal cual como están, debido a que los cambios en la calidad y el flujo del agua, afectan a todo el humedal y además las alteraciones que se realicen en las zonas de recuperación sin duda alguna afectan las áreas de conservación y protección estricta.

Las áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos no aplican en el caso del humedal objeto de estudio, ya que estos usos se establecen por fuera de la distancia legal de treinta metros que algunos asimilan con la zona boscosa de protección ambiental y que en la mayoría de los casos para los humedales urbanos no existe y los usos fuera de los treinta metros son residenciales, comerciales e industriales.

Con relación a los criterios para definir las áreas específicas, coincidimos más con la propuesta planteada por Conservación Internacional en donde se tienen en cuenta categorías como el grado de alteración, los valores naturales, las particularidades socioeconómicas y los usos y funciones como criterios para establecer las zonas. En este sentido las zonas propuestas por Conservación Internacional (2000) son:

Zona del Humedal: Correspondiente al área temporal o permanentemente inundada de vegetación típicamente hidrófila, incluida dentro de los linderos actuales según las coordenadas de los mojones y los predios a adquirir, susceptible a ampliarse.

Zona Boscosa de Protección: Conocida como ronda del humedal, es el área sin encharcamiento permanente comprendida aún dentro de los treinta metros legales, con vegetación de tierra firme típicamente arbórea o arbustiva, cuyo fin es la recreación pasiva y la amortiguación de impactos negativos en el área inundable; si la zona de humedal se amplía, esta se reduce.

Zona de Protección Estricta: La localización definitiva de ésta depende de los trabajos de restauración pero debe tratar de ubicarse de acuerdo a los atributos actuales. Impidiendo a futuro cualquier tipo de estructura u obra civil. Estas zonas son las mejor conservadas actualmente, con mejor calidad de agua o presencia continua de fauna y debe evitarse en lo posible la construcción de estructuras nuevas allí, debe estar fuera del acceso del publico y restringida para monitoreo de las condiciones del humedal; son por lo tanto áreas al interior de la zona del humedal.

Zonas de recuperación: Posibles áreas de dragado, reintroducción de especies, proyectos de vivero o zoocría, en la zona de humedal o en la ronda; se consideran áreas temporales que reciben el mayor impacto por las obras tendientes a la descontaminación, recuperación de profundidad o extensión del cuerpo de agua o área inundable y todas aquellas que en general deban soportar directamente el impacto de los proyectos de restauración.

Zona de recreación Pasiva: Zona por fuera de la franja de protección o fuera del límite legal del humedal, equiparable a las denominadas zonas armonizadoras definidas por Salazar; estas zonas deberían estar ubicadas fuera con conectividad a los accesos principales (porterías o casetas) y preferiblemente coincidir con las actuales zonas verdes como las ubicadas en Pontevedra o Niza sur, en donde existen bancas y parques infantiles. La función de estas zonas amortiguadoras de recreación es mitigar el impacto en la zona de ronda y el humedal propiamente dicho.

Estas zonas podrían ser descritas desde sus particularidades biofísicas hasta llegar a los usos permitidos y no permitidos que sugiere la Guía Técnica para la Formulación del Plan de Manejo.

La propuesta de zonificación que se presenta a continuación recoge elementos de las propuestas anteriores, que se consideran pertinentes para el manejo de los humedales ubicados en la matriz urbana, adicionalmente se plantean y desarrollan criterios propios con base en las características y entorno actuales del humedal objeto de estudio.

III. OBJETIVO DE LA ZONIFICACIÓN PARA LA RECUPERACIÓN DEL HUMEDAL

Definir unidades de trabajo con base en criterios ecológicos, ambientales y sociales, que requieren de un manejo diferenciado en cuanto a intervenciones y acciones, de tal forma que permitan la restauración de las estructuras y los procesos ecológicos fundamentales del humedal El Burro, a la vez que se permite el disfrute del ecosistema según las actividades permitidas.

IV. METODOLOGÍA

La zonificación para la recuperación ecológica del humedal El Burro propuesta por el grupo del IDEA, se elaboró a partir del análisis integrado de los diagnósticos biofísico, ecológico, socioeconómico y urbanístico del humedal. El análisis integrado incluye los aportes de la comunidad local, obtenidos en los talleres realizados durante el desarrollo del proyecto, lineamientos generales de documentos como: Guía Técnica para Formulación de Planes de Manejo para los Humedales de Colombia Resolución 0196 de 2006 del MAVDT; La Convención ~~Ramsar~~RAMSAR Resolución VIII-14 “Nuevos lineamientos para la planificación del manejo de los sitios ~~Ramsar~~RAMSAR y otros humedales” y “Recuperación de los Humedales de la Sabana de Bogotá, Conservación Internacional (CIC/EAAB, 2000, Rosselli *et al*. 2004) y el Decreto 062 del 2006.

1. CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN

La zonificación tuvo como marco conceptual los principios de la Ecología del Paisaje, la cual se basa en que los procesos ecológicos están ligados y pueden ser predichos, por el “patrón espacial” a una escala determinada (Turner *et al*. 2004).

Para realizar la zonificación se plantearon las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los procesos ecológicos relevantes en el humedal?
- ¿Cuáles son los tensionantes ambientales del humedal que afectan sus procesos fundamentales~~ -~~?
- ¿Cuáles elementos estructurales podrían ser recuperados dentro del área que la matriz urbana ha dejado para el humedal?
- ¿Cuál es el patrón espacial urbano periférico que sería compatible con el del humedal?

Las dos últimas preguntas son muy importantes ya que estamos ante la restauración de un humedal que se encuentra inmerso en una matriz urbana.

Un criterio adicional es la definición de zonas que constituyen los límites legales de un humedal y las áreas amortiguadoras, definidas en la reglamentación vigente. (Decreto 062 de 2006, Resolución 196 de 2006).

2. ETAPAS DE LA ZONIFICACIÓN

ANÁLISIS DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA Y FOTOGRAFÍA AÉREA

En esta fase se identificaron las unidades de cobertura vegetal y las zonas de especial interés para hacer una caracterización más detallada en campo. Se usaron los siguientes mapas temáticos:

- Mapa de cobertura de vegetación: elaborado por el IDEA –UN a partir de la interpretación de fotografía área del 2004, con verificación actualizada de campo.
- Mapa de Fisiografía y Suelos elaborado a partir de interpretación aerofotográfica y reconocimiento en campo.
- Mapa de Hidrografía -(Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá)
- Topografía (se elaboró con base en los puntos de topografía coordenadas y altitud que suministró la EAAB)
- Mapa de Geología. (DAMA, 1999. Modificado de “Elaboración del Modelo Hidrogeológico de los Acuíferos de Bogotá”)

VERIFICACIÓN DE CAMPO

Elaboración de cartografía de unidades de manejo

Con base en el mapa de cobertura vegetal y la caracterización detallada en campo se elaboró un mapa de tipos fisionómicos de la vegetación presente y de acuerdo a estos se clasificaron zonas de manejo para la recuperación del humedal de acuerdo a los siguientes criterios:

Zona de preservación conservación: corresponde a zonas en donde existen los elementos claves de la estructura ecológica del humedal. En esta área se incluyen los tipos fisonómicos de juncal, pradera emergente y pradera de plantas flotantes, así como las áreas de bosques nativos.

Zona para recuperación: en esta categoría se incluyen aquellas áreas en donde es necesario realizar un reemplazo paulatino de la cobertura foránea existente por vegetación típica del humedal, actividad que debe ser reforzada con una adecuación previa del terreno principalmente concentrada en la extracción de residuos sólidos. Por otro lado en estas áreas se debe hacerse énfasis en la recuperación de espejos de agua y franjas de vegetación semiacuática y terrestre que no existen en la actualidad y que son claves para el sostenimiento de poblaciones de avifauna, como oferta hábitat y refugio. Esta zona incluye además áreas para el control y reemplazo de especies invasoras como el kikuyo y el retamo espinoso y la implementación de actividades mecánicas y de ~~recuperacion~~recuperación de áreas con suelos desnudos.

Zona de control: corresponde a las áreas ubicadas al interior del humedal ocupadas por plantas de tipo invasivo como el kikuyo que aceleran el proceso de terrización del humedal y las zonas que requieren limpieza y descontaminación, así como el monitoreo de actividades desarrolladas en algunos predios vecinos al humedal.

3. TENSORES AMBIENTALES DEL HUMEDAL EL BURRO

El modelamiento del patrón espacial del paisaje actual del humedal del Burro, ha influido sobre todos los procesos ecológicos fundamentales, llevándolo a una situación muy crítica manifestada en una serie de tensores ambientales que se analizan a continuación.

Reducción del cuerpo de agua y del área inundable del humedal

El humedal El Burro, cuenta con un área de 18 ha, lo cual es el resultado de un modelamiento de la topografía circundante, mediante el sistemático rellenado de la cubeta original y la construcción de drenajes artificiales asociados con el crecimiento urbano del sector. Uno de los problemas más importantes desde el punto de vista ecológico, es la disminución y pérdida de hábitats. La forma residual alargada del humedal, aumenta el efecto de borde y disminuye el área central de los parches de humedal, lo cual es negativo para especies con escasa tolerancia ecológica como algunas especies propias de las zonas centrales del humedal, las cuales desaparecen al entrar en contacto con la matriz urbana que rodea al mismo.

Balance hídrico deficitario

Actualmente el humedal se encuentra aislado de su cuenca natural de drenaje, el río Fucha, por el proceso mencionado anteriormente. Sus afluentes actuales son el Canal Castilla y unos pequeños colectores de aguas lluvias, que no compensan el déficit hídrico de la zona.

Calidad de aguas aferentes

Los barrios adyacentes al humedal descargan aguas residuales por conexiones ilegales, que si bien no significan un importante aporte hídrico, si implican una carga contaminante permanente sobre el humedal, lo que constituye uno de los tensores ambientales actuales más críticos, pues generan condiciones de saprobiedad que se manifiestan en la anoxia de las aguas y en demandas químicas y biológicas de oxigeno muy elevadas; además se encuentran residuos de metales pesados y otros desechos sólidos.

Sedimentación

A pesar de que la cuenca aferente no cuenta con grandes fuentes de sedimentos, las aguas residuales aferentes aportan sólidos que colmatan el humedal. Esto constituye otro de los tensores ambientales ya que el humedal debido al crecimiento urbano, ha quedado reducido a un porcentaje mínimo de su área original y un aporte adicional de sedimentos contribuye a la desaparición del pequeño cuerpo de agua.

Fragmentación

La Avenida Ciudad de Cali fragmentó el humedal en dos sectores y muy posiblemente, la futura Avenida Agoberto Mejía lo fragmentará nuevamente, alterando el área en mejor estado de conservación y con mayor potencial para la restauración ecológica. La fragmentación tiene un efecto importante sobre la oferta y mantenimiento de hábitats para los diferentes componentes de las comunidades bióticas del humedal.

Desechos sólidos

La existencia de residuos sólidos en el sector sur – oriental que tienen un efecto nocivo sobre la calidad del agua y los suelos del humedal y así mismo, por generación de emisiones atmosféricas que afectan el área circundante del humedal.

Depredadores de la fauna

La presencia de perros y gatos callejeros, es una amenaza para la escasa fauna que todavía soporta el humedal.

Invasión de la ronda

La presión de ocupación y uso inadecuado de las áreas adyacentes, el incremento del proceso de urbanización, la ausencia de una delimitación clara e identificable de las zonas de protección y manejo y la designación de usos para las áreas libres, espacios públicos y la escasez de la oferta recreativa en el área, aumentan los procesos degradativos en el humedal.

4. DESCRIPCIÓN Y ESPACIALIZACIÓN DE UNIDADES DE MANEJO

Para la espacialización de unidades de manejo, se integraron los criterios basados en los tipos fisonómicos de la vegetación, con los de topografía y pendiente del terreno, definiendo el manejo (conservación, recuperación y control) a implementar en las zonas que constituyen un humedal, que a su vez se definieron así:

ZONAS INUNDABLES: Compuestas por el cuerpo de agua y la franja litoral.

Cuerpo de agua: corresponde a aquellas áreas que están por debajo del nivel máximo de inundación e incluye el espejo de agua actual, más el área con una lámina de agua permanente con profundidades variables. Actualmente esta zona tiene un área aproximada de 0,2 ha.

Franja litoral: Se define como aquella localizada entre los niveles máximo y mínimo de inundación, con pendientes menores del 5% e incluye la vegetación de humedal definida en la zonificación actual como zona de manejo para la conservación. Estas áreas están destinadas a albergar los hábitats acuáticos y semiacuáticos básicos.

El área de las zonas inundables del humedal se proyecta en 8,69 ha.

ZONA DE RONDA HIDRÁULICA: corresponde en el mapa de zonificación general a zonas en su mayoría destinadas a la recuperación que se encuentran por encima del nivel de inundación, es decir por encima del borde del litoral. En estas zonas se debe establecer una vegetación arbórea y arbustiva compuesta por flora nativa tal como tintos, alisos, chilcos…etc., los bosques nativos existentes en la actualidad en la ronda deben ser destinados a la conservación. Por las circunstancias actuales e irreversibles de ocupación urbana sobre el humedal, no es posible tener una zona de ronda que se ajuste a las especificaciones que las normas establecen, por lo tanto se optimizará el uso de zonas verdes aledañas, adjuntándolas mediante el mecanismo de reposición de ronda, citado en el Decreto 062 de 2006, o incorporándolas en la ZMPA. Esta zona ocupará un área aproximada de 14,1 ha.

ZMPA (ZONA DE MANEJO Y PRESERVACIÓN AMBIENTAL): Corresponde a zonas a incluir dentro de los límites legales del humedal, que mitiguen los impactos ejercidos por el borde urbano, implican manejo para la conservación en el caso de bosques nativos y reemplazamiento en el caso de bosques exóticos o superficies duras. El uso de estas áreas debe ser público y restringido a las actividades de restauración o albergue de infraestructura necesaria para el mantenimiento y control del Humedal. Esta zona tiene un área aproximada de 21 ha.

Adicionalmente, en el marco de esta propuesta de zonificación, se definieron zonas por fuera del límite legal, que son parte del área de influencia directa y que por sus características son importantes para facilitar la conectividad con otros sistemas a la vez que se constituyen en zonas mitigadoras de los impactos urbanos sobre el humedal, estas se denominan **Áreas de Amortiguación**, cuyo uso puede ser público o privado, sujeto a control por parte de la autoridad ambiental.

Por último, el **Área de influencia Indirecta,** se define de manera diferente para cada uno de los componentes en vista de que su delimitación obedece a distintos procesos biofísicos y socioeconómicos que tienen repercusiones en los alcances de los programas y proyectos que

se formulen en el Plan de Manejo. Para definir el área de influencia indirecta se tuvieron en cuenta los siguientes criterios.

- Toda la cuenca de captación de las aguas lluvias que se encauzan hacia el cuerpo del humedal~~, cuando esas captaciones vienen mezcladas con aguas residuales la influencia se hace más crítica~~.
- Desde el punto de vista urbanístico y social el área de influencia indirecta está determinada por el máximo recorrido estimado a pie para el disfrute paisajístico y demás valores estéticos del humedal, estimado en 500 m., para evitar que esta delimitación fraccionara construcciones o vías, se adaptó esta distancia a los bordes agrupando manzanas. En esta zona el uso puede ser público o privado.

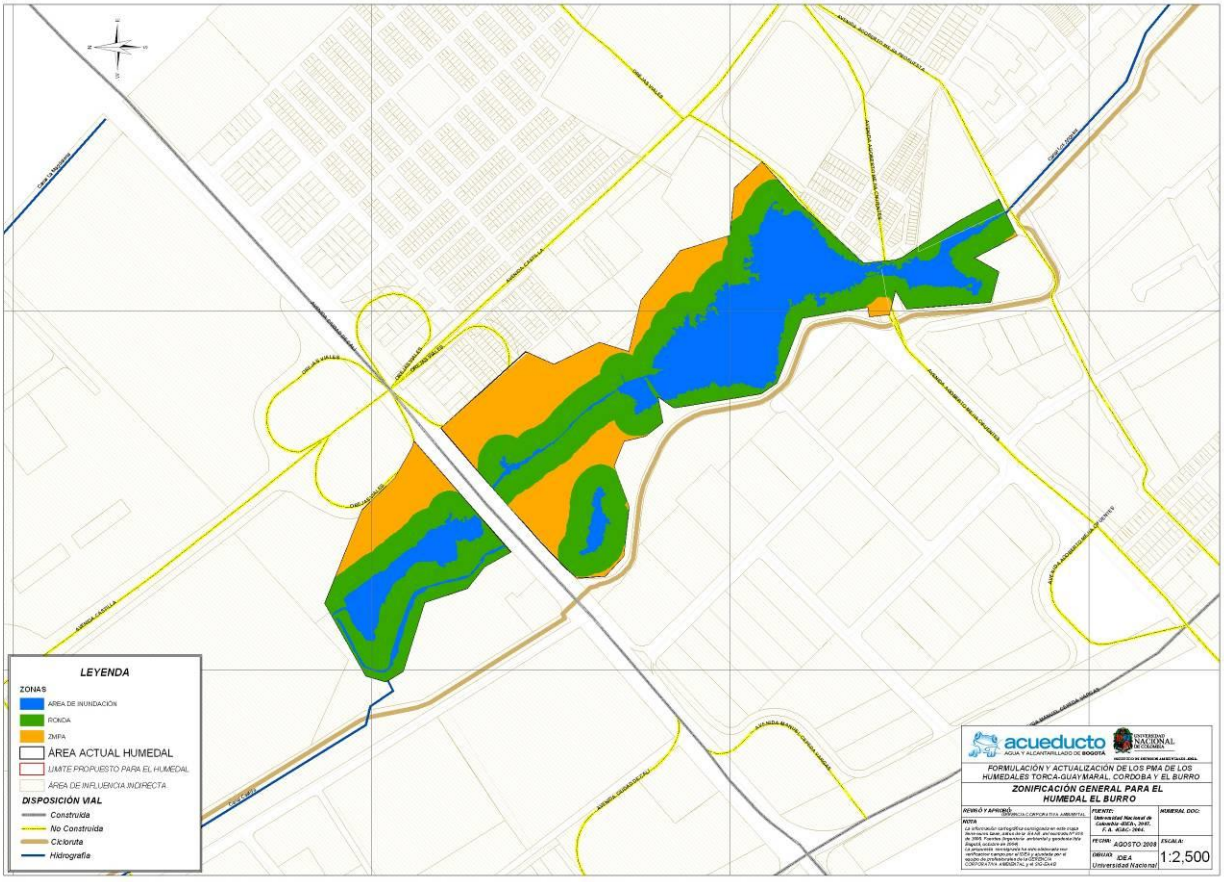


Figura 1. Zonificación general del humedal El Burro

5. DEFINICIÓN DE LAS ZONAS DEL HUMEDAL

Desde el punto de vista de la estructura del ecosistema, y teniendo en cuenta lo definido por la norma, en términos de la **Zonificación General** un humedal como El Burro está constituido por: espejo de agua, el litoral, la ronda del humedal (Figura 2) y adicionalmente una zona definida en el Decreto 062 para los procesos de planificación, ordenamiento y manejo, como Zona de Manejo y Preservación Ambiental del ecosistema (ZMPA).

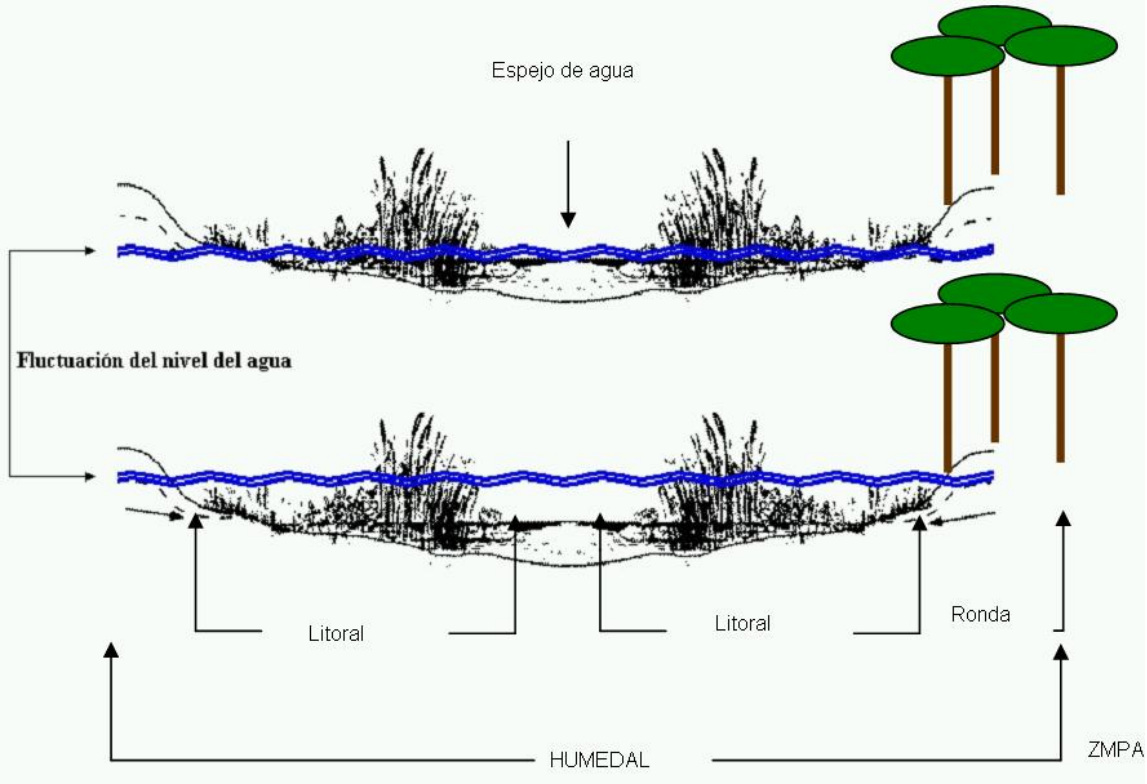


Figura 2. Zonas que constituyen el ecosistema de humedal.

Desde el punto de vista del objetivo de la zonificación del humedal planteado anteriormente, se propone la **Zonificación de Manejo para la Recuperación del Humedal**, que está subdividido en las siguientes zonas y subzonas (las áreas de cada una se encuentran en la Tabla 1):

1. Zonas de manejo para la conservación
    a. Subzona de conservación de hábitats
    b. Subzona de intervención leve
2. Zonas de manejo para la recuperación ecológica
    a. Subzona de reemplazamiento
    b. Subzona de otras acciones de recuperación
3. Zonas de manejo para el control
    a. Subzona de control de vegetación invasiva
    b. Subzona de descontaminación
    c. Subzona de restricción de uso

Tabla 1. Áreas y porcentajes que representa cada Zona de Manejo.

ZONA DE MANEJO	SUBZONA	AREA (Ha)	PORCENTAJE	TOTAL
Conservación	Conservación de Hábitats	3,94	20,94%	4,82
	~~Areas~~Áreas de Intervención Leve	0,88	4,70%	
Recuperación Ecológica	Reemplazamiento	13,28	70,62%	13,28
Control	Control de Vegetación Invasiva	0,06	0,33%	0,70
	Descontaminación	0,50	2,65%	
	Restricción de Uso	0,14	0,76%	
AREA TOTAL DEL HUMEDAL				18,80

Adicionalmente, existen zonas de amortiguación y bordes urbanos, que permiten la elaboración de una propuesta para el manejo del área urbana circundante, la cual es esencial para el cumplimiento de los objetivos de la zonificación. Su articulación con las zonas de manejo, aporta a definir unidades de trabajo que cumplan con las necesidades ecológicas, ambientales y sociales encontradas en el presente estudio. En esta medida, y ante el reto de la restauración de las estructuras y procesos ecológicos fundamentales del humedal, con la posibilidad de que la comunidad tenga un disfrute de recreación pasiva en estos ecosistemas, se cuenta con el trazado de los siguientes elementos urbanísticos, según su función:

1. Función reguladora y armonizadora de las actividades
    a. Tratamiento de fachadas
    b. Cerramiento perimetral
2. Función de circulación, movilidad y articulación espacial
    a. Senderos peatonales externos
    b. Senderos ecológicos
    c. Puntos de acceso
3. Función de apoyo estructural en el espacio público
    a. Barreras de insonorización
    b. Plataformas de observación
    c. Zonas verdes acondicionadas
    d. Parques actuales o previstos contiguos al humedal

V. ZONIFICACIÓN DE MANEJO PARA LA RECUPERACIÓN DEL HUMEDAL

Según los tipos fisonómicos de la vegetación encontrados actualmente en el humedal El Burro, pueden diferenciarse tres zonas de manejo: zona para la conservación, zona de recuperación ecológica y zona de control (Figura 3).

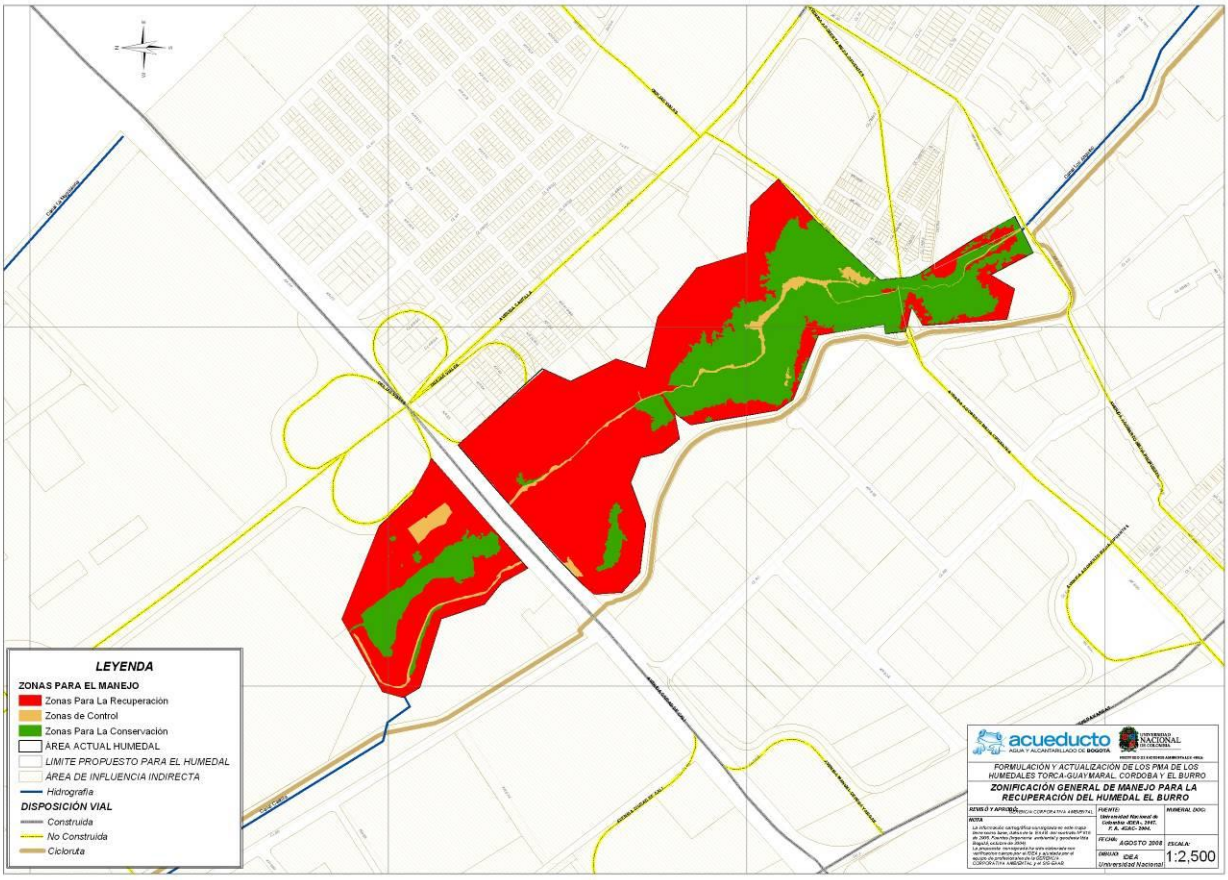


Figura 3. Zonas de manejo para la recuperación del humedal El Burro

1. ZONAS PARA LA CONSERVACIÓN

Son aquellas zonas que contienen tipos fisionómicos propios de la vegetación de humedal y que se consideran fundamentales como hábitats para la fauna. Corresponden a las coberturas de Juncal, pradera emergente y pradera flotante (Figura 4). Estos tipos fisonómicos son elementos de la estructura vegetal que hacen posible que los procesos de producción natural de materia orgánica, oferta de hábitat y permanencia de redes tróficas, se lleven a cabo. Por otra parte, son importantes las zonas de reserva hídrica que también constituyen el hábitat de especies propias de humedal, así como los bosques nativos que brindan abrigo a diversas especies.

En estas zonas se deben priorizar las actividades de enriquecimiento de la vegetación terrestre existente, para ampliar las áreas de refugio y alimento a la fauna asociada al humedal; en segunda instancia se deben establecer muestras representativas de vegetación protectora, que permita la regulación hídrica del Humedal en sus franjas de borde, el aumento de la oferta alimenticia y la creación de hábitat adecuados para refugio, anidación, y en general sostenimiento de poblaciones de especies potencialmente esperadas.

Dentro de esta zona se propone el establecimiento de áreas con vegetación específica como el Bosque melífero, en donde se agrupan especies que producen abundante néctar que son alimento para insectos y aves, –principalmente colibríes. Incluye especies ornitócoras como *Adipera tomentosa*, *Cytharexylum subflavensces*, *Vallea stipularis*, *Tecoma stans*, *Axinaea macrophylla*, *Baccharis bogotensis*, *Lafoensia speciosa* y Abutilón.

Uso permitido

En las zonas de conservación el uso permitido está relacionado con la educación ambiental, principalmente en las áreas de bosques. En las zonas litorales y en las praderas flotantes y emergentes solamente se podrán adelantar actividades de investigación científica de forma controlada. Adicionalmente se permiten las actividades de mantenimiento del ecosistema tales como la limpieza de elementos que no formen parte del humedal y abonado selectivo de árboles o arbustos plantados en las zonas aquí indicadas.

Uso prohibido

No se realizará ningún tipo de intervención que altere la estructura edafológica de estas áreas, no podrán realizarse actividades de recreación activa y en algunas zonas el paso estará restringido, para procurar las condiciones necesarias para la restauración del ecosistema.

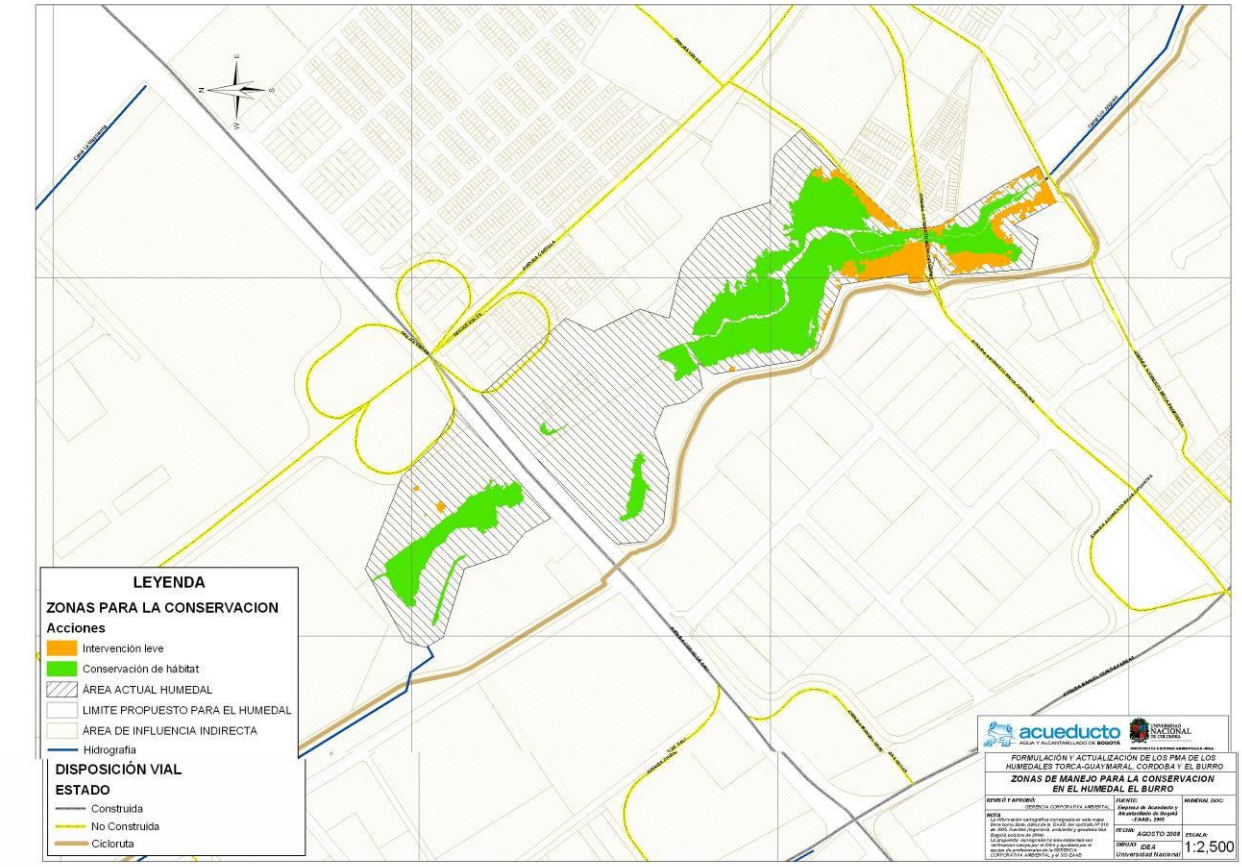


Figura 4. Zonas de manejo para la conservación

A) SUBZONA DE CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Esta unidad de manejo se definió con base en sus condiciones actuales de presencia de los hábitats mínimos, que sostienen las poblaciones remanentes de importancia en la conservación de la biodiversidad del humedal, agrupa las áreas inundables que presentan vegetación hidrófila no invasiva, bosques mixtos que combinan especies exóticas con especies nativas de gran valor florístico y ecológico y que se ubican en la Ronda y ZMPA. La intervención directa en estas áreas debe reducirse a un mínimo para asegurar su irrigación adecuada con aguas de buena calidad y la conservación de hábitats para la fauna; por otra parte, debe planificarse la intervención en áreas adyacentes para evitar los impactos derivados.

B) SUBZONA DE ÁREAS DE INTERVENCIÓN LEVE

Esta unidad de manejo corresponde a sectores cuya fisionomía vegetal contiene elementos de composición así como de estructura de hábitats en un estado que con intervenciones de baja intensidad pueden mantener y ampliar su funcionalidad; acciones locales de mantenimiento como la remoción de cúmulos de desechos y sedimentos y el enriquecimiento florístico pueden contribuir a mejorar sustancialmente su situación actual.

2. ZONAS PARA LA RECUPERACIÓN ECOLÓGICA

En esta categoría se incluyen aquellas áreas en donde es necesario realizar un reemplazo de la cobertura por vegetación del humedal, después de haber hecho una adecuación previa del

terreno; áreas para la apertura de espejos de agua y franjas de vegetación semiacuática y terrestre que no existen en la actualidad. Esta zona incluye vegetación de plantas exóticas como el kikuyo y vegetación arbórea y arbustiva foránea.

La intervención en obras para senderos y el desarrollo de actividades de educación ambiental y recreación pasiva, se dará en estos sectores del humedal. En términos ecosistémicos, las actividades a adelantar son de enriquecimiento de los hábitats mediante el establecimiento de vegetación entre las áreas permanentemente inundadas y las áreas terrestres con altos niveles freáticos.

Para las áreas inundadas, se sugiere la propagación de comunidades propias de estos hábitats, que permitan la formación de praderas emergentes herbáceas, juncoides y graminoides.

Dentro de los tipos fisionómicos sugeridos para las áreas terrestres están los matorrales compuestos por Zarzamora (*Rubus floribundus*), Chilco (*Baccharis latifolia*), Tinto (*Cestrum mutisii*) y Tomatillo (*Solanum oblongifolium*). En las áreas terrestres subyacentes se sugiere la instalación de alisales que alternen especies como *Alnus acuminata, Escallonia myrtilloides* y *Cordia lanata.*

Uso permitido

En las zonas de recuperación eco-hidráulica, el uso permitido está relacionado con la recreación pasiva y la educación ambiental; en las islas y en el vaso del humedal reconformados después de las obras solamente se podrán adelantar actividades de investigación científica de forma controlada. Adicionalmente se permiten las actividades de mantenimiento del ecosistema tales como la limpieza de elementos que no formen parte del humedal y el abonado selectivo de árboles o arbustos plantados en las zonas sometidas a la revegetalización. Las obras de dragados deben respetar la diversidad batimétrica del humedal.

Uso prohibido

No se realizará ningún tipo de actividades de recreación activa y en algunas zonas el paso estará restringido, para procurar las condiciones necesarias para la restauración del ecosistema.

A) SUBZONA DE REEMPLAZAMIENTO

Las acciones de manejo asociadas con esta unidad consisten en la sustitución a largo plazo de algunos elementos de la flora exótica tanto arbórea, arbustiva (acacias y eucaliptos) y pastizales, que puedan estar poniendo el riesgo el uso y disfrute del humedal para las actividades de educación y recreación pasiva. Igualmente se deben adelantar acciones de plantación en las áreas potrerizadas a causa de la invasión del kikuyo, donde es recomendable realizar prácticas de sustitución progresiva a través de siembra directa o aspersión de semillas de esta cobertura por especies que favorezcan la regeneración de nativas y que generen el microclima y las condiciones ideales para propiciar la sucesión de especies.

De darse la sustitución de árboles exóticos por nativos por condiciones de riesgo fitosanitario, es importante conservar siempre una alta proporción del área con sombrío para evitar la invasión de kikuyo y el retamo. En las zonas plantadas se deben adelantar acciones periódicas de mantenimiento. En estas áreas de reemplazamiento, no se permite el retiro masivo de vegetación para fines de construcción de infraestructura para uso público. Esta actividad es incompatible con la función ecológica de amortiguamiento, que esta vegetación desempeña en la situación actual del Humedal El Burro, el cual se encuentra rodeado completamente por estructuras urbanas de alto impacto, en el perímetro del humedal.

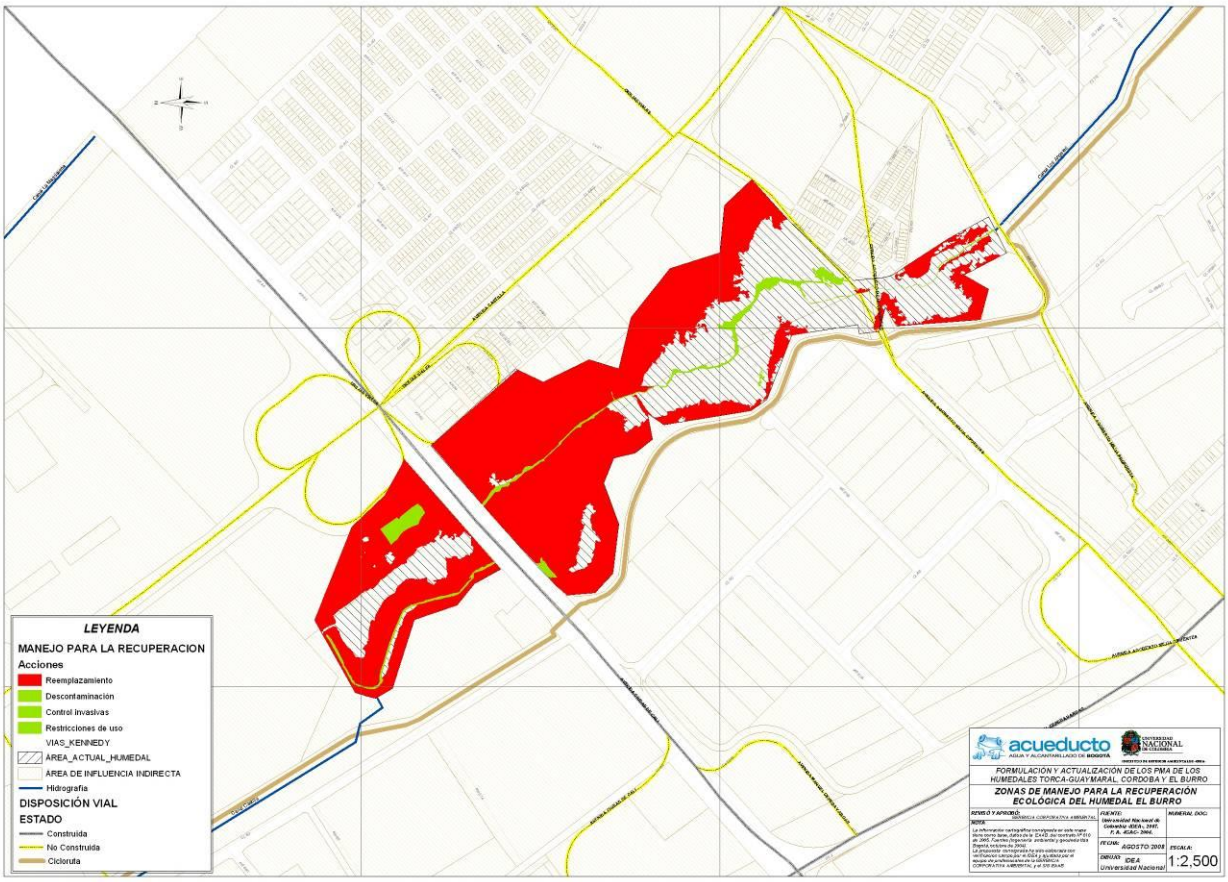


Figura 5. Zonas de manejo para la recuperación

3. ZONAS DE CONTROL

Corresponde a las áreas ubicadas al interior del humedal ocupadas por plantas de tipo invasivo como las eneas, otras áreas ocupadas por kikuyo y retamo que aceleran el proceso de terrización del humedal y las zonas que requieren limpieza y descontaminación, como es el caso del canal Castilla.

Uso permitido

En las zonas de control el uso permitido está relacionado con la investigación científica de forma controlada, actividades de mantenimiento del ecosistema tales como la limpieza de elementos que no formen parte del humedal y recreación pasiva.

Uso prohibido

No se permite la recreación activa y en algunas zonas el paso estará restringido, para procurar las condiciones necesarias para la restauración del ecosistema.

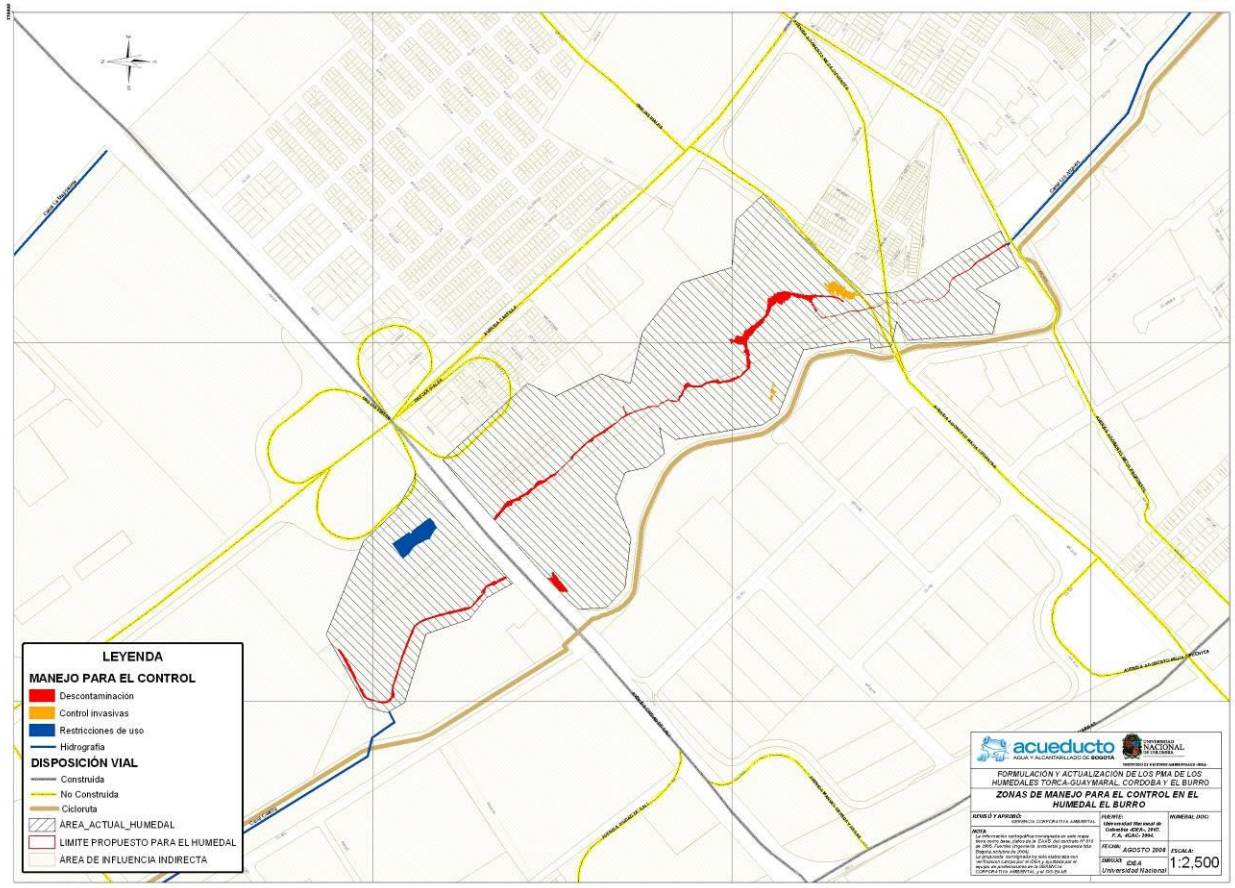


Figura 6. Zonas de manejo para el control

A) SUBZONA DE CONTROL DE VEGETACIÓN INVASIVA

Corresponde a sectores donde actualmente se encuentra vegetación dominada por especies con estrategias invasivas, concretamente rodales de enea *Thypa angustifoli* y pasto kikuyo *Pennisetum clandestinum*, El objetivo general es propiciar una línea litoral libre de plantas invasivas para que se facilite la recolonización por tipos de vegetación más diversa y con más calidad de hábitat como los juncales, y las praderas emergentes y flotantes. La acción

propuesta para esta áreas es la remoción mecánica manual de las porciones epígeas (follaje y tallos emergentes) e hipógeas (sistemas de raíces y rizomas); la existencia o implantación de sombrío arbóreo en la línea litoral constituye un elemento complementario de control; el material extraído tiene, entre otras, utilidad como base para el compostaje para su posterior uso como abono orgánico.

B) SUBZONA DE DESCONTAMINACIÓN

Corresponde a la entrada de los flujos provenientes del Canal Castilla y a lo largo de su trayecto dentro del humedal, así como a los aportes puntuales de aguas residuales y combinadas que deben recibir el adecuado tratamiento previo al ingreso de éstas al humedal; el tipo de tratamiento previo debe remover sustancialmente componentes tales como la materia orgánica (generadora de demanda de oxígeno), los sólidos suspendidos (agentes de sedimentación y colmatación), coliformes; y residuos peligrosos como metales pesados, grasas y aceites, tensoactivos e hidrocarburos; la remoción efectiva es una condición necesaria para el potencial uso de estas aguas para la irrigación del cuerpo del humedal.

C) SUBZONA DE RESTRICCIÓN DE USO

Corresponde a áreas edificadas vecinas al límite legal del humedal, que por su proximidad y por las actividades que allí se desarrollan requieren un monitoreo para control de vertimientos, generación de residuos o monitoreo de contaminación sonora.

4. USOS DE LAS ZONAS IDENTIFICADAS

En la siguiente tabla se presentan los usos definidos para cada una de las unidades identificadas.

Tabla 2. Usos propuestos para las zonas del Humedal El Burro

Zona de manejo	Subzonas de manejo	Objetivos del Manejo
Conservación	Conservación Hábitats	Conservar los hábitat de albergue de poblaciones importantes para la protección de la biodiversidad del humedal
	Áreas de intervención leve.	Adelantar acciones mínimas que aseguren el equilibrio de áreas estratégicas para la conservación de hábitats
Recuperación ecológica	Reemplazamiento	1. Asistir las zonas terrestres que se encuentran invadidas por pasto kikuyo para la recuperación de la funci~~ó~~ón~~abilidad~~ y estructura de los hábitats propios de humedal 2. Mitigar el riesgo que puede presentarse en sectores del humedal por el estado fitosanitario deficiente de especies exóticas
Control	Vegetación invasiva	Controlar las poblaciones de plantas acuáticas y terrestres que reducen la diversidad de hábitats y de composición biótica
	Descontaminación	Asegurar el surtimiento de las necesidades hídricas del humedal con agua de buena calidad
	Restricciones de uso	Restringir el acceso a zonas del humedal altamente frágiles

5. PROPUESTAS PARA EL MANEJO DEL ÁREA URBANA CIRCUNDANTE

Esta propuesta aborda los aspectos urbanos que permiten la integración del humedal a las dinámicas de la ciudad, siempre bajo el criterio de sostenibilidad del ecosistema y bajo la conjugación de los demás espacios naturales a escala local, al espacio del humedal propiamente dicho. El profesional urbanista del equipo de consultores del IDEA de la Universidad Nacional aborda la propuesta conceptualizando las funciones que ha desempeñar el proyecto una vez sea implementado y justifica el valor paisajístico del humedal en el marco de la estructura de elementos naturales que se distribuyen en la localidad.

A partir de ello se toma la propuesta desarrollada por INGETEC (2007) para implementar el proyecto urbanístico, con los detalles del trazado y elementos urbanos propuestos, tal y como se presenta en la Figura 7.

CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE ZONIFICACIÓN URBANÍSTICA

El proyecto de zonificación urbanística (Figura 7) –le asigna al humedal El Burro y sus áreas adyacentes un fuerte papel protagónico en la conformación y consolidación de su patrón de estructura y en el mejoramiento de su calidad ambiental y escénica, como contribución al logro de sostenibilidad ambiental y a la mejor calidad de vida de sus habitantes.

El criterio central de este proyecto es el de armonización y búsqueda de sinergia entre las funciones urbanas y ambientales mediante la aplicación de variedad y gradualidad en la definición de las áreas de actividad contiguas, la mejor apropiación y valoración social de las estructuras recuperadas, el desarrollo de su potencial paisajístico y recreativo, y el estímulo a su recorrido peatonal.

Regulación y Armonización de las Actividades

El área urbana contigua al humedal se caracteriza principalmente por el uso residencial en coexistencia con usos comerciales y educativos. El propósito de este plan es el de promover la consolidación de la actividad residencial bajo la estructura de barrios y promover la consolidación del corredor de servicios que trascurre a lo largo de la Avenida Ciudad de Cali, generando los aislamientos necesarios para amortiguar su impacto sobre el humedal.

Circulaciones, Movilidad y Articulación Espacial

El proyecto se propone favorecer la función articuladora urbana del sector, y la integración de sus áreas contiguas mitigando los impactos que genera el tráfico (principalmente pesado) sobre el humedal. Con base en ello, se busca la delimitación de las áreas de reserva vial previstas, la terminación de ejes y remates viales en particular en su costado norte y el estímulo a la movilización peatonal en su contorno mediante la propuesta de un sistema de senderos y corredores peatonales que permiten recorrer sus bordes y articular los barrios de las áreas norte y sur.

Estructura de Espacio Público

El proyecto concibe el humedal El Burro como integrado al sistema de espacios públicos del sector, otorgándoles a estos una función complementaria recreativa, paisajística y de amortiguación de impactos derivados de la actividad urbana. Este sistema se entiende conformado por las zonas de ronda hidráulica y ZMPA, las zonas verdes acondicionadas y los parques actuales o previstos contiguos al humedal. El proyecto prevé además incorporar nuevas áreas contiguas como espacio público para contribuir a solucionar los déficits existentes. La incorporación del espacio público adyacente a la Biblioteca El Tintal, y de otras zonas verdes no acondicionadas contiguas, son una prioridad para el PMA.

Figura 7. Propuesta urbanística para el manejo del área urbana circundante. Modificado de INGETEC (2007)

Caracterización y Configuración del Paisaje

El paisaje rural preexistente típico de la Sabana Bogotana, con superficies planas a onduladas, cuyo horizonte se veía interrumpido por las hileras de eucaliptos sembrados para acusar los límites de la estructura predial de un área agrícola y pecuaria ya desaparecida, ha dado paso a un paisaje urbano incoherente y complejo donde predominan elementos significativos culturales y naturales, escasamente valorados.

Para el área propuesta de urbanismo del PMA el humedal El Burro es entendido como una "cuenca visual" desde el cual se pueden observar algunos relictos del paisaje primigenio en dirección al Río Bogotá y la inconfundible silueta de los Cerros Orientales, mientras que la observación desde sus bordes contribuye a equilibrar la intensa actividad urbana que trascurre en su alrededor, otorga valor paisajístico al sector, genera sentido de pertenencia y apropiación e induce actitudes respetuosas hacia sus estructuras naturales.

El proyecto se propone desarrollar el potencial paisajístico del humedal, acentuando con vegetación de alto porte sus ejes visuales, diseñando elementos de observación en sitios estratégicos y promoviendo la adecuación o conformación de la fachada urbana contigua.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

- El logro de un patrón de estructura urbana, equilibrado acorde con los requerimientos de protección del humedal, su potencial escénico y la demanda social de espacio público del área.
- La construcción de un paisaje urbano variado, de alta calidad visual y acorde con su función amortiguadora, ecológica y urbana.
- La creación o ampliación de la oferta de servicios y funciones urbanas que favorezcan en forma simultánea su apropiación social, su uso y disfrute colectivo y su valoración ambiental.

OBJETIVOS DE MANEJO DEL SITIO

- Legibilidad y permeabilidad entendida como la posibilidad de transitar el humedal por parte de las comunidades adyacentes.
- Claridad de límites y bordes.
- La armonización de las funciones y estructuras naturales y biofísicas del humedal con los usos y estructura urbana actuales o previstos para el área, orientados al logro de sostenibilidad y calidad ambiental en el área.
- Adecuación del borde urbano sobre la zona protegida, promoviendo su armonización entre la demanda social, los requerimientos normativos, el régimen de propiedad del suelo, su potencial de aprovechamiento y los requerimientos de conservación y protección del PMA.
- Logro de calidad y variedad escénica, mejor apropiación social y disfrute colectivo del humedal y su entorno.
- El estímulo a la recreación pasiva y las actividades educativas e investigativas en la ZMPA.

ESTRATEGIAS

- Aplicación de los criterios de reducción de impactos, gradualidad y complementariedad en la asignación de usos y en la organización espacial de las estructuras urbanas contiguas.
- Promoción de densidades medias a bajas y estímulo a tipologías edificatorias en altura que liberen suelo y favorezcan intercambios hídricos.
- La mejor articulación del sector en sentido norte – sur y oriente – occidente para integrar comunidades adyacentes superando las barreras de acceso impuestas por las Av. Ciudad de Cali , previendo además nuevos trazados de vías y la conformación futura del borde urbano sobre el Río Bogotá.
- Delimitación de bordes de ronda con elementos físicos identificables y diseños apropiados que favorezcan la movilidad, y el uso adecuado y el disfrute del humedal.
- Adecuación de la topográáafiíía de acuerdo conа los requerimientos de movilidad, conectividad, hidrodinámica, disfrute paisajístico y observación de los ambientes naturales.
- Incentivos a la circulación peatonal en el contorno.
- Generación, aprovechamiento o valoración de los ejes visuales y perspectivas hacia los Cerros Orientales, el Río Bogotá y las áreas de interés visual del humedal mediante el diseño y localización estratégica de accesos recorridos, equipamiento y mobiliario, arborización y apertura de fachadas.
- Designación del carácter y uso de espacios públicos adyacentes (parques de bolsillo, parques infantiles, zonas verdes de recreación pasiva y escenarios de recreación activa) generados por las cesiones de urbanizaciones actuales o en proyecto y la estructura vial y sus áreas complementarias, como parte de la propuesta de zonificación del PMA
- Articulación del sistema de Humedal a los parques existentes o previstos localizados en la periferia del humedal y adecuación del patrón de aquellos adyacentes o con impacto sobre el área al logro de objetivos de protección y conservación.
- Normas de diseño de fachadas, remates viales, alamedas y recorridos peatonales.

NECESIDADES DE MONITOREO

Desde el punto de vista urbanístico las necesidades de monitoreo por año generadas por el PMA para el área del humedal El Burro, son las siguientes:

Tabla 3. Necesidades de monitoreo por año generadas por el PMA del humedal El Burro

Indicador	Unidad de medida
Volumen de visitantes.	Número neto
Inseguridad pública.	Número de eventos
Nivel de ruido y emisiones en los corredores viales contiguos	Unidades técnicas
Volumen de sólidos en la ZMPA.	Toneladas métricas
Proporción de superficie de fachadas adecuadas / no adecuadas.	m^2
Proporción de vías y de senderos adecuadas / no adecuadas contiguas.	Km
Superficie arborizada / no arborizada.	Hectáreas
Espacio público acondicionado.	Hectáreas, m^2/ por Hab.

DELIMITACIÓN DE PERÍMETROS

El perímetro del área inundable del Humedal estará conformado por una zona de conservación y una zona de conservación, con actividades que permitan la protección, amortiguación de impactos y la armonización con los usos definidos por la norma.

En la zona de ronda, definida a partir del borde del área inundable hasta treinta metros (límite máximo de la ronda de acuerdo a la legislación vigente), se propone adelantar las acciones de protección del área inundable del humedal. En la ZMPA, área adyacente a la zona de ronda, se destina a tomar medidas de amortiguación que mitiguen el impacto sobre el humedal y su ronda. En las áreas externas al límite legal actual del humedal, se destinarán las actividades de armonización que permitan aprovechar las áreas verdes, parques y zonas de cesión tipo A, que actualmente cumplen funciones ornamentales, pero que poseen un potencial para posibilitar la conectividad.

USOS CONTIGUOS AL HUMEDAL EN LOS DOS CUERPOS QUE LO COMPONEN

Los usos contiguos al humedal serán los indicados para las áreas de actividad en los sectores normativos definidos en el Decreto Distrital No. 429 del 28 de Diciembre de 2004 de la UPZ 46 Castilla y los previstos para la UPZ 79 – Calandaima en proceso de reglamentación que otorgan prioridad al uso residencial

Adicionalmente, se prevé la creación de franjas de parques y zonas verdes en las áreas contiguas con los aportes de las áreas de cesión tipo “A” que generen los nuevos desarrollos urbanísticos.

Con base en lo anterior se determinan los siguientes usos para la Zona de Ronda Hidráulica y de Manejo y Preservación Ambiental del Humedal.

Tabla 4. Esquema de usos de suelo para el Humedal El Burro. **PM**: Uso permitido, **C**: Uso complementario, **R**: Uso restringido, **PR**: Uso prohibido.

Usos del suelo	Zona de Ronda				ZMPA			
	PM	C	R	PR	PM	C	R	PR
Recreación activa								
Recreación pasiva								
Actividad contemplativa, investigación, educación ambiental								
Circulación peatonal								
Servicios complementarios al visitante								
Circulación de bicicletas								
Circulación vehicular incluido motocicletas y vehículos de motor								
Caza, pesca, extracción de maderas o minería (actividad extractiva)								
Agricultura, agroforestería, cría y levante de animales								
Vivienda u otra actividad que implique construcciones permanentes, (excepto cubiertas traslúcidas de protección climática), ejerzan deterioro o contaminación sobre el área o interfieran sobre los drenajes superficiales, la consolidación de las formaciones vegetales naturales del área o alternen las dinámicas de la vida silvestre del humedal								

Nota: en sombreado la asignación de usos

ESPACIOS PÚBLICOS ADYACENTES

Parques

Acordes con los criterios de amortiguar los impactos urbanísticos sobre el humedal y generar mas espacio público en el sector, se ha previsto lograr la mejor articulación de la Biblioteca el Tintal a este sistema y la integración de los parques existentes al conjunto. Con estos criterios se ha previsto además la generación de suelo urbano para relocalización de las viviendas afectadas por los nuevos trazados vales.

Con base en ello se propone habilitar como parques las siguientes áreas:

- Franja de espacio libre entre la prolongación nororiental del límite de la urbanización Valladolid / El Castillo, la ZMPA del Humedal (costado norte) y los límites de la nueva Av. Agoberto Mejía.
- Predio localizado en el extremo sur oriental del Humedal con la cancha de fútbol, la Carrera 80 Bis y la calle 6D, contiguo a la urbanización “Parques de Castilla”.
- Zona delimitada del retorno sur occidental de la Av. Ciudad de Cali con la Av. Castilla colindante con la proyección hacia el norte de la Carrera 87 A que colinda con el extremo occidental del humedal.
- El área delimitada como “Zona de cesión Tipo “A” contigua al costado sur occidental del humedal y colindante con la Urbanización Nueva Castilla”.

La clasificación, planeación y diseño de los parques se hará conforme al Plan Maestro de Equipamientos Deportivos y Recreativos (POT Decreto 190/04 Art. 46).

Zonas Verdes Acondicionadas

- Zonas verdes proyectadas como separadores y aislamientos que incluye las áreas delimitadas por los retornos de las intersecciones de la Av. Castilla con la Av. Ciudad de Cali en su costado sur y colindantes con el Humedal

ACCESOS, CIRCULACIONES, MOBILIARIO Y SEÑALIZACIÓN.

El sistema de circulaciones vehiculares y peatonales contiguo al Humedal El Burro estará compuesto por:

- **Malla vial adyacente y espacios complementarios**
  - Carrera 80 A, Carrera 80 Bis, Calle 6 H, A. Agoberto Mejía (proyectada POT)
  - Carrera 81 B (Remate)
  - Av. Ciudad de Cali (Ambos costados)
  - Retornos sur de la Av. Castilla (V3)
  - Vía local de acceso al barrio Valladolid / El Castillo (propuesta)
  - Carrera 87 A (propuesta en el proyecto de urbanización CAISA Fundación Francisco de Otero)
  - Vía Canal Castilla
  - Calle 6D

Nota: El nombre de las vías se refiere a la nomenclatura anterior y puede variar con la nueva para el área.

- **Red de senderos, alamedas y ejes peatonales**
  - Alameda y Cicloruta El Porvenir
  - Sendero Ecológico en el Bosque de Eucaliptos
  - Sendero del borde norte que conecta la Av. Agoberto Mejía - Av. Ciudad de Cali Carrera 67 A.
  - Sendero trasversal contiguo al costado occidental de la Av. Agoberto Mejía.
  - Sendero transversal que conecta la Alameda El Porvenir con el Barrio El Castillo.

El sistema incluye dos puentes peatonales sobre la Av. Ciudad de Cali.

- **Servicios dotacionales y equipamientos**
  - El sistema dotacional del humedal quedará conformado por dos (2) edificaciones: un auditorio y una caseta de administración cuya localización será acordada con el equipo técnico y la comunidad.
- **Sistema de mobiliario, señalización y arborización**

El sistema de mobiliario apoya la movilización peatonal segura y confortable, ofreciendo áreas de descanso y protección climática y favoreciendo el disfrute de su valor escénico y ambiental. En ningún caso deberá generar interferencia o crear alteraciones significativas del paisaje natural, los procesos biofísicos o la contemplación y se deberán localizar en áreas previamente acondicionadas y aptas para su implantación en el trayecto del sendero peatonal especificado en planos.

VALORES VISUALES

- **Hitos y puntos de referencia visual a preservar.**
  - Biblioteca El Tintal
  - Canal Castilla
- **Ejes y ángulos visuales de interés a crear o mantener desde y hacia el humedal**
  - Visual desde la Biblioteca El Tintal.
  - Eje desde el borde de la Av. Ciudad de Cali a ambos costados de la vía.
  - Punto de observación desde el aula ambiental propuesta.
  - Puntos de observación desde ambos costados del puente peatonal.
  - Punto de observación en el borde occidental colindante con el sistema de espacios públicos contiguos de la urbanización proyectada.

TRATAMIENTOS

- Creación o adecuación de alamedas y ejes arborizados de conexión con espacios públicos adyacentes actuales o previstos.
- Adecuación o creación de accesos y cerramientos apropiados de las edificaciones contiguas al humedal
- Adecuación de fachadas y elementos de remate de la infraestructura vial.

- Construcción de barreras transparentes de insonorización a lo largo de los tramos viales que interceptan el humedal.
- Previsión de mallas de cerramiento y accesos controlados.

PROPUESTA URBANÍSTICA

INGETEC S.A. (2007)

A partir del análisis urbanístico desarrollado por la Universidad Nacional, INGETEC desarrolla en el 2007 la propuesta urbanística detallada para el humedal El Burro (Figura 7). El diseño plantea obras de infraestructura, zonas de observación y recorridos, áreas para actividades culturales, áreas de recuperación de vegetación y fauna y zonas de conservación. Este planteamiento se hace acorde con la morfología de la ronda, las condiciones ecológicas potenciales y el entorno urbanístico.

Biofiltro para el mejoramiento de la Calidad del Agua

Para este sector se tiene contemplado, de acuerdo con el diseño de Ingeniería y Geodesia, la construcción del sistema de tratamiento de aguas afluentes del humedal, que consiste básicamente en la adecuación del canal Castilla, construcción de rejilla de cribado, foso sedimentador, gaviones, biofiltro, y patio de lodos. Igualmente en el mismo diseño se planteaba la adecuación de una zona de acopio de especies nativas

La zona contará con una puerta de acceso para efectos de mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas y manejo del vivero, ubicada cerca al vivero.

Estructuras para el uso y aprovechamiento paisajístico del humedal

Para el uso y aprovechamiento paisajístico de las **Zonas de Conservación** del humedal, el presente diseño propone obras de infraestructura como dos estaciones culturales, ubicadas una en el costado norte (Estación cultural del Colibrí) y otra en el costado sur (Estación cultural de la Lechuza), adecuadas con mobiliario como bancas de madera y vallas informativas y educativas. A las estaciones culturales se llega mediante el sendero ecológico, que establece un circuito que permite el recorrido de la ronda.

A la altura del dique existente en el sector mas angosto del humedal, sobre el costado sur, se tiene prevista la adecuación de un mirador que permitirá la contemplación del paisaje y observación de aves desde este punto y la observación de dos monolitos ubicados en el área inundada, en la isla propuesta por el diseño de Ingeniería y Geodesia. El mirador estará dotado con vallas informativas haciendo referencia a la existencia de los monolitos, su importancia y las leyendas que se tejen a su alrededor.

También se considera el fragmento de humedal ubicado en el costado occidental, cerca de la Biblioteca El Tintal, en este sector se propone la reubicación de la zona de acopio para especies nativas (vivero), por cuanto el área prevista en el diseño de Ingeniería y Geodesia quedaría por fuera del terreno del humedal.

En las **Zonas de Recuperación Ecológica** se tiene prevista la construcción de las obras de infraestructura que faciliten el uso cultural, la reivindicación histórica y la movilidad hacia toda la ronda del humedal. Esto mediante el sendero ecológico, el aula ambiental y de administración, las estaciones culturales y las entradas principal y secundaria.

La zona contará con un acceso principal ubicado sobre la Avenida Ciudad de Cali, el cual facilita la comunicación del humedal con el entorno urbano existente (la alameda y ciclorruta El Porvenir). Habrá mayor facilidad de acceso al humedal por parte de la comunidad ubicada en el costado sur y cerca a la Biblioteca El Tintal. Un acceso secundario se ubicará en el costado

norte, a la altura de la carrera 88, frente a los Barrios El Castillo y Monterrey; dándole así la facilidad de acceso a la comunidad ubicada en este costado del humedal

La entrada principal contara con una plaza de ingreso, dotada de vallas informativas a cerca de datos básicos del humedal y de la leyenda que hace alusión a su nombre. De allí conduce al Aula ambiental y de administración que se ubicara en el costado norte, la cual también tendrá una plaza cultural en donde se hará mención a la importancia del Cacique Techotiba en este sector de Bogotá. Esta entrada también permitirá el ingreso al costado sur del humedal, mediante un sendero ecológico, que conduce al mirador de aves y monolitos y a la estación cultural del mismo nombre.

Elementos arquitectónicos

Tomando en cuenta los criterios de diseño paisajístico se definieron los siguientes elementos arquitectónicos para el Humedal El Burro.

Accesos

De acuerdo con el diseño del cerramiento del humedal, se cuenta con seis entradas:

Entradas de mantenimiento

1. Avenida ciudad de Cali en rampa vehicular (costado oriental del a Biblioteca Tintal)
2. Avenida ciudad de Cali en rampa vehicular (costado occidental, costado de la Biblioteca Tintal)
3. Entre los mojones 4 y 1, cerca al Canal Castilla.

Entradas peatonales

4. Entrada Principal: Sobre Avenida Ciudad de Cali entre mojón 22 y Baranda, contará con una plazoleta de acceso y la valla del humedal.
5. Entrada secundaria: Costado Nororiental Carrera 83 frente a Barrio El Castillo, contara con una plazoleta de acceso.
6. Entre mojones 46 y 47 Frente a Barrio Villa Castilla.

Sendero

La función de los senderos es la de permitir un acercamiento a la ronda hidráulica del Humedal para la observación y el disfrute de la vegetación y la fauna, su dimensión de 1,5 m de ancho define áreas de paso restringido a alta afluencia de visitantes, los senderos ecológicos están distribuidos de forma que conectan las diferentes obras de infraestructura del humedal, estaciones culturales, aula, miradores, etc. permitiendo acercamiento del peatón al espejo de agua como función contemplativa dentro del desarrollo de la recreación pasiva.

El piso del sendero es en madera combinado con bordillos de piedra de confinamiento transversal, cada 15 m con bordillos prefabricados de piedra; la madera consiste en secciones de tronco con una altura de 10 cm y un diámetro promedio de 30 cm. Las secciones de tronco se deben seleccionar de maderas duras y resistentes a la intemperie, la madera se debe inmunizar e impermeabilizar con emulsión asfáltica o similar para protegerla de la humedad.

Mirador

El diseño morfológico de la ronda y la topografía actual, permiten la creación de un espacio con un dominio visual sobre el Humedal, este corresponde a un mirador localizado en la parte central del Humedal y cuya función es la de permitir la observación de la casi totalidad del

fragmento oriental. Esta área se acondiciona para la observación del humedal, específicamente del cuerpo de agua y la vegetación acuática y fauna asociadas.

Este mirador esta conformado por un montículo de tierra con una altura aproximada de 1,5 m. y un área base de 459 m2 (24 m de diámetro). En la zona alta queda el mirador con una área de 69 m aprox. (9 m. de diámetro).

El sendero que permite el acceso al mirador y a su parte alta, esta diseñado con materiales naturales como madera, afirmado con arena de peña con una proporción de cemento gris para darle estabilidad, sobre una sub-base de acuerdo al estudio geotécnico.

Edificación para el aula ambiental y la administración

El aula ambiental se propone con el objeto de ofrecer a la comunidad y a los visitantes del humedal un espacio de reuniones adecuado para tratar temas educativos y lúdicos, se plantea la construcción de un aula de aproximadamente 180 m2 que también ofrezca el sitio adecuado para la administración del lugar. Para su diseño se tomó como base las especificaciones del aula del parque Entrenubes, sabiendo que este modelo se ha establecido como el adecuado para implantar en parques ecológicos y zonas de reserva.

Su estructura de madera cuenta con de muros en madera rolliza de 15 cm. de diámetro, cubierta climatizada en aluzinc; para las zonas húmedas en bloque de concreto, muros de baños y cocina enchapados en baldosa cerámica, todos los pisos en tablón de gres de 25 x 25 cm. Las bases de cimentación de acuerdo a las recomendaciones estructurales y de geotecnia.

Estaciones culturales

Son áreas de descanso y aprendizaje, normalmente tienen diseño circular, se ubican alrededor de la ronda y están conectadas por el sendero peatonal. El objeto de estas zonas es representar gráficamente iconos y símbolos que permitan la recordación y relato de hitos importantes como fauna típica de la zona, usos históricos de los humedales. Los símbolos que se han seleccionado para recrear en las estaciones son figuras de la iconografía muisca, tanto animales como humanas, escultura de Colibrí y figura de una serpiente en el sector del mirador.

Los materiales seleccionados para la construcción de las estaciones son piedra laja, de color claro para que haga contraste con la figura dibujada en el piso; esta figura debe ir en una piedra oscura preferiblemente un mármol nacional sin pulir, afirmado con arena de peña con una proporción de cemento gris para darle estabilidad, sobre una sub-base de acuerdo al estudio geotécnico.

Valla de presentación a manera de Menhir

Esta ubicada en la plazoleta de la entrada principal del humedal (sobre la Avenida Ciudad de Cali). El objeto de esta estructura es hacer una presentación del humedal al público en general.

La estructura es un elemento vertical en concreto lavado con dimensiones promedio de 100 x 50 x 500 cm con el logo del humedal grabado en relieve en la parte superior de la valla.

Mobiliario Urbano

Los elementos del mobiliario urbano seleccionados como complemento a las obras diseñadas son los siguientes:

- Bancas en troncos de madera
- Canecas
- Vallas informativas (ubicadas en el plano arquitectónico), las cuales son de cuatro tipos; las dimensiones para cada uno de ellos son los siguientes: tipo 1: 1,35 x 1,80 m, base 2,70 m; tipo 2: 1,35 x 1,25 m, base 2,70 m; tipo 3: 1,35 x 0,45 m, base 2,70 m; tipo 4: 0,90 x 0,90 m, base 1,80 m. Las otras vallas que se encuentran son las de señalización; el número sugerido para este humedal es de cinco, las cuales serán dispuestas en el perímetro del humedal de acuerdo a la entidad encargada de la Administración.
- Vallas informativas y de señalización. Para estas últimas el número sugerido para el humedal es de cinco, las cuales serán dispuestas en el perímetro del humedal de acuerdo a la entidad encargada de la Administración.

El índice de ocupación es la cifra que indica el porcentaje de terreno a ocupar por las edificaciones después de respetar los retiros establecidos por las normas. El índice de ocupación para los humedales corresponde a la sumatoria total de las áreas duras y al porcentaje relativo de ese valor con respecto al área total del humedal.

En Tabla 5 se muestran las áreas en m^2 de las obras de infraestructura diseñadas por INGETEC en el año 2007 para la recuperación de la ronda del Humedal El Burro. Para este caso se tiene en cuenta como área total del humedal, el área legal y el área en cesión, lo que deja un área total de 189055,4952 m^2.

Tabla 5. Relación de áreas ocupadas por obras de infraestructura en el Humedal El Burro.

OBRA	ÁREA (m^2)	LONGITUD (m)
Plazoleta Colibrí	157,08	
Plazoleta Aula	204,82	
Montículo Mirador	452,39	
Plazoleta Lechuza	157,08	
Aula	149,18	
Entrada 1	83,68	
Entrada 2	112,22	
Valla del humedal	0,200	Altura aprox, 5 m
Sendero	1740,89	1160,59
TOTAL ÁREAS	**3057,33**	

En total se tiene unos 2251,145 m^2 de construcción entre senderos, estaciones culturales, portal y valla. Para el cálculo del índice de ocupación se tiene en cuenta las áreas duras, de acuerdo con la Secretaría Distrital de Ambiente, que para el caso corresponde a la totalidad de las obras a desarrollarse en el humedal y que equivale a **3057.33** m^2, es decir, **1,62%** del área total del humedal.

Al igual que en los demás humedales, el diseño de las obras plantea adecuar infraestructura necesaria para la administración tal como Aula ambiental, senderos ecológicos, portales, plazoletas (estaciones culturales) y esculturas alusivas a hitos y símbolos importantes en el ámbito histórico y cultural, siguiendo lo contemplado en la Política Distrital de Humedales y Decreto 062 de 2006, de la Alcaldía Mayor de Bogotá. Para el diseño de las obras se ha tenido en cuenta el uso de materiales naturales compatibles con el entorno, dentro de los que se cuentan: madera, piedra y laja natural, tierra pisada.

Como anteriormente se había mencionado, el índice de ocupación para El Burro es de 1,62% el área restante (cerca de 185.998,1652 m^2) se destinará para espejo de agua, conservación, vegetación acuática y semiacuática, y ronda para conservación, recuperación ecológica, control, recreación pasiva y aprovechamiento sostenible.

BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2000. Decreto Distrital 619 del 28 de julio 2000 “por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Santafé de Bogotá Distrito Capital”. Bogotá. 344p.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2003. Decreto Distrital 469 del 23 de diciembre de 2003 “por el cual se revisa el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.”. Bogotá. 229p.

INGETEC S.A. 2007. Diseño para la reconformación física y rehabilitación ecológica de la ZR y ZMPA del humedal El Burro. Contrato 1-02-24100-704-2006. EAAB. Bogotá.

MAVDT - Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2006. Resolución 196 de 2006 “por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia.”

~~Ramsar~~RAMSAR. 2002. Resolución VIII.14 – Nuevos lineamientos para la planificación del manejo de los sitios ~~Ramsar~~RAMSAR y otros humedales. “Humedales: agua, vida y cultura”. 8ª reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes en la Convención sobre los Humedales (~~Ramsar~~RAMSAR, Irán, 1971). Valencia, España. 18 al 26 de noviembre de 2002. Documento electrónico. 40p.

Turner, M., Gardner, R., O`Neill, R., 2004. Landscape Ecology in Theory and Practice. Springer-Verlag. New York.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ
INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES -IDEA-

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL EL BURRO

PLAN DE ACCIÓN

Bogotá, D.C. Octubre de 2008

TABLA DE CONTENIDO

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL 1

HUMEDAL EL BURRO 1

PLAN DE ACCIÓN 1

TABLA DE CONTENIDO I

ÍNDICE DE TABLAS III

ÍNDICE DE FIGURAS IV

1. INTRODUCCIÓN 1

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS 5

3. HUMEDAL EL BURRO 7

4. OBJETIVOS 11

OBJETIVO GENERAL 11

OBJETIVOS ESPECÍFICOS 11

5. PROGRAMAS Y PROYECTOS 13

ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ACCIÓN 13

PROGRAMA: INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA Y APLICADA 16

Proyecto 1. Investigación de patrones de flujo entre los humedales y el agua subterránea 16

Proyecto 2. estudio Y Medición de variables hidroclimáticas en el Humedal El Burro 19

Proyecto 3. Silvicultura de especies utilizadas en la revegetalización 23

Proyecto 4. Seguimiento de las acciones de recuperación ecológica del humedal El Burro 27

Proyecto 5. Caracterización de la fauna de vertebrados terrestres en el humedal el burro. 32

Proyecto 6. Relaciones vegetación - fauna silvestre en los principales hábitats del humedal 35

PROGRAMA: EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL TERRITORIO 38

Proyecto 7 el aula ambiental del humedal El Burro como escenario pedagógico 39

Proyecto 8. Reconstrucción de la memoria colectiva ambiental del Humedal El Burro 53

Proyecto 9. Consolidación y fortalecimiento de redes sociales alrededor de la gestión ambiental en el humedal el burro 58

Proyecto 10 ESTRATEGIA de comunicación social comunitaria para apoyar la educación ambiental y la recuperación y uso sostenible del humedal El Burro 63

Proyecto 11. Reconformación hidrogeomorfológica del Humedal El Burro 69

Proyecto 12. Análisis De Alternativas Para El Manejo De Residuos Sólidos Que Se Encuentran En El Ecosistema Del Humedal El Burro *103*
Proyecto 13. Adecuación de las descargas de alcantarillado pluvial sobre el Humedal El Burro *107*
Proyecto 14. Control de basuras y conexiones erradas en el humedal El Burro *110*
Proyecto 15. Diseño y construcción de sistemas de biotratamiento del humedal El Burro *116*
Proyecto 16. CONSTRUCCION, SEGUIMIENTO Y Mantenimiento de las estructuras hidráulicas del Humedal El Burro *121*
Proyecto 17. Reconstrucción de la estructura del paisaje del Humedal El Burro y su área de influencia *124*
Proyecto 18 Revegetalización terrestre y control de plantas invasivas en el humedal el burro. *127*
Proyecto 19. Revegetalización acuática y control de plantas invasivas en el Humedal El Burro *131*
Proyecto 20. Estudio de alternativas para EL PROYECTO DE CONSTRUCCION DE la Av. Agoberto Mejía *140*
Proyecto 21. Diseño y construcción de barreras traslúcidas de insonorización *143*
Proyecto 22 Diseño y construcción de cerramientos *145*
Proyecto 23. Adecuación e incorporación de espacios residuales y de reserva vial *147*
Proyecto 24. Diseño y construcción de nuevos tramos o adecuación arquitectónica de senderos peatonales existentes *151*
Proyecto 25. Diseño y construcción de plataformas de observación *154*
Proyecto 26. Suministro y colocación de mobiliario urbano *156*
Proyecto 27. Diseño, suministro y colocación de señalización urbana *158*
Proyecto 28. Diseño, suministro e instalación de postes y luminarias de alumbrado público convencional *160*
Proyecto 29. Diseño y construcción del area administrativa y auditorio *162*
Proyecto 30. Administración sostenible del Humedal El Burro *165*

6. PRESUPUESTO 175

7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN 177

8. INDICADORES DE SEGUIMIENTO, MONITOREO Y EVALUACIÓN 179

9. FUENTES DE FINANCIACIÓN DEL PLAN 185

BIBLIOGRAFÍA 191

ANEXO 1 - GLOSARIO 195

ANEXO 2 197

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estructura General del Plan de Acción 13

Tabla 2. Tipo de restauración a realiza en el humedal El Burro 81

Tabla 3. Efectos de la urbanización en la hidrología y geomorfología de los humedales 82

Tabla 4. Efectos de la urbanización en la hidrología y geomorfología de los humedales 101

Tabla 5. Características fisicoquímicas alcantarillado pluvial 116

Tabla 6. Especies para revegetalizar la zona de inundación permanente 134

Tabla 7. Especies para revegetalizar la zona litoral 134

Tabla 8. Presupuesto del Plan de Acción 175

Tabla 9. Cronograma de Ejecución 177

Tabla 10. Indicadores de seguimiento, monitoreo y evaluación 179

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa alinderación y coordenadas actuales 8

Figura 2. Propuesta de realinderamiento en el humedal El Burro. 9

Figura 3. Criterios de usados en la priorización de la problemática y en la formulación de los proyectos de restauración del Humedal El Burro 68

Figura 4. Marco de gestión científico para proyectos de recuperación. Fuente: Henry y Amoros, 1995. 71

Figura 5. Caminos de la recuperación de un ecosistema y la reintegración de los procesos perturbación. Fuente: Aronson y Le Floc'h en 1996. 73

Figura 6. Perfil generalizado de los tipos estructurales de vegetación acuática y semiacuática en un humedal con geometría bien conformada. Fuente: Schmidtt -Mumm, 1998 75

Figura 7. Perfil esquemático de zonas transversales en un humedal tipo. Fuente: PDRH, En Edición. 76

Figura 8. Trayectorias alternativas de los ecosistemas Fuente: Aronson y Le Floc'h, 1996 80

Figura 9. Esquema de conformación hidrogeomorfológica propuesta para el Humedal El Burro 84

Figura 10. Abscisado humedal El Burro 86

Figura 11. Descargas sobre el humedal El Burro 107

Figura 12. Ubicación del sistema de biotratamiento 117

Figura 13. Tipos fisionómicos en el Humedal El Burro y sus alrededores 131

Figura 14. Propuestas de la distribución vegetal en un islote (Tomado de Protocolo de recuperación de los humedales distritales, componente Limnología, G. Guillot. 2005) 133

Figura 15. Perfil generalizado de los tipos estructurales de vegetación acuática y semiacuática en un humedal con geometría bien conformada (Tomado de Protocolo de recuperación de los humedales distritales, componente Limnología, 2005. Fuente: Schmidtt -Mumm, 1998) 134

1. INTRODUCCIÓN

La importancia de los humedales ha sido reconocida ampliamente, se consideran uno de los sistemas biológicamente más productivos y diversos del planeta (Barrera, 2003). Específicamente los humedales inmersos en la matriz urbana prestan una serie de servicios ecosistémicos tales como el control de inundaciones, recarga de acuíferos, regulación de ciclos biogeoquímicos y soporte de una variedad de especies de fauna, no sólo residentes, sino que también sirven de hábitat para especies migratorias terrestres y acuáticas. También son usados para el disfrute y la recreación pasiva y prestan servicios para la educación y la investigación científica.

A pesar de los servicios ambientales que estos ecosistemas brindan a la sociedad, tradicionalmente han sido tratados como focos de enfermedades, de basura y contaminación, que deben ser rellenados y desecados para darles otros usos que generen beneficios económicos. Esta visión economicista y reduccionista, ha contribuido y promovido la desaparición de estos valiosos ecosistemas para convertirlos en botaderos de escombros, de basura y sitios de construcción de vivienda ilegal.

El aumento de la conciencia ambiental a nivel general, así como la ampliación de la participación ciudadana en la toma de decisiones públicas, ha llevado a fijar el interés por los humedales urbanos y rurales y han pasado a ser tenidos en cuenta en los procesos de planificación local y regional.

Una evidencia de este hecho, es la promulgación por parte del Ministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial de la Resolución 0157 de febrero de 2004, donde se reglamenta el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales y se establece la obligación de las autoridades ambientales de elaborar e implementar planes de manejo ambiental en los humedales a nivel nacional. En el año 2002, se elabora el documento de Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, paralelamente se trabaja en la elaboración de la Política de Humedales del Distrito Capital, publicado en noviembre del año 2005; luego en el año 2006, se expide la Resolución 096 de 2006, por la cual se adopta la Guía Técnica para la Formulación de Planes de Manejo para Humedales en Colombia y recientemente se expide el Decreto 062 de 2006, por medio del cual se establecen mecanismos, lineamientos y directrices para la elaboración y ejecución de los Planes de manejo ambiental para los humedales ubicados dentro del perímetro urbano del Distrito Capital. Esta proliferación de reglamentaciones y documentos de política, en un lapso muy corto, evidencia el interés de la administración estatal y en general de la sociedad por la conservación de los valores ambientales y ecológicos de estos ecosistemas estratégicos para la ciudad.

El humedal El Burro, es actualmente, uno de los más deteriorados de la ciudad, ha sufrido una notable reducción de su área inundable y de su cuerpo, lo que ha llevado a la disminución y pérdida de hábitats. Actualmente el humedal se encuentra aislado de su cuenca de drenaje, el río Fucha; los barrios adyacentes al humedal descargan sus aguas residuales por conexiones ilegales, lo que implica una carga contaminante permanente sobre el humedal. Adicionalmente, el humedal ha sido fragmentado por el paso de la avenida Ciudad de Cali; en el sector suroccidental del humedal se encuentra ubicado un botadero sanitario, que tiene un efecto nocivo sobre la calidad de agua y suelo y genera emisiones atmosféricas que afectan la salud de los habitantes ubicados en el área de influencia.

En el área de influencia directa se observa el incremento del proceso de urbanización, la ausencia de una delimitación clara del área de ronda y de la zona de manejo y protección ambiental, unido a la escasez de espacios de uso público en el sector, incrementa notablemente los procesos degradativos del humedal.

Ante la urgencia de recuperar el humedal y rescatar algunas de sus funciones ecológicas, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, contrató al Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia IDEA-UN (contrato interadministrativo No. 818 de 2005), para elaborar el Plan de Manejo Ambiental Participativo del Humedal El Burro, este contrato se realiza en el marco de un convenio interadministrativo celebrado entre el DAMA (en la actualidad Secretaría Distrital de Ambiente) y la EAAB para la formulación del Plan de Ordenación y Manejo del Recurso Hídrico. Como su nombre lo indica, la formulación de dicho Plan tiene como condición la participación de los actores sociales individuales, colectivos, públicos y privados que se relacionan con el humedal y su área de influencia.

El Equipo técnico del IDEA asumió este compromiso y después de un trabajo interdisciplinario y concertado con la autoridad ambiental, presenta este documento que contiene el desarrollo de cada una de las fases metodológicas del Plan.

El Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro, está compuesto por cuatro documentos: el primer documento el cual presenta la caracterización general del humedal y su área de influencia a nivel físico, ecológico, sociocultural, económico y urbanístico. El segundo documento contiene una descripción y evaluación detallada de la problemática del humedal, donde a la par se destacan los valores actuales y potenciales del mismo. El tercer documento contiene la propuesta de zonificación general y zonificación para el manejo, en este documento se definen unas unidades de manejo y las acciones necesarias para lograr la recuperación ecológica del humedal, y finalmente el cuarto documento corresponde al Plan de Acción, el cual incluye los programas y proyectos a desarrollar, así como un análisis del presupuesto, el cronograma de ejecución y las fuentes de financiación. Este último documento es el que se presenta a continuación. Adicionalmente en el Plan de Manejo Ambiental se incluyen tres anexos, uno metodológico, otro donde se documenta el proceso de participación comunitario y el anexo cartográfico.

El ejecutor del Plan de Acción, según lo reglamenta el POT del Distrito Capital, es la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, mientras que la SDA es la entidad encargada de definir los lineamientos del Plan y de los procesos de coordinación y concertación interinstitucional que posibiliten adelantar los programas y proyectos propuestos.

PROCESO DE PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

La participación comunitaria constituye una actividad central del proceso de formulación del Plan de Manejo Ambiental -PMA- del Humedal El Burro, se constituye en condición necesaria para adelantar el trabajo de planeación ambiental, en donde es imperativo articular la experiencia y el trabajo de las comunidades con lo institucional y lo académico, con el propósito de identificar conjuntamente los factores de afectación y las potencialidades del ecosistema en un ejercicio prospectivo de intervención en el territorio, que busca orientar las decisiones político administrativas hacia la recuperación y conservación del humedal.

Para el caso particular de los PMA, el proceso de participación comunitaria fue coordinado y orientado desde las instituciones competentes (EAAB y SDA), articulados estratégicamente en los lineamientos de la Política de Humedales del Distrito Capital, producto de un proceso de construcción ciudadana.

El grupo encargado del componente sociocultural del equipo técnico del Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia (IDEA- UN), lideró y diseñó las estrategias necesarias para la participación social en la formulación del PMA del Humedal El Burro, reconociendo las particularidades contextuales que se tejen y se entraman en las diversas relaciones que se construyen entre los actores sociales que dinamizan la díada humedal-sociedad en dos perspectivas: la histórico-cultural y la social-política.

El objetivo fue diseñar un enfoque metodológico y conceptual que permitiera reconocer las múltiples dimensiones de la participación como relación social, que significan y resignifican los sentidos de la acción, posibilitando con ello construir procesos de apropiación y sostenibilidad social que viabilicen la ejecución del PMA a través de estrategias y de legitimación en la construcción de lo público.

Sólo aquello que tenga sentido para el actor social se legitima en la práctica, por ello la planeación como relación social debe identificar y caracterizar las percepciones de los actores sociales, como forma de fortalecer lo público entendido como "el bien común, que es completamente comunitario y, no exclusivo de unos cuántos como sucede con lo privado, cuando nos referimos a lo público significando lo que pertenece al pueblo (…) La institución de lo público está íntimamente vinculada con el surgimiento y el desarrollo de la noción de ciudadanía. Todo lo público es colectivo. Gracias a la existencia de lo público como centro vital de la organización colectiva de lo social (…) las acciones del Estado, esto es, las políticas públicas, deben dirigirse a la construcción de lo público desde la producción de los múltiples públicos (…)", cuyo proceso responde a las particulares formas de significado que tienen los diversos actores en cada contexto.[1]

Para llevar a cabo un proceso de planeación conjunta, se partió de una directriz basada en el diálogo de saberes, en donde el equipo técnico del IDEA y la comunidad vecina del Humedal El Burro trabajaron conjuntamente a través del diálogo entre los saberes técnico y lo que la comunidad ha construido a lo largo del tiempo en su relación con el humedal. Se hizo un gran esfuerzo para que los diferentes actores vinculados al humedal se involucraran y participaran en el proceso de planeación, analizando su propia realidad y propiciando espacios para la toma de decisiones en cuanto al PMA del Humedal.

Estos espacios de diálogo y de participación se dieron en tres momentos principalmente. En una primera instancia, se realizó un encuentro en el cual se identificaron las visiones ideales del humedal descubriendo qué se desea y sueña para el año 2019. Se partió de la construcción de la visión ideal de futuro para poder establecer unos mínimos consensuales para la acción desde las expectativas y los sueños, y no desde el reconocimiento de los problemas y las debilidades del humedal. Igualmente, en este primer momento se elaboró una visión presente del humedal a través de variables que describieran la dinámica de la relación ecosistema – ciudad – cultura. Posteriormente en un segundo encuentro se estableció la relación de esos dos momentos para definir el cómo llegar de un momento presente a un momento futuro identificando las acciones y estrategias pertinentes. En el último encuentro se discutió y concertó con la comunidad los lineamientos del PMA.

Los tres encuentros posibilitaron la construcción y recreación colectiva de conocimientos y saberes relacionados con las diferentes interacciones que se dan entre la comunidad y el humedal, al igual que brindarán herramientas para la formulación del PMA.

La información recopilada fue sistematizada y ordenada a través de variables que correspondieran con los conceptos técnicos y con las consideraciones de los participantes, en relación con los componentes biológico, ecológico, sociocultural, económico, urbanístico e institucional. Las percepciones que se acogieron en lo biológico correspondieron a los valores de la biodiversidad que estaban asociados al humedal; en lo ecológico, se analizaron los procesos de intercambio y flujo de energía de los diferentes elementos del humedal, al igual que todas las percepciones relacionadas con los elementos físicos de dicho ecosistema. Las percepciones englobadas en lo socio-cultural se orientaron a los procesos que permiten la

[1] Estos fragmentos fueron extraídos de diversos artículos consignados en Trans Revista de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá. Lo público y lo privado No. 1. Diciembre de 2001.

apropiación social del humedal a través de valores culturales y formas de uso de este ecosistema desde lo cultural y social. En la categoría urbanística se enmarcaron los atributos urbanísticos que la comunidad le atribuye al humedal, tales como los diseños paisajísticos, los procesos de armonización entre espacios naturales y urbanos, los usos del suelo y el amoblamiento, entre otros. Las percepciones que surgieron alrededor de lo económico daban cuenta principalmente de los procesos de saneamiento predial y el tipo de inversión que se hace alrededor del humedal, o a las actividades económicas que generen cualquier tipo de impacto en el mismo. Finalmente, en el componente de lo institucional se recogieron las percepciones sobre lo que debería ser la administración del Humedal El Burro.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

El Plan de Acción, como componente del Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro, fue formulado con base en la caracterización diagnóstica del Humedal y la evaluación de la problemática actual y la valoración del mismo (documentos 1 y 2) complementadas con la visión de la comunidad del área de influencia directa. Los anteriores elementos fueron la base de la zonificación ambiental en donde confluye el análisis integrado de los diagnósticos biofísico y ecológico del humedal, con el diagnóstico socioeconómico y urbanístico del área de influencia directa. El objetivo de la zonificación fue establecer, con base en criterios ecosistémicos, unidades de manejo que permitieran implementar las acciones necesarias para la recuperación ecológica del humedal.

El enfoque participativo en la formulación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro fue transversal al trabajo por componentes realizado por el equipo técnico, lo anterior permitió consolidar una visión integral desde las experiencias de vida de los habitantes del área de influencia. La dinámica del trabajo adelantado propendió por reconocer las expectativas y visiones prospectivas de la comunidad en torno al humedal como parte fundamental en su territorio.

Se realizaron tres talleres generales del Plan utilizando la metodología de diálogo de saberes, cuyo objetivo era avanzar en un proceso de relaciones sociales fuertes con la comunidad que, a pesar del corto tiempo, permitiera tener un acercamiento del equipo de trabajo con los actores sociales, colectivos o individuales, públicos o privados, que se relacionan con el área de influencia del Humedal El Burro. El objetivo central de la metodología era lograr un proceso en conjunto con la comunidad que fuera incluyente y concertado, y con participación activa.

En este contexto, se llevaron a cabo tres talleres generales en los cuales se trabajó con la comunidad e instituciones, cuyos objetivos y actividades fueron:

Taller de caracterización del humedal y su área de influencia: El primer encuentro tuvo como objetivo construir colectivamente la visión ideal de futuro del humedal en el año 2019 y el diagnóstico actual. Se buscó establecer las principales características ambientales y sociales del humedal a partir de la construcción colectiva de visiones de presente teniendo en cuenta tanto lo positivo como lo negativo de la situación actual.

Taller de presentación de la propuesta de zonificación y concertación de líneas de acción: En la primera parte del taller el equipo técnico presentó la propuesta de zonificación ecológica y en la segunda parte, se trabajaron los perfiles de los principales proyectos estructurados técnicamente conforme a los resultados del taller de diagnóstico ciudadano y se recogieron los comentarios, sugerencias e inquietudes al respecto.

Taller de definición participativa del Plan de Acción: Esta taller estuvo dirigido a concertar con la comunidad asistente las líneas gruesas de los programas y proyectos del Plan y definir de manera participativa los objetivos, programas y proyectos que conforman el Plan.

De otra parte, con el acompañamiento de algunos miembros de la comunidad se realizó un recorrido de reconocimiento por el humedal con el objetivo de tener un acercamiento directo al ecosistema y sus barrios aledaños, centrándose en la forma en que han sido construidos, en las características de cada barrio y en las relaciones que se entretejen con el humedal.

Adicionalmente, la visión de las instituciones distritales que participan en el proceso de formulación del Plan, fue incorporada tanto en la identificación de los principales problemas que debían ser resueltos con el Plan, como en la revisión y ajuste de las propuestas de intervención.

Los elementos conceptuales que guiaron la formulación del Plan de Acción fueron: Los

lineamientos para la planificación del manejo de los sitios RAMSAR y otros humedales; la “Guía Técnica para la Formulación de Planes de Manejo para Humedales en Colombia” (Resolución 196 de 2006 del MAVDT), El Decreto 062 de 2006; El Protocolo Distrital para la Restauración y Recuperación de Humedales y el Plan Maestro de Gestión Ambiental -PGA- del Distrito Capital 2001-2009.

Con relación al proceso de formulación del Plan de Acción, se tienen como punto básico de partida la problemática y la zonificación ambiental del humedal. La primera sintetiza el estado actual, los componentes de mayor afectación y sus causas y, en última instancia, las prioridades de intervención para lograr recuperar el humedal. La segunda, por su parte, define las unidades de manejo, los usos permitidos y áreas donde se concentrarán ciertas actividades para recuperar algunas de las funciones y atributos ecológicos del humedal.

Con lo anterior se establecieron los objetivos, entendidos como los propósitos generales y específicos que se espera lograr con la implementación del Plan. En su definición se consideraron los siguientes atributos que dichos objetivos debían poseer: 1) ser *consistentes* en cuanto se relacionan con la problemática y las oportunidades identificadas en el diagnóstico, y 2) *estratégicos* en cuanto deben apuntar hacia los temas o asuntos prioritarios que poseen un mayor impacto.

En una siguiente etapa se formularon los programas del Plan, cada uno de los cuales atiende a uno de los principales problemas identificados y priorizados, y se desarrolla mediante algunos proyectos que lo integran, los cuales son la unidad mínima de inversión que permite concretar las acciones de manejo del Humedal. Los proyectos se desarrollaron a nivel de perfil, siguiendo las sugerencias consignadas en los términos de referencia y del Protocolo Distrital de Recuperación de Humedales; estos proyectos se presentan armonizados en el tiempo, señalando en un cronograma general las fases y secuencias en la ejecución de los proyectos. Posteriormente se describieron las fuentes de financiación del Plan, definidas según la legislación ambiental vigente.

3. HUMEDAL EL BURRO

UBICACIÓN Y DELIMITACIÓN

El Humedal El Burro está ubicado en el sector sur-occidental de la localidad octava de Kennedy entre la Av. El Tintal y la Av. Ciudad de Calí, y entre la futura Av. Castilla y Av. Las Américas. El humedal El Burro tiene una extensión de 18.8 hectáreas de área legal y 0,2 ha de espejo de agua, que incluye el espejo de agua que fluye por el canal. Se encuentra dividido en dos zonas por la Avenida Ciudad de Cali. Está fragmentación ocurre en dos porciones desiguales, siendo la fracción oriental la más grande.

El Humedal se encuentra limitado en el extremo sur-occidental por los barrios: Tíntalá, Osorio II, Osorio III, Patio Bonito III, Patio Bonito, Tairona, Vereda el Tintal entre otros. Por el costado oriental con los barrios Castilla, Pío XII, Bavaria, Mandalay, Ciudad de Kennedy Norte, Villa Alsacia. Por el norte limita con los barrios: El Castillo, Valladolid, el Vergel Oriental entre otros. Por el costado sur limita con Ciudad Techo II, María Paz y Corabastos.

El área circundante al Humedal ésta conformada por complejos de unidades residenciales, en bloques de apartamentos de cinco pisos, con dotación de todos los servicios públicos. Igualmente urbanizaciones constituidas por múltiples conjuntos habitacionales, con casas de dos pisos, servicios públicos, calles pavimentadas y urbanísticamente organizadas, también se puede destacar la alameda El Porvenir perimetral al costado sur-occidental del Humedal, construidas por el IDU, y el parque El Tintal, donde está la biblioteca del mismo nombre.

En general el humedal está sin amojonar, aunque conserva apenas cuatro mojones que lo delimitan junto con una cerca instalada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado que aún se conserva. Los números de los mojones no siguen un orden lógico y no coinciden con los ubicados en los mapas, por lo cual es muy difícil comprobar si estos han sido trasladados de su sitio. Los problemas relacionados con el alinderamiento han ocasionado la pérdida de una porción considerable del plano inundable, en sectores que coincidencialmente posee la mayor capacidad de almacenamiento de agua.

Comentario [lchh1]: Revisar y discutir con la EAAB

Por estas razones es urgente controlar la invasión de la ronda y reducir la presión de ocupación y uso inadecuado de las áreas adyacentes mediante la revisión de normas y estándares de urbanismo, el incremento del control social sobre el proceso de urbanización, la delimitación clara e identificable de las zonas de manejo y protección, la designación de usos para las áreas libres y espacios públicos y la ampliación de la oferta recreativa en el área.

Es importante reducir los impactos generados por la actividad urbana sobre el humedal, adicionando o ampliando las zonas de amortiguación, acordes con los objetivos de conservación de la zonificación biofísica.

Por esta razón se propone la articulación del sistema a los parques existentes o previstos localizados en la periferia del humedal y adecuación del patrón de aquellos adyacentes o con impacto sobre el área al logro de objetivos de protección y conservación.

En este orden de ideas, el perímetro del Humedal estará conformado por la ronda hidráulica y la Zona de Manejo y Protección Ambiental (ZMPA) así:

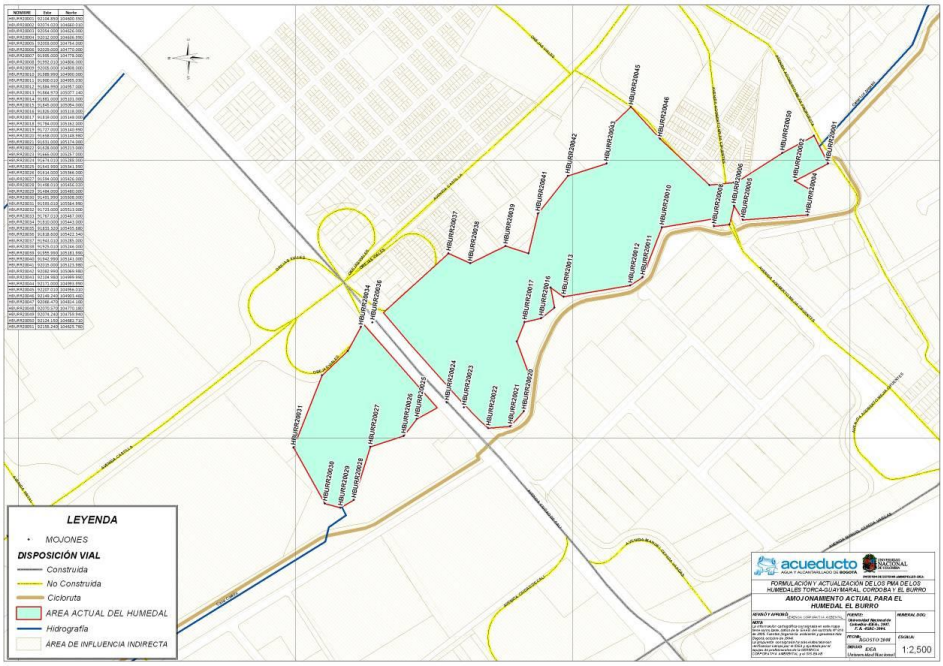


Figura 1. Mapa de alinderamiento y coordenadas actuales

PROPUESTA DE REALINDERAMIENTO

En vista de la necesidad de ampliar el área actual del humedal y teniendo en cuenta que aún algunas de sus áreas adyacentes conservan características propias de ecosistema de humedal y relictos de bosque de especies exóticas que propician la conectividad ecológica y se constituyen en refugios para la escasa fauna que aún persiste y además teniendo en cuenta que aún estas áreas no han sido construidas, en el marco del presente Plan de Manejo se propone incorporar las siguientes zonas:

Zona 1: corresponde a predios ubicados al noroccidente del humedal que conservan características propias del ecosistema y que actualmente están siendo desecadas, seguramente con propósitos de urbanización. El área que se incluir en la zona es de aproximadamente 16,71 ha.

Zona 2.: corresponde a un lote de aproximadamente 6,86 has, ubicado en el costado suroriental del humedal. Por esta zona se tiene proyectado la construcción del tramo vial de la avenida Agoberto Mejía. Es muy importante para la recuperación del humedal que se replantee el trazado de dicha vía, por esta razón se propone incorporar al límite legal del humedal esta área que actualmente corresponde a terrenos sin urbanizar.

Zona 3.: corresponde al predio denominado el triangulo, ubicado al costado sur oriental. Actualmente este terreno es utilizado en actividades deportivas, esta zona es importante incorporarla por el papel estratégico que puede jugar en la recuperación de la calidad del agua que proviene del canal Castilla, ya que constituye una posible opción de ubicación del biofiltro que se plantea implementar. El área de este predio es 1,26 ha.

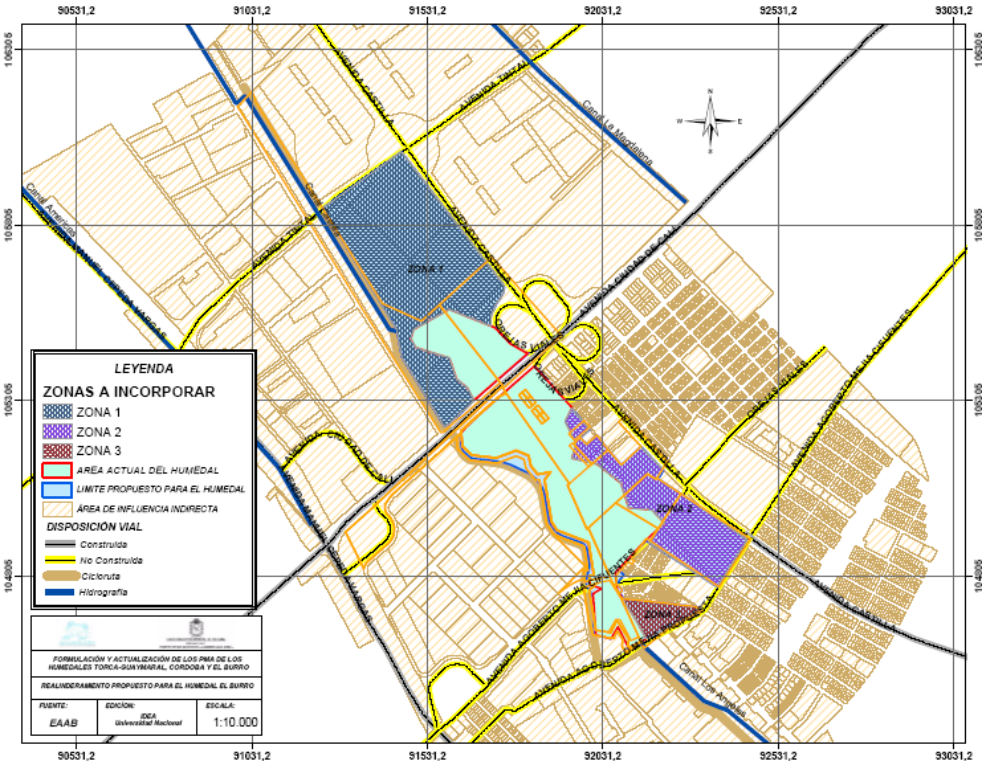


Figura 2. Propuesta de realinderamiento en el humedal El Burro.

RESUMEN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DEL HUMEDAL Y SU ÁREA DE INFLUENCIA

Uno de los problemas más graves que afronta hoy el Humedal El Burro es la reducción del cuerpo de agua y del área inundable. El Humedal, cuenta con un área inundable muy reducida de 0.2 ha, lo cual es el resultado de un modelamiento de la topografía circundante, mediante el relleno sistemático de la cubeta original del humedal y la construcción de drenajes artificiales asociados con el crecimiento urbano del sector. Esta marcada reducción del área, conlleva a la disminución y pérdida de hábitats. La forma residual alargada del humedal, aumenta el efecto de borde y disminuye el área central de los parches de humedal, lo cual es negativo para especies con escasa tolerancia ecológica como algunas especies propias de las zonas centrales del humedal, las cuales desaparecen al entrar en contacto con la matriz urbana que rodea al mismo.

Actualmente el humedal se encuentra aislado de su cuenca natural de drenaje, el río Fucha, por el proceso mencionado anteriormente. Sus afluentes actuales son el Canal Castilla y unos pequeños colectores de aguas lluvias, que no compensan el déficit hídrico de la zona.

Los barrios adyacentes al humedal descargan aguas residuales por conexiones ilegales, que si bien no significan un importante aporte hídrico, si implican una carga contaminante permanente sobre el humedal, lo que constituye uno de los tensores ambientales actuales más críticos, pues generan condiciones de saprobiedad que se manifiestan en la anoxia de las aguas y en demandas químicas y biológicas de oxigeno muy elevadas; además de los residuos de metales pesados, desechos sólidos, grasas y aceites que se vierten.

A pesar que la cuenca aferente no cuenta con grandes fuentes de sedimentos, las aguas residuales aferentes aportan sólidos que colmatan el humedal. Esto constituye otro de los tensores ambientales ya que el humedal debido al crecimiento urbano, ha quedado reducido a un porcentaje mínimo de su área original y un aporte adicional de sedimentos contribuye a la desaparición del pequeño cuerpo de agua.

Adicional a esto, la fragmentación del humedal por el paso de la Avenida Ciudad de Cali tiene un efecto importante sobre la oferta y mantenimiento de hábitats para los diferentes componentes de las comunidades bióticas del humedal.

Finalmente, la existencia de una masa importante de residuos sólidos en el llamado *relleno sanitario de Gibraltar*, y los provenientes del sector sur oriental, tienen un efecto nocivo sobre la calidad del agua y los suelos del humedal y así mismo, generan emisiones atmosféricas que afectan la salud de la población circundante del humedal.

Con relación al área de influencia directa, se observa la presión de ocupación y uso inadecuado de las áreas adyacentes, el incremento del proceso de urbanización, la ausencia de una delimitación clara e identificable de las zonas de protección y manejo y la designación de usos para las áreas libres, espacios públicos y la escasez de la oferta recreativa en el área, lo que aumenta la presión y los procesos degradativos en el humedal.

4. OBJETIVOS

Los objetivos del presente Plan, como propósitos generales que orientan el manejo del humedal El Burro en términos de recursos y esfuerzos, expresan las acciones que se espera alcanzar y las decisiones que se deben tomar para solucionar los problemas priorizados.

OBJETIVO GENERAL

Recuperar las condiciones físicas, ecológicas y paisajísticas del Humedal El Burro que permitan restablecer la provisión de servicios ambientales, recreativos y educativos a las comunidades ubicadas en el área de influencia y el cumplimiento de las funciones ecológicas del mismo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Generar la información requerida para que las intervenciones en el humedal se diseñen con base en información detallada, con la escala apropiada y con información precisa, ajustada a las condiciones particulares del mismo.
- Recuperar la capacidad hidráulica y mejorar la calidad del agua que ingresa al humedal El Burro con el fin de propiciar las condiciones morfológicas y de flujo hídrico que garanticen la sostenibilidad biofísica del Humedal en el largo plazo.
- Restablecer total y/o parcialmente la estructura y función de los ecosistemas acuático, litoral y terrestre del humedal El Burro, así como las condiciones para lograr la conectividad ecológica con otros elementos de la estructura ecológica principal.
- Mitigar los efectos ambientales, sociales, y de salud pública negativos por la inadecuada disposición de los residuos, que afectan el ecosistema típico de humedal y limitan la capacidad de recuperación de los valores ecológicos que encierra.
- Armonizar las estructuras y funciones naturales y biofísicas del humedal con los usos y estructuras urbanas actuales o previstas para el área, orientadas al logro de la sostenibilidad y calidad ambiental de la zona del humedal y su área de influencia.
- Consolidar procesos de educación ambiental alrededor del humedal que permitan el desarrollo de conocimientos, valores, actitudes y comportamientos que proporcionen acciones más responsables y respetuosas con el humedal y con toda la vida que alberga este ecosistema.
- Consolidar los espacios de acercamiento y participación comunitaria ya existentes e involucrar a todas las comunidades vecinas, instituciones y organizaciones comunitarias a la gestión social para la recuperación integral del humedal con el fin de contribuir a la sostenibilidad de los proyectos que se adelanten en el marco del Plan de Manejo Ambiental.

5. PROGRAMAS Y PROYECTOS

El Plan de acción está estructurado en cuatro programas, como unidades lógicas de las acciones que deben realizarse para el logro de los objetivos planteados a través de la ejecución de los proyectos que los componen. La estructura de los programas y proyectos contenidos en este plan, responde a las estrategias definidas en la Política de Humedales del Distrito Capital (2006) y a las problemáticas identificadas a lo largo del desarrollo de la formulación participativa del presente Plan.

ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ACCIÓN

A continuación se presenta una tabla que resume la estructura general del Plan, es decir, la organización de los proyectos dentro de sus programas, indicando así mismo, los objetivos generales de cada proyecto, y en consecuencia, los objetivos de cada programa del Plan:

Tabla 1. Estructura General del Plan de Acción

No	Proyecto	Objetivo general
PROGRAMA 1: INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA Y APLICADA		
1	Investigación de patrones de flujo entre los humedales y el agua subterránea	Levantar información de campo que permita investigar y definir posibles interacciones entre el humedal y el nivel freático.
2	Estudio y medición de las variables hidroclimatológicas y sedimentológicas en el humedal El Burro	Iniciar el programa de medición y monitoreo permanente de variables hidroclimatológicas del humedal El Burro
3	Silvicultura de especies utilizadas en la revegetalización	Obtener y complementar la información existente sobre la silvicultura de especies utilizadas en la revegetalización del humedal El Burro, vinculando a la comunidad mediante la estrategia de educación-acción
4	Seguimiento de las acciones de recuperación ecológica del humedal El Burro	Determinar el impacto de las actividades de restauración sobre el ecosistema humedal El Burro
5	Caracterización de la fauna de vertebrados terrestres en el humedal El Burro	Conocer el estado de conservación actual de las poblaciones de la fauna de vertebrados terrestres del humedal El Burro.
6	Relaciones vegetación - fauna silvestre en los principales hábitats del humedal	Determinar la relación existente entre los diferentes hábitats y las comunidades vegetales con las especies de aves del humedal El Burro
PROGRAMA 2: EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL TERRITORIO		
7	El Aula Ambiental del humedal El Burro como escenario pedagógico	Fortalecer, conformar y consolidar procesos de educación ambiental formal y no formal a través de la concepción del Humedal El Burro como Aula Ambiental que permita recuperar el sentido cultural del ecosistema como patrimonio público.
8	Reconstrucción de la memoria	Resignificar el humedal El Burro en el contexto

No	Proyecto	Objetivo general
	colectiva ambiental del humedal El Burro	sociocultural actual, a través de la reconstrucción de su memoria colectiva ambiental.
9	Consolidación y fortalecimiento de redes sociales alrededor de la gestión ambiental en el humedal El Burro.	Consolidar y fortalecer las redes sociales alrededor de la recuperación y uso sostenible del Humedal El Burro.
10	Estrategia de comunicación para apoyar la educación ambiental y la recuperación y uso sostenible del humedal El Burro.	Implementar medios de comunicación para apoyar la educación ambiental y la recuperación y uso sostenible del humedal El Burro.
PROGRAMA 3: RECUPERACIÓN PROTECCIÓN Y COMPENSACIÓN		
11	Reconformación hidrogeomorfológica del humedal El Burro	Establecer una reconformación hidrogeomorfológica adecuada para el Humedal El Burro que permita el establecimiento de biota típica de humedal.
12	Análisis de alternativas para el manejo de los residuos sólidos que se encuentran en el ecosistema del humedal El Burro.	Determinar alternativas para la adecuación y manejo de los residuos sólidos depositados en el sector estudiado (incluyendo la remoción completa del relleno), con base en los resultados del estudio técnico detallado del relleno y a lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental del humedal.
13	Adecuación de las descargas de alcantarillado pluvial sobre el humedal El Burro	Garantizar un adecuado flujo hídrico que compense el déficit existente en el humedal El Burro.
14	Control de basuras y conexiones erradas en el humedal El Burro	Disminuir impactos ambientales generados por basuras y conexiones erradas en el humedal El Burro.
15	Diseño y construcción de sistemas de bio-tratamiento del humedal El Burro	Mejorar las condiciones de calidad de agua aferente al Humedal El Burro
16	Construcción, seguimiento y mantenimiento de las estructuras hidráulicas del humedal El Burro	Garantizar el adecuado funcionamiento de las estructuras hidráulicas existentes en el humedal El Burro
17	Reconstrucción de la estructura del paisaje del humedal El Burro y su área de influencia	Diseñar a nivel de paisaje las pautas para la reconexión el humedal El Burro con su cuenca hidrográfica y la vegetación circundante.
18	Revegetalización terrestre y control de plantas invasivas en el humedal El Burro	Recuperar y aumentar la oferta y calidad de hábitat terrestres con especie propias del ecosistema en el área que comprende la zona de ronda del humedal El Burro.
19	Revegetalización acuática y control de plantas invasivas en el humedal El Burro	Recuperar atributos estructurales y funcionales del ecosistema acuático del humedal El Burro.
PROGRAMA 4: MANEJO Y USO SOSTENIBLE		
20	Estudio de alternativas para el proyecto de construcción de la Av.	Armonizar los trazados de la Av. con los requerimientos de conservación del humedal.

No	Proyecto	Objetivo general
	Agoberto Mejía	
21	Diseño y construcción de barreras traslúcidas de insonorización	Mejoramiento de la calidad ambiental reduciendo los factores de alteración introducidos por la movilidad vehicular en áreas contiguas al humedal
22	Diseño y construcción de cerramientos	Controlar los factores de alteración sobre áreas de alta vulnerabilidad ecológica en el Humedal.
23	Adecuación e incorporación de espacios residuales y de reserva vial	Facilitar el manejo del área protegida
24	Diseño y construcción de nuevos tramos o adecuación arquitectónica de senderos peatonales existentes	Facilitar la apropiación social del humedal y la movilidad peatonal en el sector
25	Diseño y construcción de plataformas de observación	Facilitar la apropiación social del humedal y el disfrute de sus valores escénicos y paisajísticos
26	Suministro y colocación de mobiliario urbano	Favorecer y facilitar la apropiación social de la ZMPA del humedal.
27	Diseño, suministro y colocación de señalización urbana	Favorecer y facilitar la apropiación social de la ZMPA del humedal.
28	Diseño, suministro e instalación de postes y luminarias de alumbrado público convencional	Favorecer y facilitar la apropiación social de la ZMPA del humedal.
29	Diseño y construcción del área de administración y el auditorio	Asegurar que la educación ambiental en el área del humedal sea impartida en condiciones idóneas y confortables y la ejecución del PMA en el tiempo y la sostenibilidad de los proceso ambientales.
30	Administración sostenible del humedal El Burro	Administrar el humedal El Burro con una visión prospectiva de recuperación y uso sostenible del mismo y con responsabilidad social.
PROGRAMA 5: GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL		
31	Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional de las instituciones y colectivos sociales con el Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro.	Fortalecer la coordinación interinstitucional que propenda por el compromiso proactivo de instituciones competentes y diferentes colectivos sociales en el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental del humedal

PROGRAMA: INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA Y APLICADA

En concordancia con la teoría de la opción racional, según el cual se debe buscar la optimización de la cantidad de información necesaria para la toma de decisiones racionales, el programa de Investigación Participativa y Aplicada pretende no solo generar el conjunto de datos e información requerida para que las intervenciones en el humedal El Burro se diseñen de una manera óptima y ajustada a las condiciones particulares del mismo y sus alrededores, sino a la vez producir la información que permita evaluar el progreso de la recuperación ecológica y ambiental del ecosistema.

La estrategia de investigación debe implicar la participación de investigadores calificados que deberán acceder a los recursos del Plan mediante la presentación de proyectos a convocatorias públicas definidas por las entidades responsables de la ejecución de los mismos. Se favorecerán proyectos que involucren la participación de la comunidad del área de influencia del Humedal, apoyando al mismo tiempo los demás programas del Plan.

Adicionalmente, la estrategia de investigación deberá aprovechar las intervenciones propuestas por el Plan, como parte de los proyectos perfilados más adelante en este documento, para monitorear los cambios que ocurrirán en el humedal en sus diferentes dimensiones (física, biótica y sociocultural). Esto es, implementar proyectos de investigación que estudien el comportamiento de los factores biofísicos y socioculturales a medida que se avance en el desarrollo del Plan.

PROYECTO 1. INVESTIGACIÓN DE PATRONES DE FLUJO ENTRE LOS HUMEDALES Y EL AGUA SUBTERRÁNEA

Componente

Físico

Nombre del proyecto

Investigación de patrones de flujo entre los humedales y el agua subterránea

Antecedentes

En el desarrollo de la caracterización hidrológica del humedal se evidencia la importancia de identificar las posibles interacciones del humedal con los acuíferos existentes en el Distrito Capital, teniendo en cuenta que dicha identificación requiere de un estudio que supera los alcances de este Plan, se plantea este proyecto como una de las investigaciones importantes que debe ser desarrollada en el marco de la implementación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal y que puede contribuir a líneas de investigación en Universidades, vinculando estudiantes de ingeniería hidráulica, ambiental o civil de ultimo semestre o tesis de grado.

Justificación

En la actualidad se desconoce si hay flujo subsuperficial en el Humedal El Burro, y por lo tanto es necesario establecer su presencia y magnitud. Este parámetro es importante en la cuantificación del balance hídrico local y por lo tanto debe ser materia de cuantificación.

Objetivo General

El proyecto tiene como propósito fundamental tomar información de campo que permita investigar y definir posibles interacciones entre el humedal y el nivel freático.

Objetivos Específicos

- Investigar la presencia de niveles acuíferos cuaternarios locales (arenas o gravas), en

inmediaciones del humedal.

- Determinar la extensión lateral de los niveles de acuíferos.
- Determinar la profundidad de los niveles de acuíferos.
- Determinar la dirección de movimiento del agua en el nivel freático.
- Determinar la permeabilidad de los niveles identificados como posibles acuíferos.
- Cuantificar posibles flujos subsuperficiales

Alcances

Las investigaciones planteadas están orientadas a definir la interacción del humedal con el acuífero aluvial en caso que se identifique la presencia de materiales permeables bajo el humedal, hasta una profundidad del orden de cinco metros. Este proyecto tiene alcances participativos puntuales que consisten en lectura de los piezómetros, de manera periódica y continua a través de los administradores del humedal. Por ser un tema especializado, los participantes tendrán una inducción sobre el sentido de las lecturas y la importancia del reporte estricto.

Metas

- Cuantificación del flujo subsuperficial

Actividades

- Ejecución de sondeos geofísicos (inducción electromagnética o calicatas geoeléctricas)
- Perforación diseño y construcción de seis piezómetros
- Medición de permeabilidad en todos y cada uno de los piezómetros.
- Determinar la dirección de movimiento del agua subterránea en el nivel identificado.
- Inducción a los operarios y personal vinculado a la administración, en la lectura de piezómetros, manejo del formato de reporte y explicación de su función e importancia.

Presupuesto

Investigación

Costos del proyecto de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación mes**	**Número meses**	**Total**
1	Ingeniero Hidrogeólogo (Especialista I)	6.859.112	1	1	6.859.112
1	Ingeniero geólogo (Especialista II)	5.144.595	1	1	4.115.676
1	Auxiliar de ingeniería residente (Profesional I)	3.184.550	1	5	15.922.750
Total costos personal					**26.897.538**
Otros costos directos					
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo**	**Cantidad**	**Total**
1	Sondeos geofísicos	Sondeo	600.000	4	2.400.000
1	Construcción piezómetros	Un	600.000	6	3.600.000
1	Medición permeabilidad	Un	80.000	6	480.000
Total otros costos directos					**6.480.000**
Costo básico					**33.377.538**

IVA (16%)	**5.340.406**
Valor Total	**38.717.944**

Monitoreo

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor parcial
1 Preliminares					
1.1	Monitoreo de nivel freático				2.000.000
1.2	Vehículo				3.000.000
Subtotal					*5.000.000*
Costo directo					**5.000.000**
Total					**5.000.000**

El costo total del proyecto es: **$ 43.717.944**

Nota: La actividad incorporada para dar participación a la comunidad no representa costos adicionales por cuanto se coordinará con el personal de administración y este tiene sus propios recursos.

Cronograma

ACTIVIDAD	Meses		
	1	3	5
Sondeos geoeléctricos			
Perforación de piezómetros			
Medición de permeabilidad			
Monitoreo de nivel freático			
Taller de inducción a personal de Administración			

Ejecutores

Empresa de Acueducto de Bogotá en coordinación con la Secretaría Distrital de Ambiente.

Indicadores

- Espesor y profundidad de los niveles acuíferos (metros)
- Número de piezómetros construidos
- Velocidad del agua subterránea (en metros / año)
- Permeabilidad obtenida para cada piezómetros (en metros / año)
- Gradientes hidráulicos
- Grado de efectividad de la participación de la comunidad en la medición de piezómetros.

Elaborado por

César O. Rodríguez N. Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROYECTO 2. ESTUDIO Y MEDICIÓN DE VARIABLES HIDROCLIMÁTICAS EN EL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Hidrología

Nombre del proyecto

Medición y estudio de variables hidroclimáticas en el Humedal El Burro

Antecedentes

El humedal ha sufrido una notable disminución de su capacidad para cumplir funciones ecológicas básicas como amortiguación de crecientes y la regulación climática, estas alteraciones en su funcionamiento y las características de su cuenca aferente se describen en el numeral 4 del documento de caracterización diagnóstica, en el ítem caracterización de la cuenca aferente y sus tributarios. Estas alteraciones han suscitado problemas de amenaza por inundación en zonas periféricas, por tanto es importante vincular a las organizaciones y líderes del sector al proceso de monitoreo y seguimiento de estas variables, previa capacitación del tema y su incidencia en el territorio y en consecuencia, las afectaciones sociales.

Justificación

Debido a la ausencia de información hidroclimatológicas correspondiente a los distintos humedales del Distrito, es necesario que se creen los mecanismos de control, medición y supervisión, lo cual permitirá determinar la dinámica e interacción hídrica del humedal con la cuenca y su medio. De tal manera se pueden prever intervenciones en el humedal que permitan recuperar su capacidad de embalsamiento y prevenir situaciones de riesgo de inundación en los barrios aledaños. Al incorporar la comunidad, es posible estar en contacto directo y cercano de las personas encargadas del monitoreo y la socialización de conocimiento sobre las dinámicas del humedal.

Objetivo General

Medir y monitorear las variables hidroclimáticas en el Humedal El Burro

Objetivos Específicos

- Iniciar el programa de monitoreo permanente de variables hidroclimatológicas del Humedal El Burro.
- Conocer la interacción de los diferentes parámetros hidroclimatológicos del humedal El Burro y establecer la dinámica hídrica de éste.
- Estudiar el comportamiento del humedal como agente mitigador de inundaciones.
- Incorporar a la comunidad en el conocimiento y monitoreo de las variables hidroclimáticas.

Alcances

- Implementar un sistema de medición y monitoreo de variables hidroclimáticas que permita establecer la dinámica hídrica del humedal y contribuya a mitigar los problemas de

inundación

Metas

- Obtener registros que serán analizados para determinar rangos de variación, valores medios diarios y mensuales, y valores extremos de distintas variables. Los datos de precipitación y evaporación registrados en el Humedal permitirán determinar la evapotranspiración en este cuerpo de agua.
- Conocer la dinámica hídrica de la cuenca, la cual presenta una nueva hidrología que no ha sido estudiada. Este estudio conducirá a determinar la relación lluvia-escorrentía para esta cuenca y permitirá estimar los reales aportes al humedal.
- Establecer un modelo predictivo de los abastecimientos al humedal y las fluctuaciones de nivel para diversas épocas del año. Esto permitirá evidenciar eventuales déficit y excesos que se presentarían en el Humedal El Burro.
- Vincular a por lo menos un grupo de 4 lideres o representantes de organizaciones al monitoreo de variables y a la compresión de la importancia del tema hidroclimatológico.

Actividades

- Instalación y operación de una estación climatológica en inmediaciones del humedal El Burro.
- Capacitación a un grupo de personas de la comunidad, preferiblemente vinculados al proceso de administración, en la comprensión de la función de variables hidroclimatológicas del humedal, manejo de instrumentos de medición y de formatos de registro.
- Instalación y operación de equipos de medición de caudales en las entregas al Humedal El Burro y salidas de éste, analizando la dinámica entre los sectores oriental y occidental del Humedal.
- Instalación y operación de equipos de medición de infiltración y variabilidad de niveles en el Humedal El Burro.
- Realización de modelo hidrogeológico que permita determinar la dinámica hídrica del humedal. Para la realización de este estudio se tendrá como base el estudio hidrológico de la cuenca y la realización de caracterizaciones y muestreos del suelo y la infiltración en el Humedal.
- Realizar el balance hídrico que determine los aportes reales de la cuenca y la disponibilidad del recurso en el interior del Humedal. Esto se obtiene del estudio hidrogeológico.
- Realizar la modelación hidráulica que permita determinar el tránsito del flujo, las alturas de la lámina de agua y los perfiles de flujo.
- Capacitar un grupo de personas de la comunidad, preferiblemente vinculados al proceso de administración, en la comprensión de la función de variables hidroclimatológicas del humedal y en el manejo de instrumentos de medición y de formatos de registro.

Costos del proyecto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total**
1	Director del proyecto (Director I)	6,859,112	0.2	24	32,923,738

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total**
1	Hidrogeólogo (Especialista I)	6,859,112	0.5	8	27,436,448
1	Hidrólogo (Especialista I)	6,859,112	0.5	8	27,436,448
1	Ingeniero (Profesional I)	2,695,584	0.5	24	32,347,008
1	Auxiliar de ingeniería	1,224,506	1	24	29,388,144
2	Inspectores (Inspector 1)	919,424	1	24	44,132,352
Total costos personal					**193,664,138**

Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo**	**Número meses**	**Total**
1	Informes y planos	Global	300,000	24	7,200,000
1	Papelería y fotos	Un	300,000	24	7,200,000
1	Vehículo + conductor	Un	2,900,000	24	69,600,000
1	Seguro y transporte equipo	Un	1,000,000	2	2,000,000
1	Estación climatológica	Un	100,000,000	1	100,000,000
2	Equipos de medición de caudal	mes	15,000,000	2	60,000,000
1	Oficina	Global	850,000	24	20,400,000
Total otros costos directos					**266,400,000**
Costo básico					**460,064,138**
IVA (16%)					73,610,262
Valor Total					**533,674,400**

Nota: Las jornadas de capacitación serán adelantadas por los profesionales vinculados al proyecto, por lo cual no se requerirá de costos adicionales.

Financiación

La consecución de recursos debe orientarse a entidades que patrocinan proyectos ambientales y comunitarios, como la Convención Ramsar, Conservación Internacional, Banco Mundial, etc. Se deben formular proyectos que generen conocimiento y/o mejoramiento del humedal

De igual manera, se deberán desarrollar proyectos productivos que permitan lograr la independencia financiera de la organización y le permitan costear sus gastos de funcionamiento.

Cronograma

Actividad	**Mes**																							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Instalación de estación climatológica																								
Operación de estación climatológica -registros-																								
Instalación de equipos de medición de																								

caudales																							
Operación de equipos de medición de caudales -registros-																							
Instalación de equipos de medición: niveles e infiltración																							
Operación de equipos de medición de niveles e infiltración																							
Realización de estudio hidrogeológico																							
Realización de modelación hidráulica																							
Informe final																							

Ejecutores

La EAAB y la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), debido a que es un proyecto que tiene incidencia en el humedal y que es competencia directa de estas dos entidades.

Indicadores

- Determinar la eficiencia del modelo mediante las etapas de validación y calibración. Esta etapa conducirá a determinar si el modelo realmente es predictivo.
- Estimación de escenarios futuros que se puedan definir por estimaciones basadas en los nuevos parámetros obtenidos.
- Valores en los parámetros similares a los esperados por la calibración del balance hídrico.
- Grado de apropiación del tema por parte de los participantes comunitarios.
- Nivel de divulgación y réplica de conocimientos adquiridos con grupos sociales y locales.

Elaborado por

Miguelángel Bettin y Freddy Flórez, Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROYECTO 3. SILVICULTURA DE ESPECIES UTILIZADAS EN LA REVEGETALIZACIÓN

Componente

Ecológico

Nombre del proyecto

Silvicultura de especies utilizadas en la revegetalización

Introducción

Se busca obtener información técnica que incremente los aportes realizados por universidades y centros de investigación acerca de la producción de material vegetal para la revegetalización y re-poblamiento de la cobertura vegetal y zonas de ronda de los humedales por medio de la implementación de un vivero, donde se hará un seguimiento de la germinación, reproducción, crecimiento y desarrollo en plantación, de la mayoría de las especies con las que se adelantaría la revegetalización.

Para este fin, se hará un seguimiento metodológico que incluirá la toma sistemática de información y el análisis correspondiente acerca de los aspectos antes mencionados, para cada una de las especies objeto de investigación. Al momento de poner en marcha obras que impliquen excavación y remoción de sedimentos, se montara un banco de semillas que eventualmente puede derivar en hallazgos de la historia de la vegetación del humedal. Para el efecto, se diseñará y aplicará un protocolo específico de investigación e implementación del banco de semillas y del vivero tomando como base documentos disponibles como el protocolo general para el desarrollo de actividades de revegetalización de los humedales bogotanos, entre otros, que será oportunamente elaborado y en el cual se deberá considerar la participación activa de la comunidad en las distintas etapas del proceso como estrategia para procurar su vinculación al proyecto de revegetalización y paralelamente para que se convierta en un mecanismo activo de educación bajo la perspectiva de "educar haciendo", de socialización del conocimiento y recuperación de saberes comunitarios.

Antecedentes

Existen estudios realizados por universidades y centros de investigación que aportan información acerca de la silvicultura de especies utilizadas en la revegetalización y re-poblamiento de coberturas vegetales en humedales, específicamente en este proyecto se pretende investigar la germinación, reproducción, crecimiento y desarrollo en plantación, de las especies con las que se adelantaría la revegetalización específica de este humedal.

Experiencias como la del Humedal La Vaca en el diseño y montaje de banco de semillas y el desarrollo piloto de vivero con la comunidad son replicables y pueden ser documentadas como metodología de investigación participativa en temas especializados.

Justificación

Dentro del proyecto de revegetalización que se propone adelantar en los humedales, uno de los factores a favor, es el trabajo previo existente de centros de investigación acerca de la propagación y manejo en plantación de las especies arbóreas y arbustivas que para tal propósito se utilizarán. En este sentido, se dispone de una acumulación de conocimiento científico y metodológico amplio que posibilita la formulación de un proyecto de revegetalización con altas posibilidades de ser efectivo.

La forma como se prevé la realización del estudio, incluyendo la participación activa de las comunidades locales, se constituirá de otra parte, en un escenario muy valioso para adelantar una actividad de educación ambiental, lo cual redundará en la toma de conciencia hacia el verdadero valor y significancia de estos ecosistemas, así como de construcción de conocimiento y aplicación en acciones prácticas de revegetalización y responsabilidad en su cuidado a largo plazo, garantizando la sostenibilidad del proyecto.

Objetivo General

Obtener y complementar la información existente sobre la silvicultura de especies utilizadas en la revegetalización del humedal El Burro, vinculando a la comunidad en la investigación, mediante la estrategia de educación – acción.

Objetivos Específicos

- Obtener información técnicamente sustentada acerca de la silvicultura de las especies que serán utilizadas en la revegetalización.
- Disponer de información apropiada que permita el rescate de semillas, el montaje del banco de semillas y la producción de material vegetal en vivero y su manejo adecuado en las plantaciones que se establezcan.
- Capacitar a grupos comunitarios en el montaje y manejo del banco de semillas y viveros para propagación de especies en el humedal.
- Contribuir a la generación de conocimientos acerca de la restauración de ecosistemas degradados.
- Contribuir a la educación ambiental de las comunidades locales involucradas en el proyecto de revegetalización.

Alcances

Mantener un banco de información sobre silvicultura de especies que permita la producción de material vegetal, para que la comunidad realice un manejo apropiado de las especies que se utilizarán en la revegetalización del humedal.

Metas

- La implementación de un vivero por parte de las comunidades locales a partir de la información recopilada y sistematizada en el proyecto.
- Capacitar a un grupo por lo menos de 10 personas en rescate, montaje, mantenimiento, monitoreo y cuidado de banco de semillas y viveros.
- Replicar al menos tres (3) micro viveros con los participantes en terrazas o colegios, a fin de vincular a la comunidad en el proceso de propagación y conocimiento de la eficacia de estas técnicas.

Actividades

- Elaboración del protocolo general de investigación e implementación del banco de semillas y vivero, determinando cuales serán las especies vegetales objeto del seguimiento y monitoreo.
- Presentación a las comunidades locales del proyecto de investigación y concertación de su participación en el proyecto.
- Talleres de capacitación en rescate de semillas, montaje de banco de semillas, manejo de micro viveros y monitoreo de especies, según variables definidas en el protocolo.
- Implementación de un vivero y tres microviveros donde se pueda obtener y analizar la información sobre cada uno de los aspectos objeto de estudio: manejo de semillas, tratamientos pregerminativos, germinación, manejo de plántulas en vivero, trasplante,

plantación, crecimiento, plagas, enfermedades etc., para las especies propuestas dentro de los proyectos de revegetalización en zonas terrestres y acuáticas del humedal.
- Elaboración de informes parciales o definitivos sobre cada uno de los temas estudiados.

Presupuesto

Costos directos de personal					
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación**	**Duración**	**Total**
1	Director del proyecto (Director II)	5.144.595	1,0	36	185.205.420
1	Biólogo o ecólogo (Profesional I)	2.695.584	1,0	36	97.041.024
2	Auxiliares operativos*	914.424	1,0	24	43.892.352
1	Ayudante de mantenimiento	726.136	1,0	12	8.713.632
Total costos personal					**334.852.428**
Otros costos directos					
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo**	**Número**	**Total**
1	Compra de material vegetal		5.000.000		5.000.000
1	Construcción vivero estructura metálica (3x4x4 m.)	global	4.500.000	1	4.500.000
1	Microviveros**	microvivero	30.000	3	90.000
1	Reuniones y talleres con comunidades	global	500.000	12	6.000.000
1	Transporte	global	700.000	1	700.000
Compra o alquiler de equipos					
2	Equipos para toma de datos		2.500.000		5.000.000
2	Equipos de Computo - Impresoras		4.000.000		8.000.000
Total otros costos directos					**29.290.000**
Costo básico					**364.142.428**
IVA (16%)					**58.262.788**
Valor Total					**422.405.216**

* Se recomienda que estos auxiliares sean de la comunidad del área de influencia del Humedal.

** Fuente, convenio 326-2007 (JBB-EAAB)

Cronograma

Actividades	**Años**		
	1	**2**	**3**
Elaboración del protocolo general de investigación.			
Presentación a la comunidad del proyecto.			
Implementación del vivero y los microviveros			
Obtención y análisis de información.			
Informes parciales y final.			

Ejecutores

Secretaría Distrital de Ambiente y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

Indicadores

- Protocolo general de investigación e implementación del vivero para la obtención de información silvicultural de las especies del Humedal.
- Número de personas vinculadas y que permanecen en el proceso.
- Grado de apropiación del conocimiento en manejo de banco de semillas y viveros.
- Nivel de desarrollo periódico de los tres microviveros comunitarios.
- Numero de informes con la información silvicultural de las especies
- Numero de especies exitosamente propagadas y cultivadas en vivero

Elaborado por

Gabriel Guillot, Edith González y Tatiana Mendoza Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROYECTO 4. SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES DE RECUPERACIÓN ECOLÓGICA DEL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Ecológico

Nombre del proyecto

Seguimiento de las acciones de recuperación ecológica del humedal El Burro

Antecedentes

En cualquier proceso de recuperación de un ecosistema, se llevan a cabo una serie de acciones, en aras de recuperar las funciones ecológicas y los servicios ambientales del ecosistema. Para el caso específico de los humedales Bogotanos, se plantean una serie acciones y proyectos de reconfiguración morfológica, revegetalización, educación ambiental etc., que busquen, entre otras cosas, mejorar significativamente la estructura y la función de los humedales, esto requiere un constante seguimiento para determinar que las acciones propuestas e implementadas cumplan con los objetivos de recuperación y conservación integral del ecosistema.

Justificación

A través de este proyecto se busca determinar el impacto que las actividades de recuperación ecológica tendrán sobre el ecosistema y sus componentes. Ésta evaluación se realizará en términos de cambios de los factores tensionantes del cuerpo de agua, tensionantes de la ronda y en términos de la participación y apropiación que los pobladores vecinos hagan del proyecto de restauración.

Uno de los puntos claves del proyecto de seguimiento, es tomar medidas que permitan determinar permanentemente el resultado derivado de cada una de las acciones de recuperación tales como el control de basuras y conexiones erradas, la revegetalización, la reconfiguración hidrogeomorfológica, y el diseño del aula ambiental entre otras acciones, para suministrar en forma oportuna, a las autoridades encargadas de la toma de decisiones, la información necesario para tomar si fuere del caso, los correctivos necesarios ante cualquier eventualidad.

El cuidadoso seguimiento de los programas de recuperación ecológica, servirá además como herramienta para la recuperación de ecosistemas pantanosos degradados que se encuentren localizados en condiciones geográficas y ambientes ecológicos similares.

Objetivo General

Determinar el impacto de las actividades de restauración ecológica sobre el ecosistema Humedal El Burro.

Objetivos Específicos

- Evaluar durante los procesos, los impactos que se generen por cada una de las actividades de restauración y educación que se adelanten.
- Disponer en forma oportuna de información relacionada con los cambios (eliminación o mitigación) de los factores tensionantes del cuerpo de agua y de la ronda, del control de la proliferación de especies acuáticas, del reestablecimiento del régimen hidrológico y de la participación que la comunidad tenga en los proyectos.

- Disponer de información apropiada para la toma de decisiones frente a la ocurrencia de resultados imprevistos durante la ejecución del PMA.
- Vincular a un grupo social aledaño al humedal y colegios del sector en el grupo de investigación.

Alcances

Implementar un protocolo de seguimiento permanente del cambio de las características de los componentes principales del ecosistema ocasionado por las acciones de recuperación del humedal

Metas

Los impactos que se quieren medir con las acciones de recuperación ecológica se reflejan directamente en la transformación de las coberturas vegetales acuáticas y terrestres, así como en el aumento en la disponibilidad de hábitat para la fauna. La definición de metas se irá ajustando a lo largo de la ejecución de las acciones, dependiendo de la dinámica del ecosistema.

Con base en la zonificación para el manejo del humedal y en coherencia con cada uno de los objetivos planteados anteriormente, se definieron las siguientes metas:

I. "Evaluar durante los procesos, los impactos que se generen por cada una de las actividades de restauración y educación que se adelanten:"

Metas de conservación

- Mantener y aumentar las condiciones de presencia de los hábitats mínimos que sostienen las poblaciones remanentes de importancia, agrupadas en las áreas inundables y en los bosques de especies exóticas.
- Mantener y aumentar la funcionabilidad de las áreas de intervención leve planteadas en la zonificación.

Metas de recuperación ecológica

- Recuperar los valores florísticos propios del humedal, en las zonas establecidas para el reemplazamiento
- Recuperar las actividades de uso permitido en el humedal
- Recuperación de la estructura y composición de los suelos del humedal
- Recuperar las funciones ecológicas en las zonas de reemplazamiento y aquellas con usos incompatibles con el ecosistema
- Aumentar la diversidad de aves y mamíferos en cada hábitat recuperado.

Metas de control

- Reducir la cobertura de pasto, retamo espinoso y enea (*Penisetum clandestinum, Ulex europeus* y *Thypha angustifoli*. respectivamente) en el Humedal El Burro
- Propiciar una línea litoral libre de plantas invasivas que faciliten la recolonización por tipos de vegetación más diversa y con mayor calidad de hábitat
- Reducir las cargas contaminantes que ingresan al humedal a través del Canal Castilla

II "Disponer en forma oportuna de información relacionada con los cambios (eliminación o mitigación) de los factores tensionantes del cuerpo de agua y de la ronda, del control de la proliferación de especies acuáticas, del restablecimiento del régimen

hidrológico y de la participación que la comunidad tenga en los proyectos"

- Elaborar una herramienta de información eficiente, efectiva y eficaz de recopilación de datos para cada uno de los componentes (biológico, físico, social, etc.) a evaluar en el ecosistema.

III "Disponer de información apropiada para la toma de decisiones frente a la ocurrencia de resultados imprevistos durante la ejecución del PMA."

- Contar con un Sistema de Información Ambiental del Humedal que relacione los cambios de los factores que inciden sobre el ecosistema, para la toma oportuna de acciones coherentes con el objetivo de la recuperación.

IV "Vincular a un grupo social aledaño al humedal y colegios del sector en el grupo de investigación".

- Fortalecer la investigación y la participación de la comunidad en proyectos de seguimiento, monitoreo y toma de datos para la alimentación contante del Sistema de Información Ambiental del Humedal.

Actividades

Las actividades se realizarán periódicamente según lo disponga el grupo de investigadores en cada campo, pero se sugiere que se realicen mínimo dos veces al año.

Selección de un grupo de vecinos (estudiantes, líderes interesados, miembros de organizaciones) que participe en la planificación y elaboración del proyecto de investigación y las acciones definidas según las etapas y metodología a desarrollarse.

Vegetación

- Toma de datos silviculturales sobre el establecimiento, crecimiento, cobertura, fenología, etc., de las especies plantadas, con instrumentos de fácil manejo para ser utilizados por el grupo comunitario.
- Registro de especies vegetales que aparecen por regeneración natural.
- Registro y seguimiento sobre eventual ocurrencia de plagas y enfermedades y su incidencia en las especies plantadas.
- Realización de inventarios periódicos para evaluar cambios en la composición florística y estructura de las comunidades vegetales acuáticas.

Calidad de agua

- Toma sistemática de muestras y realización de análisis de laboratorio para determinara las características físico - químicas y bacteriológicas del agua y evaluar el efecto de las medidas de saneamiento. Se sugiere tomar las variables físico-químicas evaluadas en el presente Plan a saber: Aceites y Grasas, Alcalinidad, Aluminio Total, Amonio, BTX, Cadmio, Cianuro total, Cobre, Coliformes Totales, COT, Cromo Total, DBO5, DQO, E-coli, Fenoles, Fósforo Soluble, Fósforo Total, Niquel, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno, Oxigeno Disuelto, Plomo, SAAM, Sólidos Disueltos Totales, Sólidos Sedimentables, Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Totales, Sulfatos, Sulfuros, Turbiedad y Zinc.

Fauna

- Realización de inventarios y censos para estimar cambios en estructura y composición de las comunidades de fauna residente y migratoria.
- Seguimiento a las especies residentes (censos, conteo de nidos, etc.) para determinar el éxito en su mantenimiento o en caso contrario tomar los correctivos necesarios.

Suelos

- Toma de muestras de suelo y análisis de laboratorio para determinar cambios en las propiedades del suelo.

Presupuesto

Costos directos de personal					
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación**	**Duración años**	**Total**
1	Director del proyecto (Director II)	5.144.595	1,0	5	25.722.975
1	Biólogo o ecólogo (Profesional I)	2.695.584	1,0	5	13.477.920
6	Auxiliares operativos	914.424	1,0	24	131.677.056
Total costos personal					**170.877.951**
Otros costos directos					
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo**		**Total**
30	Muestreos Físico – químicos y bacteriológico con toma de muestras	Muestreo	6.864.900*		34.324.500
1	Materiales y suministros (cámaras, libretas de campo)	global	4.500.000		4.500.000
1	Transporte	global	700.000		700.000
Compra o alquiler de equipos					
2	Equipos para muestreos		2.500.000		5.000.000
2	Equipos de Computo - Impresoras		4.000.000		8.000.000
Total otros costos directos					23.200.000
Costo básico					194.077.951
IVA (16%)					31.052.472
Valor Total					**261.330.423****

* Costos calculados a partir de los valores a 2008 del acuerdo de servicio interno del laboratorio de la EAAB.

** Los costos para los muestreos en suelos no pueden ser estimados para el presente presupuesto. Es necesario ajustar estos valores con base en las variables seleccionadas por los expertos en el momento de la ejecución del proyecto.

Cronograma

Actividades	**Año**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
Toma de datos silviculturales.					
Registro de especies vegetales que aparecen por regeneración natural.					
Registro y seguimiento sobre eventual ocurrencia de plagas y enfermedades y su incidencia en las especies plantadas.					

Realización de inventarios periódicos.					
Toma de muestras.					
Realización de inventarios y censos.					
Seguimiento a las especies residentes.					
Toma de muestras de suelo y análisis de laboratorio.					

Ejecutores

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá en coordinación con la Secretaria Distrital de Ambiente.

Indicadores

- Número de individuos y/o especies nuevas de flora registradas.
- Porcentaje de cambio en riqueza y diversidad de la vegetación.
- Número de individuos y/o especies nuevas de fauna registradas.
- Porcentaje de cambio en riqueza y diversidad de la fauna.
- Tasas de cambio en la calidad de agua por unidad de tiempo
- Tasas de cambio en la calidad del suelo por unidad de tiempo
- Número de personas vinculadas a los proyectos de educación ambiental
- Nivel de participación de organizaciones sociales y colegios.

Elaborado por

Edith González, Gabriel Guillot y Tatiana Mendoza, Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROYECTO 5. CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA DE VERTEBRADOS TERRESTRES EN EL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Ecológico

Nombre del proyecto

Caracterización de la fauna de vertebrados terrestres

Justificación

Si bien en el Plan de Manejo para la restauración del ecosistema se hicieron muestreos de campo, el corto tiempo dedicado a este proyecto no permite caracterizar en su totalidad la fauna vertebrada que usa el humedal, pues tan solo permite identificar las especies presentes en el momento de los muestreos. Este proyecto tiene como objetivo principal, conocer el estado de conservación actual de las poblaciones de la fauna de vertebrados terrestres del humedal El Burro, en términos de especies presentes, riqueza, diversidad y abundancia.

Esta investigación se adelantará mediante periodos definidos de muestreo que abarquen todo un ciclo climático (1 año), con el fin de interpretar los cambios en los parámetros de interés en relación con las fluctuaciones del ambiente. Igualmente, se requerirá abarcar este periodo de tiempo, para observar la llegada de las aves migratorias y poder examinar si su arribo afecta la dinámica de las poblaciones de avifauna residentes.

Conocer los elementos bióticos constitutivos del ecosistema, en términos de su abundancia relativa, distribución y estado general de conservación, es una tarea básica para que las autoridades ambientales encargadas del manejo de los recursos naturales, puedan realizar una gestión adecuada dentro del marco de la sostenibilidad. Igualmente divulgar este conocimiento con la sociedad e incluso rescatar información histórica del registro de fauna, épocas, periodos, condiciones asociadas y problemáticas inherentes a la degradación del humedal, permite retroalimentar la información documental y establecer análisis cualitativos de procesos bióticos. En este sentido, este proyecto proporcionará información acerca del estado de conservación de cada población y permitirá establecer prioridades de manejo a corto, mediano y largo plazo.

Del mismo modo, y correlacionando los datos del estado de conservación, con los de distribución, se podrá determinar cuáles serían los ecosistemas fuente de algunas especies y ecosistemas receptores, cuando se decidan hacer programas de repoblación en caso de ser necesario.

Al final del proyecto, se proveerá a la autoridad ambiental, a grupos y lideres comunitarios, docentes y estudiantes, conocimientos apropiados para intervenir, participar y decidir sobre cuáles son las acciones más convenientes, cuando se presenten fluctuaciones poblacionales o cambios de distribución en la fauna de los humedales, que sean derivados de factores antrópicos y no de fluctuaciones naturales.

Igualmente, la información recopilada será el punto de partida para el monitoreo de las actividades de restauración ecológica del humedal.

Objetivo General

Conocer el estado de conservación actual de las poblaciones de la fauna de vertebrados terrestres del humedal El Burro.

Objetivos Específicos

- Conocer la composición, riqueza y diversidad de fauna de vertebrados terrestres del humedal a lo largo de un ciclo hidrológico.
- Conocer la abundancia poblacional de las especies en especial de las especies

amenazadas y las endémicas.
- Establecer el estado de conservación real de las especies encontradas.
- Incentivar la participación social y la incorporación del tema ambiental en los colegios aledaños.

Alcances

Establecer el inventario de fauna de vertebrados terrestre del humedal El Burro.

Metas

Contabilizar las especies de fauna de vertebrados terrestres temporales y residente en el humedal El Burro.

Vincular por los menos dos colegios al proyecto, con la participación de un grupo de padres/madres

Actividades

Actividad 1: Inventario, censos poblacionales y distribución

Los procedimientos de censo de poblaciones se adelantarán de acuerdo con las técnicas específicas que se requieran para cada grupo taxonómico (anfibios, reptiles, aves o mamíferos), dadas las particularidades ecológicas que cada uno tiene y deberán ser definidas al momento de contratarse el estudio.

Actividad 2: Determinación del estado de conservación

Con base en la información recolectada en la actividad anterior, se identificaran aquellas poblaciones de fauna de vertebrados que por sus características de abundancia, rareza o endemicidad deban ser protegidas; haciendo especial énfasis en los elementos que se encuentren amenazados y/o notoriamente disminuidos en sus tamaños poblacionales. Se ofrecerá de esta forma, una clasificación de las especies según su grado de amenaza y prioridad de conservación.

Actividad 3: Sondeo de interés con docentes y líderes de organizaciones para su vinculación

Se realizará una indagación sobre tradición y antigüedad en el sector aledaño al humedal para tener una aproximación al conocimiento de la gente sobre las poblaciones faunísticas del ecosistema en décadas anteriores. Se abordará con docentes el interés sobre el tema y la posibilidad de trabajarlo articulado al currículo y al PEI del colegio. Se dará una inducción sobre procedimientos, instrumentos para conteo, censo y registro de observación.

Costos del proyecto

COSTOS DEL PROYECTO						
Costos directos de personal						
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total horas*mes**	**Total**
1	Director del estudio	6.261.000		8		50.088.000
3	Biólogos de campo	2.460.000		8		59.040.000
3	Auxiliar de campo	830.000		4		9.960.000
Total costos personal						**119.088.000**
FM (1,7)						**202.449.600**
Costos de operación						

Cant.	Concepto	Costo	Total
1	Transportes locales	5.000.000	5.000.000
1	Materiales y suministros	7.000.000	7.000.000
1	Equipos	7.000.000	7.000.000
1	Edición y publicación de informes	5.000.000	5.000.000
Total otros costos directos			**24.000.000**
FM (1.1)			**26.400.000**
Costo básico			**228.849.600**
IVA (16%)			36.615.936
Valor Total			**265.465.536**

Cronograma

Actividades	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inventario, censos poblacionales y distribución.												
Determinación del estado de conservación.												

Ejecutores

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, en conjunto con la Secretaría Distrital de Ambiente.

Indicadores

- Número de especies de fauna de vertebrados terrestres temporales en el humedal El Burro.
- Número de especies de fauna de vertebrados terrestres residentes en el humedal El Burro.
- Un Banco de proyectos de conservación y/o protección de especies de acuerdo con la clasificación de las especies según el grado de amenaza y prioridad de conservación.
- Número de proyectos de conservación y/o protección de especies con población interesada involucrada (docentes y líderes).
- Grado de apropiación del tema por parte de los colegios incorporados.
- Tipo de acciones pedagógicas incorporadas en los colegios, derivadas de la participación en el proyecto.

Elaborado por

Edith González, Gabriel Guillot y Tatiana Mendoza Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROYECTO 6. RELACIONES VEGETACIÓN - FAUNA SILVESTRE EN LOS PRINCIPALES HÁBITATS DEL HUMEDAL

Componente

Ecológico

Nombre del proyecto

Relaciones vegetación - fauna silvestre en los principales hábitats del humedal

Antecedentes

Las relaciones entre la fauna y la vegetación son importantes porque contribuyen a la supervivencia tanto de especies animales como vegetales. Para este humedal no se encuentra, literatura, información detallada acerca de las relaciones entre las diferentes comunidades vegetales y la fauna presente, por lo tanto es importante estudiar y documentar estas relaciones en aras de hacer un buen manejo de la revegetalización y mejorar la oferta y calidad de hábitats.

Justificación

Este estudio tiene como propósito precisar, en el humedal El Burro, cual es la relación que existe entre los distintos hábitats y las comunidades vegetales y las especies de fauna silvestre allí presentes, bien se trate de poblaciones temporales o residentes.

Se trata de evaluar la oferta en cantidad y calidad del hábitat, que presta la vegetación a la fauna nativa y migratoria, en términos de oferta alimenticia, sitios para nidación y reproducción, albergue y protección. Así mismo se busca conocer las funciones que cumplen las especies animales a favor de la vegetación por ejemplo mediante la dispersión de semillas, polinización, control biológico, etc.

Los resultados que se obtengan de esta investigación aportarán información de gran provecho para definir actividades de manejo, especialmente en el caso de la vegetación acuática.

El humedal El Burro es uno de los humedales del Distrito, que no presenta una diversidad de especies faunísticas muy significativa, sin embargo según el potencial de recuperación ecológica, este humedal presenta uno de los valores más altos dentro de los humedales con oferta ambiental relativamente baja

Por tanto, es de suma importancia aprovechar el estado medio de conservación en que se encuentra este humedal, para realizar en él, investigaciones científicas sobre las relaciones ecológicas entre los elementos de la vegetación y los de la fauna, las cuales servirán como directrices y darán pautas en la selección de las especies vegetales que deben potenciarse, con miras a favorecer los elementos de la fauna que se quieren proteger, recuperar, y llevar a la sostenibilidad de sus poblaciones.

Estos resultados no solo servirán para la restauración y manejo de este humedal, sino que serán una herramienta fundamental en la recuperación de otros humedales que se encuentran en procesos más avanzados de deterioro y en los cuales, no solo es necesario recuperar los hábitats sino reconstruirlos totalmente en muchos casos.

El proyecto por tanto, permitirá obtener información valiosa sobre los aspectos antes enunciados, la cual se constituirá en el elemento fundamental para planificar de forma más apropiada, las acciones relacionadas con la gestión de los ecosistemas de humedal y para la formulación de cambios en las estrategias de manejo.

Objetivo General

Determinar la relación existente entre los diferentes hábitats y las comunidades vegetales y las especies de fauna silvestre en el Humedal El Burro.

Objetivos Específicos

- Producir información adecuada acerca de las interacciones ecológicas entre vegetación y fauna, que se presenta en el humedal El Burro.
- Identificar la distribución espacial de las especies respecto a tipos de hábitat para cada humedal.
- Identificar aspectos relevantes de relaciones mutualistas, planta- animal.

Alcances

- Determinar la distribución espacial, la estructura y composición florística de las comunidades vegetales existentes en el humedal

- Identificar la fauna del humedal y que tipos de hábitat requiere.

- Establecer de acuerdo con las características del humedal la apropiada combinación de fauna silvestre y de flora que permita una mayor armonía y oferta de hábitat para la fauna.

Metas

- Establecer la relación más eficiente en términos de sostenibilidad del humedal de especies de fauna silvestre y comunidades vegetales.
- Inventariar el total de vegetación y fauna silvestre presente en el humedal tanto temporal como permanente.
- Elaborar una lista con las especies de flora y fauna con posibilidades de introducir al Humedal El Burro.

Actividades

- Realizar una caracterización florística, por medio de muestreos y tomas de datos y un posterior análisis estadístico y construcción de índices de diversidad, abundancia y similitud entre otros.
- Realizar muestreos periódicos de la fauna del humedal asociada a diferentes hábitats (Juncal, Eneal, pradera emergente, vegetación arbórea y arbustiva etc.) con el fin de mantener un inventario que permita conocer que hábitats son usados en mayor proporción y por tanto deben ser recuperados prioritariamente.
- Recopilación a través del año de información acerca de los usos que cada una de las especies de fauna hace de las distintas comunidades vegetales y de las especies de flora en ella existentes.
- Evaluación de información obtenida y elaboración de informes incluyendo recomendaciones de manejo.

Presupuesto

Costos directos de personal					
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación**	**Duración años**	**Total**
1	Director del proyecto (Director II)	5.144.595	1,0	1	5.144.595
1	Biólogo o ecólogo (Profesional I)	2.695.584	1,0	1	2.695.584
3	Asistentes de campo	914.424	1,0	1	2.743.272
Total costos personal					**10.583.451**

Otros costos directos				
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo**	**Total**
1	Materiales y suministros (cámaras, libretas de campo)	global	4.500.000	4.500.000
Compra o alquiler de equipos				
1	Equipos de computo		2.500.000	2.500.000
Total otros costos directos				7.000.000
Costo básico				17.583.451
IVA (16%)				2.813.352
Valor Total				**20.396.803**

Cronograma

Actividad	**Mes**													
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**
Determinación de las comunidades vegetales existentes en el humedal, su distribución espacial, estructura y composición florística.														
Identificación de la fauna del humedal en cada hábitat														
Recopilación a través del año de información acerca de los usos que cada una de las especies de fauna hace de las distintas comunidades vegetales y de las especies de flora en ella existentes.														
Evaluación de información obtenida y elaboración de informes incluyendo recomendaciones de manejo.														

Ejecutores

Secretaría Distrital de Ambiente en coordinación con EAAB.

Indicadores

Números y tipos de relaciones encontradas entre las especies de fauna silvestre y comunidades vegetales

Número de hábitats identificados para recuperar o mejorar

Número de especies identificadas como agentes dispersores de semillas de especies vegetales

Elaborado por

Edith Gonzáles, Gabriel Guillot y Tatiana Mendoza, Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROGRAMA: EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL TERRITORIO

El programa de Educación, Comunicación y Participación para la Construcción Social del Territorio en el Humedal El Burro, se estructura a la Estrategia 2 de la Política Distrital de Humedales, a los objetivos desagregados en cada una de sus líneas de acción y a las articulaciones entre esta estrategia y otras de la política. Además, el programa responde a las dinámicas particulares del contexto del humedal, identificadas en el proceso de formulación conjunta del PMA, como ejercicio de la ciudadanía del área de influencia del ecosistema.

Cabe resaltar, que este programa tiene entre sus ejes transversales y estructurantes la educación ambiental, la comunicación y la organización social como estrategias integrales y holísticas que contribuyen al mejoramiento de las condiciones de vida medioambientales en el sector. En este sentido y de acuerdo con una conceptualización sistémica, la educación ambiental se define como un proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, con base en el conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural[2]. Así, es de vital importancia emprender procesos de educación ambiental alrededor del Humedal El Burro que permitan el desarrollo de conocimientos, valores, actitudes y comportamientos que proporcionen acciones más responsables y respetuosas con el humedal y con toda la vida que alberga este ecosistema. Este proceso debe articularse con acciones de comunicación y organización social para objetivar sus alcances dentro de la dinámica contextual particular.

La educación ambiental en cuanto sugiere una reconstrucción de actitudes, valores y prácticas de los individuos y de la sociedad en su conjunto en relación con el entorno, debe verse como un proceso que abarca distintos niveles de sensibilización, concientización y comunicación. La educación ambiental debe ser un ir y venir permanente entre la comunidad, la escuela y los diferentes escenarios educativos, con el fin que las fronteras entre la educación formal y la no formal se hagan cada vez más tenues. Por consiguiente, debe haber un acercamiento entre la escuela y la comunidad de la cual ella hace parte[3]. De esta manera, es que se hace prioritario que tanto los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) como los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDAS) formulados en torno al tema del Humedal El Burro se articulen entre sí, a través de la consolidación del humedal como aula ambiental. Aunado a ello, el Programa reconoce la pertinencia, factibilidad y viabilidad de integrar en su desarrollo operativo un proyecto encaminado al fortalecimiento de las organizaciones sociales y otro a la comunicación social comunitaria.

Tanto los PRAES como PROCEDAS tendrán como escenario pedagógico el Humedal El Burro, de esta manera el humedal será concebido como un aula ambiental viva. Este concepto que se inscribe en el marco de la escuela activa y rompe con el concepto de “aula” tradicional, pasa a pensarse como un ámbito o espacio que funciona como un núcleo, alrededor del cual se establecen actividades educativas, comunicativas y organizacionales y, en torno al cual se construyen espacios donde se transforman las relaciones entre las personas y la naturaleza[4], dentro del contexto urbano. Debe comprenderse la educación en su amplio sentido conceptual, todo educa en la medida que todo comunica. La educación tanto en sus procesos formales, como informales y no formales son prácticas sociales que se construyen en la cotidianidad. Por

[2] Página Web DAMA.: http://200.14.206.180/dama/libreria/php/decide.php?patron=03.1703

[3] Política Nacional de Educación Ambiental. Ministerio de Educación y Ministerio de Medio Ambiente. Bogotá, 2002.

[4] Op. Cit. DAMA.

ello se propone como estrategia transversal y complementaria.

De otra parte, es transversal al programa el sentido ciudadano que tienen los perfiles del PMA como acciones encaminadas al fortalecimiento de una visión colectiva sobre el humedal, construida dentro de un proceso de apropiación social del ecosistema como territorio. Es parte del PMA la integración de las proyecciones ciudadanas para recuperar y conservar el humedal, teniendo presente la consolidación del tejido social y de la identidad ciudadana dentro de un marco contextual legítimo y legal.

Particularmente en este humedal, se ha podido establecer como otro de los ejes transversales, la consolidación de las redes sociales para el fortalecimiento de la gestión ambiental y la territorialidad dentro de la dinámica contextual de la ciudad-región.

Perfiles de los Proyectos del Programa de Educación, Comunicación y Participación para la Construcción Social del Territorio en el Humedal El Burro

El programa está integrado por cuatro proyectos que pretenden garantizar que las necesidades y potencialidades identificadas desde el componente sociocultural, se mejoren en un caso y sean sostenibles en el otro, conforme al sentir, las expectativas, los intereses y las iniciativas de la ciudadanía y a los criterios propios de la planeación técnica: viabilidad, pertinencia y factibilidad.

PROYECTO 7 EL AULA AMBIENTAL DEL HUMEDAL EL BURRO COMO ESCENARIO PEDAGÓGICO

Componente

Sociocultural

Nombre del proyecto

Consolidación del aula ambiental del humedal El Burro como escenario pedagógico.

Antecedentes

Considerando las dinámicas territoriales del área de influencia del Humedal El Burro, se identificaron las principales problemáticas desde la perspectiva del componente sociocultural. De esta manera, la educación ambiental, como estrategia transversal para el reconocimiento ciudadano de los valores del ecosistema, aparece como una de las variables más importantes a intervenir, considerando los procesos formales y no formales que se pueden desarrollar a través del humedal como aula ambiental, teniendo en cuenta además que en el sector se localizan varias instituciones educativas como principales actores sociales en la construcción social del territorio.

Desde el proceso de caracterización llevado a cabo de manera conjunta con los diferentes actores sociales del área de influencia, se evidenció la necesidad de fortalecer los mecanismos que permitan que los ciudadanos y las ciudadanas del sector -en un primer momento, aspirando a que los procesos se multipliquen a todos los visitantes del humedal-, se sensibilicen frente al reconocimiento de los valores del humedal, desde la resignificación de la relación ecosistema-sociedad en un contexto urbano.

En este sentido, se reconoce la importancia de fortalecer los procesos de educación y comunicación que se han iniciado en el área de influencia del humedal y de conformar nuevos procesos conforme a las necesidades identificadas, que redunden en una relación más armónica entre la sociedad y el ecosistema, garantizando su conservación y preservación, desde el reconocimiento del humedal como aula viva para desarrollar estrategias de educación

ambiental formal y no formal.

Para el caso específico del Humedal El Burro, la Fundación Asinus adelanta actualmente procesos de educación ambiental en algunos colegios aledaños al humedal, trabajando principalmente a través de talleres de sensibilización y salidas de campo al humedal, igualmente esta fundación coordina el servicio social de los estudiantes de últimos grados de algunas instituciones educativas del área de influencia. No obstante, hasta este momento no se tiene evidencia del desarrollado de PRAES en torno al humedal. De esta manera se considera pertinente y factible desarrollar una iniciativa tendiente a formular los PRAES de acuerdo con las particularidades de cada institución educativa y que se articulen a la consolidación del humedal como aula viva.

Justificación

Dentro de las actividades que se perfilan como parte de la administración del humedal, se encuentra la coordinación del Aula Ambiental, concebida no como espacio físico sino como una estrategia pedagógica dentro de la educación ambiental alrededor de este ecosistema. Con el diseño de estrategias de educación ambiental en escenarios vivos, como es el caso del Humedal El Burro se busca propiciar cambios radicales en los comportamientos ciudadanos con el humedal, de tal forma que se tienda hacia la transformación ejemplar de la vida cotidiana de este ecosistema[5].

Pensar el humedal como Aula Ambiental, pretende viabilizar el uso de esta área como un escenario público, donde las acciones que se emprendan en él redunden en una relación más armónica entre la naturaleza y la cultura, y propicien procesos de formación e investigación, integrando los procesos de comunicación social comunitaria y de organización social.

A través de consolidar el humedal como Aula Ambiental se busca comenzar un proceso de educación ciudadana, mediante la participación activa y comprometida de los actores sociales que visiten el humedal, que redunde en el reconocimiento de las fortalezas y las características dominantes del deterioro del Humedal El Burro, sus causas y sus consecuencias. A partir de esta interacción directa con el ecosistema se pretende comprender y aceptar la necesidad de transformar o redirigir las orientaciones de las acciones que tienen los actores en función de los valores ambientales y de las normas imprescindibles para la concreción efectiva de tales valores[6].

La Política Nacional de Educación Ambiental, incorpora la Educación Ambiental en la Educación Formal, a través de la formulación de Proyectos Ambientales Escolares PRAES, los cuales deberán estar inscritos en el marco de los Proyectos Educativos Institucionales PEI, cuya filosofía es la educación, acción y participación directa de la comunidad educativa en los asuntos ambientales del entorno en el cual se ubican. En este sentido, el fortalecimiento y la consolidación de los PRAES de las instituciones educativas del área de influencia del humedal, deben estar articulados a la concepción del ecosistema como aula ambiental y con ello al desarrollo de sus estrategias.

En el interior de los instrumentos de participación de la Política de Humedales del Distrito Capital se encuentran los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) como instrumentos pedagógicos que permiten articular las instituciones educativas y actores escolares en la gestión ambiental de los humedales, para lo cual su carácter formal posibilita la canalización de diferentes recursos de gestión (Política de Humedales del Distrito Capital, 2006: 71).

Los PRAES con el Decreto 1743 de 1994 se instituyen como estrategia para dinamizar la

[5] Ministerio de Educación y Ministerio de Medio Ambiente. 2002. Política Nacional de Educación Ambiental. Bogotá.

[6] Ibid.

educación ambiental en el país desde las instituciones educativas. Estos proyectos permiten desde el aula de clase vincular a la comunidad educativa en la dinámica ambiental particular de su contexto local y regional, propiciando espacios de reflexión, aprendizaje, participación, concertación, solidaridad, tolerancia y autogestión, que en la dinámica social, cultural y natural tengan un impacto en el mejoramiento de la calidad de vida de los bogotanos (DAMA, 2006). Lo que se pretende con la formulación y fortalecimiento de los PRAES es que se analice desde la escuela las problemáticas naturales, culturales y sociales que giran en torno al Humedal El Burro inserto en la estructura ecológica principal del distrito, con el propósito de generar espacios de conocimiento, reflexión, investigación, participación y acción que permitan a la comunidad educativa contribuir al mejoramiento de la calidad de vida tanto del humedal como de la comunidad que habita con este ecosistema.

La formulación de los PRAES debe ser un proceso en el cual la institución educativa tenga un trabajo permanente y participativo, que permita construir un proyecto desde el eje temático del humedal como aula ambiental, pero pertinente a las necesidades de la escuela y coherente con el PEI (Proyecto Educativo Institucional). Bajo los lineamientos de la Política Nacional de Educación Ambiental, se hace fundamental que los PRAES sean interdisciplinarios y busquen la integración con el ánimo de que su proyección tenga incidencia directa en la formación integral de los estudiantes y los prepare para actuar, consciente y responsablemente, en el manejo del Humedal El Burro y en general de su territorio. En este sentido el humedal pasa a ser una herramienta pedagógica donde él no sólo es el fin sino también el medio para formar ciudadanos y ciudadanas más responsables con el medio ambiente.

Los PRAES deben estar inscritos en la problemática ambiental local (en este caso los humedales de la Localidad de Kennedy y con ello la estructura ecológica principal de la ciudad) y deben concertarse con las entidades que de una u otra manera estén comprometidas en la búsqueda de soluciones. La coordinación de los PRAES en las localidades de Bogotá, le corresponde al CADEL –para el caso particular se alude al CADEL de la localidad de Kennedy-. Para garantizar la sostenibilidad de los PRAES es de suma importancia hacer un trabajo en equipo donde las instituciones educativas deben trabajar en coordinación con el DAMA, la EAAB, el Jardín Botánico de Bogotá, las organizaciones sociales, las administraciones locales y en particular con la administración del Humedal El Burro.

Una vez que la escuela concerté y se asocie con las diversas entidades comunitarias y con grupos de apoyo externo, públicos o privados, los proyectos escolares adquirirán una dinámica propia la cual podrá validarse con instrumentos de la política educativa como el currículo y que se irá enriqueciendo en la medida en que los mecanismos de interrelación con los proyectos globales generen o legitimen actividades, metodologías y espacios de gestión. Los materiales de apoyo para el maestro y los estudiantes en este tipo de concepción no pueden limitarse a los textos escolares. Se requerirán una información mucho más concreta y proveniente de diversas fuentes. Para esto se necesitará el apoyo de las entidades para que brinden los insumos necesarios para apoyar estos procesos de educación ambiental, cobrando sentido en esta perspectiva las acciones que se proponen adelantar en el proyecto de comunicación social comunitaria.

Los PRAES tienen que estar inscritos en la RED Interlocal de Educación Ambiental del Humedal El Burro. De igual manera, deben trabajarse en forma interrelacionada con los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental - PROCEDA- con el ánimo de contribuir a la resolución conjunta de la problemática territorial del humedal.

Conforme a lo planteado en la Política Nacional de Educación Ambiental, los proyectos ciudadanos de educación ambiental (PROCEDAS) son una estrategia importante para el trabajo comunitario en el campo de la problemática ambiental. Estos proyectos están íntimamente relacionados con la transformación de las dinámicas socioculturales de las diferentes

colectividades de una comunidad local, alrededor de la intervención ambiental. Desde su concepción, esta estrategia debe estar asociada a las propuestas escolares, con el fin de buscar la complementariedad en los procesos formativos, organizacionales y de comunicación de las comunidades.

En el interior de los instrumentos de participación de la Política de Humedales del Distrito Capital se encuentran los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDAS) como instrumentos pedagógicos que permiten articular a las comunidades y actores locales en la gestión ambiental de los humedales (Política de Humedales del Distrito Capital, 2006: 71), desde su reconocimiento como aulas vivas.

La Política Nacional de Educación Ambiental indica que es posible afirmar que la educación ambiental no formal tiene tanto una conceptualización como unos objetivos que no se diferencian, en su generalidad, de los de la educación formal. Por el contrario, éstos deben servir de marco para las estrategias y acciones que en esta modalidad de educación se desarrollen. Cabe enfatizar, en este sentido, que la educación ambiental no formal también debe guiarse por los mismos criterios que orientan la educación formal, de esta manera los PROCEDAS tienen que tener en cuenta el diagnóstico ambiental de la comunidad en la que se pretende intervenir, debe ser intersectorial e interinstitucional, interdisciplinaria, intercultural, propender por la formación en valores y ser regionalizada y participativa[7].

Igualmente, se añade que se debe destacar la importancia que tienen los organismos no gubernamentales y gubernamentales diferentes al sector educativo propiamente dicho en la formación de ciudadanos y ciudadanas éticos y responsables frente al manejo de los recursos naturales, conscientes de sus derechos y deberes ambientales dentro del colectivo al cual pertenecen y capaces de agenciar la construcción de la cultura. Ser éticos y responsables implica, en este contexto, contar con herramientas de análisis, administración y evaluación de la gestión ambiental. Por lo demás, en lo que se refiere al campo ambiental, es cada vez más apremiante y necesario abrir y consolidar espacios de participación, asumiendo la toma de conciencia de la responsabilidad colectiva para el medio ambiente, la cual debe involucrar decididamente tanto a los diversos actores de la sociedad civil como del Estado y tanto al sector formal de la educación como al sector no formal e informal[8].

Los PROCEDAS se trabajarán en forma interrelacionada con los PRAES con el ánimo de contribuir a la resolución conjunta de la problemática local del humedal, para lo cual se deben articular a las estrategias que se diseñen por la administración del Humedal El Burro en la pretensión de consolidar el ecosistema como aula viva, que a su vez debe reconocer las particularidades del territorio, las dinámicas comunitarias y de las instituciones educativas en un esfuerzo recíproco de integralidad en la consolidación de la educación ambiental alrededor del humedal.

Los PRAES deben servir como referente a los PROCEDAS que se trabajen con otros grupos y, a su vez, éstos deben servir de referente a los PRAES con el fin de que se enriquezcan y fortalezcan los procesos de resolución de problemas. Ambos proyectos deben ser coordinados por la Red Interlocal de Educación Ambiental del Humedal El Burro, de la que debe hacer parte la administración del humedal.

Finalmente, es necesario enfatizar que la sociedad civil organizada, como es el caso de las fundaciones u ONG's ambientalistas y las JAC del área de influencia, deben jugar un papel preponderante en la construcción de espacios de concertación y asociación, que propicien el

[7] Ministerio de Educación y Ministerio de Medio Ambiente. 2002. Política Nacional de Educación Ambiental. Bogotá.
[8] Ibid.

acercamiento de las comunidades a la escuela para la consecución del impacto deseado en cuanto al mejoramiento del entorno y, por ende, de la calidad de vida. De esta manera, es de suma importancia la promoción y fortalecimiento de los grupos y organizaciones de la sociedad civil para que desarrollen actividades de educación ambiental, a través de la comunicación social comunitaria.

Objetivo general

Fortalecer, conformar y consolidar procesos de educación ambiental formal y no formal a través de la concepción del Humedal El Burro como Aula Ambiental que permita recuperar el sentido cultural del ecosistema como patrimonio público.

Objetivos específicos

- Determinar la capacidad de carga del humedal como Aula Ambiental.
- Evaluar las potencialidades y riesgos que tendría el humedal al constituirse como Aula Ambiental.
- Determinar los usos y actividades de recreación pasiva que serían permitidos en el humedal, para definir el recorrido público.
- Formular los lineamientos pedagógicos y didácticos desde la educación ambiental y considerando las áreas que define la zonificación del ecosistema, para la consolidación del humedal como Aula Ambiental.
- Formular y fortalecer los PRAES en las comunidades educativas del área de influencia del humedal, articulándolos con las estrategias pedagógicas de consolidación del humedal como Aula Ambiental.
- Formulación de PROCEDAS en las comunidades del área de influencia del humedal, articulándolos con las estrategias pedagógicas de consolidación del humedal como Aula Ambiental.
- Identificar las comunidades educativas y las comunidades locales objeto del proyecto y con ello conocer el estado de avance de los PRAES y los PROCEDA ya formulados para fortalecer y mejorar sus procesos como iniciativas comunitarias.
- Formar ciudadanas y ciudadanos ambientales responsables y respetuosos con su entorno, con miras a una mayor participación social y apropiación tanto del humedal como de toda la estructura ecológica de Bogotá, a través del reconocimiento, valoración y apropiación del ecosistema como un escenario pedagógico, como aula viva que fomente la conservación, preservación e investigación.
- Articular en el desarrollo de las acciones del proyecto de Aula Ambiental el proyecto de comunicación social comunitaria y de fortalecimiento a las organizaciones sociales que hacen parte del Programa Educación, Comunicación y Participación para la Construcción Social del Territorio.

Alcances

A través del Aula Ambiental Viva se busca llevar a cabo procesos participativos que permitan poner en diálogo múltiples saberes y construir en forma colectiva un conocimiento pertinente para la gestión ambiental. Bajo la concepción de Aula Ambiental se piensa el humedal como escenario pedagógico para la construcción de ciudadanía ambiental, como espacio de investigación científica y escenario para la interpretación ambiental.

Se buscará la manera de aplicar modelos pedagógicos propios diseñados por la comunidad local y la comunidad educativa para emprender procesos sociales de protección y manejo

ambiental alrededor del Humedal El Burro. Consolidar el humedal como Aula Ambiental posibilitará disfrutarlo, conocerlo y comprenderlo para dinamizar su conservación y preservación. Igualmente será como un laboratorio que permita entender el pasado, el presente y el futuro de nuestro territorio a través de la dinámica social y ambiental que ha tenido el humedal, de esta manera se pretende que los ciudadanos y las ciudadanas puedan apreciar y comprender la formación geológica, la flora y fauna, la historia de ocupación, los valores culturales y la diversidad de vida que existe en el Humedal El Burro. De igual manera a partir de comprender este humedal en relación con los otros humedales y la red hídrica de Bogotá se busca entender todo el sistema hídrico de la ciudad. Lo esencial del humedal como Aula Ambiental es emprender sus procesos de auto-sostenibilidad ambiental a través de "aprender haciendo".

El proceso de educación ambiental es una construcción constante y requiere de tiempo para lograr un cambio cultural ambiental significativo; es un proceso que no tiene fin. Sin embargo, este proyecto que integra la formulación y fortalecimiento de PRAES y PROCEDA con participación de las comunidades educativas y comunidades locales amerita un plazo aproximado de tres (3) años. Algunas instituciones educativas del área de influencia ya adelantan procesos de educación ambiental, esto es un punto a favor en la medida que ya existe una experiencia y una cierta sensibilización hacia el ecosistema. Hasta el momento no se conoce de la existencia operativa de ningún PROCEDA en el Humedal El Burro.

Se busca que las estrategias de educación ambiental formal y no formal, se conviertan en proyectos pedagógicos donde se busque el desarrollo de conciencia ambiental, conocimientos, actitudes, aptitudes y participación permanente. El humedal como herramienta pedagógica permitirá la formación de ciudadanas y ciudadanos ambientales más responsables y respetuosos con una capacidad de reflexión crítica para la toma de decisiones en la resolución de conflictos ambientales.

La articulación de la escuela con las comunidades locales y con las organizaciones sociales, generará mayor participación en la búsqueda de soluciones a los problemas culturales y naturales que se puedan encontrar alrededor del humedal. Se hace necesario que todo este proceso cuente siempre con la asesoría y apoyo de los equipos pedagógicos de las instituciones distritales como es el caso de la SDA, Secretaría de Educación Distrital, Jardín Botánico y la EAAB. Es importante resaltar que más que un apoyo técnico, se debe contar con una asesoría en materia de educación y pedagogía ambiental, a la vez que se debe dar la información necesaria de las políticas existentes en relación a la educación y el ambiente. Bajo esta perspectiva, se tiene que contar con un personal idóneo y con experiencia en educación ambiental y en pedagogía.

Es importante que dentro del proyecto las estrategias educativas formales, no sólo se dirijan a las instituciones educativas que se encuentren en el área de influencia del humedal, sino que se proyecten a otras instituciones de la localidad de Kennedy. Teniendo en cuenta que existen otros humedales en la localidad de Kennedy se hace necesario articular todos los procesos de educación ambiental tanto formales como no formales, para poder concebir al Humedal El Burro como parte de una red de humedales, y a su vez como parte del sistema hídrico de Bogotá.

Finalmente, la vinculación de los vecinos del humedal a los PROCEDAS les permitirá participar en la veeduría y seguimiento de las actividades relacionadas con la implementación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro.

Metas

- Establecer y regular el número de personas que puedan visitar el humedal por día, de acuerdo con la capacidad de carga calculada para este ecosistema.

- Respetar el área del humedal disponible para adelantar acciones de educación ambiental en el humedal como aula viva de conformidad con el índice de ocupación calculado y a su zonificación.
- Formular los lineamientos epistemológicos y pedagógicos del humedal como Aula Ambiental.
- Colocar la señalización didáctica y pedagógica en los lugares del humedal donde se pueden llevar a cabo actividades relacionadas con educación ambiental.
- Diseñar, editar y publicar un folleto ilustrativo de las características del humedal y de los senderos de observación.
- Iniciar PROCEDA con la comunidad aledaña al humedal a través de los gestores ambientales locales.
- Fortalecer las habilidades y competencias sociales para facilitar las acciones de control social en torno a la consolidación del humedal como Aula Ambiental.
- Articular acciones del Aula Ambiental con los PRAES y PROCEDAS.
- Diseñar actividades lúdicas y de recorridos y mantener cronograma de acciones de educación e investigación ambiental en el tiempo.
- Suscribir tres (3) convenios con universidades para realizar investigación y apoyo académico a actividades en el Humedal El Burro.
- Contactarse con el 40% de las instituciones educativas del área de influencia del humedal para adelantar el proceso de valoración de los PRAES.
- Propiciar la práctica de PRAES asociados al humedal con el 40% de las instituciones educativas del área de influencia, articulando el proceso de consolidación del humedal como aula ambiental.
- Vincular a los estudiantes del 40% de las instituciones educativas, para que presten el servicio social obligatorio en actividades conducentes a la recuperación y uso sostenible del Humedal El Burro, en el marco de los PRAES formulados.
- Articular los diferentes PRAES de los colegios para formar una red de instituciones educativas encargadas de la protección y conservación del Humedal El Burro coordinada por la Red Interlocal de Educación Ambiental del Humedal El Burro, y ésta a su vez articularla con el CIDEA distrital y el programa de PRAES WEB del DAMA.
- Formular o fortalecer PROCEDAS con grupos sociales ubicados en el área de influencia del humedal.
- Articular los diferentes PROCEDA para conformar una Red Ambiental de Organizaciones sociales de los Humedales Locales encargadas de la protección y conservación de ellos y esta a su vez articularla con la Red de Humedales de Bogotá.
- Vincular las acciones de los PRAES y de los PROCEDAS al humedal con los procesos originados en el Aula Ambiental, como proyectos pedagógicos que correspondan al contexto social, cultural y natural del humedal y de la localidad en general.
- Mayor apropiación del humedal por parte de las comunidades locales del área de influencia.
- Trabajar en conjunto con los padres de familia en la formulación y ejecución de los PRAES, como estrategia para vincular a toda la comunidad local en los procesos de educación ambiental y de esta manera articular los PROCEDAS con los PRAES.
- Lograr la integralidad de los cuatro proyectos que hacen parte del Programa Educación,

Comunicación y Participación para la Construcción Social del Territorio, durante su ejecución.

Actividades

Se agrupan en cuatro Módulos: Preliminares, capacitación, ejecución y gestión.

1. Actividades Preliminares de estudios y diseños necesarios para la puesta en marcha del Aula Ambiental:

- Estudio de la capacidad de carga del humedal. Evaluar las potencialidades y riesgos de constituir el humedal como aula ambiental.
- Determinar la demanda de la población potencial visitante del humedal como aula ambiental (hacer un censo de instituciones educativas y otros actores que utilizarían el humedal como aula ambiental).
- Definición de las áreas que puedan ser utilizadas para los proyectos de educación ambiental conforme a la zonificación.
- Formulación de los lineamientos para el establecimiento del aula ambiental.
- Definición del enfoque pedagógico y conceptual del Aula Ambiental, considerando sus particularidades como territorio históricamente consolidado.
- Diseño de guías didácticas para el desarrollo de actividades de educación ambiental en el humedal.
- Diseño del material didáctico y pedagógico como apoyo a la educación ambiental en el humedal.
- Aproximación a las instituciones educativas aledañas al Humedal El Burro e identificación de su dinámica institucional.
- Identificación de las organizaciones sociales, líderes comunitarios e institucionales educativas que adelanten procesos de educación ambiental formal y no formal en el área de influencia del humedal y dentro de ellas identificar a los actores sociales clave.
- Construcción de un perfil de las instituciones educativas en cuanto a su población, su PEI, a la existencia de un PRAE y a su experiencia en educación ambiental (en el caso de no identificar alguna experiencia se hará una evaluación de la posibilidad para formular un PRAE).
- Construcción de los perfiles de las organizaciones sociales locales y de las comunidades locales en general.

2. Actividades de sensibilización y capacitación a los diferentes actores que apoyarán el Aula Ambiental.

- Identificación y capacitación de los gestores ambientales.
- Capacitación y sensibilización a las comunidades vecinas y educativas.
- Definición simbólica del territorio.
- Sensibilización de docentes, estudiantes y comunidad en general a través de salidas y caminatas al Humedal El Burro y a otros humedales en peor y mejor estado para poder establecer diferencias.
- Identificación de líderes comunitarios interesados en participar en la formulación de PROCEDAS e instituciones educativas para formular o fortalecer los PRAES.

- Talleres de formación a líderes comunitarios interesados en formarse como educadores ambientales de las comunidades relacionadas con el Humedal El Burro.
- Articulación de acciones del Aula Ambiental con los procesos de comunicación social comunitaria.

3. Actividades que impliquen la ejecución de actividades en el Aula Ambiental.

- Impresión de guías didácticas y folletos del Humedal El Burro.
- Fabricación e instalación del material para la señalización didáctica y pedagógica.
- Iniciar recorridos pedagógicos del Aula Ambiental.
- Iniciar proyectos educativos fundamentados en la ética y valores de la educación ambiental, la generación de conocimiento y la promoción de la capacidad crítica y creativa para el descubrimiento de nuevos métodos que permitan aportar soluciones a problemas ambientales recurrentes, donde se definan objetivos, metodología y estrategias de evaluación específicas, adaptadas al entorno natural y las características de los destinatarios.
- Iniciar dos investigaciones en el humedal con Universidades, centros de investigación u ONG's.
- Capacitación tanto de docentes, como de los estudiantes vinculados al comité ambiental escolar, para que sean los líderes y garantes de la sostenibilidad de los PRAES.
- Conformación o fortalecimiento de un comité ambiental escolar y nombramiento de los vigías del medio ambiente como lo decreta la norma en el Acuerdo 110 de 2005. Tanto el comité como los vigías serán los encargados de hacer el seguimiento de los PRAES y los responsables de la sostenibilidad de los proyectos.
- Articulación de acciones del Aula Ambiental con los procesos de comunicación social comunitaria.

4. Actividades de gestión para facilitar la iniciación y consolidación del Aula Ambiental

- Articular acciones del Aula Ambiental con los PRAES y PROCEDAS.
- Gestión de recursos financieros para la sostenibilidad de proyectos de educación ambiental.
- Hacer convenios con universidades para realizar investigación y apoyo académico a actividades en el Humedal.
- Seguimiento, evaluación y actualización de los proyectos de educación ambiental ciudadana y de los PRAES.
- Conformar un equipo humano conformado por un coordinador del área social, pedagogos y un grupo de gestores ambientales.
- Ejecución de Prueba Piloto de PRAE y PROCEDA para evaluar la pertinencia y eficacia de cada uno de los proyectos formulados, en el período de un año se hacen los ajustes necesarios para darles continuidad a largo plazo.
- Coordinación y gestión del servicio social ambiental de los estudiantes de últimos grados.
- Construcción de la Red Ambiental Escolar como un espacio de interlocución entre las diferentes instituciones educativas que estén adelantando PRAES en torno a los humedales de la localidad, articulada con la Red Interlocal de Educación Ambiental del Humedal El Burro.
- Articulación de los PRAES con el programa PRAES Web del DAMA, este último es una herramienta que apoya y asesora los procesos pedagógicos enmarcados en la educación

ambiental escolar.

- Formulación participativa de PROCEDA.
- Seguimiento a la formulación y ejecución de PRAES y PROCEDA articulados al Aula Ambiental.
- Articulación de acciones del Aula Ambiental con los procesos para el fortalecimiento de las organizaciones sociales locales.
- Articulación de los PROCEDA al Sistema Ambiental Local de Kennedy y a la Mesa Ambiental Local o a los espacios de participación local definidos por el CLOPS.
- Articulación de las organizaciones sociales a la Red de Humedales del D.C.

Presupuesto

COSTOS DEL PROYECTO (vigentes para el 2007 y proyectado por un año)						
Costos directos de personal						
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total horas*mes**	**Total Año**
1	**Coordinador Profesional área social**	**2.580.000**	**160**	**12**		**30.960.000**
3	**Profesionales (pedagogos)**	**1’758.000**	**160**	**12**		**63.288.000**
5	**Asistente Social**	**1.000.000**	**160**	**12**		**60.000.000**
Total costos personal						**154.248.000**
Otros costos directos						
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo Unitario**	**Cantidad**	**Tiempo**	**Total**
	Materiales y suministros	**Meses**	**50.000**	**12**		**6.000.000**
	Fotocopias, publicaciones, planos	**Global**		**global**		**15.000.000**
	Logística cursos y talleres	**Cursos**	**80.000**	**5**		**6.000.000**
	Logística recorridos					
Total otros costos varios directos						**27.000.000**
Costo básico: Personal + Directos varios						**181.248.000**
Costos indirectos: Pólizas y Publicaciones						**8.521.000**
Total						**189.769.000**

Ejecutores

Secretaría de Educación Distrital, Secretaría Distrital de Ambiente, EAAB.

Indicadores

Es muy difícil medir el impacto que proyectos como este puede generar en el cambio cultural de las comunidades locales y las comunidades educativas. Sin embargo, a través de metodologías como las propuestas por Lickert, es factible medir los conocimientos y actitudes de los actores sociales participantes de los procesos. En este sentido se realizarán unos pre-test antes de iniciar el proyecto para medir conocimientos, valores y actitudes de la comunidad local y educativa frente al humedal, se hará un test en la mitad del proyecto para medir el cambio que se ha tenido durante la primera fase del proyecto y al finalizar el proyecto se realizará un post-test. De esta manera se podrá medir la forma en que se han transformado los conocimientos, valores y actitudes en las personas acogidas por el proyecto.

- En cuanto a la capacidad de carga el indicador corresponde al m^2 disponible por persona.
- Número de personas que visiten el humedal.
- Número de ciudadanos y ciudadanas formados como gestores ambientales.
- Número de gestores ambientales trabajando en el humedal.
- Publicaciones en folletos o guías del humedal.
- Señalización instalada.
- Guías y folletos publicados.
- Grado de avance en la construcción del vivero.
- PRAES y PROCEDAS vinculados al humedal como Aula Ambiental.
- El número de instituciones educativas y organizaciones sociales participantes en el proyecto.
- El número de personas que participaron en el proyecto.
- El número de líderes comunitarios, docentes y estudiantes participantes en los talleres y comprometidos en la ejecución de los PRAES y los PROCEDA y conformación de los comités.
- El número de comités ambientales conformados.
- El número de estudiantes asociados a cada comité.

Cronograma

MÓDULOS	ACTIVIDADES	AÑO 1						AÑO 2					
		1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
1. Preliminares de estudios y diseños	Estudiar la capacidad de carga del humedal.												
	Determinar la demanda de la población potencial visitante del humedal												
	Formular los lineamientos para el establecimiento del aula ambiental.												
	Definición las áreas que puedan ser utilizadas para los proyectos de educación ambiental conforme a la zonificación.												
	Definición del enfoque pedagógico y conceptual del Aula Ambiental, considerando sus particularidades												

MÓDULOS	ACTIVIDADES	AÑO 1						AÑO 2					
		1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
	como territorio históricamente consolidado.												
	Diseño de guías didácticas												
	Diseño del material didáctico y pedagógico como apoyo a la educación ambiental en el humedal.												
	Aproximación a las instituciones educativas aledañas al Humedal El Burro e identificación de su dinámica institucional.												
	Identificación de las organizaciones sociales, líderes comunitarios e institucionales educativas que adelanten procesos de educación ambiental formal y no formal en el área de influencia del humedal y dentro de ellas identificar a los actores sociales clave.												
	Construcción de un perfil de las instituciones educativas en cuanto a su población, su PEI, a la existencia de un PRAE y a su experiencia en educación ambiental (en el caso de no identificar alguna experiencia se hará una evaluación de la posibilidad para formular un PRAE).												
	Construcción de los perfiles de las organizaciones sociales locales y de las comunidades locales en general.												
2. Sensibilización, capacitación de actores	Articulación de acciones del Aula Ambiental con los procesos de comunicación social comunitaria.												
	Identificación y capacitación de gestores ambientales.												
	Capacitación y sensibilización a las comunidades vecinas y educativas.												
	Definición simbólica del territorio.												
	Sensibilización de docentes, estudiantes y comunidad en general a través de salidas y caminatas al Humedal El Burro y a otros humedales en peor y mejor estado para poder establecer diferencias.												
	Identificación de líderes comunitarios interesados en participar a la formulación de PROCEDAS e instituciones educativas para formular o fortalecer los PRAES.												
	Talleres de formación a líderes comunitarios interesados en formarse como educadores ambientales de las												

MÓDULOS	ACTIVIDADES	AÑO 1						AÑO 2					
		1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
	comunidades relacionadas con el Humedal El Burro.												
3. Ejecución de actividades en el Aula Ambiental	Fabricación e instalación del material para la señalización didáctica y pedagógica.												
	Articulación de acciones del Aula Ambiental con los procesos de comunicación social comunitaria.												
	Iniciar recorridos pedagógicos en el Aula Ambiental												
	Impresión de guías didácticas y folletos del humedal												
	Iniciar proyectos educativos												
	Iniciar dos investigaciones en el humedal con Universidades, centros de investigación u ONG's.												
	Capacitación tanto de docentes, como de los estudiantes vinculados al comité ambiental escolar, para que sean los líderes y garantes de la sostenibilidad de los PRAES.												
	Conformación o fortalecimiento de un comité ambiental escolar y nombramiento de los vigías del medio ambiente como lo decreta la norma en el Acuerdo 110 de 2005. Tanto el comité como los vigías serán los encargados de hacer el seguimiento de los PRAES y los responsables de la sostenibilidad de los proyectos.												
4. Actividades de Gestión y coordinación	Articular acciones del Aula Ambiental Viva con los PRAES y PROCEDAS												
	Ejecución de Prueba Piloto de PRAE y PROCEDA para evaluar la pertinencia y eficacia de cada uno de los proyectos formulados, en el período de un año se hacen los ajustes necesarios para darles continuidad a largo plazo.												
	Coordinación y gestión del servicio social ambiental de los estudiantes de últimos grados.												
	Gestión de recursos financieros para la sostenibilidad de proyectos de educación ambiental.												
	Construcción de la Red Ambiental Escolar como un espacio de interlocución entre las diferentes instituciones educativas que estén adelantando PRAES en torno a los humedales de la localidad, articulada												

MÓDULOS	ACTIVIDADES	AÑO 1						AÑO 2					
		1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
	con la Red Interlocal de Educación Ambiental del Humedal El Burro.												
	Hacer Convenios con universidades para investigación y apoyo académico												
	Conformar un equipo humano para el desarrollo del proceso.												
	Articulación de los PRAES con el programa PRAES Web del DAMA, este último es una herramienta que apoya y asesora los procesos pedagógicos enmarcados en la educación ambiental escolar.												
	Formulación participativa de PROCEDA.												
	Articulación de los PROCEDA al Sistema Ambiental Local de Kennedy y a la Mesa Ambiental Local o a los espacios de participación local definidos por el CLOPS.												
	Seguimiento, evaluación y actualización de los proyectos de educación ambiental ciudadana y a los PRAES articulados al Aula Ambiental.												
	Articulación de acciones del Aula Ambiental con los procesos para el fortalecimiento de las organizaciones sociales locales.												
	Articulación de las organizaciones sociales a la Red de Humedales del D.C.												

Elaborado por

Equipo que lideró el componente Sociocultural del PMA del Humedal El Burro: Laura C. Osorio (Coordinadora) con el apoyo técnico de Ana María Mahecha Groot y Claudia Patricia Romero Barreiro. Proyecto de iniciativa comunitaria. Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROYECTO 8. RECONSTRUCCIÓN DE LA MEMORIA COLECTIVA AMBIENTAL DEL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Sociocultural

Nombre del proyecto

Reconstrucción de la memoria colectiva ambiental del Humedal El Burro

Antecedentes

En el capítulo 2 del documento de Caracterización Diagnóstica titulado Aspectos Socioculturales, en el ítem Análisis histórico-cultural, se destaca la necesidad de realizar una reconstrucción histórica del humedal que permita develar las dinámicas y valores culturales que han configurado las formas de apropiación del mismo, en este sentido es importante rescatar, sistematizar y dejar registro escrito de la memoria oral de sus pobladores.

Aunado a ello, la reconstrucción socio-ambiental permite fortalecer las dinámicas territoriales y con ello re-significar las relaciones identitarias que redunden en el fortalecimiento de los procesos de organización social local.

Justificación

En el proceso de construcción del PMA y para la consolidación del Programa "Educación, Comunicación y Participación para la Construcción Social del Territorio en el Humedal El Burro", se evidenció la pertinencia de un proyecto que reconstruya histórico-culturalmente el sentido del ecosistema como parte del territorio de una comunidad. Aunado a ello, el proyecto pretende desde un enfoque investigativo, recuperar en la memoria colectiva los valores sociales, culturales, ambientales y ecológicos del humedal, a través del reconocimiento de los procesos de identidad ciudadana que se han tejido y se tejen a su alrededor.

En este sentido, es importante reconocer las dinámicas de la construcción social del territorio a través de las ciudadanas y los ciudadanos que han estado inmersos en el proceso, tales como los fundadores de los barrios adyacentes al humedal, los integrantes de la Fundación Asinus y de la Fundación El Tintal, miembros de las comunidades educativas aledañas al ecosistema y de organizaciones sociales locales como la Biblioteca El Tintal.

El proyecto es viable, factible y pertinente en la medida que responde a pretensiones comunitarias de reconstruir la historia ambiental del territorio, teniendo en cuenta que la relación actor social-espacio-tiempo es una relación social y cultural donde se cimientan los sentidos y significados que estructuran las relaciones sociales en cada contexto particular. Es importante considerar que en las sociedades contemporáneas es imperante la cultura escrita, como parte de la historia de vida de una comunidad y con ella de su territorio, de allí la necesidad de sistematizar con un enfoque investigativo y participativo los procesos ambientales como parte de la memoria social de una ciudad y un país.

Objetivo general

Re-significar el Humedal El Burro en el contexto sociocultural actual, a través de la reconstrucción de su memoria colectiva ambiental.

Objetivos específicos

- Definir el enfoque metodológico e investigativo del proyecto como proceso participativo.

- Identificar a los actores sociales claves dentro del proceso.
- Establecer un cronograma de investigación histórica detallado.
- Describir las características históricas del contexto ambiental.
- Caracterizar históricamente los procesos de apropiación social del territorio.
- Analizar los significados de los actores sociales sobre el humedal como territorio y como parte de la construcción del sentido ambiental en la ciudad.
- Definir el plan de acción del proyecto de investigación de historia ambiental.
- Valorar con la ciudadanía del área de influencia del humedal los resultados del proceso de reconstrucción de la memoria colectiva ambiental.
- Publicar los resultados del proceso de reconstrucción de la memoria colectiva ambiental.
- Divulgar la publicación de la reconstrucción de la memoria colectiva ambiental.

Alcances

El alcance del proyecto está enmarcado dentro de los objetivos de un proceso de investigación de historia socio-ambiental y con un enfoque participativo. Los resultados del proceso de reconstrucción de la memoria colectiva ambiental serán publicados y divulgados como forma de recuperar y conservar los procesos de apropiación social del territorio dentro de la cultura escrita de las sociedades contemporáneas.

Otro de los alcances está encaminado al reconocimiento de los valores sociales, culturales, ambientales y ecológicos del humedal a lo largo del tiempo y a identificar los significados que los actores sociales le han otorgado en la relación ciudad-ecosistema-sociedad.

A través del enfoque metodológico, garantizar que el proyecto integre los diferentes componentes del PMA y sea el inicio de una colección de publicaciones en torno a los humedales de la ciudad y la región, dentro de esta misma línea de historia ambiental desde la reconstrucción de la memoria colectiva.

Metas

- Reconstrucción de la memoria colectiva ambiental del Humedal El Burro con un enfoque investigativo y participativo.
- Fomentar la cultura escrita para la conservación de los procesos socio-ambientales.
- Publicar la sistematización de los resultados del proyecto.
- Generar experiencias de investigación sobre historia ambiental de la ciudad.
- Sensibilizar a la ciudadanía sobre los valores sociales, culturales, ambientales y ecológicos de los humedales de la ciudad.
- Divulgar los procesos de apropiación social del humedal como territorio.
- Fortalecer los procesos de educación ambiental, comunicación y redes sociales en torno al humedal

Actividades

- Elaboración de un documento que recoja la propuesta metodológica de sistematización de la experiencia de reconstrucción de la memoria colectiva para la resignificación sociocultural del humedal en el contexto actual.
- Elaboración de un plan de acción participativo.

- Identificación y caracterización de los actores sociales claves para el desarrollo del proyecto.
- Diseño de instrumentos para la recolección de información primaria y secundaria.
- Validación de instrumentos de recolección de información.
- Diseño de variables analíticas conforme al alcance del objetivo general.
- Selección de información a través de variables analíticas.
- Análisis histórico y cualitativo de información primaria y secundaria.
- Interpretación de la información primaria y secundaria conforme al marco epistemológico y al objetivo general.
- Sistematización de la información.
- Edición conforme a formato de publicación de los resultados sistematizados del proyecto.
- Publicación de los resultados del proyecto.
- Divulgación de la publicación y posicionamiento cultural de la experiencia en la ciudad.

Presupuesto

COSTOS DEL PROYECTO (costos del 2007)						
Costos directos de personal						
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total horas*mes**	**Total Año**
2	**Profesional I**	**2.695.584**	**160**	**12**		**64.694.016**
2	**Auxiliar**	**1.224.506**	**160**	**12**		**29.388.144**
Total costos personal						**94.082.160**
Otros costos directos						
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo Unitario**	**Cantidad**	**Tiempo**	**Total**
	Materiales y suministros	**Meses**	**60.000**	**16**		**960.000**
	Fotocopias, correspondencia	**mes**	**20.000**	**16**		**320.000**
	Publicaciones	**Global**		**Global**		**8.000.000**
	Comunicaciones	**meses**		**6**		**2.000.000**
Total otros costos varios directos						**11.280.000**

Costo básico: Personal + Directos varios	**94.082.160**
Costos indirectos: Pólizas y Publicaciones 5%	**4.704.108**
Subtotal	**98.786.268**
Valor Total	**98.786.268**

Ejecutores

Instituto Nacional de Historia, Ministerio de Cultura, IDCT, EAAB, Secretaría Distrital de Ambiente.

Indicadores

- Cualificación de proceso de investigación participativa.
- Cualificación de proceso de investigación de historia ambiental.
- Legitimación de la ciudadanía del proceso de reconstrucción de la memoria colectiva ambiental.
- Publicación de resultados de sistematización del proceso de investigación.
- Divulgación y posicionamiento local de la publicación.
- Procesos de sensibilización y educación como saldo pedagógico en el desarrollo del proyecto.

Cronograma

MÓDULOS	ACTIVIDADES	AÑO 1						AÑO 2					
		1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11 12	1-2	3-4	5-6	7-8	9 10	11 12
1. Preliminares de estudios	Elaboración de un documento que recoja la propuesta metodológica de sistematización de la experiencia de reconstrucción de la memoria colectiva para la resignificación sociocultural del humedal en el contexto actual.												
	Elaboración de un plan de acción participativo.												
	Identificación y caracterización de los actores sociales claves para el desarrollo del proyecto												
2. Ejecución de actividades	Diseño de instrumentos para la recolección de información primaria y secundaria.												
	Validación de instrumentos												

	de recolección de información.												
	Diseño de variables analíticas conforme al alcance del objetivo general.												
	Selección de información a través de variables analíticas.												
	Análisis histórico y cualitativo de información primaria y secundaria.												
	Interpretación de la información primaria y secundaria conforme al marco epistemológico y al objetivo general.												
	Sistematización de la información												
3. Divulgación	Edición conforme a formato de publicación de los resultados sistematizados del proyecto												
	Publicación de los resultado del proyecto												
	Divulgación de la publicación y posicionamiento cultural de la experiencia en la ciudad												

Elaborado por

Equipo que lideró el componente Sociocultural del PMA del Humedal El Burro: Laura C. Osorio (Coordinadora) con el apoyo técnico de Ana María Mahecha Groot y Claudia Patricia Romero Barreiro. Proyecto de iniciativa comunitaria. Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROYECTO 9. CONSOLIDACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE REDES SOCIALES ALREDEDOR DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN EL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Sociocultural

Nombre del proyecto

Consolidación y fortalecimiento de redes sociales alrededor de la gestión ambiental en el humedal El Burro.

Antecedentes

Dentro del documento de caracterización del Humedal El Burro, que hace parte de su Plan de Manejo Ambiental se identifica como una de las principales variables contextuales desde la perspectiva sociocultural, las redes sociales que alrededor del ecosistema se han tejido. Lo que se ha identificado es que tales redes no son muy fuertes y no están consolidadas, por lo que ello se convierte en una de las principales justificaciones para desarrollar este proyecto tendiente a consolidar y fortalecer las redes sociales alrededor de la gestión ambiental del Humedal El Burro.

Justificación

Teniendo en cuenta las dinámicas particulares del contexto del humedal y su tejido social para la gestión ambiental en los procesos de recuperación, protección y conservación del ecosistema, se evidencia la pertinencia de este proyecto para consolidar y fortalecer las redes sociales locales. "Con este ejercicio se busca indagar sobre el surgimiento de las capacidades locales de las organizaciones ciudadanas para la gestión ambiental y la protección de los relictos de ecosistemas que co-existen con la ciudad, así como sobre las de movilizar a la ciudadanía para actuar dentro de la institucionalidad con el fin de reversar la tendencia actual de deterioro de los humedales (…) se encuentra que las metodologías de análisis de las narrativas del Actor-Red y el Análisis de Redes Sociales pueden complementarse, facilitando el entendimiento de los procesos de configuración de los patrones de relaciones socio-ambientales y permitiendo evidenciar las tensiones y conflictos de uso del territorio"[9].

Esta propuesta es viable y factible, en la medida que reconoce a los actores sociales locales -tanto individuales como colectivos-, que tienen competencias o interactúan alrededor del humedal, pretendiendo integrar sus acciones socio-ambientales en pro de la recuperación y mantenimiento de las funciones ecológicas del Humedal El Burro. En este sentido, cobra relevancia el concepto compuesto del "*Lugar-Red* (Palacio, 2001-2002), que busca definir **El lugar,** como una consecuencia de una multiplicidad de discursos, subjetividades, interacciones y relaciones de poder que se desarrollan en el tiempo y el espacio, y **La red,** como un patrón de vínculos específicos entre un conjunto determinado de actores, donde cualquier variación en la existencia o en el nivel de fortaleza de un vínculo es significativo y tiene consecuencias sobre el todo. La red está configurada por los nodos o actores y sus vínculos con otros actores o con entidades no humanas a las que el actor se afilia (individual o colectivamente) mediante su práctica para llevar a cabo sus propósitos. El ***Lugar-Red****,* como unidad de análisis, busca conocer sobre las interacciones socio-ambientales haciendo hincapié en cuatro componentes

[9] PALACIO, Dolly; HURTADO, Rafael y GARAVITO, Leonardo. Redes socio-ambientales en tensión: el caso de la gestión ambiental de los humedales de Bogotá. Revista Hispana para el análisis de redes sociales. Volumen 4, No. 6. Junio-Julio de 2003.

de esta interacción: *el actor social*, *el espacio y el tiempo, el ambiente y el poder*"[10].

A través de este proyecto se busca que los Lugares-Red en el Humedal El Burro se consoliden y fortalezcan, teniendo en cuenta que allí se ha ido construyendo uno de los nodos articuladores de la gestión ambiental de la ciudad y que dadas las particularidades actuales de su dinámica, es necesario potenciar su acción colectiva en red, entramándolas intrínseca y extrínsecamente en movimientos de gestión corresponsables, organizados y en ejercicio de la ciudadanía.

Objetivo General

Consolidar y fortalecer las redes sociales alrededor de la recuperación y uso sostenible del Humedal El Burro.

Objetivos Específicos

- Reconocer e identificar a los actores sociales tanto individuales como colectivos que construyen y constituyen el tejido social alrededor del humedal.
- Apoyar a la Administración del Humedal en el control social y veedurías a los procesos de recuperación, manejo y uso sostenible del ecosistema.
- Apoyar las actividades del Aula Ambiental del Humedal El Burro.
- Apoyar la propuesta y la ejecución de acciones consideradas en los PRAES y PROCEDAS.
- Caracterizar las relaciones de poder alrededor del humedal como Lugar-Red.
- Articular la red local con la red de humedales de Bogotá.
- Fortalecer los procesos de gestión ambiental en el Lugar-Red.
- Crear espacios de encuentro entre los diferentes actores sociales.
- Definir las dimensiones espacio-temporales del humedal como Lugar-Red.
- Construir puentes de comunicación y coordinación entre los diferentes actores sociales, institucionales, económicos y culturales alrededor del humedal.
- Articulación de las acciones encaminadas a la recuperación protección y conservación del humedal por parte de los diferentes actores sociales.
- Integrar de forma operativa el proyecto con los procesos de comunicación social comunitaria.

Alcances

- Definir al humedal como Lugar-Red para el fortalecimiento de la gestión social ambiental.
- Determinación de la dinámica alrededor del humedal como Lugar-Red, en sus cuatro componentes.
- Mayor articulación de la gestión ambiental local y distrital.
- Fortalecimiento de los escenarios de participación ciudadana.
- Ampliar el radio de incidencia de las acciones de recuperación y protección del sistema de humedales de la localidad.
- Fortalecer los procesos de apropiación social del humedal como territorio.

Metas

- Definir un líder comprometido con la consolidación de la Red Local de Humedales.
- Establecer alianzas con colegios para el desarrollo de los PRAES.

[10] Ibíd. Pág. 4.

- Apoyar desde la Red, la formulación y ejecución de los PROCEDAS.
- Participar en actividades del Aula Ambiental del Humedal.
- Definir el humedal como Lugar-Red en sus cuatro componentes.
- Generar iniciativas comunitarias con impacto en las decisiones públicas en el tema ambiental y alrededor del humedal.
- Construir la base de datos de actores sociales locales y relacionarlos con la Red de Humedales de Bogotá.
- Lograr mejores resultados de la gestión ambiental local.
- Fomentar las estrategias de comunicación en red.
- Creación de espacios para la construcción de ciudadanía.
- Consolidación de escenarios de interlocución multisectorial.

Actividades

- Investigación social del humedal como Lugar-Red.
- Definir la institución o persona líder de la Red.
- Convocatoria para sumarse a la Red.
- Crear una base de datos donde se reúnan los datos de los diferentes actores sociales locales.
- Sumar la red local a la Red de Humedales de Bogotá.
- Diseño y ejecución de un plan de acción y un cronograma concertado por la red social, para la gestión ambiental alrededor del humedal.
- Representar las comunidades aledañas al Humedal en el Sistema Ambiental Local.
- Atender las convocatorias del Aula Ambiental y la Administración del Humedal.
- Ejercer tareas de veedurías ciudadanas y control social.
- Convocatorias y realización de encuentros ciudadanos para proponer acciones desde las comunidades.
- Diseño y ejecución de estrategias de comunicación social comunitaria, articuladas al proyecto.
- Generación de iniciativas y proyectos propios desde la Red.

Presupuesto

COSTOS DEL PROYECTO (para 2007, costos anuales)						
Costos directos de personal						
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total horas*mes**	**Total**
1	Profesionales	2.695.584	160	12		32.347.008
2	Asistentes	1.224.506	160	12		29.388.144
Total costos personal						**61.735.152**

Otros costos directos						
Cant	**Concepto**	**Unidad**	**Costo Unitario**	**Cantidad**	**Tiempo**	**Total**
	Materiales y suministros	Meses	100.000	24		2.400.000
	Fotocopias, impresos, fotos	mes	80.000	24		1.920.000
	Comunicaciones	mes	30.000	18		540.000
	Logística cursos y reuniones	Cursos	50.000	24		1.200.000
Total otros costos varios directos						**6.060.000**
Costo básico: Personal + Directos varios						**61.735.152**
Costos indirectos: Pólizas y Publicaciones						**1.613.000**
Total						**69.408.152**

Ejecutores

Secretaría Distrital de Ambiente, Alcaldía Local de Kennedy.

Indicadores

- Organizaciones sociales vinculadas a la Red Social Humedal El Burro.
- Actividades propuestas por iniciativa de la Red.
- Participación de la Red en actividades PRAES, PROCEDAS y Aula Ambiental.
- Proyectos generados, gestionados y ejecutados desde la Red Social.
- Base de datos conformada con todos los datos, vinculada a la RHB.

Cronograma general

MÓDULOS	**ACTIVIDADES**	**Año**														
		1-2	**3-4**	**5-6**	**7-8**	**9**	**1-2**	**3-4**	**5-6**	**7-8**	**9**	**1-2**	**3-4**	**5-6**	**7-8**	**9**
1. Organización de la Red Social del Humedal El Burro	Investigación social del humedal como Lugar-Red															
	Definir la institución o persona líder de la Red															
	Convocatoria para sumarse a la Red															
	Diseño y ejecución de un plan de acción y un cronograma concertado por la red social, para la gestión ambiental alrededor del humedal															
	Estrategia de comunicación entre los miembros															
2. Construcción	Crear una base de datos donde se reúnan															

de la Base de datos de la Red	los datos de los diferentes actores sociales locales															
	Sumar la red local a la Red de Humedales de Bogotá															
3. Apoyo a las actividades originadas en otros proyectos	Representar las comunidades aledañas al Humedal en el Sistema Ambiental Local															
	Atender las convocatorias del Aula Ambiental y la Administración del Humedal															
	Coordinación de actividades con los PRAES, PROCEDAS, Aula Ambiental y Administración del Humedal															
4. Generar iniciativas y proyectos propios de la Red	Diseño y ejecución de un plan de acción y un cronograma concertado por la red social															
	Diseño y ejecución de estrategias de comunicación															
	Generación de iniciativas y proyectos propios desde la Red															

Elaborado por

Equipo que lideró el componente Sociocultural del PMA del Humedal El Burro: Laura C. Osorio (Coordinadora) con el apoyo técnico de Ana María Mahecha Groot y Claudia Patricia Romero Barreiro. Proyecto de iniciativa comunitaria. Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROYECTO 10 ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN SOCIAL COMUNITARIA PARA APOYAR LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y LA RECUPERACIÓN Y USO SOSTENIBLE DEL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Sociocultural

Nombre del proyecto

Medios de comunicación para apoyar la educación ambiental y la recuperación y uso sostenible del humedal El Burro.

Antecedentes

Como parte de la caracterización del componente sociocultural se identifica la necesidad de adelantar procesos tendientes a fortalecer los mecanismos de comunicación social comunitaria, que faciliten la operacionalización de los otros tres proyectos del Programa de Educación, Comunicación y Participación para la Construcción Social del Territorio en el Humedal El Burro, considerando esta propuesta como transversal. Con ello se pretende fortalecer las acciones tendientes a recuperar, conservar y preservar el ecosistema como parte de la estructura ecológica principal de la ciudad.

Justificación

Este proyecto pretende fortalecer los procesos de educación, administración y sostenibilidad ambiental alrededor del humedal. Se propone sea transversal a todas las acciones del PMA, desde las intervenciones para su recuperación hasta los procesos de protección y mantenimiento. El eje principal es identificar las estrategias de comunicación comunitaria más viables y pertinentes para lograr el impacto deseado en cada proyecto de acción.

"La comunicación se ha convertido en una herramienta básica en el desarrollo de las sociedades al facilitar la creación de patrimonio, de una cultura de participación y la construcción democrática de ciudadanía (…) se debe entonces recordar el concepto originario de la comunicación como puesta en común, como espacio comunitario donde compartir y participar (…) como señala Martín Barbero la comunicación pública debe tener la capacidad de promover o de revitalizar las representaciones colectivas, así como de elaborar, evocar y/o revocar éstas de cara al sentido de la acción social organizada"[11].

En este sentido la comunicación social y comunitaria se convierte en el enfoque pertinente para el desarrollo de los medios necesarios para la educación y sostenibilidad ambiental, transversales a la gestión y a la dinámica del Lugar-Red. "La comunicación para el cambio social es una comunicación ética, es decir de la identidad y de la afirmación de valores; amplifica las voces ocultas o negadas, y busca potenciar su presencia en la esfera pública. Recupera el diálogo y la participación como ejes centrales; ambos elementos existían entrelazados con otros modelos y paradigmas y estaban presentes en la teoría como en un gran número de experiencias concretas (…) los planteamientos de Paulo Freire sobre la educación y la comunicación dialógica están en la esencia del paradigma de la comunicación para el cambio social, así como otros conceptos afines: comunicación horizontal, comunicación alternativa, comunicación popular, comunicación participativa, comunicación para el

[11] MORENO, José Manuel. Comunicación, interculturalidad y desarrollo. Apuntes para una nueva estrategia de actuación desde lo local. V seminario Ibérico de Educación Popular y Desarrollo Comunitario. Sevilla, abril de 2003.

desarrollo"[12].

La comunicación en la sociedad contemporánea es un componente inherente a las prácticas sociales y a sus intencionalidades, por ello fortalecer y generar más y mejores medios de comunicación es necesario para los alcances del programa y del PMA en general.

Objetivo General

Implementar medios de comunicación para apoyar la educación ambiental y la recuperación y uso sostenible del humedal El Burro.

Objetivos Específicos

- Convocar, informar, difundir a las comunidades los programas, reuniones, cursos y demás actividades desarrolladas para aplicar el Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro.
- Ofrecer a comunidades, redes e instituciones, diferentes opciones de comunicación, tradicionales y virtuales.
- Generar estrategias que permitan la vinculación de la comunidad en la difusión de actividades en el Humedal
- Difundir las investigaciones y proyectos generados desde el PMA.
- Fortalecimiento de los procesos de educación ambiental.
- Fortalecimiento de la participación ciudadana.
- Fortalecimiento de la gestión ambiental alrededor del humedal como Lugar-Red.

Alcances

- Construcción del tejido social alrededor del humedal, mediante el conocimiento de su dinámica.
- Generar material didáctico útil como proceso de fortalecimiento de la gestión ambiental local.
- Fomentar la creatividad ciudadana a través del diseño de medios de comunicación alternativos.

Metas

- Mantener informada quincenalmente a la comunidad aledaña sobre actividades que se desarrollarán en el Humedal El Burro.
- Diseñar y mantener la página Web de la Red Social del Humedal.
- Realizar dos exposiciones al año con trabajos realizados en el Aula Ambiental.
- Socializar los trabajos realizados en los PRAES y los PROCEDA.
- Realizar las convocatorias a los cursos del Aula Ambiental y la Red Social del Humedal.
- Generar una publicación semestral sobre resultados de investigaciones, actividades y proyectos en el Humedal.

Actividades

1. Preliminares de estudios y diseños

[12] GUMUCIO, Alfonso. El cuarto Mosquetero. La comunicación para el cambio. 1998. Tomado de http://www.geocities.com/agumucio/ArtMosqueteros.html

- Diseño de la estrategia de comunicación del Humedal El Burro y definición de los medios que se utilizarán.
- Estudio de estrategias de innovación pedagógica y didáctica para la implementación de medios de comunicación sociales y comunitarios.
- Diseñar y mantener actualizada la página Web de la Red Social del Humedal.
- Establecer contactos con medios de comunicación locales y distritales.
- Formulación del enfoque pedagógico y comunitario del proyecto.
- Identificar un sistema de comunicación alternativo al interior de los barrios aledaños al humedal, como estrategia de sensibilización y de divulgación.

2. Ejecución de actividades de comunicación

- Recopilar material en textos y fotografías sobre las actividades desarrolladas por las distintas instancias alrededor del humedal.
- Preparación, edición e impresión de la publicación semestral.
- Distribución de información a la comunidad aledaña al Humedal.
- Preparar y realizar una exposición anual con los trabajos de los diferentes proyectos, PRAES y PROCEDAS.
- Preparar y realizar dos exposiciones de trabajos realizados en el Aula Ambiental.
- Diseño de medios de comunicación interactivos para implementar en el sendero interpretativo del humedal como Aula Ambiental.

3. Actividades de gestión de recursos

- Creación de estrategia organizativa para el manejo de los medios de comunicación.
- Gestionar recursos para desarrollar las actividades de comunicación y divulgación.

Presupuesto

COSTOS DEL PROYECTO (para el 2007, costos anuales)						
Costos directos de personal						
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total horas*mes**	**Total**
1	Profesional	2.695.584	160	12		32.347.008
1	Asistentes	1.224.506	160	12		14.694.072
Total costos personal						**47.041.080**
Otros costos directos						
Cant	**Concepto**	**Unidad**	**Costo Unitario**	**Cantidad**	**Tiempo**	**Total**
	Materiales y suministros	Global		global		1.243.000
	Fotocopias, publicaciones	Global		global		14.580.000
	Computador	Unidad	2.200.000	1		2.200.000
	Logística cursos y talleres	Cursos	80.000	5		2.177.000
Total otros costos varios directos						**20.200.000**

Costo básico: Personal + Directos varios	**47.041.080**
Costos indirectos: Pólizas y Publicaciones	**2.177.000**
Total	**69.418.080**

Ejecutores

Secretaría Distrital de Ambiente, Alcaldía Local de Kennedy, Secretaria de Educación del Distrito.

Indicadores

- Diseño de la página e información colgada en la Web.
- Sostenibilidad de medios de comunicación social y comunitaria alrededor del humedal.
- Cualificación de la comunicación para el fortalecimiento de la gestión ambiental.
- Cualificación de la comunicación para el fortalecimiento de la participación ciudadana.
- Porcentaje de medios de comunicación implementados alrededor del humedal.
- Cualificación de la propuesta comunicativa alrededor del humedal.
- Cualificación de la gestión ambiental alrededor del proyecto de comunicación.
- Material didáctico diseñado, ejecutado y divulgado.

Cronograma general

MÓDULOS	ACTIVIDADES	AÑO 1						AÑO 2					
		1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11 12	1-2	3-4	5-6	7-8	9 10	11 12
1. Preliminares de estudios y diseños	Diseño de la estrategia de comunicación definición de los medios												
	Estudio de estrategias de innovación pedagógica y didáctica												
	Diseñar y mantener actualizada la página Web de la Red												
	Establecer contactos con medios de comunicación locales y distritales												
	Formulación del enfoque pedagógico y comunitario del proyecto												
	Identificar un sistema de comunicación alternativo al interior de los barrios aledaños al humedal, como estrategia de sensibilización y divulgación.												
2. Ejecución de actividades de comunicación	Recopilar material sobre las actividades desarrolladas por las distintas instancias												
	Preparación, edición e impresión de la publicación												

	semestral												
	Distribución de información a la comunidad aledaña al Humedal												
	Preparar y realizar una exposición anual con los trabajos de los diferentes proyectos, PRAES y PROCEDAS												
	Preparar y realizar dos exposiciones de trabajos realizados en Aula Ambiental												
	Diseño de medios de comunicación interactivos para el Aula Ambiental												
3. Actividades de gestión de recursos	Creación de estrategia organizativa para el manejo de los medios de comunicación												
	Gestionar recursos actividades de comunicación y divulgación												
	Gestionar el apoyo de actores sociales con recursos humanos												

Fuente: Adaptado del IDU, 2005

Elaborado por

Equipo que lideró el componente Sociocultural del PMA del Humedal El Burro: Laura C. Osorio (Coordinadora) con el apoyo técnico de Ana María Mahecha Groot y Claudia Patricia Romero Barreiro. Proyecto de iniciativa comunitaria. Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROGRAMA: RECUPERACIÓN PROTECCIÓN Y COMPENSACIÓN

El humedal de Burro es un humedal tipo B cuya estructura y funcionamiento hídrico y ecológico están afectados por infraestructuras viales, y por procesos de urbanización. En este humedal el patrón de zonación está modificado básicamente por la fragmentación lo cual genera parches de vegetación sin estructura muy definida o predecible. En las situaciones de creciente por eventos de lluvia torrencial, se generan disturbios por arrastre de materiales y vegetación que tampoco permiten una zonación permanente. Los proyectos aquí propuestos se enfocan en recuperar estas estructuras y funciones ecológicas y siguen el orden propuesto para los criterios de priorización de la problemática presentado en la figura 3.

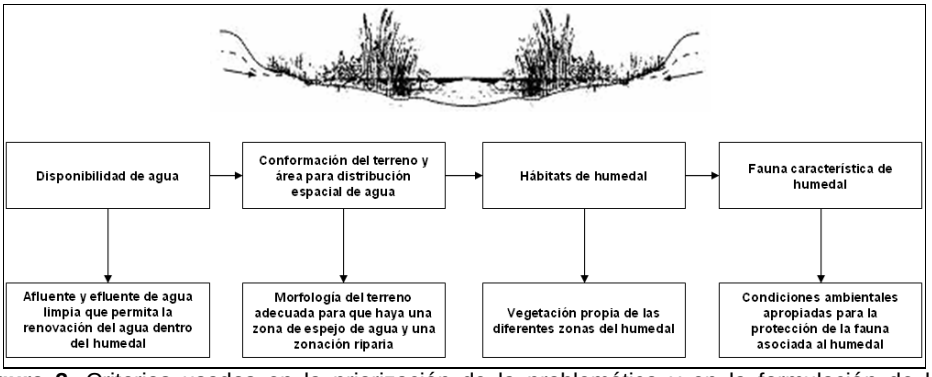


Figura 3. Criterios usados en la priorización de la problemática y en la formulación de los proyectos de restauración del Humedal El Burro

Por tanto se tiene un grupo de proyectos para cada problemática como sigue:

- Proyectos enfocados a la recuperación de fuentes hídricas para el humedal.
- Proyectos enfocados a la recuperación de la estructura del paisaje del humedal, es decir a la reconformación del terreno que permita una mejor distribución espacial de los cuerpos de agua y de los tipos fisonómicos de la vegetación.
- Proyectos enfocados a la recuperación de los hábitats para la fauna.
- Proyectos enfocados a la repoblación con especies de fauna nativa.

Por otra parte, los proyectos se ajustan a la zonificación para manejo del Humedal El Burro

PROYECTO 11. RECONFORMACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA DEL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Hidrológico

Nombre del proyecto

Reconfiguración hidrogeomorfológica del humedal El Burro

Antecedentes

Entre los principales aspectos que se deben valorar para la restauración ecológica de un humedal es la de definir los beneficios ambientales que tendrá por concepto de un suministro hídrico cuando se presentan procesos de escasez asociados al cese de aportes naturales como ha sucedido en el humedal El Burro, lo cual ha sido reportado y difundido a través del estudio realizado por Ingeniería Ambiental y Geodesia (IAG, 2005) y de acuerdo con lo descrito en la Política de Humedales del Distrito Capital (PHDC, 2006) en el cual se cataloga como uno de los más deteriorados y reducidos de la ciudad.

El humedal El Burro pertenece a la cuenca del río Fucha o Tintal pero actualmente está desligado de él hídricamente. Actualmente capta las aguas de escorrentía de la cuenca y recibe las aguas residuales y pluviales del sector oriental a través del canal Castilla y en su perímetro por diversos colectores que recogen las aguas combinadas de barrios aledaños que descargan directamente al humedal en el sector oriental del humedal.

Debido a la ausencia de la capacidad de almacenamiento del humedal y al régimen climatológico de bajas precipitaciones se ha facilitado su terrarización, la pérdida de su estructuras ecológicas y por ende una disminución ostensible en su capacidad de desarrollo y recuperación de ecosistemas.

Para solucionar esta problemática, es preponderante la ejecución del presente Plan de Manejo que busca recuperar al Humedal El Burro la configuración perdida.

Justificación

Una de las principales situaciones problema para la sostenibilidad ecológica del Humedal El Burro es que se encuentra desconectado de los componentes de su cuenca original, lo cual ha ocasionado que el ecosistema no reciba agua con la calidad, cantidad y con los hidroperiodos requeridos para que desarrolle sus funciones ecológicas. Durante la etapa de diagnóstico se identificaron diversos puntos de descarga de alcantarillado pluvial y residual al humedal, las cuales deben ser tratadas para que sean usadas en la restauración de las diversidades batimétricas indispensables para la creación de diversos tipos de hábitats.

El sector occidental del humedal (aguas abajo de la Avenida Ciudad de Cali) presenta aislamiento a nivel hídrico y se requieren acciones que contribuyan ostensiblemente a su recuperación ecológica mediante el abastecimiento de aguas. Debido al aislamiento que presenta este sector del humedal, no se presentan configuraciones de zonas pantanosas o profundas, siendo la tendencia más marcada hacia su configuración terrestre. Por esta razón se necesita la creación de zonas profundas y con diversidad batimétrica que permitan la creación de una diversidad de hábitats apropiados para la fauna y flora típica de la sabana de Bogotá.

Una vez realizado el diagnóstico del humedal El Burro se concluyó que el abastecimiento actual

de aguas al humedal es suficiente para la configuración geomorfológica que requiere el humedal para su restauración pero se requiere la construcción de estructuras para su almacenamiento y por ende para la el establecimiento de la biota deseada. Condición hoy en día inexistente debido a que el humedal no almacena los flujos y al contrario son evacuados una vez se presentan las precipitaciones.

Otro aspecto de trascendental importancia y que constituyen como una de las funciones y valores ecológicos principales de los humedales es la de retención de sedimentos (Moller, 1999) pero ante la situación de estar ubicado en un contexto urbano y las conexiones erradas que se presentan en el sistema de alcantarillado tributario se requiere su recolección, sedimentación y tratamiento en biotratamientos subsuperficiales que se acoplan adecuadamente a la hidromorfología deseada.

Finalmente, a continuación se enuncian las actividades requeridas que contribuirían a la potenciación del humedal, la recuperación de sus funciones ecosistémicas y paisajísticas:

- Tratamiento de las aguas que ingresan al humedal.
- Creación de diversidad batimétrica.
- Establecer y mejorar la diversidad de hábitats propios del humedal.

Objetivo General

Establecer una reconformación hidrogeomorfológica adecuada para el humedal El Burro que permita el establecimiento de biota típica de humedal.

Objetivos Específicos

- Restablecer elementos paisajísticos propios del humedal El Burro.
- Mejorar y ampliar los hábitats propios del humedal El Burro.
- Crear diversidad batimétrica en el humedal El Burro.
- Mejorar la calidad de las aguas que ingresan al humedal El Burro.
- Evitar el ingreso de residuos sólidos al interior del humedal El Burro

Marco teórico

Teniendo en cuenta que la configuración paisajística del humedal El Burro involucra algunos aspectos conceptuales relacionados con la restauración ecología del paisaje, el establecimiento de hábitats y estructura, y la composición de la vegetación propia del humedal, a continuación se presenta el marco teórico en el cual se fundamentó la metodología tendiente a la recuperación del humedal a nivel paisajístico.

Marco de gestión

El presente proyecto de restauración paisajística del humedal El Burro se fundamenta en las consideraciones realizadas por el Protocolo Distrital de Restauración de Humedales (DAMA, en edición), donde se establecen las principales características que deben tener los humedales del distrito en un escenario de restauración de sus características y atributos.

De igual manera se hace manifiesta la necesidad de desarrollar investigaciones previas y posteriores al desarrollo de las intervenciones de recuperación y la permanente evaluación de las metas establecidas y los cambios introducidos al ecosistema.

Para Henry y Amoros (1995) es necesario establecer ecosistemas de referencia que permitan

comparar la evolución del humedal a intervenir (Figura 4). En el caso del humedal El Burro, es difícil situar ecosistemas adecuados de referencia que cumplan los requisitos establecidos por diversos autores (Ehrenfeld, 2000; Kentula, 2000; Henry *et al*, 2002), por lo tanto en el presente proyecto se menciona el enfoque de comparación establecido en la literatura, sin embargo, no se determina un humedal de referencia o de similares características.

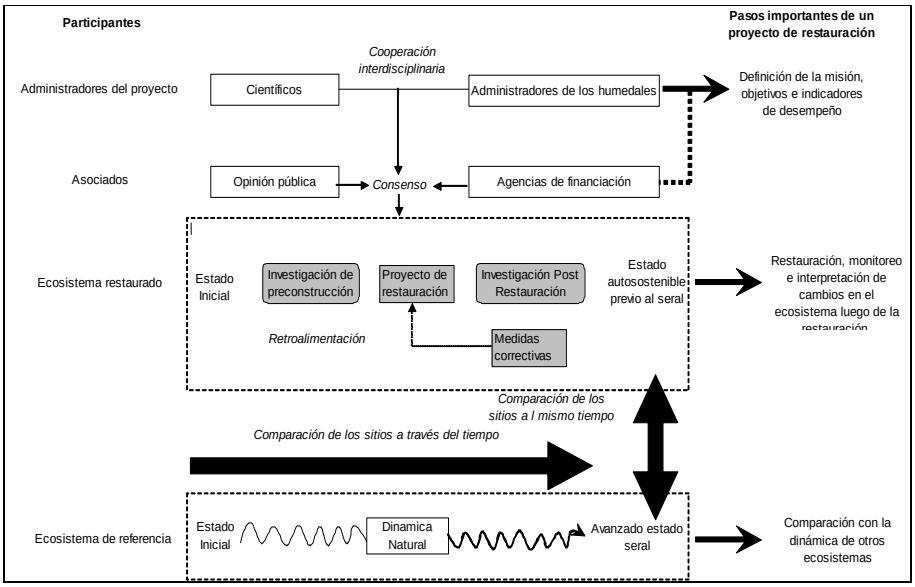


Figura 4. Marco de gestión científica para proyectos de recuperación. Fuente: Henry y Amoros, 1995.

Prerrequisitos para una recuperación funcional y auto-sostenible de humedales

- **Restaurar procesos, no la estructura**

Es necesario especificar acciones y metodologías específicas para conseguir una recuperación funcional y auto-sostenible del ecosistema, las cuales deben hacerse implícitas y explícitas en las metas del proyecto. Sin embargo, no es necesario ni posible que todos los proyectos de restauración y recuperación de humedales sean totalmente independientes de la intervención humana, más aún cuando existen las restricciones que impone el entorno urbano. A pesar de esto, la administración pública no siempre entiende que algunos de los más sofisticados proyectos de restauración o recuperación, requieran inversiones intensivas y potencialmente a largo plazo que permitan mantener los resultados esperados (Simenstad *et al*, 2006).

- **Recuperar la dinámica natural del ecosistema**

Las dinámicas naturales de los ecosistemas son la fuente de muchas funciones y servicios atribuidos a los humedales. La alteración de las dinámicas naturales de los humedales asociados a corrientes hídricas es uno de los más importantes procesos que han llevado a la degradación de muchas funciones y servicios de los humedales (Middleton, 1999).

En general, fenómenos como las inundaciones no se pueden controlar, sin embargo, las alteraciones positivas y negativas de cambios a larga escala necesitan incorporarse a la

planeación de la restauración. Los diseños de restauración deben adaptarse a las últimas consecuencias de estos fenómenos. El costo y otras desventajas de la investigación en un proyecto de restauración que insiste en resistir unos eventos extraordinarios de este tipo para mantener condiciones objetivo específicas podrían ser en últimas fútil. Rangos importantes de impactos en términos de escala espacial e intensidad de situaciones específicas deben ser considerados e incorporados a la planeación de la restauración y valoración.

La frecuencia, intensidad y duración de estos fenómenos pueden ser importantes controles de las metas de los esfuerzos de restauración. Una inundación de gran magnitud pero de corta duración puede no tener los mismos efectos geomorfológicos que una inundación pequeña pero de larga duración, sin embargo, ambos escenarios son aspectos importantes y benéficos para el régimen de perturbaciones del ecosistema (Simenstad *et al*, 2006).

Desde el punto de vista hidrológico, restablecer el hidroperiodo natural puede ser muy difícil e incluso imposible. Eliminar zanjas, presas y otras estructuras de control en proyectos de recuperación de humedales urbanos puede traer como consecuencia la desprotección de comunidades ubicadas en sitios drenados anteriormente y a los que se les ha cambiado su hidrología natural para permitir la urbanización (Simenstad *et al*, 2006).

- **Incorporar el contexto del paisaje**

La restauración debe considerar dos aspectos en el contexto del paisaje: (1) El papel de los procesos paisajísticos en el funcionamiento del proyecto de restauración y (2) El potencial resultado y sostenibilidad de la restauración de un humedal en un contexto ampliamente modificado (Simenstad *et al*, 2006).

Numerosos autores señalan que el paisaje es fundamental para la recuperación de humedales. Windham *et al*, 2004; Moreira *et al*, 2006; Mitsch *et al*, 2002; Tilley y Brown, 1998; Bedford, 1999; entre otros, señalan la importancia de la incorporación de las características y afectaciones del paisaje hacia el humedal y del humedal hacia el paisaje.

Recuperación hídrica e hidrogeomorfológica

La aproximación general a la recuperación del ecosistema, se aborda en el presente proyecto utilizando como referencia el esquema propuesto por Aronson y Le Floc'h (1996) y que muestra las vías a seguir de acuerdo con las necesidades de intervención y las configuraciones deseadas por la sociedad (Figura 5).

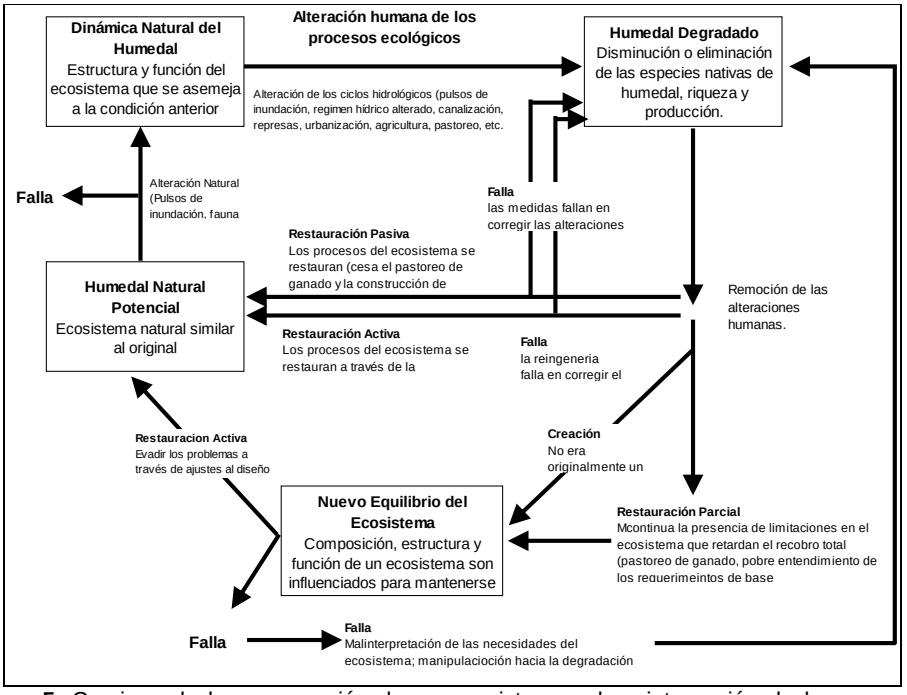


Figura 5. Caminos de la recuperación de un ecosistema y la reintegración de los procesos perturbación. Fuente: Aronson y Le Floc'h en 1996.

El marco de intervención específica para los humedales del Distrito Capital se desarrolló de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Protocolo Distrital de Restauración de Humedales (PDRH). A continuación se describen las consideraciones del PDRH en cuanto a las características hídricas que deben tener los humedales.

- **Recuperación hídrica**

El PDRH establece que los factores más potentes en el control de los diferentes procesos ecológicos en los ecosistemas de humedal son la hidrología y la hidrodinámica.

En general, la PDRH establece las siguientes características que debe tener la recuperación hídrica de los humedales,

1. Garantizar la adecuada irrigación hídrica de las áreas permanente o periódicamente inundadas:

   La construcción de obras hidráulicas de control de inundaciones, canales colectores perimetrales etc., modifican el régimen de caudales y niveles; el diseño y manejo de estas obras deben armonizarse con las necesidades hídricas del ecosistema, garantizando una irrigación en las cantidades, calidades y con la periodicidad compatibles con el funcionamiento de los componentes acuáticos, especialmente con la comunidades de vegetación de macrófitas*.*

2. Aumentar el espejo de agua.

   Uno de los aspectos más complejos en la recuperación de los humedales se refiere al de la

recuperación de espejos de agua perdidos a causa de las alteraciones del régimen hídrico del humedal por colmatación natural, dragados, rellenos, drenajes, etc.

La importancia de recuperar estos espejos de agua está en abrir espacio físico para el desarrollo de vegetación flotante y cuando la columna de agua es suficientemente clara y profunda (mayor a 50 cm.), para el desarrollo de vegetación sumergida y semisumergida (Hyphydata, Mesopleustophyta) que constituye a su vez un buen hábitat para macroinvertebrados importantes en la dieta de la avifauna.

Cuando la hidrología del humedal incluye crecidas de caudal por eventos severos de lluvia, la formación de espejos de agua se da espontáneamente por arrastre masivo de la vegetación con porciones de sedimento; este proceso se puede considerar como natural.

Por otro lado cuando el déficit de agua es alto, y aún en época de lluvia, el agua circula sólo por canales pequeños dentro del humedal, formados por la acumulación de sedimentos, la conformación de espejos de agua dependerá de la remoción de sedimentos en áreas seleccionadas, generando un vaso de una profundidad y área suficiente, como para que el cuerpo de agua se mantenga por un tiempo razonable que no requiera intervenciones subsiguientes muy frecuentes.

En este caso la disposición de los sedimentos extraídos debe hacerse *ex situ*, (fuera del área efectiva del humedal) aprovechando este material para conformación de perfiles de pendientes en otros litorales o aprovechando su riqueza en materia orgánica para la fertilización de suelos de baja calidad en la ronda.

3. Controlar el arrastre de residuos sólidos

   Uno de los problemas recurrentes en todos los humedales del distrito es la acumulación de basuras generalmente en botaderos dentro del humedal; la medida de remediación consiste en su remoción total; la medida de control es limitar el acceso libre al humedal por su perímetro por medio de un cerramiento completo.

   Otra fuente de residuos sólidos viene por arrastre a través de los afluentes; la medida de control consiste en la instalación de mallas de retención ubicadas en los sitios de entrada de los afluentes al humedal, con limpiezas periódicas especialmente en la época de lluvias cuando las crecidas pueden efectuar arrastres más frecuentes y masivos.

4. Controlar el vertimiento de contaminantes en los afluentes y en el humedal

   La autoridad ambiental debe desarrollar un esquema de estricto control de los vertimientos provenientes de aguas residuales de origen doméstico, industrial y comercial.

5. Control de drenajes inapropiados

   El drenaje de los humedales para su desecamiento es una práctica generalizada, y obedece a decisiones de particulares que las llevan a cabo de manera unilateral para beneficiarse. La primera actividad es efectuar un inventario actualizado de los drenajes, canales y acequias determinando su ubicación y capacidad hidráulica, lo cual permite establecer el criterio para priorizar las decisiones de acción en los humedales. Paso seguido se debe ejecutar el sellamiento definitivo y/o realce del fondo de los drenajes, para conservar los niveles de agua dentro del humedal. Para evitar que estos procesos se sigan llevando a cabo o que generen un desecamiento de los humedales, deben realizarse inspecciones periódicas en todos los humedales.

- **Recuperación hidrogeomorfológica**

Respecto a la recuperación hidrogeomorfológica, la PDRH tiene los siguientes planteamientos:

La reconformación hidrogeomorfologica se refiere al conjunto de actividades que se desarrollan para adecuar la geometría del humedal a una situación que permita un máximo de diversidad de hábitats (Figura 6) para el desarrollo de los diferentes tipos estructurales de vegetación acuática y semiacuática.

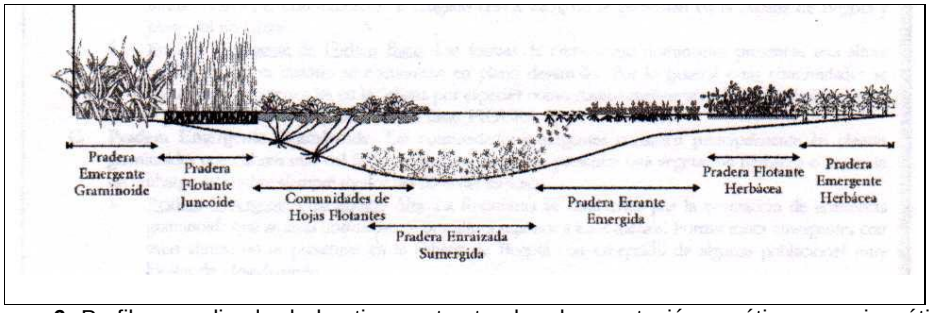


Figura 6. Perfil generalizado de los tipos estructurales de vegetación acuática y semiacuática en un humedal con geometría bien conformada. Fuente: Schmidtt -Mumm, 1998

La organización espacial de zonas de manejo en el eje transversal de un humedal se presenta en la Figura 7. Para lograr los objetivos de recuperación de un humedal, la conformación de su perfil transversal debe tratar de ampliar al máximo la zona transicional litoral, acercándose en lo posible a una proporción del 70% de zona litoral por 30% de zona de espejo, no obstante estas proporciones sugeridas deben ajustarse a la morfología detallada de cada humedal y a su régimen de caudales y niveles.

1. Adecuación de pendientes en la zona litoral

   Esta actividad consiste en la movilización de materiales de la orilla y/o los fondos, para conformar un gradiente moderado de profundidades, que maximice el área disponible para el despliegue de los diferentes tipos estructurales de vegetación. Esta adecuación debe contemplar variaciones locales y laterales, aprovechando al máximo las condiciones morfológicas preexistentes, generando pendientes desde el 5 al 10% (significa obtener en 10 metros de longitud, una profundidad de 0,5 a 1 m) y una amplitud que permita alojar el volumen de vegetación acorde con el espacio disponible en cada sección transversal de los diferentes humedales.

2. Configuración de islotes

   La existencia de islas dentro de la zona de inundación permanente del humedal, contribuye a la diversidad de paisajes y ofrece áreas de refugio eficaz para la fauna, al quedar distanciada del litoral donde pueden presentarse factores amenazantes para ella.

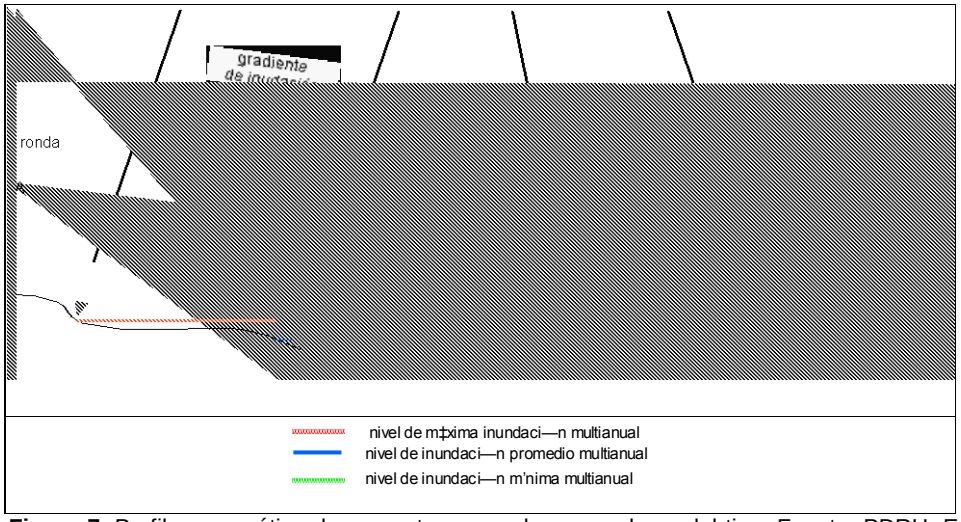


Figura 7. Perfil esquemático de zonas transversales en un humedal tipo. Fuente: PDRH, En Edición.

Se pueden establecer islotes elipsoidales de un área de 4 m2, en los humedales donde la zona de inundación permanente tenga amplitud suficiente para mantenerlos aislados, y deberán localizarse de manera equidistante a las orillas, procurando dejar una distancia de al menos 10 m desde el borde de la isla hasta el borde de crecimiento vegetal acuático del litoral.

En los humedales donde la amplitud media de la zona de inundación permanente supera los 20 metros, ésta sería la distancia mínima entre islotes y con una densidad del orden de 10 por ha, espaciados irregularmente entre sí. Teniendo en cuenta la velocidad de expansión de la masa vegetal de los islotes, debe evitarse que se fusionen y lleguen a constituir obstáculos para la circulación del agua dentro de la sección transversal del sitio.

3. Configuración de la línea litoral

   La diversidad de hábitats en el humedal se ve estimulada al aumentar el desarrollo del litoral del humedal. Por otra parte el tiempo de residencia del agua se minimiza, cuando el eje de flujo del agua es rectilíneo, con lo cual se pierde capacidad de irrigación efectiva de toda la superficie del humedal, y disminuye la distribución de nutrientes y materia orgánica, que deben ser retenidos por el humedal para cumplir su función depuradora de las aguas. En toda situación relacionada con esta actividad de recuperación se depende de manera absoluta de conocimiento detallado de la hidrología y la batimetría del humedal.

4. Remoción de rellenos.

   Esta es una actividad de alto impacto que solo puede ser adelantada en situaciones locales donde se requiera para aumentar de manera significativa el área de un humedal muy reducido o fragmentado. Debe tenerse en cuenta también que la alternativa para estos terrenos puede ser el incrementar el área de la ronda y mantener una barrera efectiva contra la inundación de áreas urbanas ya establecidas.

5. Remoción de sedimentos.

   En algunas situaciones puede considerarse necesaria esta actividad de recuperación, pero debe tenerse en cuenta una serie de riesgos inherentes a la redisolución y la resuspensión de elementos y compuestos contaminantes peligrosos acumulados por largo tiempo en la masa de sedimentos. Por otra parte se plantea la problemática de disposición de masas considerables de materiales. Para esto se requiere conocimiento detallado tanto de la distribución como de la constitución fisicoquímica de los sedimentos, así como de la hidrología.

Metodología

Consideraciones generales para la reconfiguración de los elementos paisajísticos del humedal El Burro

Para la realización de la reconfiguración de los elementos paisajísticos del Humedal El Burro se fundamentan en la recuperación de los procesos deteriorados antes que la recuperación de la estructura teniendo en cuenta las conformaciones hidrogeomorfológicas establecidas y que permitirán la creación de estos elementos del paisaje. La construcción de los elementos del paisaje se dará inicio con la conformación de las diversidades batimétricas la cual estará constituida por zonas poco profundas (0.50m en promedio) en su franja litoral hasta alcanzar zonas con una profundidad no mayor a 1.50m ubicadas hacia el interior del Humedal. Con esta creación de zonas poco profundas hacia los bordes del humedal se recuperará la heterogeneidad vegetal y contribuirá al crecimiento de especies vegetales propias de zonas anfibias en este tipo de Humedales.

Reconformación hidrogeomorfológica

Una meta central de la recuperación de ecosistemas es predecir los resultados de acciones específicas, sin embargo, la demanda de guías de intervención ha superado a la ciencia (Zedler, 2000) y además los procesos largos de restauración de humedales han sido poco documentados (Zedler, 2000), haciendo inevitable la especulación en cuanto a las medidas de recuperación y dando importancia al manejo de la restauración que permita la toma de medidas correctivas en el momento adecuado.

Asimismo, Bedford, señala que la alteración acumulada del paisaje es la gran restricción en la recuperación de humedales (Bedford, 1999), lo que implica que muchas de las medidas de recuperación y restauración de humedales están por fuera del ecosistema mismo e implican la interacción de muchas entidades a distintas escales de gestión, siendo una dificultad implícita en la recuperación y mejoramiento de aspectos como el hidrológico y de calidad de agua.

Para la reconformación hidrogeomorfológica del humedal El Burro se establecieron los siguientes lineamientos para su realización:

1. No intervenir las zonas fuente con el fin de no alterar sus estructuras ecológicas, ya consolidadas, y evitar potenciales modificaciones de su constitución hídrica actual.
2. La cota de la cresta del vertedero en el sector oriental del humedal El Burro estará situada por debajo de la cota batea de los colectores pluviales que abastecen al humedal y del cota solera del canal Castilla en su entrada al humedal. Es decir, las entregas serán a flujo libre. Con esta decisión se logrará que no se presente afectaciones o remansamientos aguas arriba de los colectores o del canal Castilla que pueda ocasionar un colapso del sistema pluvial del sector.
3. Establecer el nivel de aguas máximas ordinarias (NAMO) para el sector oriental del humedal, el cual estará situado en la cota 2541.5m.s.n.m. y que coincidirá con la cota de la cresta del vertedero que estará ubicado antes de la entrega al box coulvert localizado en la

avenida Ciudad de Cali. El nivel máximo de aguas extraordinarias (NAME) no será superior a la cota 2544 m.s.n.m., de tal forma que no se generen afectaciones por desbordamiento a las poblaciones asentadas en inmediaciones del humedal.

4. En el sector occidental del humedal El Burro se almacenarán los excesos de flujos provenientes del sector oriental.
5. En el sector occidental del humedal El Burro se conformará principalmente de franjas litorales e igualmente se conformarán zonas profundas (máx. 1.50m) de poca extensión.
6. El Botadero a cielo abierto ubicado en el sector oriental del humedal El Burro no será intervenido como se describe en el proyecto titulado "Clausura, aseguramiento y readecuación de botadero a cielo abierto del humedal El Burro".
7. Con el fin de optimizar las excavaciones, se aprovecharán las actuales zonas profundas del Humedal y se garantizará que las pendientes de los taludes adyacentes a la zona litoral tiendan a ser bajos.

Con el fin de realizar la adecuada reconformación hidrogeomorfológica del humedal se deben desarrollar las siguientes actividades con sus acciones conexas:

Adecuación y/o movimiento de tierras

Basado en el entendimiento del sitio, se debe tener una imagen de cómo debe haber lucido el ecosistema originalmente. Algunos ejemplos de metas de restauración, según Thomson y Luthin (2004), se muestran a continuación:

- **Restauración histórica:** Regresar el sitio a una aproximación cercana a la topografía e hidrología originales son metas para la restauración histórica. A partir de la información colectada, se definen estrategias para reversar cada impacto. Al final, la meta consiste en la creación de un sitio autosostenible donde los procesos naturales restauren el humedal. Este tipo de restauración no será adoptado en humedal El Burro debido a que fue desligado de su cuenca histórica del río Fucha y por lo tanto no existe la cantidad del recurso hídrico para su abastecimiento y manutención en los volúmenes de almacenamiento originales
- **Restauración limitada:** No todos los sitios pueden ser restaurados a un estado histórico. Esta situación ocurre principalmente cuando existen restricciones hidráulicas, como drenajes que deben permanecer para evitar inundaciones. La meta de este tipo de proyectos es crear un sistema autosostenible dentro de los límites usando las herramientas que sean posibles. Este tipo de restauración de igual forma no será implementada en el Humedal El Burro ya que en la configuración propuesta no se recobrarán estados históricos de conformación debido a la limitante de que el humedal está aislado de su cuenca tributaria.
- **Pequeños humedales poco profundos**: Crear una serie de cuerpos de agua poco profundos que atraen fauna silvestre, incluyendo aves acuáticas en terrenos anteriormente convertidos de humedal a potreros, es una meta para este tipo de proyectos. Usualmente exitosos en atraer aves acuáticas, estos proyectos requieren mantenimientos artificiales de niveles hídricos y no son autosostenibles a largo plazo. Este tipo de meta de restauración se ajusta a lo buscado en el humedal El Burro en cuanto a que el agua disponible no es cuantiosa y las profundidades buscadas son relativamente bajas (1.5m de profundidad máxima)
- **Manejo y aumento de humedales**: Estos proyectos apuntan a incrementar la totalidad de la diversidad de plantas y animales a partir del manejo activo. Un ejemplo de este manejo podría iniciarse eliminando las especies invasoras y establecer una siembra de especies

nativas para aumentar los hábitats y zonas de anidamiento. Este tipo de restauración es recomendada para el Humedal El Burro y constituye una búsqueda en la ampliación de las zonas fuente.

De acuerdo con las metas de restauración de humedales propuestas por Thomson y Luthin las que mas se ajustan a la condiciones actuales del humedal El Burro son las referentes a la construcción de humedales poco profundos y al manejo y aumento de humedales buscando atraer avifauna. Estas metas implican desde luego que deban están enmarcadas en un contexto urbano y que cualquier expansión del humedal está limitado geográficamente a los amojonamientos adelantados por la entidad competente.

Aronson y Le Floc'h (1996) describen tres fases alternativas de la recuperación de un ecosistema (Figura 8) que difieren en su habilidad para reversar los procesos que han llevado a la degradación:

- **Restauración:** Requiere la reactivación hidrológica y otros procesos ecosistémicos y permitir el repoblamiento de especies endémicas al punto que la degradación del humedal es reversada.
- **Rehabilitación:** Un grupo de especies o servicio del ecosistema es favorecido por un cambio en el manejo en el corto plazo.
- **Reasignación:** Esta fase se da cuando trayectorias completamente nuevas promueven nuevos ecosistemas y usos al largo plazo.

De acuerdo con el grado de afectación urbana, degradación y degradación del ordenamiento hídrico de la cuenca, las intervenciones en el Humedal El Burro pueden orientarse como restauración del sistema, consistente en la depuración de las aguas tributarias, ordenamiento de la cuenca, reconformación hidrogeomorfológica, creación de hábitats para diversos tipos de las aves y el almacenamiento de eventos de alta precipitación.

Existen tres métodos básicos para la recuperación de ecosistemas que apuntan a la estructura del mismo. Estas aproximaciones a la recuperación abarcan la reintegración de la dinámica de los procesos variando en distintos grados: pasivo, activo y creación. Estas rutas alternativas para la recuperación ecosistémica a menudo varían como función de estas aproximaciones, así como también la restauración, rehabilitación o reasignación como metas finales (Simenstad *et al*, 2006).

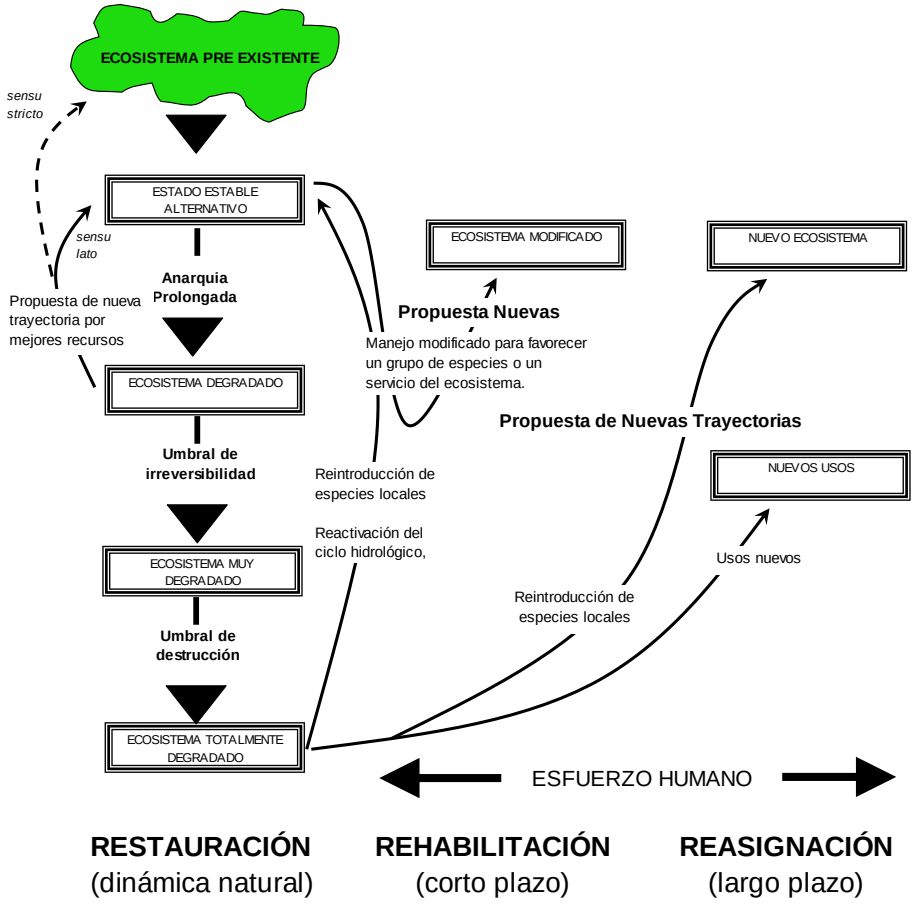


Figura 8. Trayectorias alternativas de los ecosistemas Fuente: Aronson y Le Floc'h, 1996

En el método pasivo, la remoción accidental o incidental de barreras que degradan procesos ecosistémicos conducen al restablecimiento completo o en parte del ecosistema (Simenstad *et al*, 2006). La eliminación de prácticas que llevan a la degradación de humedales, como el pastoreo de ganado, asisten en la restauración pasiva de un ecosistema removiendo un disturbio perjudicial (Esselink *et al*, 2000; Bos *et al*, 2002).

Los métodos activos para la restauración son llevados a cabo a través de acciones más "ingenieriles" que intencional y específicamente recrean la estructura y los procesos del humedal. Esto ocurre en áreas donde estos procesos existieron o donde persisten pero en una forma degradada. Restablecer la interacción de un humedal con su cuenca de drenaje, plantar especies vegetales, promoviendo las endémicas y prevenir la colonización de especies invasoras es un ejemplo de restauración activa (Simenstad *et al*, 2006).

Finalmente, la creación, consiste en establecer humedales donde no existían anteriormente.

Para el Humedal El Burro, debido a los profundos procesos de degradación que lo han afectado

en los últimos años, es necesario desarrollar procesos activos de rehabilitación, que permitan reestablecer procesos que han desaparecido y recuperar algunos muy degradados, mediante acciones como los movimientos de tierra y la depuración de las aguas que ingresan a él.

En la Tabla 2 se muestran las clases de recuperación establecidas para el humedal El Burro con base a las recomendaciones dadas por distintos autores.

Tabla 2. Tipo de restauración a realiza en el humedal El Burro

Tipo	**Autores**		
	Thomson y Luthin (2004)	**Aronson y Le Floc'h (1996)**	**Simenstad et al, (2006)**
Restauración/Metas	Construcción de humedales poco profundos Manejo y aumento de humedales	Fase de restauración del sistema	Procesos activos de rehabilitación

Cantidad y calidad de agua

Un aspecto importante en la determinación de la dinámica hídrica de los humedales y su interacción con el medio circundante (suelo, clima, escorrentía, entre otros) es la medición de las distintas variables hidroclimatológicas con el ánimo de conocer la verdadera oferta y demanda de del recurso Hídrico. Por tal razón, la recuperación de un humedal necesita empezar por determinar cómo la hidrología de su cuenca aferente ha cambiado (Hunt, 1999) para el caso del humedal El Burro. El efecto de alterar la frecuencia, amplitud y duración de niveles hídricos en humedales no ha sido explorado adecuadamente, así que los resultados deseados, debido a la ausencia de información, no pueden garantizar un acertado diagnóstico de la situación. Asimismo, en muchos lugares, los regímenes hidrológicos naturales son desconocidos debido a la existencia estructuras hidráulicas aguas arriba de los aforos y porque muy pocos humedales han sido lo suficientemente instrumentalizados para caracterizar hidroperiodos (Zedler, 2000).

Los períodos de inundación difieren no solamente en la frecuencia y magnitud de las aguas altas, también en la duración y las secuencias temporales de aguas altas y bajas. Por lo tanto, hay mucho que aprender sobre cómo los hidroperiodos afectan las comunidades de plantas y animales (Zedler, 2000) y en especial la (relativa) nueva dinámica hídrica a la que es sometida el humedal El Burro.

Middleton (1999) enfatiza en la importancia del hidroperiodo para la estructura y funcionamiento del ecosistema, sin embargo, no es claro como debe recuperarse el régimen hidrológico natural. Es necesario conocer cómo mejoramientos parciales al hidroperiodo y a la química del agua pueden restaurar la biota y el funcionamiento biogeoquímico del ecosistema. Investigar los muchos efectos de la periodicidad, magnitud, frecuencia y duración de la inundación es necesario para complementar evaluaciones del contenido químico del agua.

En este punto es de vital importancia el "manejo activo" que debe ser llevado a cabo en el humedal, luego de las intervenciones que buscan su recuperación, de tal forma que sea posible tomar las medidas correctivas que del caso.

El hecho de que los humedales sean producto de su hidrología y que su régimen hidrológico se haya modificado, ofrece a los investigadores en humedales una oportunidad única para descubrir las relaciones causa – efecto en estos ecosistemas y su uso para la restauración de estos ecosistemas.

Como principio de restauración hídrica de humedales urbanos, Zedler establece que los diseños

de reconformación morfológica de humedales necesitan utilizar el agua disponible y “capturar” la que abandona el humedal a través de drenajes, alcantarillas, etc. Sin embargo, en los humedales a recuperar, normalmente existe la preocupación de contar con suficiente recurso hídrico en las inmediaciones del ecosistema.

Existen muchos impactos al movimiento hídrico fuera del humedal que determinan el agua disponible para el mismo: Vías, drenajes, alcantarillas, corrientes rectificadas y profundizadas, y muchos otros cambios irreversibles. Es necesario ser cuidadoso en la selección de las fuentes hídricas. Demasiados afluentes cuentan con importantes aportes de sedimentos y nutrientes que pueden ser tan perjudiciales como pocos aportes hídricos al humedal.

En la tabla 3 se muestra en resumen los efectos de la urbanización en la hidrología y la geomorfología de los humedales, donde se puede concluir que los humedales urbanos no pueden ser comparados directamente con los rurales y menos si provienen de distintas zonas climáticas. De igual forma, es necesario ser cuidadoso en la adopción de manuales y procedimientos de restauración de humedales rurales y de las zonas no tropicales.

En áreas con desarrollo urbano denso y con miras a aumentar como la adyacente al Humedal El Burro, la cantidad y calidad del agua que ingresa al ecosistema es muy diferente a la que históricamente disponía. A medida que aumenta la cantidad de edificios, vías, en general la urbanización en la cuenca, la precipitación que se infiltra en el suelo disminuye y las lluvias normalmente son dirigidas a los humedales o directamente al río Bogotá. Esta agua trae contaminantes, incluyendo sedimentos, nutrientes, químicos, aguas combinadas, aguas servidas, aguas residuales industriales, etc. Esta situación implica la necesidad de contar con sistemas que permitan atrapar los sólidos y mejorar en alguna medida la calidad de agua aferente.

Asimismo, la escorrentía de la cuenca que llega a los canales que atraviesan los humedales a través de alcantarillas, tuberías y otras estructuras, usualmente es mayor a la que naturalmente aportarían estas áreas de drenaje sin el efecto de la urbanización. De igual forma, se dan también pulsos de inundación más rápido que los naturales, causando niveles excesivamente altos luego de tormentas y anormalmente bajos entre las mismas, disminuyendo tiempos de retención y haciendo que estos cuerpos de agua permanezcan secos la mayor parte del tiempo. Es necesario desarrollar intervenciones que permitan aumentar la retención de agua en el humedal y tratar de implementar los hidroperiodos deseados, con la menor intervención antrópica posible.

Tabla 3. Efectos de la urbanización en la hidrología y geomorfología de los humedales

Hidrología	Disminuyen las superficies de almacenamiento de aguas lluvias lo que resulta en una mayor escorrentía (Incremento de aporte de agua superficial al humedal)
	Incremento de la escorrentía aumenta la erosión en los canales, dando como resultado un aumento en el aporte de sedimentos
	Cambios en la calidad del agua
	Alcantarillas, canales, etc. reemplazan corrientes menores, esto da como resultado una mayor variación en los flujos base y aumento de las condiciones de bajo caudal.
	Disminución de la recarga de aguas subterráneas trae como consecuecia la disminución del flujo subterráneo, lo que reduce el flujo base y puede eliminar las corrientes en época seca.

	Aumento de la frecuencia y magnitud de las inundaciones resulta en la erosión de la superficie del humedal y en disturbios físicos a la vegetación.
	Aumento en el rango de flujos (flujos bajos se disminuyen y los altos aumentan) puede privar a los humedales de agua durante la época seca.
Geomorfología	Disminución de la sinuosidad de las corrientes aguas arriba de los humedales, reduce la cantidad de hábitats de ecotono.
	Disminución de la sinuosidad de las corrientes y canales aumentan la velocidad del agua que reciben los humedales.
	Alteraciones en la forma de las pendientes afectan las propiedades de dispersión y convergencia del agua.
	Aumento de la sección transversal de los canales, debido a los efectos erosivos del incremento del flujo pico de inundación, aumenta la erosión en la banca.

Fuente: Ehrenfeld, 2000

Tratamiento de la escorrentía

La biodiversidad y algunas funciones ecosistémicas de los humedales no se pueden maximizar en el mismo escenario de restauración. La riqueza en diversidad es muchas veces mayor cuando los suministros de nutrientes son relativamente bajos (como los humedales de aguas subterráneas). Sin embargo, para mayor remoción de nutrientes se requieren grandes aportes (condiciones eutróficas), donde la dominancia normalmente es ejercida por una sola especie de planta (Zedler, 2000). Debido a que la sociedad civil en el Distrito Capital ha demostrado en los últimos años un marcado interés en los valores paisajísticos y de conservación de biodiversidad en estos ecosistemas, las intervenciones a desarrollar se orientarán a maximizar esta característica.

Los aportes de escorrentía en cuencas urbanas, traen consigo todo tipo de contaminantes que recoge cuando “lava” las calles de la ciudad, recibe conexiones erradas y aportes de cuencas combinadas. Esta situación implica la necesidad de disponer de estructuras que permitan mejorar la calidad del agua aferente al humedal para de esta manera contar con niveles buenos de calidad del agua que no afecten la biota ni la salud pública de los habitantes en inmediaciones del humedal.

Una forma de controlar los sedimentos, excesos de materia orgánica y otros contaminantes es mediante la construcción de sedimentadores que disminuyan la velocidad de flujo y retengan sólidos sedimentables y nutrientes. El tamaño del sedimentador dependerá de la cantidad de agua afluente y la calidad necesaria en el efluente.

Restricciones del alcantarillado

Como ya se mencionó anteriormente, es importante tener en cuenta la afectación de los niveles hídricos en el alcantarillado que descarga al humedal. Los humedales urbanos, normalmente son un pequeño remanente de lo que anteriormente fueron y distintas obras de infraestructura los han desecado y han permitido que existan viviendas y todo tipo de infraestructura urbana al interior de ellos.

En este orden de ideas, es necesario establecer niveles hídricos en el humedal que no afecten la infraestructura de alcantarillado combinada y/o pluvial que descargan al humedal, ni los canales de drenaje, para de esta manera no generar remansos en la tubería y en los canales, para de esta manera no afectar los flujos al interior del alcantarillado.

Características de las intervenciones

La principal característica de las intervenciones a realizar es la recomposición hidrogeomorfológica del humedal El Burro y la creación de espejos de agua abastecidos por el drenaje pluvial de su cuenca aferente. Acorde a ello, es necesario investigar cómo la biodiversidad y las funciones de los humedales, se afectan por el cambio en la distribución de los tipos de humedal. (Zedler, 2000).

Aunque los embalse son el tipo de humedal más fácil de construir, los ecologistas de humedal, advierten que el cambio hacia humedales genéricos no sustentan la biodiversidad regional (Zedler, 2000) y se construyen para sostener aves acuáticas, pero un lago genérico no da soporte a todas las especies (Zedler, 2000).

Los lineamientos que se establecen acerca de las intervenciones a realizar en el Humedal El Burro, se basa en las recomendaciones de la PDRH y la bibliografía revisada, principalmente de las revistas científicas Ecological Engineering y Restoration Ecology, así como las publicaciones del National Resourses Conservation Service y la Environmental Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos de América.

A continuación se describen las características específicas para cada zona del humedal:

Sector oriental del humedal El Burro

Esta zona ubicada al oriente de la Ciudad de Cali capta las aguas combinadas del canal Castilla y de diversos colectores que entregan al humedal. En este sector del humedal se propone la creación de diversidades batimétricas como se muestra en la figura 9.

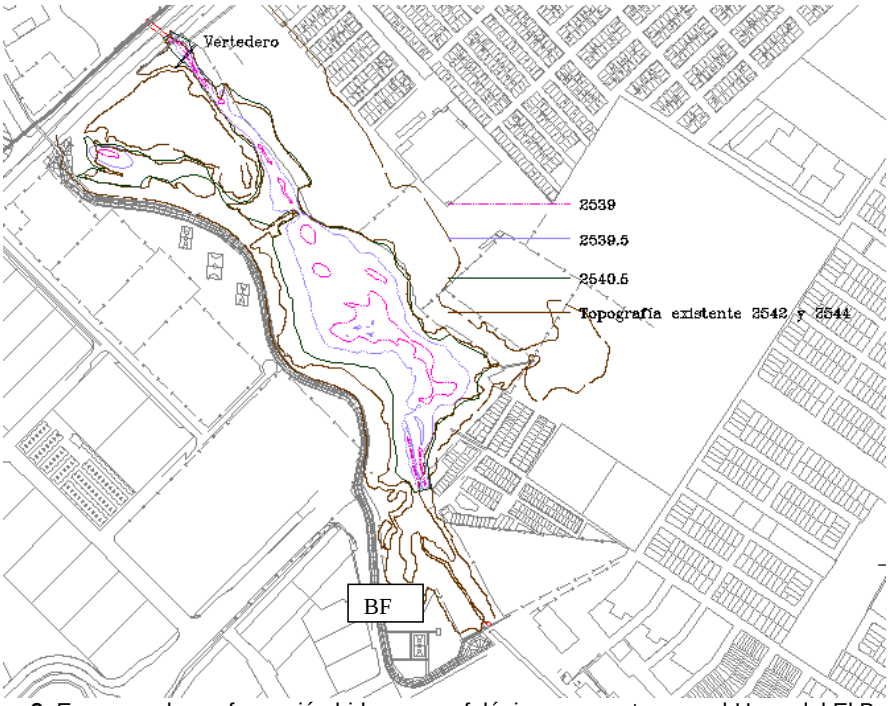


Figura 9. Esquema de conformación hidrogeomorfológica propuesta para el Humedal El Burro

Como se logra apreciar en la figura anterior las profundizaciones propuestas están contempladas para el sector medio del humedal con una cota máxima de fondo ubicada en la elevación 2539m.s.n.m. en la cual se presentarán espejos de agua y las profundidades máximas. Es de mencionar que a la salida de este sector del humedal (en la zona superior izquierda de la Figura 9) se construirá un vertedero cuya cota de gola será la 2540.5m.s.n.m..Con la localización de este vertedero se logrará crear la diversidad batimétrica y almacenar los volúmenes de agua que escurren de la cuenca hacia el humedal y que no son "atrapados".

Otro aspecto de gran importancia en las intervenciones a realizar es la construcción y localización de los biofiltros y sedimentadotes los cuales estarían ubicados en el tercio superior del humedal. Este sistema de biofiltros captará las aguas del canal Castilla para su tratamiento y entregará al humedal. Es de mencionar que la construcción de los Biofiltros será un programa a corto plazo el cual deberá ser acompañado con el Programa de Detección de Conexiones Erradas con el fin de depurar la cuenca y por ende el Humedal. La construcción de los Biofiltros con sus estructuras de decantación y de rejillas serán inmediatos y el tránsito a través del Biofiltro será subsuperficial. Con la implementación de este sistema de tratamiento no se pretende reemplazar el programa de separación de redes que debe adelantar la EAAB, sino que se espera contar recursos hídricos en óptimas condiciones que permita el inicio de la restauración ecológica del Humedal. Esta recuperación inmediata estará acompañada de las medidas mitigadoras consistentes en la detección del origen de los contaminantes en la cuenca aferente y su separación de las redes pluviales.

El área a inundar el sector oriental del humedal está estimada en 5.1 ha, las cuales estarán compuestas principalmente por franjas litorales. La pendiente de los taludes son bajas permitiendo de esta forma el crecimiento y arraigo de la vegetación.

Debido a que el humedal El Burro se abastecerá principalmente de aguas lluvias, los niveles estarán determinados por la precipitación de la cuenca aferente al mismo.

En la figura 10 se muestra el abscisado propuesto a lo largo del Humedal El Burro y en las Figuras CC, DD y EE se muestran las secciones proyectadas.

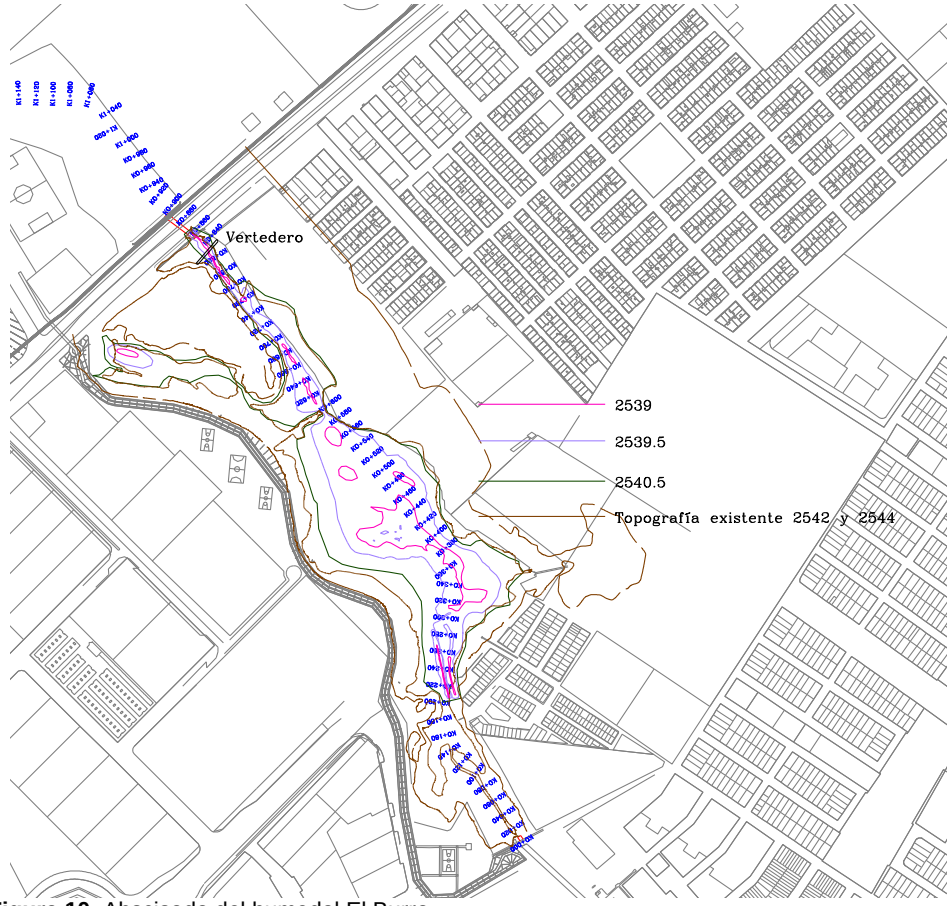
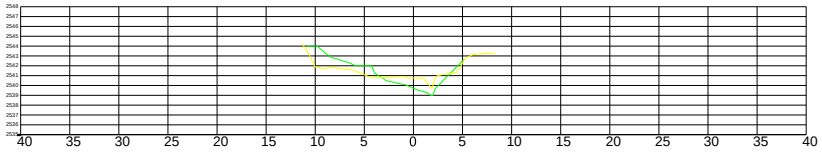
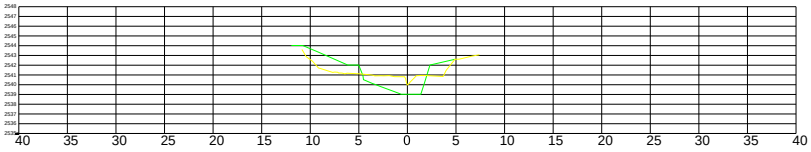


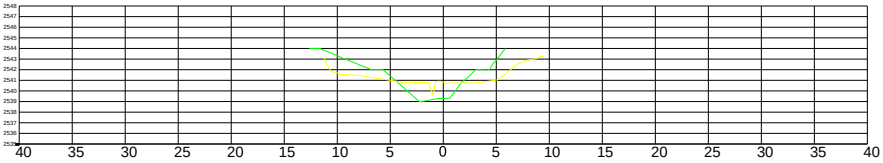
Figura 10. Abscisado del humedal El Burro



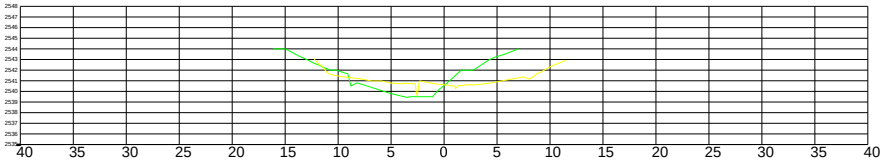
Humedal El Burro
K0+220



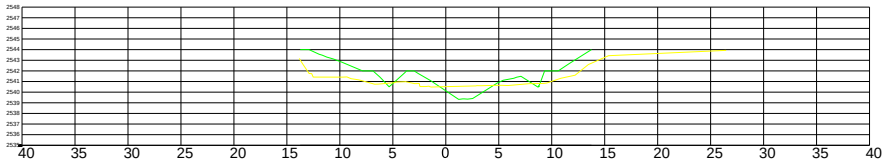
Humedal El Burro
K0+240



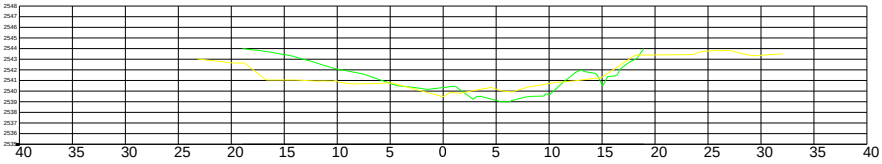
Humedal El Burro
K0+260



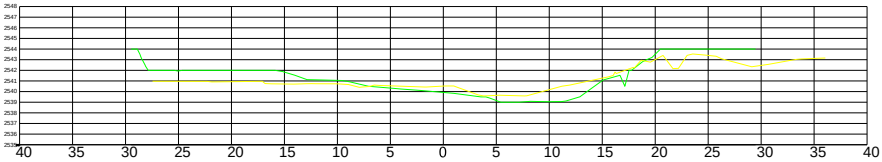
Humedal El Burro
K0+280



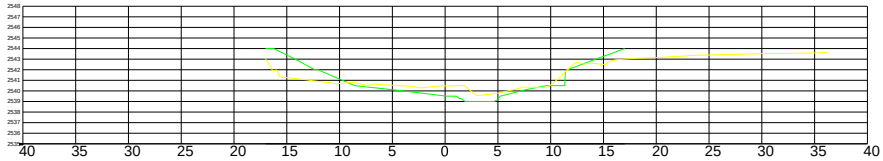
Humedal El Burro
K0+300



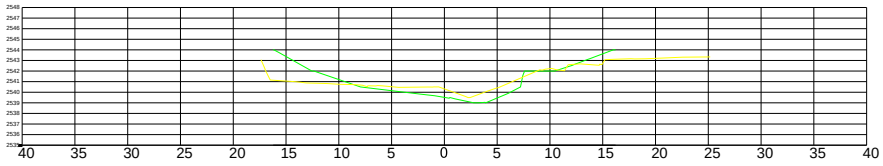
Humedal El Burro
K0+320



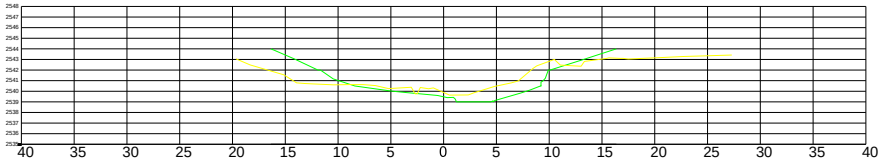
Humedal El Burro
K0+340



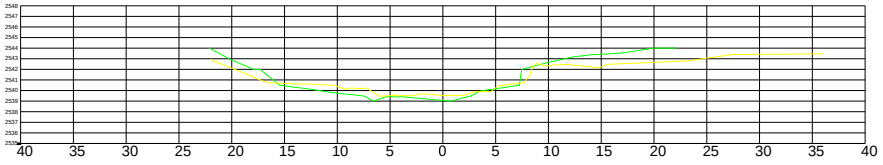
Humedal El Burro
K0+360



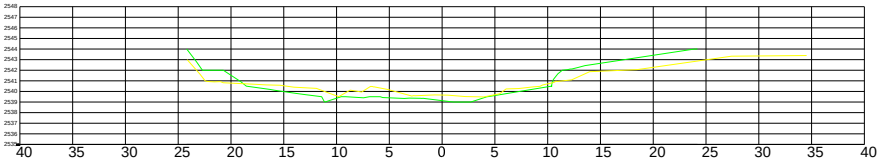
Humedal El Burro
K0+380



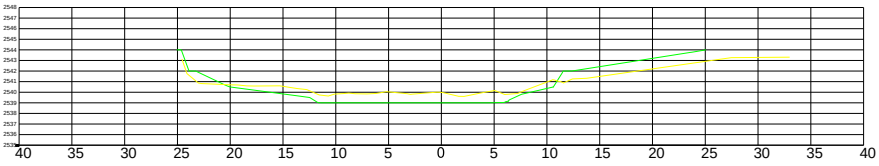
Humedal El Burro
K0+400



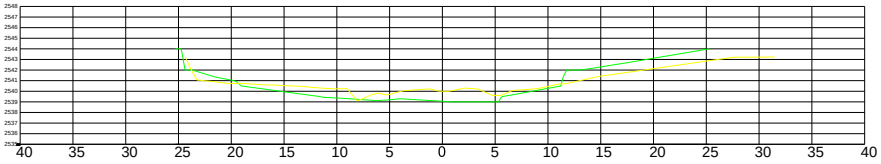
Humedal El Burro
K0+420



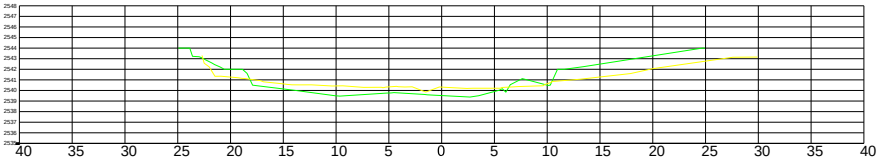
Humedal El Burro
K0+440



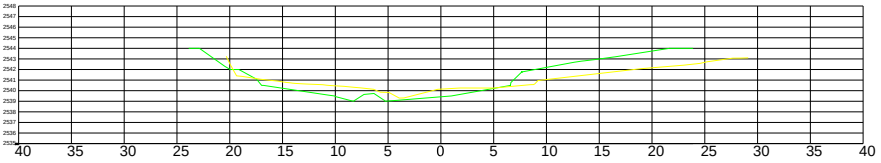
Humedal El Burro
K0+460



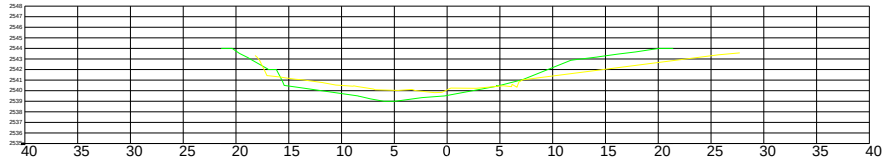
Humedal El Burro
K0+480



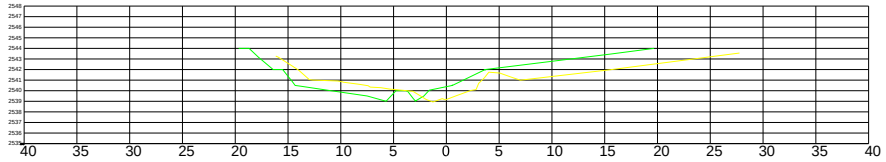
Humedal El Burro
K0+500



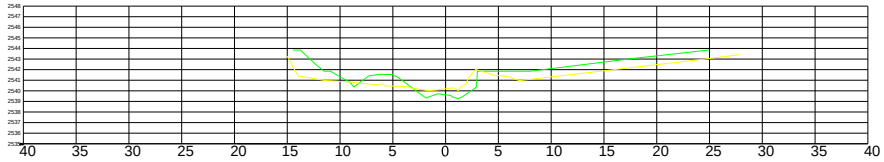
Humedal El Burro
K0+520



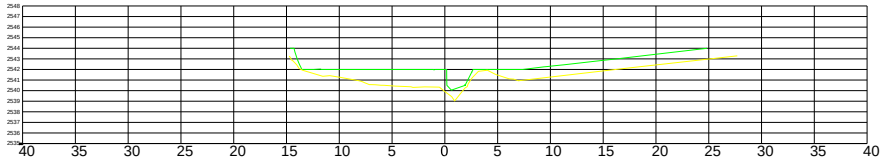
Humedal El Burro
K0+540



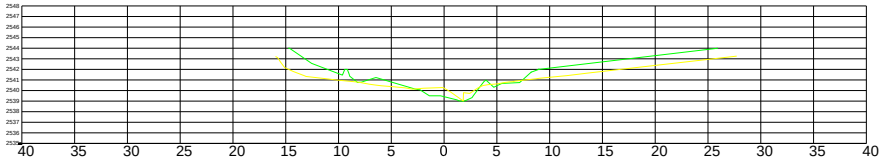
Humedal El Burro
K0+560



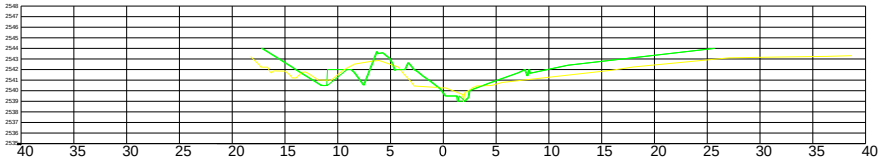
Humedal El Burro
K0+580



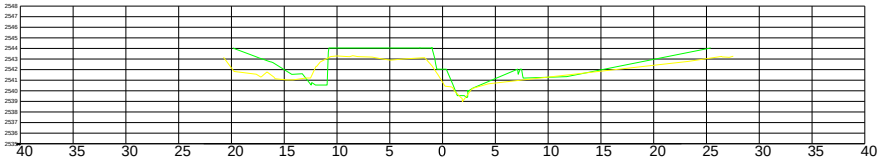
Humedal El Burro
K0+600



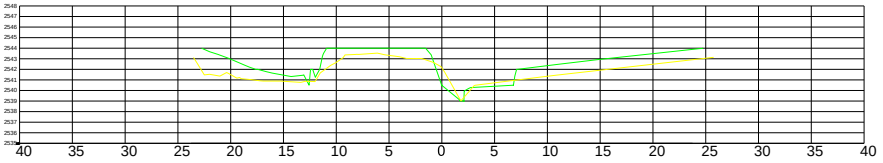
Humedal El Burro
K0+620



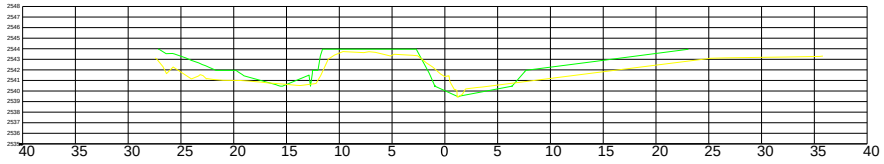
Humedal El Burro
K0+640



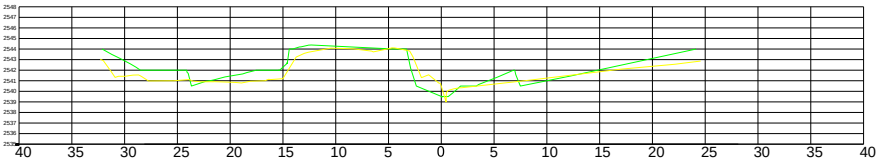
Humedal El Burro
K0+660



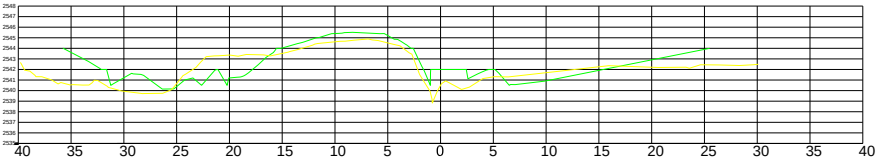
Humedal El Burro
K0+680



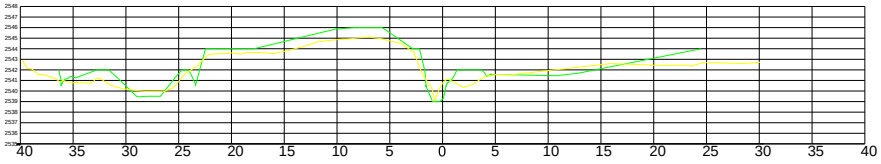
Humedal El Burro
K0+700



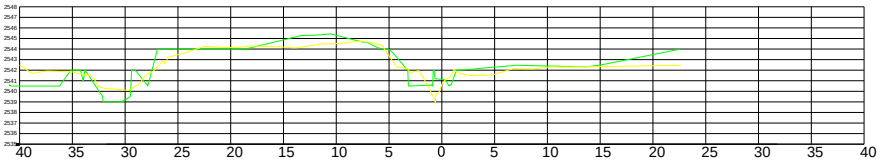
Humedal El Burro
K0+720



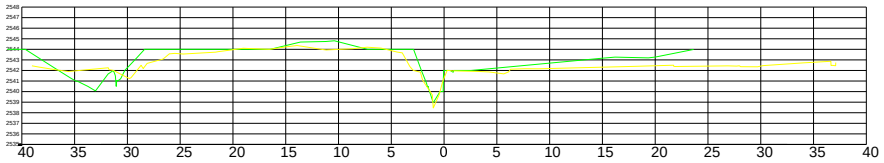
Humedal El Burro
K0+740



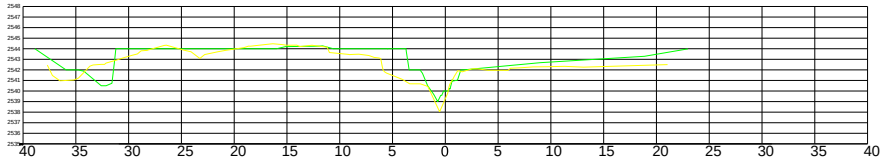
Humedal El Burro
K0+760



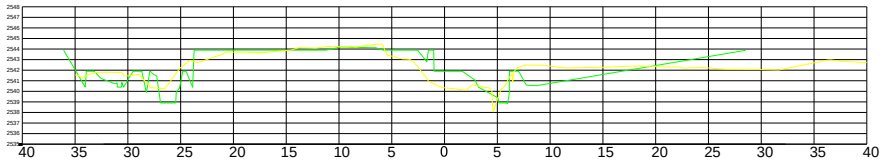
Humedal El Burro
K0+780



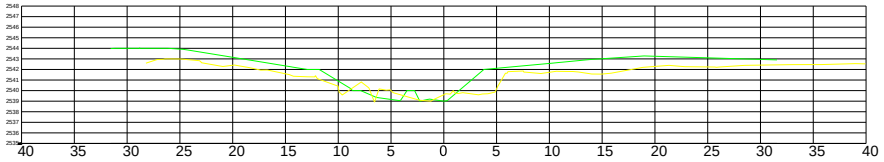
Humedal El Burro
K0+800



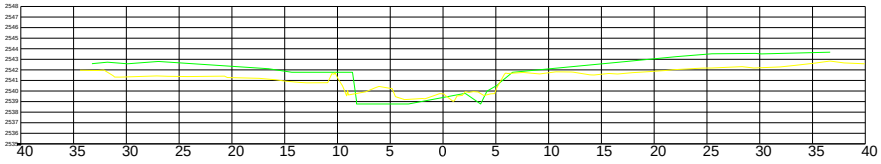
Humedal El Burro
K0+820



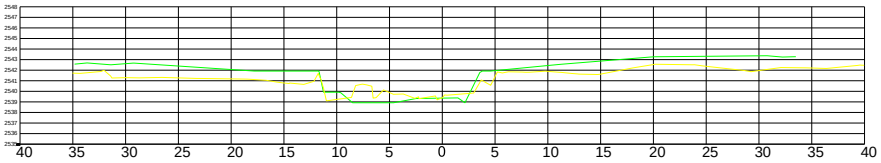
Humedal El Burro
K0+840



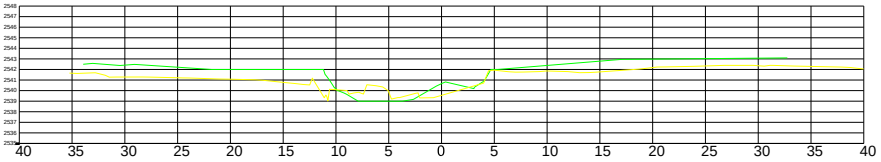
Humedal El Burro
K0+920



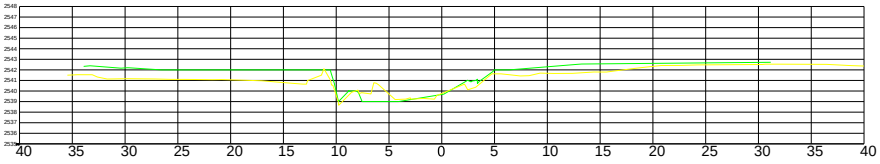
Humedal El Burro
K0+940



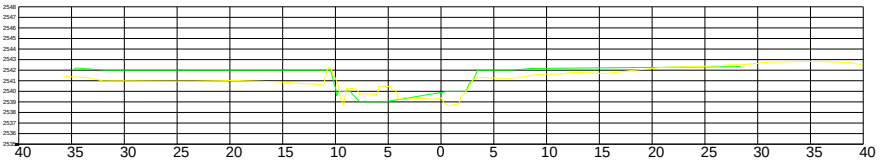
Humedal El Burro
K0+960



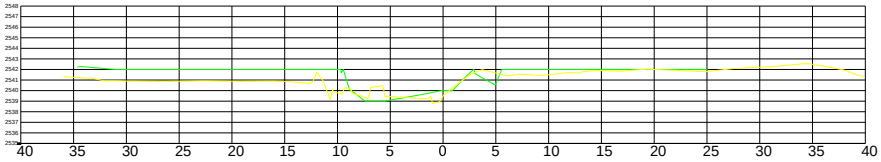
Humedal El Burro
K0+980



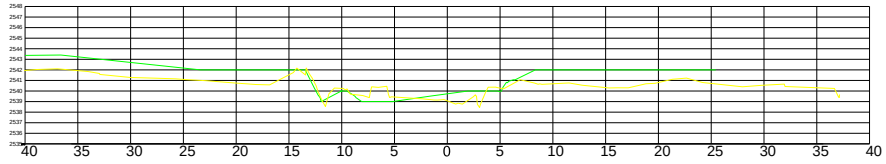
Humedal El Burro
K1+000



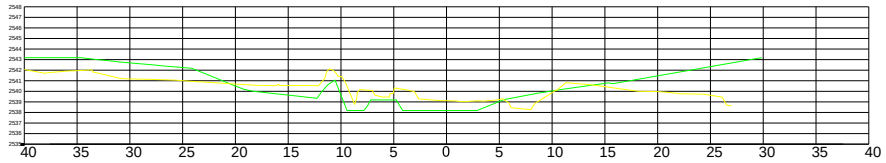
Humedal El Burro
K1+020



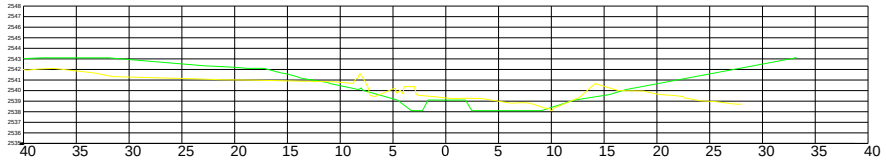
Humedal El Burro
K1+040



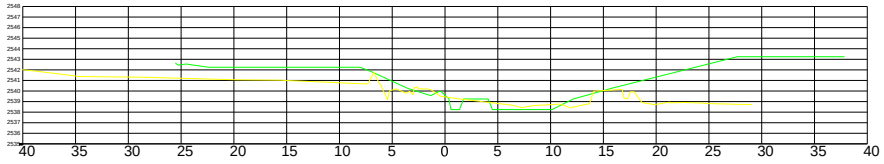
Humedal El Burro
K1+060



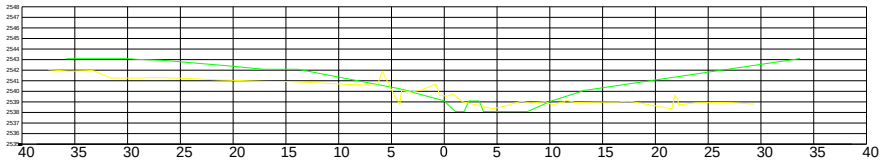
Humedal El Burro
K1+080



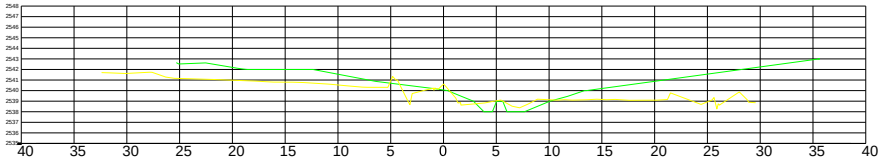
Humedal El Burro
K1+100



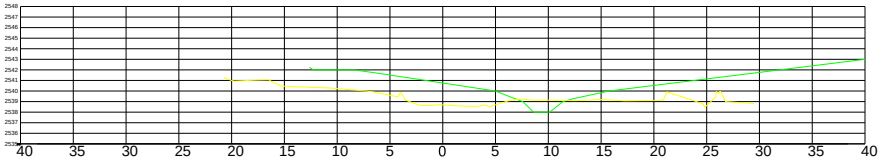
Humedal El Burro
K1+120



Humedal El Burro
K1+140



Humedal El Burro
K1+160



Humedal El Burro
K1+180

SECCION DISENO

SECCION ACTUAL

Estructuras de control

Las estructuras de control determinan los niveles hídricos en el humedal. Estas estructuras son básicamente vertederos que estarán localizados a la salida de los sectores oriental y occidental del humedal El Burro, es decir se construirán dos (2) vertederos. Las estructuras proveen escape a los excesos de agua por encima de los niveles diseñados y permitirán la captación de las aguas de la cuenca.

Manejo ambiental de la obra

Para la ejecución de las obras, se implementarán las medidas de control de impactos ambientales que se han llevado a cabo para la reconformación hidrogeomorfológica de diferentes sectores en el humedal la Conejera (Conservación Internacional-Acueducto de Bogotá, 2006) y las normas vigentes de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá 8EAAB). A continuación se especifican las medidas más importantes:

Instalación de tela mimética

Contiguo al área de intervención se debe instalar alrededor una tela mimética de 2m de altura aproximadamente, como mecanismo de aislamiento para mitigar el impacto (al menos visual) que la obra genera a la fauna especialmente durante las horas del día.

Construcción de accesos para maquinaria y personal

Para el acceso de maquinaria a la zona de intervención se utilizarán estructuras de madera extendidas sobre el suelo. Esta madera se dispondrá a manera de sendero para el paso de la maquinaria y del personal que ingresará al área que será reconformada. La reconformación esperada con sus valores aproximados se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 4. Efectos de la urbanización en la hidrología y geomorfología de los humedales

Zona	Zona media	Zona occidental
Movimiento de tierra (m^3)	55.212	39.400
Zona litoral (ha.)	3.7	0.99
Cuerpo de agua (ha.)	0.96	0.79
Pendiente longitudinal	0.6%	1.5%

Actividades

Las actividades propuestas para la reconformación hidrogeomorfológica son:

- Localización y replanteo de la zona del humedal El Burro.
- Excavación mecánica para conformar el vaso
- Relleno

Presupuesto

A continuación se muestra un presupuesto general de las obras de reconformación.

Costos de la obra de reconfiguración hidrogeomorfológica					
Item	**Actividades**	**Unidad**	**cantidad**	**Costo unitario**	**Costo total**
1	Localización y replanteo	m2	76527	1,050	80,353,350
3	Excavación mecánica	m3	38996	18,500	721,426,000
4	Relleno con material del sitio	m3	15184	11,600	176,134,400
Total costos directos					**977,913,750**
AIU (20%)					**195,582,750**
Total costo de la obra					**1,173,496,500**

Cronograma

Actividad	**Mes**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Actualización topográfica del Humedal El Burro										
Reconfiguración hidrogeomorfológica										
Localización y Replanteo										
Excavación a máquina										
Rellenos										

Indicadores

Desde el punto de vista físico se proponen los siguientes indicadores:

- Profundidad Creada / Profundidad Real.
- Movimiento de tierra realizado / Movimiento de tierra en diseños.

Entidades ejecutoras

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, en coordinación con la Secretaría Distrital de Ambiente.

De igual forma, la administración designada para el humedal, debe facilitar la infraestructura logística para el desarrollo del proyecto y prestar la ayuda necesaria para la ejecución del mismo.

Formas de financiación

Los costos de desarrollo del proyecto deben ser asumidos por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, ya que se pretende mejorar las condiciones del drenaje urbano de la ciudad, obligación de la empresa.

Elaborado por

Equipo Hidrología.

PROYECTO 12. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS QUE SE ENCUENTRAN EN EL ECOSISTEMA DEL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Físico

Nombre del proyecto

Análisis de alternativas para el manejo de residuos sólidos que se encuentran en el ecosistema del Humedal El Burro

Justificación

El humedal del Burro tiene acumulado en el sector oriental, perpendicular a la Av. Ciudad de Cali, basuras que fueron depositadas en su antiguo cauce, debido al mal funcionamiento de la estación de transferencia del antiguo botadero Gibraltar (Ver problemas planteados desde el punto de vista ecológico, en el capítulo de Problemática, Valoración y Evaluación del presente Plan). Este uso modificó la configuración geomorfológica del humedal, debido a la disposición de aproximadamente 70.000 m^3 de basuras que redujo la capacidad hidráulica y a la fecha sigue causando impactos al ecosistema y a la población circundante.

Mediante estudios contratados por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado, expertos han analizado la problemática del botadero. Como resultado se han propuesto dos alternativas:

1. El estudio realizado por el IDEA (2007), para la formulación del presente plan, propone la clausura, aseguramiento y readecuación del botadero de basuras a cielo abierto. (Ver Anexo 2 del presente capítulo "Propuesta del IDEA de la Universidad Nacional frente al relleno de basuras en el Humedal El Burro").
2. El estudio desarrollado por Ingeniería Ambiental y Geodesia Ltda. (2004), que elaboró los diseños detallados para la restauración Ecológica del Humedal El Burro y la zona de ronda, propone el retiro total de los residuos sólidos del humedal.

Estas propuestas carecen de estudios técnicos detallados que ayuden a tomar la decisión para el manejo del humedal que beneficie tanto el funcionamiento del ecosistema como las condiciones ambientales del sector.

Por lo anterior se debe adelantar un estudio técnico detallado del relleno de basuras localizado en el humedal del Burro para determinar sus condiciones de estabilidad biológica e impactos actuales y futuros sobre el agua, suelo, aire, el ecosistema de humedal y la población circundante, y de esta manera poder tomar la decisión más acertada basada en datos y estudios reales.

Objetivo General

Determinar alternativas para la adecuación y manejo de los residuos sólidos depositados en el sector estudiado (incluyendo la remoción completa del relleno), con base en los resultados del estudio técnico detallado del relleno y a lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental del humedal.

Objetivos Específicos

1. Caracterizar el tipo de residuos sólidos dispuestos en el humedal, de acuerdo con su composición física y química.

2. Definir la edad real del depósito de basuras y los procesos bioquímicos asociados, así como pronosticar la edad remanente para que ocurra su estabilización biológica.

3. Caracterizar los efluentes líquidos y gaseosos provenientes de los residuos sólidos dispuestos en el humedal.

4. Establecer un modelo integral del depósito de residuos sólidos, en relación con los procesos que se desarrollan y su influencia sobre el humedal y el ambiente circundante.

5. Identificar alternativas para la adecuación y manejo de los residuos sólidos depositados en el sector estudiado.

6. Realizar un análisis multicriterio de las alternativas seleccionadas que incluya su factibilidad técnica y económica y los impactos ambientales asociados a cada alternativa.

Alcances

Delimitar horizontal y verticalmente la zona donde fueron depositados los residuos sólidos en el humedal El Burro, con base en la información contenida en el Plan de Manejo Ambiental del humedal, en los informes de la consultoría de Ingeniería Ambiental y Geodesia (2004) en la que se hizo el diseño para la adecuación hidráulica y restauración ecológica del humedal, e información primaria tomada en la presente consultoría.

Metas

- Contar con un estudio técnico detallado con el análisis del botadero a cielo abierto ubicado en el Humedal del Burro y el análisis multicriterio de alternativas para el manejo del relleno.
- Conocer las cantidades de gases y lixiviados que está produciendo actualmente el botadero de basuras y una estimación de las cantidades que continuará produciendo hasta su estabilización completa.
- Desarrollar un documento que permita conocer las alternativas más viables para el manejo del botadero de basuras, esté documento debe contener un análisis de impactos ambientales, estimación de costos para cada una de las alternativas propuestas.

Actividades

- Realizar mínimo 5 perforaciones con el fin de determinar los espesores de los materiales que conforman el suelo de la zona. Todas las perforaciones deberán llegar hasta el contacto residuos – terreno natural. Debido a que no se conoce el espesor del relleno y se estima que no es homogéneo, se deben cotizar 30 metros lineales de perforación, los cuales se distribuirán en los pozos necesarios.
- Construir y realizar el levantamiento planimétrico y altimétrico de mínimo 4 piezómetros dentro de la zona en que se depositaron las basuras con los que se monitorearán los niveles piezométricos y la calidad de las aguas subsuperficiales (lixiviados). La medición de los niveles en los piezómetros permitirá establecer la dirección de flujo de agua subsuperficial y el efecto de dispersión de lixiviados generado en el interior del depósito de residuos sólidos. Se realizarán pruebas de valvuleo (slug) para determinar la conductividad hidráulica en cada piezómetro.
- Caracterizar el tipo de residuos sólidos dispuestos en el humedal, de acuerdo con su composición física (composición de papel, metales, plástico, alimentos, vidrio, madera y otros materiales) y química (humedad, cenizas y sólidos volátiles) en al menos cuatro puntos para cuatro capas diferentes distribuidas verticalmente en el relleno.
- Determinar el grado de descomposición de los residuos a partir de su composición física y química.
- Caracterizar los efluentes líquidos provenientes de los residuos sólidos dispuestos en el humedal. Se deben tomar al menos 3 muestras para diferentes épocas en cada uno de

los cuatro piezómetros construidos en el humedal, que incluyan el análisis de al menos los siguientes parámetros: sólidos suspendidos totales, sólidos suspendidos volátiles, sólidos totales, pH, conductividad, oxígeno disuelto, fósforo total, NTK, DBO5, DQO, grasas y aceites, coliformes fecales, níquel, cadmio, mercurio, cromo, zinc y plomo.

- Caracterizar los efluentes gaseosos provenientes de los residuos sólidos dispuestos en el humedal y analizar la presencia de olores en la zona. Se debe realizar un monitoreo para determinar la concentración de gases (metano, dióxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles, trihalometanos) generada por la descomposición de los residuos que fueron dispuestos en este sector para al menos cuatro puntos y varias profundidades en cada punto (al menos tres) (perforaciones mediante hidropunzón). Se debe medir la concentración de amoniaco (NH3), ácido sulfhídrico (H2S), metano (CH4), mercaptanos, en el aire cuatro (4) días diferentes, en tres puntos del área del relleno de basuras. Se debe tener en cuenta en cada sitio el monitoreo a dos horas diferentes del día.
- Identificar alternativas para la adecuación y manejo de los residuos sólidos depositados en el sector estudiado con base en los resultados del estudio técnico detallado del relleno de acuerdo con lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental del humedal, en especial lo relacionado con el diagnóstico físico, la zonificación ambiental y el plan de acción.
- Realizar un análisis multicriterio de las alternativas seleccionadas que incluya su factibilidad técnica y económica y los impactos ambientales asociados a cada alternativa. Se deben incluir técnicas de economía ambiental para valorar los impactos ambientales de cada una de las alternativas.

Costos del proyecto

Costos de Personal						
Cargo	**Cargo Tarifas EAAB**	**Tarifa mensual**	**Dedicación %**	**Duración (meses)**	**Factor Multiplicador**	**Costo Total**
Director del proyecto	Director o Especialista (II)	$5,145,580	25	6	2.2	$16,980,414
Especialista en rellenos sanitarios	Director o Especialista (II)	$5,145,580	25	5	2.2	$14,150,345
Especialista en biología/ecología	Director o Especialista (II)	$5,145,580	25	6	2.2	$16,980,414
Especialista Hidráulico	Director o Especialista (II)	$5,145,580	25	5	2.2	$14,150,345
Ingeniero residuos sólidos	Profesional I	$2,696,100	100	3	2.2	$17,794,260
Biólogo	Residente II	$2,939,585	100	3	2.0	$17,637,510
Total Costos de Personal						$97,693,288
Estudios técnicos relleno de basuras						
Apiques para estudio estabilidad geotécnica	800000	$ 4				3,200,000.00
Medicion espesor relleno de residuos (5 perforaciones)	1000000	$ 5				5,000,000.00
Instalación piezómetros (incluye pruebas de slug)	1080000	$ 4				4,320,000.00
Análisis fisicoquímicos lixiviados	399052.0613	$ 12				4,788,624.74
Caracterización físicoquímica de residuos	999368	$ 4				3,997,472.00
Análisis de laboratorio estabilidad geotécnica	2000000	**Global fijo***				2,000,000.00
Análisis de gases y olores	16723428	Global				16,723,428.00
Total Estudios Técnicos						40,029,524.74
Total						$ 137,722,812.74

Cronograma

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Determinar el espesor del relleno	X			
levantamiento planimétrico y altimétrico	X	X		

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Caracterización de residuos sólidos		X		
Caracterizar los efluentes líquidos		X		
Caracterización de efluentes gaseosos		X		
Identificar alternativas para la adecuación y manejo de los residuos			X	X
análisis multicriterio de las alternativas seleccionadas				X

Ejecutores

La entidad ejecutora principal del proyecto será la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB – ZONA 5), en coordinación con la Secretaría Distrital de Ambiente.

De igual forma, la administración designada para el humedal, será responsable de la permanente y adecuada administración del humedal, por lo tanto debe encargarse del mantenimiento de las obras y la limpieza periódica de las estructuras.

Indicadores

Sostenibilidad económica y ambiental de la alternativa seleccionada.

Bibliografía

- Tchobanoglous, G.; Theisen, H.; Vigil, S., “GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS” Mc Graw – Hill, 1996.

Elaborado por

Alexandra Garzón, Andrés Oliveros y Luisa Fernanda Galindo de la Dirección de Gestión Ambiental del Recurso Hídrico, Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROYECTO 13. ADECUACIÓN DE LAS DESCARGAS DE ALCANTARILLADO PLUVIAL SOBRE EL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Hidrológico

Nombre del proyecto

Adecuación de las descargas de alcantarillado pluvial sobre el humedal El Burro

Antecedentes

Las dos zonas en que se fragmento el humedal reciben aguas residuales a través del canal Castilla y demás colectores afluentes al humedal trayendo consigo altas cargas contaminantes originadas por vertimientos domésticos e industriales, generando un problema crítico para el humedal, con graves repercusiones para el equilibrio ecológico y la salud humana de la población ubicada en el área de influencia.

Justificación

Debido a que el humedal El Burro se encuentra en una de las zonas con menos lluvias de la ciudad, con valores desde 564mm al año, se hace necesario garantizar un suministro de agua perenne, que permita que el cuerpo de agua del humedal funcione de manera continua inclusive en la época más seca.

En la figura 11 se ubican las descargas de los colectores afluentes al humedal.

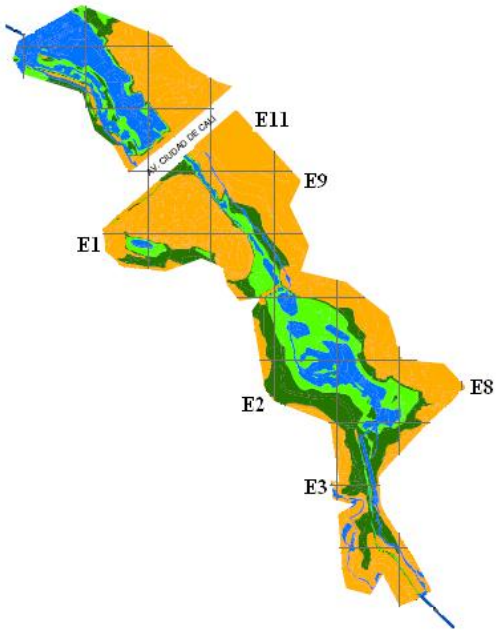


Figura 11. Descargas sobre el humedal El Burro

- E1: Colector de aguas combinadas de la urbanización Jardines de Castilla.
- E2: Colector de aguas del barrio Ciudad de Techo.
- E3: Colector de aguas lluvia de los barrios Balcones de Techo y Parques de Castilla.
- E8: Colector de aguas lluvia de los barrios Villa Mariana Castilla y Monterrey.
- E9: Colector de aguas del barrio Valladolid.
- E11: Colector de aguas del barrio Castillo.

Objetivo General

Garantizar un adecuado flujo hídrico que compense el déficit existente en el humedal El Burro.

Objetivos Específicos

- Recuperar la interacción hídrica del humedal con su cuenca de drenaje.
- Mejorar las entradas de agua provenientes del alcantarillado pluvial al humedal.
- Evitar la colmatación del humedal por las descargas de basuras transportadas en el alcantarillado pluvial.

Metodología

A continuación se describen las principales acciones que se deben llevar a cabo para desarrollar el presente proyecto:

- Estudio y conocimiento detallado del funcionamiento del alcantarillado pluvial del área de influencia del humedal.
- Adecuación de las descargas de los colectores de alcantarillado pluvial sobre el humedal para evitar que las aguas lleguen directamente al canal Castilla.
- Implementación de estructuras que retengan los sólidos de arrastre y las basuras en suspensión que actualmente transportan los colectores.
- Recolección periódica de la basura (por lo menos dos veces al mes), atrapada en las estructuras retenedoras.

Metas

- Suministrar en promedio 45.000 m3 anuales de agua al humedal.
- Lograr la autosostenibilidad del humedal en el aspecto hídrico, utilizando las fuentes existentes.

Actividades

- construcción de las rejillas
- Mantenimiento de las rejillas

Costos del proyecto

COSTOS DEL PROYECTO						
Costos de personal						
Cant.	**Concepto**	**Dedicación**			**Costo**	**Total**
1	Director	0,25			6.261.000	1.565.250
1	Residente	0,25			2.907.000	726.750
1	Operador mantenimiento	1 vez al mes durante 1 año			1.006.000	402.400
Total otros costos directos						**2.694.400**
Otros costos directos						
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo**	**Número meses**	**Tiempo total utilización**	**Total**

1	Rejilla (1.50x0.50x0.08)	8	306.820	1		2.454.560
1	Concreto (2000 PSI)	2	423.458	1		846.916
1	Excavación	2	12.612	1		25.224
Total otros costos directos						**3.301.475**
Costo básico						**5.995.875**
IVA (16%)						959.340
Valor Total						**6.955.215**

Cronograma

La construcción de las rejillas tarda una semana, sin embargo, debe hacerse el mantenimiento durante todo el tiempo

Ejecutores

La entidad ejecutora del proyecto será la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB – ZONA 5), en coordinación con la Secretaría Distrital de Ambiente.

La organización designada será responsable de la permanente y adecuada administración del humedal, por lo tanto debe encargarse de la limpieza periódica de las estructuras.

Indicadores

Debido a las características del proyecto, se propone un indicador de Gestión. El indicador propuesto es %Ejecutado/Tiempo.

Luego de construido el proyecto, para evaluar su utilidad, se proponen los siguientes indicadores:

- Número de entradas hídricas mejoradas.
- Volumen hídrico aportado por la cuenca/año.

Formas de financiación

El proyecto inicialmente debe ser costeado por la Empresa de Acueducto de Bogotá, encargada de la administración del drenaje de la ciudad, por lo tanto los dineros de las obras se deben recaudar vía facturas.

El mantenimiento de las estructuras, debe ser incluido en los costos de operación del administrador.

Elaborado por

Migelángel Bettin y Freddy Flórez

PROYECTO 14. CONTROL DE BASURAS Y CONEXIONES ERRADAS EN EL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Hidrológico

Nombre del proyecto

Control de basuras y conexiones erradas en el humedal El Burro

Antecedentes

Uno de los problemas críticos que afronta el humedal actualmente, es el depósito de basuras en la zona de ronda y el cuerpo de agua, debido a que los asentamientos humanos y la potencialidad de la zona adyacente al humedal, como zona de expansión urbana, ha aumentado notoriamente, la disposición de basuras de igual forma ha aumentado. En los documentos de caracterización diagnóstica y problemática se describe en detalle este problema.

Justificación

Las conexiones erradas son un gran componente de la contaminación hídrica del humedal y propician la proliferación de plagas (particularmente roedores e insectos).

Debido a que en la actualidad las fuentes de agua del humedal están contaminadas con aguas residuales, es necesario que se definan los puntos en los cuales los canales y los colectores de aguas lluvias, que llegan al humedal, reciben vertimientos de tipo domestico e industrial; además de establecer un comité interinstitucional de manejo de basuras del humedal.

El control de las conexiones erradas es una tarea compleja, ya que al ser vertimientos de carácter difuso y debido a que se generan nuevas conexiones constantemente, ubicar las fuentes contaminantes es operativamente complicado. Sin embargo, ya que se propone utilizar la cuenca aferente y el humedal es sensible a la contaminación hídrica, se requiere un estricto control de la calidad de los afluentes.

Objetivo General

Disminuir impactos ambientales generados por basuras y conexiones erradas en el humedal El Burro.

Objetivos Específicos

- Establecer una adecuada coordinación interinstitucional entre las empresas prestadoras del servicio de aseo, la SDA y la Empresa de Acueducto de Bogotá, para el correcto manejo de los residuos sólidos en el Humedal El Burro.
- Desarrollar una propuesta de manejo de residuos sólidos en el área de influencia del humedal.
- Controlar la afluencia de conexiones erradas al humedal.
- Controlar la presencia de plagas generadas por basuras en el humedal.

Metas

- Eliminar la afluencia de basuras al humedal.
- Disminuir la afluencia de conexiones erradas al humedal.

Actividades

Control de basuras

Para la realización de este proyecto se requiere el cumplimiento de las siguientes actividades

- Reconocimiento e inspección de la zona por parte del personal de la consultoría.
- Demarcación de zonas de recolección.
- Identificación de potenciales sitios de escurrimiento de lixiviados.
- Cumplimiento de las fechas y horas de recolección de basuras.
- Elaboración de cartilla ilustrativa de manejo de residuos sólidos.
- Difusión de cartilla ilustrativa de manejo de residuos sólidos.
- Se removerán las basuras y desechos sólidos localizados sobre el Humedal El Burro y en sus inmediaciones.
- Planeamiento e implementación del pre-tratamiento con rejillas metálicas para retener los sólidos sobre los afluentes al humedal.
- Mantenimiento de las rejillas y estructuras de entrada.

Identificación de conexiones erradas

- Identificación de la cuenca tributaria al Humedal El Burro. Esto corresponde al trazado de las microcuencas de drenaje de alcantarillado pluvial que ingresan al Humedal, ya bien sea por drenaje directo o a través de canales.
- Para cada microcuenca se identificarán dónde hay origen de aguas residuales, mediante inspección visual, haciendo uso de videocámaras y equipos de medición de calidad del agua. Se identificarán las fuentes y los potenciales orígenes de vertimientos.
- Planeamiento de la corrección de las conexiones erradas, procurando re direccionar las aguas negras a los sistemas de tratamiento y las aguas lluvias al humedal.
- Se hará un monitoreo permanente de calidad del agua en los colectores de aguas lluvias con el fin de garantizar de que las fuentes de aguas residuales han sido controladas y llevadas a los colectores pluviales.

Los resultados de los monitoreos darán luces acerca de la afluencia o no de conexiones erradas al humedal. Luego de determinar la afluencia de contaminantes a través del alcantarillado sanitario, se propone hacer un seguimiento y determinar, en la medida de lo posible, la fuente de contaminación y re direccionar la respectiva conexión.

Costos del proyecto

A continuación se muestra el presupuesto necesario para el desarrollo de las actividades durante un año.

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación mes**	**Número meses**	**Total**
1	Director del proyecto (Director I)	6,859,112	0.25	12	20,577,336
1	Especialista Hidráulico (Especialista I)	6,859,112	0.5	12	41,154,672
1	Ingeniero civil (Profesional I)	2,939,022	0.5	12	17,634,132
1	Ingeniero ambiental (Profesional I)	2,939,022	1	2	5,878,044
1	Auxiliar de Ingeniería	2,695,584	1	12	32,347,008
1	Diseñador gráfico (profesional II)	1,836,758	1	2	3,673,516
2	Inspector 1	919,424	1	12	22,066,176
Total costos personal					**143,330,884**
Otros costos directos					
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo unitario**	**Meses**	**Total**
1	Informes y planos	Global	300,000	6	1,800,000
1	Herramientas	Un	80,000	2	160,000
1	Dotación	Un	200,000	6	1,200,000
1	Papelería y fotos	Un	200,000	12	2,400,000
1	Seguros y transporte equipos	Un	1,000,000	1	1,000,000
1	Equipo de muestreo	Un	600,000	1	600,000
1	Elementos de muestreos	Un	250,000	1	250,000
1	Análisis de laboratorio	mes	22,000,000	12	264,000,000
1	Vehículo + Conductor	Global	2,900,000	12	34,800,000
1	Oficina	Global	850,000	12	10,200,000
1	Impresión de cartillas	Global	8,500,000	1	8,500,000
Total otros costos directos					**324,910,000**
Costo básico					**468,240,884**
IVA (16%)					**74,918,541**
Valor Total					**543,159,425**

Los costos relacionados con el suministro e instalación de rejillas se presentan a continuación:

Costos de la obra					
Item	**Actividades**	**Unidad**	**cantidad**	**Costo unitario**	**Costo total**
1	Suministro e instalación de rejillas metálicas	und.	12	612,000	7,344,000
2	Obras complementarias	und.	12	360,000	4,320,000
Total costos directos					**11,664,000**
AIU (20%)					**2,332,800**
Total costo de la obra					**13,996,800**

TOTAL COSTO DEL PROYECTO	**13,996,800**

El costo anual del mantenimiento de las rejillas y estructuras:

Costos del mantenimiento anual					
Costos directos de personal					
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación mes**	**Número meses**	**Total**
1	Inspector 1	919,424	1	12	11,033,088
3	Auxiliares	621,656	1	12	22,379,616
Total costos personal					**33,412,704**
Otros costos directos					
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo unitario**	**Meses**	**Total**
1	Informes	Un	200,000	12	2,400,000
1	Herramientas	Global	150,000	1	150,000
Total otros costos directos					**2,550,000**
Costo básico					**35,962,704**
IVA (16%)					**5,754,033**
Valor Total					**41,716,737**

Cronograma

En seguida se presenta el cronograma propuesto para el desarrollo de las actividades.

No.	Actividad	MES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	**Crontrol de basuras**												
1.1	Reconocimiento e inspección de la zona por parte del personal de la consultoría.												
1.2	Demarcación de zonas de recolección.												
1.3	Identificación de potenciales sitios de escurrimiento de lixiviados.												
1.4	Cumplimiento de las fechas y horas de recolección de basuras.												
1.5	Elaboración de cartilla ilustrativa de manejo de residuos sólidos.												
1.6	Difusión de cartilla ilustrativa de manejo de residuos sólidos.												
1.7	Se removerán las basuras y desechos sólidos localizados sobre el Humedal El Burro y en sus inmediaciones.												
1.8	Planeamiento del pretratamiento con rejillas metálicas para retener los sólidos sobre los afluentes al humedal.												
2	**Identificación conexiones erradas**												
2.1	Identificación de la cuenca tributaria al humedal de El Burro. Esto corresponde al trazado de las microcuencas de drenaje de alcantarillado pluvial que ingresan al Humedal, ya bien sea por drenaje directo o a través de canales.												
2.2	Para cada microcuenca: identificación del origen de aguas residuales, mediante inspección visual, haciendo uso de videocámaras y equipos de medición de calidad del agua. Se identificarán las fuentes y los potenciales orígenes de vertimientos.												
2.3	Planeamiento de la corrección de las conexiones erradas, procurando redireccionar las aguas negras a los sistemas de tratamiento y las aguas lluvias al humedal.												
2.4	Se hará un monitoreo permanente de calidad del agua en los colectores de aguas lluvias con el fin de garantizar de que las fuentes de aguas residuales han sido controladas y llevadas a los colectores pluviales.												

El tiempo de ejecución de la obra será el mostrado a continuación:

No.	Actividad	MES	
		1	2
1	Implementación del pretratamiento con rejillas metálicas para retener los sólidos sobre los afluentes al humedal.		

El mantenimiento debe ejecutarse continuamente como se muestra a continuación

No.	Actividad	MES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Mantenimiento de las rejillas y estructuras de entrada.												

Ejecutores

La entidad ejecutora principal del proyecto será la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB – ZONA 5), en coordinación con la Secretaría Distrital de Ambiente.

De igual forma, la administración designada para el humedal, debe facilitar la infraestructura logística para el desarrollo del proyecto y prestar la ayuda necesaria para la ejecución del mismo.

Formas de financiación

La consecución de recursos debe orientarse a entidades que patrocinan proyectos ambientales y comunitarios, como la Convención Ramsar, Conservación Internacional, Banco Mundial, etc. Se deben formular proyectos que generen conocimiento y/o mejoramiento del humedal

De igual manera, se deberán desarrollar proyectos productivos que permitan lograr la independencia financiera de la organización y le permitan costear sus gastos de funcionamiento.

Indicadores

- Calidad de agua/Tiempo.
- Kg. Basura/Tiempo.
- % Ejecutado/Tiempo.

Elaborado por

Migelángel Bettin y Freddy Flórez

PROYECTO 15. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE BIOTRATAMIENTO DEL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Hidrológico

Nombre del proyecto

Diseño y construcción de sistemas de biotratamiento del humedal El Burro

Justificación

Debido a que los sistemas naturales de tratamiento representan la mejor alternativa para mejorar las condiciones hídricas del humedal, se recomienda el uso de sistemas de humedales artificiales para establecer mejores condiciones de calidad de agua en el Humedal El Burro.

Las condiciones afluentes al Humedal El Burro (Canal Castilla) en la actualidad no son las mejores, ya que el Canal Castilla, que recoge aguas pluviales y combinadas en su recorrido y que actualmente, en eventos de alta precipitación le suministra agua al humedal.

Teniendo en cuenta las condiciones de calidad de agua de este canal, es imposible utilizar sus aguas para alimentar el los almacenamientos que se proponen en la reconformación hidrogeomorfológica del mismo.

Esta circunstancia obliga a derivar agua de distintas fuentes (Proyecto "Adecuación de las descargas de alcantarillado pluvial sobre el Humedal El Burro"). Aunque no se cuente con datos específicos acerca de la calidad del agua que circulará hacia el humedal, las aguas lluvias de la ciudad de Bogotá tienen valores fisicoquímicos que se encuentran en los rangos que se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Características fisicoquímicas del alcantarillado pluvial

Parámetro	Unidad	Valor
pH	Adimensional	6,8 – 7,2
DQO	mg/l	150-500
DBO5	mg/l	75-250
SST	mg/l	50-250

Fuente: IDEA, 2005.

Se propone, de acuerdo con las condiciones de los afluentes, utilizar sistemas de biotratamiento subsuperficial con macrófitas emergentes para el Canal Castilla, ya que son los que cuentan con mayor capacidad de remoción, adecuación al paisaje del humedal. Se propone, previo al sistema subsuperficial, sistemas de decantación y rejillas que funcionen como pretratamiento.

En la figura 12 se muestra la ubicación del sistema de biotratamiento.

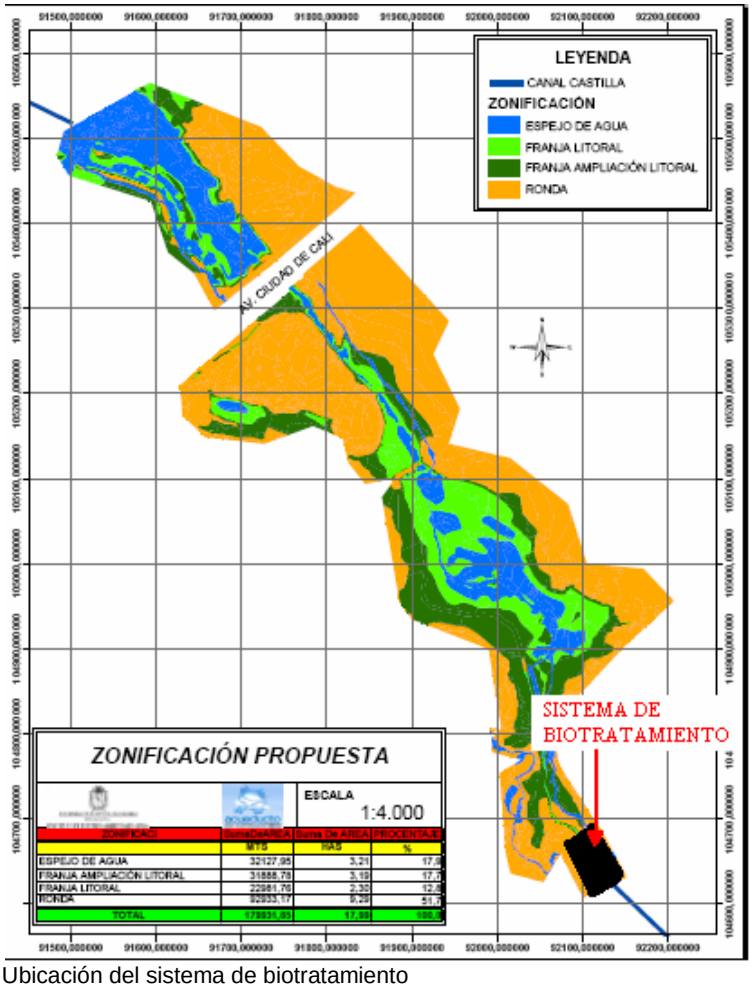


Figura 12. Ubicación del sistema de biotratamiento

Objetivo General

Mejorar las condiciones de calidad de agua aferente al Humedal El Burro.

Objetivos Específicos

- Retener sólidos flotantes afluentes al humedal a través del canal Castilla.
- Disminuir la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) afluente al humedal a través del canal Castilla.
- Aumentar el oxígeno disuelto presente en los afluentes al humedal a través del canal Castilla.
- Disminuir los patógenos presentes en los afluentes al humedal a través del canal Castilla.

Metas

- Remover por lo menos el 50% de DBO y SST afluentes al humedal.
- Remover por lo menos un 20% de los patógenos que ingresan al humedal.

Actividades

Para el desarrollo del presente proyecto, se deben desarrollar las siguientes actividades:

- Monitoreo sistémico de la calidad del agua del Canal Castilla (DBO, DQO, SST y COT): Es necesario desarrollar un monitoreo sistémico durante por lo menos un año que permita caracterizar adecuadamente al Canal Castilla, de tal forma que sea posible contar con elementos suficientes para el diseño.

- Diseño detallado de los sistemas de biotratamiento: A partir de la información colectada en el monitoreo y de acuerdo con los criterios de diseño establecidos en la literatura (EPA, 2002; EPA, 1993; NRCS, 2002; CENAGUA, 1999), se proceda al diseño definitivo de las obras.
- Construcción de los sistemas de biotratamiento: Con los diseños definitivos, se procederá a la construcción del mismo. En esta etapa es importante señalar que en el desarrollo de la obra deben tenerse en cuenta todas las contingencias que implica desarrollar trabajos en una reserva ecológica.
- Operación y mantenimiento de los sistemas de biotratamiento: Es necesario establecer monitoreos periódicos y operar el sistema de biotratamiento, de tal forma que sea posible tomar medidas correctivas durante su funcionamiento.

Costos del proyecto

A continuación se presenta el costo de implementación del sistema.

Costos de la obra					
Item	**Actividad**	**Unidad**	**Cantidad**	**Costo unitario**	**Costo total**
1	Señalización e impacto urbano	m	900	6,900	6,210,000
2	Tubería polietileno e instalación	m	2,000	25,000	50,000,000
3	Concreto (21 MPa)	m^3	12	549,935	6,599,220
4	Excavación	m^3	49	18,500	897,250
6	Equipo de bombeo (incluye instalación y accesorios)	Gl	1	5,600,000	5,600,000
7	Obras complementarias	Gl	1	2,340,000	2,340,000
Total costos directos					**71,646,470**
AIU (20%)					**14,329,294**
Total costo de la obra					**85,975,764**
TOTAL COSTO DEL PROYECTO					**85,975,764**

Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Vr. Unitario**	**Vr. Total**
Tuberías y elementos complementarios	Gl	1	3.000.000	3.000.000
Bombas	Gl	1	1.200.000	1.200.000
Excavaciones Varias	Gl	1	600.000	600.000
Conducción	M	2.000	70.000	140.000.000

Subtotal	**144.800.000**
Diseño e Instalación 12 %	17.376.000
Total	**162.176.000**
A.I.U.	32.435.200
Costo total	**194.611.200**

Los costos de operación, mantenimiento, control y monitoreo se presentan a continuación:

Costos de personal

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación mes**	**Número meses**	**Total**
1	Director del proyecto (Director I)	6,859,112	0.25	12	20,577,336
1	Ingeniero civil (Profesional I)	2,939,022	0.5	12	17,634,132
1	Ingeniero ambiental (Profesional I)	2,939,022	0.5	12	17,634,132
1	Biólogo (Profesional I)	2,695,584	0.5	12	16,173,504
1	Inspector 1	919,424	1	12	11,033,088
Total costos personal					**83,052,192**
Otros costos directos					
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo unitario**	**Meses**	**Total**
1	Informes y planos	Global	300,000	6	1,800,000
1	Papelería y fotos	Un	200,000	12	2,400,000
1	Equipo de muestreo	Un	2,500,000	1	2,500,000
1	Análisis de laboratorio	Global	12,500,000	12	150,000,000
1	Oficina	Global	850,000	12	10,200,000
Total otros costos directos					**166,900,000**
Costo básico					**249,952,192**
IVA (16%)					**39,992,351**
Valor Total					**289,944,543**

Los Análisis de laboratorio que se realizarán se refieren a pH, temperatura, DQO, SST, DBO5, plomo, N y P.

Costos de operación, mantenimiento, control y monitoreo

Ítem	**Descripción**	**Vr. Unitario**	**Cantidad**	**Costo**
Combustible y lubricantes	2 gal./día (ACPM)	10.000	365	3.650.000
Herramientas	Azador, rastrillo, peinilla	80.000	2,4	192.000
Dotación	8 dotaciones	200.000	2,4	480.000
Papelería, fotos	Registros, bitácora, presentaciones	50.000	1	50.000
Seguros y Transporte de equipo	Seguros personal y equipo	1.000.000	1	1.000.000
Equipo muestreo	pH, temperatura, sólidos, sedimentos	600.000	1	600.000

Elementos muestreo	Neveras, hielo, guantes, probetas	250.000	1	250.000
Análisis de campo	pH, temperatura, oxígeno disuelto	2.100	365	766.500
Análisis de laboratorio	pH, DQO, SST, DBO5, plomo, N y P	130.000	200	26.000.000
Edición de informes	Mensual, trimestral, final	500.000	1	500.000
Subtotal				**33.488.500**
Imprevistos (10%)				3.348.850
Total				**36.837.350**

El costo total del proyecto es aproximadamente de $ 567.376.506

Cronograma

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Construcción												
1.1. Movimiento de tierra												
1.2. Instalación tubería												
2. Operación y mantenimiento												

Ejecutores

La entidad ejecutora principal del proyecto será la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB – ZONA 5), en coordinación con la Secretaría Distrital de Ambiente.

Formas de financiación

La consecución de recursos debe orientarse a entidades que patrocinen proyectos ambientales y comunitarios, como la Convención Ramsar, Conservación Internacional, Banco Mundial, etc. Se deben formular proyectos que generen conocimiento y/o mejoramiento del humedal.

De igual manera, se deberán desarrollar proyectos productivos que permitan lograr la independencia financiera de la organización y le permitan costear sus gastos de funcionamiento.

Indicadores

Indicadores ambientales

Durante la operación, los principales indicadores serán los distintos parámetros de calidad de agua de los efluentes del sistema:

- DBO5 Afluente/DBO5 Efluente.
- OD Afluente/OD Efluente.
- SST Afluente/SST Efluente.
- COT Afluente/COT Efluente.

Indicador de gestión

- %Ejecutado/Tiempo

Elaborado por

MigelángelBettin, Freddy Flórez y Arturo Benítez.

PROYECTO 16. CONSTRUCCION, SEGUIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS DEL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Hidrológico

Nombre del proyecto

Construcción, seguimiento y mantenimiento de las estructuras hidráulicas del humedal El Burro

Antecedentes

Tal como se menciona en el documento "Caracterización Diagnóstica" las estructuras de paso requieren el mantenimiento periódico necesario para garantizar el libre paso de los flujos de creciente a través de ellas, sin generar problemas hidráulicos aguas arriba del sistema. Actualmente, la alta carga de sedimentos y residuos sólidos que ingresan al humedal se depositan alrededor de estas estructuras, por lo cual se requiere un mantenimiento permanente.

Justificación

En la actualidad no existe un monitoreo ni registro de las condiciones hidrológicas del humedal, por lo que se hace necesario la utilización de mecanismos que permitan el control de esta, por ejemplo la implementación de miras para medir y registrar los distintos niveles que tiene el humedal.

Por otra parte, los sistemas de tratamiento requieren la continua supervisión para verificar su correcto funcionamiento; el adecuado manejo de los sistemas de biotratamiento requiere de un control sistemático de su operación, bajo la responsabilidad de un ingeniero residente que es necesario asignar.

Objetivo General

Mantener el adecuado funcionamiento de las estructuras hidráulicas construidas en el humedal.

Objetivos Específicos

- Establecer períodos de limpieza de las estructuras hidráulicas a construir en el humedal.
- Operar de forma adecuada los sistemas de biotratamiento.
- Retirar sólidos flotantes de las rejillas del sistema.

Metas

- Garantizar el adecuado funcionamiento de los sistemas de biotratamiento y de las rejillas a instalar en las descargas de alcantarillado pluvial al humedal.

Actividades

Las actividades que se deben desarrollar en el proyecto son:

- Monitorear los niveles de contaminación de los efluentes y afluentes de los sistemas de biotratamiento.
- Hacer el mantenimiento de los sistemas de biotratamiento.
- Hacer el mantenimiento periódico a las estructuras que descargan al humedal.

El monitoreo del sistema es función tanto del ingeniero residente (aspectos hidráulicos y sanitarios) como del biólogo/ecólogo (crecimiento y buen desarrollo de la vegetación). La recopilación y análisis de datos debe registrarse sistemáticamente, con el fin de permitir un diagnóstico de las condiciones de tratamiento y la obtención de conclusiones y recomendaciones periódicas que permitan corregir problemas operativos y ajustar detalles de diseño y construcción.

El ingeniero residente deberá recibir entrenamiento previo antes de iniciar la operación del biotratamiento piloto en aspectos tales como:

- Manejo hidráulico del sistema piloto
- Criterios de diseño
- Naturaleza de las aguas afluentes
- Relaciones con la comunidad
- Programa de operación y mantenimiento

El biólogo/ecólogo deberá recibir entrenamiento previo a la operación del biotratamiento piloto en:

- Características biológicas del agua en tratamiento
- Características de la vegetación.

Los operarios del sistema deberán ser, en la medida de lo posible residentes del sector, con educación secundaria, capaces de llevar registros de información sobre los procesos de tratamiento.

El mantenimiento preventivo es la mejor garantía de una buena operación de los sistemas de biotratamiento. A este respecto se prevé que diariamente se revise la operabilidad de las válvulas de control de flujo.

Un plan adecuado de mantenimiento incluirá:

- Inventario de repuestos.
- Ilustrativos y catálogos de tubería y válvulas.
- Presupuesto para mantenimiento.

Costos del proyecto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total**
1	Especialista Hidráulico (Especialista I)	6,859,112	0.2	12	16,461,869
1	Ingeniero civil (Profesional I)	2,695,584	1	12	32,347,008
2	Inspector 1	919,424	1	12	22,066,176
Total costos personal					**70,875,053**
Otros costos directos					
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo**	**Número meses**	**Total**
1	Informes y planos	Global	300,000	12	3,600,000

1	Papelería y fotos	Un	300,000	12	3,600,000
1	Oficina	Global	850,000	12	10,200,000
1	Alquiler Equipo de limpieza de pozos incluye operarios	mes	5,000,000	12	60,000,000
1	Limpieza de estructuras y rejillas	mes	4,200,000	12	50,400,000
Total otros costos directos					**127,800,000**
Costo básico					**198,675,053**
IVA (16%)					**31,788,008**
Valor Total					**230,463,061**

Ejecutores

La entidad ejecutora principal del proyecto será la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), en coordinación con la Secretaría Distrital de Ambiente.

De igual forma, la administración designada para el humedal, debe facilitar la infraestructura logística para el desarrollo del proyecto y prestar la ayuda necesaria para la ejecución del mismo.

Indicadores

Debido a las características del proyecto, se propone un indicador de Gestión.

- El indicador propuesto es %Ejecutado/Tiempo.

Elaborado por

Miguelángel Bettín y Freddy Flórez

PROYECTO 17. RECONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAISAJE DEL HUMEDAL EL BURRO Y SU ÁREA DE INFLUENCIA

Componente

Ecológico

Nombre del proyecto

Reconstrucción de la estructura del paisaje del Humedal El Burro y su área de influencia

Antecedentes

Numerosos autores señalan que una comprensión profunda de la estructura y funcionalidad del paisaje es fundamental para la recuperación de humedales, puesto que permiten ver el contexto geográfico y ecológico en el cual se llevan a cabo las funciones del ecosistema. Este enfoque permite identificar las relaciones funcionales entre el entorno y el humedal y entre este y el entorno (Windham et al, 2004; Turner et al 2001). Para recuperación ecológica del humedal El Burro es fundamental restablecer la conetividad ecológica con los demás elementos ambientales.

Justificación

El Humedal El Burro, ha quedado aislados por el proceso de urbanización y los parches remanentes de humedal, han sido fragmentados por la construcción de obras civiles lineales como desarrollos viales. Ha quedado como en forma de islas en la matriz urbana de manera que tanto su componente de vegetación terrestre como el acuático han quedado aislados. El ecosistema de humedal necesita estar conectado con el sistema hídrico de la cuenca a la cual pertenece, pues depende de los aportes de agua limpia de sus afluentes y necesita también estar conectado al ecosistema terrestre que lo rodea para llevar a cabo intercambios de materiales y energía. Por tanto este proyecto pretende dar las pautas a nivel de paisaje, para la reconexión del Humedal El Burro con su cuenca hidrográfica y con la vegetación circundante.

Dentro del proyecto de reconstrucción del paisaje es importante:

- Identificar a escala detallada las fuentes de agua originales del humedal, cuya conexión será reconstruida.
- Identificar los parches de vegetación del área de influencia en los parques del Distrito.
- Identificar los corredores de vegetación existentes y posibles corredores para reconstruir
- Vegetación que debe ser usada para que sirva de hábitat para la fauna

La forma como se prevé la realización del estudio incluyendo la participación activa de las comunidades locales, se constituirá de otra parte, en un escenario muy valioso para adelantar una actividad de educación ambiental con las personas allegadas, lo cual redundará en la toma de conciencia hacia el verdadero valor y significancia de estos ecosistemas.

Objetivo general

Conectar el Humedal El Burro con su cuenca hidrográfica, con los humedales y con los parches de vegetación natural circundante.

Objetivos específicos

- Reconstruir los corredores de vegetación entre el humedal y los parches de vegetación circundante como en los parques.
- Obtener información técnicamente sustentada acerca de la silvicultura de las especies que serán utilizadas en la reconexión de corredores vegetales.

Metas

Armonizar la estructura paisajística del Humedal El Burro con el ecosistema terrestre y acuático que lo rodea, mediante el aumento en el área de parches de vegetación arbórea dentro del humedal y su área de influencia.

Actividades

- Cartografía detallada sobre imágenes actualizadas del humedal y su área de influencia en la cual se identificaran parches y corredores de vegetación existentes que pueden servir como base para la reconstrucción de la malla verde alrededor del humedal.
- Identificación y censo de especies vegetales en parches y corredores existentes en el área de influencia. Clasificación de especies entre las que deben ser reemplazadas y las que deben permanecer.
- Revisión de diseños de proyectos urbanísticos en el área de influencia del humedal, verificación de armonización de usos.
- Reemplazamiento de especies no deseadas.
- Preparación de zonas para conexión de corredores y siembra de especies deseadas.
- Monitoreo y mantenimiento de zonas recuperadas.
- Monitoreo de fauna asociada a las zonas en recuperación.

Presupuesto

COSTOS DEL PROYECTO				
Costos directos de personal				
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Número meses**	**Total**
1	Director (Especialista II)	5.144.595	24	123.470.280
1	Especialista en interpretación de imágenes de sensores remotos (Profesional I)	2.695.584	24	64.694.016
1	Especialista en SIG (Profesional I)	2.695.584	24	64.694.016
4	Técnicos Auxiliares de campo	1.046.890	24	100.501.440
Total costos personal				**353.359.752**
Costos de operación				
Cant.	**Concepto**	**Costo unitario**	**Número meses**	**Total**
1	Transporte terrestre	400.000	24	9.600.000
1	Compra de fotografías aéreas recientes	1.000.000	1	1.000.000
1	Papelería, fotocopias, útiles de oficina, rollos fotográficos, revelados, edición informes, impresión de mapas	300.000	24	7.200.000
Total costos de operación				**17.800.000**
Costos de equipos				
Cant.	**Concepto**	**Costo**	**Número meses**	**Total**
1	Software Arc GIS 9	1.500.000	2	3.000.000
1	Alquiler de equipos de fotointerpretación	1.000.000	1	1.000.000
1	Equipos de Computo - Impresoras	4.000.000	2	8.000.000

Total costos de equipos	**12.000.000**
Costo básico	**383.159.752**
IVA (16%)	61.305.560
Valor Total	**444.465.312**

Cronograma

Actividades	Trimestre							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Elaboración de cartografía detallada del humedal y su área de influencia								
Identificación y medida de áreas de parches y corredores que puedan ser objeto de intervención.								
Identificación, censo y clasificación de especies vegetales en parches y corredores existentes en el área de influencia.								
Diseño espacial de la malla verde alrededor del humedal.								

Indicadores

- Cambio en el número de especies de flora presentes en el humedal 1 año después de finalizar las actividades del proyecto.
- Número de especies de flora incorporadas en el humedal, al inicio y al finalizar el proyecto
- Cambio en el número de especies de fauna presentes en el humedal, 1 año después de finalizar las actividades del proyecto.
- Número de especies de fauna incorporadas en el humedal, al inicio y al finalizar el proyecto

Ejecutores

Secretaría Distrital de Ambiente en coordinación con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

Elaborado por

Edith González y Gabriel Guillot

PROYECTO 18 REVEGETALIZACIÓN TERRESTRE Y CONTROL DE PLANTAS INVASIVAS EN EL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Ecológico

Nombre del proyecto

Revegetalización terrestre y control de plantas invasivas

Justificación

Teniendo en cuenta que en el área actualmente demarcada para el Humedal El Burro, existe poco terreno disponible para el desarrollo de coberturas arbóreas, es necesario desarrollar una masa arbórea en los terrenos que rodean el cuerpo del mismo, para lo cual se pueden utilizar los predios que la EAAB está en proceso de adquirir y las cesiones tipo A. Esta cobertura boscosa servirá para brindar hábitats y opciones de alimento a la fauna terrestre a la vez de aislamiento del humedal de las densas concentraciones urbanísticas que lo rodean. La vegetación arbórea servirá también para la recolonización y permanencia temporal de aves migratorias, que requieren de algún aislamiento y tranquilidad durante su permanencia.

Objetivo General

Recuperar la cobertura vegetal zonal del Humedal El Burro, con especies propias del ecosistema para aumentar la protección de las zonas anfibias y aumentar la oferta de hábitats para la fauna vertebrada terrestre, semiacuática y acuática.

Con este proyecto se busca aumentar espacios para el desarrollo de hábitats propicios para las especies de la fauna propia de humedal.

Objetivos Específicos

- Incrementar la diversidad vegetal en el ecosistema terrestre del Humedal El Burro, tanto en especies como tipos fisionómicos.
- Propiciar condiciones para iniciar un proceso de sucesión de comunidades vegetales que derive en la conformación de ecosistemas terrestres.
- Crear la base biofísica adecuada para la generación de una oferta amplia y diversa de hábitats y fuentes de alimento para la fauna residente y visitante del Humedal El Burro.

Alcances

El proyecto apunta al restablecimiento total o parcial de la estructura y función del ecosistema deteriorado por causas naturales o antrópicas, hasta alcanzar un nivel de rehabilitación del ecosistema terrestre, a partir del cual pueda continuar regenerándose por si mismo.

Metas

- Alcanzar el 70% del ecosistema terrestre revegetalizado.
- Incrementar la diversidad de la oferta de hábitat y alimento para la avifauna.

Actividades

Reconformación del terreno

Dentro del proceso de dragado de algunas zonas con el objeto de crear nuevos espejos de agua, o darle profundidad al vaso del humedal, se deben desarrollar algunas zonas de pendiente suave para el desarrollo de refugios y sitios de anidación de especies de avifauna, tanto residentes como migratorias acuáticas y terrestres. Deben tener pendiente suave para permitir en sus márgenes procesos temporales de inundación y el establecimiento de comunidades de vegetación semiacuatica. El repoblamiento de sus bordes y zonas temporal o permanentemente inundadas debe dejarse en principio a la sucesión natural.

Desarrollo de franjas de vegetación terrestre

Los seres propios de las franjas más cercanas a la zona inundada son generalmente cortas y, por tanto, la revegetalización puede proceder mediante una composición florística inicial con tales especies.

La revegetalización debe evitar la homogenización de la periferia del humedal, procurando diversidad de densidades (más abiertas o cerradas) en cada franja y mantener las diferencias vegetacionales (florísticas y fisonómicas) propias de cada franja.

Alternar corredores más abiertos o más cerrados (más o menos árboles) a través y conectando las franjas concéntricas, para reforzar el movimiento de distintas especies de aves a través del ecotono.

Disponer atractores (perchas, frutas muy apetecidas, sitios de nidación) en los extremos del gradiente, para reforzar la movilidad transversal de las aves.

Como propuesta de manejo y distribución espacial de la vegetación en el Humedal El Burro se proponen algunas especies para conformar o reemplazar la vegetación en las diferentes franjas:

Las especies para la restauración de la franja del alisal son las siguientes:

Alnus acuminata (Aliso)+ *Vallea stipularis* (Raque)+ *Viburnum triphyllum* (Garrocho) + *Rubus sp* (Mora) + *Abatia parviflora* (Duraznillo)

Las especies para la restauración de la franja de Tintal son las siguientes:

Solanum sp (Tomatillo) + *Cestrum mutisi* (Tinto)+ *Bacharis latifolia* (Chilco)

Como especies herbáceas se proponen algunas gramíneas tales como: *Cortaderia sp y Calamagrostis sp*.

Dicho tratamiento consiste que consiste en extraer matones de macollas de las gramíneas, de sitios cercanos y repoblar en los sitios desprovistos de vegetación. (Manrique. O, 2004)

Especies trepadoras, de rápido crecimiento, propicias para sitios con pendientes considerables son: Bejuco colorado, Calabaza, Curaba.

Enriquecimiento del hábitat

- Perchas vivas y muertas, como requerimiento importante para el paso o establecimiento de especies de fauna importantes en procesos de polinización y dispersión de semillas.
- Refugios para nidación: ya sean de tipo natural por medio del establecimiento de especies de vegetación sobre la ronda o de tipo artificial; para cualquiera de los dos tipos es necesario conocer de antemano los requerimientos a nivel de refugio para las especies de fauna y en especial de avifauna.
- Corredores ecológicos de densidad variable, con el fin de disminuir la homogeneidad al ecosistema e impulsar la dinámica sucesional, generar condiciones para la dispersión de

semillas por medio de la llegada de fauna y propender por el establecimiento de barreras físicas como mediada, de disminución al efecto de factores tensionantes, entre otros.

Reemplazamiento de vegetación foránea

La acciones de manejo asociadas con esta actividad consisten en la sustitución progresiva de elementos de la flora exótica tanto arbórea como arbustiva; los criterios a seguir en la pauta de sustitución de árboles es la de conservar siempre una alta proporción del área con sombrío para evitar la invasión de kikuyo y el retamo; conservar un dosel alto y compacto que sirva de barrera sónica a lo largo de los corredores viales adyacentes al humedal, así mismo árboles emergentes deben conservarse pues constituyen perchas de avistamiento para aves rapaces de gran valor dentro de la avifauna local; se deben seleccionar especies que produzcan abundante hojarasca para enriquecer el mantillo orgánico de los suelos y arbustos productores de fruta comestible para la fauna frugívora; otros elementos de importancia en la reconstrucción de hábitats son los arbustos de dosel bajo y muy cerrado (por ejemplo zarzamoras) que constituyen barreras efectivas para reducir la intrusión de depredadores. Especialmente animales domésticos. Las especies recomendadas son las mismas presentadas anteriormente

Control de plantas invasivas

Corresponde a sectores donde actualmente se encuentra vegetación dominada por especies con estrategias invasivas, especialmente en los sectores litorales donde haya un avance de macollas semiflotantes de pasto kikuyo *Pennisetum clandestinum*. Para desarrollar esta acción de control, debe tenerse en cuenta la relación porcentual de área invadida por el pasto y la disponibilidad de agua para ocupar el espacio que se genera, la técnica de remoción más recomendadas sería las manual o con maquinaria liviana, en todo caso removiendo no solo el césped emergente sino la red de raíces y rizomas que inhibe la conformación de bancos de semillas y otros propágulos de la vegetación natural. El control con herbicidas debe ser descartado por el impacto de toxicidad sobre la biota natural del humedal.

Establecimiento de barreras espinosas

Como mecanismo de protección contra animales domésticos y para propiciar sitios refugio de algunas especies de fauna. Una especie propicia para este objetivo es la zarzamora

Costos del proyecto

COSTOS DEL PROYECTO						
Costos directos de personal						
Cant.	**Cargo**	**Valor mensual**	**Dedicación**	**Número meses**	**Total**	**Total**
1	Director proyecto	6.261.000	½	48	24	150.264.000
1	Biólogo o Ecólogo	2.460.000	½	48	24	59.040.000
1	Profesional SIG	2.460.000	1	6	6	14.760.000
1	Asistente campo	839.000	½	48	24	20.136.000
Total costos personal						**244.200.000**
Otros costos directos						
Cant.	**Concepto**		**Unidad**	**Costo**	**Número meses**	**Total**
1	Revegetalización (re-emplazamiento de 13 ha en la zona de ronda, 20,17 en la zona de ZMPA y control de invasivas en 0,12 ha)		33,24 ha	4.500.000/ha		149.580.000
1	Materiales y suministros		Global			700.000

1	Impresos	Global	84.000	5	420.000
1	Transporte	Global			700.000
Total otros costos directos					**151.400.000**
Costo básico					**402.980.000**
IVA (16% otros costos directos)					**64.476.800**
Valor Total					**467.456.800**

Cronograma

Actividades	Año			
	1	2	3	4
Re-conformación del terreno	X			
Desarrollo de franjas de vegetación terrestre	X	X		
Enriquecimiento del hábitat			X	
Re-emplazamiento de vegetación foránea			X	
Control de plantas invasivas			X	X
Establecimiento de barreras espinosas			X	X

Indicadores

Superficie del área de ronda humedal cubierta por vegetación terrestre propia de este ecosistema por unidad de tiempo (has/año, % has con vegetación/ has totales)

Composición de comunidades de vegetación terrestre: Diversidad y abundancia (abundancia relativa por grupo/época de lluvias y época seca).

Estructura de comunidades de vegetación terrestre (tipos estructurales por zona por año)

Ejecutores

Secretaría Distrital de Ambiente y EAAB.

Elaborado por

Edith González y Gabriel Guillot

PROYECTO 19. REVEGETALIZACIÓN ACUÁTICA Y CONTROL DE PLANTAS INVASIVAS EN EL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Ecológico

Nombre del proyecto

Revegetalización acuática y control de plantas invasivas en el Humedal El Burro

Justificación

Como puede verse en la Figura 13, el tipo fisonómico que tiene mayor área en el Humedal El Burro son las praderas de kikuyo (pastizal) y le siguen las praderas emergentes.

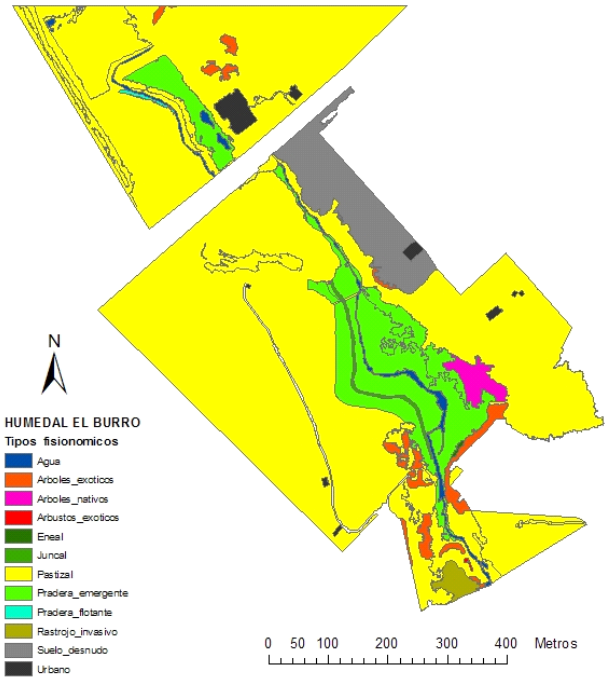


Figura 13. Tipos fisionómicos en el Humedal El Burro y sus alrededores

Objetivo General

Recuperar atributos estructurales y funcionales del ecosistema acuático y litoral del humedal El Burro, para su mantenimiento como parte de la estructura ecológica principal del Distrito Capital.

Objetivos Específicos

- Incrementar la diversidad vegetal en el ecosistema acuático y litoral del humedal El Burro, tanto en especies como tipos fisonómicos.

- Crear la base biofísica adecuada para la generación de una oferta amplia y diversa de hábitats y fuentes de alimento para la fauna residente, visitante y migratoria en el ecosistema acuático del Humedal El Burro.
- Conformar y estabilizar distintas franjas de vegetación propias del litoral de humedal, previniendo la aceleración de los procesos de colmatación y terrificación.

Alcances

La recuperación del Humedal El Burro, busca el restablecimiento de una o varias funciones del ecosistema, las cuales se han perdido como resultado de alteraciones profundas (degradación) en su estructura y procesos (DAMA, 2004). En este proceso, la reconstrucción de la zonación vegetal con especies nativas es prioritaria y se requiere que este consolidada para la posterior reintroducción de la fauna.

Como condiciones previas para la realización de este proyecto, se requiere en primer lugar el mejoramiento de la calidad del agua, la reconformación del terreno para la ampliación de la zona litoral, la remoción de basuras. Así mismo, dado que en el litoral del humedal El Burro se encuentra un área considerable cubierta por que una de las principales especies invasivas, los pastizales de kikuyo (Figura 3); es indispensable que esta especie, se haya removido para permitir la colonización efectiva de vegetación nativa en la interfase tierra-agua.

El presente proyecto tiene como finalidad recuperar el ecosistema acuático a partir del diseño de los tratamientos de restauración y siembra de especies vegetales al interior del cuerpo de agua en dos tipos de ambientes: islotes y zona permanentemente inundada. Es importante resaltar que, dado que la restauración natural no basta para lograr una recuperación suficiente, se debe complementar con introducciones controladas, extracciones selectivas y manejo físico de los sustratos, estas acciones se abordan en los proyectos de mantenimiento hídrico y sistema de mantenimiento de los ecosistemas del Humedal.

Las diferentes intervenciones que se proponen deben ser realizadas de manera gradual y con la posibilidad de hacer ajustes en la medida que los indicadores muestren si los resultados esperados se están logrando o no. La importancia de realizar la intervención por fases se sustenta en que:

- No se debe afectar la totalidad del humedal por el impacto que se causaría sobre la fauna y flora del humedal.
- Debe dejarse un tiempo para recuperar el humedal del impacto causado y monitorear los efectos y mejorar la intervención para la fase siguiente.
- Se debe realizar revegetalización con especies de flora nativa local

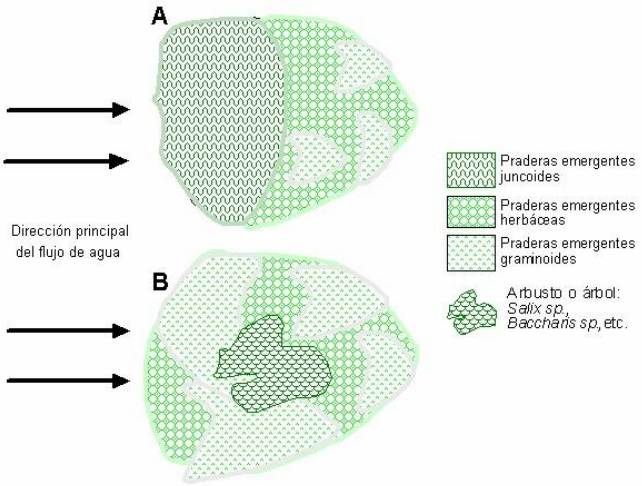


Figura 14. Propuestas de la distribución vegetal en un islote (Tomado de Protocolo de recuperación de los humedales distritales, componente Limnología, G. Guillot. 2005).

Una vez se haya adecuado morfológicamente el humedal y se haya ampliado la zona litoral, se deben plantar las "especies nodrizas" que proveen sombra, que aporten materia orgánica en forma de hojarasca y prevengan la invasión de especies invasoras como el kikuyo y el retamo.

Para la siembra de las semillas es importante conocer las condiciones específicas de germinación, así como la tasa de crecimiento. Con el fin de proveer el material biótico para la recuperación por dispersión o incremento del banco de semillas y/o propágulos, se recogen las semillas (justo en su madurez) de plantas establecidas en el humedal, se toman de los bancos donadores de semillas (áreas donde se removió una sección superficial del suelo que aloja semillas, bulbos, raíces y otro tipo de propágulos).

El material vegetal de especies nativas acuáticas que no estén presentes en el Humedal se puede obtener por alguna de las siguientes alternativas o una combinación de ellas:

- Alterativa 1. Traer material de especies nativas vegetales que se quieran introducir y colocarlas en condiciones para su crecimiento y posterior siembra, tenerlas en cuarentena, retirando la mayor cantidad de sedimentos para eliminar posibles patógenos o plagas que estén en sus sitios de origen.
- Alternativa 2. Cosechar semilla de las especies nativas vegetales a introducir, colocarlas en condiciones de crecimiento e iniciar el cultivo.
- Alternativa 3. Multiplicación por vía de cultivo de meristemos, lo cual garantiza que el material vegetal este libres de patógenos y enfermedades.

Revegetalización de la zona permanentemente inundada

La zona permanentemente inundada incluye varios tipos estructurales de vegetación, algunos de los cuales están ausentes en la actualidad en el humedal El Burro; cuyo desarrollo está condicionado por la transparencia del agua de la cual depende el crecimiento y actividad fotosintética de las especies vegetales y, por tanto, requiere la adecuación y mantenimiento hídrico del humedal. Las especies que pueden ser empleadas, de acuerdo con los tipos estructurales se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6. Especies para revegetalizar la zona de inundación permanente

Tipo estructural	Especies típicas
Pradera enraizada sumergida	*Potamogeton paramoanus*
	Myriophyllum aquaticum
	Egeria densa
	Callitriche heterophylla
Pradera errante emergida	*Azolla filiculoides*
	Lemna gibba
	Spirodela intermedia
	Limnobium laevigatum
Pradera errante sumergida	*Wolffia columbiana*
	Wolffiella lingulata
	Wolffiella oblonga
	Wolffiella welwitschii
	Utricularia sp.

Tomado de Protocolo de recuperación de los humedales distritales, componente Limnología, G. Guillot. 2005.

En la adecuación morfológica del humedal y la posterior siembra de las especies vegetales es importante que se posibilite el máximo de diversidad de hábitats para el desarrollo de los diferentes tipos estructurales de vegetación acuática y semiacuática; en el caso específico de la zona permanentemente inundada, interesa en lo fundamental la vegetación acuática propiamente dicha que puede ser enraizada sumergida, errante emergida o errante sumergida (Figura 15).

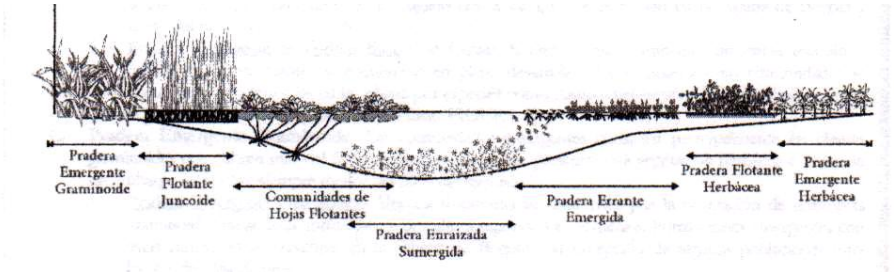


Figura 15. Perfil generalizado de los tipos estructurales de vegetación acuática y semiacuática en un humedal con geometría bien conformada (Tomado de Protocolo de recuperación de los humedales distritales, componente Limnología, 2005. Fuente: Schmidtt -Mumm, 1998)

Revegetalización del litoral

La selección de especies se realiza teniendo en cuenta como criterios las características morfológicas de las especies y sus funciones como alimento y hábitat para fauna (principalmente aves y pequeños mamíferos), y como inductores para el proceso de sucesión; así como, la vegetación existente en la actualidad. Las especies que se pueden sembrar se presentan en la tabla 7.

Tabla 7. Especies para revegetalizar la zona litoral

Tipo estructural	Especies típicas
Pradera emergente graminoide Pradera flotante graminoide	*Typha dominguensis*
	Cyperus rufus
	Carex lurida

Tipo estructural	Especies típicas
	Glyceria septentiornalis
Pradera emergente juncoide Pradera flotante juncoide	*Schoenoplectus californicus*
	Juncus effusus
	Eleocharis spp.
	Equisetum bogotense
Pradera emergente herbácea Pradera flotante herbácea	*Rumex conglomeratus*
	Polygonum hidropiperoides
	Polygonum segetum
	Polygonum punctatum
	Cotula coronopifolia
	Bidens laevis
	Ludwigia peploides
	Ludwigia palustris
Pradera enraizada de hojas flotantes	*Marsilea ancylopoda*
	Hydrocotyle ranunculoides

Tomado de Protocolo de recuperación de los humedales distritales, componente Limnología, G. Guillot. 2005.

Con relación a los tipos de vegetación, interesan fundamentalmente para la zona litoral las praderas emergentes y flotantes graminoides, emergentes y flotantes juncoides, emergentes y flotantes herbáceas y enraizadas de hojas flotantes.

Metas

- Incremento de la diversidad de las comunidades vegetales del ecosistema acuático en el humedal El Burro, en comparación al estado actual y monitoreos anuales.
- Incremento de los tipos fisionómicos presentes en el humedal, como indicativo de la diversidad de hábitats para fauna.
- Revegetalización del 70% del litoral del humedal El Burro
- Incremento de la diversidad del litoral del humedal El Burro

Actividades

1) Definición de tratamientos[13] de restauración, a partir de dos actividades específicas: la selección de especies y el diseño de los arreglos florísticos.
   a) La selección de especies se realiza teniendo en cuenta como criterios las especies existentes en la actualidad, tipos de hábitat presentes que están asociados con los requerimientos específicos de saturación de agua y condiciones morfológicas del suelo; así como el objetivo de incrementar la diversidad al incluir especies que no se encuentran ahora, y cumplir los requerimientos de alimento y hábitat para fauna (principalmente aves y pequeños mamíferos).
   b) El diseño de los arreglos florísticos define la forma de distribución de las especies en el área, la distancia entre ellas y la época de la siembra.
2) Revegetalización en la zona de inundación permanente: en sitios relativamente protegidos del flujo de agua, se colocan secciones de vegetación de praderas enraizadas sumergidas,

[13] Los tratamientos son las acciones de restauración, cuya aplicación depende de las condiciones específicas de alteración o deterioro del humedal.

errantes sumergidas y errantes emergidas, de modo que puedan colonizar efectivamente parte del espejo de agua.

3) Revegetalización del litoral: debe realizarse en forma inmediata al descapote del suelo para evitar que el kikuyo crezca y domine de nuevo el ambiente terrestre; se busca lograr reconstruir un perfil de vegetación donde estén representados los diferentes tipos estructurales de vegetación litoral y de bosque inundable.

4) Articulación con el sistema de información ambiental del Humedal: la información generada en el proyecto, esto es las metodologías empleadas, marco conceptual y teórico de soporte, resultados obtenidos, conclusiones y recomendaciones deben integrarse al sistema de información del humedal El Burro, según los formatos que este proyecto genere.

5) Actividades participativas: se realizarán como mínimo 3 talleres de participación comunitaria para dar a conocer la metodología, resultados y requerimientos por parte de la comunidad en desarrollo del proyecto; estos deben realizarse al comenzar el proyecto (mes 4 o 5), en la mitad y al finalizar.

6) Elaboración de informes: en el cuarto mes de actividades se presentará un informe sobre la metodología que se empleará en el proyecto y los tratamientos de restauración definidos. Se presentarán informes anuales de los resultados del proyecto, correspondientes a las fases de revegetalización, e informes de actividades; al final del proyecto se debe elaborar un documento que constituya un protocolo de restauración para ecosistemas acuáticos de humedal, que incluya los métodos empleados, puntos críticos en el proceso, aciertos y desaciertos.

Costos del proyecto

COSTOS DEL PROYECTO						
Costos directos de personal						
Cant.	**Cargo**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total horas* mes**	**Total**
1	Director (Especialista II)	5.144.595	0,5	48	24	123.470.280
1	Biólogo o Ecólogo (Profesional I)	2.695.584	0,5	48	24	64.694.016
1	Profesional I SIG	2.695.584	1	6	6	16.173.504
1	Sociólogo (Profesional I)	2.695.584	0,5	6	3	8.086.752
1	Asistente campo	1.046.890	0,5	48	24	25.125.360
Total costos personal						**237.549.912**
Otros costos directos						
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo**	**Número meses**	**Tiempo total utilizaci**	**Total**

COSTOS DEL PROYECTO						
					ón	
1	Revegetalización zona de inundación	8,68 has	$4.500.000/ha			39.060.000
1	Materiales y suministros	Global				700.000
1	Impresos	Global	84.000	5	1	420.000
1	Transporte	Global				700.000
Total otros costos directos						**40.880.000**
Costo básico						**278.429.912**
IVA (16%)						**44.548.786**
Valor Total						**322.978.698**

Cronograma

Actividades	Año			
	1	2	3	4
Definición de tratamientos de restauración				
Revegetalización en la zona de inundación permanente				
Revegetalización del litoral				
Articulación con el sistema de información ambiental del Humedal				
3 talleres de participación comunitaria				
Informes				

Ejecutores

Secretaría Distrital de Ambiente y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

Indicadores

Indicadores ambientales

- Superficie del litoral del humedal cubierta por vegetación por unidad de tiempo (año)
- Porcentaje del litoral del humedal cubierto por vegetación por unidad de tiempo (año)
- Altura de las plantas sembradas por unidad de tiempo (año)
- Tipos fisionómicos presentes por unidad de tiempo (año)

Indicadores de gestión

- Porcentaje del proyecto ejecutado por unidad de tiempo (año)
- Número de asistentes a los talleres de participación comunitaria
- Cartografía actualizada (al finalizar el proyecto)

Elaborado por

Edith González y Gabriel Guillot

PROGRAMA: MANEJO Y USO SOSTENIBLE

Este programa recoge los principios y directrices formulados en diferentes instrumentos de política a nivel internacional, nacional y distrital, en los cuales se señala la necesidad de armonizar la demanda y presión que ejercen las poblaciones humanas sobre el entorno natural con la oferta biofísica existente, de modo que se logren satisfacer las necesidades humanas, pero se conserve la estructura ecológica que provee los bienes y servicios indispensables para la vida. Aunque en algunos referentes se emplean términos diferentes, como uso, aprovechamiento, explotación y manejo con los adjetivos de sostenible, sustentable, sostenibilidad o racional, en este Plan de Manejo Ambiental no se pretende discutir sobre ellos, sino tomar sus elementos comunes.

En primer lugar, la Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas de 1971 (aprobada por Colombia con la Ley 357 de 1997), establece que las partes contratantes deben planificar la conservación y el uso racional de los humedales de su territorio, así como de su flora y fauna. Por otra parte, el Convenio sobre Diversidad Biológica (ratificado por Colombia mediante la Ley 165 de 1994), señala desde el preámbulo que "los Estados son responsables de la conservación de su diversidad biológica y de la utilización sostenible de sus recursos biológicos"; así mismo, en su objetivo señala los componentes de la diversidad se deben utilizar de manera sostenible, esto es la utilización "de un modo y a un ritmo que no ocasione la disminución a largo plazo de la diversidad biológica, con lo cual se mantienen las posibilidades de ésta de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras" (art. 2).

A nivel nacional, en primer lugar, la Constitución Política Nacional, establece el derecho a un medio ambiente sano (art. 79) y la planificación por parte del Estado del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución (art. 80).

De acuerdo con la Ley 99 de 1993, la política ambiental colombiana se fundamenta, entre otros aspectos, en el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad. Así mismo, con referencia al ordenamiento ambiental del territorio, señala que este tiene como finalidad garantizar la adecuada explotación y desarrollo sostenible del territorio y los recursos naturales renovables.

La Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia (MMA, 2001) tiene como objetivo su conservación y uso racional, pues la visión es garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos del país. Para ello, uno de los principios rectores es la conservación y uso racional, que parte de reconocer la importancia de estos ecosistemas por los servicios que prestan y su carácter dinámico, en razón del cual sus procesos y componentes se deben mantener. Lo anterior, se materializa en la estrategia de manejo y uso racional, que consiste en "su uso sostenible para beneficio de la humanidad de manera compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del sistema".

De acuerdo con el POT (Decreto 190 de 2004), los humedales, como parte del sistema hídrico del Distrito, son un componente de la estructura ecológica principal, destinados a "la preservación, restauración y aprovechamiento sostenible de sus elementos biofísicos para educación ambiental y recreación pasiva".

En la Política de Humedales del Distrito Capital (DAMA, 2005) se establece la estrategia de manejo y uso sostenible como respuesta institucional frente a la presión que ejerce la población y la ciudad en conjunto sobre estos ecosistemas, considerados estratégicos para el Distrito. El mecanismo de gestión propuesto consiste en orientar, regular y controlar el uso, manejo y construcción colectiva del territorio y sus componentes con una perspectiva de sustentabilidad. Todo lo anterior con el fin de "orientar y promover el uso público de los valores, atributos,

funciones y, en particular, de la diversidad biológica de los humedales atendiendo las prioridades de conservación y recuperación".

SUBPROGRAMA 1. ARMONIZACIÓN URBANÍSTICA DE LOS HUMEDALES CON SU ENTORNO

El objeto del presente subprograma es perfilar proyectos que permitan la integración de la dimensión medioambiental en el medio urbano, permitiendo la armonización del desarrollo económico y social con la protección y conservación del ambiente en un marco legal permitido para los humedales del Distrito Capital.

Los equipamientos necesarios para la implementación de las acciones de preservación, restauración y aprovechamiento sostenible de los humedales, atendiendo al régimen de usos previstos para estos ecosistemas deben tener en consideración la normatividad de índices de ocupación y construcción en humedales, para esto se referencia la información suministrada por INGETEC S.A. (2007).

Índice de construcción

- Las edificaciones requeridas para el desarrollo de las actividades del humedal no podrán tener un índice de construcción de más del dos por ciento (2%) del total del área del humedal y si se va hacer uso de manera concentrada del índice de construcción este debe ser de máximo 500 m² por Hectárea.
- Las edificaciones tendrán una altura máxima de ocho (8) metros.

Cerramientos o controles

En el caso que se requiera cerramiento este estará definido en el Plan de Manejo del humedal y tendrá como mínimo los siguientes requisitos:

- a. Mantener una transparencia del 90%, para garantizar el disfrute visual del parque.
- b. La altura total del cerramiento no podrá ser superior a 3.0 metros. Se podrá levantar sobre zócalo de hasta 0.60 metros y, a partir de éste, se podrán fijar elementos con materiales que permitan la transparencia visual establecida, hasta completar la altura máxima.

PROYECTO 20. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA AV. AGOBERTO MEJÍA

Componente

Urbanístico

Nombre del proyecto

Estudio de alternativas para el proyecto de construcción de la Av. Agoberto Mejía

Antecedentes

En el documento dos del Plan, problemática, evaluación y valoración se presenta una matriz de impactos ambientales que se generarían al humedal durante las fases de construcción y operación del nuevo trazado de la vía.

Justificación

El POT ha considerado la construcción de un tramo de la Av. Agoberto Mejía incluyendo un paso sobre el Humedal en el costado norte, que fraccionaría los cuerpos de agua del humedal lo que introduce nuevos factores de alteración como los existentes en las áreas contiguas a la Av. Ciudad de Cali.

Objetivo general

Armonizar los trazados de la Av. con los requerimientos de conservación del humedal.

Objetivos específicos

- Reducir el impacto de la contaminación sonora y por emisiones sobre el área contigua al humedal.
- Limitar las servidumbres sobre el área protegida
- Armonizar las disposiciones y normas de uso del suelo previstas por la UPZ No. 46 Castilla con las de la Política de Humedales del D.C.

Alcances

El estudio propuesto deberá producir, comparar y evaluar estudios precedentes y al menos tres alternativas viables de trazado para dar solución de continuidad al trazado de la Av. Agoberto Mejía, y recomendar a partir de ello, aquella considerada la mas idónea desde el punto de vista social, ambiental y económico, de tal forma que se logre establecer un adecuado equilibrio en la relación costo / beneficio y se mitiguen sensiblemente o eviten los impactos sociales y ambientales que genera el trazado previsto.

El proyecto deberá en todo caso incluir un proceso participativo y pedagógico de acompañamiento tendiente a ganar aceptación y construir consenso sobre la base una mejor comprensión de los impactos e implicaciones derivadas de las decisiones adoptadas.

Recomendaciones técnicas para establecimiento de los términos de referencia

El estudio deberá realizar una evaluación sobre las ventajas, impactos y supuestos de los estudios y trazados precedentes, llegando a conclusiones acerca de la idoneidad de sus conclusiones.

En una segunda fase deberá producir y comparar nuevas alternativas con determinando variables de comparación que permitan definir la conveniencia e impacto urbanístico,

socioeconómico y ambiental de dichos trazados, establecer el potencial de adecuación del área para acogerla nueva propuesta, en especial la disponibilidad de suelo requerido para su incorporación urbanística y definir las implicaciones que se derivan de la adopción de tales escenarios.

Finalmente deberá determinar con base en los resultados anteriores, el trazado más idóneo para lo cual realizará los estudios de trazado geométrico, urbanístico, de suelos y ambiental del tal forma que la alternativa escogida se aquella que logre un balance favorable en términos de impacto ambiental y de costo / beneficio social y económico sobre el humedal, proporcionando las medidas que será necesario adoptar para mitigar o suprimir los impactos adversos si los hubiere.

Plazo de ejecución

Seis meses

Cronograma

Actividades	1	2	3	4	5	6
Recopilación y evaluación de estudios precedentes						
Evaluación ambiental, social y económica de las alternativas de trazado						
Selección de alternativa, evaluación y mitigación de impactos						

Presupuesto

COSTOS DEL PROYECTO					
Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total**
1	Arquitecto urbanista o diseñado urbano (Residente 1)	3.184.550	1	6	19.107.300
1	Ingeniero vial (Profesional I)	2.695.584	1	3	8.086.752
1	Ingeniero catastral (Profesional I)	2.695.584	1	2	5.391.168
1	Economista (profesional I)	2.695.584	1	2	5.391.168
1	Sociólogo o trabajador social (profesional I)	2.695.584	1	6	16.173.504
1	Topógrafo inspector	1.347.792	1	2	2.695.584
1	Cadenero 1	857.781	1	1	857.781
1	Cadenero 2	735.539	1	1	735.539
1	Ingeniero civil (profesional I)	2.695.584	1	1	2.695.584
Total					**61.134.380**

Documentación requerida

- Resolución 0196 de 2006 del MAVDT
- DAMA (2006) Política de Humedales del DC. DAMA. Alcaldía Mayor. Bogotá.
- Decreto Distrital No. 429 del 28 de Diciembre de 2004 de la UPZ 46 Castilla
- Plano catastral actualizado del área

- Presupuesto estimado
- Estudios y diseños

Indicadores

El número y la naturaleza de los actores involucrados en el proceso de evaluación de las alternativas. de trazado.

Ejecutores

IDU. Secretaría Distrital de Ambiente, SDP, Secretaría de Movilidad

Elaborado por

Pedro Buraglia

PROYECTO 21. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE BARRERAS TRASLÚCIDAS DE INSONORIZACIÓN

Componente

Urbanístico

Nombre del proyecto

Diseño y construcción de barreras traslúcidas de insonorización

Antecedentes

En el documento dos de problemática, valoración y evaluación se describe el problema de contaminación atmosférica y auditiva que ha generado el paso de vías por el humedal y los impactos que esto tiene sobre la fauna, especialmente sobre la avifauna

Justificación

El Humedal se encuentra atravesado por la Av. Ciudad de Cali que constituye un foco de perturbación, emanación de emisiones vehiculares, ruido y contaminación por escombros y residuos sólidos arrojados por los transeúntes. Con el fin de prevenir o mitigar los efectos de esta actividad urbana contigua se requiere de la construcción de barreras de aislamiento

Objetivo general

Mejoramiento de la calidad ambiental reduciendo los factores de alteración introducidos por la movilidad vehicular en áreas contiguas al humedal

Objetivos específicos

- Favorecer los procesos biofísicos del humedal y la sostenibilidad de su vida silvestre
- Facilitar la observación y el disfrute escénico del humedal.

Alcances

Este proyecto incluye la conceptualización, diseño e instalación de barreras traslúcidas de insonorización a lo largo de los trayectos viales contiguos al Humedal El Burro que por su topografía o disponibilidad de suelo firme no admitan la creación o construcción de terraplenes y que poseen potencial de disfrute visual y paisajístico.

Recomendaciones técnicas para establecimiento de los términos de referencia

Estas barreras serán durables, livianas y transparentes, resistentes al medio ambiente, de bajo costo de mantenimiento, anti vandálicas, de fácil adquisición y reposición y deberán cumplir con estándares de seguridad y estabilidad. La altura será no inferior a 1.50 m. tomados desde la rasante de la calzada.

Plazo de ejecución

Cuatro meses

Cronograma

Actividades	1	2	3	4
Conceptualización y diseño	X	X		
Instalación			X	X

Presupuesto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total**
1	Diseñado industrial (Residente 1)	3.184.550	1	4	12.738.200
1	Arquitecto paisajista (Residente I)	3.184.550	1	2	6.369.100
1	Ingeniero civil (profesional I)	2.695.584	1	2	5.391.168
1	Dibujante	1.224.506	1	3	3.673.518
1	Ingeniero civil (profesional I)	2.695.584	1	1	2.695.584
Total costos personal					**30.867.570**

Indicadores

Número de barreras construidas en el periodo de tiempo proyectado.

Ejecutores

EAAB - IDU

Elaborado por

Pedro Buraglia

PROYECTO 22 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CERRAMIENTOS

Componente

Urbanístico

Nombre del proyecto

Diseño y construcción de cerramientos

Antecedentes

Uno de los proyectos prioritarios a implementar en el humedal es el diseño y construcción del cerramiento. El cerramiento es el primer paso para prevenir y mitigar problemas relacionados con: el depósito de basura y residuos contaminantes, el relleno y ocupación de las zonas de ronda y ZMPA, problemas de inseguridad, prelación de la fauna y la flora y otros problemas documentados suficientemente en el documento 2 de Problemática. Además el cerramiento posibilita ejercer control sobre los usos y facilita el inicio de todos los trabajos tendientes a la recuperación hídrica y ecológica del humedal.

Justificación

De acuerdo con la zonificación biofísica propuesta por el PMA, el Humedal El Burro presenta áreas de alta vulnerabilidad ambiental que requieren de restricciones al acceso de peatones y animales, pero que permitan su disfrute visual y el control social. Por esta razón se deben generar cerramientos transparentes que además cumplan con las normas del DADEP sobre cerramientos de espacios públicos.

Objetivo general

Controlar los factores de alteración sobre áreas de alta vulnerabilidad ecológica en el Humedal.

Objetivos específicos

- Regular el acceso y el uso del humedal
- Facilitar la observación y el disfrute escénico del humedal.

Alcances

El proyecto contempla el diseño, suministro, instalación y mantenimiento del sistema de cerramientos en áreas delimitadas, que incluye la localización y construcción de accesos y pasos en sitios designados por el proyecto de zonificación del PMA, bases, incluido nivelación y estabilización de terrenos, estructura, anclajes, remates y acabados.

Recomendaciones técnicas para establecimiento de los términos de referencia

El proyecto deberá definir el tipo de cerramiento y la estructura de soporte. Este cerramiento no será inferior a 3.50 m y deberá poseer un coeficiente de transparencia no inferior al 90 %. Adicionalmente en su acabado y configuración deberá buscar mimetizarse en el ambiente de tal forma que se evite la alteración de los elementos componentes del paisaje, genere intrusión visual o se constituya en barrera a la observación.

Plazo de ejecución

Dos meses

Cronograma

Actividades	1	2
Diseños		
Nivelación y estabilización de terrenos		
Instalación y acabados		

Presupuesto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total**
1	Arquitecto urbanista o diseñado urbano (Residente 1)	3.184.550	1	2	6.369.100
1	Dibujante	1.224.506	1	2	2.449.012
1	Ingeniero civil (profesional I)	2.695.584	1	1	2.695.584
Total costos personal					**11.513.696**

Documentación requerida

- Decreto No 327 de 2004, Cartilla de Espacio Público
- TEP (1999) Cartilla de Mobiliario Urbano (Decreto 170 de 1999). Especificaciones M – 70; M – 71

Indicadores

Metros de cerramiento instalados de acuerdo con el cronograma

Ejecutores

EAAB

Referencias bibliográficas

- DAPD (1993) Cartilla del Espacio Público Departamento Administrativo de Planeación Distrital. Alcaldía Mayor Bogotá.
- Alcaldía Mayor (2005) Decreto 215 del 7 de julio de 2005. Por el cual se adopta el Plan Maestro de Espacio Público para Bogotá Distrito Capital, y se dictan otras disposiciones.

Elaborado por

Pedro Buraglia

PROYECTO 23. ADECUACIÓN E INCORPORACIÓN DE ESPACIOS RESIDUALES Y DE RESERVA VIAL

Componente

Urbanístico

Nombre del proyecto

Adecuación e incorporación de espacios residuales y de reserva vial

Antecedentes

El área urbana adyacente a los humedales no está consolidada y los límites definidos para la zona de ronda hidráulica no coinciden con estructuras de borde identificables, lo cual favorece su invasión por particulares, dificulta el manejo y mantenimiento adecuado de las áreas protegidas y favorece el deterioro y degradación del humedal.

Justificación

El área urbana adyacente al humedal se encuentra aún en proceso de urbanización y los límites definidos para la zona de ronda hidráulica no coinciden con límites físicos identificables, lo cual favorece su invasión por particulares y dificulta el manejo y mantenimiento adecuado de las áreas protegidas. Adicionalmente el POT y los planos de estructura de las UPZ No. 46 Castilla y 79 – Calandaima (por reglamentar) incluyen zonas de reserva vial para la construcción de nuevas vías como las Av. Agoberto Mejía y Castilla, que delimitarán zonas de espacio público colindantes con el Humedal cuya integración a la ZMPA resulta conveniente. Adicionalmente, es necesario incorporar al área de ronda los fragmentos de predios colindantes con el borde norte de la alameda El Porvenir y toda la fracción paralela a la alameda excluida por el amojonamiento, así como el predio llamado “El Triangulo”, ubicado en el sector suroriental.

Objetivo general

Definir, adecuar e incorporar espacios residuales y de reserva vial al humedal

Objetivos específicos

- Mitigar impactos urbanísticos sobre la zona protegida mediante el aprovechamiento del potencial de amortiguación que exhiben los espacios residuales no acondicionados adyacentes al humedal.
- Ampliar la zona de borde del humedal, aprovechando las áreas mínimas que aún lo permiten.
- Reducir conflictos actuales o potenciales por uso y ocupación del humedal.
- Facilitar su mantenimiento y administración.

Alcances

Este proyecto incluye la actualización de la información catastral, el estudio de títulos de propiedad y la actualización de estudios relacionados con los trazados viales y proyectos urbanísticos aprobados con base en las licencias vigentes, avaluó comercial y la compra de predios, la localización de mojones, re-alinderamiento de la ronda hidráulica y el realineamiento de la ZMPA de tal forma que se logren los objetivos buscados.

Una vez definidas las áreas mediante los estudios y procedimientos anteriores, se procederá a

la adecuación de las superficies resultantes que incluyen la siembra de especies de acuerdo con un plan de revegetalización aprobado por el DAMA, la nivelación y pendientes y la construcción de senderos peatonales y la colocación mobiliario y señalización según convenga.

Recomendaciones técnicas para establecimiento de los términos de referencia

Los niveles se establecerán a partir de las rasantes de las vías existentes o propuestas, con pendientes en dirección al humedal en un porcentaje no inferior al 1% y en un todo conforme con las previsiones y en coordinación con el Plan de Adecuación Hidrogeomorfológica del PMA. El trazado y construcción de los nuevos senderos deberá respetar el patrón de movilidad en el área y el trazado propuesto en los planos urbanísticos del PMA.

Plazo de ejecución

4 meses

Cronograma

Actividades	1	2	3	4
Actualización de la información catastral, títulos de propiedad y actualización de estudios de trazados viales y proyectos urbanísticos.				
Avaluó comercial y compra de predios requeridos				
Realinderamiento de la zona de ronda y realineación de la ZMPA.				

Presupuesto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total**
1	Arquitecto urbanista o diseñado urbano (Residente 1)	3.184.550	1	2	6.369.100
1	Ingeniero catastral (Profesional I)	2.695.584	1	4	10.782.336
1	Topógrafo inspector	1.347.792	1	1	1.347.792
1	Cadenero 1	857.781	1	1	857.781
1	Cadenero 2	735.539	1	1	735.539
1	Dibujante	1.224.506	1	3	3.673.518
1	Ingeniero civil (profesional I)	2.695.584	1	3	8.086.752
Total costos personal					**31.852.818**

El presupuesto no incluye la compra de predios requeridos

Avaluó catastral de los predios a adquirir para adecuación de la zona de ronda y la ZMPA.

PREDIOS UBICADOS EN LA ZONA DE RONDA HUMEDAL EL BURRO						
No.	**Dirección**	**Propietario**	**Tipo de uso**	**Àrea (m2)**	**Cédula catastral**	**2006 ($)**
1	AK 95 # 6D-60	PROTECHO S.A	Suelo protegido	46.475,00 M2	2052010905	892.320.000
2	CL 7A BIS # 80B-61	JOSE EDGAR MORENO LOPEZ	Urbanizado no edificado	289,50 M2	1052010511	16.444.000
3	CL 7A BIS C # 80-03/Lote 9 Vereda Osorio El Triangulo	MARTIN ALONSO SALAZAR ECHEVERRY	Urbanizado no edificado	15.397,25 M2	BS 41920	1.727.267.000
4	KR 80A # 6D-63	PROTECHO S.A	Espacio público	4.523,74 M2	2052010703	
5	AK 80 # 7D-05 IN 301	MISAEL BRAVO MURCIA Y OTRO	Urbanizado no edificado	15.080,00 M2	1052010004	1.449.042.000
6	CL 7A BIS C # 80D - 32	EFRAIN ROJAS GUERRERO	Suelo protegido	22.257,00M2	1052010005	427.334.000
7	AC 8 # 81-17/Lote 1, Lote 4 Hacienda Techo	CAVIEDES VASQUEZ DIANA JANETH / GERMAN MARTI PONT	Urbanizado no edificado	33.438,45 M2	BS 56967	2.424.055.000
8	CL 7D # 81B-03 IN 1	LIDA MARINA VELA GONZALEZ	Urbanizado no edificado	4.160,00 M2	65311504	499.200.000
9	CL 7D # 79B-03 IN 2	LIDA MARINA VELA GONZALEZ	Urbanizado no edificado	1.000,00 M2	65311515	79.200.000
10	CL 7D # 79B-23	ARTURO CAMPOS SANCHEZ	Urbanizado no edificado	1.400,00 M2	65311514	155.680.000
11	AK 86 # 7C-06	GLADYS RUBIELA SOSA BELTRAN	Suelo protegido	33.760,59 M2	65311503	1.026.322.000
TOTAL						**$8.696.864.000**

Documentación requerida

- Planos catastrales actualizados
- Fichas catastrales del área
- Levantamiento topográfico
- Plan de Adecuación Hidrogeomorfológica del PMA

Indicadores

Número de parques adecuados e incorporados en el primer trimestre de ejecución

Ejecutores

SDP, IDU, EAAB

Referencias bibliográficas

- Hough M. (1998) Naturaleza y Ciudad. Planificación Urbana y Procesos Ecológicos. Ed. G. Gili. Barcelona.

- Mc Harg I. (2000) Proyectar con la Naturaleza. Ed. G. Gili.

Elaborado por

Pedro Buraglia

PROYECTO 24. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS TRAMOS O ADECUACIÓN ARQUITECTÓNICA DE SENDEROS PEATONALES EXISTENTES

Componente

Urbanístico

Nombre del proyecto

Diseño y construcción de nuevos tramos o adecuación arquitectónica de senderos peatonales existentes.

Antecedentes

En el documento de zonificación, aparte zonificación urbanística se describe la situación actual de los senderos que bordean el humedal y la necesidad de adecuación de senderos de mantenimiento.

Justificación

El sistema de senderos peatonales contiguos o que bordean el humedal, se encuentra inconcluso en varios trayectos, restringiendo las posibilidades de uso y disfrute del paisaje del humedal y la consecuente valoración de sus atributos y funciones biofísicas y naturales.

Los trayectos existentes presentan además inadecuación funcional y de diseño por su trazado, materiales y dimensiones, en función de los requerimientos ecológicos pero también de las necesidades del peatón que requieren de una circulación segura y confortable. En esta perspectiva se hace indispensable realizar los tratamientos adecuados para consolidar la red peatonal del sector, la circulación de personas en forma segura y confortable, así como favorecer los intercambios hídricos y drenajes requeridos y el aislamiento de las áreas protegidas.

Objetivo general

Facilitar la apropiación social del humedal y la movilidad peatonal en el sector

Objetivos específicos

- Estimular el disfrute paisajístico del humedal.
- Facilitar los intercambios hídricos en las áreas contiguas al humedal
- Equilibrar el patrón de circulación adyacente con los requerimientos de conservación del humedal.

Alcances

Con base en el patrón de movilidad previsto para el área contigua al humedal y las especificaciones y parámetros de diseño adoptadas por el PMA, el proyecto deberá producir un plan general de movilidad para el área donde se han incorporado los puntos de observación, accesos y ejes de circulación con lo requerimientos ecológicos y biofísicos del PMA y en armonía con el desarrollo vial actual o previsto del sector o sectores contiguos al humedal.

Hecho este plan el proyectista deberá producir un plan de intervenciones indicando las áreas a restaurar o transformar, los tramos nuevos y las áreas complementarias a construir o adecuar considerando además la integración de los diseños con los elementos de mobiliario, señalización, cerramientos y alumbrado público.

El proyecto deberá partir de establecer las necesidades de movilidad peatonal en el sector y su

demanda, identificar polos generadores de actividad, la integración y armonización con otros sistemas actuales o previstos (ciclorrutas, Transmilenio, circulación vehicular, etc.) resolver barreras y obstáculos a la circulación y producir los diseños detallados y sus especificaciones técnicas de construcción respectivas.

Igualmente deberá cumplir en un todo con las especificaciones y normas vigentes sobre accesibilidad física y los requerimientos de precolación e hidrodinámica previstos para el humedal y localizar y diseñar los desagües y adecuaciones topográficas a que diere lugar, a fin de garantizar una superficie libre de charcos o en general, de los riesgos potenciales previsibles para el peatón.

Recomendaciones técnicas para establecimiento de los términos de referencia

Los términos de referencia deberán indicar las formas de armonizar el proyecto de movilidad peatonal con los demás proyectos complementarios y afines, afianzar los elementos de paisaje y carácter de cada recorrido previsto por el área de urbanismo del PMA, lo cual tendrá incidencia en la elección de materiales, texturas y colores de las superficies, prever las implicaciones a futuro de los nuevos desarrollo viales y aplicar estándares de diseño que aseguren la seguridad en la movilidad peatonal para todo tipo de usuarios.

Plazo de ejecución

3 meses

Cronograma

Actividades	1	2	3
Diseño del Plan de movilidad en el área de uso público.			
Diseño de puntos de observación, accesos y ejes de circulación.			
Diseño de elementos de mobiliario, señalización, cerramiento y alumbrado.			
Elaboración de un plan de inversiones, que incluya áreas a restaurar o transformar.			

Presupuesto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total**
1	Arquitecto diseñador (Residente 1)	3.184.550	1	3	9.553.650
1	Arquitecto paisajista (Residente 1)	3.184.550	1	2	6.369.100
1	Ingeniero civil (profesional I)	2.695.584	1	1	2.695.584
Total					**18.618.334**

Documentación requerida

- Levantamiento topográfico del corredor.
- Plano general de movilidad propuesto por el PMA.
- Especificaciones técnicas de diseño y construcción

Indicadores

El Documento de especificaciones técnicas y Plan de Movilidad en el plazo previsto.

Ejecutores

EAAB

Referencias bibliográficas

- Mintransporte (2000) Accesibilidad al Medio Físico y el Transporte, Manual de Referencia. Mintransporte U. Nal. Fac. de Artes. Bogotá

- TEP (2000) Cartilla de Andenes (Decreto 1003 de 2000)

Elaborado por

Pedro Buraglia

PROYECTO 25. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMAS DE OBSERVACIÓN

Componente

Urbanístico

Nombre del proyecto

Diseño y construcción de plataformas de observación

Antecedentes

En vista que uno de los usos del humedal que más valora la comunidad es la recreación pasiva y la educación ambiental y la necesidad que existe en la zona de espacios públicos de recreación y esparcimiento, resulta ser muy importante proveer las condiciones para que estas actividades se puedan desarrollar especialmente las actividades de investigación y recreación pasiva.

Justificación

El PMA considera que una de las estrategias para garantizar la sostenibilidad del humedal El Burro consiste en afianzar el sentido de pertenencia por parte de sus vecinos, estimulando el disfrute de sus valores paisajísticos y visuales. El área de urbanismo prevé en la armonización urbanística del Humedal, una oportunidad para mejorar la calidad visual del un área de periferia urbana.

Adicionalmente se considera que dentro de los usos a desarrollar se encuentran las actividades de investigación que implican en varios casos, ejercicios de observación, particularmente ornitológica para lo cual se requiere de sitios adaptados para tales fines.

Objetivo general

Facilitar la apropiación social del humedal y el disfrute de sus valores escénicos y paisajísticos.

Objetivos específicos

- Facilitar las actividades de investigación y de apoyo didáctico.
- Regular los usos permitidos en el entorno del humedal y adecuar la infraestructura a ello.

Alcances

El proyecto incluye los estudios de localización y el diseño de las plataformas de observación con base en el estudio de rangos visuales apropiados, los valores paisajísticos y el carácter diverso que componen los distintos ambientes del humedal.

Recomendaciones técnicas para establecimiento de los términos de referencia

Los términos de referencia deberán enfatizar en parámetros de diseño que garanticen una inserción adecuada de estas plataformas en el entorno, evitando convertirse en factores de alteración del paisaje, su conceptualización y diseño enfatizará en el logro de una imagen moderna, segura y confortable, vinculada a criterios de ecodiseño y capaces de aportar carácter y legibilidad al sector.

El diseño estará basado igualmente en estándares ergonómicos adecuados y en criterios de seguridad y durabilidad particularmente para evitar el vandalismo y el deterioro por agentes atmosféricos. Serán de fácil reposición y mantenimiento (según aplique).

Plazo de ejecución

2 meses

Presupuesto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total**
1	Diseñador industrial (Profesional 1)	2.695.584	1	2	5.391.168
1	Arquitecto paisajista (Profesional I)	2.695.584	1	2	5.391.168
Total					**10.782.336**

Indicadores

Porcentaje de obra adelantado al mes

Ejecutores

EAAB

Elaborado por

Pedro Buraglia

PROYECTO 26. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MOBILIARIO URBANO

Componente

Urbanístico

Nombre del proyecto

Suministro y colocación de mobiliario urbano

Justificación

El PMA percibe en la apropiación social y el uso sostenible de la ZMPA, del humedal, la estrategia mas apropiada para asegurar la conservación de dicho cuerpo. Se ha demostrado que una forma de estimular la utilización del espacio público consiste en dotarlo adecuadamente de mobiliario que ofrezca condiciones idóneas de uso y disfrute.

Objetivo general

Favorecer y facilitar la apropiación social de la ZMPA del humedal.

Objetivos específicos

- Facilitar el uso y disfrute del espacio público
- Contribuir a la generación de una imagen y carácter apropiados para el área

Alcances

El proyecto incluye los estudios de localización, la selección de los elementos de mobiliario más idóneos en función del carácter del área y la demanda social y de las normas de la ciudad en materia de dotación de mobiliario urbano así como las obras de adecuación para su colocación en forma segura y técnicamente idóneas.

Recomendaciones técnicas para establecimiento de los términos de referencia

Los términos de referencia deberán aludir a las especificaciones, modelos y estilos de los muebles contemplados por la ciudad para la dotación de mobiliario de espacio públicos, otorgando preferencia a aquellos que sean mas durables y resistentes a los agentes atmosféricos y al vandalismo, de tal forma que se reduzcan sus costos de mantenimiento. Adicionalmente y como elementos que aportan al carácter y construcción de sentido de lugar del área, se deberán seleccionar aquellos modelos que favorezcan el logro de estos atributos. Finalmente, los términos de referencia deberán indicar normas de localización como nodos de actividad, interdistancias y sus frecuencias.

Plazo de ejecución

3 meses

Cronograma

Actividades	1	2	3
Definir especificaciones, estilos y modelos del mobiliario, acordes con la reglamentación.			
Definir normas de localización			

Adelantar obras de adecuación para su colocación			
Ubicación			

Presupuesto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total**
1	Diseñador industrial (Profesional 1)	2.695.584	1	3	8.086.752
1	Ingeniero civil (profesional I)	2.695.584	1	1	2.695.584
Total					**10.782.336**

Documentación requerida

- TEP (1999) Cartilla de Mobiliario Urbano.
- TEP (2004) Cartilla de Espacio Público Decreto No 327 de 2004. Decreto 170 de 1999

Indicadores

% de ejecución en el primer trimestre

Ejecutores

EAAB en coordinación con Secretaría Distrital de Ambiente

Elaborado por

Pedro Buraglia

PROYECTO 27. DISEÑO, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SEÑALIZACIÓN URBANA

Componente

Urbanístico

Nombre del proyecto

Diseño, suministro y colocación de señalización urbana

Justificación

El PMA percibe en la apropiación social y el uso sostenible de la ZMPA, del humedal, la estrategia mas apropiada para asegurar la conservación de dicho cuerpo. Se ha demostrado que una forma de estimular la utilización del espacio público consiste en dotarlo adecuadamente de señalización urbana que ofrezca una orientación adecuada al usuario.

Objetivo general

Favorecer y facilitar la apropiación social de la ZMPA del humedal.

Objetivos específicos

- Facilitar el uso y disfrute del espacio público
- Contribuir a la generación de una imagen y carácter apropiados para el área

Alcances

El proyecto incluye los estudios de localización, la selección de los elementos de señalización más idóneos en función del carácter del área, la demanda social y las normas de la ciudad en materia de señalización de espacios públicos así como las obras de adecuación para su colocación en forma segura y técnicamente idóneas.

Recomendaciones técnicas para establecimiento de los términos de referencia

Los términos de referencia deberán aludir a las especificaciones, modelos y estilos de las señales contemplados por la ciudad, otorgando preferencia a aquellas que faciliten la orientación y la circulación peatonal, sean más durables y resistentes a los agentes atmosféricos y al vandalismo, de tal forma que se reduzcan sus costos de mantenimiento.

Adicionalmente y como elementos que aportan al carácter y construcción de sentido de lugar del área, se deberán seleccionar aquellos modelos que favorezcan el logro de estos atributos. Finalmente, los términos de referencia deberán indicar normas de localización como nodos de actividad, interdistancias y sus frecuencias.

Plazo de ejecución

2 meses

Cronograma

Actividades	1	2
Realizar estudios de selección y localización de los elementos de señalización		
Adelantar obras de adecuación para su colocación		

Presupuesto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total**
1	Diseñador industrial (Profesional 1)	2.695.584	1	2	5.391.168
1	Ingeniero civil (profesional I)	2.695.584	1	1	2.695.584
Total					**8.086.752**

Documentación requerida

TEP (1999) Cartilla de Mobiliario Urbano.

TEP (2004) Cartilla de Espacio Público Decreto No 327 de 2004. Decreto 170 de 1999

Indicadores

% de obra adelantada en el primer trimestre

Ejecutores

EAAB en coordinación con Secretaría Distrital de Ambiente

Elaborado por

Pedro Buraglia

PROYECTO 28. DISEÑO, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE POSTES Y LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO CONVENCIONAL

Componente

Urbanístico

Nombre del proyecto

Diseño, suministro e instalación de postes y luminarias de alumbrado público convencional y decorativo.

Justificación

La iluminación pública contigua al humedal favorece la apropiación social y el uso y disfrute de los espacios públicos creados, facilita la interacción social y reduce la inseguridad y previene el uso inadecuado del espacio, a la vez que incorpora elementos de identidad y sentido de lugar al espacio público. Por su naturaleza particular, permite un uso controlado de la iluminación sobre las áreas protegidas.

Objetivo general

Favorecer y facilitar la apropiación social de la ZMPA del humedal.

Objetivos específicos

- Facilitar el uso y disfrute del espacio público

Alcances

El proyecto contempla la realización de los estudios de iluminación y localización de los postes, lámparas y sus accesorios, la elaboración de los presupuestos y el suministro de los componentes, la instalación y puesta en funcionamiento de la red de alumbrado público convencional y decorativo.

Recomendaciones técnicas para establecimiento de los términos de referencia

El proyecto deberá cumplir con parámetros y estándares definidos por CODENSA para este tipo de obras y ser sometido a aprobación de esta Entidad. Asimismo con los requerimientos del área biofísica del PMA en cuanto a intensidad y dirección lumínica de tal forma que se eviten impactos adversos generados por la iluminación sobre los procesos biofísicos del humedal.

Plazo de ejecución

3 meses

Cronograma

Actividades	1	2	3
Estudios de iluminación y localización de postes, lámparas y accesorios.			
Elaboración del presupuesto			
Instalación y puesta en funcionamiento			

Presupuesto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total**
1	Ingeniero electricista (profesional 1)	2.695.584	1	3	8.086.752
1	Ingeniero civil (profesional I)	2.695.584	1	1	2.695.584
Total					**10.782.336**

Documentación requerida

Especificaciones técnicas y catálogos del fabricante

Referencias bibliográficas

Especificaciones técnicas y catálogos del fabricante

Indicadores

No de luminarias instaladas en primer trimestre

Ejecutores

EAAB

Elaborado por

Pedro Buraglia

PROYECTO 29. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL AREA ADMINISTRATIVA Y AUDITORIO

Componente

Urbanístico

Nombre del proyecto

Diseño y construcción del área de administración y el auditorio

Antecedentes

El manejo sostenible de los Humedales sugiere la necesidad de construir valores y actitudes que permitan apreciar su significado y trascendencia. La Política de Humedales del D.C.[14] incluye una estrategia participativa y aplicada sobre los humedales del D.C. y la *"Estrategia 2 de Educación, Comunicación y Participación para la Construcción Social del Territorio"*[15] para lo cual se requiere del espacio idóneo para promover la educación y la divulgación de los temas ambientales y el conocimiento asociados al humedal. El área no cuenta con el espacio idóneo para este tipo de actividad. En los talleres comunitarios se ha expresado la necesidad de crear dicho espacio.

Justificación

El manejo sostenible del Humedal sugiere la necesidad de construir valores y actitudes que permitan apreciar su significado y trascendencia. La Política de Humedales del D.C. incluye una estrategia participativa y aplicada sobre los humedales del D.C y la "Estrategia 2 de Educación, Comunicación y Participación para la Construcción Social del Territorio" para lo cual se requiere del espacio idóneo para promover la educación y la divulgación de los temas ambientales y el conocimiento asociados al humedal. El área no cuenta con el espacio idóneo para este tipo de actividad. En los talleres comunitarios se ha expresado la necesidad de crear dicho espacio.

Por otro lado, el PMA ha previsto la necesidad de mantener en forma permanente un personal encargado de realizar la vigilancia, mantenimiento y monitoreo del Humedal, de conformidad con los componentes y fases del Plan de Manejo establecidas en la Resolución 0196 de 2006 del MAVDT y de realizar tareas de regulación de las visitas del público y las actividades científicas permitidas, adelantar labores de reforestación y cuidado de especies, monitoreo de niveles hídricos, calidad del agua y mantenimiento de superficies peatonales y de cerramientos, mobiliario e iluminación.

Por esta razón se requiere localizar y construir en un área accesible, contigua al humedal, un espacio idóneo para alojar el personal encargado de realizar las actividades de mantenimiento y administración con un depósito de insumos, equipos y herramientas.

Objetivos generales

- Asegurar que la educación ambiental en el área del humedal, sea impartida en condiciones idóneas y confortables.
- Asegurar la ejecución del PMA en el tiempo y la sostenibilidad de los proceso ambientales.

---

[14] Ver DAMA (2006) Política de Humedales del DC. DAMA. Alcaldía Mayor. Bogotá. Pág.49.

[15] Sic. (*Op. cit.*) Pág. 53.

Objetivos específicos

- Satisfacer la necesidad de un espacio idóneo para la educación y divulgación ambiental.
- Garantizar la preservación y difusión de material educativo relevante.
- Satisfacer la demanda de espacio idóneo para la realización de actividades administrativas, de monitoreo y mantenimiento del humedal.
- Ejercer presencia institucional como una medida preventiva y coactiva.

Alcances

El proyecto cubre los estudios, diseños, construcción y dotación del aula ambiental y del área de administración en el / los predios indicados por el PMA. De acuerdo con INGETEC S.A16, se plantea la construcción de un aula de aproximadamente 180m2 que también ofrezca el sitio adecuado para la administración del lugar. Para su diseño se tomó como base las especificaciones del aula del parque Entrenubes, sabiendo que este modelo se ha establecido como el adecuado para implantar en parques ecológicos y zonas de reserva.

Su estructura de madera cuenta con de muros en madera rolliza de 15 cm. de diámetro, cubierta climatizada en aluzinc; para las zonas húmedas en bloque de concreto, muros de baños y cocina enchapados en baldosa cerámica, todos los pisos en tablón de gres de 25 x 25 cm. Las bases de cimentación de acuerdo con las recomendaciones estructurales y de geotecnia.

Recomendaciones técnicas para establecimiento de los términos de referencia

Tanto la conceptualización general como los diseños y la construcción de la sede administrativa y del aula ambiental deberán responder a criterios de sostenibilidad y eco-eficiencia que incluye el empleo de tecnologías y materiales ambientalmente amigables, y a los estándares de seguridad y confort requerido para los establecimientos educativos del D.C., así como a requerimientos de seguridad para garantizar el almacenaje apropiado de insumos y equipos.

Su localización será de preferencia contigua a uno de los puntos de acceso principales al área del humedal, con un dominio visual amplio de tal forma se favorezca el control y vigilancia y estará servida por un fácil acceso desde la vía pública de tal forma que se facilite la movilización y acarreo de insumos y equipos.

La imagen general y la expresión arquitectónica del proyecto deberán ser adecuadas a su función y constituirse en un elemento emblemático (distintivo) en la localidad y cumplir con las normas urbanísticas del DAPD.

Plazo de ejecución

6 meses

[16] INGETEC S.A. Rev. 0 – Agosto, 2007. DISEÑO PARA LA RECONFORMACIÓN FÍSICA Y REHABILITACIÓN ECOLÓGICA DE LA ZR Y ZMPA DE SEIS HUMEDALES DE BOGOTÁ.

Cronograma

Actividades	1	2	3	4	5	6
Diseño y construcción de la sede administrativa y el aula ambiental						
Dotación de la sede administrativa y del aula ambiental						

Presupuesto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total**
1	Arquitecto urbanista o diseñado urbano (Residente 1)	3.184.550	1	6	19.107.300
1	Dibujante	1.224.506	1	5	6.122.530
1	Ingeniero estructural (Profesional I)	2.695.584	1	1	2.695.584
1	Ingeniero eléctrico (Profesional I)	2.695.584	1	1	2.695.584
1	Ingeniero sanitario (Profesional I)	2.695.584	1	1	2.695.584
1	Ingeniero civil (profesional I)	2.695.584	1	1	2.695.584
Total					**36.012.166**

Indicadores

% obra adelantado en el primer trimestre

Ejecutores

EAAB en coordinación con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

Elaborado por

Pedro Buraglia, Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

PROYECTO 30. ADMINISTRACIÓN SOSTENIBLE DEL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Sociocultural

Nombre del proyecto

Administración sostenible del humedal El Burro

Justificación

Los Humedales del Distrito Capital, entre ellos El Burro, han sido declarados como Áreas Protegidas, considerados en el Plan de Ordenamiento Territorial del D.C. como Parques Ecológicos Distritales. En la Política Distrital de Humedales el Programa Manejo y Uso Sostenible considera como línea programática la Administración de los humedales, con participación de las comunidades locales. Si bien la EAAB es la entidad responsable legalmente de los humedales del Distrito y la SDA es la Autoridad Ambiental que debe reglamentar y controlar las áreas protegidas, se han tenido experiencias exitosas en otros casos, de administración delegada o mixta de los mismos. Comunidades conocedoras de los humedales, con actitudes de respeto y deseo de conservación de este ecosistema tan especial, han demostrado en anteriores ocasiones, que han podido defenderlos incluso con herramientas legales, también pueden organizarse y constituirse en grupos capacitados para su administración y cuidado. Este proyecto pretende responder al fortalecimiento de la gestión social ambiental y a los procesos de manejo sostenible del humedal, reconociendo la posibilidad de que la administración del humedal esté a cargo de la ciudadanía organizada.

La finalidad de este proyecto es definir de qué manera, desde la administración del humedal, se pueden conjugar dos elementos, el apoyo que se puede otorgar al desarrollo de las actividades de recuperación del Humedal en sus funciones físicas, hidrológicas y ecosistémicas y por otro lado, su uso y manejo sostenible como área protegida. En ese sentido, la EAAB ha contratado el diseño del Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro, el cual ha determinado en primer lugar la situación actual del humedal y en segundo lugar el Plan de Acción, el cual incluye los programas y proyectos de recuperación, conservación, uso y manejo.

Cuando la Política de humedales señala los usos permitidos y los restringidos en este ecosistema, se refiere a actividades de recreación pasiva, al esparcimiento y la educación del visitante a través de la observación, el estudio de los valores naturales y de los aspectos culturales relacionados con ellos. Por lo tanto, toda actividad que se realice será controlada y dirigida para que produzca un mínimo impacto sobre los ecosistemas naturales y para respetar el patrimonio natural y cultural, cada actividad entonces educa y sensibiliza a los actores involucrados acerca de la importancia de conservar la naturaleza.

Todas las actividades programadas por la administración del humedal, deberán considerar la Capacidad de Carga[17] del mismo: entendida ésta como “el nivel de aprovechamiento turístico (número de visitas) que una zona puede soportar, asegurando una máxima satisfacción a los visitantes y una mínima repercusión sobre los recursos naturales y culturales. Esta noción supone la existencia de límites al uso, determinada por factores medioambientales, sociales y de gestión que define la autoridad ambiental”

[17] Conpes 3296 "Lineamientos para promover la participación privada en la prestación de servicios ecoturísticos en el sistema de Parques Nacionales Naturales”

La administración formulará e implementará programas de monitoreo y seguimiento para la aplicación efectiva de correctivos que minimicen los impactos negativos ambientales que la infraestructura y las actividades humanas puedan generar, en los recursos de suelo, agua, fauna y flora, y el paisaje.

Objetivo General

Administrar el Humedal El Burro con una visión prospectiva de recuperación y uso sostenible del mismo y con responsabilidad social.

Objetivos Específicos

- Vincular a las comunidades vecinas, instituciones educativas e instituciones Ambientales del Distrito y la localidad, en la toma de decisiones para administrar el Humedal
- Vincular a las comunidades vecinas como participantes activas en las actividades que se generen en el Humedal, en el marco del PMA
- Apoyar desde la administración, el desarrollo de las actividades previstas en el PMA para la recuperación y conservación del humedal como Área Protegida, educación ambiental e investigación.
- Administrar el espacio físico, cuidar la estructura natural, manejar recursos, administrar el personal requerido, programación de actividades, control al acceso y usos permitidos.
- Ofrecer una atención al público eficiente y de buena calidad.
- Generar información para apoyar el proyecto de comunicaciones sobre el humedal.

Alcances

- Administración de un área protegida en el área urbana del D.C.
- El límite físico del Humedal está definido legalmente por la EAAB, el PMA define las áreas de inundación, su ronda y áreas de amortiguación.
- El humedal tendrá un cerramiento continuo en su borde y accesos determinados.
- Tendrá un horario de atención al público e información clara sobre los usos permitidos, lugares con limitación de acceso de público, recorridos etc.
- La administración deberá ejercer funciones de planeación, organización y coordinación de actividades de educación ambiental e investigación.
- También coordinación de actividades de recuperación del humedal y mantenimiento del área física
- Ejercer labores de control de acceso y manejo de recursos.

Metas

- Seleccionar una institución u organización social, privada o mixta, que se encargue de la Administración del Humedal El Burro.
- Conformar el Comité de Administración del Humedal con representación institucional y social
- Fijar las reglas para la utilización pública del humedal
- Definir el equipo de apoyo técnico y de gestores ambientales
- Iniciar los proyectos de corto plazo, previstos en el Plan de Manejo Ambiental del Humedal
- Abrir el Humedal al público de manera gradual y restringida, minimizando los impactos

- Vincular al menos a 3 agrupaciones sociales como apoyo para la administración
- Definir el Programa de vinculación al humedal de colegios con los PRAES, de comunidades con los PROCEDA y de Universidades con proyectos de investigación.

Actividades

1. Contratación

- Preparar los términos de referencia para abrir el concurso para escoger la institución u organización que se encargará de la administración del humedal.
- Realizar el concurso público, escoger y contratar a quienes ejercerán la administración.
- Conformar el Consejo de Administración del Humedal con representación institucional y social

2. Planeación

- Definición de los estatutos del Consejo de administración (Miembros y suplentes, secretaría, frecuencia de reuniones, funciones del Consejo, fuente de recursos, revisor fiscal, imagen corporativa, uniformes o distintivos de los trabajadores etc.)
- Apoyo a iniciativas locales y vinculación de las comunidades para que participen en el desarrollo de las actividades del PMA.
- Reglamentar las actividades en el humedal: Horarios, Costos, atención y servicios al público, cuáles servicios se cobran y cuáles no, comunicaciones, publicidad, información, manejo de residuos etc.
- Generar un Plan de Trabajo para definir el Cronograma general y metas esperadas de actividades de Educación Ambiental, proyectos de recuperación hidráulica y ecosistémica, investigaciones etc.
- Convocatorias, selección, contratación y capacitación de ciudadanos vecinos para apoyar a la administración del humedal, para ello deberán fijar responsabilidades, competencias y requisitos para cada cargo. (Vigilancia, personal de mantenimiento, gestores ambientales etc.)
- Estudiar y programar recorridos con grupos, de manera que no afecte la capacidad de carga del humedal.
- Detectar y registrar los vacíos y necesidades de información que requieran del diseño de programas de investigación científica o social en el humedal y sus áreas aledañas.

3. Ejecución de actividades

- Abrir el Humedal al público.
- Promoción de los programas que se realizan en el humedal.
- Informar al público sobre la reglamentación del uso del humedal.
- Control sobre el cumplimiento de la reglamentación.
- Tomar las medidas de prevención necesarias para evitar impactos negativos en el ecosistema del humedal por la presencia de personas y grupos, y para la prevención de accidentes y daños en las personas visitantes e investigadores.
- Coordinación y apoyo administrativo para el desarrollo de proyectos externos como comunicación, PRAES, PROCEDAS, Investigaciones, educación ambiental, Aula Ambiental etc.

- Intensificar la incorporación de voluntarios para estimular la colaboración espontánea de organizaciones o personas de la Localidad, interesadas en las actividades que realiza la administración del Humedal para aplicar el PMA.
- Realizar labores de mantenimiento de las instalaciones físicas naturales y construidas del humedal.
- Buscar recursos económicos o en especie, proponiendo Convenios interinstitucionales y operaciones de carácter mixto.

4. Seguimiento y control de la gestión

- Llevar estadísticas de gestión sobre número y caracterización de visitantes, proyectos realizados, beneficiarios de programas de educación ambiental
- Preparar y presentar informes sobre manejo e inversión de recursos como costos de personal, materiales y suministros, gastos de funcionamiento, mantenimiento, ingresos percibidos por las actividades en el Humedal, inversiones realizadas etc.
- Informar al DAMA y a la EAAB sobre las dificultades encontradas para ejercer el control de los visitantes durante las actividades y los posibles impactos que afecten las condiciones de calidad del humedal.

Costos del proyecto

Costos del Estudio de Consultoría					
Costos directos de personal					
Cant.	**Cargo / Oficio**	**Valor mensual**	**Dedicación horas/mes**	**Número meses**	**Total**
1	Director del proyecto (Director I)	6.859.112	0,4	18	49.385.606
2	Profesional I	2.695.584	0,4	18	38.816.410
1	Asistente administrativo	919.424	0,4	18	6.619.853
1	Servicios varios	692.702	0,4	12	3.324.970
Total costos personal					**98.146.838**
Otros costos directos					
Cant.	**Concepto**	**Unidad**	**Costo**	**Número meses ó cantidad**	**Total**
1	Materiales y suministros	meses	65.000	24	1.560.000
1	Impresos y fotocopias	meses	100.000	24	2.400.000
1	Logística actividades	curso	100.000	12	1.200.000
1	talleres formulación	taller	80.000	6	480.000
1	Consejo de administración	meses	50.000	12	600.000
Total otros costos directos					**6.240.000**
Costo básico					**104.386.838**
IVA (16%)					**16.701.894**
Valor Total					**121.088.732**

Cronograma general

MÓDULOS	ACTIVIDADES	Año 1						Año 2						Año 3					
		1-2	3-4	5-6	7-8	9 10	11 12	1-2	3-4	5-6	7-8	9 10	11 12	1-2	3-4	5-6	7-8	9 10	11 12
1. CONTRATACIÓN	Preparar los términos de referencia para escoger la Administradora del humedal.																		
	Realizar el concurso público, escoger y contratar a quienes ejercerán la administración																		
	Conformar el Consejo de Administración del Humedal																		
2. PLANEACIÓN	Definición de los estatutos del Consejo de administración																		
	Apoyo a iniciativas locales y vinculación de las comunidades al PMA																		
	Reglamentar las actividades en el humedal																		
	Generar un Plan de Trabajo, Cronograma general y metas propuestas																		
	Convocatoria, selección, contratación y capacitación de personal de apoyo a la admin.																		
	Estudiar y programar recorridos con grupos y las demás actividades de la administración																		
	Detectar y registrar necesidades de información, investigación científica o social en el humedal																		
3. EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES	Abrir el Humedal al público.																		
	Promoción de los programas que se realizan en el humedal.																		
	Informar al público sobre la																		

	reglamentación del uso del humedal.																		
	Control sobre el cumplimiento de la reglamentación.																		
	Tomar las medidas de prevención de impactos negativos en el ecosistema y las personas																		
	Coordinación y apoyo administrativo para el desarrollo de proyectos externos																		
	Incorporación de voluntarios locales en actividades del PMA																		
	Mantenimiento de las instalaciones físicas naturales y construidas del humedal.																		
	Buscar recursos económicos o en especie por Convenios																		
4. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA GESTIÓN	Llevar estadísticas de gestión																		
	Preparar y presentar informes sobre manejo e inversión de recursos																		
	Informar al DAMA y a la EAAB sobre las dificultades de control y administración																		

Fuente: Adaptado del IDU, 2005

Ejecutores

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente.

Indicadores

Número de Miembros que conforman el Comité de Administración

Número de reuniones de dicho Comité

Manual de utilización pública del humedal

Número de gestores ambientales vinculados a programas de Educación Ambiental

Número de visitantes por mes y por año

Caracterización de los visitantes (edades, origen, grupos, actividades a las que asisten)

Agrupaciones sociales vinculadas a las labores de la administración

Cumplimiento de cronogramas

Ingresos del Humedal por venta de servicios

Folletos repartidos e inducción a visitantes

Número de eventos negativos (deterioro de áreas del humedal, accidentes, robos, vandalismo)

Proyectos realizados por iniciativa de la administración del parque

Presupuesto Asignado / presupuesto ejecutado

Elaborado por

Componente Socio Cultural del PMA del Humedal El Burro. Laura C. Osorio (Coordinadora) con el apoyo técnico de Ana María Mahecha Groot y Claudia Patricia Romero Barreiro. Proyecto de iniciativa comunitaria.

PROGRAMA: GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL

La gestión interinstitucional se basa en el supuesto que, para el logro de los objetivos del presente Plan, la cooperación retribuye mayores beneficios que la competencia. Una correcta coordinación maximiza la eficiencia en la gestión ambiental, evitando la repetición de esfuerzos y fracasos, a la vez que genera un ambiente de cordialidad y confianza entre los actores.

Las instituciones y los actores sociales presentes en el área de influencia del Humedal deberán definir y poner en marcha mecanismos que favorezcan la comunicación, la cooperación y que propendan por una planificación y evaluación conjunta de la gestión ambiental realizada en el marco del presente Plan.

Dichos mecanismos deben ser implementados gradualmente y deben llegar, con el tiempo, a ser institucionalizados por los diferentes actores, quienes asumirán de esta forma roles específicos dentro de una gestión ambiental conjunta, involucrando simultáneamente a la comunidad. Los mecanismos deberán ser diseñados con base en las necesidades identificadas durante el desarrollo del Plan.

PROYECTO 31. FORTALECIMIENTO DE LA COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL DE LAS INSTITUCIONES Y COLECTIVOS sociales con el Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro

Componente

Sociocultural

Nombre del proyecto

Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional de las instituciones y colectivos sociales con el Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro.

Justificación

En el proceso participativo adelantado durante los talleres y reuniones, fue evidente el bajo nivel de presencia de autoridades de la localidad y del municipio, incluidos los representantes de la comunidad. Ante este hecho en un buen número de talleres se expresó la inquietud de lograr comprometer a estas instancias para aunar esfuerzos en el PMA.

De otra parte, buena parte del desinterés está relacionado con los sesgos hacia el concepto de lo público. En este contexto, es necesario rescatar el entendimiento de lo público como aquello que "es del bien común, es completamente comunitario y, no exclusividad de unos cuántos como sucede con lo privado (…) estamos cuando nos referimos a lo público significando lo que pertenece al pueblo (…)" y de la misma manera, la percepción que se tiene de los recursos naturales y dentro de los cuales el Parque ecológico distrital humedal Tibanica, haciendo énfasis en "la importancia de la biodiversidad como un elemento fundamental para el desarrollo sostenible… La construcción de beneficios, escenarios y procesos considerados públicos y de apropiación colectiva. La institución de lo público está íntimamente vinculada con el surgimiento y el desarrollo de la noción de ciudadanía. Todo lo público es colectivo".

Con base en lo anterior, es fundamental permear a las instituciones locales, pero principalmente a quienes ejercen el liderazgo y representatividad de la comunidad. Al mismo tiempo, es necesario fortalecer los espacios donde lo ambiental es protagónico y propender por una conectividad que garantice que lo público y lo ambiental estén en la misma vía del interés en las decisiones de ejecución de recursos en los ámbitos locales.

Objetivo General

Fortalecer la coordinación interinstitucional que propenda por el compromiso proactivo de las instituciones competentes y los diferentes colectivos sociales en el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental del humedal.

Objetivos Específicos

- Fortalecer la red organizacional interinstitucional desde la coordinación del DAMA
- Incluir en las propuestas de la alcaldía local de Kennedy y de otros entes públicos y privados, proyectos e iniciativas relacionadas con el PMA promovidas por colectivos sociales.
- Fortalecer la conformación de un espacio, foro o mesa ambiental donde se haga seguimiento a las de implementación del Plan de Manejo y se controlen los usos que se le den al humedal, este espacio debe estar abierto a todas las personas e instituciones interesadas en intercambiar información y opiniones sobre el tema.
- Potenciar la realización de acciones informativas sobre el PMA para darle la mayor difusión

posible en el ámbito local y regional.

Alcances

Gestión para la inclusión de proyectos e iniciativas promovidas por colectivos sociales en las propuestas financiables por parte del Fondo de desarrollo local Kennedy.

Acciones para la creación y fortalecimiento de un espacio (foro o mesa) ambiental como un escenario propicio para mantener el interés institucional por la recuperación del Humedal El Burro.

Identificación de actores institucionales y de la comunidad que, debidamente informados sobre el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental del Humedal, realicen acciones tendientes a la gestión de recursos y al monitoreo del PMA.

Procesos organizacionales a nivel interinstitucional, liderados por el DAMA, que articulen acciones encaminadas a aunar esfuerzos para la óptima ejecución del PMA.

Metas

- En los primeros cuatro años del desarrollo del Plan de Manejo Ambiental, los colectivos sociales lograrán el financiamiento de, por lo menos, un proyecto anual de los presentados al Fondo de desarrollo local de Kennedy en beneficio del Humedal El Burro.
- Crear y fortalecer un espacio para el trabajo ambiental en donde se organice una agenda para hacer seguimiento al Humedal El Burro y su Plan de Manejo Ambiental.

Actividades

1. Difusión del contenido del PMA de forma amplia y efectiva, haciendo un llamamiento a la participación activa de las instituciones de la localidad de Kennedy mediante un plegable y otros medios.
2. Desarrollo de un concurso abierto para el financiamiento de propuestas desde organizaciones existentes o en curso de formación, orientado a acciones que complementen la ejecución del plan de manejo ambiental en el Parque Ecológico Distrital Humedal El Burro, de modo que se impliquen en el desarrollo de las actividades del PMA.
3. La creación y el Fortalecimiento de un espacio desde donde se desarrolle de debate y el seguimiento a la implementación del Plan de Manejo Ambiental abierto a todas las personas e instituciones interesadas en intercambiar información y opiniones sobre el tema.
4. Acciones informativas sobre el PMA para darle la mayor difusión posible en el ámbito local y regional.

Costos del proyecto

Costos del proyecto por año

Descripción	Año 1 ($)	Año 2 ($)	Total ($)
Elaboración y divulgación plegable	7.000.000		7.000.000
Concurso de propuestas de organizaciones	50.000.000		50.000.0000
Accesoria JAL	20.000.000		20.000.0000
Foros y actividades en la mesa Ambiental creada	6.000.000	6.000.000	12.000.000
Otras acciones informativas	2.500.000	2.500.000	5.000.000
Total	**$85.500.000**	**$8.500.000**	**$94.000.000**

Cronograma general

Actividad	Meses							
	Año 1				Año 2			
	1	4	7	10	13	16	19	22
Elaboración y divulgación plegable								
Concurso de propuestas de organizaciones								
Asesoría a JAL								
Foros y actividades de la mesa Ambiental								
Otras acciones informativas (día de los humedales)								

Ejecutores

Secretaría Distrital de Ambiente, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

Indicadores

- Porcentaje de proyectos financiados / proyectos presentados al año por el Fondo de Desarrollo Local de Kennedy en beneficio del Parque Distrital Ecológico Humedal El Burro.
- Número de foros y actividades realizados en el marco de la Mesa Ambiental sobre el humedal El Burro y su Plan de Manejo Ambiental.

Elaborado por

Claudia Romero Barreiro y Carmenza Castiblanco R. Revisado y ajustado por la Gerencia Corporativa Ambiental de la EAAB.

6. PRESUPUESTO

Tabla 8. Presupuesto del Plan de Acción

No	Proyecto	Costo ($)
PROGRAMA 1: INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA Y APLICADA		
1	Investigación de patrones de flujo entre los humedales y el agua subterránea	43.717.944
2	Estudio y medición de las variables hidroclimatológicas y sedimentológicas en el humedal El Burro	533,674,400
3	Silvicultura de especies utilizadas en la revegetalización	422.300.816
4	Seguimiento de las acciones de recuperación ecológica del humedal El Burro	225.130.423
5	Caracterización de la fauna de vertebrados terrestres en el humedal El Burro	265.465.536
6	Relaciones vegetación - fauna silvestre en los principales hábitats del humedal	20.396.803
Subtotal programa		**933.293.578**
PROGRAMA 2: EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL TERRITORIO		
7	El Aula Ambiental del Humedal El Burro como escenario pedagógico	189.769.000
8	Reconstrucción de la memoria colectiva ambiental del Humedal El Burro	98.786.268
9	Consolidación y fortalecimiento de redes sociales alrededor de la gestión ambiental en el humedal El Burro.	69.408.152
10	Estrategia de comunicación para apoyar la educación ambiental y la recuperación y uso sostenible del humedal El Burro.	69.418.080
Subtotal programa		**427.381.500**
PROGRAMA 3: RECUPERACIÓN PROTECCIÓN Y COMPENSACIÓN		
11	Reconformación hidrogeomorfológica del Humedal El Burro	1,173,496,500
12	Análisis de alternativas para el manejo de los residuos sólidos que se encuentran en el ecosistema del humedal El Burro.	137.722.812
13	Adecuación de las descargas de alcantarillado pluvial sobre el humedal El Burro	6.955.215
14	Control de basuras y conexiones erradas en el humedal El Burro	543,159,425
15	Diseño y construcción de sistemas de biotratamiento del humedal El Burro	567.376.506
16	Construcción, seguimiento y mantenimiento de las estructuras hidráulicas del humedal El Burro	230,463,061
17	Reconstrucción de la estructura del paisaje del humedal El Burro y su área de influencia	444.465.312
18	Revegetalización terrestre y control de plantas invasivas en el humedal El Burro	467.456.800
19	Revegetalización acuática y control de plantas invasivas en el humedal El Burro	322.978.698
Subtotal programa		1,947,118,986

PROGRAMA 4: MANEJO Y USO SOSTENIBLE		
20	Estudio de alternativas para el proyecto de construcción de la Av. Agoberto Mejía	61.134.380
21	Diseño y construcción de barreras traslúcidas de insonorización	30.867.570
22	Diseño y construcción de cerramientos	11.513.696
23	Adecuación e incorporación de espacios residuales y de reserva vial	31.852.818
24	Diseño y construcción de nuevos tramos o adecuación arquitectónica de senderos peatonales existentes	18.618.334
25	Diseño y construcción de plataformas de observación	10.782.336
26	Suministro y colocación de mobiliario urbano	10.782.336
27	Diseño, suministro y colocación de señalización urbana	8.086.752
28	Diseño, suministro e instalación de postes y luminarias de alumbrado público convencional	10.782.336
29	Diseño y construcción del área de administración y el auditorio	36.012.166
30	Administración sostenible del humedal El Burro	121.088.732
Subtotal programa		**351.521.456**
PROGRAMA 4: GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL		
31	Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional de las instituciones y colectivos sociales con el Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro.	94.000.000
Subtotal programa		**94.000.000**
TOTAL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL EL BURRO		**3.761’097.856**

7. Cronograma De Ejecución

Tabla 9. Cronograma de Ejecución

No	Proyecto	Año									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PROGRAMA 1: INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA Y APLICADA											
1	Investigación de patrones de flujo entre los humedales y el agua subterránea										
2	Estudio y medición de las variables hidroclimatológicas y sedimentológicas en el humedal El Burro										
3	Silvicultura de especies utilizadas en la revegetalización										
4	Seguimiento de las acciones de recuperación ecológica del humedal El Burro										
5	Caracterización de la fauna de vertebrados terrestres en el humedal El Burro										
6	Relaciones vegetación - fauna silvestre en los principales hábitats del humedal										
PROGRAMA 2: EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL TERRITORIO											
7	El Aula Ambiental del Humedal El Burro como escenario pedagógico										
8	Reconstrucción de la memoria colectiva ambiental del Humedal El Burro										
9	Consolidación y fortalecimiento de redes sociales alrededor de la gestión ambiental en el humedal El Burro.										
10	Estrategia de comunicación para apoyar la educación ambiental y la recuperación y uso sostenible del humedal El Burro.										
PROGRAMA 3: RECUPERACIÓN PROTECCIÓN Y COMPENSACIÓN											
11	Reconformación hidrogeomorfológica del Humedal El Burro										
12	Análisis de alternativas para el manejo de los residuos sólidos que se encuentran en el ecosistema del humedal El Burro.										
13	Adecuación de las descargas de alcantarillado pluvial sobre el humedal El Burro										
14	Control de basuras y conexiones erradas en el humedal El Burro										
15	Diseño y construcción de sistemas de biotratamiento del humedal El Burro										
16	Construcción, seguimiento y mantenimiento de las estructuras hidráulicas del humedal El Burro										
17	Reconstrucción de la estructura del paisaje del humedal El Burro y su área de influencia										
18	Revegetalización terrestre y control de plantas invasivas en el humedal El Burro										
19	Revegetalización acuática y control de plantas invasivas en el humedal El Burro										
PROGRAMA 4: MANEJO Y USO SOSTENIBLE											
20	Estudio de alternativas para el proyecto de construcción de la Av. Agoberto Mejía										
21	Diseño y construcción de barreras traslúcidas de insonorización										

22	Diseño y construcción de cerramientos										
23	Adecuación e incorporación de espacios residuales y de reserva vial										
24	Diseño y construcción de nuevos tramos o adecuación arquitectónica de senderos peatonales existentes										
25	Diseño y construcción de plataformas de observación										
26	Suministro y colocación de mobiliario urbano										
27	Diseño, suministro y colocación de señalización urbana										
28	Diseño, suministro e instalación de postes y luminarias de alumbrado público convencional										
29	Diseño y construcción del área de administración y el auditorio										
30	Administración sostenible del humedal El Burro										
PROGRAMA 5: GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL											
31	Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional de las instituciones y colectivos sociales con el Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro.										

8. INDICADORES DE SEGUIMIENTO, MONITOREO Y EVALUACIÓN

Los procesos de seguimiento, monitoreo y evaluación de los proyectos del Plan de Acción se definen a partir de los indicadores de seguimiento de cada uno de los mismos, los cuales se presentan en la tabla 10. Por otra parte, en los programas *Investigación Participativa y Aplicada* y *Recuperación, Protección y Compensación* se proponen proyectos específicos para el monitoreo de la restauración ecológica del humedal, monitoreo de la avifauna y para el monitoreo de las estructuras hidráulicas del humedal.

Tabla 10. Indicadores de seguimiento, monitoreo y evaluación

No	PROYECTO	INDICADORES
PROGRAMA: INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA Y APLICADA		
1	Investigación de patrones de flujo entre los humedales y el agua subterránea	▪ Espesor y profundidad de los niveles acuíferos (metros) ▪ Número de piezómetros construidos ▪ Velocidad del agua subterránea (en metros / año) ▪ Permeabilidad obtenida para cada piezómetros (en metros / año) ▪ Gradientes hidráulicos
2	Estudio y medición de las variables hidroclimatológicas y sedimentológicas en el humedal El Burro	▪ Valores en los parámetros similares a los esperados por la calibración del balance hídrico. ▪ Estimación de escenarios futuros que se puedan definir por estimaciones basadas en los nuevos parámetros obtenidos.
3	Silvicultura de especies utilizadas en la revegetalización	▪ Protocolo general de investigación para la obtención de información silvicultural de las especies del Humedal ▪ Numero de informes con la información silvicultural de las especies ▪ Numero de especies exitosamente propagadas y cultivadas en vivero
4	Seguimiento de las acciones de recuperación ecológica del humedal El Burro	▪ Número de especies nuevas de flora registradas. ▪ Número de especies reintroducidas de flora. ▪ Número de especies nuevas de fauna registradas. ▪ Número de especies reintroducidas de fauna. ▪ Tasas de cambio en la calidad de agua por unidad de tiempo ▪ Tasas de cambio en la calidad del suelo por unidad de tiempo ▪ Número de personas vinculadas a los proyectos de educación ambiental

No	PROYECTO	INDICADORES
5	Caracterización de la fauna de vertebrados terrestres en el humedal El Burro	▪Número de especies de fauna de vertebrados terrestres temporales en el humedal El Burro. ▪Número de especies de fauna de vertebrados terrestres residentes en el humedal El Burro..
6	Relaciones vegetación - fauna silvestre en los principales hábitats del humedal	▪Números y tipos de relaciones encontradas entre las especies de fauna silvestre y comunidades vegetales ▪Número de hábitats identificados para recuperar o mejorar ▪Número de aves identificadas como agentes dispersores de semillas de especies vegetales
PROGRAMA: EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL TERRITORIO		
7	El Aula Ambiental del Humedal El Burro como escenario pedagógico	▪Capacidad de carga m2 disponible por persona. ▪Número de personas que visiten el humedal. ▪Número de ciudadanos y ciudadanas formados como gestores ambientales. ▪Número de gestores ambientales trabajando en el humedal. ▪Publicaciones en folletos o guías del humedal. ▪Señalización instalada. ▪Guías y folletos publicados. ▪Grado de avance en la construcción del vivero. ▪PRAES y PROCEDAS vinculados al humedal como Aula Ambiental. ▪El número de instituciones educativas y organizaciones sociales participantes en el proyecto. ▪El número de personas que participaron en el proyecto. ▪El número de líderes comunitarios, docentes y estudiantes participantes en los talleres y comprometidos en la ejecución de los PRAES y los PROCEDA y conformación de los comités. ▪El número de comités ambientales conformados. ▪El número de estudiantes asociados a cada comité.

No	PROYECTO	INDICADORES
8	Reconstrucción de la memoria colectiva ambiental del Humedal El Burro	▪Cualificación de proceso de investigación participativa. ▪Cualificación de proceso de investigación de historia ambiental. ▪Legitimación de la ciudadanía del proceso de reconstrucción de la memoria colectiva ambiental. ▪Publicación de resultados de sistematización del proceso de investigación. ▪Divulgación y posicionamiento local de la publicación. ▪Procesos de sensibilización y educación como saldo pedagógico en el desarrollo del proyecto.
9	Consolidación y fortalecimiento de redes sociales alrededor de la gestión ambiental en el humedal El Burro.	▪Organizaciones sociales vinculadas a la Red Social Humedal El Burro. ▪Actividades propuestas por iniciativa de la Red. ▪Participación de la Red en actividades PRAES, PROCEDAS y Aula Ambiental. ▪Proyectos generados, gestionados y ejecutados desde la Red Social. ▪Base de datos conformada con todos los datos, vinculada a la RHB.
10	Estrategias de comunicación para apoyar la educación ambiental y la recuperación y uso sostenible del humedal El Burro.	▪Diseño de la página e información colgada en la Web. ▪Sostenibilidad de medios de comunicación social y comunitaria alrededor del humedal. ▪Cualificación de la comunicación para el fortalecimiento de la gestión ambiental. ▪Cualificación de la comunicación para el fortalecimiento de la participación ciudadana. ▪Porcentaje de medios de comunicación implementados alrededor del humedal. ▪Cualificación de la propuesta comunicativa alrededor del humedal. ▪Cualificación de la gestión ambiental alrededor del proyecto de comunicación. ▪Material didáctico diseñado, ejecutado y divulgado.
PROGRAMA: RECUPERACIÓN PROTECCIÓN Y COMPENSACIÓN		
11	Reconformación hidrogeomorfológica del Humedal El Burro	▪Profundidad Creada / Profundidad Real. ▪Movimiento de tierra realizado / Movimiento de tierra en diseños.

No	PROYECTO	INDICADORES
12	Análisis de alternativas para el manejo de los residuos sólidos que se encuentran en el ecosistema del humedal El Burro.	▪Mediciones mensuales de calidad de agua retenida ▪Mediciones mensuales de calidad de aire ▪Mediciones de DAP árboles ▪Tasa de morbilidad de árboles
13	Adecuación de las descargas de alcantarillado pluvial sobre el humedal El Burro	▪%Ejecutado/Tiempo. ▪Número de entradas hídricas mejoradas. ▪Volumen hídrico aportado por la cuenca/año.
14	Control de basuras y conexiones erradas en el humedal El Burro	▪Calidad de agua/Tiempo. ▪Kg. Basura/Tiempo. ▪% Ejecutado/Tiempo.
15	Diseño y construcción de sistemas de biotratamiento del humedal El Burro	▪DBO5 Afluente/DBO5 Efluente. ▪OD Afluente/OD Efluente. ▪SST Afluente/SST Efluente. ▪COT Afluente/COT Efluente.
16	Construcción, seguimiento y mantenimiento de las estructuras hidráulicas del humedal El Burro	▪El indicador propuesto es %Ejecutado/Tiempo.
17	Reconstrucción de la estructura del paisaje del humedal El Burro y su área de influencia	▪Número de especies de flora presentes en el Humedal ▪Número de especies de flora incorporadas en el Humedal ▪Número de especies de fauna presentes en el Humedal ▪Número de especies de fauna incorporadas en el Humedal.
18	Revegetalización terrestre y control de plantas invasivas en el humedal El Burro	▪Superficie del área de ronda humedal cubierta por vegetación terrestre propia de este ecosistema por unidad de tiempo (has/año, % has con vegetación/ has totales) ▪Composición de comunidades de vegetación terrestre: Diversidad y abundancia (abundancia relativa por grupo/época de lluvias y época seca). ▪Estructura de comunidades de vegetación terrestre (tipos estructurales por zona por año) ▪Composición de la avifauna. Abundancia y diversidad (en época de lluvias y seca por año)
19	Revegetalización acuática y control de plantas invasivas en el humedal El Burro	▪Superficie del litoral del humedal cubierta por vegetación por unidad de tiempo (año) ▪Porcentaje del litoral del humedal cubierto por vegetación por unidad de tiempo (año) ▪Altura de las plantas sembradas por unidad de tiempo (año) ▪Tipos fisionómicos presentes por unidad de tiempo (año)

No	PROYECTO	INDICADORES
PROGRAMA: MANEJO Y USO SOSTENIBLE		
20	Estudio de alternativas para el proyecto de construcción de la Av. Agoberto Mejía	▪El número y la naturaleza de los actores involucrados en el proceso de evaluación de las alternativas. de trazado.
21	Diseño y construcción de barreras traslúcidas de insonorización	▪Número de barreras construidas en el periodo de tiempo proyectado.
22	Diseño y construcción de cerramientos en zonas delimitadas aledañas	▪Metros de cerramiento instalados de acuerdo con el cronograma
23	Adecuación e incorporación de espacios residuales y de reserva vial	▪Número de parques adecuados e incorporados en el primer trimestre de ejecución
24	Diseño y construcción de nuevos tramos o adecuación arquitectónica de senderos peatonales existentes	▪El Documento de especificaciones técnicas y Plan de Movilidad en el plazo previsto
25	Diseño y construcción de plataformas de observación	▪Número de hectáreas reemplazadas en el primer trimestre.
26	Suministro y colocación de mobiliario urbano	▪Porcentaje de obra adelantado al mes
27	Diseño, suministro y colocación de señalización urbana	▪% de ejecución en el primer trimestre
28	Diseño, suministro e instalación de postes y luminarias de alumbrado público convencional	▪No de luminarias instaladas en primer trimestre
29	Diseño y construcción del área de administración y el auditorio	▪% obra adelantado en el primer trimestre
30	Administración sostenible del humedal El Burro	▪Número de Miembros que conforman el Comité de Administración ▪Número de reuniones de dicho Comité ▪Manual de utilización pública del humedal ▪Número de gestores ambientales vinculados a programas de Educación Ambiental ▪Número de visitantes por mes y por año ▪Caracterización de los visitantes (edades, origen, grupos, actividades a las que asisten) ▪Agrupaciones sociales vinculadas a las labores de la administración ▪Cumplimiento de cronogramas ▪Ingresos del Humedal por venta de servicios ▪Folletos repartidos e inducción a visitantes ▪Número de eventos negativos (deterioro de áreas del humedal, accidentes, robos, vandalismo) ▪Proyectos realizados por iniciativa de la administración del parque ▪Presupuesto Asignado / presupuesto ejecutado

PROGRAMA: GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL		
31	Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional de las instituciones y colectivos sociales con el Plan de Manejo Ambiental del Humedal El Burro.	▪ Porcentaje de proyectos financiados / proyectos presentados al año por el Fondo de Desarrollo Local de Kennedy en beneficio del Parque Distrital Ecológio Humedal El Burro. ▪ Número de foros y actividades realizados en el marco de la Mesa Ambiental sobre el humedal El Burro y su Plan de Manejo Ambiental.

9. FUENTES DE FINANCIACIÓN DEL PLAN

A continuación se presentan las principales fuentes de recursos aplicables a la financiación de los Planes de Manejo Ambiental.

RECURSOS DEL PRESUPUESTO GENERAL DE LA NACIÓN Y DEL PRESUPUESTO DISTRITAL

En acuerdo interinstitucional para asegurar los montos destinados a la ejecución del Plan de Manejo, se destinará un porcentaje de los recursos del PGN, y del Presupuesto Distrital, administrados por el DAMA, este acuerdo deberá realizarse en el ámbito del Comité Nacional de Humedales. Por lo menos el 20% de la participación del Municipio en los Ingresos Corrientes de la Nación se debe destinar a saneamiento básico y agua potable.

RENTAS ADMINISTRADAS Y RECURSOS PROPIOS DE LA SDA

Dentro de los recursos propios del DAMA que podrían ser destinados a la financiación del Plan de Manejo se encuentran los siguientes.

PORCENTAJE AMBIENTAL DEL IMPUESTO PREDIAL

Aporte de los municipios que consiste en un porcentaje del recaudo del predial entre el 15% y el 25,9%, o una sobretasa del predial entre el 1,5 y el 2,5 por mil, sobre el avalúo de los bienes. Concejos Municipales fijan los porcentajes. Se utiliza para financiar la gestión ambiental[18].

Actualmente los recursos para la gestión ambiental de los grandes centros urbanos correspondientes a la sobretasa por impuesto predial son recaudados por parte de los municipios y orientados a las respectivas autoridades ambientales, las cuales a su vez mediante convenios interinstitucionales suscritos con las administraciones municipales los devuelven para ser utilizados exclusivamente en proyectos de inversión.

1% de los Ingresos Municipales y Departamentales

Los departamentos y municipios dedicarán durante quince años un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos, de tal forma que antes de concluido tal período, hayan adquirido las áreas de interés para acueductos municipales[19]. La administración de estas zonas corresponderá al respectivo distrito o municipio en forma conjunta con la respectiva Corporación Autónoma Regional y con la opcional participación de la sociedad civil. Con este porcentaje se protegen las cuencas y los recursos hídricos abastecedores de los acueductos municipales.

CONTRIBUCIONES A LA VALORIZACIÓN

Las contribuciones son sumas que pagan los ciudadanos para recuperar los costos de un servicio prestado. El monto de la contribución guarda relación directa con los beneficios que los servicios prestados proporcionen. Las entidades ambientales pueden cobrar estas contribuciones para la financiar de obras de beneficio común ejecutadas en ejercicio de sus funciones legales[20].

RECAUDOS POR CONCEPTO DE TASAS RETRIBUTIVAS

[18] Artículo 44 de la ley 99 de 1993.

[19] Artículo 111 Ley 99 de 1993.

[20] Artículo 46-5 Ley 99 de 1993.

Es el cobro que se realiza por la utilización directa o indirecta de la atmósfera, del agua y del suelo, para introducir o arrojar desechos o desperdicios agrícolas, mineros o industriales, aguas negras o servidas de cualquier origen, humos, vapores y sustancias nocivas que sean resultado de actividades antrópicas o propiciadas por el hombre, o actividades económicas o de servicio, sean o no lucrativas, se sujetará al pago de tasas retributivas por las consecuencias nocivas de las actividades expresadas". Se aplica a la contaminación causada dentro de los límites permisibles[21].

RECAUDOS POR CONCEPTO DE TASAS POR USO DE AGUA

Están obligadas al pago de la tasa por utilización del agua todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que utilicen el recurso hídrico en virtud de una concesión de aguas. Se cobra por los diferentes usos del agua, para el pago de los gastos de protección y renovación del recurso[22].

Las autoridades ambientales competentes destinarán el recaudo de la tasa en la ejecución de proyectos, obras y actividades previstos en el Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua el cual hace parte del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca afluente, de conformidad con la reglamentación vigente en la materia. En ausencia del Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua, el recaudo de la tasa deberá destinarse a la elaboración del mismo.

INDEMNIZACIONES POR ACCIONES POPULARES

Se comparte el 50% de las indemnizaciones, que resulten a favor de los actores en desarrollo de los procesos que se instauren en las acciones populares[23].

IMPUESTO DE TIMBRE DE VEHÍCULOS

Contribución por el servicio de reducción del impacto o control de emisiones de sustancias tóxicas o contaminantes. Pago hasta del 10% del recaudo de este impuesto a nivel departamental[24].

SERVICIOS AMBIENTALES

Son las sumas que se cobran por los servicios de evaluación y seguimiento de la licencia ambiental, permisos, concesiones, y autorizaciones establecidas en las leyes y normas reglamentarias. También se cobra por expedir autorizaciones y salvoconductos, por servicios técnicos especializados que prestan las entidades del SINA, como asesorías ambientales y venta de servicios derivados de la actividad misma. Incluye el cobro por los servicios turísticos del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Comprende las sanciones pecuniarias o multas impuestas a los infractores de las normas ambientales[25].

RECURSOS RECAUDADOS POR CONCEPTO DE CITES

Se cobra el servicio de expedición de permisos relacionados con la Convención Internacional de Comercio de Especies de Fauna y Flora Silvestre Amenazadas de Extinción CITES, según el convenio internacional suscrito.

[21] Artículo 42 de la ley 99 de 1993.

[22] Artículo 42 de la ley 99 de 1993.

[23] Artículo 88 Constitución Política y artículo 46, numeral 7 de la ley 99 de 1993.

[24] Artículo 46, numeral 6, de la ley 99 de 1993.

[25] Artículo 85 Ley 99 de 1993.

RECURSOS DE LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ (EAAB)

El POT en el Artículo 26, Parágrafo 2 delega a la EAAB como la entidad responsable de demarcar las Rondas Hidráulicas y Zonas de Manejo y Preservación Ambiental; adicionalmente (Artículo 26, Parágrafo 3) la EAAB debe realizar los estudios y acciones necesarias para mantener, recuperar y conservar los humedales tanto en su parte hídrica como biótica, realizando además el seguimiento técnico de las zonas de ronda y de manejo y preservación ambiental.

De igual forma, es responsabilidad del Acueducto el desarrollo del programa de descontaminación y recuperación ecológica e hidráulica de los humedales, de conformidad con lo establecido en el plan de manejo ambiental de cada humedal y las directrices de la autoridad ambiental competente.

Por estas razones, una fuente importante de financiación del Plan proviene de recursos propios de la Empresa de Acueducto y alcantarillado de Bogotá encargada de financiar específicamente aquellos programas y proyecto estipulados en el POT relacionados con la recuperación y protección de los humedales urbanos.

REGALÍAS Y COMPENSACIONES

Las regalías son la contraprestación económica que se causa por la explotación de un recurso natural no renovable[26]. Las regalías directas, o sea aquellas que se asignan al municipio o departamento por el hecho de que la explotación se haga en su territorio se deben destinar en los porcentajes que determina la ley, a la inversión en proyectos prioritarios contemplados en los planes de desarrollo de las respectivas entidades territoriales y principalmente a satisfacer necesidades básicas en salud, educación, agua potable y alcantarillado y en el caso de los municipios, hay prioridad para aquellas inversiones dirigidas al saneamiento ambiental[27].

Las regalías indirectas son aquellas no asignadas a las entidades territoriales, que van al Fondo Nacional de Regalías, a través del cual son asignadas. Los fondos se aplican a la promoción de la minería, la preservación del ambiente y la financiación de proyectos regionales de inversión definidos como prioritarios en los planes de desarrollo de las entidades territoriales[28]. Los recursos destinados al medio ambiente por el Fondo Nacional de Regalías se distribuirán de la siguiente manera: no menos del quince por ciento (15%) debe canalizarse hacia la financiación del saneamiento ambiental en la Amazonía y el Chocó y el desarrollo sustentable de tierras de resguardos indígenas ubicadas en zonas de especial significación ambiental. No menos del veinte por ciento (20%) debe destinarse a la recuperación y conservación de las cuencas hidrográficas en todo el país. No menos del cuatro por ciento (4%) se transferirá a los municipios que tengan jurisdicción en el Macizo Colombiano, para preservación, reconstrucción y protección ambiental de sus recursos naturales renovables[29].

RECURSOS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Ayuda Internacional de origen multilateral y bilateral para financiar programas de medio

[26] Artículo 360 Constitución Política.

[27] Artículos 14 y 15 de la Ley 141 de 1994.

[28] Artículo 361 Constitución Política.

[29] Artículo 91 Ley 99 de 1993.

ambiente. El Fondo Mundial para el Medio Ambiente o Global Environmental Facility otorga donaciones y concede fondos a los países receptores para llevar a cabo proyectos y otras actividades relacionadas con cambio climático, la diversidad biológica, aguas internacionales, el agotamiento de la capa de ozono y degradación de tierras.

CRÉDITOS INTERNOS

Provienen de FINDETER, institutos de desarrollo departamental y de FONADE[30].

CRÉDITOS EXTERNOS

Aportes del gobierno para financiar al sector según se haya establecido en el Plan Nacional de Desarrollo y en los documentos Conpes para el sector.

APORTES DE CAPITAL

Son ingresos por el crédito externo e interno que contratan directamente las entidades, los rendimientos financieros, los recursos del balance, superávit fiscal y recuperación de cartera.

RECURSOS PROVENIENTES DE LOS FONDOS NACIONALES AMBIENTALES

FONDO PARA LA ACCIÓN AMBIENTAL (FPAA)

El Fondo para la Acción Ambiental, originado en el acuerdo bilateral suscrito en 1993 entre los gobiernos de Estados Unidos de América y Colombia, puso en marcha la Iniciativa de Las Américas mediante la condonación de deuda por un monto de 52 millones de dólares para financiar proyectos ambientales y de niñez, a través de organizaciones no gubernamentales y comunidades de base. El Fondo busca el fortalecimiento de la capacidad de gestión de las comunidades representadas en las Juntas de Acción Comunal, ONG, cabildos indígenas y agrupaciones afrocolombianas, entre otras, de manera que sean ellas quienes se apropien y beneficien de los recursos asignados en el largo plazo. Financia proyectos en las siguientes áreas:

1. Gestión ambiental en áreas silvestres y manejo sostenible de la biodiversidad que incluye: fortalecimiento de la capacidad de conservación (in situ y ex situ) de fauna y flora, y conservación y restauración de áreas protegidas, áreas privadas y ecosistemas, incluyendo la creación de corredores biológicos y manejo de zonas de amortiguamiento.

2. Gestión ambiental en agroecosistemas que incluye: • Apoyo a la producción sostenible, comercialización y promoción de bienes y servicios verdes con orientación de mercado. • Iniciativas orientadas a mejorar el manejo y uso del agua en los diferentes tipos de consumo, con especial énfasis en los procesos productivos en agroecosistemas. • Recuperación de suelos y cuerpos de agua mediante la implementación de diseños agroforestales y técnicas de aislamiento para propiciar la regeneración natural. • Reconversión e implementación de actividades productivas sostenibles, apoyando actividades como bancos de germoplasma, procesos productivos y sistemas productivos.

3. Gestión ambiental urbana que incluye: • Formulación y ejecución de planes de manejo integral de residuos que abarquen diversas etapas del reciclaje tales como separación en la

[30] Artículo 46 numeral 9, de la ley 99 de 1993

fuente, recolección, selección, transformación y comercialización. • Recuperación, construcción, utilización, mejoramiento de la calidad ambiental, apropiación y manejo colectivo del espacio público. • Apoyo a la producción sostenible, comercialización y promoción de bienes y servicios verdes con orientación de mercado, incluyendo la realización de proyectos piloto, el fomento de empresas ambientales y apoyo a los procesos de certificación ambiental. • Formulación y ejecución de planes de recuperación y manejo de ecosistemas estratégicos, tales como cuencas, microcuencas, humedales, cerros y espacios públicos, situados en las zonas urbanas o en su área de influencia.

FONDO DE INVERSIÓN PARA LA PAZ (FIP)

Creado como un instrumento para financiar parcialmente las estrategias de paz. Con este, el gobierno nacional reconoce que las estrategias de resolución del conflicto armado y para la disminución de la violencia deben estar acompañadas de un instrumento que permita realizar inversiones y cubrir una serie de gastos paralelos al proceso de paz, antes, durante y después de eventuales negociaciones con los grupos alzados en armas. El Fondo se alimenta de recursos públicos y de la comunidad internacional[31].

[31] Bases del Plan de Desarrollo, Cambio para Construir la Paz, Capítulos 1 y 4.

BIBLIOGRAFÍA

ADENDORFF, R., AND F. H. J. RIJKENBERG. 1995. New report on rust on kikuyu grass in South Africa caused by Phakopsora apoda. Plant Disease 79:1187.

ARONSON, J., LE FLOC'H., 1996. Vital landscape attributes: missing tools for restoration ecology. Restoration Ecolofy, 4, 377 – 387.

BARRERO, C., 2003. Estructura, composición y distribución de la vegetación del Humedal de Funza y su relación con factores ambientales. Facultad de estudios ambientales y rurales. Trabajo de Grado. Carrera de Ecología. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

BEARD, J.S., 1955. The classification of tropical American vegetation types. Ecology 25. 127 158

BEDFORD, B. 1999. Cumulative effects on wetland landscapes: links to wetland restoration in the United States and southern Canada. Wetlads, 19 775 – 788.

BOS, D., BAKKER, J.P. DE VRIES, Y., VAN LIESHOUT, S., 2002. Long – term vegetation changes in experimentally grazed and ungrazed back barrier marshes in the Wadden Sea. In Bos, D. (D), Grazing in Coastal Grasslands, pp. 111 – 130.

Conservación Internacional Colombia. 2001. Estrategia general para la restauración Ecológica de los humedales bogotanos. EAAB. Bogotá Gerencia Técnica. Dirección Unidad Ambiental.

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL y EAAB. 2000. Síntesis del estado actual de los humedales bogotanos. EAAB.Bogotá D.C.

CORTÉS, S., T. VAN DER HAMMEN & J. O. RANGEL CH. 1998. Caracterización florística de la cuenca Alta del Río Bogotá. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Informe final Universidad Nacional de Colombia Instituto de Ciencia

Cuello José F. (s.f.) Hablemos de Ecourbanismo. DAMA Bogotá. http://www.dama.gov.co/cyber/ecour/eco.htm

DAMA. 2002. Plan maestro de gestión ambiental Bogotá D.C. 2001-2009. Bogotá. 219p.

DAMA. 2002. Protocolo distrital de restauración ecológica: Guía para la restauración de ecosistemas nativos en las áreas rurales de Bogotá. Alcaldía Mayor de Bogotá, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente DAMA. Bogotá. 288p.

DAMA. 2004. Guía técnica para la restauración de áreas de ronda y nacederos del Distrito Capital. Alcaldía Mayor de Bogotá, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente DAMA. Bogotá. 88p.

DAMA. 2005. Protocolo de recuperación de humedales distritales. Componente Limnología. G. Guillot.

DAMA. 2006. Política Distrital de Recuperación de los Humedales del Distrito Capital. Bogotá.

DAMA., 2006. Protocolo Distrital de restauración de los Humedales de Bogotá. Documento en edición.

EHRENFELD, J. G., 2000. Evaluating werlands within an urbnan context. Ecological Engineering. 15, 253 – 265.

ESSELINK, P., ZIJLSTRA, W., DIJKEMA, K.S., VAN DIGGELEN T., 2000. The effects of

decreased managment on plant – species distribution patterns in a SALT marsh nature reserve in the Wadden Sea. Biological Conservation, 93, 61 – 76.

GRANÉS, A., 2004. Caracterización florística y fisionómica de la vegetación del Humedal de Jaboque. Facultad de estudios ambientales y rurales. Trabajo de Grado. Carrera de Ecología. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia

GUZMÁN, A., 2002. Vegetación acuática del Humedal de Córdoba, Localidad de Suba, Bogota. Facultad de estudios ambientales y rurales. Trabajo de Grado. Carrera de Ecología. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

GUZMÁN, A., 2005. Comunidades vegetales acuáticas y sus relaciones con factores ambientales en el Humedal Juan Amarillo. En: Proyecto de investigación aplicada en la restauración ecológica del Humedal Juan Amarillo. Acueducto de Bogota – Conservación Internacional.

GUZMÁN, A., 2005. Comunidades vegetales asociadas a juncales en la Laguna de Fúquene. En: Formulación de un plan de acción para el manejo de la conservación de la biodiversidad en el complejo de humedales de Fúquene, Cucunubá y Palacios. Fundación Humedales – Instituto Alexander Von Humboldt.

HENRY, C.P., AMOROS C., 1995. Restoration ecology of riverine wetlands: I. A scientific base. Environmental Management 19, 891 – 902.

HENRY, C.P., AMOROS, C., ROSET, N., 2002. Restoration ecology of riverine wetlands: a 5 year post – operation survey on the Rhone River, France. Ecological Engineering 18 (5), 543 – 554.

HILL RL, GOURLAY AH, FOWLER SV, 2000. The biological control programme against gorse in New Zealand. In: Spencer, Neal R, ed. Proceedings of the X International Symposium on Biological Control of Weeds, 4-14 July 1999, Bozeman, Montana, USA: Montana State University, 909-917.

HOUGH M. (1998) Naturaleza y Ciudad. Planificación Urbana y Procesos Ecológicos. Ed. G. Gili. Barcelona.

HUNT, R.H. et al. 1999. Characterizing hydrology and the importance of gorund water in natural and constructed wetlands. Wetlands, 19, 458 – 472.

INGETEC S.A. Rev. 0 – Agosto, 2007. Diseño para la Reconformación Física y Rehabilitación Ecológica de la Zr y Zmpa de seis humedales de Bogotá.

KENTULA, M. E., 2000. Perspectives on setting success criteria for wetland restoration. Ecological Engineering, 15, 199-209.

MC HARG I. (2000) Proyectar con la Naturaleza. Ed. G. Gili.

MIDDLETON, B. 1999. Wetland Restoration, Flood Pulsing and Disturbance Dynamics, Jhon Wiley & Sons.

MITSCH W., LEFEUVRE, J.C, BOUCHARD, V. 2002. Ecological engineering applied to river and wetland restoration. Ecological Engineering, 18, 529 – 541.

MOREIRA, F., QUEIROZ I., ARONSON, J. 2006. Restoration principles applied to cultural landscapes. Nature Conservation. Artículo en prensa.

MUELLER-DOMBOIS, D. Y ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York. 547 p.

Ponce de León, E. (editora). 2000. Memorias del Seminario de restauración ecológica y

reforestación. Fundación Alejandro Ángel Escobar, Fundación Friederich Ebert de Colombia FESCOL, Foro Nacional Ambiental y GTZ. 2 y 3 de diciembre de 1999. Bogotá. 385p.

REES M, HILL RL, 2001. Large-scale disturbances, biological control and the dynamics of gorse populations. Journal of Applied Ecology, 38:364-377

Ruano M. (1999) Ecourbanismo. Entornos Urbanos Sostenibles. Ed. G. Gili. Barcelona

SCHMIDT-MUMM, U., 1998. Vegetación Acuática y Palustre de la Sabana de Bogotá y Plano del Río Ubaté. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de biología.

SED (2000) Construyendo Pedagogía. Álvaro Rivera Realpe & Ass. - Secretaría de Educación del Distrito Capital. Bogotá.

SIMENSTAD, C., REED, D. FORD, M. 2006. When is restoration not? Incorporating landscape – scale processes to restore self – sustaining ecosystems in coastal wetland restoration. Ecological Engineering 26, 27 – 39.

THOMPSON, A.L., LUTHIN, C. 2004. Wetland restoration handbook for Wisconsin Landowners. Bureau or Integrated Science Services, Wisconsin Department of Natural Resources. Madison, WI.

TILLEY, D.R., BROWN, M. T., 1998. Wetland networks for stormwater management in subtropical urban watersheds. Ecological Engineering, 10, 131 – 158.

Turner, M. G., Gardner, R., O'Neill R., 2001. Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process. Springer, New York.

VAN DER HAMMEN, T., 2003. El antiguo lago de la Sabana de Bogotá, su vegetación y su flora en el tiempo. En: Los humedales de Bogotá y la Sabana. Conservación Internacional Colombia / Empresa de Acueducto.

WINDHAM, L., LASKA, M, S., WOLLENGERG, J., 2004. Evaluating urban wetlands restorations: Case studies for assessing connectivity and function. Urban Habitats, 2, 130 – 146.

ZEDLER, J. 2000. Progress in wetland restoration ecology. TREE 15, 402 – 407.

ANEXO 1 - GLOSARIO

Actividad. Acciones necesarias en un proyecto para transformar determinados recursos en productos a partir de un conjunto de insumos y recursos, en un periodo determinado. Acciones que consumen recursos y tiempo, se les puede identificar un responsable y un producto resultante.

Alcance. Cuantificación de los beneficios (bienes o servicios producidos) para el Humedal y su área de influencia directa. Se debe señalar el tipo de bien o servicio, la unidad de medida utilizada y la cantidad anual producida durante cada año de operación del proyecto.

Criterio. Elemento estándar por el cual se juzga o se valora algo; cualquier norma, ley, hecho o principio establecido como base o como referencia para formularse un juicio sobre acciones y decisiones.

Estrategia. Combinación de acciones y recursos para el logro de los objetivos y metas. La pertinencia de las estrategias se establece a partir de evaluar si indican o no los medios o el modo de actuar de la administración/institución, es decir, si apuntan a los objetivos se ñalados, y definen los recursos con los cuales se intervendrá y la manera como se accedería a ellos.

Indicador. Variable o valor derivado de un conjunto de variables que proveen información sobre un fenómeno no medible directamente; el indicador cuantifica y simplifica el fenómeno, ayuda a entender relaciones complejas y su utilidad depende del contexto para el cual fue diseñado.

Indicadores ambientales. Indicadores mínimos orientados a monitorear los cambios en la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y el medio ambiente, y la presión que se ejerce sobre ellos como resultado de su uso y aprovechamiento.

Indicadores de gestión. Indicadores mínimos que buscan medir el desarrollo de las acciones previstas en el plan de manejo ambiental.

Indicadores mínimos. Indicadores conformados por un conjunto de variables que permiten registrar hechos y describir comportamientos para realizar el seguimiento al estado de los recursos naturales renovables y el medio ambiente y el impacto de la intervención institucional.

Meta. Expresión concreta de los objetivos, en términos de tiempo y cantidad, que dan cuenta de los resultados que se esperan alcanzar con la ejecución del plan en un período de tiempo determinado. Las metas describen una condición, una cuantificación (o cualidad) y una temporalidad determinada.

Objetivos. Propósitos generales o específicos que una institución espera lograr mediante la ejecución del plan de manejo. Concretan en forma cualitativa los propósitos que las autoridades ambientales desean alcanzar y hacia cuyo cumplimiento se orientarán los recursos y los esfuerzos. Deben expresar una acción específica que se espera alcanzar y las decisiones que se deben tomar para solucionar problemas.

Principio. Base, origen, razón fundamental sobre la cual se procede discurriendo en cualquier materia. Norma, doctrina o noción fundamental sobre lo que se basa una acción o proceso. Elemento constituyente o cualidad que por su efecto específico determina la constitución, la composición o la elaboración de algo.

Priorización. Proceso mediante el cual se seleccionan y ordenan las propuestas o alternativas de solución para resolver de la manera más racional y con equidad los problemas identificados y planteados en un diagnóstico determinado. Dado que las demandas por acciones específicas y las necesidades de la población por bienes y servicios pueden ser infinitas en un territorio dado, y que por lo regular los recursos son limitados, es necesario definir prioridades de

acuerdo con los criterios.

Programa. Unidad lógica de acciones, dirigidas al logro de un propósito que por su complejidad, requiere del aporte que puede hacer la ejecución de varios proyectos, a efectuarse de manera simultánea o sucesiva. Para hacerlo más operativo, puede discriminarse en subprogramas que precisen los objetivos por tipo de actividades o por componente del programa. Para algunos autores, los programas son conjuntos de proyectos relacionados. Los programas y proyectos buscan incidir sobre una situación reflejada en el diagnóstico para transformarla o cambiarla en un período de tiempo determinado y a través de la utilización eficaz de recursos de toda índole.

Proyecto. Decisión sobre el uso de recursos con el objetivo de incrementar, mejorar o mantener la producción de bienes o prestación de servicios y/o incrementar, mejorar, mantener o recuperar la capacidad de generación de beneficios de un recurso humano o físico; esta decisión se puede materializar en una obra física y/o en una acción específica. Conjunto de actividades que buscan obtener los objetivos planteados y comprobar la hipótesis, definidos en función de un fin u objetivo superior, el cual se puede lograr mediante la combinación de propósitos u objetivos específicos. Unidad mínima de inversión que permite concretar las políticas de manejo del Humedal.

Variable. Propiedad factible de ser observada y medida, permite describir una realidad o característica de esta y realizar una descripción cualitativa o cuantitativa de la misma.

ANEXO 2

PROPUESTA DEL IDEA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FRENTE AL RELLENO DE BASURAS EN EL HUMEDAL EL BURRO

CLAUSURA, ASEGURAMIENTO Y READECUACIÓN DE BOTADERO A CIELO ABIERTO DEL HUMEDAL EL BURRO

Componente

Físico

Nombre del proyecto

Clausura, aseguramiento y readecuación de botadero a cielo abierto del humedal El Burro

Justificación

En la zona correspondiente al plano inundable del humedal El Burro se identificó una intrusión que afecta dicho plano en el sector paralelo a la ciclorruta, consistente en un depósito de basura en el área identificada de acuerdo con las curvas de nivel como una de las más susceptibles a albergar un nuevo cuerpo de agua por su cota baja y su configuración cóncava. De acuerdo con la disponibilidad de agua en este sistema deficitario, se considero inapropiado ampliar las zonas inundables para albergar un gran cuerpo de agua, haciendo innecesaria la remoción de dicho relleno. Sin embargo, hay otras razones de peso para evitar la remoción de ese relleno, entre ellas, la más poderosa es la falta de información sobre la composición del mismo y su gran volumen que implica un largo tiempo de exposición de la población a las emanaciones, vectores de enfermedades por roedores, colonización del área por recicladores y ausencia de canales que garanticen la depositación final en otro relleno que sí cumpla con las características técnicas requeridas; estas razones contempladas en el documento sobre saneamiento y cierre de botaderos a cielo abierto: guía ambiental (Ministerio del Medio Ambiente 2002), refuerzan estos argumentos para mantener el botadero in situ para su clausura y readecuación.

En el documento citado se exponen los lineamientos a seguir para abordar el problema de los botaderos a cielo abierto y su readecuación dando oportunidad para identificar los problemas principales y las posibles soluciones usando una matriz que ilustra las ventajas y desventajas desde el punto de vista técnico, sanitario, ambiental y económico. Dicha matriz fue implementada reforzando la idea de mantener el relleno in situ (Tabla A).

Tabla A. Matriz de evaluación de ventajas y desventajas para la remoción o clausura in situ del botadero El Burro

Aspecto	Eliminación del Relleno		Clausura del Relleno	
	Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas

Aspecto	Eliminación del Relleno		Clausura del Relleno	
	Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas
Impacto Ambiental	A largo plazo, la eliminación del relleno reduce considerablemente las emisiones de gases y mejora ligeramente la calidad de las aguas del sector occidental del humedal	La remoción del relleno genera un altísimo impacto sobre las zonas aledañas por los malos olores y el ruido de la maquinaria. Tanto los vecinos como los transeúntes y los usuarios de Transmilenio se verían afectados El transporte de la basura genera también un alto impacto en los bordes de las vías utilizadas para transportar la basura hasta el sitio de disposición final	Se evita el gran impacto causado por la remoción del sobre las áreas aledañas	Los impactos actuales de emisión de gases y contaminación de las aguas se mantendrán por más tiempo. Es posible acelerar la descomposición de la materia orgánica mediante la utilización de bacterias, aunque la utilización de técnicas como la inyección de aire son inviables debida a la presencia de gas metano.
Impacto Ambiental	La percepción de la comunidad sobre el humedal mejora	La eliminación del relleno no garantiza la eliminación total de los impactos, debido a que existen zonas actualmente construidas sobre relleno de basura (Biblioteca El Tintal) cuya remoción es imposible.	el procedimiento de clausura reduce paulatina y lentamente los efectos negativos asociados actualmente existentes	La imagen negativa de la existencia del relleno perdura, si bien el proceso de clausura y la revegetalización posterior mitigan significativamente este efecto

Aspecto	Eliminación del Relleno		Clausura del Relleno	
	Ventajas	**Desventajas**	**Ventajas**	**Desventajas**
Riesgos	Los riesgos de incendio/explosión se eliminan en un corto tiempo	Se corren riesgos de propagación de enfermedades infecciosas y de liberación de sustancias tóxicas, dado que en la época de operación del basurero no se hacía ningún tipo de selección de residuos.	No se pone en riesgo la salud ni el bienestar de los vecinos del humedal,	Los riesgos de incendio/explosión se atenúan, pero perduran por más tiempo
Biótico	Se tendría una calidad del agua ligeramente mejor una vez sacado el relleno	La mayor parte de la avifauna abandonaría el humedal durante el proceso de remoción El proceso de remoción atraería especies indeseadas	No se genera impacto sobre la fauna y flora existentes, dado que el relleno tiene una cobertura de kikuyo	La calidad del agua mejora en un tiempo más largo
Social	La eliminación del relleno podría estimular el valor que la comunidad reconoce en el humedal y estimularía su conservación	El transporte del material extraído dificulta aún más el tránsito en una zona muy congestionada Los usuarios de la Biblioteca se verían perturbados, especialmente la población escolar	Se evitan todos los traumatismos causados a la vida cotidiana durante el proceso de remoción	Algunas percepciones negativas podrían perdurar por más tiempo
Económico	Se incurre en costos muy altos de remoción y transporte	Se incurre en costos muy altos de remoción y transporte	Se evitan los altísimos costos de remoción y transporte	Se hace necesario destinar recursos al plan de clausura
	A mediano plazo, la remoción del relleno podría reforzar los procesos de valorización de los sectores aledaños	A corto plazo la remoción del relleno ejercería un gran impacto negativa sobre las actividades económicas y la dinámica inmobiliaria	Se evitan los impactos negativos sobre la actividad económica	

Aspecto	Eliminación del Relleno		Clausura del Relleno	
	Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas
	La topografía actual del relleno proporciona un punto de observación que sería necesario reconstruir con un relleno de material inerte, aumentando los costos	Se disminuye la capacidad y por tanto la vida útil del eventual sitio de disposición final		
Institucional		Por el momento, y hasta tanto no se disponga de un nuevo relleno sanitario regional, la remoción es inviable. Ni Doña Juana, ni Mondoñedo pueden aceptar residuos de antiguos botaderos, debido a que se está tratando de maximizar al máximo sus vidas útiles	La alternativa es viable dentro de las condiciones actuales y no genera conflictos institucionales	
		La discusión sobre el sitio de disposición fina, los costos y los impactos llevarían a un eventual conflicto entre diversas entidades, que haría difícil llevar el proyecto a cabo		

Se define un botadero o vertedero a cielo abierto como un área de disposición final de residuos sólidos sin control, en la cual, dichos residuos se arrojan sobre el suelo o se entierran sin tomar en cuenta los procedimientos técnicos de un relleno sanitario. Esta definición coincide con el caso del botadero Gibraltar que afecta una gran extensión y del cual no se posee un registro detallado y en donde las basuras fueron cubiertas sin cumplir con los estándares señalados por la ley.

En la figura A se aprecia el área aproximada dentro de la ronda del humedal afectada por los

rellenos aún sin caracterizar. De la fotografía y las visitas técnicas se dedujo que el relleno afecta un área no menor a 3.6 Ha y que la profundidad promedio medida desde la base del plano inundable original hasta la cima de la terraza que conforma el relleno es de 2,3 m. Un cálculo rápido permite asegurar que el volumen del relleno sobrepasa los 72.000 m^3



Figura A. Área afectada por basuras en el Humedal El Burro

Uno de los procedimientos que se desconoció fue el de compactación, esto implica que el cálculo para la carga puede revelar un aumento en el número de viajes a realizar para liberar el terreno. Realizando treinta viajes diarios y siguiendo los parámetros sugeridos por la guía metodológica que implica adecuación de accesos, acordonamiento, instrucción e implementación de programas de seguridad para manipulación y programas sanitarios, además de los procedimientos que se hacen para traslado y que coinciden con los de readecuación in situ, con la diferencia de ser temporales: creación de escapes de gases, canales de lixiviados, protección para la infiltración, redireccionamiento de aguas lluvias, tratamiento de aguas con lixiviados, celdas, etc., el tiempo mínimo para la liberación total podría superar los seis meses.

Existen propuestas optimistas sobre la liberación con la ayuda de recicladores agremiados, sin embargo el volumen y la instrucción requerida dentro de la normatividad lo impiden, además de la aireación en este tipo de proceso que favorece los incendios; dentro de la matriz se ampliaron los pros y los contras de este tipo de soluciones.

Objetivo General

Mitigar los efectos ambientales, sociales, y de salud pública negativos por la inadecuada disposición de los residuos, que afectan el ecosistema típico de humedal y limitan la capacidad de recuperación de los valores ecológicos que encierra.

Objetivos Específicos

- Reevaluar la información disponible sobre el tipo de material depositado y efectuar el dimensionamiento en campo para rediseñar los programas de saneamiento básico
- Delimitar los cuerpos de agua superficiales y subterráneos con riesgo de contaminación.

- Identificar el aporte de lixiviados observando la calidad de agua en el nivel freático en las zonas aledañas y en los puntos de captación de escorrentías.
- Redefinir el perímetro de seguridad y zonas de manejo de residuos (administración, señalización, vigilancia, almacenamiento provisional, etc.), para evitar dispersión de elementos nocivos y acceso de personal no deseado.
- Implementar los programas de seguridad industrial para la correcta manipulación de los residuos.
- Redireccionar la escorrentía superficial para su captación por zanjas reduciendo la infiltración.
- Evaluar los aportes de gases y elementos volátiles, posibles salidas o chimeneas actuales para eliminar los incendios.
- Efectuar el control de olores por aportes químicos (Cal) reduciendo los impactos a la población por las obras de readecuación.
- Estabilizar el relleno para su reconformación por compactación y readecuación de taludes.
- Implementar un plan de contingencia para eliminación de poblaciones en migración de roedores e insectos.
- Recuperar el recurso suelo mediante suavización de pendientes, relleno de depresiones y recubrimientos para redefinición paisajística
- Realizar la transición al nuevo uso con impermeabilización de arcillas y vegetación de retención evitando así la erosión y la percolación a niveles inferiores donde se confinan las basuras.

Alcances

El proyecto pretende a mediano plazo efectuar el rediseño paisajístico dando preponderancia a la reutilización de estructuras preexistentes. La clausura y acondicionamiento buscan impedir que el problema de los rellenos sin planificación se traslade a nuevos escenarios creando un antecedente para la solución rápida y lista de este tipo de problemas que afectan sitios que alojan cuerpos de agua a recuperar. La solución real al problema de las basuras esta basada en la cultura del reciclaje desde las viviendas y las empresas y en la creación de infraestructura suficiente para albergar proyectos de ese tipo.

Al no existir una alternativa a corto plazo para asegurar la educación ambiental, se debe optar por la ingeniería ambiental que busca la menor remoción e inversión en infraestructura reutilizando materiales y tecnologías disponibles para los sitios afectados. Se espera que en un mínimo de 5 años el antiguo botadero se vea transformado en una isla con coberturas agradables y apropiadas, reduciendo totalmente el aporte de lixiviados que según los datos promedio deben haber desaparecido hoy casi en su totalidad. Por último se espera poder mostrarle a la comunidad que con una gestión y manejo adecuado es posible subsanar el mal causado y que los elementos depositados irresponsablemente no se van a ver y no se van a sentir, haciendo del relleno en el burro solo un mal recuerdo; experiencias en áreas vecinas, como la construcción de la biblioteca El Tintal, muestran que es posible reutilizar estos espacios provechosamente si se hace una buena planificación.

Metas

- Estabilizar y clausurar adecuadamente el relleno en El Burro es la meta principal antes de efectuar saneamiento de las aguas o readecuaciones morfológicas para albergar cuerpos de agua y coberturas apropiadas. La regeneración de espacios apropiados para el retorno de la fauna depende de esta primera intervención, por lo cual se fija el análisis de información y la realización de los proyectos de investigación aplicada sugeridos en este

plan de manejo como una prioridad a cumplir a corto plazo.

- La existencia o no de lixiviados, la existencia o no de gases y la definición de estos factores de riesgo si existen, son el paso inicial para decidir el tipo de clausura a realizar. De no existir aportes de lixiviados en el nivel freático se ahorrarían muchos trabajos de readecuación; serían innecesarios el canal de lixiviados y el tanque de tratamiento; a su vez si la producción de gases ha decaído, se ahorraría tiempo y recursos en construcción de escapes y chimeneas.
- A corto plazo es necesario abordar el tema de licitación para la obra, diseño de términos de referencia, definición de competencias y contratación de consultorías en el tema de salud pública acompañando los diseños previstos.
- A mediano plazo se desea mitigar la posibilidad de incendios, evacuar los gases existentes, consolidar, suavizar taludes y recubrir el relleno con vegetación apropiada afianzada sobre arcillas que permita conocer el espacio final disponible para efectuar líneas de costa y diversidad batimétrica. El presente plan de manejo consideró que el relleno a pesar de la compactación planeada se ampliará con el recubrimiento disminuyendo el área contigua capaz de albergar cuerpos de agua, por lo cual se diseño la zona como una isla.
- Se espera alcanzar a mediano plazo (menos de 5 años) el arraigo de la vegetación en la isla y la disminución del peligro potencial de percolación por desarrollo radicular que sumado a las arcillas impermeables harán un ciclo de retención y devolución a las plantas evitando contacto con el relleno.
- A mediano plazo las aguas tratadas del canal Castilla deben tener un contacto nulo con las basuras gracias al aislamiento, evitando la contaminación del agua tratada.
- A largo plazo (Visión al 2019) se espera que la población haya logrado olvidar el relleno y pueda visitarlo como sitio de avistamiento de fauna, que esperamos regrese al lugar gracias alas mejoras planeadas.

Actividades

Diagnóstico de la composición y estado actual del botadero ubicado en El Burro

En este punto se deben recopilar datos indispensables para definir las acciones a emprender, por ejemplo antigüedad del relleno e inventarios de material depositado si existen; algunas de ellas ya han sido abarcadas por el presente plan de manejo, sin embargo por la naturaleza del problema, no se debe escatimar esfuerzos en el levantamiento de información primaria sobre el botadero en cuestión; a continuación se señalan los estudios preliminares que deben consignarse en los programas de investigación aplicada, de acuerdo con las políticas y parámetros para saneamiento ambiental señalados por el Ministerio del Medio Ambiente en el 2002.

- Determinación de la precipitación máxima y mínima promedio, frecuencia e intensidad de estas o revisión de la aportada por la caracterización de este plan de manejo.
- Evaluación de la temperatura máxima, mínima promedio; los datos aportados en la caracterización deben permitir identificar el periodo seco más apropiado para la realización de las obras.
- Determinación del dato de evapotranspiración (en este plan de manejo no se considero importante debido a que la evolución misma del suelo indica una retención alta de humedad a pesar de la falta de coberturas), la fluctuación del nivel freático debe ser tenida en cuenta para el caso de requerirse canal de captación a ubicar debajo de este nivel, si un análisis de lixiviados a realizar resulta positivo.

- Evaluación de la calidad de aguas fijadas sobre las arcillas (nivel freático). Presencia de lixiviados. Debe incluir como mínimo pH, DBO, DQO, Fósforo Total, Dureza, Alcalinidad, Cloruros, Metales pesados (3), Sulfatos. Se hace innecesario evaluar sólidos disueltos o totales por tratarse de agua obtenida de un perfil de suelos. Se hace innecesario evaluar profundidad de aguas subterráneas y acuíferos de acuerdo con las opiniones expresadas en la caracterización, mientras que la información básica sobre geología, suelos, riesgos y amenazas se adelantaron en el plan de manejo, requiriéndose solo reconfirmación de la profundidad de las arcillas por precaución, aunque cómo ya se aclaró, la presencia de estas arcillas impermeables harían innecesario definir profundidad de lecho de roca u otros datos más complejos por descripción de perfiles.

Ubicación del sitio (espacialización de la problemática y sus soluciones)

Se debe reforzar la información cartográfica con una delimitación en campo del relleno al interior del humedal, esto implica:

- Topografía: En la cual se refuerzan los puntos débiles de la existente o se contrasta la información al respecto dada en este plan. En este momento existe topografía detallada que permite definir con relativa exactitud los sitios para alojamiento de estructuras como canales, zanjas y vías perimetrales para movimiento de maquinaria.
- Proximidad a centros poblados: Del presente plan de manejo se obtuvo una evaluación predial, redefinición de alinderamiento y caracterización socioeconómica básica de la población; esto facilitará definir los canales de comunicación con la población para socializar el proyecto y la creación de programas preventivos de salud pública.
- Proximidad de cursos de agua superficial: El plan de manejo en el cual se inscribe esta propuesta incluye un balance hídrico y los estimativos de caudal y cuerpos a restaurar para ser tenidos en cuenta en el diseño de programas de amortiguación por remociones o exposición de basuras, que puedan causar deterioro de las aguas que proponemos tratar.
- Acceso al sitio: De acuerdo con la configuración actual del terreno se puede concluir que los accesos para las obras se deben ubicar sobre la Av. ciudad de Cali a la altura de los predios usados como parqueaderos y depósitos de chatarra, ya que estos se encuentran sobre aterrazamientos mecanizados más estables y permiten acceso directo al relleno. En algún momento debe sortearse el problema de atravesar el canal Castilla para lo cual es necesario la adecuación de un puente resistente y luego cama bajas o estructuras de deslizamiento en troncos descritas ampliamente en el plan de manejo presentado por Hidromecánicas, que amortigüen y repartan el peso de la maquinaria sobre el relleno y los taludes; la razón para proponer este acceso es que las vías alternas de los barrios no fueron diseñadas para soportar el peso de maquinaria y que la utilización de la ciclorruta implicaría deterioro a una inversión ya hecha. El trazado perimetral de acceso se sugiere a continuación (Figuras B y C)



Figura B. Posibles accesos para intervención del relleno El Burro



Figura C. Acceso posible Av. ciudad de Cali con paso elevado hacia el relleno

Saneamiento y estabilización

En esta fase se inician las operaciones una vez fijados los accesos, habiendo realizado el acordonamiento del área, diseño y socialización de los programas de manipulación de residuos para el personal de obra y salud pública para prevenir propagación de enfermedades, programa de control de migraciones de roedores y otras plagas que puedan afectar los barrios vecinos.

Las fases para la estabilización se pueden resumir como:

- Control de escorrentía superficial

- Control de erosión y sedimentación
- Control de generación y migración de Lixiviados
- Recolección y manejo de gases
- Control de olores por encalado
- Consolidación de los residuos
- Estabilización y suavizado final
- Estabilización Biológica.

Como ya se explicó depende de los resultados de la investigación aplicada el curso a seguir para el saneamiento, sin embargo se exponen a continuación los parámetros que se consideran aplican para el caso El Burro basados en la antigüedad del botadero y los datos obtenidos para Gibraltar en otro punto (Tablas B, C y D, tomadas de informe final, programa de clausura y posclausura del predio Gibraltar. Ambiental Consultores- EAAB. 2002); se aclara que no necesariamente los contenidos de la basura y sus características en el sitio estudiado deben coincidir con los ubicados en El Burro.

Tabla B. Composición típica de los residuos sólidos dispuestos en el predio de Gibraltar

Componente	% En peso			
	Gibraltar 1983 (a)	Típica para Bogotá 1997 (b) Rango	Promedio	Típica para Colombia (c)
Putrescibles	34	41 a 63	52	32
Papel y cartón	17	5 a 19	12	23
Textiles	3	1 a 6	4	4
Plásticos y caucho	9	20 a 29	25	13
Metales	3	0.3 a 3.4	2	5
Vidrio y cerámica	4	0.4 a 4.4	2	8
Huesos	1	0	0	--
Cenizas y escoria	1	0	0	--
Otros	28	10 a 3	3	15
Suma	100		100	100
Humedad	36.2	30 a 52.2	49	

Fuente: (a) Referencia 2. pp 9. 1985. (b) Referencia 10. 1999. Corresponde al valor promedio mensual de Jun-98 a Oct-99. (c) Referencia 9. Pp 42. 1996

Tabla C. Cantidad de residuos sólidos dispuestos en el predio de Gibraltar

Año	Disposición Gibraltar	
	(ton/día)	(m^3/día)
1984	1,226	1,915
1985	1,997	3,120
1986*	2,687	4,198
1987*	3,254	5,084

* Datos proyectados en 1985 en el estudio de la referencia.
Fuente: Referencia 2. pp 10. 1985.

Tabla D. Composición típica de los lixiviados del predio de Gibraltar. 1985.

Parámetro	Unidades	Rango
DBO_5	mg/l O_2	51 a 39,450
Demanda Química de oxígeno	mg/l O_2	123 a 50,238
Sólidos Totales	mg/l	559 a 60,511
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	64 a 13,206
pH	Adimensional	6 a 12
Sólidos Disueltos	mg/l	315 a56,550
Plomo	mg/l Pb	0 a 5.5
Cadmio	mg/l Cd	0 a 0.16
Hierro	mg/l Fé	1.2 a 2,384
Mercurio	mg/l Hg	0.019 a 2,09
Cromo+3	mg/l C^{+3}	0.01 a 1.07
Cromo+6	mg/l Cr $^{+6}$	0 a 0.01

Finalmente se presenta la gráfica aportada por el estudio para la clausura de Gibraltar señalado, en donde podemos apreciar que la velocidad de acumulación de gases decrece con el tiempo; después de los 15 años la producción de gas cesa; la existencia del mismo depende entonces de la combustión interna que se haya presentado y de los escapes del gas, razón que refuerza la necesidad de evaluar las cantidades de gases existentes.

Es necesario al intervenir el relleno proveer escapes para los remanentes de gas atrapados para lo cual se presentan diseños de chimenea básicos tomados del documento del Ministerio del Medio Ambiente para la clausura de botaderos a cielo abierto.

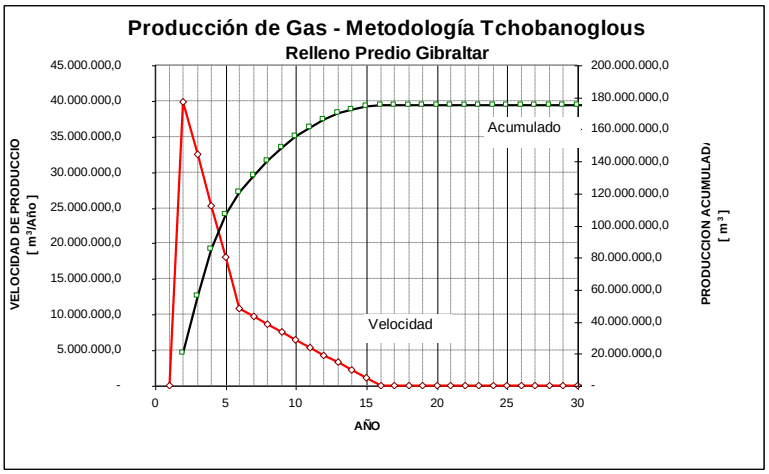


Figura D. Proyección a futuro de la producción de gases evaluada para Gibraltar por el programa de clausura y posclausura del predio Gibraltar. Ambiental consultores

Control de escorrentía superficial

La razón principal para controlar la escorrentía es que genera desplazamientos, sedimentación y favorece la infiltración hacia las basuras efectuando la depositación de lixiviados en el nivel freático o en cuerpos de agua aledaños; de acuerdo con los estudios de presencia de lixiviados

propuestos se debe disponer una estructura mínima temporal, consistente en zanjas de captación rellenadas con arcilla y gravilla (Figura E) que lleven el agua de las partes altas del relleno a los contornos del mismo hacia un canal que recolecte esas aguas y las lleve al canal castilla en caso de no existir lixiviados o a un tanque de almacenamiento en caso de que existan.

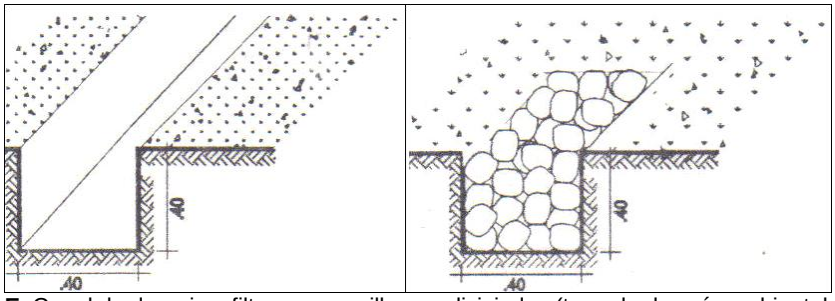


Figura E. Canal de drenaje y filtro con gravilla para lixiviados (tomado de guía ambiental para el saneamiento y cierre de botaderos a cielo abierto. 2002)

Se debe remover la capa mínima vegetal para realizar las zanjas sin exponer la basura; es posible realizar en vez de zanjas descubiertas canaletas o tubería de desnivel perforada y rellenada con gravilla. Para el caso El Burro en donde posiblemente los lixiviados han decaído mucho este procedimiento permitirá evitar inestabilidad del terreno y facilitará la compactación y la movilización de maquinaria

Control de generación y migración de lixiviados

Para evitar la migración de lixiviados en caso de que existan es necesario además de un canal circundante revestido en gravilla y un tanque de almacenamiento, una bomba que succione el agua fijada como nivel freático para eliminar los aportes al suelo, esa bomba debe conducir el agua hacia el tanque de almacenamiento. Se considera que este procedimiento posiblemente no será necesario según la antigüedad del relleno.

Control de erosión y sedimentación

Las estructuras temporales pueden verse afectadas durante las obras por sedimentación o erosión, por lo cual se circundan con contravientos que reduzcan los efectos de la erosión eólica, ya que el descapote posterior al ras necesario para eliminar el kikuyo puede favorecer obstrucciones de este tipo.

Realizadas las estructuras para mejorar el drenaje se debe abordar el tema de los incendios y el manejo de gases.

Recolección y manejo de gases

De acuerdo con los estudios propuestos sobre composición o presencia de gases se debe practicar una salida para los gases: pasiva (zanja), o activa (tubería provista de un quemador).

Se pueden usar tuberías perforadas verticales u horizontales en zanjas rellenadas con grava, o zanjas de ventilación angostas rellenadas con grava; estas últimas requieren barreras impermeables que se localizan en el perímetro de los taludes, estas impiden la migración lateral del gas; la solución más rápida es una penetración vertical con tubería perforada y un mechero arriba para quemar el gas. De observarse acumulación grande de gases se utilizaría una

chimenea cuya base penetre en la basura unos 40 cm. (Figura F).

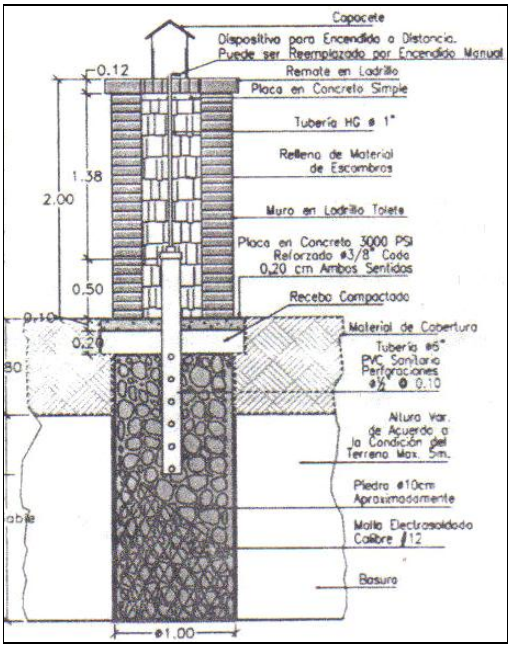


Figura F. Chimenea de gases (tomado de guía ambiental para el saneamiento y cierre de botaderos a cielo abierto. 2002)

Una vez evaluados los peligros por emanaciones de gas, si se encuentra que son mínimos y que simplemente se aprecian incendios o combustión en ciertas áreas, la solución inmediata es la limitación del oxigeno disponible, esto se logra cercando paulatinamente las emanaciones de humo o puntos de salida aplicando tierra hasta 80cm por encima del incendio. Se usa un pisón de mano o un buldócer para compactar esta tierra con al menos 5 pasadas, lo cual logra disminuir espacios libres donde fluye oxigeno o gases. Se realiza esta labor por franjas parciales y después de una hora se repite la operación. Cuando se tiene certeza de que los gases fueron quemados por la chimenea o si estos no representaban peligro y después de controlar cualquier amago de combustión se procede a un descapote parcial o remoción parcial hasta exponer la basura unos 20 cm. sin afectar los drenajes creados.

Control de olores por encalado

La basura expuesta debe ser inmediatamente sometida a un encalado; la cal en abundancia mitiga los olores producidos.

Consolidación de los residuos

La compactación favorece varios procesos, la estabilización del terreno, la homogenización, la disminución de aire que favorece la combustión y por último previene la presencia de roedores y plagas.

Posterior al descapote un buldócer compacta la basura pasando varías veces por el relleno sin intervenir los bordes de talud fuerte o las estructuras de drenaje.

Estabilización y suavizado final

Una vez apisonado el relleno se aplican al menos 80cm de arcillas sobre la basura en capas de 20 cm. que se van apisonando hasta completar el total; los taludes no deben ser excavados, sino que se aplica gravilla y roca en la base del Talud y desde arriba se empieza a depositar arcilla cubriendo las canales construidas. Se debe recubrir el talud completamente hasta encontrar una pendiente inferior al 10%, si esto no es posible será necesaria la construcción de aterrazamientos en el talud para conseguir la transición; dichas terrazas cada metro deben albergar drenajes para evitar infiltración, zanjas rellenas de gravilla, por lo cual las terrazas deben tener una pendiente que las guíe hacia el canal preliminar que se había hecho por debajo del nivel freático o a una zona de evacuación. (Canal castilla).

Estabilización biológica y recuperación edáfica

La recuperación de suelo implica la aplicación de una capa de gravillas finas de unos 20 cm. sobre las arcillas, cal si el pH de la nueva composición es ácido y posteriormente abonos como aserrín.

Aunque las arcillas deben aplicarse planas, la gravilla y la tierra negra o mezclas de tierra y aserrín pueden ser más sinuosas; este diseño debe coincidir con el flujo de escorrentías de acuerdo con las zanjas rellenadas de gravillas practicadas con antelación. Las coberturas deben ser de raíz horizontal para que extraigan agua de las arcillas y la reutilicen. El relleno debe albergar vegetación arbustiva y no árboles grandes, mezclada con vegetación más baja en las zonas de Talud.

Costos del proyecto

Actividades	Detalles	Costo en pesos
Revisión cartográfica y de registros, Elaboración términos de referencia	Consultoría para institución de saneamiento ambiental	18.000.000
Estudios preliminares (calidad de agua, presencia de gases)	3 muestras, 2 de nivel freático y 1 de acumulación superficial	6.000.000
Zanjas para evaluación De la composición del relleno	muestreo cada 50 m zanja de 1m x40cm(muestra de5kg)	4.000.000
Cerramiento alambre de púas ,poste en cemento y polisombra	4 líneas de alambre (3200m), 150 postes, 800m polisombra	6.500.000
Caseta de vigilancia	3m x 3m prefabricada, teja eternit	3.500.000
Caseta de administración	5m x 5m prefabricada	6.000.000
Señalización de la obra	cartel informativo, accesos, barreras plásticas	8.000.000
Adecuación de accesos (deslizadores y puentes)	6 camas de troncos, 2 puentes metálicos acero reforzado	35.000.000
Tubería perforada y quemadores	50 m de tubería de acero de 3 pulgadas, quemador regulable	3.500.000
Canaletas	100m de canaleta en aluminio de 40cm de ancho	800.000
Gravilla para rellenos de canaletas Y adecuación de suelos	6000 m^3,para recubrir con capa de 15 cm. aprox.	12.000.000
Excavación	30000 m^3 para recubrir con una capa de 80cm	135.000.000
Encalamiento	2 toneladas de cal viva sin transporte	2.000.000
Compactación (buldócer)	2 buldócer 8 horas x 1 mes sin operario	30.000.000
Impermeabilización Recubrimiento de arcilla	retroexcavadora, buldócer y 2 volquetas 8 horas x 1 mes sin operario	60.000.000
Costo total de materiales y maquinaria sin mano de obra		**330.300.000**

Recubrimiento (costos de adquisición de árboles nativos)			
Costo unitario en pesos (altura 60cm)	Cantidad por Ha	Ha proyectadas	Costo en pesos
1.500	2500 (1 cada 2m)	3.6	**13.500.000**

El proyecto de clausura requiere una inversión aproximada de 343.800.000 pesos en insumos básicos (materiales, maquinaria y costos de investigación), este cálculo es muy optimista, ya que si se incluyen costos indirectos por bloqueo de vías, gastos de administración, transporte de materiales y nómina de las personas a intervenir en la obra, la suma crecerá considerablemente. Debe ser un especialista en el tema el que determine los requerimientos de contratación.

Cronograma

Actividad	Mes																			
	1				2				3				4				5			
Revisión cartográfica y de registros, elaboración de términos de referencia																				
Estudios preliminares (calidad de agua, presencia de gases)																				
Caracterización de basuras (zanjas para evaluación de la composición del relleno)																				
Aseguramiento (cerramiento en alambre de púas, poste en cemento y polisombra)																				
Construcción caseta de vigilancia y administración																				
Señalización de la obra																				
Adecuación de accesos (deslizadores y puentes)																				
Creación de canales de manejo de lixiviados y escorrentías (rellenos con gravilla para filtrado)																				
Instalación de chimeneas y aireadores (tubería perforada y quemadores)																				
Descapote																				
Encalamiento																				
Compactación (buldócer)																				
Excavación (obtención de arcillas)*																				
Impermeabilización (colocación de la arcilla de recubrimiento)																				
Recubrimiento con capa de gravilla, suelo compuesto y siembra de especies																				

Ejecutores

La ejecución de la obra debería correr por cuenta de los encargados de la operación de Gibraltar que no efectuaron la clausura apropiada; de acuerdo con la experiencia reciente con los rellenos, se puede sugerir que se abra convocatoria para examinar propuestas; no parece competencia de la Empresa de Acueducto cargar con los costos para la clausura, más allá de la consultoría para elaboración de términos de referencia y propuesta concreta, además de las investigaciones sugeridas sobre composición del relleno, calidad del agua y del aire ya sugeridos. De acuerdo con los documentos revisados Ambiental Consultores ya ejecutó propuestas de saneamiento de este tipo con el Acueducto para Gibraltar en otro punto cercano al río Bogotá.

Los costos por ejecución directa si no pueden ser cargados a los responsables de administrar Gibraltar, deben correr a cargo del Distrito, con asignación de fondos para la UESP e interventoría de la Secretaría Distrital de Ambiente.

Indicadores

El éxito del proyecto puede medirse a través de la evaluación periódica de la calidad del agua retenida en el canal de lixiviados que recoge el agua por debajo del nivel freático; si se dificulta por el sepultamiento posterior a la clausura, bastará realizar sondeos sobre el terreno reconformado y el plano de inundación vecino para obtener agua fijada en las arcillas y conocer su calidad según los parámetros ya sugeridos. Esta evaluación debe ser mensual, durante un año a partir de la reconformación, para garantizar que la readecuación ha mitigado los efectos de la contaminación por basuras. Es importante medir la calidad del aire mensualmente con un piezómetro que mida las cantidades de oxígeno y nitrógeno en el interior del relleno (debe quedar instalado desde los trabajos de eliminación de gases) y a su vez estimar el DAP para los árboles plantados y evaluar su taza de morbilidad pasado un mes y si es necesario replantar.

De ser necesarias terrazas para el suavizado del talud, en las estructuras de drenaje asociadas a estas (canales o zanjas rellenas de gravilla que conducen el agua a las partes bajas, que se sugirieren por precaución para minimizar la infiltración hacia el relleno), es posible medir con un lisímetro la evapotranspiración para determinar si hay buena retención de humedad en la capa reconformada para asegurar la supervivencia de las plantas introducidas sobre el relleno; esa medición puede ser bimensual o trimensual.

Bibliografía

EAAB- Ambiental Consultores. Informe Final “Programa de Clausura y posclausura del Predio Gibraltar”. Bogotá, 1998.

Ministerio del Medio Ambiente. “Guía Ambiental para el Saneamiento y Cierre de Botaderos a Cielo Abierto”. Bogotá, 2002.

Elaborado por

Francisco Barranco. 2007, IDEA, Universidad Nacional de Colombia.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ
INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES -IDEA-

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL EL BURRO

CARACTERIZACIÓN DIAGNÓSTICA

Bogotá, D.C, octubre de 2008

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN 1

I. DESCRIPCIÓN FÍSICO-BIÓTICA 1

1. ASPECTOS GENERALES 1

Localización geográfica y político-administrativa 1

Uso y Cobertura 2

Definición del área de influencia directa e indirecta 3

Clasificación y Categorización 5

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS, GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS 14

Clima 14

Geología y geomorfología 33

Conclusiones y discusión de propuestas 47

3. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS Y EDAFOLÓGICOS 49

Introducción 49

Humedal El Burro 50

4. ASPECTOS HIDROLÓGICOS 62

Caracterización de la cuenca aferente y sus tributarios 62

Antecedentes de estudios hidrológicos 67

Año promedio 73

Año húmedo 73

Año seco 73

Las aguas subterráneas y su interacción con los humedales 77

5. ASPECTOS ECOLÓGICOS 87

Estructura y características de la Cobertura Vegetal 88

Características de la Fauna 95

Potenciales ecológicos 118

Limnología 120

6. EL HUMEDAL EL BURRO EN EL CONTEXTO DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DEL DISTRITO 141

7. ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LA COBERTURA VEGETAL DE LA RONDA DEL HUMEDAL EL BURRO 144

Análisis de los cambios ocurridos en los últimos 48 años, en la cobertura vegetal acuática y terrestre para el humedal El Burro. 144

II. DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA 153

1. ASPECTOS ECONÓMICOS 153

Diagnóstico predial y actividades productivas que se desarrollan en el área de influencia del Humedal 153

2. ASPECTOS SOCIOCULTURALES 166

Presentación General 166

Enfoque General 166

Análisis histórico-cultural 168

Descripción social 188

Mapa de actores institucionales con relación directa o indirecta con la gestión ambiental de humedales del D.C. 203

3. ASPECTOS URBANÍSTICOS 217

Caracterización general 217

Consideraciones a tener en cuenta para el manejo de la estructura natural. 221

Visión del humedal al año 2019 226

BIBLIOGRAFÍA 229

FUENTES ORALES 233

PÁGINAS ELECTRÓNICAS CONSULTADAS 234

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación general de los humedales de RAMSAR. (Tomado de MMA, 2001:14) 5

Tabla 2. Categorías Físicas, Parámetros: A. Control de inundaciones; B. Retención de sedimentos; C. Incidencia en el microclima local; D. Depuración de aguas.....6

Tabla 3. Categoría Bióticas, Parámetros: A. Protección especies endémicas o amenazadas; B. Oferta de hábitat para aves migratorias acuáticas; C. Oferta de hábitat para aves migratorias terrestres; D. Riqueza especies flora; E. Riqueza especies fauna; F. Riqueza especies hidrobiológicas; G. Riqueza de hábitats; H. Interrelación con otros ecosistemas; I. Presencia de especies en niveles tróficos altos 7

Tabla 4. Categoría Socioculturales, Parámetros: A. Uso recreativo actual; B. Uso en actividades investigativas; C. Valor paisajístico; D Uso en actividades de educación ambiental.....7

Tabla 5. Valoración y clasificación de los humedales del Distrito Capital: Clase B 7

Tabla 6. Clasificación de los humedales según su potencial biótico 9

Tabla 7. Oferta ambiental y factores tensionantes para el componente acuático de los humedales 9

Tabla 8. Ordenamiento de los humedales según el potencial de recuperación.....10

Tabla 9. Categorización del la oferta ambiental para vertebrados de los humedales 10

Tabla 10. Clasificación de los humedales según su importancia para la avifauna.....11

Tabla 11. Oferta ambiental para la vegetación terrestre.....12

Tabla 12. Categorización general de los humedales y sus prioridades 12

Tabla 13. Relación de parámetros según estación y período de retorno. Fuente Informe Ingeniería Ambiental y Geodesia (2004).....22

Tabla 14. Consecuencias climáticas posibles del calentamiento global. Adaptado de Franco, Gutiérrez y Castañeda (2003) 32

Tabla 15. Aportes de aguas lluvias sobre el Canal Castilla (EEI/Hidromecánicas, 1998).....66

Tabla 16. Datos hidráulicos del humedal El Burro obtenidos por EEI/Hidromecánicas, 1998. 69

Tabla 17. Valores de evapotranspiración y precipitación de cada mes en la cuenca del humedal El Burro. (Valores en mm de agua).....71

Tabla 18. Valores de las entradas de caudal al humedal El Burro.....72

Tabla 19. Valores de déficits y excesos en el humedal El Burro considerando aportes por cuenca aferente 72

Tabla 20. Balance humedal año promedio.....73

Tabla 21. Balance humedal año húmedo.....74

Tabla 22. Balance humedal año seco 74

Tabla 23. Valores de los hidrogramas de crecientes en la cuenca (Dist 10%) 75

Tabla 24. Valores de los hidrogramas de crecientes en el humedal (Dist 50%).....76

Tabla 25. Vegetación terrestre presente en el humedal El Burro según muestreos realizados por el IDEA de la Universidad Nacional de Colombia. 89

Tabla 26. Vegetación acuática presente en el humedal El Burro.....90

Tabla 27. Artrópodos presentes en el Humedad El Burro.....102

Tabla 28. Herpetofauna presente en el humedal El Burro. 103

Tabla 29. Aves presentes en el Humedal El Burro 104

Tabla 30. Mastofauna presente en el humedal El Burro. 107

Tabla 31. Relación entre las especies de aves que se encuentran presentes en los humedales y los diferentes tipos de vegetación acuática (CI-EAAB, 2000).....108

Tabla 32. Avifauna del H. El Burro y su relación con los hábitats 111

Tabla 33. Valores de variables fisicoquímicas humedal El Burro, julio de 2006. En sombreado los valores más elevados. 128

Tabla 34. Composición del perifiton en el humedal El Burro (las cifras corresponden a número de unidades de conteo/mL) 134

Tabla 35. Variación en la razón entre taxones por clase algal, humedal El Burro, Julio 2006 136

Tabla 36. Variación en la abundancia de macroinvertebrados acuáticos en el humedal El Burro, septiembre 2004.....138

Tabla 37. Variación de los índices de bioindicación BMWP y ASPT con macroinvertebrados en el humedal El Burro.....139

Tabla 38. Abundancia de taxones de macroinvertebrados humedal El Burro, julio de 2006.....139

Tabla 39. Valores de los índices BMWP y ASPT, humedal El Burro, Julio 2006. 140

Tabla 40. Áreas de cobertura de vegetación y otros tipos en el Humedal El Burro. Período 1956-2004.148

Tabla 41. Barrios de influencia del humedal El Burro.....154

Tabla 42. Estrato socioeconómico de los barrios con influencia directa sobre el humedal El Burro 155

Tabla 43. Manzanas catastrales Barrio Castilla.....155

Tabla 44. Manzanas catastrales Barrio Pío XII 157

Tabla 45. **Manzanas catastrales Barrio Tairona.** 159

Tabla 46. Manzanas catastrales Barrio Osorio 159

Tabla 47. Cobertura y uso del suelo en los barrios con influencia directa sobre el humedal El Burro 160

Tabla 48. Predios ubicados en la zona de ronda del humedal El Burro según Ingeniería Ambiental y Geodesia (2004).....160

Tabla 49. Predios ubicados en la zona de ronda y la ZMPA del humedal El Burro susceptibles de adquirir en el marco del PMA. Los tipos de suelo son los siguientes: 1 = Suelo protegido, 2 = Urbanizado no edificado, 3 = Espacio público.....162

Tabla 50. Datos demográficos de la Localidad de Kennedy para el 2002, por grupos de edad de acuerdo a datos de los sectores de educación y salud. 189

Tabla 51. Barrios en las UPZ del área de influencia del humedal El Burro.....191

Tabla 52. Barrios legalizados en la Localidad de Kennedy por UPZ 191

Tabla 53. Relación número de equipamientos por número de habitantes por localidad en Bogotá. 192

Tabla 54. Resumen del estado actual de algunos procesos judiciales que se vienen adelantando con el humedal El Burro.....198

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización geográfica y político-administrativa del Humedal El Burro. Modificado de CIC/EAAB (2000) 1
Figura 2. Cobertura actual en el Humedal Burro 3
Figura 3. Variabilidad estacional de la temperatura media del aire 17
Figura 4. Mapa de isotermas 2001 17
Figura 5. Variación mensual de la temperatura máxima media del aire 18
Figura 6. Variación mensual de la temperatura mínima media del aire 18
Figura 7. Variación horaria de la temperatura media del aire. Enero de 2000 19
Figura 8. Anomalías de la temperatura media mensual del aire. Estación Aeropuerto El Dorado 20
Figura 9. Evolución de las temperaturas medias mensuales del aire 20
Figura 10. Isoyetas año 2001. Fuente SDA (2002) 21
Figura 11. Curva IDF Estación Apto El Dorado. Fuente Informe ingeniería ambiental y geodesia (2004) 22
Figura 12. Curva IDF Estación de Tabaitata. Fuente Informe Ingeniería ambiental y geodesia (2004) 23
Figura 13. Curva IDF Estación de Techo. Fuente Informe Ingeniería ambiental y geodesia (2004). 23
Figura 14. Variabilidad estacional de la precipitación 24
Figura 15. Variabilidad interanual de la precipitación 25
Figura 16. Variabilidad estacional de la humedad relativa 25
Figura 17. Variabilidad estacional de la nubosidad 26
Figura 18. Variabilidad estacional de la evaporación 27
Figura 19. Variabilidad estacional de la evapotranspiración potencial 27
Figura 20. Precipitación - ETP 28
Figura 21. Variabilidad estacional del brillo solar 29
Figura 22. Rosas de vientos de las estaciones Merck y Sony. Fuente: SDA (2002) 30
Figura 23. Variabilidad estacional de la velocidad del viento 31
Figura 24. Rosa de vientos Aeropuerto el Dorado. Fuente: IDEAM (1998) 31
Figura 25. Geología del humedal El Burro. Azul: Rellenos de excavación y escombros (Qrm), Café: Rellenos de basura (Qsb), Rojo: Formación Sabana (Qsa). Fuente: Ing. y Geodesia Ambiental (2004). 43
Figura 26. Geología del humedal El Burro. Fucsia: Rellenos de excavación y escombros (Re), Purpura: Rellenos de basura (Rb), Gris claro: Llanuras aluviales de inundación (Qri), Gris medio depósitos aluviales (Qc) y Gris oscuro Depósitos de terraza (Qc). SDA, (1999). 44
Figura 27. Mapa geomorfológico. Fuente: Ingeniería y Geodesia (2004) 45
Figura 28. Llanura de inundación y terraza. Fuente: Ingeniería y Geodesia (2004) 46
Figura 29. Rellenos de basura y terraza. Fuente: Ingeniería y Geodesia (2004) 46
Figura 30. Microzonificación sísmica (INGEOMINAS – U. Andes, 1997), Decreto 074/2001. Fuente: Ingeniería y Geodesia ambiental (2004), Alcaldía Mayor de Bogotá (2001) 47
Figura 31. Ubicación de los humedales Torca-Guaymaral, Córdoba y El Burro respecto a los suelos mapeados por el Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras de Cundinamarca (IGAC, 2000). 49

Figura 32. Rellenos practicados para desecación del humedal frente al Tintal 50
Figura 33. Lote con rellenos donde se aprecian parches de vegetación asociada al antiguo encharcamiento 50
Figura 34. Rellenos en donde la *lengua de vaca* compite con el *kikuyo* en cercanías a la entrada del Canal Castilla 52
Figura 35. Paso peatonal frente a la ciclorruta que impide el intercambio entre los dos cuerpos de agua.53
Figura 36. Rellenos de basuras en quema sobre el antiguo plano inundable 53
Figura 37. Punto de entrada del Canal Castilla y ronda con kikuyo para restauración 54
Figura 38. Espejo reciente por precipitaciones continuas en el 2006 56
Figura 39. Trinchera ToB1 Plano inundable vecino al relleno de basuras 57
Figura 40. Arcillas alteradas, se aprecia la mezcla de arcillas pardas y amarillas 57
Figura 41. Cuerpo de agua reciente y posible curso antiguo en predios de constructora 58
Figura 42. Rellenos cubiertos por matorrales en la ronda nororiental 59
Figura 43. Zona de ronda nororiental a revegetalizar 59
Figura 44. Invasión de la ronda suroriental del humedal El Burro 60
Figura 45. Mapa de suelos del humedal El Burro 61
Figura 46. Localización de las entradas y salidas de agua del humedal El Burro; Fuente: Hidromecanicas - EAAB-ESP 2008 62
Figura 47. Inicio de alcantarilla cajón a su paso por la Avenida Ciudad de Cali 63
Figura 48. Entrega del Colector Jardines de Castilla al humedal 64
Figura 49. Entrega del Colector Avenida carrera 80G 64
Figura 50. Entrega del Colector Conjunto Agrupación Pío XII 65
Figura 51. Canal Castilla a su llegada el humedal 65
Figura 52. Alcantarilla de entrada del Canal Castilla al humedal El Burro. 66
Figura 53. Entrega del Colector Calle 7A BIS al humedal El Burro. 67
Figura 54. Entrega Colector Carrera 85 67
Figura 55. Balance Hídrico humedal El Burro sin aportes de la cuenca aferente. 71
Figura 56. Balance Hídrico humedal El Burro considerando aporte por cuenca aferente**.** 72
Figura 57. Creciente en la cuenca del canal Castilla (Dist 10 %) 76
Figura 58. Creciente en el humedal (Probabilidad del 50%) 77
Figura 59. Mapa hidrogeológico del humedal El Burro y sus alrededores. Tomado del Mapa Geológico de Bogotá (SDA 1999). 82
Figura 60. Modelo hidrogeológico del subsuelo bajo los humedales. Fuente (Rodríguez, 1993) 85
Figura 61. Zonas que constituyen el ecosistema de humedal. (IDEA, 2007) 87
Figura 62. Estado de la cobertura vegetal del humedal para el año 2000. (CI-EAAB, 2000) 91
Figura 63. Comunidades vegetales presentes en el humedal El Burro. 92
Figura 64. Fotografías de los tipos fisionómicos encontrados en el humedal A. Pastizal y Pradera emergente, B. Pastizal y Pradera emergente, C. Juncal 92

Figura 65. Área (%) cubierta por diferentes comunidades vegetales y otras coberturas en el humedal El Burro.....93

Figura 66. Área (%) cubierta por las diferentes comunidades vegetales en el humedal El Burro.....94

Figura 67. Mosaico de hábitats, de acuerdo a la diversidad de condiciones físicas dadas por la humedad del suelo y en consecuencia a diversidad de la topografía y batimetría.....96

Figura 68. Sucesión de especies de aves acuáticas características de los humedales bogotanos, de acuerdo con las condiciones de las coberturas y con la hidrogeomorfología del humedal.....97

Figura 69. Araña del grupo de la araneidas o arañas tejedoras, frecuentes en todos los humedales de Bogotá. 102

Figura 70. Zonas de concentración de avifauna en el humedal El Burro. 104

Figura 71. Loro carisusio (*Aratinga pertinax*) en el Humedal El Burro, alimentándose de las inflorescencias del junco, registro ocasional realizado en el año 1999. 107

Figura 72. Algunos registros de aves en el Humedal del Burro. Monjita (*Agelaius icterocephalus*); semilleritos (*Sicalis* sp.) y (*Carduelis* sp.) ocupando diferentes hábitats del Humedal El Burro, juncales, matorrales y herbazales o pastizales respectivamente.....112

Figura 73. Avifauna presente en el humedal El Burro agrupada por estatus poblacional.....113

Figura 74. Abundancia relativa de las especies de aves terrestres presentes en el Humedal El Burro. ..113

Figura 75. Variación espacial de las variables asociadas con la mineralización del agua: a. Conductividad (µS/cm); b. Alcalinidad (mg/L); c. Cloruro (mg/L) 121

Figura 76. Variación espacial de las variables asociadas con la colmatación y la sedimentación.....122

Figura 77. Variación espacial de las variables asociadas con la carga orgánica (en mg/L): a. oxígeno disuelto b. DBO5; c. DQO. 123

Figura 78. Variación espacial de la contaminación bacteriológica, humedal El Burro septiembre 2004: a. coliformes fecales; b. coliformes totales; (NMP/ 100mL).....124

Figura 79. Variables asociadas con la eutrofia (mg/L): a. nitrito; b. nitrato; c. amonio; d. fósforo total.....125

Figura 80. Indices de estado trófico para el fósforo total (IET PT) y para el Nitrógeno total (IET NT) en el humedal de El Burro.....126

Figura 81. Variación del Indice de Calidad del agua (ICA) en el humedal de El Burro 127

Figura 82. Localización de los sitios de muestreo limnológico (Julio 2006). 128

Figura 83. Variación en la alcalinidad, sólidos disueltos (mg/L) y conductividad (µS/cm), humedal el Burro Julio 2006. 130

Figura 84. Variación de los sólidos suspendidos, totales y sedimentables (mg/L), humedal El Burro, julio 2006. 130

Figura 85. Variación en la DBO5, DQO, (mg/L) humedal El Burro, julio 2006. 131

Figura 86. Variación en el oxígeno disuelto y el sulfuro (mg/L), humedal el Burro julio 2006. 131

Figura 87. Variación en los coliformes totales y coliformes fecales (NMP/ 100mL), humedal El Burro, julio 2006. 132

Figura 88. Variables asociadas con la eutrofia (mg/L): a. amonio, nitrito, nitrato; b. fósforo total humedal El Burro, Julio 2006. 133

Figura 89. Valores medios (± desv. stand) del ICA en el humedal El Burro. 134

Figura 90. Número de taxones por clase algal en el humedal El Burro, julio 2006. 135

Figura 91. Variación cuantitativa en el perifiton, humedal el Burro Julio 2006. 136

Figura 92. Variación de la abundancia y la riqueza de macroinvertebrados acuáticos en el humedal El Burro. 137

Figura 93. Fotointerpretación cobertura Humedal El Burro 1956 144

Figura 94. Fotointerpretación cobertura Humedal El Burro 1976 145

Figura 95. Fotointerpretación cobertura Humedal El Burro 1985 146

Figura 96. Fotointerpretación cobertura Humedal El Burro 2004 147

Figura 97. Cambio porcentual de la cobertura de vegetación en el Humedal El Burro. Periodo 1956 a 2004....149

Figura 98. Indicadores socioeconómicos en la localidad de Kennedy. Fuente: Encuesta de Calidad de Vida, Bogotá D.C (2003) 164

Figura 99. Personas ocupadas según rama de actividad en la localidad de Kennedy. Fuente: Encuesta Nacional de Hogares ENH (2001)....164

Figura 100. Estructura empresarial de Kennedy. Fuente: SDP y Secretaría de Hacienda Distrital (2002) 165

Figura 101. Necesidades Básicas Insatisfechas de la Localidad de Kennedy para el 2001. Fuente: SDP, 2004. 190

Figura 102. Estratificación de la Localidad de Kennedy por UPZ. Fuente: SDP, 2004. 193

Figura 103. Equipamientos alrededor del humedal El Burro 194

Figura 104. Zonas de amenaza por inundación de la Localidad de Kennedy por UPZ. Fuente: SDP, 2004. 195

Figura 105. Mapa de Actores humedal El Burro....201

Figura 106. Mapa de Actores 202

PRESENTACIÓN

El documento que se presenta a continuación incluye la caracterización y diagnóstico de la situación actual del humedal El Burro, y fue realizado a partir de la recolección, evaluación, análisis y sistematización de la información primaria y secundaria. La información primaria se obtuvo a partir de verificaciones en campo y muestreos realizados en las numerosas salidas y recorridos por el humedal y su área de influencia. Un espacio importante para recopilar y confrontar información fueron los talleres comunitarios y todas las reuniones previas de preparación de los mismos; adicional a esto, se realizaron entrevistas y se aplicaron algunas encuestas a los diferentes actores institucionales y sociales. La información secundaria fue suministrada principalmente por diferentes dependencias de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, por el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMA hoy Secretaría Distrital de Ambiente - SDA, la Alcaldía Mayor de Bogotá, la Secretaria Distrital de Planeacion, IDEAM, IGAC, INGEOMINAS, Conservación Internacional, entre otras entidades públicas y privadas que aportaron valiosa información. La información cartográfica existente fue complementada y alguna producida a lo largo del desarrollo del proyecto.

Este informe incluye las experiencias, el conocimiento y diagnóstico de la problemática formulada desde el lente de las comunidades, a través del trabajo realizado en los talleres comunitarios, en donde el objetivo central de cada taller fue concertar colectivamente cada una de las fases y propuestas del Plan. Toda la información relacionada con metodología, actividades, actores y memorias de los talleres comunitarios es presentada en un documento anexo titulado *Participación Comunitaria*.

El documento está dividido en dos grandes capítulos: en el primer capitulo se presenta la descripción del Humedal desde el punto de vista físico-biótico, incluyendo los aspectos generales, climáticos, geológicos, fisiográficos, hidrológicos y ecológicos. En este primer capítulo se incluye un informe especial sobre la interacción de las aguas subterráneas y los humedales.

En el segundo capítulo se desarrolla la descripción del Humedal desde el punto de vista socioeconómico en donde se presenta la caracterización predial, que incluye la descripción del uso, tipo de tenencia, estrato y propiedad de los predios ubicados en el área de influencia; en este mismo capítulo se presenta una descripción de los aspectos socioculturales, incluye un completo análisis histórico cultural, la descripción de la conformación de las organizaciones y redes sociales, un mapa de actores, los valores y percepciones sobre el humedal y para finalizar, en esta sección se incluye una descripción social de las comunidades ubicadas en el área de influencia en donde se describen aspectos demográficos, saneamiento básico, conflictos jurídicos, entre otros. Se cierra este capítulo con la caracterización de los aspectos urbanísticos, en donde se mencionan algunos proyectos urbanísticos y de infraestructura vial previstos a desarrollar en el área de influencia directa e indirecta.

Es importante enfatizar que, a partir de la información recopilada y sistematizada en esta primera fase, se sustentan y desarrollan las propuestas de zonificación ecológica y los programas y proyectos que constituyen el Plan de Acción.

I. DESCRIPCIÓN FÍSICO-BIÓTICA

1. ASPECTOS GENERALES

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICO-ADMINISTRATIVA

Edith González

El humedal El Burro está ubicado en el sector suroccidental de la ciudad, en la localidad 8 de Kennedy, sobre el valle aluvial del río Bogotá, formando parte de la subcuenca "El Tintal". Presenta forma alargada y en la actualidad tiene una extensión de 18.8 ha de área legal y 0,2 ha de espejo de agua, rodeadas de predios sin construir, urbanizaciones, bodegas y un depósito de maquinaria pesada. El humedal tiene conexión con el "Parque Biblioteca El Tintal" y esta fraccionado en dos partes.

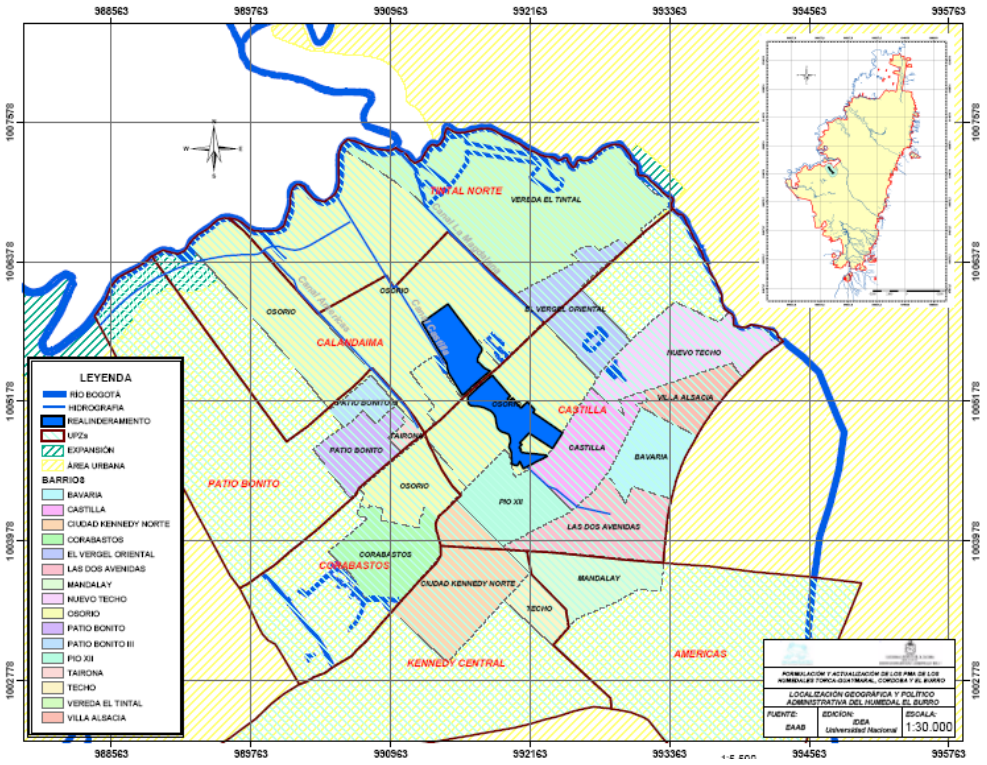


Figura 1. Localización geográfica y político-administrativa del Humedal El Burro. Modificado de CIC/EAAB (2000)

El humedal se encuentra limitado en el extremo suroccidental por los barrios: Tintalá, Osorio II, Osorio III, Patio Bonito III, Patio Bonito, Tairona, Vereda el Tintal entre otros. Por el costado oriental colinda con los barrios Castilla, Pío XII, Bavaria, Mandalay, Ciudad de Kennedy norte y Villa Alsacia. Por el norte limita con los barrios: El Castillo, Valladolid, el Vergel Oriental, entre otros. Por el costado sur limita con Ciudad Techo II, María Paz y Corabastos.

Este humedal es un elemento ecológico que forma parte de la Estructura Ecológica Principal del Distrito Capital y por estar constituido por áreas de alto valor escénico y biológico, fue declarado como Parque Ecológico Distrital dentro del Sistema de Áreas Protegidas, destinado a la preservación y aprovechamiento sostenible de sus elementos biofísicos para la educación ambiental y la recreación pasiva.

USO Y COBERTURA

El uso destinado al humedal debe restringirse a lo dispuesto en el Artículo 96 del Decreto Distrital 190 de 2004 (POT) para los Parques Ecológicos Distritales. Esta norma establece lo siguiente para los regímenes de uso:

1. Usos principales: Preservación y restauración de flora y fauna nativos, educación ambiental.
2. Uso compatible: Recreación pasiva.
3. Usos condicionados: Centros de recepción, educación e información ambiental para los visitantes del parque; senderos ecológicos, peatonales y para bicicletas; dotacional de seguridad ligado a la defensa y control del parque; demás infraestructura asociada a los usos permitidos.
4. Usos prohibidos: Agrícola y pecuario, forestal productor, recreación activa, minero industrial de todo tipo, residencial de todo tipo, dotacionales salvo los mencionados como permitidos.

Respecto a los usos condicionados define entre otros los siguientes requisitos:

- El uso no debe generar fragmentación de la cobertura vegetal nativa ni de los hábitats de la fauna nativa.
- El uso debe propender por integrar paisajísticamente la infraestructura al entorno natural.
- El uso no debe propiciar altas concentraciones de personas.
- Los senderos ecológicos serán de materiales permeables y no excederán un ancho de 1 metro.
- Los senderos ecológicos tendrán uso peatonal y fines educativos.
- La Secretaría Distrital de Ambiente – SDA definirá el porcentaje máximo de áreas duras que se podrán construir en la ZMPA y en la ronda hidráulica.

Actualmente el humedal está legalmente delimitado mediante mojones (Ver Figura 1 del Plan de Acción), los cuales son el límite físico que identifica el área legalmente constituida. Al interior se identifican algunos usos prohibidos como el pastoreao de ganado, la ocupación de un sector con parqueo de vehiculos y la presencia de residuos solidos (Figura 2).

En la Figura 2 se muestran diferentes tipos de cobertura en los diferentes sectores de vegetación que se encuentran en el humedal El Burro, los cuales representan el hábitat para los diferentes grupos faunísticos. En los ambientes terrestres la cobertura es dominada por pastizales, principalmente de kikuyo (*Pennesetum clandestinum*). En los ambientes semiacuáticos esta misma especie se asocia con otras para formar praderas emergentes, las cuales son la segunda cobertura más abundante en el humedal. (Ver Aspectos Ecológicos)

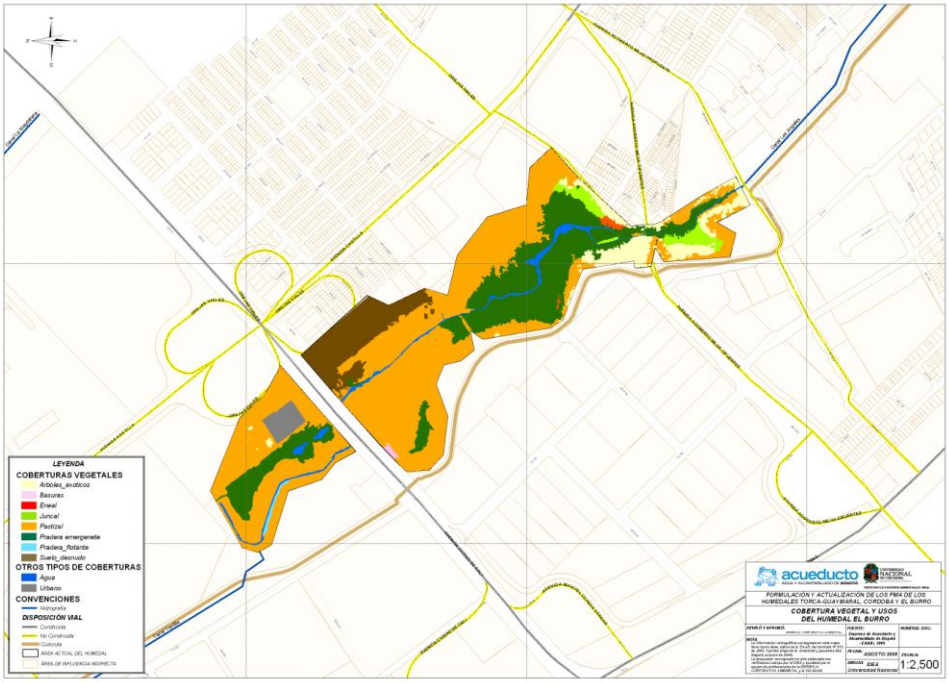


Figura 2. Cobertura actual en el Humedal El Burro

El área circundante al humedal ésta conformada por complejos de unidades residenciales, en bloques de apartamentos de cinco pisos, con dotación de todos los servicios públicos. Igualmente urbanizaciones constituidas por múltiples conjuntos habitacionales, con casas de dos pisos, servicios públicos, calles pavimentadas y urbanísticamente organizadas; también se pueden destacar la Alameda El Porvenir perimetral al costado suroccidental del Humedal, construida por el IDU, y el parque El Tintal, donde está la biblioteca del mismo nombre.

DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

Área de influencia Directa

El área de influencia directa corresponde a las zonas por fuera del límite legal, que constituyen zonas de amortiguación, como zonas verdes, áreas arborizadas y cuerpos de agua que tienen posibilidad de conectividad con el humedal, y a su vez los terrenos urbanizados fuera de la ronda que, por su proximidad con el humedal, requieren restricción de los usos. Esa área de influencia directa incluye espacios de uso público y privado.

Área de influencia Indirecta

El área de influencia indirecta se define de manera diferente para cada uno de los componentes dado que su delimitación obedece a distintos procesos biofísicos y socioeconómicos que tienen repercusiones en los alcances de los programas y proyectos que se formulen en el Plan de Manejo. Para definir el área de influencia indirecta se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- Toda la cuenca de captación de las aguas lluvias que se encauzan hacia el cuerpo del humedal; cuando esas captaciones vienen mezcladas con aguas residuales la influencia se hace más crítica.
- Desde el punto de vista urbanístico y social, el área de influencia indirecta está determinada por el máximo recorrido estimado a pie para el disfrute paisajístico y demás valores estéticos del humedal, estimado en 500 m. Para evitar que esta delimitación fraccionara construcciones o vías, se adaptó esta distancia a los bordes agrupando manzanas. En esta zona el uso puede ser público o privado.

CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN

Gabriel Guillot

El documento de la Política de Humedales del Distrito Capital de Bogotá (Alcaldía Mayor de Bogotá/SDA, 2006) plantea diferencias entre los humedales de planicie y de montaña, como factores necesarios para entender la problemática de la degradación ambiental y las estrategias de manejo de los mismos. Los humedales de planicie son ecosistemas que se desarrollan en paisajes fluviolacustres del plano inundable del río Bogotá y su comportamiento está ligado con los pulsos anuales y multianuales; son ecosistemas anfibios en los cuales la fase terrestre y la fase acuática no tienen límites precisos y varían "estacionalmente". Los humedales de montaña son ecosistemas lagunares, morfométricamente más definidos en forma de cubetas, muchas de ellas de origen glacial en los que se estructura adecuadamente una zona limnética y una zona litoral con comunidades claramente diferenciadas tanto de las acuáticas como de aquellas plenamente terrestres. El humedal El Burro corresponde a un humedal de planicie.

En la

tabla 1 se muestra la clasificación general de los humedales de RAMSAR (SDA, 2002; MMA, 2001), dentro de la cual, las categorías pertinentes para el caso del humedal El Burro están resaltadas, tratándose entonces de un humedal interior de sistemas fluviales y palustres intermitentes o permanentes con vegetación emergente.

Tabla 1. Clasificación general de los humedales de RAMSAR. (Tomado de MMA, 2001:14)

Ámbito	Sistema	Subsistema	Clase	Subclase
Marino y Costero	Marino	Submareal		Aguas marinas someras
			Lecho acuático	Lecho marino
			Arrecife	Arrecifes de coral
		Intermareal	Roca	Playas rocosas
			No consolidado	Playas de arena y grava
	Estuarino	Submareal		Aguas estuarinas
		Intermareal	No consolidado	Planos lodosos intermareales
			Emergente	Pantanos salados
			Boscoso	Manglares
	Lacustre/Palustre	Permanente / Estacional		Lagunas salinas y salobres
				Lagunas costeras dulces
Interior	**Fluvial**	Perenne	Emergente	Ríos/arroyos permanentes
				Deltas interiores
				Ríos/arroyos intermitentes
		Intermitente	**Emergente**	**Planicies inundables**
	Lacustre	Permanente		Lagos dulces

Ámbito	Sistema	Subsistema	Clase	Subclase
				permanentes
		Estacional		Lagos dulces estaciónales
		Permanente / Estacional		Lagos y pantanos salinos permanentes/ estaciónales
	Palustre	**Permanente**	**Emergente**	**Pantanos y ciénagas dulces permanentes**
				Turberas abiertas
				Humedales alpinos y de tundra
			Arbustivo	Pantanos arbustivos
			Boscoso	Bosque pantanoso dulce
				Turbera boscosa
		Estacional	Emergente	Ojos de agua, oasis
				Ciénaga estacional dulce
	Geotérmico			Humedales geotérmicos

La valoración ambiental de los humedales efectuada por CIC/EAAB (2000), se abordó desde dos perspectivas, la importancia ambiental actual y la potencialidad ecológica de cada humedal, contemplando tres conjuntos de categorías con sus respectivos parámetros para la calificación del conjunto de los humedales del Distrito: (1) Físicos, (2) Bióticos y (3) Socioculturales, los cuales corresponden, en esencia, a los tipos de bienes y servicios ambientales que ofrecen estos ecosistemas.

Las

tabla 2, 3 y 4

tabla 3 presentan la evaluación de los humedales contemplados en el estudio realizado por CIC/EAAB (2000), en relación con cada uno de los tres conjuntos de categorías respectivamente, en los que se hizo la calificación, utilizando los valores de importancia *alto, medio, bajo o nulo*, asignándoles valores de 3, 2, 1 o 0, respectivamente.

Tabla 2. Categorías Físicas, Parámetros: A. Control de inundaciones; B. Retención de sedimentos; C. Incidencia en el microclima local; D. Depuración de aguas

Humedal	Parámetros Físicos				Σ
	A	B	C	D	
La Vaca	1	1	0	2	4
Capellanía	1	1	1	1	4
Meandro del Say	2	1	1	1	5
Techo	1	1	1	1	4
El Burro	**2**	**2**	**1**	**2**	**7**
Tibanica	2	1	2	1	6
Jaboque	2	3	2	2	9
Torca-Guaymaral	2	3	2	1	8
Santa María del Lago	1	1	2	3	7

Juan Amarillo	2	3	3	2	10
Córdoba	2	3	3	2	10
Conejera	2	2	3	3	10

Tabla 3. Categorías Bióticas, Parámetros: A. Protección de especies endémicas o amenazadas; B. Oferta de hábitat para aves migratorias acuáticas; C. Oferta de hábitat para aves migratorias terrestres; D. Riqueza especies flora; E. Riqueza especies fauna; F. Riqueza especies hidrobiológicas; G. Riqueza de hábitats; H. Interrelación con otros ecosistemas; I. Presencia de especies en niveles tróficos altos

Humedal	**Parámetros Bióticos**									**Σ**
	A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**	
La Vaca	0	0	0	1	1	1	1	1	0	5
Capellanía	0	0	1	1	1	1	1	1	0	6
Meandro del Say	2	0	1	1	1	1	1	2	1	10
Techo	2	1	2	1	2	1	2	1	3	15
El Burro	**1**	**2**	**1**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**13**
Tibanica	3	3	1	2	2	2	2	3	3	21
Jaboque	3	2	2	3	2	1	3	3	2	21
Torca-Guaymaral	3	3	3	2	2	1	3	3	2	22
Santa María del Lago	1	3	1	2	2	3	2	1	1	16
Juan Amarillo	3	3	1	2	3	1	2	3	3	21
Córdoba	2	3	3	3	3	1	3	3	3	24
Conejera	3	3	3	3	3	1	3	3	3	25

Tabla 4. Categorías Socioculturales, Parámetros: A. Uso recreativo actual; B. Uso en actividades investigativas; C. Valor paisajístico; D Uso en actividades de educación ambiental.

Humedal	**Socioculturales**				**Σ**
	A	**B**	**C**	**D**	
La Vaca	0	0	0	0	0
Capellanía	0	0	1	0	1
Meandro del Say	0	0	2	0	2
Techo	1	1	1	2	5
El Burro	**0**	**1**	**1**	**2**	**4**
Tibanica	1	1	3	1	6
Jaboque	0	1	2	1	4
Torca-Guaymaral	0	1	3	1	5
Santa María del Lago	3	3	3	3	12
Juan Amarillo	0	3	1	3	7
Córdoba	3	3	3	3	12
Conejera	3	3	3	3	12

En síntesis, la valoración integrada permite clasificar los humedales en tres categorías como se indica en la

tabla **5**. En donde la conservación se clasifica en A- baja, B- media y C- alta.

Tabla 5. Valoración y clasificación de los humedales del Distrito Capital: Clase B

Humedal	Valoración Total	Clase
La Vaca	9	A
Capellanía	11	A
Meandro del Say	17	A
Techo	24	B
El Burro	**24**	**B**
Tibanica	33	B
Jaboque	34	B
Torca-Guaymaral	35	B
Santa María del Lago	35	B
Juan Amarillo	38	B
Córdoba	46	C
Conejera	47	C

De acuerdo con las categorías físicas, bióticas y socioculturales, anteriormente evaluadas, este humedal quedó clasificado en la categoría B, que lo define como un humedal que se encuentra en un estado medio de conservación, en donde existe una baja función en la oferta de hábitats para la avifauna migratoria terrestre y bajas riquezas de especies de flora e hidrobiológicas. Sin embargo, los valores de los parámetros físicos, permiten inferir que si se adelantan obras de adecuación hidráulica, es bastante probable que se recuperen las funciones bióticas del humedal, incrementando su importancia ambiental. Respecto a los parámetros socioculturales, es evidente que la calificación es poco satisfactoria, lo que implica que hay una mayor articulación entre las entidades y la comunidad para la implementacion de actividades que se deriven del proceso de recuperacion, las cuales deben ir de la mano de una propuesta clara de educación ambiental.

Los criterios ecológicos para la clasificación de los humedales del Distrito Capital, realizada por el grupo de expertos que produjo el Protocolo de Restauración de los Humedales del Distrito (Rosselli *et al.*, 2004), hacen referencia a varios conceptos que pueden ser utilizados para la clasificación de los humedales, atendiendo a criterios multifactoriales que se resumen a continuación y que, para mayor profundidad y entendimiento, se pueden consultar en el documento en mención.

La oferta ambiental se define como la cantidad, regularidad en el tiempo y distribución espacial de los recursos físicos: radiación, temperatura, humedad, materia orgánica, y nutrientes. Algunos factores pueden hacerse determinantes por su escasez (limitantes), su periodicidad (ciclos) o sus excesos (tensionantes naturales).

Se pueden identificar ciertos factores limitantes propios de los humedales que controlan su funcionamiento, conformando un tipo de comportamiento característico. Los factores limitantes más importantes para los humedales del Distrito son:

- Acumulación de materia orgánica generada desde ecosistemas riparios y por una tasa relativamente lenta de descomposición; esta limitación se incrementa en las condiciones de temperaturas moderadas a bajas (en general, menores a 20ºC).
- Déficit general en la oxigenación de las aguas como consecuencia de la anterior característica, lo cual limita el desarrollo y persistencia de especies poco tolerantes a la pobreza en oxígeno y favorece las especies tolerantes. Esta situación se revierte en casos de aguas muy transparentes que permiten el desarrollo de plantas sumergidas que oxigenan el agua o en las situaciones de floraciones masivas de fitoplancton.

- Insuficiencia en la aireación de los sedimentos y suelos debido a la saturación hídrica, que selecciona fuertemente las especies de vegetación que pueden colonizar y persistir en estos ambientes anóxicos.

Para definir el potencial biótico de la vegetación acuática y semiacuática, los criterios de clasificación y categorización de los humedales son: (A) diversidad, (B) número de coberturas (relativo al tamaño del humedal), (C) número de especies (relativo al tamaño del humedal) y (D) Área de vegetación acuática y semiacuática.

Con base en estos criterios, el humedal El Burro se encuentra en una clase media-baja del conjunto (Tabla 6).

Tabla 6. Clasificación de los humedales según su potencial biótico

Humedal	A	B	C	D	Puntaje (1 - 100)	Clase
Meandro del Say	1,6	0,4	0,3	0,53	23	A
Córdoba	1,8	0,4	0,6	0,41	26	A
Tibanica	1,7	0,7	0,5	0,31	26	A
Conejera	2,4	0,5	0,6	0,40	33	B
Torca-Guaymaral	2,1	0,8	1,1	0,22	35	B
La Vaca	0,0	2,0	2,3	0,00	36	B
El Burro	**2,0**	**1,4**	**1,1**	**0,09**	**38**	**B**
Juan Amarillo	1,7	0,0	0,0	3,00	39	B
Santa María del Lago	1,4	1,6	2,1	0,07	43	C
Jaboque	3,0	0,2	0,0	2,41	47	C
Capellanía	1,3	2,1	3,0	0,02	54	C
Techo	1,1	3,0	2,9	0,02	58	C

De acuerdo con el potencial biótico, el humedal El Burro está clasificado como tipo B, lo que denota un potencial medio-bajo, que indica que es prioritario que en el corto plazo, se realicen acciones para incrementar este potencial, mejorando sobre todo la vegetación y la ronda del humedal por medio de acciones que promuevan el aumento de la diversidad florística y la arborización con especies nativas, entre otras cosas.

El conjunto de criterios para establecer la oferta ambiental y los factores tensionantes para el componente acuático de los humedales son: (A) espejo de agua, (B) área en tierras con cultivos, (C) área con cobertura de *Pennisetum clandestinum*, (D) proximidad entre humedales, (E) mantenimiento del flujo de agua, (F) mantenimiento de las fluctuaciones de agua, (G) fragmentación, (H) factibilidad de ampliación: compensación, (I) presiones por crecimiento urbanístico e invasiones y (J) proyectos de infraestructura que impactan negativamente (Tabla 7).

Tabla 7. Oferta ambiental y factores tensionantes para el componente acuático de los humedales

Humedal	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Total	Clase
Techo	0,4	3,0	0,2	1,5	0,0	3,0	0	0,0	0,0	0,0	26	A
La Vaca	0,2	3,0	1,8	2,1	1,0	1,0	0	0,0	0,0	0,0	30	A
Tibanica	0,0	3,0	2,0	2,0	2,0	1,1	0	2,0	0,0	0,0	40	B
Capellanía	0,1	3,0	0,1	0,9	2,5	3,4	1	0,0	2,0	0,0	43	B
El Burro	**0,3**	**3,0**	**0,6**	**2,0**	**2,0**	**2,1**	**0**	**3,0**	**2,0**	**0,0**	**49**	**B**
Conejera	0,2	0,0	0,9	1,9	3,0	2,7	3	1,0	3,0	0,0	52	C
Jaboque	0,3	1,8	1,5	2,0	3,0	2,0	2	2,0	2,0	0,0	54	C
Meandro del Say	0,0	3,0	0,0	2,0	3,0	0,5	2	0,0	3,0	3,0	55	C

Juan Amarillo	0,9	3,0	1,4	2,0	3,0	3,0	2	1,0	2,0	0,0	58	C
Torca-Guaymaral	0,3	2,4	0,3	3,0	3,0	1,7	2	3,0	1,0	1,0	58	C
Santa María del Lago	3,0	3,0	0,9	1,6	0,0	3,1	3	0,0	3,0	3,0	59	C
Córdoba	0,7	3,0	3,0	2,0	3,0	3,5	1	0,0	3,0	1,0	65	C

Debido a que la oferta ambiental es media-baja y los factores tensionantes son altos, el humedal El Burro está clasificado como tipo B. Por lo tanto es prioritario eliminar la mayor cantidad de factores tensionantes, eliminando y recuperando áreas empleadas para construcción, y mejorando el flujo de agua, entre otras cosas.

Para el componente acuático se definieron como factores tensionantes los procesos de origen antrópico que alteran el funcionamiento normal del ecosistema, sacándolo del rango de autorregulación. Los principales factores tensionantes característicos de los humedales del Distrito son:

- Cargas de contaminación por aguas residuales, tanto de origen doméstico (excretas, tensoactivos, microorganismos patógenos) como industrial (grasas, metales pesados, etc.).
- Relleno del vaso original del humedal con materiales de residuos (incluyendo basuras).
- Reducción sensible de su extensión original por la desecación de áreas inundables para usos en pastoreo de ganado, cultivos y especialmente para desarrollos urbanos.
- Desvío de las aguas afluentes en canales y otras obras hidráulicas que aíslan el humedal de su sistema de renovación hídrica original.

El ordenamiento de los humedales según el potencial de recuperación en cuanto a los factores físicos y bióticos del componente acuático se presenta en la tabla 8.

Tabla 8. Ordenamiento de los humedales según el potencial de recuperación

Humedal	Promedio	Prioridad
La Vaca	33,09	1
Tibanica	33,20	2
Meandro del Say	39,00	3
Techo	42,13	4
Conejera	42,57	5
El Burro	**43,45**	**6**
Córdoba	45,72	7
Torca-Guaymaral	46,52	8
Capellanía	48,44	9
Juan Amarillo	48,59	10
Jaboque	50,29	11
Santa María del Lago	51,12	12

De acuerdo con el potencial de recuperación, este humedal presenta un valor de 6, lo que significa que el humedal es recuperable ecológicamente, pero requiere manejo más urgente que otros humedales como Santa María del Lago.

En cuanto a la fauna de vertebrados en general, la categorización del la oferta ambiental de los humedales indica que el humedal El Burro presenta una condición media-baja (Tabla 9).

Tabla 9. Categorización del la oferta ambiental para vertebrados de los humedales

Humedales	Oferta actual	Porcentaje del máximo	Clase
Vaca	1,2	7,5	A

Humedales	Oferta actual	Porcentaje del máximo	Clase
Jaboque alto	1,5	9,4	A
Juan Amarillo medio	3,0	18,8	A
Capellanía	3,5	21,9	A
Meandro del Say	4,0	25,0	A
Techo	4,5	28,1	A
El Burro	**4,5**	**28,1**	**A**
Juan Amarillo bajo (L. Tibabuyes)	5,0	31,2	A
Juan Amarillo lago	5,5	34,4	B
Torca	6,0	37,5	B
Guaymaral	6,0	37,5	B
Jaboque bajo	7,0	43,8	B
Tibanica	8,5	53,1	B
S.M.del Lago	11,0	68,8	C
La Conejera	13,5	84,4	C
Córdoba	**14,5**	**90,6**	**C**

La clasificación tipo A, indica que la oferta ambiental presente para vertebrados es baja, sin embargo, dentro de los humedales de baja oferta, el humedal El Burro es uno con los mayores puntajes, es decir, con un buen manejo de recuperación de hábitats seria factible mejorar la oferta en éste.

Respecto a la avifauna en particular, el resultado de la clasificación con base en los puntajes obtenidos por el análisis muestra lo siguiente (

Tabla 10).

Tabla 10. Clasificación de los humedales según su importancia para la avifauna

Humedales:	Total puntos:	Puntaje total:	Porcentaje del máximo	Clases
La Vaca	1	1	3%	A
Jaboque alto	3	5	13%	A
Meandro del Say	3	5	13%	A
Techo	4	6	15%	A
Torca	4	6	15%	A
El Burro	**5**	**7**	**18%**	**B**
Capellanía	5	7	18%	B
Juan Amarillo medio	5	7	18%	B
S.M.del Lago	6	10	25%	B
Córdoba	6	10	25%	B
Juan Amarillo lago	9	14	35%	B
Juan Amarillo bajo	9	17	43%	B
Guaymaral	8	23	58%	C
Jaboque bajo	11	28	70%	C
Tibanica	11	29	73%	C
La Conejera	15	35	88%	C

Esta clasificación muestra que este humedal presenta una importancia media para las aves. Sin embargo, hay que resaltar que de los humedales clasificados como B, El burro presenta uno de los valores más bajos.

Los criterios para establecer la oferta ambiental para la vegetación terrestre (

Tabla 11), fueron: (A) ancho de la ronda, (B) estructura de la vegetación, (C) composición de la vegetación, (D) presión por áreas urbanizadas, (E) obras de infraestructura, (F) áreas de cultivos, (G) áreas de suelo desnudo y (H) áreas con vegetación invasiva.

La oferta ambiental respecto a la vegetación terrestre de la ronda del humedal El Burro, califica con un puntaje bajo dentro del conjunto de humedales del Distrito.

Tabla 11. Oferta ambiental para la vegetación terrestre

Oferta ambiental	A	B	C	D	E	F	G	H	Puntaje	Clase
La Vaca	0	0	0	0	0	3	1,97	2,77	32,25	A
Techo	0	1	1	2,7	0	3	3	1,02	48,83	A
Capellanía	3	1	1,5	0,72	0	3	2,72	0,51	51,88	B
El Burro	**3**	**1**	**1,5**	**2,83**	**0**	**3**	**0,17**	**1,72**	**55,08**	**B**
Tibanica	0	1	1	3	0	3	3	2,48	56,17	B
Meandro del Say	3	1	1,5	2,94	3	3	0	0	60,17	B
Jaboque	3	1,5	2	2,56	0	0	3	2,98	62,67	B
Conejera	3	2,5	3	2,72	0	0,2	3	1,38	65,83	B
Juan Amarillo	3	2	2,5	2,72	0	3	1,08	2,49	69,96	B
Torca Guaymaral	3	2	2,5	2,92	1	1,32	3	1,64	72,42	C
Santa María del Lago	3	2	2	3	3	3	3	1,52	85,5	C
Córdoba	3	3	3	2,95	1	3	2,98	3	91,38	C

Esta categoría en este caso, indica que la oferta ambiental actual para la vegetación terrestre es media. A pesar que este humedal es uno de los más degradados del Distrito, está clasificado como tipo B, lo que quiere decir que el potencial para mejorar la oferta para la vegetación, es relativamente media - baja.

En síntesis, respecto al componente de vegetación terrestre de las rondas de los humedales, en la categorización en cuanto a prioridades de manejo (

Tabla 12), el humedal El Burro queda categorizado en una prioridad media-baja tanto de conservación como de recuperación.

Tabla 12. Categorización general de los humedales y sus prioridades

Humedal	Promedio	Prioridad	
		Conservación	Recuperación Integral
Córdoba	84,02	1	12
Santa María del Lago	71,76	2	11
Conejera	67,38	3	10
Torca-Guaymaral	67,25	4	9
Juan Amarillo	62,26	5	8
Jaboque	55,93	6	7
Tibanica	53,70	7	6
El Burro	**50,97**	**8**	**5**
Techo	50,35	9	4

Humedal	Promedio	Prioridad	
		Conservación	Recuperación Integral
Meandro del Say	47,69	10	3
Capellanía	44,91	11	2
La Vaca	37,86	12	1

En cuanto a prioridades de manejo, la calificación otorgada al humedal El Burro índica que la prioridad de conservación es media, al igual que la prioridad para la restauración, sin embargo, dadas las condiciones de potencial de recuperación ecológica, esta categoría para este humedal indica que el manejo más adecuado debe ser orientado hacia el incremento del potencial biótico.

2. ASPECTOS CLIMÁTICOS, GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS

Philippe Chenut

CLIMA

Introducción

El clima es el conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, caracterizado por los estados y evoluciones en el tiempo, durante un periodo y en un lugar o región dada. El clima está determinado por los factores forzantes (la radiación solar y el efecto invernadero), los factores determinantes (altitud, latitud, relieve, distancia al mar) y la interacción entre los diferentes componentes del sistema climático (IDEAM, 1998).

Por lo general, el clima se caracteriza a través de las condiciones predominantes en la atmósfera, determinadas por los elementos climáticos usuales (temperatura, precipitación, humedad relativa, nubosidad, evaporación, evapotranspiración potencial, radiación y brillo solar). Dentro de este conjunto de elementos se destacan la temperatura y la precipitación, que tienen una importancia ecológica fundamental y sobre las cuales se basan los principales sistemas de clasificación climática.

Las fluctuaciones de diversas escalas temporales también desempeñan un papel fundamental en la caracterización del clima. La variabilidad climática se refiere a fluctuaciones observadas en el clima durante un periodo relativamente corto (variaciones mensuales, estaciónales y anuales (IDEAM, 1998), mientras que las variaciones de largo plazo, que suceden a lo largo de varias décadas, se denominan “cambio climático”.

El análisis de estas fluctuaciones es particularmente interesante para la temperatura y la precipitación. En el primer caso, los efectos del cambio global y de la urbanización pueden augurar un incremento en la temperatura del aire, mientras que en el segundo, las variaciones en la precipitación son especialmente importantes para los humedales que han visto alterado su régimen hidrológico. El humedal El Burro, desconectado de la cuenca del río Fucha, es un buen ejemplo de lo importante que puede ser una eventual disminución de la precipitación, cuando ya no se tienen aportes de la cuenca.

En este orden de ideas, la caracterización climática se hará mediante el análisis de las medias mensuales multianuales de los principales elementos climatológicos, y el análisis de variabilidad se realizará con la temperatura del aire y la precipitación. Atendiendo las recomendaciones de Bertin (1977) sobre la representación de fenómenos cíclicos, en las figuras de representación de datos climáticos se repite el periodo enero-junio, con el propósito de poder observar la evolución de la totalidad del ciclo y no perder la transición entre el final y el comienzo del año. Una línea vertical indica el comienzo de la repetición de los valores de la primera mitad del ciclo.

La estación climatológica más cercana con información completa es la del Aeropuerto El Dorado, operada por el IDEAM. La serie de datos se extiende desde 1972 hasta el presente. Ocasionalmente se emplean datos de otras estaciones más cercanas (aunque con series más cortas) para complementar la información. Entre ellas se destacan la estación de la SDA, denominada Merck, situada en la zona industrial de la ciudad (Calle 10 con Carrera 65) y la estación Sony, ubicada en la Autopista sur No 63-40, que cuentan con datos horarios. Estudios anteriores (Ingeniería y Geodesia, 2004), examinaron datos de la estación de Techo, la más cercana al humedal y lamentablemente suspendida y de la estación Tibaitatá.

Contexto climático del humedal El Burro

Como todos los humedales de la Sabana de Bogotá, el humedal El Burro se encuentra situado en el altiplano Cundi Boyasense de la zona ecuatorial. En esta zona, la insolación y la radiación varían muy poco a lo largo del año. El día y la noche tienen prácticamente la misma duración durante todo el año y la radiación alcanza valores muy elevados en el borde de la atmósfera. A

pesar que los rayos solares inciden casi verticalmente durante todo el año, la abundante nubosidad atenúa considerablemente la radiación incidente y es así como a nivel del suelo los cinturones subtropicales reciben más radiación que la zona ecuatorial.

La alta montaña ecuatorial tiene características climáticas muy particulares. La temperatura sigue un patrón muy similar al de la radiación, pero los efectos de la altitud hacen que la temperatura media del aire en la Sabana pueda ser hasta de 15ºC, inferior a la que se registra a nivel del mar. La variación de un mes a otro es muy pequeña, pero en cambio la amplitud diurna es muy importante, especialmente durante la estación seca. Fácilmente se alcanzan unos 20ºC de diferencia entre el día y la noche. Los humedales ocupan las partes más bajas de la Sabana, donde el aire frío se mantiene en los amaneceres de la estación seca. Cuando se supera el punto de rocío, es factible ver desde las alturas circundantes la niebla que hace visible la capa de aire frío que muchas veces produce heladas, con temperaturas mínimas de hasta 6ºC bajo cero en el occidente de la Sabana. No obstante, el efecto de atenuación producido por el elevado calor específico del agua y su gran inercia térmica contribuyen a mitigar las temperaturas mínimas.

A menor temperatura, la capacidad de la atmósfera de contener vapor de agua disminuye, lo cual se traduce en bajos valores de tensión de vapor, pero altas humedades relativas. Los 2.600 m de altitud implican una disminución de un 25% en la presión atmosférica. Todos los procesos de combustión pierden rendimiento, el agua hierve a menor temperatura y la cocción de los alimentos se hace más lenta; el aire, menos denso que a nivel del mar, tiene una menor capacidad dieléctrica, lo cual obliga a operar la red de baja tensión de la ciudad a voltajes menores de los habituales y los aviones ven reducida su capacidad de carga y/o su autonomía. La menor densidad también reduce la capacidad de filtrar la radiación solar. A niveles de nubosidad iguales, la radiación se incrementa, así como la proporción de radiación ultravioleta. Esta mayor transparencia de la atmósfera, tanto en onda corta como larga, hace que los procesos de calentamiento y enfriamiento de suelo sean más eficaces, lo cual explica las elevadas amplitudes térmicas diarias.

Las escasas variaciones mensuales en la temperatura refuerzan la importancia de la precipitación. Los altiplanos son zonas intrínsecamente secas, rodeadas por montañas que reducen en buena medida la llegada de masas húmedas de los llanos orientales y el valle del Magdalena. Las lluvias están estrechamente asociadas al paso de la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), producida por la convergencia de los alisios del Noreste y del Sudeste. La ZCIT sigue la marcha de la normal entre los trópicos de Cáncer y Capricornio, con un retraso que varía entre 5 y 7 semanas y una amplitud latitudinal, con respecto al Ecuador, de 20º en América del sur. De acuerdo con Hurtado (2000), una característica importante de la ZCIT es el hecho de que normalmente es discontinua en los Andes. Bajo esta circunstancia se puede dividir en dos ramas: la del Pacífico occidental y la rama continental o del Atlántico ecuatorial. De diciembre a febrero, las dos ramas de la ZCIT se encuentran en su posición extrema al sur (la *rama pacífica* frente a la costa nariñense y la *rama continental* al sur de Leticia).

De marzo a mayo, la ZCIT se mueve hacia el norte. Paulatinamente, la rama pacífica se mueve hasta la altura de las costas chocoanas, mientras que la rama atlántica llega a situarse en mayo hacia el centro de Colombia. Este paso de la ZCIT produce la primera temporada de lluvias en abril y mayo.

A finales de mayo y mediados de junio, la ZCIT alcanza en el Pacífico su posición norte extrema, situándose paralela a la costa pacífica de Centroamérica. Durante julio el movimiento tiende a ser hacia el sur. Esta oscilación sur - norte de la ZCIT, se debe aparentemente al comportamiento de la alta presión del Atlántico norte sobre el Caribe durante junio y julio, la cual se extiende y se desplaza del oeste durante este período. En cuanto a la rama atlántica, generalmente en agosto ocupa su posición más septentrional, situándose al extremo norte de

Venezuela. El ramal de Los Andes en Venezuela, combinado con las aguas más frías en la costa, inhibe el movimiento de la ZCIT hacia el norte, en el mar Caribe. De otra parte, el anticiclón del Atlántico, mantiene la circulación de los alisios del norte por encima de los 10º N, así como el anticiclón del Atlántico sur mantiene los alisios del sureste aproximadamente en la misma latitud.

El flujo transecuatorial del Pacífico se incrementa en septiembre y mantiene la rama pacífica de la ZCIT en sus posiciones más septentrionales, pero este flujo se debilita paulatinamente, llevándola hacia el sur. De la misma manera, la rama atlántica es llevada gradualmente al sur debido al movimiento del sol, al debilitamiento del flujo en el hemisferio sur y a la penetración de los flujos del hemisferio norte en el Caribe y Centroamérica. En su paso hacia su posición sur extrema (entre 5 y 10 grados de latitud sur), la rama continental vuelve a pasar por la Sabana de Bogotá, dando origen a la segunda temporada de lluvias de octubre y noviembre. Los niveles de precipitación son un poco más altos que los de la primera temporada.

El clima de los humedales recibe la influencia de los efectos de la urbanización de las áreas circundantes. El más importante de estos efectos es el aumento de la temperatura del aire, producido principalmente por la disminución de la evaporación del agua lluvia, que en su gran mayoría alcanza la red drenaje de una manera muy rápida a través del alcantarillado (Escourrou, 1991) Parte de la energía que se emplea en evaporar el agua en medio rural (600 Cal/g) pasa a calentar el suelo en medio urbano. El almacenamiento de calor en las construcciones también contribuye y se traduce generalmente en el mantenimiento de altas temperaturas del mediodía hasta el final de la tarde. Las edificaciones reducen la velocidad de los vientos dominantes y crean un patrón complejo asociado a la disposición de los obstáculos, mientras que los calentamientos diferenciales entre áreas verdes y áreas construidas producen un sistema complejo de brisas locales. La humedad relativa tiende a disminuir debido al aumento de la temperatura. El efecto sobre la precipitación es más complejo, si bien el ascenso de aire cálido y el aumento en los aerosoles favorecerían un ligero incremento (*ibíd.*).

Temperatura del aire

Variabilidad Estacional

Temperatura media

Según los datos de la estación Merck (Benavides, 2003), la temperatura media del aire es de 14,2ºC, para una serie de datos que cubre el periodo septiembre de 1999 – julio de 2001. En cambio, la estación del Aeropuerto El Dorado registra una temperatura media mensual multianual de 13,5ºC para el periodo 1972-2005. Por su parte, en la estación de Tibaitatá, situada fuera de la ciudad sobre la vía hacia Facatativá, la media multianual es de 13,5ºC para el periodo 1954-2004. Una mirada al mapa de isotermas (Figura 4) muestra que en la zona de la ciudad aledaña al humedal existe un área con temperatura comprendida entre 13,0 y 14,0ºC. En consecuencia, los datos de la estación El Dorado deben ser bastante representativos de las condiciones de temperatura del humedal.

La temperatura del aire tiene un régimen bimodal, con mínimas variaciones mensuales. Como lo muestra la Figura 3, las estaciones Tibaitatá y El Dorado presentan una distribución mensual de temperaturas casi idéntica, con unos valores ligeramente inferiores en Tibaitatá (la media anual es de 13,45ºC). Las mayores diferencias (0,2ºC) se presentan en julio y enero. En la estación Aeropuerto El Dorado los meses de mayor temperatura son abril y mayo (14,0ºC), mientras que el de menor temperatura es enero (13,1ºC). El segundo máximo en noviembre es apenas perceptible.

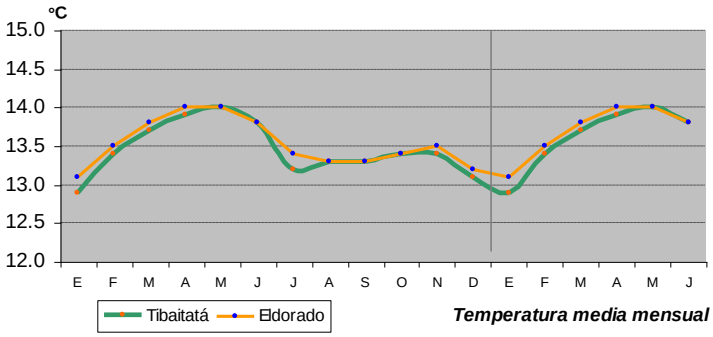


Figura 3. Variabilidad estacional de la temperatura media del aire

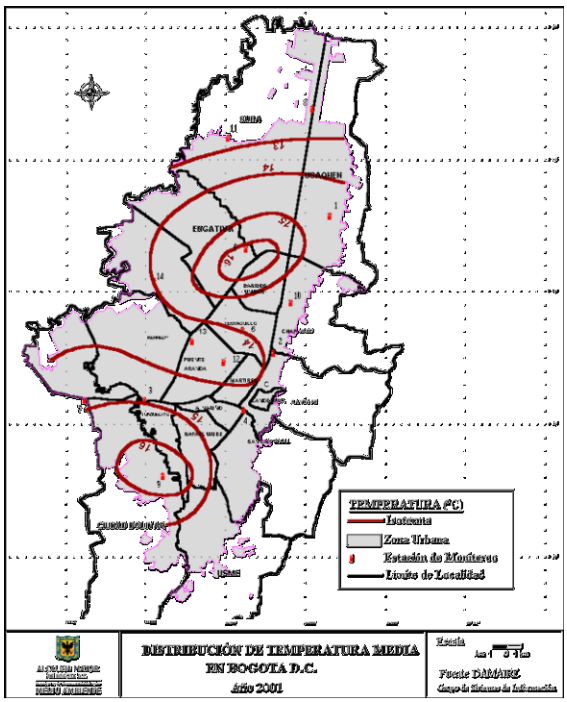


Figura 4. Mapa de isotermas 2001

Temperatura máxima

La temperatura máxima media anual es de 21,5ºC en la estación El Dorado. Febrero presenta la mayor temperatura máxima media (22,4ºC), mientras que el menor registro se presenta en julio (20,4ºC). La Figura 5 muestra la variación mensual de la temperatura máxima media del aire. Como se puede observar el comportamiento es bastante similar al de la media, con un

segundo mínimo apenas perceptible en noviembre (disminución de una décima de grado con respecto a octubre) Es un régimen prácticamente monomodal.

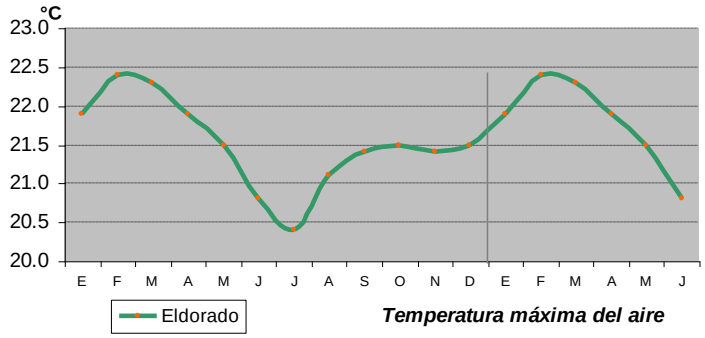


Figura 5. Variación mensual de la temperatura máxima media del aire

Temperatura mínima

La temperatura mínima media anual multianual es de 2,3ºC. Esta variable climatológica presenta una variabilidad estacional mayor que las de la media y la máxima media. Mayo presenta las temperatura mínimas medias más benignas (4,1ºC), mientras que enero es el mes más riguroso (0,1ºC). Los menores valores se registraron en los meses de febrero de 1995 (-6,4ºC) y diciembre de 1974 (-6,0ºC). A diferencia de la media y la máxima, el segundo máximo de noviembre es un poco más marcado.

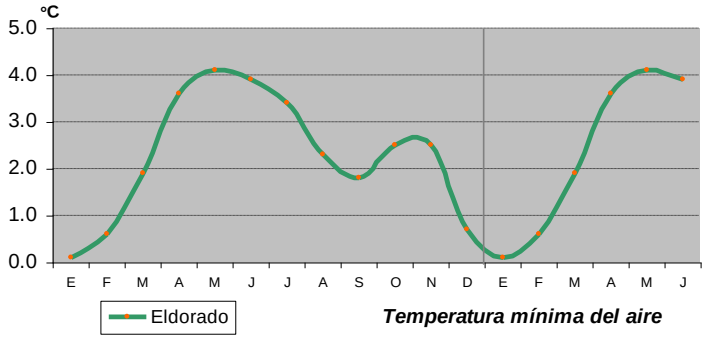


Figura 6. Variación mensual de la temperatura mínima media del aire

Variabilidad horaria

Para el mes de enero de 2000 (Benavides, 2003), en la estación El Dorado, la temperatura máxima es 18,5ºC, a las 12:00m y la 1:00pm. La temperatura mínima es 8,8ºC a las 6:00am. Los efectos de La Niña son claramente apreciables en las temperaturas mínimas. Las condiciones de mayor humedad se reflejan en valores bastantes altos, apenas ligeramente inferiores a los 9,0ºC. En este sector de la ciudad la amplitud diaria es de unos 10,0ºC. Cabe

resaltar que los altos valores de temperatura, superiores a los 17,0ºC se prolongan de 10:00am a 4:00pm. El enfriamiento nocturno es muy regular, hasta alcanzar el mínimo de las 6:00am.

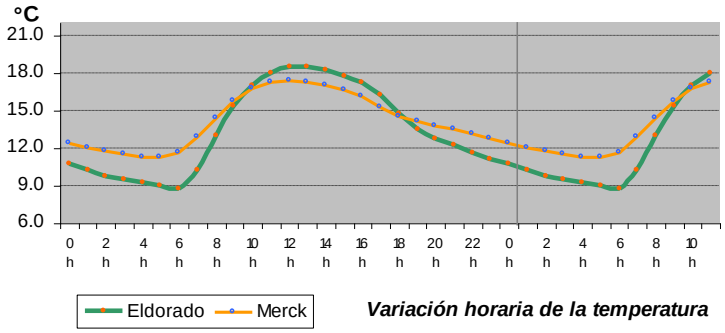


Figura 7. Variación horaria de la temperatura media del aire. Enero de 2000

Como lo muestra la Figura 7, la distribución es un poco distinta en la estación Merck. A pesar que la temperatura media es mayor, los valores horarios son inferiores a los de El Dorado entre las 10:00am y las 6:00pm. La diferencia de temperatura entre las dos estaciones es especialmente marcada al amanecer.

Variabilidad interanual

La variabilidad interanual de la temperatura del aire depende esencialmente de la oscilación cuasibienal (una oscilación en la dirección del viento zonal de la baja y media estratosfera ecuatorial, con un período irregular que varía entre 20 y 35 meses; en cada ciclo se alternan los vientos de componente este con los del oeste) y de los ciclos El Niño – La Niña - Oscilación del Sur (ENOS). La variabilidad de la temperatura del aire en la Sabana de Bogotá, está asociada con la variabilidad propia del ciclo ENOS, en la escala interanual (Montealegre, 1996). En consecuencia, se comparó la evolución de las anomalías[1] de la temperatura media mensual con la evolución de las anomalías de Temperatura Superficial del Pacífico Oriental Ecuatorial (región delimitada entre las latitudes 6º N y 6º S y las longitudes 180º O y 90º O. Estas anomalías, calculadas con respecto a las medias del periodo 1950-1979, se denominan "Índice de Lengua Fría" (http://jisao.washington.edu/data/cti/#data) con la salvedad que a las anomalías propiamente dichas se les resta la anomalía de la media global de la temperatura superficial del mar, con el propósito de eliminar el sesgo del calentamiento global.

La Figura 8 muestra la relación entre las dos variables. Las unidades originales se transforman en desviaciones estándar de las respectivas series para eliminar la diversidad en las escalas de las variables. Las variaciones en la TSM[2] se reflejan de manera clara en la temperatura del aire, con un ligero desfase. Así por ejemplo, la mayor anomalía en la temperatura superficial del Pacífico, registrada en noviembre de 1997, se refleja en un pico de la temperatura superficial del aire cinco meses después, en abril de 1998. En este mes se registró un aumento de la temperatura de 1,6ºC, para una temperatura media de 15,6ºC. La menor disminución de la temperatura media mensual (-2,6ºC) se presentó en enero de 1996, coincidiendo con una anomalía negativa de temperatura del Pacífico oriental superficial relativamente moderada de -1

[1] Anomalía: diferencia entre el valor de una variable climática y su promedio del periodo de estudio.

[2] Temperatura Superficial del Mar.

desviaciones estándar. Esto corresponde a una temperatura media mensual de 12,0ºC, valor que también se presentó en enero de 1974. El aumento de temperatura a lo largo del tiempo hace que las anomalías positivas se vean subestimadas en el comienzo del periodo de estudio, lo mismo sucede con las anomalías negativas del final del periodo.

El año más cálido fue 1998, con una media de 14,5ºC, coincidente con el fenómeno El Niño de gran intensidad de 1997-1998. Los años más fríos fueron 1974 y 1975 con 12,7ºC. Las variaciones asociadas al ciclo El Niño – La Niña se combinan con un incremento paulatino de la temperatura media. Como lo muestra la Figura 8, la línea de tendencia refleja un aumento anual de 0,026ºC. Este mismo hecho se ve reflejado en que las anomalías negativas fueron ampliamente dominantes hasta el comienzo de la década de los noventa. Por otra parte, la tendencia general para el conjunto del país ha sido de 0,36ºC en 30 años (periodo 1961-1990) (IDEAM, 2006), lo que equivale a 0,012ºC al año.

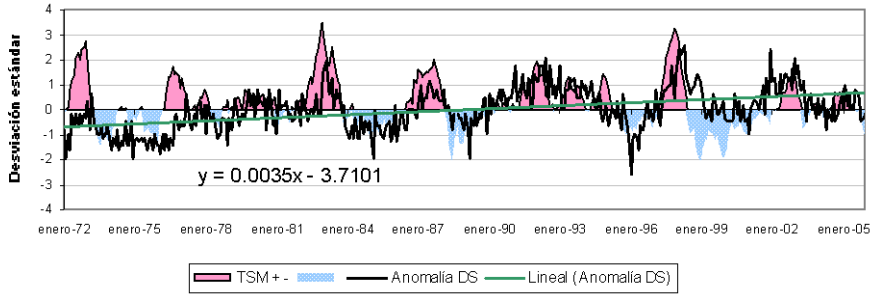


Figura 8. Anomalías de la temperatura media mensual del aire. Estación Aeropuerto El Dorado

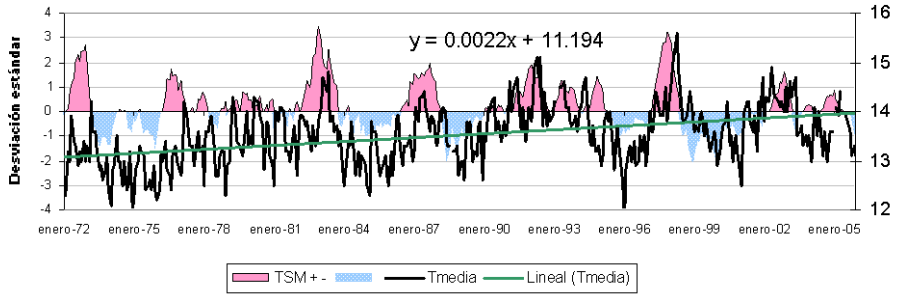


Figura 9. Evolución de las temperaturas medias mensuales del aire

En términos generales, la evolución coincide en buena medida con las conclusiones de Montelagre (1996) para la Sabana de Bogotá: "*la magnitud de las anomalías positivas registradas durante las fases cálidas del ciclo crece en proporción con la intensidad de los fenómenos, siendo en todo caso, inferiores a 2,0°C. Las anomalías negativas, características de las fases frías, son de menor magnitud que las cálidas, sólo alcanzan al grado Celsius, en promedio. Este factor, adicionado a los mayores valores de las anomalías positivas registradas en la última década, ha favorecido la aparición de una ligera tendencia cálida en la secuencia temporal de las anomalías. La variabilidad relacionada con la Oscilación Cuasibienal no aparece bien definida*".

Como era de esperarse, la mayor temperatura registrada estuvo asociada al fenómeno El Niño, de gran intensidad de los años 1997-1998. A las 3:00pm del 27 de diciembre de 1997 se

registró una temperatura de 27,2ºC. El 19 de febrero de 1998, a las 2:00pm, el termómetro ascendió hasta los 28,2ºC. Las temperaturas mínimas fueron bastante moderadas. El 3 de enero de 1998, a las 6:00am se registró una temperatura de 3,5ºC y el 30 de agosto de 1997, también a las 6:00am se registró 3,6ºC. En el año 2000, el 14 de septiembre la temperatura descendió a 2,7ºC.

Precipitación

El análisis de la precipitación incluye la variabilidad estacional e interanual. Para esta última se analizan los datos de la estación Techo (serie de datos de 1957 a 1996) y los del Aeropuerto El Dorado (serie de datos de 1972 a 2005). En la estación Techo se tiene un total anual medio multianual de 564 mm. En la estación del Aeropuerto El Dorado, más lejana al humedal, el valor es ligeramente superior al total de Techo (878 mm). En la estación Merck se tiene un total anual de 900 mm y en la estación Sony, situada un poco más al sur, la precipitación es de 667 mm (Benavides, 2003).

El humedal se encuentra en una zona bastante seca del suroccidente de la ciudad, como lo muestra la Figura 10. Este factor crea unas condiciones muy desfavorables para la conservación del humedal, debido a los escasos aportes de agua lluvia disponible. Esta situación es especialmente difícil, en la medida en que el humedal ha sido desconectado de su cuenca natural aportante.

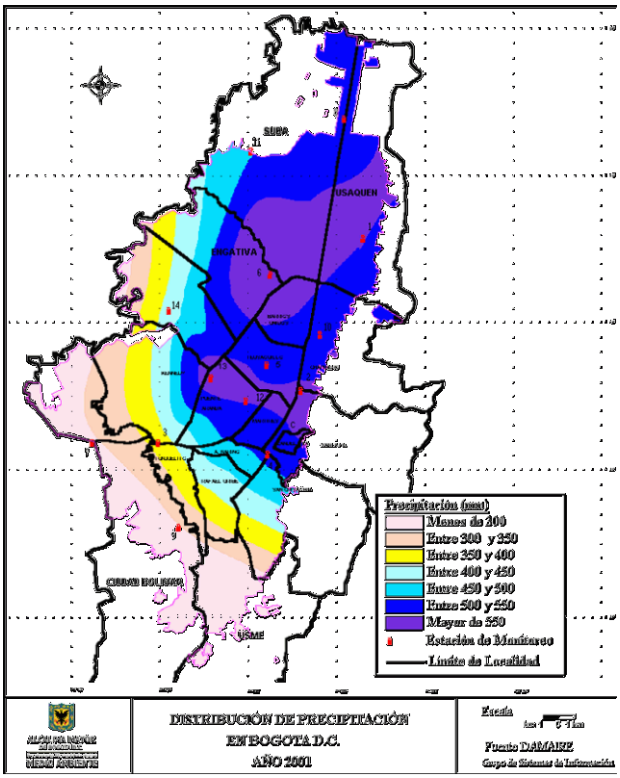


Figura 10. Isoyetas año 2001. Fuente SDA (2002)

Curvas intensidad-frecuencia-duración

Las curvas intensidad-duración-frecuencia (IDF), son importantes para la definición de volúmenes de diseño, además de definir intensidades media de lluvias para diferentes duraciones de precipitación con periodos de retorno definidos.

En el estudio de tormentas de la Sabana de Bogotá, elaborado por la empresa IRH, se definieron las ecuaciones para las curvas IDF en toda la ciudad, para distintos periodos de retorno (3, 5,10, 25, 50 y 100 años). A continuación se presenta la ecuación base a partir de la cual se elaboraron las curvas:

$$INTENSIDAD = C1 \left(DURACION + X_0 \right)^{C2}$$

En donde los parámetros *C1*, X_0, *C2*, varían según el período de estudio y la estación pluviográfica

A continuación se presentan los distintos valores de estos parámetros, para diferentes períodos de retorno y para cada estación empleada en este estudio.

Tabla 13. Relación de parámetros según estación y período de retorno. Fuente Informe Ingeniería Ambiental y Geodesia (2004)

TR (Años)	El Dorado			Tibaitatá			Techo		
	C1	X_O	*C2*	*C1*	X_O	*C2*	*C1*	X_O	*C2*
3	4594.1	25.8	-1.12	2217.9	15.2	-1.03	2625.8	25.1	-1.06
5	5651	28	-1.13	2360	13.6	-1.02	3392.5	24.8	-1.08
10	7128.2	30.4	-1.15	2369	11.5	-1.00	4622.5	25.1	-1.11
25	8884.4	32.6	-1.16	2584.1	10.1	-0.99	5944.8	24.8	-1.12
50	10643	34.4	-1.17	2700.1	9.2	-0.98	6936.7	24.6	-1.13
100	12523.1	36	-1.18	2802.8	8.4	-0.97	8057.4	24.7	-1.14

Con base en los parámetros definidos en la Tabla 13, y para diferentes intensidades y duraciones de eventos de lluvias, se dibujan las distintas curvas IDF para cada estación.

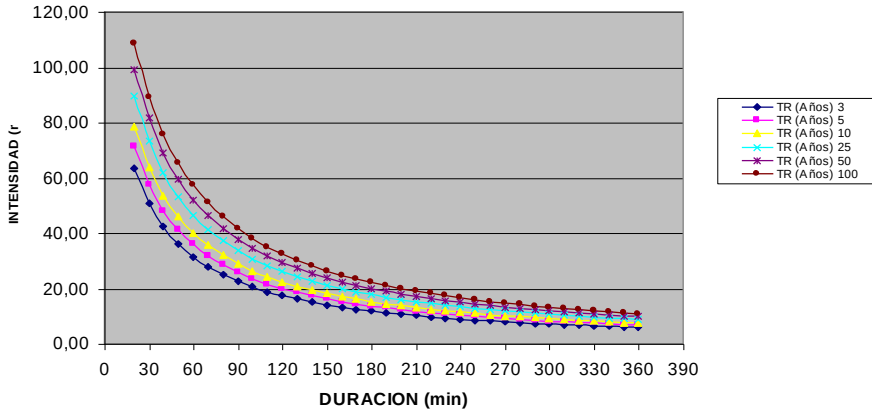


Figura 11. Curva IDF Estación Apto El Dorado. Fuente Informe ingeniería ambiental y geodesia (2004).

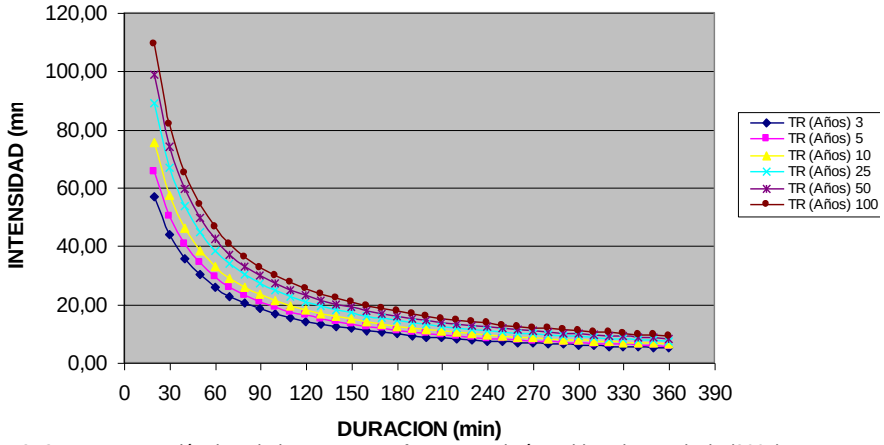


Figura 12. Curva IDF Estación de Tabaitata. Fuente Informe Ingeniería ambiental y geodesia (2004)

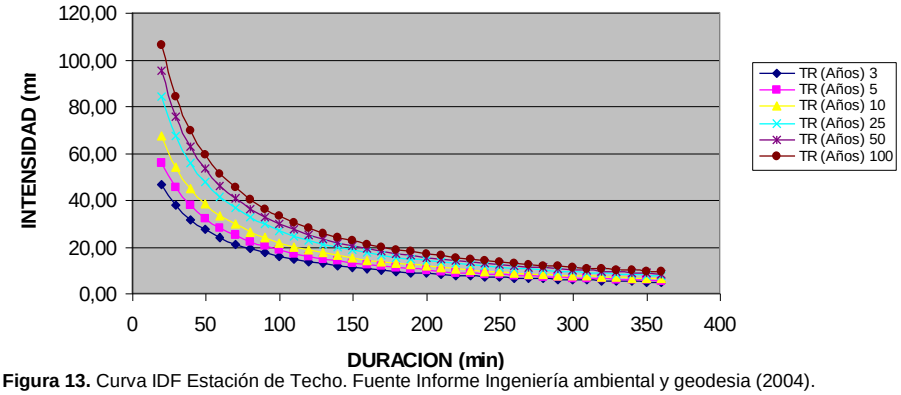


Figura 13. Curva IDF Estación de Techo. Fuente Informe Ingeniería ambiental y geodesia (2004).

Variabilidad estacional

La precipitación en el humedal se estimó mediante la información de las estaciones Aeropuerto El Dorado y Techo.

El régimen de precipitación en ambas estaciones es bimodal con periodos lluviosos en abril-mayo y octubre-noviembre (Figura 14. Distribución mensual de la precipitación), cun un patrón de lluvias en las dos estaciones, muy parecido en los niveles de precipitación. La única diferencia significativa aparece en el mes de septiembre. En el Aeropuerto El Dorado existe una diferencia apreciable entre las medias mensuales de agosto y septiembre (45 y 76 mm respectivamente), mientras que en la estación de Techo son prácticamente idénticos (37 y 36 mm). Octubre y abril, los meses más lluviosos tienen precipitaciones medias casi idénticas (103 y 104 mm), mientras que en Techo, octubre es un poco más lluvioso que abril (79 y 70 mm, respectivamente).

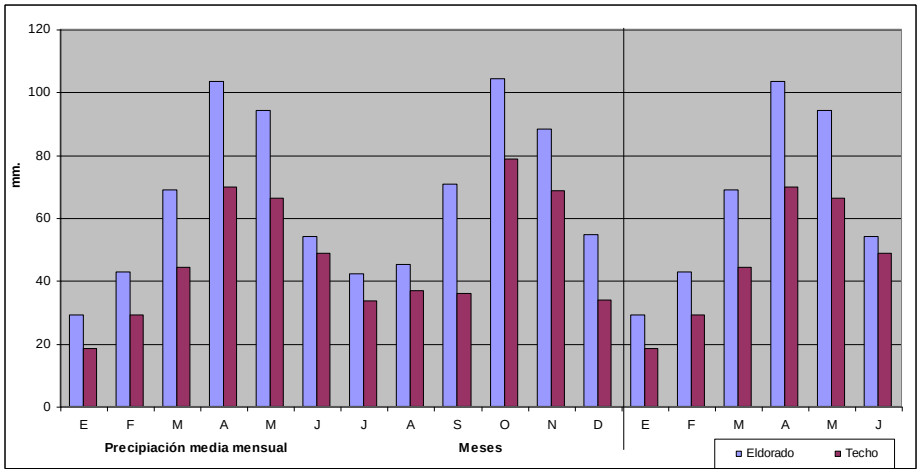


Figura 14. Variabilidad estacional de la precipitación

Las series analizadas no tienen la misma duración, lo que hace difícil sacar conclusiones definitivas. El mes de enero es el más seco en el Aeropuerto El Dorado (29 mm) y en la estación Techo sucede lo mismo pero con un valor más bajo (18 mm). En las dos estaciones, julio es el mes seco, con 42 y 34 mm respectivamente.

Variabilidad horaria

En términos generales, la mayor parte de la precipitación cae en horas de la tarde. Por la mañana las precipitaciones son poco abundantes. El periodo comprendido entre las 8:00 y las 10:00am es el de menores lluvias (Benavides, 2003). En la estación Merck, el máximo de la precipitación horaria se presenta entre las 2:00 y las 3:00pm, mientras que en la estación Sony el máximo se presenta entre las 4:00 y las 5:00pm.

Variabilidad interanual

De manera análoga a la de la temperatura del aire, la variabilidad interanual de la precipitación también está asociada a los ciclos ENOS[3] (Hurtado, 2000). De acuerdo con el análisis realizado para la estación de Tibaitatá, situada en el occidente de la Sabana de Bogotá, los eventos cálidos de la década del 90 produjeron disminuciones importantes en la precipitación, comprendidas entre dos y tres desviaciones estándar. Los efectos de los episodios La Niña son más variables, con aumentos apreciables de la precipitación en algunos casos.

La Figura 15 muestra la evolución de los totales mensuales de precipitación desde enero de 1972 hasta diciembre de 2005. En términos generales, se comprueba la tendencia de disminución de la precipitación durante eventos fuertes El Niño y aumento en el caso contrario. Sin embargo, las magnitudes no guardan una relación muy estrecha con el ciclo ENOS. El evento El Niño de 1997-1998, el más fuerte del periodo analizado, apenas produjo una disminución de la precipitación de 1,2 desviaciones estándar en diciembre de 1997, correspondientes a 3 mm de lluvia (la media multianual de diciembre es de 55 mm). En enero de 1998 apenas cayeron 2 mm de lluvia, cuando la media multianual es de 29 mm. La mayor disminución de la precipitación, de dos desviaciones estándar, se produjo en abril de 2001 (19

[3] ENOS: El Niño – La Niña - Oscilación del Sur.

mm, con 103 mm de media multianual), cuando el evento La Niña de 1999-2000 se había debilitado casi por completo. En cambio, la mayor anomalía positiva de 2,7 desviaciones estándar, correspondientes a 218,1 mm, en un mes de 103 mm de media, ocurrió en abril de 1982 cuando la temperatura superficial del Pacífico estaba en su promedio histórico. Este evento se repitió con la misma intensidad en octubre de 1986, con 217,5 mm, en un mes de 104 mm de media. Se puede observar que no hay una tendencia definida de variación de la precipitación con el tiempo. La recta de regresión arrojaría un imperceptible aumento anual de una milésima de milímetro. En la práctica los niveles de precipitación no han variado.

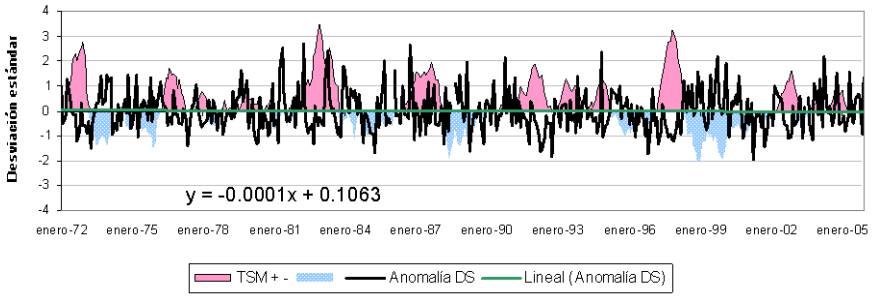


Figura 15. Variabilidad interanual de la precipitación

Humedad relativa

Para estudiar la humedad relativa, se tomaron los datos de la estación Aeropuerto El Dorado, donde, este parámetro presenta un valor medio anual multianual del 80%, con variaciones entre 87 y 72%. Las diferencias entre un mes y otro son mínimas, dentro de un régimen bimodal (máximo 83%, mínimo 77%). Abril, mayo, octubre y noviembre tienen los mayores valores (83% en noviembre, 82% en octubre y abril). En enero y febrero la humedad relativa es del 79%, mientras que los mínimos se presentan en julio y agosto con el 77%. La Figura 16 muestra las variaciones mensuales en la humedad relativa.

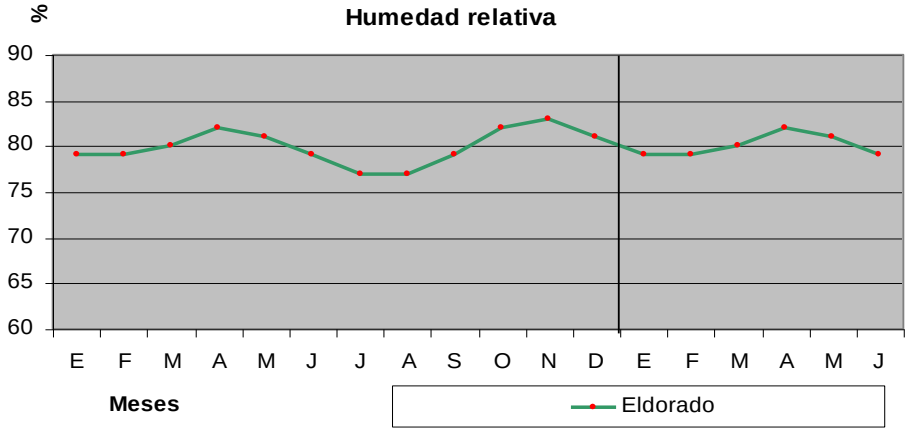


Figura 16. Variabilidad estacional de la humedad relativa

Nubosidad

De acuerdo con los datos de la Estación Aeropuerto El Dorado, el humedal se caracteriza por cielos bastante cubiertos. La nubosidad media mensual multianual es de 6 octas para todos los meses del año, excepto enero (5 octas) y abril (7 octas). Existen registros de 4 octas en el periodo diciembre-marzo, siendo más numerosos en enero y un registro de 8 octas en abril de 1990, correspondientes en teoría a un cielo completamente cubierto. En un análisis más fino realizado por Benavides (2003) para el periodo 1997-2001, utilizando decimales de octa, se muestra que se tiene en realidad un régimen bimodal muy poco contrastado, con máximos en el periodo marzo-julio, ligeramente superiores a las 6 octas. En octubre y noviembre se tiene una nubosidad de 6 octas, mientras que en enero es de 5 y en diciembre es apenas ligeramente superior a 5. El análisis horario indica que los menores valores se registran entre las 8:00pm y las 4:00am, mientras que los más altos se registran entre las 10:00am y las 4:00pm.

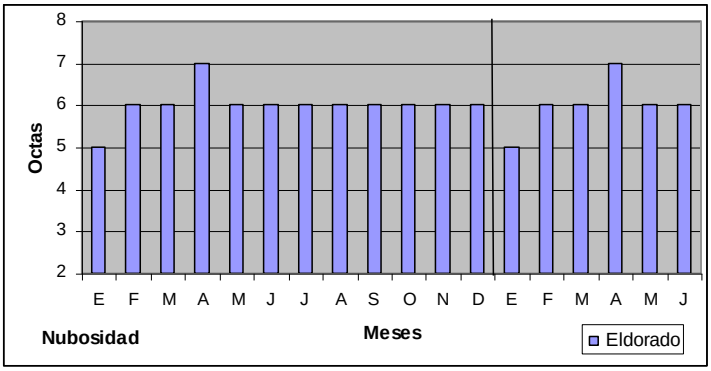


Figura 17. Variabilidad estacional de la nubosidad

Evaporación

Los registros de la estación Aeropuerto El Dorado arrojan un total anual de evaporación de 1.066 mm. Cabe anotar que, a diferencia de otras variables climatológicas, la serie de datos de evaporación es bastante corta y apenas cubre el periodo 1972-1982. La Figura 18 muestra la distribución mensual de la evaporación. El régimen es bimodal, con un máximo principal en el periodo enero-abril y un máximo secundario entre julio y octubre. Abril es el mes de menor evaporación, seguido por diciembre. En noviembre se presenta una pequeña disminución y los mayores valores se presentan de diciembre a marzo, coincidiendo con los menores valores de humedad y los mayores de temperatura. Los valores mensuales oscilan entre 102 mm (enero) y 79 mm (abril). En términos generales, la distribución es bastante parecida al inverso de la humedad relativa. Muy posiblemente la evaporación sea un poco mayor en el área aledaña al humedal, debido a la mayor temperatura media del aire.

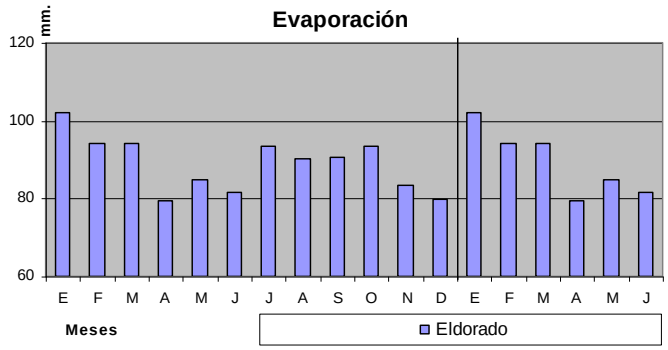


Figura 18. Variabilidad estacional de la evaporación

Evapotranspiración potencial (ETP)

Para estimar la ETP se emplearon dos métodos: (1) la ecuación propuesta por Javier López a partir de la evaporación (García y López, 1970): *ETP* = *K.EV* (donde *K* = 0,812) y el método de Hargreaves *et al.* (1985), que será descrito más adelante.

Para el método de cálculo de López, los resultados son análogos a los de la evaporación con un factor de escala de diferencia, siendo el total anual de 866 mm. El régimen es bimodal, con un máximo principal en el periodo enero-abril y un máximo secundario entre julio y octubre. Abril es el mes de menor evapotranspiración potencial, seguido por diciembre. En noviembre se presenta una pequeña disminución y los mayores valores se presentan de diciembre a marzo, coincidiendo con los menores valores de humedad y los mayores de temperatura. Los valores mensuales oscilan entre 83 mm (enero) y 64 mm (abril). La figura 19 muestra la variación mensual de la ETP.

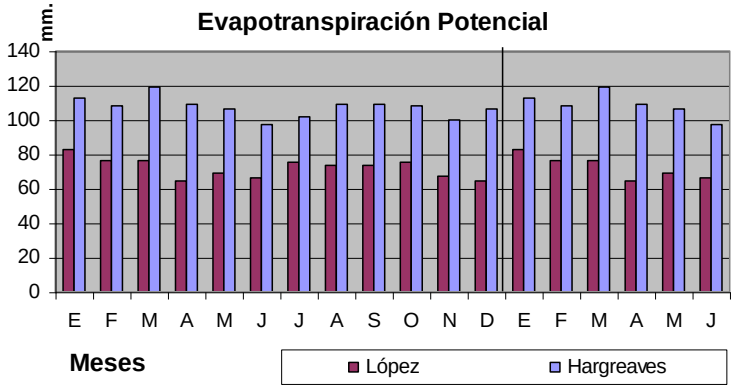


Figura 19. Variabilidad estacional de la evapotranspiración potencial

La precipitación anual es de 564 mm, bastante inferior a los 866 mm de la ETP. Como lo muestra la Figura 20, la precipitación sólo excede a la ETP en los meses de abril, octubre y

noviembre. Esto muestra que el humedal depende de los aportes de agua del canal Castilla, ya que fue aislado de su cuenca original del río Fucha y la precipitación es insuficiente para mantener el espejo de agua.

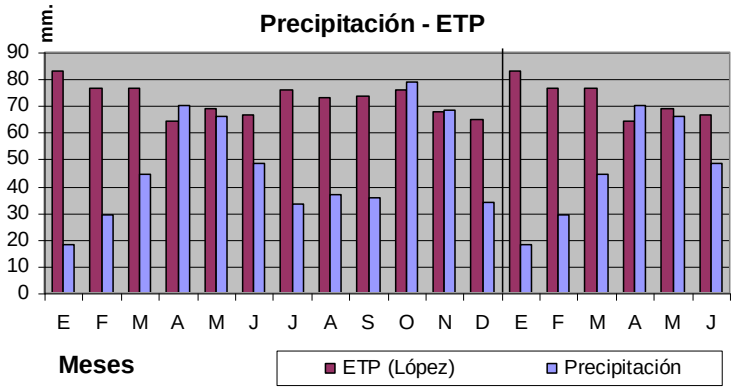


Figura 20. Precipitación - ETP

La ecuación de Hargreaves arroja buenos resultados en el trópico (De la Rosa *et al.*, 2006). Su expresión es:

$$ETP = 0.0023 \cdot R_a \cdot \left(T_{\max} - T_{\min}\right)^{0.5} \cdot \left(T_{med} + 17.8\right)$$

Donde:

- *ETP*: valor medio diario de evapotranspiración potencial en el periodo considerado en mm
- R_a: radiación incidente en el límite exterior de la atmósfera, en mm de capacidad evaporativa de agua
- T_{max}: temperatura máxima mensual (ºC)
- T_{min}: temperatura mínima mensual (ºC)
- T_{med}: temperatura media mensual (ºC)

Los datos de R_a se obtuvieron de la referencia inmediatamente anterior, con un promedio entre los valores de las latitudes 0º y 10º N y la conversión de las unidades originales MJ/m^2·día a mm mediante la división por el calor de vaporización a 0ºC de 594 kCal/g. Los datos de temperatura se obtuvieron de León y Montealegre (2001). Como lo muestra la Figura 19, el método de Hargreaves *et al*. (1985) arroja unos valores más altos (1.173 mm anuales) que los del método de López. En este caso, el resultado no parece muy convincente, ya que se obtuvieron valores ligeramente superiores a los de la evaporación. Las series de datos no cubren el mismo periodo (1972-1982) para el método de López y 1961-1990 para el de Hargreaves. Se podría esperar que la serie más corta corresponda a valores de temperatura ligeramente inferiores a los de la más larga.

Relaciones entre las diferentes fórmulas para el cálculo de la ETP

Cómo lo muestra la fórmula de García-López, la ETP debe ser menor que la evaporación medida mediante un tanque de evaporación, en el que hay una disponibilidad absoluta de agua y además no se tienen obstáculos que reduzcan la velocidad del viento, un factor que contribuye a hacer más efectiva la evaporación y la transpiración de las plantas, siempre y

cuando el aire no se encuentre saturado. Un examen a la fórmula de Hargreaves puede sugerir motivos que expliquen los elevados valores, que superan a los de evaporación:

$$ETP = 0.0023 \cdot R_a \cdot \left(T_{\max} - T_{\min}\right)^{0.5} \cdot \left(T_{med} + 17.8\right)$$

El término $(T_{max} - T_{min})^{0.5}$ es particularmente importante en las condiciones de un altiplano situado a gran altitud como la sabana de Bogotá. La altitud favorece una importante diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas y esta circunstancia se ve reforzada por la topografía plana de las partes más bajas de la sabana, que favorece la acumulación de aire frío en las madrugadas, con un descenso de las temperaturas mínimas por debajo de los valores que corresponderían a la simple altitud. Es así como en las laderas situadas por encima de la sabana, las heladas son menos intensas que en la planicie subyacente, debido a que los movimientos de aire permiten unos mayores intercambios de calor e impiden que las temperaturas desciendan tanto como en las partes planas situadas a menor altitud. Cabe señalar también, que la diferencia de temperaturas máximas y mínimas refleja el efecto de disminución de la presión con la altitud, que favorece la evaporación y la transpiración.

Las conclusiones de Vacher, Imaña, y Canqui sobre la ETP en el altiplano boliviano son bastante ilustrativas. A una altitud de 4 000 metros, con mayores amplitudes térmicas diarias, menor nubosidad, mayores niveles de radiación y menores temperaturas, la ETP, medida con gran rigurosidad mediante un lísimetro, alcanzó los 1538.3 mm. anuales, mientras que la evaporación con tanque tipo A arrojó un valor de 1928.1 mm. La relación entre los dos valores es de un 80%. Las condiciones de mayor humedad en la estaciónAeropuerto El Dorado posiblemente se traduzcan en una subestimación de la ETP para el humedal, pero al mismo tiempo la fórmula de García-López sobreestima la relación de proporcionalidad entre la ETP y la evaporación medida con tanque tipo A.

Brillo solar

A diferencia de otras variables climatológicas y a pesar de los registros de nubosidad, el brillo presenta unas grandes variaciones temporales (verFigura 21). La distribución es monomodal, con dos pequeños máximos locales en julio y agosto. Los mayores valores se presentan a finales y comienzos de año (diciembre, enero y febrero) con más de cinco horas diarias y con un máximo en enero (6,3 horas). Abril es el mes con menor brillo (3,6 horas), seguido por mayo (3,7 horas).

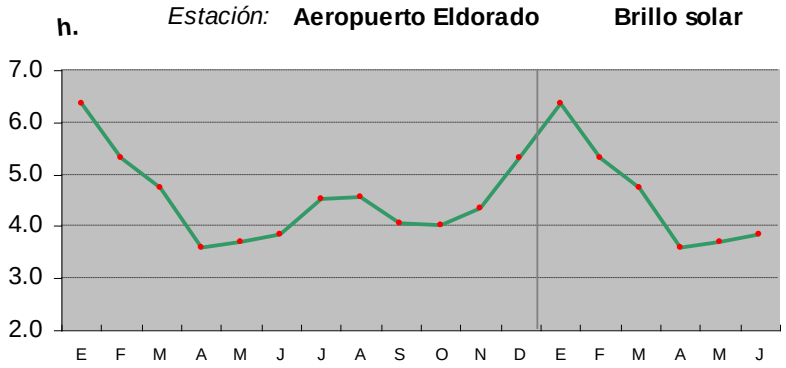


Figura 21. Variabilidad estacional del brillo solar

Radiación solar

En la estación Aeropuerto El Dorado (Benavides, 2003) se han registrado valores medios de 3.879 W/m^2·h, que equivalen a 333 Cal/cm^2. Los mayores valores se presentan en enero, febrero, marzo, agosto y diciembre, mientras que los de menor valor se presentan en abril, mayo, junio y julio. Enero es el mes de más alta radiación con unas 392 Cal/cm^2, mientras que en junio se presenta el mínimo, de 296 Cal/cm^2. La radiación es más fuerte entre las 10:00am y las 12:00m.

Vientos

De acuerdo con los análisis realizados por Benavides (2003) con los datos de la estación Merck, el viento es bastante débil, con un valor medio de 0,8 m/s. La dirección promedio es el SSO (211º). En la estación Sony la velocidad media es de 0,7 m/s. con una dirección promedio del sur (187,5º). La Figura 22 muestra las rosas de vientos de las estaciones Merck y Sony.

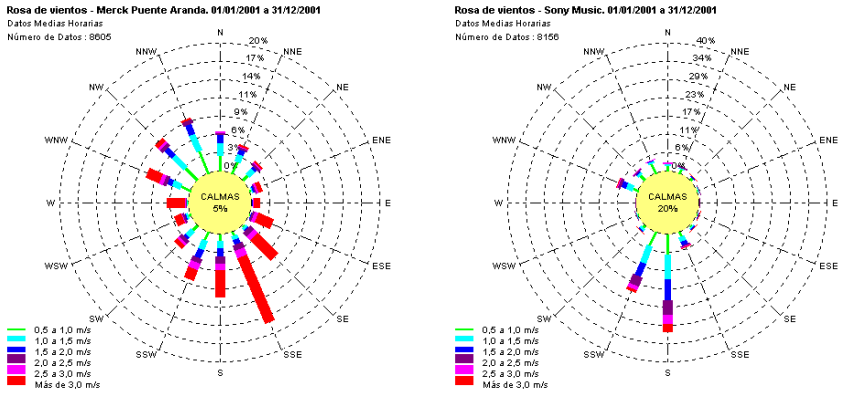


Figura 22. Rosas de vientos de las estaciones Merck y Sony. Fuente: SDA (2002)

Como se puede apreciar, en la estación Merck existe una mayor diversidad en las direcciones del viento. La dirección SSE es dominante (un poco más de 14% del tiempo total), pero durante una buena parte del tiempo soplan vientos del SE, S, NO y NNO, teniendo los dos primeros velocidades considerablemente mayores que los segundos. En cambio, la dirección sur es ampliamente dominante en la estación Sony (30% del tiempo), seguido por SSO (20% del tiempo).

De acuerdo con los datos de la estación Aeropuerto El Dorado, el viento es un poco más fuerte con una media de 2,3 m/s. Abril, octubre y noviembre se caracterizan por vientos débiles (2 m/s), mientras que junio, julio y agosto (cuyos valores son 2,5, 2,7 y 2,6 m/s respectivamente), son los meses de vientos más fuertes (Figura 23). Entre octubre y abril, los vientos tienden a ser más fuertes entre las 8:00am y las 11:00am, mientras que de mayo a septiembre las mayores velocidades se presentan entre las 10:00am y la 1:00pm. Los vientos son más débiles a finales de la tarde y comienzos de la noche durante todo el año, excepto en julio y agosto, cuando los menores valores se registran entre las 11:00pm y las 2:00am (Benavides, 2003).

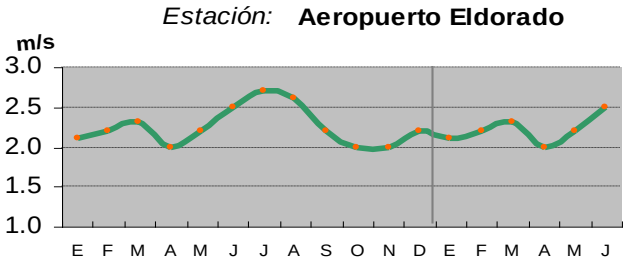


Figura 23. Variabilidad estacional de la velocidad del viento

La rosa de los vientos del Aeropuerto El Dorado (Figura 24) muestra que las direcciones dominantes del viento son el nororiente (19% del tiempo), el oriente (14%) y el norte (11%). Durante el 21% del tiempo, el viento está en calma. El viento sólo sopla desde el suroriente durante el 8% del tiempo, pero esta es la dirección de mayores velocidades, que alcanzan los 8 m/s.

Del análisis de la dirección, Benavides (2003) concluye que desde el comienzo de la noche hasta las 10:00am las direcciones dominantes son el norte, y el nororiente, durante todo el año. De octubre a abril el viento sopla desde el noroccidente después de las 10:00am; hacia el final de la tarde la dirección cambia al noroccidente y luego al norte. Entre mayo y septiembre, el viento viene del oriente entre las 10:00am y las 12:00m, para luego cambiar al suroriente.

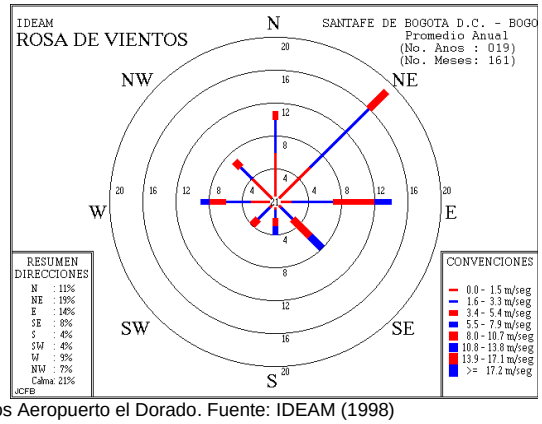


Figura 24. Rosa de vientos Aeropuerto el Dorado. Fuente: IDEAM (1998)

Vulnerabilidad del humedal ante el cambio climático global

De acuerdo con Van Der Hammen *et al*., (2002), los periodos glaciales del Cuaternario se han caracterizado por una reducción importante de las precipitaciones, estimada en 40 a 50% de los niveles actuales. Así, en términos generales, se podría esperar que un aumento de la temperatura en el largo plazo, debiera acompañarse de un incremento en las precipitaciones. En estas condiciones, no se esperaría una evolución desfavorable de los aportes hídricos al humedal.

No obstante, y dentro de de un horizonte de planeación más corto, en el mismo documento se señala que los resultados del modelo de síntesis Hulme, arrojan un incremento de la temperatura de 2.5 a 3 grados Celsius y una disminución de la precipitación de un 10 al 20 %. En estas condiciones se podía esperar una reducción máxima de unos 120 mm. de precipitación, con un incremento de unos 135 mm. en la ETP. Esta variación puede afectar de una manera muy significativa al humedal.

La Tabla 14, adaptada por Franco, Gutiérrez y Castañeda (2003), muestra un escenario bastante pesimista. En el caso de un doblamiento de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera, se tendría una disminución de precipitación de 200 mm., con un incremento de la temperatura de 2.7° C. El clima, semiárido en la actualidad, pasaría a ser árido. En el caso improbable de un fenómeno del Niño perpetuado, se tendría una reducción drástica de la precipitación, que supondrían para el humedal, unas condiciones difíciles en los meses secos, agravadas por la desconexión de éste con la cuenca del río Fucha.

Tabla 14. Consecuencias climáticas posibles del calentamiento global. Adaptado de Franco, Gutiérrez y Castañeda (2003)

	BURRO			
	PALEOCLIMA	**SITUACIÓN ACTUAL**	**CO2X2**	**Niño perpetuado**
Zona de Vida	e-M3	bs-MB	ee-MB	ee-MB
Temperatura	7.2	12.8	15.5	13.8
Precipitación (mm. anuales)	¿322? mm.	654	448	392
Clima según la clasificación de Caldas-Lang	Semi-árido	Semi-árido	Árido	Árido

Los autores mencionados anteriormente, señalan que el riesgo de cambio asociado al calentamiento global es muy alto para el humedal del Burro, considerando factores como la conexión a las fuentes de agua, la conexión con otros ecosistemas, el tamaño, la fragmentación, la capacidad de retención de agua, la extracción de agua para usos humanos, la cobertura vegetal en la ronda, la calidad del agua, el movimiento del agua y la diversidad batimétrica.

Síntesis climática

Los aspectos más destacables del clima en el humedal El Burro son el fuerte incremento en la temperatura media del aire registrada en los últimos 33 años y la ausencia de cambios en los niveles de precipitación. El humedal está situado en una de las zonas más secas de la ciudad, con un balance deficitario entre precipitación y evapotranspiración. A comienzos de año, el déficit de agua, de acuerdo con un balance hidroclimático, es marcado, lo cual muestra que el humedal requiere del agua proveniente de su cuenca. Este factor crea unas condiciones muy desfavorables para la conservación del humedal, debido a los escasos aportes de agua lluvia disponible. Esta situación es especialmente difícil, dado que el humedal ha sido desconectado de su cuenca natural aportante.

El incremento en la temperatura ambiente sin cambios apreciables en la precipitación va a incrementar la evapotranspiración potencial y disminuir ligeramente las salidas de agua del humedal. Si se hace un análisis de la sensibilidad de las fórmulas que relacionan la ETP con la temperatura, se puede apreciar que existe una relación lineal entre el la temperatura y la ETP. Así por ejemplo, en la fórmula utilizada en la clasificación de Holdridge, se utiliza la relación:

ETP = 58.33*Tmedia anual

Asumiendo que para altitudes comprendidas entre 1 000 y 3 000 m.s.n.m., la biotemperatura es igual a la temperatura media anual. En estas condiciones, la tasa de variación de la ETP con respecto a la temperatura, es una constante de 58.33 mm por cada grado Celsius de incremento. En un escenario de aumento de 2 °C, la ETP aumentaría en unos 116 mm anuales, lo cual representa una proporción muy importante con respecto a los escasos 600 milímetros de precipitación anual. En estas condiciones se podría esperar una reducción muy importante de la extensión del espejo de agua del humedal, una vez se hayan eliminado los aportes de aguas negras. Para establecer con claridad los niveles de las variables hidrológicas del humedal, en el Plan de Acción se planteará un proyecto tendiente a su medición.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Introducción

La descripción de la Geología del área de estudio se hizo mediante la revisión de tres fuentes principales: la memoria explicativa para los mapas del Neógeno-Cuaternario de la Sabana de Bogotá-cuenca alta del Río Bogotá (Helmens y Van der Hammen, 1995), el mapa geológico de Santafé de Bogotá (Caro y Padilla, 1977) y el estudio de microzonificación sísmica de Santafé de Bogotá (INGEOMINAS - U. Andes, 1997). Los textos de descripción de las formaciones fueron tomados de Bettin, aun cuando en algunos casos se hicieron algunas precisiones sobre su localización o las equivalencias con los trabajos de Helmens y Van der Hammen (1995) y Caro y Padilla (1977).

La Sabana de Bogotá, se ecuentra ubicada en la cordillera oriental, bordeada por estructuras plegadas en rocas sedimentarias Cretáceas, de ambiente marino y Terciarias principalmente epicontinentales, la parte plana del altiplano estuvo ocupada por un antiguo lago que empezó a desecarse hace unos 40 000 años, habiendo prácticamente desaparecido hace unos 28.0000 años (Helmens y Van der Hammen, 1995). Los sedimentos depositados en el antiguo lago desde el Plioceno hasta el Pleistoceno forman hoy extensos depósitos no consolidados, de origen aluvial aluvio-torrencial, fluvio-lacustre, lacustre, depósitos de vertiente en los bordes de la parte plana. y pequenos relictos que constituyen humedales como El Burro.

Marco geológico regional

La Cordillera Oriental difiere sustancialmente de las demás cordilleras colombianas ya que en esta se encuentran principalmente rocas sedimentarias de ambientes marinos Cretáceos y continentales Terciarios. De acuerdo con la síntesis realizada por Flórez (2003), el proceso de orogénesis comenzó con un levantamiento en la transición Cretáceo-Terciario, seguida por una fase de plegamiento y levantamiento leve en el comienzo del Terciario (Paleoceno). En el Oligoceno superior la cordillera oriental continúa su levantaiento, el cual se acelera en el Mioceno medio en una fase de compresión , que produjo plegamientos y fallamientos mayores en el sistema andino. Simultáneamente se registro una intensa actividad volcánica en la cordillera Central, que aporto cenizas volcánicas a los sedimentos y los suelos de la Sabana de Bogotá.

El levantamiento principal de los Andes tuvo lugar en el Plioceno medio (7 a 5 millones antes del presente) y ha continuado a un ritmo mucho más moderado hasta el presente, aunque Helmens y Van der Hammen (1995) indican que el levantamiento principal sería un poco más reciente (5 – 3 millones de años AP[4]). La sedimentación en la Sabana de la Bogotá comenzó

[4] AP: antes del presente

hace unos 3,5 millones de años en los valles exteriores y luego cuando cesó el levantamiento principal, aproximadamente 3 millones de años AP, se produjo en la parte central del altiplano. Hace un millón de años, durante el Cuaternario, las sucesiones de estadios glaciales e interglaciales cubrieron de hielo las montañas circundantes.y la erosión glaciar subsiguiente incrementó considerablemente el aporte de sedimentos al lago el cual se hizo mas profundo en laparte central debido a ajustes tectónicos.

Esta evolución de la Cordillera Oriental se traduce en una estructura diversa y compleja:

- Aparición de numerosos plegamientos producto de las diferentes fases de deformación y secuencias sedimentarias complejas y discordancias estratigráficas producto del fallamiento y levantamiento en bloques.
- Los sedimentos de mayor espesor se encuentran en las depresiones sinclinales de la Sabana de Bogotá y el valle de Sogamoso, donde existe además una cobertura de origen lacustre. Hacia el oriente, los sedimentos Cretácicos alcanzan los 500 - 1.500 m de espesor, mientras los sedimentos Terciarios que bordean la Cordillera alcanzan cerca de los 5.000 m (Hubach, 1957; Julivert, 1971).

Marco Geológico de la Cuenca del río Fucha

En la parte alta de la cuenca del río Fucha aflora una secuencia de rocas de origen sedimentario. La formación Guaduas se encuentra aflorando arriba de los conos y depósitos de vertiente del piedemonte de los cerros orientales.y hacia el sur de la cuenca se encuentra una muy delgada franja de la formación Cacho. En los cerros orientales se encuentran aflorando las formaciones Plaeners y Arenisca dura, pertenecientes al grupo Guadalupe. Más hacia el oriente aflora la formación Chipaque. y en la parte más alta de la cuenca se vuelve a encontrar una delgada franja de la formación Arenisca Dura.

En la zona de cerros orientales se encuentran dos fallas de cabalgamiento: la primera de ellas situada más al occidente (Falla de Bogotá) marca el contacto entre la formación Guaduas y la formación Plaeners, mientras que la segunda interrumpe la secuencia de las rocas de la formación Chipaque.

Estratigrafía general

Como se describió anteriormente, la Sabana de Bogotá está formada por rocas sedimentarias Cretáceas de ambiente marino y Terciarias epicontentales cuyas cuencas sedimentarias y estructuras fueron rellenadas en la porción central por depósitos del Plioceno y Cuaternario los cuales se encuentran pobremente consolidados y le confieren la morfología plana que caracteriza ésta parte de la Sabana. Según Helmens y Van der Hammen (1995) se encuentra la siguiente secuencia estratigráfica, desde la unidad mas antigua hasta la más reciente:

Formación Chipaque (cretácico medio, Grupo Guadalupe (Cretácicoo superior y ambiente marino) el cual está constituido por las formaciones Arenisca Dura, Plaeners, y Arenisca de Labor y Tierna; formación Guaduas, (transición Cretácico–Terciario), depositada en ambientes marinos en principio y luego en ambientes continentales.

La formación Bogotá es la más antigua de las unidades del Terciario (Paleoceno superior - Eoceno medio); la secuencia continua con la formación Regadera (Eoceno medio) y la formación Usme (Eoceno superior – Oligoceno superior) la cual, a diferencia de las dos unidades anteriores que corresponden a depósitos de ambientes continentales, tiene ambientes tanto continentales como marinos.

Las unidades depositadas desde el Mioceno hasta el presente constituyen depósitos no consolidados: formación Marichuela (Mioceno), formación Balsillas (Plioceno), ubicada en las montañas circundantes a la Sabana, formación Tilatá Plioceno-Pleistoceno, dividida en cuatro

miembros: TequenSDA y Tibagota de la formación Tilatá inferior, Guasca y un miembro sin definir de la formación Tilatá superior. Los sedimentos de esta formación registran el levantamiento principal de la cordillera oriental de acuerdo a los análisis palinológicos que revelan una vegetación de piso ecuatorial en el miembro TequenSDA, ecuatorial a subandino en el miembro Tibagota y subandino a andino en el miembro Guasca. La formación Chorrrera es de la misma edad que la formación Tilatá superior pero se encuentra restringida a las zonas de piedemonte.

La secuencia sedimentaria del Cuaternario en la parte plana de la sabana comienza con la formación Subachoque, a la que suprayace la formación Sabana y finaliza con la formación Chía, asimilada como Cuaternario aluvial en el mapa Geológico de Santafé de Bogotá (denominada también como llanura de inundación). Hacia los bordes de la cuenca se encuentran otras unidades como la formación río Tunjuelito, dividida en los miembros Subachoque y Sabana, la formación San Miguel, ubicada en las montañas circundantes y la cual es de edad equivalente a la de la formación Subachoque (Pleistoceno inferior) y la formación río Siecha, que aflora en los piedemontes y es contemporánea a la formación Sabana (Pleistoceno superior). En otras áreas la secuencia concluye con depósitos de vertiente y las formaciones Mondoñedo (depósitos de vertiente) y Chisacá (morrenas de ablación) en las partes altas.

Las rocas del Grupo Guadalupe y la Formación Guaduas se encuentran expuestas en los cerros que circundan la Sabana de Bogotá y en las sierras aisladas dentro de ella, como las que separan los valles de Subachoque, Tenjo-Tabio y este último con la parte central de la Sabana. En la porción de los cerros orientales correspondiente a la cuenca del Fucha-San Francisco aflora una delgada de franja de la formación Bogotá, cubierta por la formación río Siecha en el cono del San Cristóbal, luego se encuentra una serie de franjas de la formación Guaduas, grupo Guadalupe, Chipaque y nuevamente el grupo Guadalupe. Cuando se pasa la divisoria de aguas hacia la cuenca alta del río Teusacá, se invierte la secuencia encontrando nuevamente la formación Guaduas y luego la formación Bogotá, en el flanco occidental del sinclinal de Teusacá.

A estos depósitos cuaternarios se agregan los de origen antrópico: rellenos de material de excavación, escombros y basuras que fueron depositados en las partes más bajas.

Descripción de las formaciones

En esta sección se presenta una breve descripción de las formaciones citadas; algunas de ellas han sido tomadas de la compilación de Bettin (2006) y otras provienen de Helmens y van der Hammen (1995).

Cretácico

Formación Chipaque (Cretácico superior)

Constituida por lutitas claras a oscuras con intercalaciones de areniscas y localmente calizas depositadas en un ambiente marino y que llegan a alcanzar un espesor total de 800 m. Esta unidad aflora en los cerros orientales en la parte alta de la cuenca.

Grupo Guadalupe (Cretácico superior))

Definido por Hettner (1892) y redefinido por Hubach (1957). La caracterización más reciente corresponde a Pérez y Salazar (1971) (*en:* INGEOMINAS, 1988). Aflora principalmente hacia los flancos del Anticlinal de Bogotá y en el núcleo de los cerros sur orientales. El Grupo Guadalupe consta principalmente de intercalaciones de arenisca con limolitas silíceas y arcillolitas, depositadas en un ambiente litoral a sublitoral en una llanura de marea. La localidad tipo se encuentra en las carreteras Bogotá – Choachí y Bogotá – La Calera y se encuentra

dividida en cuatro formaciones: Formación Arenisca Dura, Formación Pleaners, Formación Arenisca de Labor y Formación Arenisca Tierna (INGEOMINAS, 1988), aunque para fines prácticos, estas últimas dos formaciones se agrupan en una sola.

Cretácico – Terciario

Formación Guaduas (Tkg)

Fue definida por Hettner en 1892, redefinida por Hubach en 1957 (*en:* INGEOMINAS, 1988); sin embargo, existen trabajos estratigráficos más recientes sobre la definición de límites y características estratigráficas publicados por INGEOMINAS y no concernientes con los objetivos del presente estudio. Aflora en el sector de los cerros del piedemonte oriental, está cubierta por depósitos de vertiente y por el miembro Sabana de la formación Tunjuelito, en el cono del río Fucha. La unidad consta de tres conjuntos con presencia de mantos de carbón: el inferior con predominio de limolitas y arcillolitas grises; en la parte media con niveles de areniscas friables y arcillosas, y en la parte superior constituida por arcillolitas rojizas. A nivel geomorfológico, se manifiesta como una zona angosta, de relieve suave debido a su escaso espesor poca resistencia a la erosión.

Terciario

Formación Bogotá (Tb, Paleoceno superior a Eoceno inferior)

Fue definida por Hubach en 1945 y redefinida por este mismo autor en 1957 (*en:* INGEOMINAS, 1988). Litológicamente consiste en lodolitas arcósicas de colores rojos a violetas, en capas gruesas a muy gruesas con intercalaciones arenosas en estratificación cruzada con presencia de intraclastos de lodolitas y líticos de chert. La formación Bogotá fué depositada en un ambiente continental y tiene un espesor aproximado de 200 m.

Formación Regadera (Tr, Eoceno Medio)

Fue definida por Hubach en 1957 (*en:* INGEOMINAS, 1988). Está constituida por areniscas cuarzofeldespáticas de grano medio a grueso en bancos y capas gruesas poco cementadas por arcilla, estas areniscas se encuentran intercaladas con capas de conglomerados guijarrosos y arcillas rosadas o rojizas. Hacia la base de la unidad son más frecuentes las capas de conglomerados de formas lenticulares. Esta unidad fue depositada en un ambienta continental Y puede tener un espesor de 450 m.

Formación Usme (Tu, Eoceno superior – Oligoceno.)

Fue definida por Hubach en 1957 y redefinida por Julivert en 1963 (*en:* INGEOMINAS, 1988). La Formación Usme se encuentra discordantemente sobre la arenisca de La Regadera y está constituida por dos niveles: el inferior constituido principalmente por arcillolitas grises con ocasionales intercalaciones de areniscas de grano fino y el nivel superior constituido principalmente por areniscas cuarzosas de grano grueso y conglomerados de grano fino. Corresponde a un ambiente continental/marino y tiene un espesor total de 300 m.

Formación Marichuela (Tma, Mioceno superior)

Depósitos de flujo torrencial (gravas hasta bloques redondeados en matriz arcillosa) o depósitos de flujo gravitacional (fragmentos de roca hasta bloques subangulosos en matriz arenosa), alternando con sedimentos fluviales/lacustres (gravas, arenas compactas y arcillolitas orgánicas). Aflora en el valle del río Tunjuelo, en alrededores de Usme, al Nororiente de la Calera y en el valle del río Subachoque. Corresponde a un ambiente de depositación continental con fuerte influencia tectónica, puede tener un espesor de hasta 40 m.

Formación Balsillas (Tba)

Depósitos de vertiente de grano fino con paleosuelos intercalados, fuertemente meteorizados. Localmente, sedimentos lacustres fuertemente meteorizados, arcillas caolíniticas de intenso color rojo. Aflora en el borde sur occidental de la Sabana.

Formación Tilatá (Qt) Plioceno-Pleistoceno (*en:* Loboguerrero, 1994)

Fue descrita originalmente por Sheibe en 1933, redefinida por Julivert en 1961 y Van der Hammen (1973). En Helmens (1990) fue dividida en cuatro miembros: TequenSDA y Tibagota de la formación Tilatá inferior, Guasca y un miembro sin definir de la formación Tilatá superior.). Está compuesta por gravas y gravillas de cuarzo y lidita, arena de cuarzo rebajado, limo, arcilla, turba y numerosos niveles de piroclastos finos en capas lenticulares poco consolidadas. Reposa discordantemente sobre las unidades anteriores y fue originada por sedimentación lacustre del paleo-lago de la Sabana, pero se encuentra bajo los sedimentos lacustres superiores de la Sabana (formaciones Subachoque y Sabana).

Miembro TequenSDA de la formación Tilatá inferior (Ttte Plioceno inferior)

Arenas compactas y gravas fluviales, localmente intercalaciones de arcillas orgánicas y turbas/lignitas. Aflora cerca al salto de TequenSDA fuera de la Sabana de Bogotá y en la parte alta del río Frío. Influencia tectónica ligera y espesor total de 65 m..

Miembro Tibagota de la formación Tilatá inferior (Ttti)

Gravas y arenas de origen fluvial y localmente arcillas y arenas con turbas/lignitas intercaladas. Influencia tectónica ligera. Aflora en la parte media del río Subachoque y al noroeste de Facatativá. Espesor: 20 m. Plioceno medio.

Miembro Guasca de la formación Tilatá superior (Qtgu Plioceno-Pleistoceno).

Complejo lacustre/fluvial de arcillas arenosas grises o verdes, arcillas orgánicas, limos y arenas arcillosas. Localmente intercalaciones de turbas, gravas y arcillas diatomíticas blancas o abigarradas. Influencia tectónica ligera. Espesor 15 m.

El miembro superior sin definir, al cual se ha propuesto el nombre de Gualí, por el pantano cercano al pozo Funza II de donde se extrajo el núcleo que permitió identificarlo (van der Hammen y Hooghiemstra, 1995), no se encuentra afloramiento en superficie pero ha sido identificado en núcleos. Tiene unos 100 m de espesor y se compone de arcillas grises a verdes, limos arcillosos, arenas y algunas intercalaciones de turba/lignita.

Formación Chorrera (T(Q)ch)

Depósitos de flujo gravitacional compuestos por fragmentos de roca hasta bloques subangulosos en matriz arenosa, con intercalaciones de arcillas, arenas y gravas fluviales y de paleosuelos negros. Aflora en el valle del río Subachoque y en la parte alta del río Frío.

Cuaternario

Formación Subachoque (Qsu)

Complejo lacustre/fluvial de arcillas (arenosas), arcillas orgánicas y turbas alternado con arenas (arcillosas) o arenas (arcillosas) y gravas. Cerca de los cerros pueden encontrarse intercalaciones de depósitos de vertiente subangulosos. Espesor máximo: 150 m. Pleistoceno inferior. Aflora en los valles de Subachoque y Guasca

Formación San Miguel (Qsm Pleistoceno medio e inferior.)

Definida por Helmens (1990). Constoituida por arcillas limosas/arenosas, arcillas caoliníticas abigarradas y areniscas arcillosas que alternan con arcillas orgánicas, arenas y gravas. Aflora a

lo largo del río Muña, en los cerros al norte de Facatativá y localmente en el valle de Usme. Espesor máximo: 15 m.

Formación Sabana (Qsa)

Constituida principalmente por arcillas de origen lacustre. Hacia los márgenes de la cuenca aumentan las intercalaciones de arcillas orgánicas, turba/lignita, arcillas arenosas y arenas arcillosas. Tiene un espesor máximo de 320 m.

Formación río Tunjuelito (Qrt)

Incluye los miembros Subachoque y Sabana, que coinciden en edad con las formaciones Subachoque y Sabana. Está constituido por gravas con intercalaciones de arenas, arcillas orgánicas y turbas y un espesor máximo de 80 m. La formación río Tunjuelito bordea los ríos Tunjuelito, Fucha-San Cristóbal, Subachoque, Frío y Siecha/Chinata.

Formación Chía (Qch Holoceno–Pleistoceno superior.)

Constituida principalmente por sedimentos fluviales arcillosos, localmente limos y en áreas fangosas arcillas orgánicas diatomíticas. La formación Chía subyace a las llanuras de inundación de los ríos principales de la Sabana y suprayace a la formación río Tunjuelito. Espesor: 5 m.

Formación río Siecha (Qrs. Pleistoceno medio – tardío)

Definida por Helmens (1990), se compone de gravas y cantos con intercalaciones de arenas, arcillas orgánicas y paleosuelos húmicos. Se encuentra aflorando cerca del borde sureste del valle de Guasca, donde forma un vasto sistema de abanicos coalescentes y en el páramo de Sumapaz. Espesor máximo es de 25 m.

Formación Mondoñedo (Qmo)

Definida por Stirton (1935). Compuesta por limos y arenas, frecuentemente intercaladas con rocas subangulares y paleosuelos. Se encuentra presente en las partes más secas de la Sabana (cerros al suroeste de Mosquera, y localmente en la parte inferior de los valles cercanos a Soacha, Usme y Guasca). El espesor máximo 10 m. Pleistoceno superior y Holoceno.

Formación Río Chisacá (Qrc)

Crestas morrénicas frontales o laterales. Rocas subangulares hasta bloques en sedimentos arenosos. Espesor máximo. 30 m.

Depósitos de pendiente (Qdp)

Depósitos limosos, arenosos con bloques, depósitos de abanicos aluviales y sedimentos lacustres localizados en las zonas de piedemonte.

El Mapa Geológico de Santafé de Bogotá presenta unas unidades con una denominación diferente. Los coluviones equivalen a los depósitos de pendiente de Helmens y van der Hammen (1995) y los depósitos fluvio-glaciares el complejo de conos del río Tunjuelito.

Coluviones (Qcr)

Son depósitos de ladera resultantes de la fracturación y el arrastre que han sufrido los materiales provenientes de zonas con alta pendiente que facilitan su movimiento por gravedad. Los depósitos provenientes de las unidades arenosas se presentan principalmente en el piedemonte, a partir del Grupo Guadalupe y las formaciones suprayacentes. Estos coluviones y taludes están constituidos por guijos y bloques en fragmentos subredondeados a redondeados embebidos en una matriz arenosa y generalmente con desarrollo de suelos. Su morfología es lobular, generalmente con grietas producidas por movimientos y debido a su composición

granulométrica tienen una alta permeabilidad. Pueden alcanzar espesores de más de 30 m y por su poca compactación son depósitos con un comportamiento geotécnico muy pobre.

Depósitos fluvioglaciales (Qfl)

Corresponden a conos de origen fluvio-glacial ubicados en la parte alta del valle del río Tunjuelo, principalmente en su lado oriental y en menor proporción por el occidental, que confluyen al valle para formar el complejo de conos del Tunjuelo.

Complejo de conos del Río Tunjuelo (Qcc)

Es descrito y definido como fragmentos de varios conos que descendieron de la vertiente este del valle del río y se fusionaron en él para formar un fondo aluvial. Esta unidad es observable en las explotaciones de grava dispuestas sobre las márgenes del río y está compuesta por bloques, cantos y gravas de arenisca y chert, redondeados a subredondeados en una matriz areno-limosa de color gris. Presenta intercalaciones lenticulares de arenas con estratificación plano-paralela y cruzada.

Aluvión reciente del río (Qal)

Son acumulaciones actuales del río de material limo-arenoso con gravas que varían de color marrón a amarillo. Corresponde a zonas donde suelen desbordarse los cauces y constituyen materiales transportados por las corrientes y que conforman el lecho actual del cauce. Se presentan como acumulaciones de fondo, a manera de barras laterales o medias dentro del cauce. Asociadas a ellos, es frecuente encontrar acumulaciones de basuras y desechos de todo tipo que son arrojados al cauce, ocasionando así disminución de la sección, factor que facilita el taponamiento de las estructuras existentes, generándose desbordamientos del cauce en épocas de crecidas.

Material de relleno (Qcr)

Estos depósitos cuaternarios corresponden a desechos y basuras dispuestos en su gran mayoría en zonas bajas que se han llenado con material heterogéneo proveniente de excavaciones en zonas a urbanizar, material de construcción y rellenos de desechos de la ciudad. Estos depósitos pueden alcanzar hasta el borde de la terraza alta y en algunos sitios han sido utilizados para cimentación de urbanizaciones. En algunas zonas se han realizado excavaciones en sectores arcillosos e impermeables donde se han sepultado desechos de basuras.

Geología estructural

En términos generales se puede decir que la Sabana es una estructura plegada con asimetría en sus pliegues presencia de callamientos que ocasionan inversiones en la posición de los estratos (Moreno, 1995). Según INGEOMINAS – U. Andes (1997), uno de los rasgos más importantes de la Sabana es la existencia de tres bloques delimitados por las fallas inferidas de San Cristóbal – Facatativá y Usaquén – Sasaima. El bloque central está hundido, mientras que los bloques norte y sur se encuentran levantados

La falla de Usaquén - Sasaima reúne una serie de rasgos que permiten inferir su existencia tales como el paso bajo de los cerros orientales de Bogotá en la zona aledaña a la vía a La Calera, el control del río Juan Amarillo y la alineación de los finales abruptos de las serranías existentes en la Sabana (colinas de Suba, serranías de Cota-Chía y Tenjo-Tabio).

En el caso de la falla San Cristóbal – Facatativá se tiene una situación similar con alineación del borde de los cerros situados al sur de Facatativá, el río Checua y los cerros de Serrezuela, próximos al casco urbano del municipio de Madrid. El trazo inferido de la falla San Cristóbal-Sasaima pasa muy cerca al norte del humedal El Burro.

De acuerdo con INGEOMINAS (1988), existe otra gran división en tres grandes bloques: Bloque oriental levantado (Anticlinal de Bogotá, cerros surorientales, limitado con el flanco oriental del sinclinal de Usme por la falla de Bogotá), Bloque central hundido (Sinclinal de Usme Tunjuelo, limitado al oriente por la Falla de Bogotá y al occidente por la Falla de Mochuelo) y el Bloque occidental levantado (Anticlinal de Cheba-Wuiba limitado al oriente por la falla de Mochuelo y al occidente por el valle y la falla del río Soacha).

La tectónica de la parte sur de la ciudad es particularmente compleja. La dirección NNE es la orientación de las estructuras existentes y este hecho se refleja en la orientación de las calles de la ciudad.

Anticlinal de Bogotá

Se ubica al este del Sinclinal de Usme, correspondiente con los cerros orientales conformados por rocas competentes del Grupo Guadalupe, donde nace la mayoría de las quebradas afluentes en la margen derecha del río Tunjuelo. Es una estructura asimétrica y estrecha con orientación N-S a N-E, N-W, afectada en su núcleo por la Falla del Alto del Cabo y en su flanco occidental está limitada a por la Falla de Bogotá; de oriente a occidente, la estructura ha sido afectada por fallas de tendencia E-W. En su parte meridional, su flanco occidental constituye el flanco oriental fallado del Sinclinal Usme.

Falla de Bogotá

Es un cabalgamiento con rumbo N15ºE y buzamiento suave al sur oriente que corta y levanta el flanco occidental del Anticlinal de Bogotá y pone en contacto las rocas del Grupo Guadalupe de edad Cretácica con rocas terciaras de la Formación Bogotá. Su rasgo morfológico está representado por el escarpe topográfico de la serranía que circunda el perímetro urbano y que produjo y ha producido los materiales de bloques de los grandes conos fluviales y fuvioglaciales del piedemonte sabanero, así como los coluviones que reposan discordantemente sobre las formaciones más recientes expuestas en los flancos de las estructuras.

Sinclinal Usme-Tunjuelo

Se conoce como Sinclinal Usme-Tunjuelo a la estructura que forma el valle aluvial del río Tunjuelo y sus afluentes, como la más importante del sur de la Sabana de Bogotá. Es un pliegue muy amplio y asimétrico, con un rumbo preferencial N-NE a S-SO y que se cierra hacia el norte bajo los sedimentos cuaternarios de la Sabana; debido a la actividad tectónica regional presenta frecuentes inversiones en la posición de sus flancos. Como se mencionó anteriormente, su límite oriental es la Falla de Bogotá y el occidental la Falla Mochuelo-Anticlinal de Cheba-Quiba. Trabajos previos a los citados, sectorizan los dos flancos de la estructura sinclinal con base en la disposición de los estratos de las unidades aflorantes en el sentido de capas normales o invertidas, y en la presencia de fallas menores en cada uno de ellos, como son las fallas de la Fiscala-Bogotá y Hierbabuena-Mochuelo y otras menores.

Falla de Mochuelo

Es una falla que limita el bloque levantado del flanco occidental del Sinclinal de Usme y tiene una dirección preferencial NW-SE; hacia el sur pone en contacto rocas del Grupo Guadalupe con rocas de la Formación Bogotá, y en el área de Ciudad Bolívar pone en contacto rocas de la Formación Guaduas con rocas de la Formación Bogotá. Esta falla representa morfológicamente, de manera regional, el límite entre la región montañosa estructural plegada y las unidades morfológicas agradacionales al borde de la zona plana del valle del río Tunjuelo. Al occidente de la falla se encuentran estructuras tales como el Anticlinal de Cheba-Quiba y fallas como las de Sucre, Calderón, Terreros, Limas y Primavera, los cuales junto con pliegues menores afectan el bloque tectónico regional de occidente.

Falla de Terreros

Es una falla inversa que corta el flanco este del Anticlinal de Cheba, en sentido NO-SE, causando un levantamiento de su bloque occidental. Su continuidad hacia el NO se enmascara bajo los sedimentos cuaternarios bajo el área del humedal Tibanica. Su mayor desplazamiento lo causa en el borde NO, donde pone en contacto a las formaciones Arenisca Dura y Guaduas. Hacia el SE disminuye su influencia hasta desaparecer. Su plano se inclina hacia el occidente, con buzamientos entre los 45º y los 80º grados. Entre la Falla de Mochuelo y la de Terreros se ubica una serie de pliegues de mediana escala que constituyen una especie de transición del Anticlinal de Cheba al Sinclinal de Usme.

Falla de Yerbabuena

Definida por INGEOMINAS (1988), presenta una orientación N30ºE y un buzamiento de 80º hacia el sureste. Los depósitos del cono del Tunjuelo allí presentes y cortados para la vía en ambas márgenes del Río se observan basculados y diaclasados que evidencian actividad neotectónica en la Sabana.

Falla de La Primavera

Definida por INGEOMINAS (1988), tiene una orientación N50ºE. Tanto la Falla de Yerbabuena como la de Primavera y las diaclasas y microfallas dentro del cono del Tunjuelo tienen orientación NE-SO. Esto permite asumir que este sistema de fallas en el flanco occidental del sinclinal puede ser activo.

Anticlinal de Cheba-Quiba

Conforma el denominado bloque occidental levantado, conocido también como el Anticlinal Quiba -Paraíso. Esta estructura presenta una dirección S-N y morfológicamente representa una estructura alargada, abrupta y estrecha, con un núcleo con rocas normales en posición normal y sus flancos con rocas en posición invertida y falladas, con tendencias N-W a S-E a S-W y E-W, que forman estructuras anticlinales y sinclinales estrechas y cortas.

Geomorfología

Contexto regional

La Sabana de Bogotá es una depresión tectónica que separa la cordillera en dos ramas paralelas que cierran la depresión. En un principio, la depresión es ocupada por un lago donde se depositan sedimentos que enmascaran la topografía original y generan una superficie casi plana una vez que el lago colmata con los sedimentos provenientes de las cadenas montañosas circundantes. Posteriormente se instala una red de drenaje que disecta los sedimentos lacustres y fluvio-lacustres. Durante la existencia del lago y después de su desecación se forman conos de deyección en los puntos de llegada de la red drenaje proveniente de las montañas circundantes.

Procesos como cambios climáticos y actividad tectonica confluyen para tener un conjunto de conos y terrazas con diferentes niveles debido a variaciones en el nivel del lago y en la granulometría de los sedimentos aportados. Los altiplanos están sujetos a inundaciones debido a los altos niveles freáticos que facilitan el encharcamiento en periodos de lluvias intensas, como el de 1979 en la Sabana de Bogotá, adicional a una red de drenaje poco profunda que incrementa la posibilidad de desborde de los canales. Es así como las inundaciones eran muy frecuentes en la Sabana, hasta que la cadena de embalses reguló de manera efectiva el caudal del río Bogotá.

Las montañas circundantes y las serranías que interrumpen la planicie están orientadas predominantemente al NNE y están compuestas por rocas sedimentarias que originan frentes

por lo general abruptos, en cuyos bordes se encuentran abundantes derrubios y reveses con pendientes estructurales menos inclinadas. Igualmente el levantamiento en bloques y el fallamiento se traducen en numerosos escarpes. En los páramos actuales se encuentran huellas del modelado glacial que se desarrolló durante el Cuaternario como son arcos morrénicos, circos y artesas glaciares, numerosas lagunas que ocupan las cubetas de sobreexcavación.

El rasgo dominante de la Sabana es la extensa planicie disectada por ríos que apenas están unos tres o cuatro metros por debajo del nivel topográfico. Los humedales están localizados en las partes más bajas como vestigios evidentes del antiguo lago que cubrió la Sabana hasta hace apenas un poco menos de 30.000 años. Esta imagen dominante hace olvidar a veces que los altiplanos son espacios frágiles, muy vulnerables a la degradación y situados en posición de abrigo de las lluvias con bordes bastante secos y muy susceptibles a los procesos erosivos. Lo anterior es evidente en los alrededores de Mondoñedo, en el borde sur occidental de la Sabana, así como en el borde nororiental bordeando el embalse de Tominé.

Geología en el área del humedal El Burro

En el área del humedal se pueden distinguir esencialmente un nivel topográfico bajo correspondiente a lo que Helmens y van der Hammen (1995) denominan formación Chía y el Mapa Geológico de Santafé de Bogotá (Caro y Padilla, 1977), la llanura de inundación y un nivel mas alto correspondiente a los depósitos fluvio-lacustres y los rellenos antrópicos.

Según el mapa de Helmens y van der Hammen (1995), los depósitos fluvio-lacustres corresponderían a la formación Sabana. A pesar de que en la leyenda del mapa se habla de la formación Sabana, en la memoria se especifica que se trata en realidad de un grupo, compuesto de dos elementos Qsa1 y Qsa2. El elemento Qsa1 corresponde a la parte central de la cuenca de sedimentación y está compuesto principalmente por arcillas lacustres. Hacia los bordes de la cuenca aflora Qsa2, en el que también predominan las arcillas lacustres, pero aparecen con mayor frecuencia arcillas orgánicas, turbas, arcillas arenosas y arenas arcillosas. La zona del humedal El Burro está en la transición entre Qsa1 y Qsa2.

El equivalente de la formación Sabana en el Mapa Geológico de Santafé de Bogotá son las unidades de terraza alta y terraza baja. La diferencia no reside en la litología, sino más bien en las geoformas asociadas, limitándose la unidad de terraza baja a zonas plana. y el nivel alto correspondería a rellenos de basura mientras que en las zonas sin rellenos se encontraría la formación complejo de conos de Tunjuelito. Los materiales gruesos dominantes en esta unidad (bloques, cantos y gravas) no corresponden bien con las características del área del humedal, que se encuentra bastante alejada del piedemonte y en el mejor de los casos se trataría de la parte distal de conos coalescentes, donde se deberían encontrar materiales más finos. En el mapa de microzonificación sísmica de Bogotá se optó por una solución intermedia entre estas dos posibilidades y la zona del humedal quedó clasificada en la zona V, denominada terrazas y conos.

El análisis realizado por Ingeniería y Geodesia Ambiental (2004) presenta un panorama un poco distinto: con excepción de una franja correspondiente a la formación Chía y aledaña a la parte más baja del humedal donde drenan las aguas provenientes del Canal Castilla, el resto de las áreas libres de rellenos hacen parte de la formación Sabana. Como lo muestra la Figura 26, los rellenos de basura se encuentran al Oriente (en el sentido de los puntos cardinales de la ciudad, perpendiculares a las carreras y las calles) de la Avenida Ciudad de Cali. Los rellenos de materiales de excavación y escombros ocupan la mayor parte del humedal, especialmente la parte norte, pero también rodean el límite sur, en una delgada franja. La mayor extensión de la formación Sabana, que debe corresponder al Qsa2, se encuentra en el oriente del humedal, entre la entrada del Canal Castilla y el extremo oriental de los depósitos de basura.

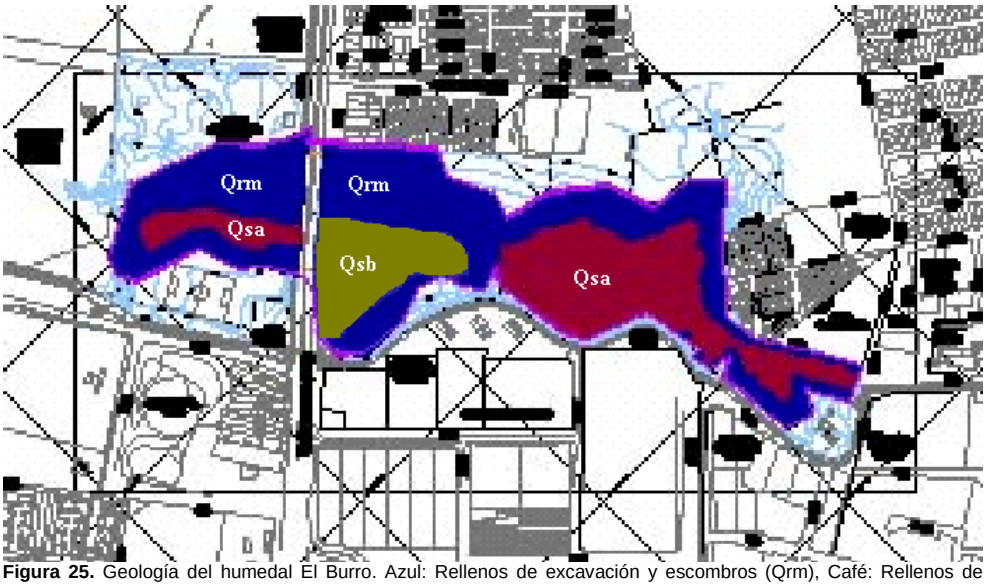


Figura 25. Geología del humedal El Burro. Azul: Rellenos de excavación y escombros (Qrm), Café: Rellenos de basura (Qsb), Rojo: Formación Sabana (Qsa). Fuente: Ing. y Geodesia Ambiental (2004).

El mapa geológico suministrado por el SDA (1999) presenta una mayor extensión del depósito de basura en la franja sur occidental del humedal pero en cambio no muestra los rellenos de escombros. La mayor parte del humedal estaría en la unidad de llanura de inundación y en el borde sur aflora una estrecha franja de terrazas aluviales, mientras que en el borde norte se tienen depósitos aluviales. Como se puede apreciar, las diferentes fuentes no presentan un panorama homogéneo. En el mapa de microzonificación sísmica tampoco se hizo la diferenciación en la gran unidad de conos y terrazas potencialmente licuables.

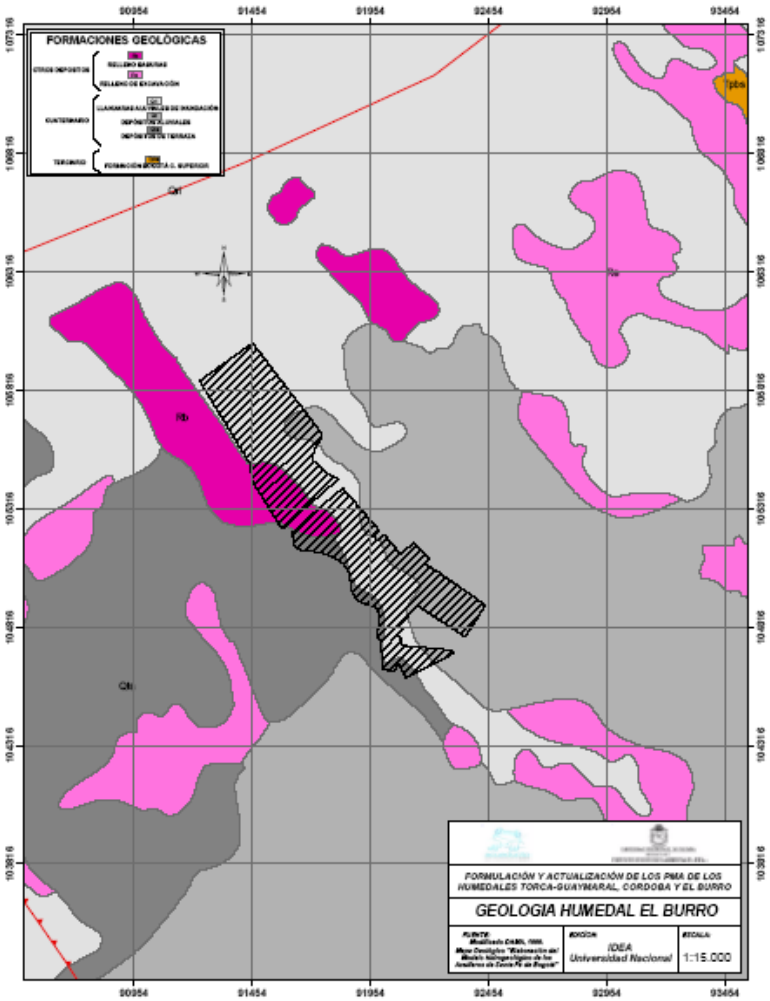


Figura 26. Geología del humedal El Burro. Fucsia: Rellenos de excavación y escombros (Re), Purpura: Rellenos de basura (Rb), Gris claro: Llanuras aluviales de inundación (Qri), Gris medio depósitos aluviales (Qc) y Gris oscuro Depósitos de terraza (Qc). SDA, (1999).

De lo anterior se encuentra entonces que en el humedal El Burro se identifican esencialmente dos niveles topográficos: un nivel bajo muy reducido hoy en día y donde antes se encontraba el espejo de agua y el nivel alto correspondiente a la planicie de la Sabana. Los extensos rellenos de escombros, materiales de excavación y basuras han transformado esta situación y ahora existe un tercer nivel considerablemente más elevado, producido por los rellenos.

El mapa geomorfológico elaborado por Ingeniería y Geodesia ambiental (Figura 27) incluye tres unidades geomorfológicas: las llanuras aluviales *La*, que agrupan los niveles de las formaciones Chía y Sabana (Figura 28), los rellenos de basura ya descritos en la sección de geología (*Rb*) y los rellenos de escombros y de material de excavación (*Rv*). (Figura 29)

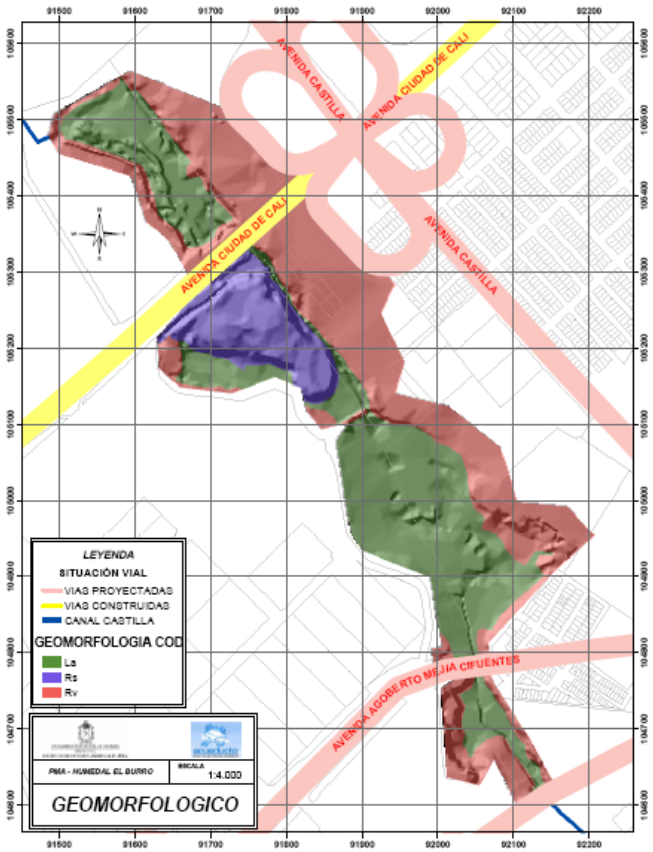


Figura 27. Mapa geomorfológico. Fuente: Ingeniería y Geodesia (2004)

En el mapa geomorfológico se indican además dos procesos morfogénicos operantes en el humedal: formación de surcos y cárcavas en el relleno de basura. Las cárcavas están muy cerca al borde de la Avenida Ciudad de Cali, paralelas a la misma, mientras que los surcos aparecen en el flanco sur del relleno. La parte más alta del relleno de basura alcanza la cota 2.546 m, mientras que por lo general la unidad de llanura aluvial se encuentra entre las cotas 2.540 y 2.542 m.



Figura 28. Llanura de inundación y terraza. Fuente: Ingeniería y Geodesia (2004)



Figura 29. Rellenos de basura y terraza. Fuente: Ingeniería y Geodesia (2004)

Amenaza sísmica

Contexto regional

Según el Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia (AIS, 1997), Bogotá se encuentra ubicada en una zona de amenaza sísmica intermedia, asignándole un valor de aceleración máxima probable en roca de 0,20 g. La principal fuente sismogénica es el sistema de fallas del borde de la cordillera Oriental, donde se esperan sismos de magnitud 7,2 a una distancia de 80 km de la ciudad. El sismo de Tauramena, que produjo daños significativos en Bogotá y otras poblaciones de la Sabana, es un buen ejemplo de la amenaza que enfrenta la ciudad.

Contexto local

De acuerdo con el Estudio de Microzonificación Sísmica de Santafé de Bogotá (INGEOMINAS - U. Andes, 1997) el humedal quedó clasificado en la zona 5B, “Terrazas y conos potencialmente licuables” (Figura 30). En principio, el estudio de microzonificación delimitó cinco zonas: cerros,

piedemontes, 2 zonas lacustres y conos y terrazas. Las rondas de ríos y humedales estaban en una categoría aparte de la cual no se decía nada, posiblemente por que se infería que al ser zonas con restricciones legales para la construcción, no era necesario examinar el nivel de amenaza en ellas. El decreto 074/2001 (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2001) ajustó la zonificación y las rondas de ríos y humedales quedaron incluidas dentro de las unidades adyacentes (Figura 27).

En la Zona 5B se presentan sectores donde predominan las arenas limpias, finas y superficiales, combinadas con la posibilidad de niveles freáticos altos, lo cual redunda en una alta susceptibilidad a la licuación ante la ocurrencia de un sismo intenso, razón por la cual el Decreto 074/2001 exige evaluar el potencial de licuación de los suelos e incorporar los resultados en los diseños. De la misma manera, especifica las normas que deben regir la evaluación (Título H del decreto H/1998 y decretos reglamentarios de la Ley 400/1997).

En esta zona de la ciudad se espera tener niveles de aceleración máxima horizontal (Am) de 0,20 g, lo cual representa un valor relativamente bajo dentro del contexto de la ciudad. Es así como en los cerros se espera una Am de 0,24 g, en los piedemontes, 0,30 g, en la zona lacustre A 0,25 g y en la zona lacustre B 0,16 g. No obstante las condiciones del subsuelo dentro del Humedal son poco favorables y se trata por tanto de una zona con restricciones para la construcción de estructuras.

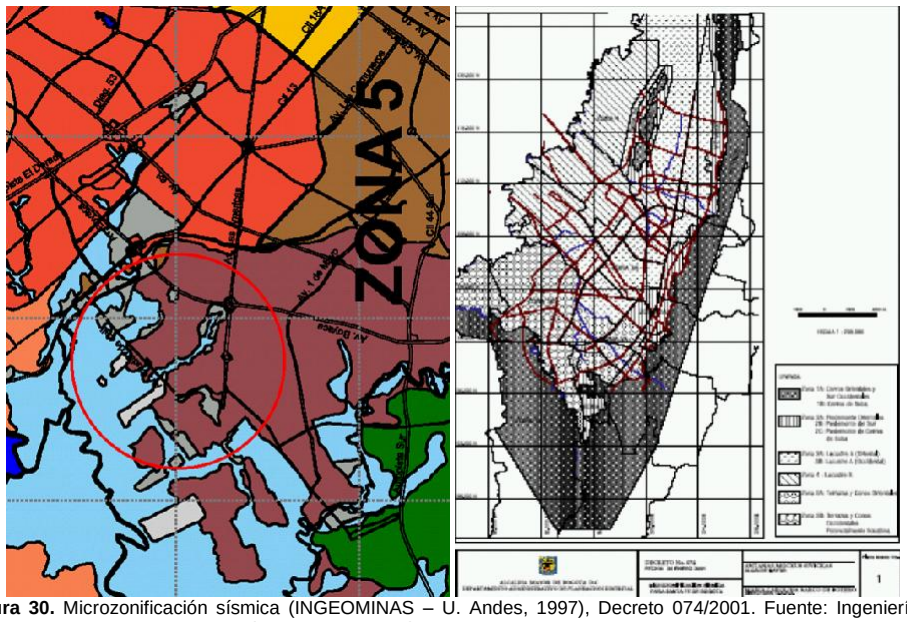


Figura 30. Microzonificación sísmica (INGEOMINAS – U. Andes, 1997), Decreto 074/2001. Fuente: Ingeniería y Geodesia ambiental (2004), Alcaldía Mayor de Bogotá (2001)

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN DE PROPUESTAS

La morfología del humedal ha sido completamente alterada por los rellenos de basuras, escombros y materiales de excavación, el espejo de agua ha prácticamente desaparecido y el humedal ha sido aislado de su cuenca natural (río Fucha). Las cárcavas y los surcos existentes

en el relleno de basura podrían liberar residuos tóxicos al humedal, por lo que el proceso de carcavamiento del depósito debe ser controlado con urgencia.

La propuesta del Plan de Manejo Ambiental elaborado por Ingeniería y Geodesia incluye la remoción de las basuras, para lo cual se plantean dos opciones consistentes en:

- Llevar la basura a otro lugar (el relleno sanitario de la ciudad, fuese cual fuere aparece como la primera opción).
- Realizar un reciclaje *in situ* y remover los materiales restantes al relleno sanitario.

Una vez removida la basura, se haría un proceso de adecuación morfológica que permitiría volver a tener un espejo de agua digno de ese nombre y se crearía un conjunto de islas destinadas a acoger las aves.

La remoción de basuras es una opción costosa, que produciría un impacto ambiental muy apreciable durante el proceso. El relleno podría ser revegetalizado con especies adecuadas y aislado para impedir el paso de substancias tóxicas a las áreas circundantes. Volver a tener un espejo de agua con una mayor diversidad morfológica de la existente actualmente parece muy atractivo, a condición de que se logre tener una entrada de agua de calidad aceptable, especialmente en una zona sometida a un marcado déficit hídrico.

La zona está sujeta a una fuerte presión de urbanización y tiene además limitaciones en la aptitud para la construcción, producidas por las características desfavorables del subsuelo frente a la amenaza sísmica. Esta condición podría ser invocada para frenar la reducción de la extensión del humedal.

Con relación a inquietudes como: ¿es posible reconstruir la morfología, geología y topografía original de los humedales?, ¿hasta dónde es posible hacerlo?, ¿Es posible, desde el análisis geomorfológico, reconstruir en los humedales las formaciones Qsa 1 y Qsa 2? y finalmente ¿vale la pena esta recuperación? consideramos que pretender la recuperación a ultranza de un estado “original” no tiene mucho sentido en un medio tan dinámico como el de un humedal. El estado “original” puede entenderse de muchas maneras: el estado que tenían al comienzo del Holoceno, en la cultura Herrera, en la cultura Muisca, a la llegada de los conquistadores, antes de la disposición de basura o de la construcción de la Avenida Ciudad de Cali. No tiene mucho sentido reconstruir las formaciones geológicas que existían en los alrededores del humedal pero lo que sí tiene sentido es realizar un proyecto de restauración morfológica como el que se propone en el presente Plan de Manejo, que considere las verdaderas extensiones de espejo de agua con sus batimetrías correspondientes que se pueden mantener teniendo en cuenta la oferta hídrica disponible y las condiciones de calidad de agua, así como las limitaciones que impone la presencia del relleno del basura, cuya remoción es absolutamente imposible en las condiciones actuales.

3. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS Y EDAFOLÓGICOS

Francisco Barranco

INTRODUCCIÓN

Este documento presenta de manera general la descripción de los suelos y paisajes correspondientes al humedal de El Burro, de acuerdo al barrido de información realizado y algunas observaciones hechas en campo.

Debido al tamaño reducido de los humedales frente a la pequeña escala de los estudios generales disponibles que cartografían los suelos por Asociaciones (Figura 31), fue necesario consultar estudios más antiguos que aportan clasificaciones taxonómicas distintas que describen series con un poco más de detalle; de tal forma, se presentan aquí las posibles relaciones entre esos cuerpos de suelos de acuerdo con los paisajes dominantes, quedando sujeta la taxonomía y distribución aproximada final a la comprobación en campo y a la interpretación aerofotográfica.

Además de la descripción de los suelos y la geomorfología, se incluyen algunas consideraciones sobre las coberturas, basadas en consultas de estudios previos y algunas recomendaciones de manejo hechas desde este componente en particular.

Para una lectura apropiada de este documento, debe tenerse en cuenta que la fisiografía es una metodología para la descripción de paisajes más que una ciencia en si misma y por tanto agrupa diversas categorías analíticas que tienen en cuenta diversos aspectos formadores.

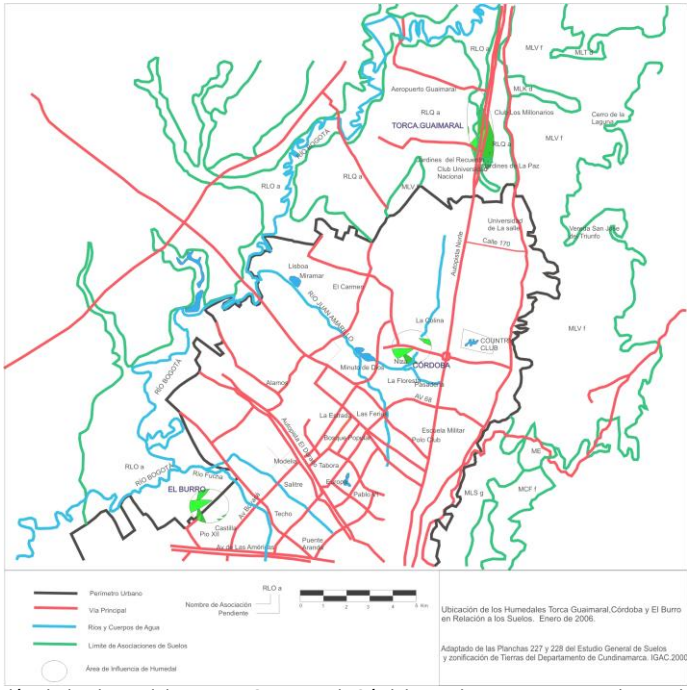


Figura 31. Ubicación de los humedales Torca-Guaymaral, Córdoba y El Burro respecto a los suelos mapeados por el Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras de Cundinamarca (IGAC, 2000).

HUMEDAL EL BURRO

Hacia 1993 en el humedal El Burro, que antiguamente fue parte de la Hacienda Techo, se aceleró un proceso de limitación de la ronda por desecación debido a la fragmentación de predios para urbanización.

Este humedal es uno de los más deteriorados del Distrito y a corto plazo podría llegar a una situación similar a la del humedal La Vaca; no se observa fauna típica de este tipo de ecosistema a pesar de que subsisten algunas especies vegetales propias de los humedales. A diferencia del humedal Córdoba, El Burro aún no ha sido rodeado completamente por construcciones, aunque está en proceso de desecación por rellenos sistemáticos que se extienden como franjas en algunas zonas para aislar y debilitar el cuerpo de agua (Figura 32)



Figura 32. Rellenos practicados para desecación del humedal frente al Tintal

Las urbanizadoras poseen varios predios que antes fueron áreas cubiertas por el humedal, con suelos con alta saturación de humedad (Figura 33), realizan fraccionamientos por medio de diques y barreras que aíslan sus predios del área delimitada como ronda del humedal, la cual resulta insuficiente para garantizar la recuperación del mismo.



Figura 33. Lote con rellenos donde se aprecian parches de vegetación asociada al antiguo encharcamiento

El agua que nutre el sistema es escasa y de mala calidad, compuesta en su mayoría por aguas mixtas provenientes de los drenajes de las urbanizaciones. El humedal tiene un encerramiento vulnerable en proceso de deterioro por el vandalismo, lo que hace imperativo que el encerramiento se acompañe de vigilancia privada; la comunidad se siente amenazada por la presencia de habitantes de la calle y en términos generales no se percibe el valor ecológico del humedal.

Algunos informes citan la negligencia o apatía de la población respecto a la recuperación del humedal, sin embargo, hay documentos que demuestran la gestión continua, especialmente de los habitantes del barrio Castilla, para impedir la urbanización y el vertimiento de aguas negras al humedal. Las acciones populares no han concluido en una delimitación apropiada de la ronda del humedal; en realidad las urbanizadoras están ganando poco a poco terreno por vías legales con adjudicación de licencias de construcción en predios que otrora fueran zonas de humedal y por la desecación sistemática por rellenos en épocas secas: este hecho sumado a la inseguridad del sector condiciona la postura de la población que en últimas prefiere una urbanización como vecina a un pozo séptico de mal olor, albergue de indigentes y expendedores y consumidores de droga.

A diferencia del humedal Córdoba, la población usa el humedal sólo como sitio de paso, no existe recreación de ningún tipo, la utilización de la ciclorruta es reducida debido a la inseguridad y el abandono general del área; podría asegurarse que más allá de la sensibilidad de la población, que no es exclusiva de los sectores más favorecidos, es necesaria la voluntad institucional para la gestión de obras oportunas de encerramiento y recuperación para que este humedal llegue a parecerse al de Córdoba, contando con ventajas frente a este, como, por ejemplo, la mayor distancia entre el cuerpo de agua y el sector urbanizado, la mayor capacidad de asimilación de sedimentos, teniendo en cuenta que el humedal aún cuenta con una capacidad de almacenamiento que supera los aportes de la subcuenca a la que pertenece, según información de la Sociedad Geográfica de Colombia (2002) (101.000 m^3 de almacenaje frente a 283m^3 de aportes de la cuenca).

El humedal El Burro se encuentra en una zona de menor precipitación, alrededor de los 600 mm al año, en clima frío seco, con temperatura promedio de 13ºC, evapotranspiración de 620 mm, humedad relativa del 80%; estos datos muestran el peligro inminente en que se encuentra el humedal por su posición en el paisaje; experimenta un clima seco aunque mantiene la humedad gracias a la vegetación y a lluvias esporádicas. De desaparecer las comunidades aisladas por favorecimiento de las especies introducidas como la Acacia, estas agotaran el agua disponible y la terrarización será definitiva; debido a la poca sombra, el kikuyo culminará el proceso de desecación invadiendo la totalidad del espacio (Figura 34).



Figura 34. Rellenos en donde la *lengua de vaca* compite con el *kikuyo* en cercanías a la entrada del Canal Castilla

De no impedirse la colonización del kikuyo, las aguas que aportan los colectores deficientes y las servidumbres anegaran el lugar esporádicamente sin que se den procesos biológicos importantes. Finalmente, el humedal se convertirá en un potrero encharcado sin posibilidad de albergar fauna significativa.

Ocupaciones humanas

La antigua hacienda Techo albergó cuerpos con espejos permanentes, siendo la hacienda misma un gran humedal, con alto potencial de ocupación en los últimos 2.500 años, gracias a la presencia de agua en forma continua para el periodo Herrera, fuente de sedimentos ricos y caza menor en el Muisca Temprano; estas sumadas a las ventajas estratégicas y de defensa en el periodo Muisca Tardío.

La etnohistoria muestra que la batalla por secar los humedales inició desde la conquista misma cuando en 1538 se verificó el contacto entre muiscas y españoles; continuamente los humedales fueron utilizados como refugio por los guerreros y señores principales debido a su amplia extensión que conectaba bastas zonas, y que impedía la locomoción a caballo, principal arma de los españoles en la Conquista.

Los humedales jugaron un papel importante en las batallas registradas en la Conquista, formando parte de barreras naturales que dieron refugio a los muiscas, situación que se reproduce en los humedales y pantanos a lo largo de todo el Altiplano Cundiboyacense; algunas zonas encharcables continuamente como el Pantano de Vargas y la zona sur del Valle de Suba y Bonza continuaron siendo usadas de forma estratégica para la guerra en las luchas por la Independencia.

Los humedales como Córdoba hacían parte del sitio de retiro y escondite del Zipa, quien precisamente es capturado y muerto al abandonar la seguridad de las zonas inundables y retirarse a las colinas. Más adelante con el estudio más preciso de los suelos de los humedales y su evolución podrá enriquecerse la historia de los mismos y definir la posibilidad de ocupación en ciertas áreas durante determinado tiempo, dependiendo claro está, del grado de conservación de la secuencia natural del suelo.

Frente a las posibles obras de ingeniería a realizar para la recuperación del humedal El Burro, es claro que debe aumentarse la ronda y reestablecer el intercambio entre algunas zonas

inundables separadas con rellenos, para garantizar el intercambio de nutrientes y la recirculación del agua (Figura 35).



Figura 35. Paso peatonal frente a la ciclorruta que impide el intercambio entre los dos cuerpos de agua

Los rellenos se caracterizarán para determinar su composición y profundidad, de esta forma se podrá concluir si esas alteraciones pueden conservarse mejorando sus características o si deben ser removidas de la zona.

Según la metodología RAMSAR es deseable minimizar la remoción de tierras, dando prioridad a la reactivación de procesos naturales que pueden ser más lentos pero menos costosos. El humedal El Burro no parece albergar fauna que pueda ser perturbada por obras de remoción. A su vez, las comunidades de especies vegetales requieren agua en mayor cantidad y de mejor calidad de forma inmediata; posiblemente los rellenos de basura puedan ser conservados como pequeños bordes con vegetación resistente que a largo plazo ayude a la degradación de los desperdicios sólidos (Figura 36).



Figura 36. Rellenos de basuras en quema sobre el antiguo plano inundable

La inspección visual permite afirmar que los rellenos usados como puentes o caminos deben ser eliminados para favorecer la entrada de agua y el aumento en la extensión del humedal,

mientras que aquellos rellenos de grandes dimensiones deben conservarse como diques que delimitan el borde del futuro cuerpo de agua; pese a la citada capacidad alta de almacenamiento de agua, esta no resulta evidente en el extremo occidental de la Av. Ciudad de Cali, en donde sería preciso efectuar una profundización. El conservar los rellenos de gran altura y adaptarlos como diques o islas en ambiente terrestre o de transición con vegetación rala, permite ahorrar costos y esfuerzos que deben ser enfocados al mejoramiento del balance hídrico para el retorno de las especies.

Los sedimentos limpios y cascajo removidos deben emplearse no como islas, sino como dique uniforme a lo largo de la ciclo ruta, frontera que ya es fija y que al presentar vegetación baja resultaría útil como barrera ante el cuerpo extendido de agua, a la vez que evitaría el paso de personas a la zona del humedal.

En conclusión, la zona expuesta al tráfico constante de personas debe albergar un dique alto pero estrecho en material de buen drenaje y con vegetación de contención, así se mitigará el impacto sobre la reja, ya que será inútil atravesarla para encontrarse casi inmediatamente con el cuerpo de agua y sin pasos firmes.

La vegetación intercalada, especies frondosas y vegetación baja, permitirán observar la fauna a través de la reja, es posible conectar esta con un sendero interno por la ronda opuesta construyendo un puente para tal fin por encima de las aguas de entrada en la franja estrecha del humedal (Figura 37).

Por último, la espacialización de las intrusiones y la medición de las variables fisicoquímicas permitirán formular acertadamente proyectos que conduzcan a la restauración y la socialización de los espacios naturales a través de parques con guiones temáticos para recreación pasiva.



Figura 37. Punto de entrada del Canal Castilla y ronda con kikuyo

Caracterización de suelos

Los suelos sobre los cuales se asienta el humedal corresponden a la Asociación RLOa, perteneciente a los planos de inundación del río Bogotá, planicie fluviolacustre que recibió aportes de cenizas volcánicas dando lugar a Inceptisoles bastante fértiles.

Debido a la disponibilidad limitada de estudios detallados de suelos de la Sabana de Bogotá, la asignación de cuerpos de suelos a los humedales parte de generalizaciones hechas por los investigadores, basándose en la ubicación de Series o Asociaciones de amplia distribución en la Sabana; en algunos casos la toponimia ha influenciado la adjudicación de cuerpos de suelos a los humedales. En el caso del humedal El Burro, por ocupar predios de la antigua hacienda Techo, se le asignaron suelos correspondientes a la serie Techo, en general Haplustalfs que ocupan terrazas lacustres.

Es probable que dicha clasificación corresponda a la realidad, aunque en algunos mapas se relacionen al humedal únicamente las Asociaciones Río Bogotá, Cota y Gachancipá; para la descripción de los suelos del humedal se asume que las partes que ocupan el plano inundable corresponden a la Asociación Río Bogotá, mientras que las zonas de terrazas más altas deberán ser muestreadas para definir si se trata de Haplustalfs de la serie Techo o de Vertic Ustropepts del Conjunto Gachancipá. Aun así, los Alfisoles e Inceptisoles de características vérticas suelen presentarse en límites difusos en posiciones geomorfológicas vecinas, haciendo necesaria una descripción del perfil típico que permita clasificarlos apropiadamente.

Muestreo de suelos y comprobaciones de campo

Introducción

Como apoyo al documento de caracterización preliminar de suelos basado en información proveniente de los estudios de suelos del IGAC citados en la bibliografía, se presentan aquí las comprobaciones necesarias consistentes en la confrontación de información secundaria, con la derivada de la descripción de perfiles, que en últimas es la encargada de rebatir o confirmar la taxonomía adjudicada inicialmente y aportar datos específicos sobre las características fisicoquímicas de los suelos y sus alteraciones, para llegar a un mapa final que de alguna forma represente la diversidad de los suelos y rellenos presentes en los humedales.

La descripción en campo se llevó a cabo mediante trincheras de observación georeferenciadas, con profundidad ajustada a la posibilidad de visualización según la fluctuación del nivel freático, y algunos pozos de sondeo de 40 cm. x 40 cm. La descripción formal se orientó a la comprobación de las taxonomías en aquellas posiciones geomorfológicas distinguibles claramente en la actualidad; es decir, plano de inundación y Terrazas. Se tomaron muestras por horizonte maestro para definir algunas características químicas y como precaución frente a la posibilidad de realizar pruebas especializadas en el laboratorio de suelos del IGAC.

Por último se acompaña este documento de un capitulo de discusión sobre el nivel freático, estableciendo su relación con la evolución de los suelos y la permanencia o fluctuación de los cuerpos de agua.

Resultados para el humedal El Burro

En el humedal El Burro el mayor problema señalado en cuanto a suelos es el relleno que afecta el plano de inundación, este sumado al mal alinderamiento ocasiona la pérdida de una porción considerable del plano inundable, en el sector que coincidencialmente posee la mayor capacidad de almacenamiento de agua.

La importancia de este sector se hace evidente por la conformación reciente de espejos de agua sobre el kikuyo (Figura 38); es necesario restituir al humedal la fracción paralela a la ciclo ruta excluida por el amojonamiento para completar la línea de costa requerida.



Figura 38. Espejo reciente por precipitaciones continuas en el 2006

Una revisión del amojonamiento permitió comprobar que se conservan apenas cuatro mojones y que paralelo al amojonamiento existe un cercado efectuado por el Acueducto que aún se conserva. Los números de los mojones no siguen un orden lógico y no coinciden con los presentados en los mapas del Acueducto, por lo cual es muy difícil comprobar si estos han sido trasladados de su sitio.

En el sitio de mayor atractivo para alojar un cuerpo considerable de agua (cotas más bajas y configuración cóncava), se realizó una trinchera de observación de suelos (Figura 39) para comprobar si la contaminación del relleno aledaño afectaba estos suelos y para extraer una muestra de las arcillas que componen el material parental.

La Trinchera de observación ToB1 aclaró la taxonomía (Typic Endoaquept) al descartar la presencia de cenizas volcánicas, alfisoles o vertisoles. A su vez la reacción para detectar cenizas por quemas descartó que estos suelos hayan sido afectados por las quemas de basuras del relleno contiguo.

Se puede concluir que los suelos del plano de inundación no son Andisoles o Alfisoles, sino inceptisoles encharcados subsuperficialmente con una secuencia de horizontes A, Bw y Cg, reacción casi neutra (pH 6,5), textura franco arcillosa y estructura granular débilmente desarrollada; el nivel freático apareció sobre las arcillas a 48 cm. de profundidad. El sector paralelo a la ciclo ruta no afectado por basuras presenta sin embargo alteraciones consistentes en remoción in situ (Figura 40), esta ligera alteración pudo darse por un descapote o por maquinaria que finalizó las obras de delimitación del relleno arrastrando la basura en superficie para formar el actual Talud.



Figura 39. Trinchera ToB1 Plano inundable vecino al relleno de basuras



Figura 40. Arcillas alteradas, se aprecia la mezcla de arcillas pardas y amarillas

El relleno de basuras de al menos 2,3 m de profundidad es muy viejo (más de 20 años), el aporte de lixiviados debe haberse reducido, se recomienda obtener una medición de estos antes de alojar en el futuro un cuerpo de agua.

En principio se consideró apropiado conservar la estructura como límite del cuerpo de agua, ante la imposibilidad de adjudicación de recursos para proyectos de remoción del relleno en el POT, pero es mejor no inundar el área vecina.

Se calcula que el relleno extendido como terraza en al menos 3 Ha con profundidad promedio de 2.3 m, hacen el material a movilizar superior a los 60.000 m^3. La evacuación tardaría calculando 30 viajes diarios como mínimo, alrededor de 4 meses, sin tener en cuenta el tiempo requerido para diseño de plan de obra ya que no se conoce que tipo de basuras se van a exponer al aire, lo que hace necesario implementar programas de seguridad con remoción lenta y controlada.

Los riesgos para la salud de la población si se manipula el relleno para exponerlo al aire libre son altos y es posible que además de los 4 meses calculados se presenten problemas para la recepción de los desperdicios, ya que Doña Juana o Mondoñedo en ampliación, no reciben basuras de otros rellenos. Si se trasladan a Doña Juana agravarían el problema de salud de la cuenca del Tunjuelito por derrumbes ocasionados por exceso de carga; El relleno Nuevo Mondoñedo, recibirá parte de Doña Juana para aliviar el problema señalado y por ningún motivo aceptaría rellenos ya estables como el alojado en El Burro.

Teniendo en cuenta las dificultades que implica remover el relleno, la solución más viable es el sellado *in situ* con arcillas extraídas de los dragados para profundización, compactación y regeneración de coberturas. Sin embargo se deben evaluar de manera detallada las alternativas para el manejo de este relleno.

Se insiste en la consulta a un especialista en manipulación de rellenos para que evalúe los aportes de lixiviados y dé su opinión sobre las consideraciones hechas por el equipo consultor sobre el tema. Para la zonificación y elaboración del proyecto final de readecuación del relleno se consultará a un especialista para escuchar otras posibles soluciones a este problema, pero creemos que ante lo complicado del tema, el Acueducto debe a futuro buscar una opinión distinta, tal como la de las Autoridades Ambientales competentes, en este caso Secretaría Distrital de Ambiente, para revalidar o rechazar la propuesta final.

Una razón poderosa para no mover de su sitio el relleno, es la ausencia de agua para llenar esos espacios de plano inundable; Dicha ausencia de agua hace inadecuado adaptar zonas de rellenos para tal fin. En caso de adecuar nuevas áreas inundables, existen zonas en cotas más bajas y sin problemas serios de contaminación por rellenos, como la zona inundable en predios de las constructoras.

Los predios de la constructora muestran evidencias de antiguos cursos y zonas inundables pertenecientes al humedal (Figura 41). Su inclusión puede garantizar áreas más exitosas para la reintroducción de la fauna que las aledañas al relleno.



Figura 41. Cuerpo de agua reciente y posible curso antiguo en predios de constructora

El Extremo nororiental del humedal presenta rellenos de cascajo y desechos de construcción de fracciones gruesas, que se elevan aproximadamente 1.50 m por encima del canal Castilla que en el punto de cruce hacia el relleno, tiene 1.90 m de profundidad (Figura 42).

Estos rellenos a pesar de poseer un drenaje medio por su fracción gruesa, presentan encharcamientos localizados aunque están muy por encima del nivel del humedal; esto permite asegurar que el canal y algunas zonas perimetrales reciben aportes por gravedad, aguas lluvias infiltradas que tienden a buscar las partes bajas.

Los rellenos en cuestión no requieren remoción pues no presentan problemas de contaminación seria y como ya se explicó no vale la pena poner estos predios a nivel del humedal ya que el sistema es deficitario y no se puede garantizar la anegación de un sector muy extenso.



Figura 42. Rellenos cubiertos por matorrales en la ronda nororiental

Esta zona límite con predios privados puede ser removida superficialmente para ser sometida a regeneración de coberturas como zona de ronda (Figura 43)



Figura 43. Zona de ronda nororiental a revegetalizar

En la ronda sur oriental se aprecia invasión del espacio de ronda con cercados particulares y pastoreo (Figura 44), esta zona alberga suelos alterados por escombros, la diferencia de nivel con el humedal no supera 1 m y hay transición relativamente suave hacia el cuerpo de agua; resulta conveniente mantenerla así, para diseñar la “línea de costa” y la ronda protectora.



Figura 44. Invasión de la ronda suroriental del humedal El Burro

En la formulación de proyectos se incluirá la readecuación de taludes y las posibles zonas de paso que requerirán puentes adecuados para el transito de los peatones que cruzan de la biblioteca El Tintal hacia la Carrera 95. La necesidad de establecer estos pasos fue señalada en los talleres por la comunidad y no debe esperarse a la formulación de proyectos en este plan para brindar una solución momentánea al cruce del Canal Castilla a su salida del humedal, ya que el puente improvisado con un tronco es usado a diario por estudiantes que se exponen a una caída que podría ser fatal dada la profundidad del canal allí (1.90 m).

Producto de la caracterización anterior se llegó a un mapa como insumo para la zonificación que se presenta a continuación (Figura 45). Las áreas de intervención se presentarán georeferenciadas sobre fotografía aérea acompañando la zonificación y finalmente se expondrán los proyectos concretos en el documento final.

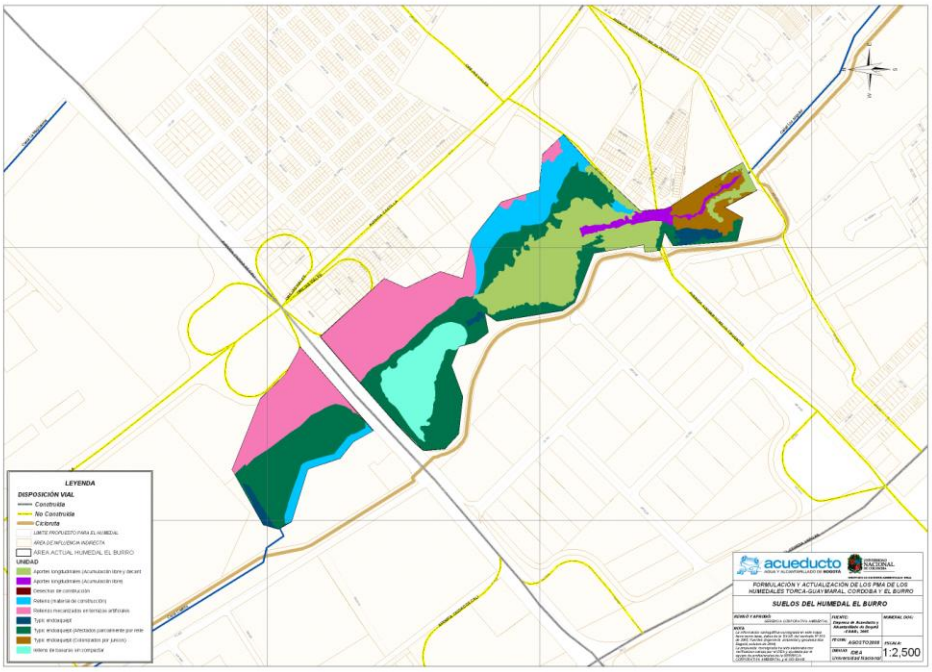


Figura 45. Mapa de suelos del humedal El Burro

4. ASPECTOS HIDROLÓGICOS

Miguelángel Bettin, Freddy Florez, Arturo Benítez y Marlown Alcaraz

CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA AFERENTE Y SUS TRIBUTARIOS

El humedal El Burro tiene una extensión de 18.8 ha. de área legal y 0,2 ha de espejo de agua (Figura 46). Se encuentra dividido en dos por la Avenida Ciudad de Cali. El Canal Castilla atraviesa la vía por medio de una alcantarilla cajón de dos (2) celdas (Figura 47). Está fragmentación ocurre en dos porciones desiguales, siendo la fracción oriental la más grande. La porción occidental está rodeada por predios en proceso de urbanización.

Este humedal perteneció a la cuenca del río Fucha o Tintal pero actualmente, debido a las obras para el manejo del drenaje urbano, no tienen contacto, por lo que no se presentan fenómenos de crecientes. Formó parte de la extinta Laguna el Tintal y actualmente capta parte de las aguas de escorrentía de su cuenca adyacente y recibe las aguas residuales de la zona oriental y nororiental de los barrios Pío XII y Castilla a través del Canal Castilla. La cuenca de aguas lluvias del humedal El Burro se muestra en el Plano 1.

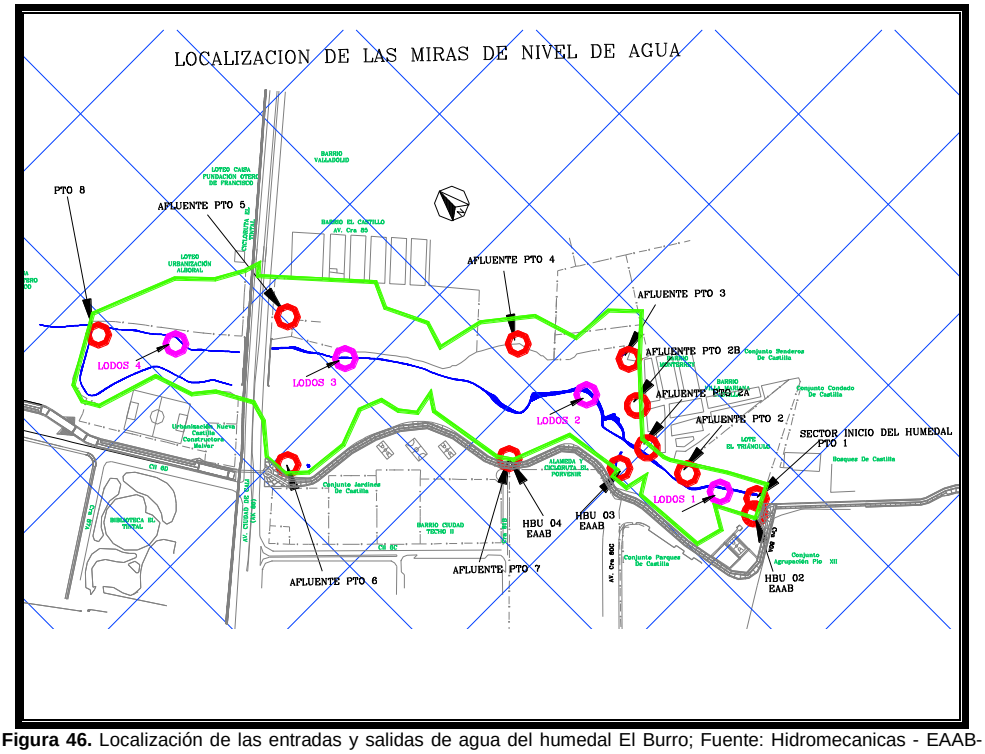


Figura 46. Localización de las entradas y salidas de agua del humedal El Burro; Fuente: Hidromecanicas - EAAB-ESP 2008

Afluentes al Humedal El Burro

Con base en el documento titulado “Estudio detallado para la restauración ecológica del humedal El Burro y la zona de ronda” (Ingeniería Ambiental y Geodesia, 2004) y a inspecciones de campo realizadas por el Grupo de Hidrología e Hidrografía de la Universidad Nacional se procedió a la identificación en terreno de las estructuras hidráulicas afluentes al humedal, como se muestra a continuación:

Cruce Avenida Ciudad de Cali.

Esta estructura del tipo alcantarilla cajón de doble celda está localizada debajo de la Avenida Ciudad de Cali (Figura 46 ID 1) y permite el paso del flujo de la zona oriental del humedal hacia la parte occidental. Sus dimensiones son 5,4 x 2,0 m (Figura 47) y en época de altas precipitaciones es insuficiente para transitar el libre paso de los caudales (EEI/Hidromecánicas, 1998).



Figura 47. Inicio de alcantarilla cajón a su paso por la Avenida Ciudad de Cali

Colector Jardines de Castilla

Esta urbanización tiene un colector de aguas combinadas que vierte directamente en el humedal a través de una tubería de 36” de diámetro (Figura 46, ID2).

Colector Carrera 81B-Barrio Ciudad Techo II.

Este colector de aguas lluvias entrega directamente en el humedal El Burro. Se encuentra localizado hacia la carrera 81B, en el costado occidental del humedal (ID 3 en la Figura 46), y consiste en una tubería de 36” de diámetro proveniente del barrio Ciudad de Techo.



Figura 48. Entrega del Colector Jardines de Castilla al humedal



Figura 49. Entrega del Colector Avenida carrera 80G

Colector Avenida carrera 80G

Esta tubería de 36” de diámetro descarga aguas pluviales directamente en el humedal El Burro (Figura 49). Esta descarga se encuentra ubicada hacia el costado sur-occidental del humedal en cercanía del conjunto Parques de Castilla (ID 4 en la Figura 46).

Colector Conjunto Agrupación Pío XII

Esta tubería se encuentra ubicada en el costado sur del humedal en vecindad con el Canal Castilla (Figura 50). El vertimiento de aguas lluvias proveniente del Conjunto Agrupación Pío XII y sus alrededores consiste en una estructura de descole compuesta por tres tuberías de 36” que entregan al humedal (ID 5 en la Figura 46).



Figura 50. Entrega del Colector Conjunto Agrupación Pío XII

Canal Castilla

El Canal Castilla (Figura 51) se encuentra ubicado a lo largo de la Calle 6H, dividiendo los barrios de Bosques de Castilla y Pío XII (ID 6 en la Figura 46). Este canal en su recorrido recoge las aguas lluvias de los colectores que se listan en la Tabla 15, drenando sus aguas hacia el humedal El Burro a través de una alcantarilla cajón de dos (2) celdas (Figura 52).



Figura 51. Canal Castilla a su llegada el humedal



Figura 52. Alcantarilla de entrada del Canal Castilla al humedal El Burro.

Tabla 15. Aportes de aguas lluvias sobre el Canal Castilla (EEI/Hidromecánicas, 1998)

Ubicación	Diámetro (Pulg)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Cota clave de llegada [msnm]
CRA. 78 B - Barrio Pío XII	27”	121,26	0,6	2.542,32
CRA. 78 D - Barrio las Dos Avenidas	24”	52,15	0,3	2.543,00
CRA. 78 H - Barrio las Dos Avenidas	16”	53,88	0,6	2.543,91
CLL. 6 H - Barrio Pío XII	24”	19,15	0,8	2.542,86
CRA. 79 B – Bosques de Castilla	24”	78,02	0,34	2.542,74
CRA. 79 D – Bosques de Castilla	24”	77,10	0,35	2.542,72

Los aportes que recibe el Canal Castilla hasta llegar al humedal en su mayoría son aguas lluvias, pero sobre la Carrera 79B, el colector trae agua combinada de ese sector. En la Tabla 15 (EEI/Hidromecánicas, 1998) se muestran los principales aportes de aguas lluvias al Canal Castilla.

Colector Calle 7 A BIS

Este colector de 12” de diámetro entrega al humedal El Burro aguas residuales de la zona. Se encuentra localizado hacia el costado sur-oriental del humedal (Figura 46, ID 7).

Colector Carrera 80D

Esta tubería de 8” de diámetro descarga aguas residuales al humedal provenientes del barrio Monterrey (Figura 46, ID 8).

Colector Calle 7 A BIS

Esta entrega se encuentra localizada hacia el costado oriental del humedal (Figura 46, ID 9). Consiste en una tubería de 36” de diámetro que entrega las aguas lluvias de los barrios Villa Mariana, Castilla y Cristo Rey. La estructura de entrega está conformada en concreto y presenta buenas condiciones aunque se encuentra cubierta de vegetación (Figura 53).

Colector Carrera 81D BIS

Esta es una descarga de aguas residuales de 8" diámetro. Se encuentra localizada hacia el costado oriental del humedal en inmediaciones de la carrera 81D BIS (Figura 46, ID 10).

Colector Carrera 85

Esta tubería se encuentra localizada en inmediaciones de la Avenida Ciudad de Cali (Figura 46, ID 11). Tiene un diámetro de 40" y recoge las aguas provenientes del barrio El Castillo para luego entregar al humedal (Figura 54).



Figura 53. Entrega del Colector Calle 7A BIS al humedal El Burro.



Figura 54. Entrega Colector Carrera 85

ANTECEDENTES DE ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

A continuación se citan los estudios hidrológicos realizados en la zona del humedal el Burro:

Estudio realizado por I.R.H, Ingeniería y Recursos Hidráulicos Ltda.

La firma IRH Ltda., en 1995 realizó para la EAAB el "Estudio para el análisis y caracterización de tormentas en la Sabana de Bogotá". En este estudio se presenta la información para calcular

las curvas intensidad – duración – frecuencia (IDF) en cualquier zona de la ciudad. Los resultados de este estudio en cuanto a la intensidad y la duración de la lluvia de diseño, se han tomado como base para el desarrollo de la hidrología en la zona del humedal el Burro.

Adicionalmente, en este estudio se definió en forma precisa las isolíneas de intensidad y se fijó como duración de las tormentas de diseño tres horas y no nueve como se había establecido en el estudio realizado en 1993 por el Consorcio Gómez Cajiao y Asociados Cía. Ltda. – Montgomery Watson, basado, este último consorcio, en información hidroclimatológica registrada hasta 1980.

Estudio realizado por Hidromecánicas Ltda. – Ecology And Environment, Inc.

En el año 1996, la EAAB contrató la firma Hidromecánicas Ltda. – Ecology and Environment, Inc. para realizar el estudio "Plan de manejo ambiental de los humedales Torca, Guaymaral, Embalse de Córdoba, Capellanía, **El Burro**, La Vaca y Tibanica". De este estudio se citan los siguientes aspectos y recomendaciones formuladas:

Entre los principales aspectos hidrológicos encontrados en los estudios realizados al humedal El Burro por el Consorcio EEI/Hidromecánicas (1998), se cita a continuación lo siguiente:

- La creciente producida por la tormenta de periodo de retorno igual o superior a veinte años produce desbordamientos en la Avenida Ciudad de Cali.
- Los caudales con periodo de retorno pequeños (2 – 5 años) son atenuados por el humedal, el flujo pico para tormentas más grandes (por ejemplo para periodos de retorno de 50 y 100 años) no son reducidos por el humedal.
- La porción del humedal aguas abajo de la Avenida Ciudad de Cali, tiene la capacidad de atenuar solamente las pequeñas inundaciones.
- El humedal no tiene problema significativo de sedimentación, puesto que tiene una capacidad de almacenamiento de 101.000 m^3 y la producción anual de sedimentos es de 238 m^3.

Adicionalmente, como parte de este estudio contratado por la EAAB, se presentan algunas recomendaciones para la recuperación del humedal El Burro, las cuales se resumen a continuación:

- Construir una estructura de paso sobre la Avenida Ciudad de Cali que mejore las condiciones actuales.
- Construir una estructura hidráulica de salida en la parte final del humedal antes de la entrega al canal que conduce las aguas hacia el río Bogotá.
- Retirar las basuras depositadas en el perímetro del límite legal y áreas vecinas.
- Construir un sistema de tratamiento primario ubicado sobre el canal de ingreso, consistente en sistema de cribado para retención de sólidos gruesos y basuras, un sedimentador y un acceso que permita la limpieza del sistema.
- Establecer diversidad batimétrica en el humedal, creando espejos de agua, erigir islas para incrementar la cantidad de bordes tierra/agua.

En la

Tabla 16 se presenta la información referente a los almacenamientos disponibles en el humedal para diferentes periodos de retorno (EEI/Hidromecánicas, 1998).

Tabla 16. Datos hidráulicos del humedal El Burro obtenidos por EEI/Hidromecánicas, 1998.

Periodo de Retorno [años]	Elevación Máxima [msnm]	Altura sobre el dique [m]	Almacenamiento Máximo x 1.000m^3	Caudal Max de salida [m^3/s]
2	2.542,74	0	53	2
5	2.542,89	0,14	57	8
20	2.542,96	0,21	59	18
50	2.542,98	0,23	60	23
100	2.543,00	0,25	60	26

Este consorcio estimó un caudal máximo instantáneo de entrada de 26 m³/s para la creciente de los 100 años, el cual al ser transitado, no sufre ninguna reducción y alcanza una cota de 2.543,00 m.s.n.m., con un volumen de almacenamiento de 60.000 m³.

Estudio realizado por Hidroestudios S.A.

La EAAB ESP contrató con la firma Hidroestudios S.A, el estudio cuyo objeto era: "Diseño detallado para el sistema troncal de alcantarillado sanitario y pluvial de la cuenca del Tintal en Santafé de Bogotá – Canal Castilla". En el informe de Hidrología e Hidráulica, presenta la descripción de los cálculos hidráulicos realizados para el dimensionamiento del Canal Castilla, pero no se precisa información acerca del humedal El Burro. Sin embargo evalúan la condición climática de la zona.

Para la elaboración del hietograma sintético a partir de las curvas IDF, Hidroestudios escogió una lluvia de duración de tres horas y un periodo de retorno de 10 años; con estos parámetros obtuvieron una precipitación promedio de 13.22 mm/hora, lo cual implica que durante tres horas se producirá una precipitación total de 39.66 mm.

Por los volúmenes de agua a transportar, el consultor seleccionó un canal de sección trapezoidal, con una base de 3m, con taludes 1.5 a 1, y una profundidad recubierta de 2.77m, suficiente para permitir el paso de una creciente de 10 años.

Estudio realizado por Ingeniería Ambiental y Geodesia Ltda.

De acuerdo con el estudio elaborado por Ingeniería Ambiental y Geodesia Ltda., en el 2003, la función más importante del humedal, desde el punto de vista hidráulico, es la amortiguación de las crecientes extraordinarias para prevenir inundaciones; analizan que para el caso del humedal El Burro la función no se está cumpliendo, ya que es frecuente que en épocas de lluvia las aguas se desborden o superen las líneas de energía de los alcantarillados pluviales de los barrios aledaños, provocando desbordamientos en calles y viviendas. Adicionan que esta situación se presenta fundamentalmente porque las estructuras de salida del humedal que lo conectan hidráulicamente con el cuerpo occidental del mismo, localizadas bajo la Avenida Ciudad de Cali, están obstruidas y no permiten el flujo normal, esto hace que el agua sea represada en el humedal del Burro y remanse el Canal Castilla, con el consecuente aumento de líneas piezométricas y de energía, lo cual implica alteración del perfil hidráulico del Canal Castilla y variación de los criterios con los cuales fue diseñado y construido dicho canal.

Las estrategias para alcanzar la meta en cuanto al componente hidráulico son:

- A la entrega del Canal Castilla se construirá una rejilla cribado para retener sólidos gruesos y material flotante, seguidamente se presenta el sedimentador que deberá retener el 90% de los sólidos sedimentables y un 50% de sólidos suspendidos, luego se construirá a la entrega del Box de la Av. Ciudad de Cali un dique para regular las aguas, generando

una lámina de agua mínima en la cota 2541.00 m.s.n.m., al oriente de la Av. Ciudad de Cali. Este dique también cumple la función de regular las aguas que entran al Box Coulvert de la Av. Ciudad de Cali, no permitiendo la colmatación de esta estructura.

- A la entrega del humedal al Canal Castilla, se construirá otro dique cuya función es confinar las aguas mínimas a la cota 2539.5 m.s.n.m., generando una lámina de agua permanente al costado occidental del humedal.
- En total se dragarán 252.000 m^3 incluido el retiro de 70.000 m^3 de basuras dejadas por la antigua empresa EDIS, este dragado permitirá la conformación de láminas de agua entre 2.5 y 1.0m de profundidad transitando la creciente desde la cota 2541 a la 2542 m.s.n.m., en periodos de retorno de 50 y 100 años al costado oriental, y de 2539.5 a 2540.5 m.s.n.m., en el costado occidental.

Balance hídrico

Para la elaboración del balance hídrico se utiliza como criterio la ecuación de continuidad:

$$I = O + \Delta S$$

Donde:

I = Volumen de agua que entra a la zona en el período analizado, por lluvia directa, escorrentía superficial desde zonas vecinas y aportes subterráneos.

O = Volumen de agua que sale de la zona hacia la atmósfera o hacia zonas vecinas.

□*S* = Cambio en los almacenamientos superficiales y subterráneos.

La ecuación del balance hídrico del humedal El Burro se puede simplificar de la siguiente manera:

$$PD + ES = EV + \Delta S + I$$

Donde

PD = volumen que ingresa por precipitación directa en el humedal.

ES = volumen que ingresa por escorrentía superficial de la cuenca.

EV = volumen que sale por evapotranspiración.

□*S* = cambio en el almacenamiento del humedal.

I = Infiltración.

Inicialmente se realizó un Balance Hídrico que sólo tuvo en cuenta, como entradas y salidas, la información correspondiente a precipitación y evapotranspiración, considerando un valor determinado promedio de almacenamiento del suelo. Esto permite observar como sería el comportamiento hidráulico del humedal sólo desde el punto de vista climático, sin tener en cuenta entradas de caudal proveniente de colectores de aguas lluvias. Esta información permite evaluar que si en el sentido climático existe déficit, éste puede suplirse con los caudales afluentes al humedal, los cuales deben conocerse.

Debido a la ausencia de medición de variables hidroclimáticas en la zona de estudio, no es posible obtener parámetros intrínsecos del suelo, por ende no se considera infiltración en el humedal. Como ya se mencionó anteriormente, un primer cálculo se realiza para la condición de estacionalidad del humedal sin aportes externos. Se toma como condición de inicio del balance, el mes o periodo que cumpla la condición (PP-ETP)>0.

A continuación se presenta el balance hídrico climático para la cuenca del humedal El Burro sin considerar aportes hídricos de la cuenca aferente.

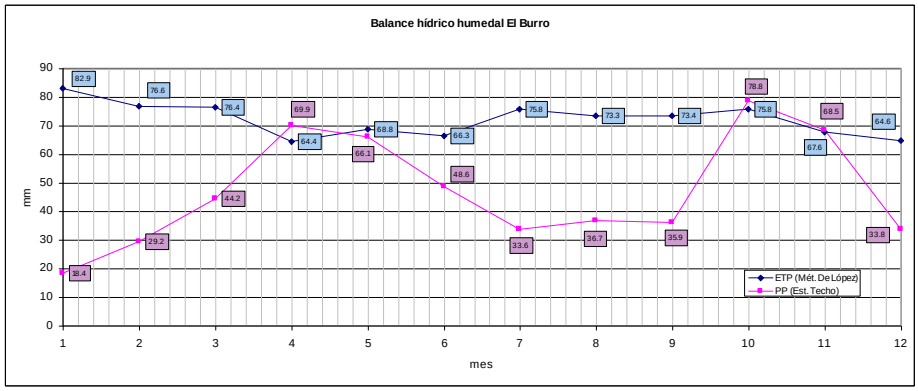


Figura 55. Balance Hídrico humedal El Burro sin aportes de la cuenca aferente.

Como se puede observar en la tabla 17, durante todo el año se presenta déficit en el cuerpo del humedal.

A continuación se presentan las distintas relaciones entre precipitación y evapotranspiración, presentándose los valores de déficit para cada mes y la cantidad de agua necesaria para equilibrar la evapotranspiración y la precipitación de forma que se genere almacenamiento.

Tabla 17. Valores de evapotranspiración y precipitación de cada mes en la cuenca del humedal El Burro. (Valores en mm de agua)

Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
ETP (Mét. De López)	82.9	76.6	76.4	64.4	68.8	66.3	75.8	73.3	73.4	75.8	67.6	64.6	865.9
PP (Est. Techo)	18.4	29.2	44.2	69.9	66.1	48.6	33.6	36.7	35.9	78.8	68.5	33.8	563.7
Cambio. Almac.	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.2	
Almacenamiento	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	3.9	0.0	
ETR	18.4	29.2	44.2	64.4	68.8	48.6	33.6	36.7	35.9	75.8	67.6	51.0	574.2
DEF	64.5	47.4	32.2	0.0	0.0	17.7	42.2	36.6	37.5	0.0	0.0	13.7	291.8
EXC	0.0	0.0	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

A continuación se analizará el balance hídrico del humedal El Burro, considerando las entradas correspondientes a la escorrentía superficial del área de drenaje aferente al humedal El Burro, la cual debe aproximarse al caudal transportado por los colectores afluentes y el sistema de drenaje de aguas lluvias. El área aferente, localizada en el sector oriental y que se tuvo en cuenta para el balance, es de 151 ha. En la figura 56 se muestra el balance hídrico resultante dentro del escenario planteado.

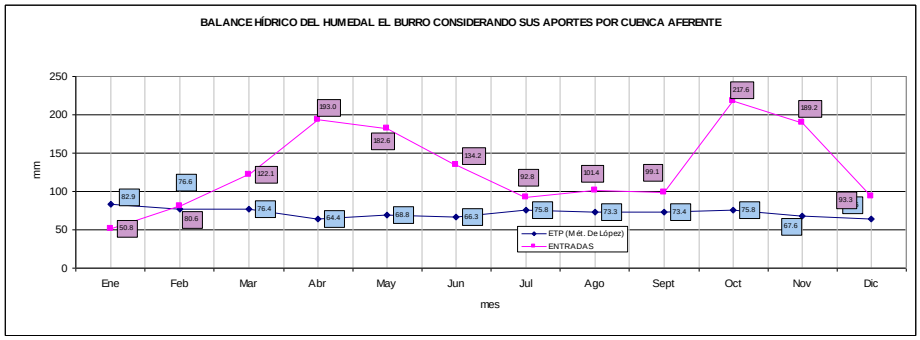


Figura 56. Balance Hídrico humedal El Burro considerando aporte por cuenca aferente**.**

En la tabla 18 se muestran los valores correspondientes a las entradas al humedal El Burro y en la

tabla 19 se indican los valores encontrados en el Balance para déficits o excesos dentro del humedal. Con esta condición planteada, se encontró que el humedal El Burro no tiene problemas evidentes de escasez o déficit de agua ante una condición hipotética de restablecimiento del drenaje de la cuenca hacia el humedal. Como lluvia efectiva se tomó el 30% de la directa, lo cual deberá ser calibrado en terreno.

Tabla 18. Valores de las entradas de caudal al humedal El Burro

Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	TOTAL
ESC	32.4	51.4	77.9	123.1	116.5	85.6	59.2	64.7	63.2	138.8	120.7	59.5	993
PP	18.4	29.2	44.2	69.9	66.1	48.6	33.6	36.7	35.9	78.8	68.5	33.8	563.7
ENTRADA	50.8	80.6	122.1	193.0	182.6	134.2	92.8	101.4	99.1	217.6	189.2	93.3	1556.8

Tabla 19. Valores de déficits y excesos en el humedal El Burro considerando aportes por cuenca aferente

Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	TOTAL
ETP (Mét. De López)	82.9	76.6	76.4	64.4	68.8	66.3	75.8	73.3	73.4	75.8	67.6	64.6	865.9
ENTRADAS	50.8	80.6	122.1	193.0	182.6	134.2	92.8	101.4	99.1	217.6	189.2	93.3	1556.8
ALMACENAMIENTO	686.8	690.9	45.7	174.3	288.1	356.0	373.0	401.0	426.8	568.7	690.2	718.9	
DEF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
EXC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Con el fin de determinar los aportes y pérdidas del humedal bajo diferentes condiciones, Hidromecánicas como parte de la consultoría para el diseño de la adecuación hidrogeomorfológica del humedal realizada para el Acueducto (2008) estableció los balances para el año promedio de la serie, para los años húmedo (2006) y seco (1992), suponiendo que la cota máxima de operación del humedal se localiza sobre los 2542.0 msnm, que corresponde a un almacenamiento máximo de 167.629.6 m^3, donde se ubicará la cresta del vertedero de excesos intermedio, que controlará el 80% del humedal (propuesto), para evacuar las crecientes máximas y los excedentes que se puedan presentar en los meses húmedos y evitar problemas de descargas de aguas lluvias en los barrios aledaños.

De acuerdo con lo anterior, se calculó primero el volumen total precipitado, para lo cual se tuvo en cuenta el área tributaria de la cuenca y el área directa del espejo de agua del humedal. Para la primera, se consideró un coeficiente de escorrentía de 0.75, para un área tributaria de 3.2 Km^2, teniendo en cuenta que es una zona urbanizada y presenta pérdidas menores en su trayectoria de drenaje.Para la segunda, se considero un coeficiente de 1.0, para un área tributaria de 0.10 Km^2, puesto que la precipitación es directa sobre el espejo de agua.

El valor de la evaporación se calculó suponiendo que la lámina de agua se encuentra sobre la cota máxima de operación normal del humedal (cota 2542.0 msnm), que corresponde a un área aproximada de 0.10 Km^2, con el fin de trabajar con datos mas conservadores.

AÑO PROMEDIO

El volumen total anual precipitado es de aproximadamente 1.35 millones de m^3 y el volumen evaporado es de 0.20 millones de m^3, por lo tanto se tiene un excedente de 1.15 millones de m^3 anuales.

En la Tabla 20, se presenta el balance para el año promedio y el caudal de salida mensual del humedal.

Tabla 20. Balance humedal año promedio

Mes	Precipitacion	Evaporacion	Balance	Vol. Preliminar	Vol. Embalse	Vertimiento	Q mes
	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3/s
Enero	44440,0	17790,0	26650,0	186650,0	167629,6	45670,5	0,017
Febrero	74628,4	16109,4	58518,9	226148,5	167629,6	117037,9	0,044
Marzo	133733,3	18157,8	115575,5	283205,1	167629,6	115575,5	0,043
Abril	171029,9	15907,4	155122,5	322752,1	167629,6	155122,5	0,058
Mayo	181223,6	14956,7	166266,9	333896,5	167629,6	166266,9	0,062
Junio	120343,8	15862,2	104481,6	272111,2	167629,6	104481,6	0,039
Julio	70380,9	16069,4	54311,5	221941,1	167629,6	54311,5	0,020
Agosto	74347,5	15911,4	58436,1	226065,7	167629,6	58436,1	0,022
Septiembre	103038,2	16085,3	86952,8	254582,4	167629,6	86952,8	0,032
Octubre	158757,9	16090,6	142667,3	310296,8	167629,6	142667,3	0,053
Noviembre	151023,6	15653,6	135370,0	302999,5	167629,6	135370,0	0,051
Diciembre	75318,7	15621,3	59697,4	227327,0	167629,6	59697,4	0,022
Anual	**1358265,8**	**194215,1**	**1164050,7**				

Fuente: Cálculos Hidromecánicas Ltda. (2008).

AÑO HÚMEDO

El volumen total anual precipitado es de aproximadamente 1.97 millones de m^3, que corresponde al año 2006 y el volumen evaporado es de 0.22 millones de m^3, tomando el del año promedio, por lo tanto se tiene un excedente de 1.65 millones de m^3 anuales.

Luego de la determinación de los aportes y las pérdidas, se estableció el balance, observándose que no se presenta déficit en ninguno de los meses a lo largo del año, descargando un caudal promedio de 0.057 m^3/s.

De acuerdo con lo anterior, se puede apreciar que el humedal se puede abastecer a partir de los volúmenes precipitados, sin necesidad de recibir aportes adicionales; el caudal de salida máximo es de 0.130 m^3/s en el mes de octubre.

En la Tabla 21, se presenta el balance para el año húmedo y el caudal de salida mensual.

AÑO SECO

El volumen total anual precipitado es de 0.75 millones de m^3, que corresponde al menor valor registrado en la serie anual (año 1992) y el volumen evaporado es de 0.17 millones de m^3, tomando el del año que presentó el valor máximo (año 1998), por lo tanto se tiene un excedente de 0.58 millones de m^3 anuales.

Una vez estimados los aportes y las pérdidas, se estableció el balance, observándose que no se presenta déficit en ninguno de los meses a lo largo del año, descargando un caudal promedio de 0.018 m^3/s.

De acuerdo con lo anterior, se puede apreciar que el humedal se puede abastecer a partir de los volúmenes precipitados, y no necesita de aportes adicionales; el caudal de salida máximo es de 0.055 m^3/s en el mes de noviembre, permaneciendo el humedal en su cota máxima durante todo el año.
En la Tabla 22, se presenta el balance y el caudal de salida del humedal.

Tabla 21. Balance humedal año húmedo

Mes	Precipitacion	Evaporacion	Balance	Vol. Preliminar	Vol. Embalse	Vertimiento	Q mes
	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3/s
Enero	78372,7	18518,4	59854,2	219854,2	167629,6	112078,9	0,042
Febrero	59674,6	17972,1	41702,5	209332,1	167629,6	83405,0	0,031
Marzo	258590,0	23774,4	234815,6	402445,1	167629,6	234815,6	0,088
Abril	222188,5	18424,2	203764,2	371393,8	167629,6	203764,2	0,076
Mayo	319657,0	17275,1	302381,9	470011,5	167629,6	302381,9	0,113
Junio	188969,6	18330,0	170639,6	338269,1	167629,6	170639,6	0,064
Julio	47739,7	15052,1	32687,6	200317,1	167629,6	32687,6	0,012
Agosto	60669,2	19874,8	40794,4	208423,9	167629,6	40794,4	0,015
Septiembre	85732,5	17331,6	68400,9	236030,5	167629,6	68400,9	0,026
Octubre	364611,9	17463,5	347148,4	514778,0	167629,6	347148,4	0,130
Noviembre	251429,0	14486,9	236942,1	404571,6	167629,6	236942,1	0,088
Diciembre	37197,2	19385,0	17812,2	185441,7	167629,6	17812,2	0,007
Anual	**1974831,8**	**217888,2**	**1756943,53**				

Fuente: Cálculos Hidromecánicas Ltda. (2008).

Tabla 22. Balance humedal año seco

Mes	Precipitacion	Evaporacion	Balance	Vol. Preliminar	Vol. Embalse	Vertimiento	Q mes
	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3/s
Enero	29837,3	18198,2	11639,1	171639,1	167629,6	15648,7	0,006
Febrero	19891,5	13884,1	6007,4	173637,0	167629,6	12014,9	0,004
Marzo	35009,1	15862,2	19146,9	186776,5	167629,6	19146,9	0,007
Abril	75786,8	14826,0	60960,7	228590,3	167629,6	60960,7	0,023
Mayo	85732,5	13507,3	72225,2	239854,8	167629,6	72225,2	0,027
Junio	52115,8	15070,9	37044,9	204674,4	167629,6	37044,9	0,014
Julio	37396,1	12452,4	24943,7	192573,3	167629,6	24943,7	0,009
Agosto	63652,9	14147,9	49505,1	217134,6	167629,6	49505,1	0,018
Septiembre	92893,5	11717,7	81175,8	248805,4	167629,6	81175,8	0,030
Octubre	45352,7	16163,6	29189,1	196818,7	167629,6	29189,1	0,011
Noviembre	164503,0	16672,2	147830,8	315460,3	167629,6	147830,8	0,055
Diciembre	51121,2	8025,3	43096,0	210725,5	167629,6	43096,0	0,016
Anual	**753292,5**	**170527,8**	**582764,7**				

Fuente: Cálculos Hidromecánicas Ltda. (2008).

Aportes al humedal para precipitaciones no ordinarias

Hidromecánicas Ltda., como parte del diseño de la adecuación hidrogeomorfológica del humedal realizado para el Acueducto de Bogotá (2008) realizó un análisis de los aportes al humedal para eventos de precipitación no ordinarios. Tomando como base el análisis de frecuencia desarrollado para la serie de valores máximos para diferentes períodos de retorno, definió la tormenta de diseño, para una duración de 1 hora, considerando que de acuerdo con el "Estudio para el análisis y caracterización de tormentas en la Sabana de Bogotá", desarrollado por la firma Ingeniería y Recursos Hídricos – IRH Ltda., para la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, la duración promedio es de tres horas. Para dar una mayor seguridad

a la estructura de descarga se asumió la duración de la tormenta igual a 1 hora y se distribuyó, para porcentajes de probabilidad de ocurrencia del 10% y del 50%, para intervalos de 10 minutos.

A partir de las tormentas definidas para períodos de retorno de 20, 50 y 100 años, se calcularon los hidrogramas de las crecientes que llegarían al humedal aportadas por el canal Castilla y los principales colectores.

Se calculó por medio de la metodología planteada por el Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos (USSCS), que contempla el cálculo de un hidrograma unitario, basado en las características morfométricas de la cuenca, para un tiempo de desfase respecto a la tormenta de diseño, que corresponde al 60% del tiempo de concentración de la cuenca aportante y la escorrentía directa, por medio de la Curva Número.

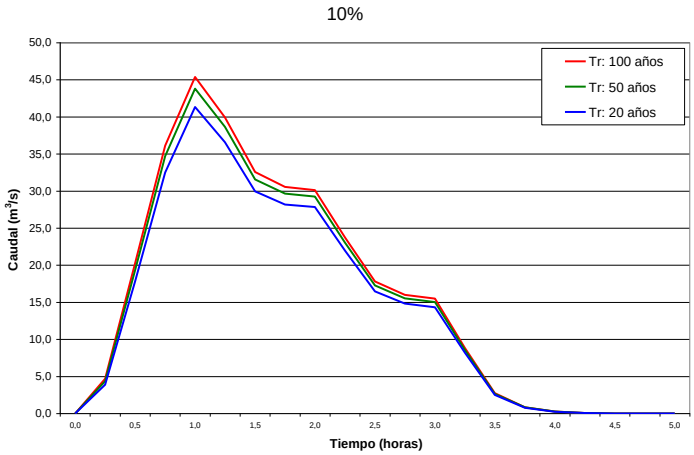
En las Tablas 23 y 24, se presentan los hidrogramas calculados para períodos de retorno de 20, 50 y 100 años (Cuenca tributaria y humedal), correspondiente a cada una de las tormentas seleccionadas y en las figuras 57 y 58 las gráficas correspondientes.

Tabla 23. Valores de los hidrogramas de crecientes en la cuenca (Dist 10%)

Tr: 100 años			Tr: 50 años	Tr: 20 años
Tiempo (minutos)	Tiempo (horas)	Caudal (m^3/s)	Caudal (m^3/s)	Caudal (m^3/s)
0	0,00	0	0	0
15	0,25	4,683	4,366	3,881
30	0,50	20,229	19,269	17,776
45	0,75	36,106	34,7	32,492
60	1,00	45,366	43,803	41,339
75	1,25	39,927	38,64	36,593
90	1,50	32,557	31,559	29,954
105	1,75	30,565	29,66	28,196
120	2,00	30,133	29,261	27,847
135	2,25	23,728	23,035	21,941
150	2,50	17,791	17,26	16,456
165	2,75	16,008	15,527	14,811
180	3,00	15,479	15,014	14,327
195	3,25	8,843	8,578	8,186
210	3,50	2,728	2,646	2,526
225	3,75	0,849	0,824	0,786
240	4,00	0,26	0,252	0,241
255	4,25	0,071	0,069	0,065
270	4,50	0,006	0,005	0,005
285	4,75	0	0	0
300	5,00	0	0,00	0

Fuente: Cálculos Hidromecánicas Ltda. (2008).

Figura 57. Creciente en la cuenca del canal Castilla (Dist 10 %)



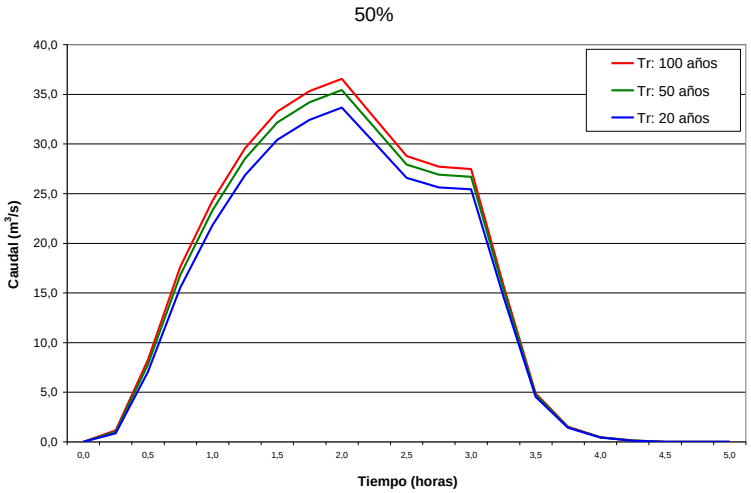
Fuente: Cálculos Hidromecánicas Ltda. (2008).

Tabla 24. Valores de los hidrogramas de crecientes en el humedal (Dist 50%)

Tr: 100 años			Tr: 50 años	Tr: 20 años
Tiempo (minutos)	Tiempo (horas)	Caudal (m^3/s)	Caudal (m^3/s)	Caudal (m^3/s)
0	0,00	0	0	0
15	0,25	1,143	1,026	0,855
30	0,50	8,263	7,775	7,036
45	0,75	17,595	16,773	15,513
60	1,00	24,275	23,302	21,801
75	1,25	29,559	28,498	26,842
90	1,50	33,254	32,145	30,402
105	1,75	35,307	34,188	32,423
120	2,00	36,54	35,423	33,659
135	2,25	32,665	31,689	30,144
150	2,50	28,77	27,926	26,585
165	2,75	27,693	26,891	25,617
180	3,00	27,461	26,674	25,423
195	3,25	15,79	15,339	14,622
210	3,50	4,889	4,749	4,527
225	3,75	1,524	1,481	1,412
240	4,00	0,467	0,454	0,432
255	4,25	0,127	0,123	0,118
270	4,50	0,01	0,01	0,009
285	4,75	0	0	0
300	5,00	0	0,00	0,00

Fuente: Cálculos Hidromecánicas Ltda. (2008).

Figura 58. Creciente en el humedal (Probabilidad del 50%)



Fuente: Cálculos Hidromecánicas Ltda. (2008).

LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y SU INTERACCIÓN CON LOS HUMEDALES

Cesar Rodríguez

Con el fin de identificar la posible interacción de los humedales con los acuíferos existentes en el subsuelo del Distrito Capital, se hizo un estudio de aguas subterráneas, con los siguientes objetivos:

- Identificar la presencia de rocas permeables e impermeables, investigar su distribución lateral y en profundidad y su interrelación con los humedales.
- Investigar la incidencia de los humedales en las aguas subterráneas y en los acuíferos principales.
- Aportar criterios para evaluar los impactos ambientales del proyecto.
- Elaborar el perfil de un proyecto de investigación tendiente a establecer el impacto de los humedales en el agua subterránea.

Información analizada

Para evaluar los efectos de los humedales sobre las aguas subterráneas, se hizo un análisis y evaluación general de la información geológica disponible, a nivel regional. Para desarrollar el modelo geológico básico, se aprovechó el mapa geológico disponible en los archivos del SDA (elaborado en 1999).

Se hizo un reconocimiento de campo y se realizó una caracterización hidrogeológica de las formaciones geológicas presentes en la Sabana de Bogotá, de tal forma que permitiera establecer la relación existente entre los humedales y los principales acuíferos captados a nivel regional, en el Distrito Capital.

Como resultado de tales evaluaciones se elaboró un mapa hidrogeológico y se desarrolló un modelo hidrogeológico conceptual regional.

Geología y geomorfología regional

La caracterización hidrogeológica realizada en el presente estudio, se basó en el procesamiento y correlación de la información geológica regional disponible (información secundaria), particularmente la presentada dentro del estudio disponible en el SDA (1999).

El área de estudio reposa sobre la llamada Sabana de Bogotá constituida por depósitos de origen fluvio-lacustre. Este potente espesor de sedimentos se depositó sobre un paleo-relieve muy irregular que condicionó su morfología actual, la cual presenta una zona semiplana principal, flanqueada por ramales montañosos.

Estos ramales montañosos limitan parte del área de estudio hacia el oriente, en donde nacen los valles de los ríos Tunjuelo, Fucha, Salitre, y otros cauces menores que fluyen hacia el río Bogotá. La mayor parte de los humedales están asociados con los cauces superficiales.

Los ramales montañosos se caracterizan por presentar formas alargadas de pendientes fuertes con desarrollo de una vegetación boscosa. Están constituidos en mayor proporción por rocas cretáceas pertenecientes al Grupo Guadalupe con predominio de capas de areniscas poco compactas a muy duras, interestratificadas con delgadas capas de liditas y muy fracturadas, debido al intenso fallamiento y en menor proporción por rocas terciarias con granulometría fina a muy fina.

La región plana, conocida propiamente como Sabana de Bogotá, está conformada por sedimentos cuaternarios de granulometría fina, moldeada por surcos poco profundos de las corrientes superficiales. Esta topografía plana con frecuencia se observa abruptamente cortada por pequeñas elevaciones o colinas recostadas al pie de los ramales montañosos, especialmente hacia los cerros orientales y occidentales, con desarrollo de una granulometría más gruesa. En general, en toda esta morfología se desarrolla una vegetación de pastos cortos y con arbustos sobre una gruesa capa de suelos franco-arcillosos.

La constitución litológica y el predominio de la porosidad secundaria por fracturamiento en el relieve de los ramales montañosos, convierten a estas geoformas en áreas de recarga de los acuíferos profundos que subyacen la región semiplana de la Sabana.

Caracterización hidrogeológica de las rocas

Con base en la información geológica, se hizo una caracterización de las formaciones geológicas existentes a nivel regional, desde el punto de vista de su capacidad para almacenar y permitir el flujo de agua subterránea, y con el fin de identificar la presencia de acuíferos y diferenciarlos de las rocas impermeables.

En el mapa geológico (Figura 26) se puede observar la presencia y distribución de las principales unidades geológicas en el área de influencia de los humedales.

Cuaternario aluvial Qal

Fueron originados por las corrientes superficiales principales, los cuales en el caso de los ríos Bogotá y Tunjuelo están enmascarados por los depósitos de inundación. En general están compuestos por arenas y gravas finas y por arcillas y limos. Según su composición, pueden constituir acuíferos, de porosidad primaria cuando constan de arenas y gravas, o pueden ser acuitardos, en los sectores constituidos por arcillas o limos. La mayor parte de los humedales están asociados con el cuaternario aluvial.

Formación Sabana Qs

Constituido por lentes de arenas (y gravas en menor proporción), dispuestas en niveles lenticulares, de espesor variable, generalmente aislados dentro de limos y arcillas depositadas en el relleno fluvio-lacustre. Los lentes de arenas (y gravas), conforman niveles acuíferos de porosidad primaria. Tales lentes se hallan generalmente a varios metros o decenas de metros de profundidad.

Coluviones Qc

Se encuentran en el piedemonte de la cordillera en la margen oriental de la Sabana de Bogotá. Compuesto por gravas y cantos en matriz arenosa. Constituyen acuíferos locales, de porosidad primaria y muy limitados en espesor y extensión lateral.

Formación Regadera Tsr

Formación constituida principalmente por areniscas friables de grano grueso a medio, color amarillo, con intercalaciones de arcillolitas abigarradas. Es un acuífero de porosidad primaria.

Formación Cacho Tpc

Compuesta por arenisca cuarzosa de grano medio, gris claro a gris naranja. Estratificación cruzada común, localmente presenta capas inter estratificadas de conglomerados con cantos de cuarzo de veta. Localmente hay dos miembros de areniscas separadas por una capa de arcillolitas limosas. Esta unidad constituye un acuífero de porosidad primaria y secundaria, (porosidad generada después de la existencia de la roca), en aquellas zonas en donde, por efecto de tectonismo, se encuentra fuertemente fracturada.

Formación Guaduas TKg

Constituida por arcillolitas, grises abigarradas con intercalaciones de limolitas, areniscas y algunas capas de carbón. Se ha caracterizado, en su conjunto a nivel regional, como un acuitardo, aunque pude tener niveles delgados de areniscas.

Grupo Guadalupe

Este grupo está conformado por tres formaciones a saber.

- Formación Arenisca Tierna y de Labor: (Ksglt.) Constituida en la base por areniscas cuarzosas, de grano fino a medio, en la parte media abundan las lodolitas y liditas, en techo está formada por areniscas de grano medio, grueso y conglomerático. Estos niveles de areniscas constituyen un acuífero de porosidad primaria y secundaria.
- Formación Plaeners: (Ksgp.) Constituida por liditas, limolitas y arcillolitas, con intercalaciones de areniscas de grano grueso a fino, con fracturamiento romboédrico. Es considerado como un acuífero de porosidad secundaria.
- Formación Arenisca Dura (Ksgd.) Compuesta por areniscas finas a medias, cemento silíceo, con fracturamiento concoideo. Acuífero de porosidad secundaria.

Guadalupe inferior Ksgi

Compuesta por lutitas y limolitas silíceas intercalada con areniscas cuarzosas de color gris y en la parte inferior constituida por areniscas. A nivel regional, se ha caracterizado como un acuitardo.

Grupo Villeta

Conformada por lutitas negras blandas con intercalaciones de areniscas y calizas, estratificación delgada a media. En su conjunto se ha caracterizado como un acuitardo, sin

embargo, los niveles de areniscas y calizas pueden ser acuíferos en donde se hallen afectados por fallas y diaclasamiento.

Modelo hidrogeológico conceptual del subsuelo de la ciudad de Bogotá

El modelo hidrogeológico conceptual del subsuelo de la ciudad de Bogotá. D.C., se encuentra representado en el mapa geológico elaborado por el SDA en 1999.

Extensión de los acuíferos

Los depósitos aluviales se encuentran en inmediaciones de los ríos principales, tal como puede observarse en el mapa geológico. El espesor de estos acuíferos es muy pequeño y su extensión lateral es limitada, por lo cual tienen poca importancia hidrogeológica.

El relleno fluvio-lacustre que conforma la Formación Sabana se extiende por toda la parte plana de la Sabana de Bogotá. Es importante tener en cuenta que la mayoría de los niveles acuíferos, integrados por lentes de arenas y gravas, no tienen extensión lateral continua. Se hallan entonces aislados dentro de las arcillas de la formación Sabana, y por lo tanto tiene poco espesor y extensión lateral limitada.

Los acuíferos integrados por formaciones geológicas, se extienden por kilómetros, en dirección NE y SW a lo largo de la cordillera. Pueden entonces considerarse como acuíferos regionales cuya extensión lateral depende de su espesor y de la estructura geológica local y regional. En la parte plana, del subsuelo del Distrito, la mayor parte de ellos se encuentran en el subsuelo, bajo la Formación Sabana generalmente a centenares de metros de profundidad.

Los acuíferos de mayor importancia son los niveles de areniscas del grupo Guadalupe, por su carácter regional. A nivel local le siguen en importancia los acuíferos de las formaciones Regadera y Cacho. Los depósitos de la formación Sabana pueden considerarse de pequeña importancia dadas sus características limitadas de espesor y extensión lateral.

Infiltración y recarga

La infiltración y recarga de las formaciones geológicas, se produce en dondequiera que afloran los acuíferos, es decir, que las zonas de recarga coinciden con las zonas de afloramiento de los acuíferos (zona montañosa), identificadas y delimitadas en el mapa hidrogeológico adjunto.

Es de esperarse que los lentes de arenas de la Formación Sabana, no posean recarga, ya que se hallan aislados dentro de las arcillas consideradas impermeables, del relleno fluvio-lacustre.

La infiltración en los depósitos aluviales (Qal), es muy pequeña ya que estos depósitos yacen sobre las arcillas de la formación Sabana y por lo tanto, las condiciones no son favorables para que el agua pueda penetrar en profundidad. El agua de infiltración, que pueda presentarse a nivel local, se moverá como flujo subsuperficial, el cual debe ser materia de investigación y evaluación.

Movimiento del agua subterránea

La parte de la infiltración que puede moverse en profundidad, está limitada por la estructura geológica de los sinclinales, que impiden el flujo regional lateralmente a la estructura regional. Por tal razón el flujo natural de agua subterránea en profundidad es muy pequeño o despreciable.

Solamente podría presentarse un flujo longitudinal (subparalelo) a la estructura regional en dirección norte o sur, pero probablemente despreciable, en términos del balance hídrico. Este flujo solo se generará en el futuro, en la medida en que se construyan pozos profundos de extracción de agua subterránea, que conformen un gradiente hidráulico en dirección hacia ellos.

En los acuíferos conformados por lo lentes de arena, que se hallan dentro de la formación Sabana, no debe presentarse movimiento del agua subterránea puesto que ellos se hallan aislados dentro de decenas de espesor de arcillas impermeables o de muy baja permeabilidad, los cuales yacen a su vez sobre los acuitardos de las formaciones terciarias o cretáceas.

En los depósitos aluviales (Qal), no debe presentarse movimiento de agua en profundidad, dado que ellos reposan sobre arcillas impermeables de la formación Sabana. Puede presentarse flujo lateral (subsuperficial), que debe estar limitado a lo largo de ellos, el cual debe ser materia de investigación aplicando trazadores y otras técnicas adecuadas a las características hidrogeológicas de los depósitos.

Nivel freático

El nivel freático medido en piezómetros de monitoreo se encuentra generalmente a profundidades del orden de 0.4 a 2 metros.

Nivel piezométrico

El nivel piezométrico medido en pozos que captan los lentes de arena (que se encuentran dentro de la formación Sabana), se halla a profundidades del orden de 15 a 30 m en la mayor parte de la planicie del Distrito.

El nivel piezométrico, en los pozos que captan agua subterránea de las areniscas del grupo Guadalupe, es tal que se han encontrado pozos saltantes, indicando que el acuífero es confinado (el agua se halla a presión).

Permeabilidad

La permeabilidad de los suelos varía ampliamente dependiendo de la naturaleza de los materiales que se estén analizando. Por lo tanto, para obtener valores cuantitativos o semicuantitativos de permeabilidad, es necesario hacer pruebas puntuales en los sitios de interés, en cada caso en particular.

Mapa hidrogeológico

A partir del mapa geológico del SDA, se elaboró el mapa hidrogeológico del humedal El Burro y sus alrededores (Figura 59), cuyas características generales se explican a continuación.

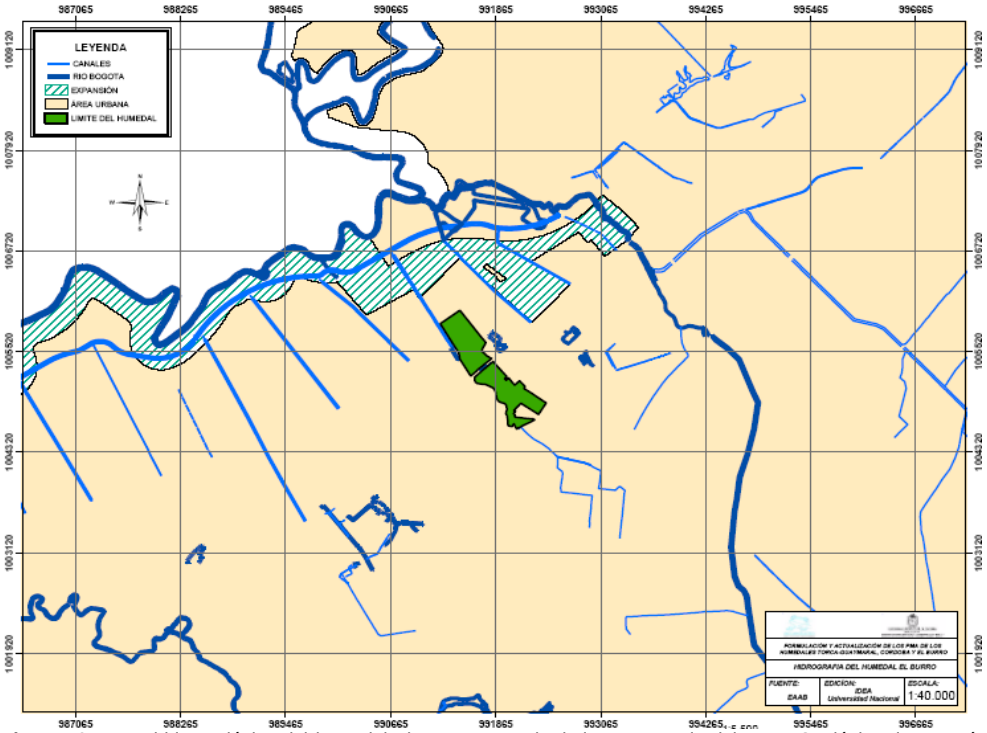


Figura 59. Mapa hidrogeológico del humedal El Burro y sus alrededores. Tomado del Mapa Geológico de Bogotá (SDA 1999).

Acuíferos de porosidad primaria

En estos acuíferos la porosidad existente se formó al mismo tiempo que la roca. Se representan de color azul claro a oscuro según su grado de importancia hidrogeológica. En la región se identificaron los siguientes acuíferos de porosidad primaria.

Cuaternario aluvial Qal

En general están compuestos por arenas y gravas finas y por arcillas y limos. Según su composición, pueden constituir acuíferos, de porosidad primaria cuando constan de arenas y gravas, o pueden ser acuitardos, cuando se hallan constituidos por arcillas o limos.

Formación Sabana Qs

Constituido por lentes de arenas (y gravas en menor proporción), dispuestas en niveles lenticulares, de espesor variable, generalmente aislados dentro de limos y arcillas depositadas en el relleno fluviolacustre. Los lentes de arenas (y gravas), conforman niveles acuíferos de porosidad primaria. En la mayor parte de planicie, tales lentes se hallan generalmente a decenas de metros de profundidad.

Coluviones Qc

Se encuentran en el piedemonte de la cordillera en la margen oriental de la Sabana de Bogotá. Compuesto por gravas y cantos en matriz arenosa. Constituyen acuíferos locales, de muy limitado espesor y extensión lateral.

Formación Regadera Tsr

Integrada por areniscas friables de grano grueso a medio, con intercalaciones de arcillolitas abigarradas.

Formación Cacho formación Tpc

Esta formación tiene porosidad primaria y secundaria.

Acuíferos de porosidad secundaria

Son aquellos acuíferos que han desarrollado porosidad, después de la existencia de la roca, representada principalmente en fallas y diaclasas.

Formación Cacho Tpc

Compuesta por arenisca cuarzosa. Localmente presenta capas interestratificadas de conglomerados con cantos de cuarzo. Este acuífero también tiene porosidad primaria.

Grupo Guadalupe

Este grupo está conformado por tres formaciones a saber.

- Formación Arenisca Tierna y de Labor: (Ksglt.) Constituida en la base por areniscas cuarzosas, de grano fino a medio, en la parte media abundan las lodolitas y liditas, en Techo está formada por areniscas de grano medio, grueso y conglomerático. Estos niveles de areniscas constituyen un acuífero de porosidad primaria y secundaria.
- Formación Plaeners: (Ksgp.) Constituida por liditas, limolitas y arcillolitas, con intercalaciones de areniscas de grano grueso a fino, con fracturamiento romboédrico. Es considerado como un acuífero de porosidad secundaria.
- Formación Arenisca Dura (Ksgd.) Compuesta por areniscas finas a medias, cemento silíceo, con fracturamiento concoideo. Acuífero de porosidad secundaria.

Acuitardos

Aunque la formación Sabana está cartografiada como un acuífero (por la presencia de los llamados lentes de arena), es importante tener en cuenta que las arcillas que se hallan encima y debajo de los lentes de arena, son acuitardos (materiales impermeables, o de muy baja permeabilidad).

Formación Guaduas TKg

Constituida por arcillolitas grises abigarradas con intercalaciones de limolitas, areniscas y algunas capas de carbón. Se ha caracterizado, en su conjunto a nivel regional, como un acuitardo, aunque pude tener niveles delgados de areniscas.

Guadalupe inferior Ksgi

Compuesta por lutitas y limolitas silíceas, intercalada con areniscas cuarzosas de color gris y en la parte inferior constituida por areniscas. A nivel regional, se ha caracterizado como un acuitardo.

Grupo Villeta (Kv)

Conformada por lutitas negras blandas con intercalaciones de areniscas y calizas, estratificación delgada a media. En su conjunto se ha caracterizado como un acuitardo, sin embargo, los niveles de areniscas y calizas pueden ser acuíferos en donde se hallen afectados por fallas y diaclasamiento.

Acuifugas

Son rocas impermeables que no almacenan ni permiten el flujo de agua subterránea. Se representan con colores rojizos. En el área no se identificaron acuifugas.

Modelo hidrogeológico del subsuelo bajo los humedales

En la Figura 60 se presenta la distribución vertical, de las unidades regionales que constituyen acuíferos y que se encuentran en el subsuelo de todos los humedales del Distrito Capital. La distribución lateral de las mismas unidades, se puede observar en el mapa hidrogeológico adjunto.

Niveles productores de agua subterránea (acuíferos)

Partiendo de las características geológicas, hidrogeológicas e hidráulicas de la región, se han identificado tres grandes unidades, de las cuales se extrae agua para diversos usos.

La primera unidad, denominada nivel superficial, corresponde a un complejo de suelos y depósitos fluviales y lacustres, de pocos metros de espesor y muy limitada extensión lateral. Generalmente son de baja a muy baja permeabilidad. De esta unidad se han extraído aguas del nivel freático, por medio de aljibes y pozos (molinos de viento, de poca profundidad). Los caudales de producción de este nivel son muy pequeños, generalmente menores de 0,2 litros por segundo. Gran parte de estos niveles se han agotado por el descenso del nivel de la tabla de agua, debido al drenaje natural (y artificial), a que ha sido sometida la Sabana de Bogotá en las últimas décadas. Esta unidad es de muy poca importancia hidrogeológica, desde el punto de vista de reservas de agua subterránea y de recarga, ya que ambos parámetros son despreciables, comparados con los de las unidades dos y tres.

La segunda unidad está compuesta por capas de arena finas medias, o gravas, a diferentes profundidades, en forma de lentes continuos, o discontinuos (generalmente confinados por las arcillas que conforman los depósitos fluviolacustres de la Sabana). El espesor de las capas es variable y se encuentra, en algunos sectores, a profundidades, desde algunas decenas de metros hasta más de 500 m. Los caudales que se extraen de este nivel dentro del Distrito Capital son bajos, de unos pocos lit/seg. Más del 90% de los pozos construidos en el Distrito Capital, captan agua de esta unidad.

El tercer nivel está conformado por la parte superior del Grupo Guadalupe, en sus niveles de areniscas, alcanzando un espesor aproximado de varios centenares de metros. Desde el punto de vista hidrogeológico y teniendo en cuenta su litología, tamaño y forma de granos, puede considerarse este nivel como el mejor acuífero de la Sabana, ya que se han perforado pozos que han producido caudales del orden de 70 lit/seg, pero podrían producir un mayor caudal. En la parte plana del Distrito Capital, esta unidad se halla generalmente a profundidades superiores a los 500 metros.

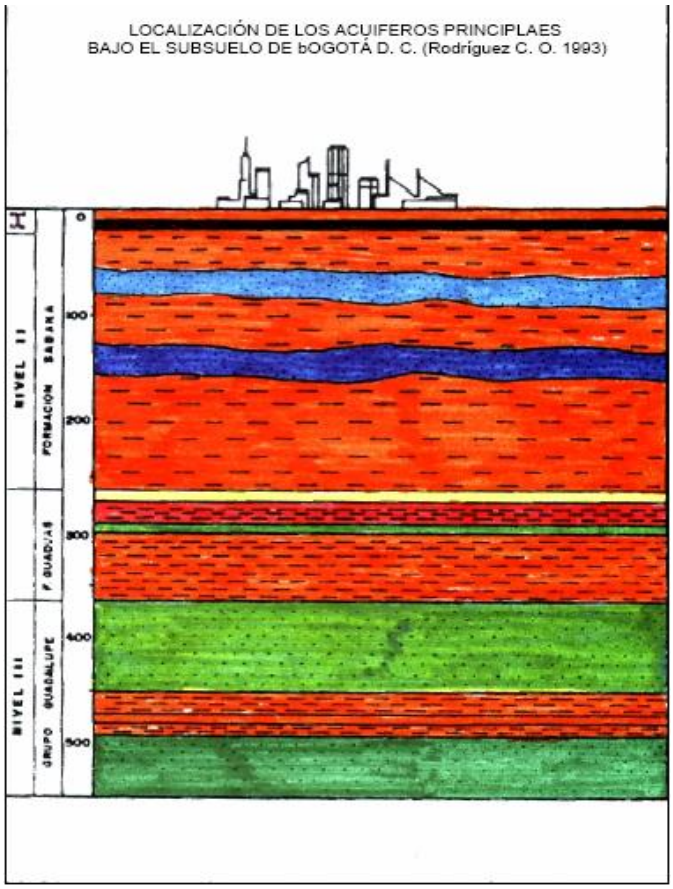


Figura 60. Modelo hidrogeológico del subsuelo bajo los humedales. Fuente (Rodríguez, 1993)

Interconexión hidráulica entre los humedales y los principales acuíferos

Del modelo hidrogeológico conceptual, presentado en la figura 60, se puede inferir que no es de esperarse que exista interconexión hidráulica entre los dos niveles acuíferos principales, que se hallan en el subsuelo del Distrito Capital y los humedales.

Puede existir interacción de los humedales con el nivel freático, o con el cuaternario aluvial (Qal), particularmente en aquellos sectores en donde los depósitos aluviales están constituidos por arenas. Tales posibilidades serían entonces de naturaleza local, y en tal caso deben ser materia de investigación puntual, para cada humedal. Para ello, es necesario utilizar métodos geofísicos (sondeos geoeléctricos o de Inducción electromagnética), correlacionados con datos obtenidos de la construcción de piezómetros, en los cuales se deben hacer pruebas de permeabilidad y uso de trazadores para determinar velocidad del agua subterránea. Con tal propósito se presenta un perfil de proyecto que permita investigar tal interrelación, a nivel local.

Glosario de términos hidrogeológicos

Acuífero: Unidad geológica capaz de almacenar agua y transmitirla, con buenas condiciones de permeabilidad y porosidad.

Acuitardo: Son rocas de muy baja permeabilidad que almacenan agua pero no permiten el flujo de ella en cantidades significativas.

Acuifuga: Son rocas impermeables que no almacenan ni permiten el flujo de agua subterránea.

Acuíferos de porosidad secundaria. Son aquellos acuíferos que han desarrollado porosidad, después de la existencia de la roca, representada principalmente en fallas, diaclasas y aberturas de disolución.

Acuíferos de porosidad primaria. En estos acuíferos la porosidad existente se formó al mismo tiempo que la roca, y está representada por el espacio intergranular.

5. ASPECTOS ECOLÓGICOS

Gabriel Guillot y Edith González

Los humedales son ecosistemas de alto valor, no sólo por su función ecológica, sino por los servicios culturales, recreativos, científicos y ambientales que prestan. Es por lo este motivo que la conservación y cuidado de los humedales es necesaria para el bienestar de la ciudadanía y el manejo de aguas lluvias, en especial para el caso de los humedales, que como El Burro se encuentran inmersos en una matriz urbana. Para ello es necesario conocer las características generales de este tipo de ecosistemas.

En el manual de la Convención Ramsar publicado en 1996 se recoge una primera aproximación a las características de los humedales:

Los humedales, en general, son sistemas intermedios entre ambientes permanentemente inundados y ambientes normalmente secos. Muestran una enorme diversidad de acuerdo con su origen, localización geográfica, régimen acuático y químico, vegetación dominante y características del suelo y sedimentos. Puede existir una variación considerable en un mismo humedal y entre diferentes humedales próximos unos a otros, formando no sólo ecosistemas distintos, sino paisajes diferentes

Desde el punto de vista de la estructura del ecosistema un humedal está constituido por espejos de agua, el litoral, la ronda del humedal y por norma (POT y Decreto 62) por la ZMPA, que corresponde a la zona donde los niveles freáticos varían a lo largo del año (Figura 61)

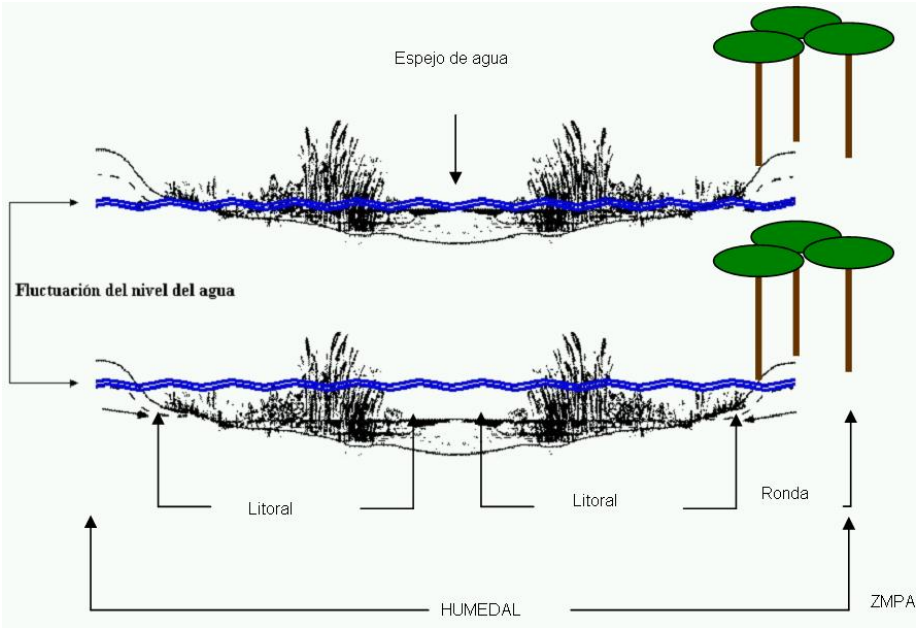


Figura 61. Zonas que constituyen el ecosistema de humedal. (IDEA, 2007)

En los humedales se dan varios procesos ecológicos que son fundamentales para las comunidades propias del humedal, así como para población humana aledaña. Para el caso de los humedales de Bogotá, estos ecosistemas solían tener procesos de depuración de aguas y transformación de materiales biológicos y químicos, sin embargo debido a su colmatación han perdido su capacidad de filtrar y absorber ciertos contaminantes dentro de los ciclos químicos e hidrológicos.

Los humedales son uno de los ecosistemas mas productivos sobre la tierra, reciben gran cantidad de materia orgánica de otros sistemas terrestres y acuáticos, son trampas de carbono que acumulan gran cantidad de materia orgánica que, bajo ciertas condiciones (acidez, falta de oxígeno y nutrientes o bajas temperaturas) solo se descompone parcialmente y se acumulan en el suelo (MAVDT, 2002), por este proceso de transformación y acumulación de CO2, es igualmente necesaria la recuperación de la estructura florística propia de los humedales, que como en el caso del El Burro, juegan un papel en la mitigación de contaminación aérea causada por el funcionamiento del parque automotor.

Ecológicamente los humedales proveen hábitats únicos para gran variedad de flora y fauna silvestres, dentro de las que se encuentran aves migratorias, que para el caso de este humedal representan el 25% de la avifauna presente.

La recuperación del humedal El Burro es necesaria tanto ecológica como ambientalmente. Sus valores ambientales podrán incrementarse a futuro con un manejo adecuado, el cual debe partir del análisis de las condiciones biológicas actualmente existentes.

Para el diagnóstico ecosistémico del humedal El Burro se evaluaron, bajo la perspectiva de la oferta ambiental de servicios que provee el ecosistema, los componentes florísticos, faunísticos y limnológicos (incluido el análisis físico-químico). En este sentido se analizó la capacidad del ecosistema de recuperar su estructura y funciones a partir de las siguientes características:

1. **Cobertura vegetal existente**, se establecieron los tipos fisionómicos y a partir del trabajo en campo y revisión de información secundaria se definieron los potenciales ecológicos para la recuperación de las comunidades vegetales.
2. **Fauna del humedal**, detallando las especies reportadas por informes preliminares, y las observadas en el humedal durante el estudio, asociaciones de la fauna con la flora, especies invasoras, amenazadas y en vía de extinción.
3. **Limnología del humedal**, para lo que se realizaron muestreos, realizando una comparación del estado actual del humedal con lo analizado en estudios realizados en el año 2004.
4. **Potenciales ecológicos**, teniendo en cuenta la diversidad presente, los factores tensionantes, los hábitats observados y sus porcentajes de ocupación con respecto al área total del humedal, se hace el análisis de la capacidad del humedal para recuperar sus atributos ecosistémicos y por ende la prestación de servicios ambientales a la comunidad.

ESTRUCTURA Y CARACTERÍSTICAS DE LA COBERTURA VEGETAL

Especies identificadas

En el estudio de la cobertura vegetal se realizaron muestreos de flora (Ver anexo metodológico) que permitieron identificar para los ambientes terrestres 14 familias y 16 especies de plantas (Tabla 25)

Tabla 25. Vegetación terrestre presente en el humedal El Burro según muestreos realizados por el IDEA de la Universidad Nacional de Colombia.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
PITTOSPORACEAE	
Pittosporum undulatum	Jazmín (especie introducida)
POACEAE	
Pennisetum clandestinum	Kikuyo (especie introducida)
ROSACEAE	
Prunus serotina	Cerezo
Rubus sp.	Mora silvestre
RUBIACEAE	
Galium sp.	Coralito
SALICACEAE	
Salix humboldtiana	Sauce
SOLANACEAE	
Physalis peruviana	Uchuva, vejigón
Solanum marginatum	Lulo de perro
BETULACEAE	
Alnus acuminata	Aliso
CAESALPINACEAE	
Adipera tomentosa	Alcaparro enano
CAPRIFOLIACEAE	
Sambucus peruviana	Sauco (especie introducida)
EUFORBIACEAE	
Ricinus communis (variedad rojiza)	Higuerilla roja (especie introducida)
FABACEAE	
Ulex europeaus	Retamo espinoso
MALVACEAE	
Abutilon striatum	Abutilon (especie introducida)
MIMOSACEAE	
Acacia sp.	Acacia
MYRTACEAE	
Eucalyptus sp.	Eucalipto

En cuanto a las especies vegetales acuáticas presentes se tienen 8 familias de plantas y 11 especies (Tabla 26), identificadas mediante muestreo en la zona litoral.

Tabla 26. Vegetación acuática presente en el humedal El Burro

Nombre científico	Nombre común
APIACEAE	
Hydrocotyle ranunculoides	Chupana, oreja de ratón, sombrerito de agua, paraguas.
COMPOSITAE	
Bidens laveis	Botoncillo, chipaca, duarte, masiquía
CYPERACEAE	
Cyperus rufus	Cortadera
Eleocharis sp.	Cebolleta de pantano
Scirpus californicus	Junco JU
HIDROCHARITACEAE	
Limnobium laevigatum	Buchón
JUNCACEAE	
Juncus effusus	Junco JU
LEMNACEAE	
Lemna sp.	Lenteja de agua
POLIGONACEAE	
Polygonum sp.	Barbasco de pantano
Rumex conglomeratus	Lengua de vaca
TYPHACEAE	
Typha domingensis	Enea o espadaña EN

Biotipos presentes

Según el trabajo adelantado por Conservación Internacional – CI y la EAAB (2000) en el humedal El Burro se identifican biotopos terrestres (Figura 62) tales como pastizal encharcado dominado por kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) en áreas sedimentadas, pastizal de kikuyo (*P. clandestinum*) en áreas no inundables, pastizal de kikuyo (*P. clandestinum*) asociado con lengua de vaca (*Rumex conglomeratus*) y basbasco de pantano (*Polygonum sp.*).

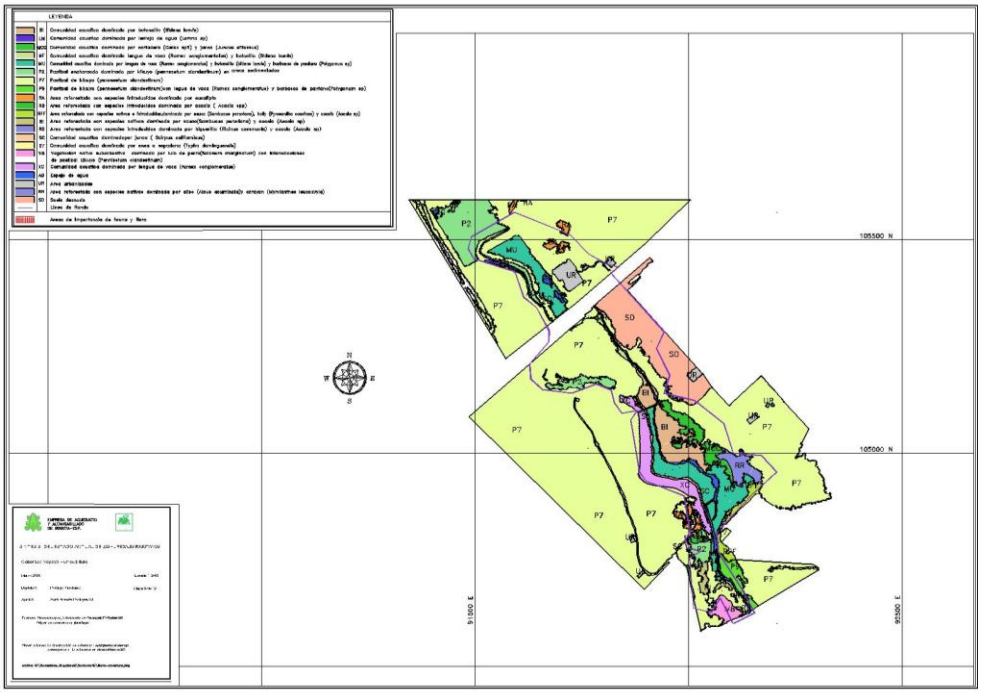


Figura 62. Estado de la cobertura vegetal del humedal para el año 2000. (CI-EAAB, 2000)

Áreas reforestadas con especies como eucalipto (*Eucaliptus globulus*), acacia (*Acacia sp.*), Sauco (*Sambucus peruviana*) y Holly (*Pyracantha coccinea*) principalmente, y áreas con presencia de especies nativas como aliso (*Alnus acuminata*) y arrayán (*Myrcianthes leucoxyla*). Igualmente se encuentran rastrojos dominados por lulo de perro (*Solanum marginatum*), con intercalaciones de pastizal de kikuyo (*P. clandestinum*).

Si bien el estudio realizado por CI data del año 2000, sus resultados son concordantes con lo hallado en el presente estudio. Las fotografías A, B y C de la Figura 64 y 65, muestran los diferentes sectores y proporciones de vegetación que se encuentran en el humedal El Burro, cada uno de ellos representa un hábitat específico para los diferentes grupos faunísticos.

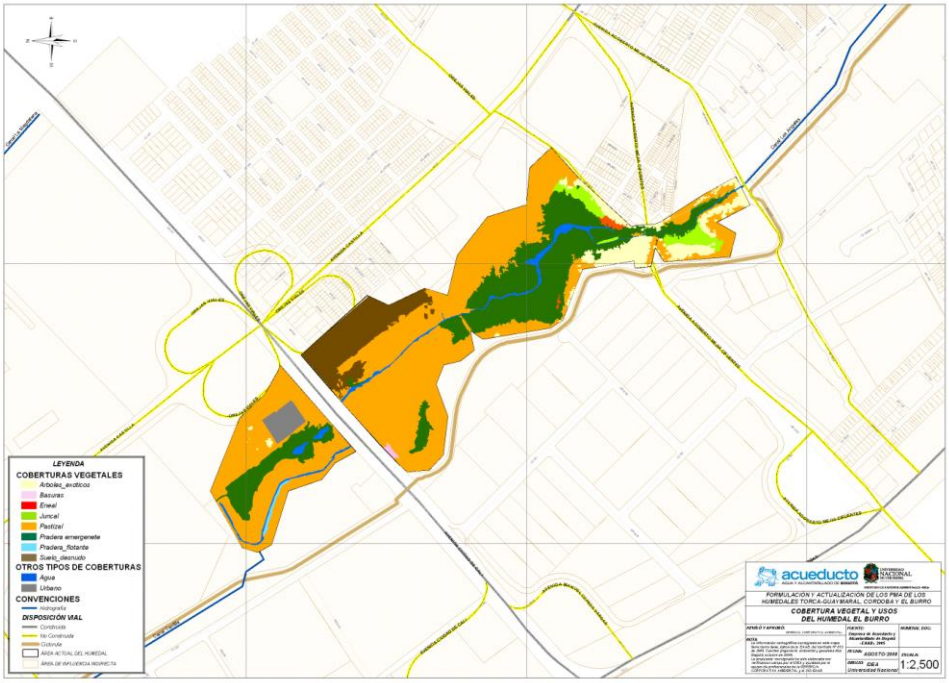


Figura 63. Comunidades vegetales presentes en el humedal El Burro.



Figura 64. Fotografías de los tipos fisionómicos encontrados en el humedal **A**. Pastizal y Pradera emergente, **B**. Pastizal y Pradera emergente, **C**. Juncal

En términos generales, en el humedal se presentan los siguientes tipos fisionómicos:

1. **Pastizales (52.68%)**, hace parte de la mayor proporción de cobertura del humedal, en el que domina el kikuyo (*P. clandestinum*), alternado con coralito (*Galium sp.*)
2. **Praderas emergentes (24.93%)**, compuestas por oreja de ratón (*Hydrocotyle ranunculoides*), botoncillo (*Bidens laveis*), cortadera (*Cyperus rufus*), cebolleta de pantano (*Eleocharis sp.*), barbasco de pantano (*Polygonum sp.*) y lengua de vaca (*Rumex conglomeratus*).

3. **Praderas flotantes (0.26%)**, compuestas ocasionalmente por oreja de ratón (*H. ranunculoides*) y de forma permanente por buchón (*Limnobium laevigatum*) y lenteja de agua (*Lemna sp.*)
4. **Relictos boscosos (6.83%)**, constituidos por arbustos tales como Jazmín (*Pittosporum undulatum*), mora silvestre (*Rubus sp.*), uchuva (*Physalis peruviana*), lulo de perro (*Solanum marginatum*), retamo espinoso (*Ulex europeaus*), abutilón (*Abutilon striatum*). Dentro de estos relictos las especies arbóreas dominantes son: cerezo (*Prunus serótina*), sauce (*Salix humboldtiana*), aliso (*Alnus acuminata*), alcaparro enano (*Adipera tomentosa*), sauco (*Sambucus peruviana*), higuerilla (*Ricinus communis*), divi divi de tierra fría (*Caesalpina espinosa*) acacia (*Acacia sp.*) y eucalipto (*Eucalyptus sp.*)
5. **Juncales (1.04%)**, dominados por juncos (*Juncus effusus*)
6. **Eneales (0.11%)**, dominados por la enea (*Typha domingensis*)

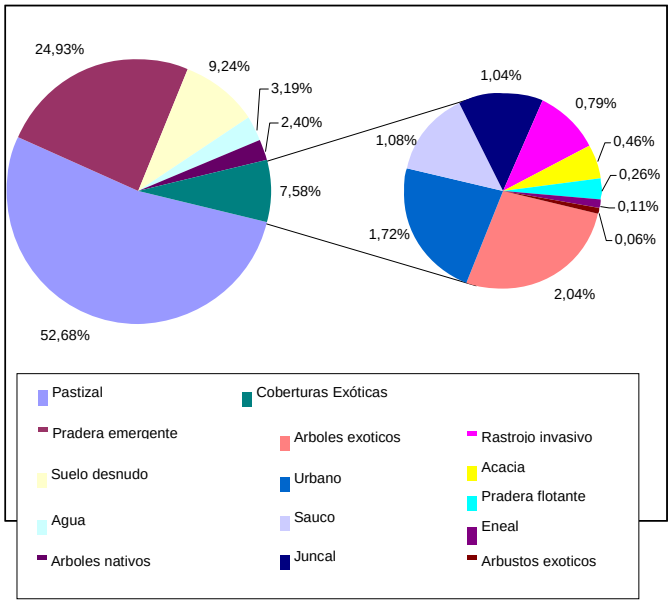


Figura 65. Área (%) cubierta por diferentes comunidades vegetales y otras coberturas en el humedal El Burro

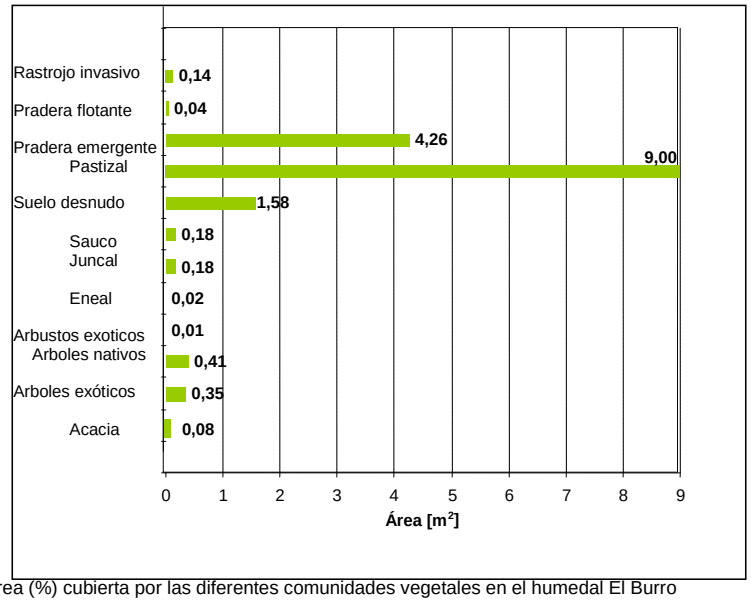


Figura 66. Área (%) cubierta por las diferentes comunidades vegetales en el humedal El Burro

La caracterización fisonómica del humedal El Burro (Figura 66. Tablas 25 y 26) muestran que, la mayor parte del área del ecosistema esta cubierto por pastizales, que representan un 55% de la cobertura total del ecosistema, seguidos por pradera emergente, que corresponde a un 25%, y por suelo desnudo que corresponde a casi el 10%, los árboles nativos y los árboles exóticos representan entre los dos cerca del 5%, las coberturas predominantes de zonas de litoral tales como juncos y eneales representan menos del 2% de la cobertura total del ecosistema.

Esta información cruzada con la valoración efectuada por CIC/EAAB (2000) y referenciada en capítulos anteriores, demuestra que el ecosistema del humedal El Burro, a pesar de tener grandes extensiones ocupadas por coberturas mono especificas como los pastizales de Kikuyo, presenta una composicion florística que se traduce en una oferta de hábitats para avifauna en especial para aves migratorias aumentando asi su potencial de restauración

CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA

Byron Calvachi Zambrano

Introducción

El componente faunístico actual del Humedal del Burro, es poco representativo de los valores típicos de los ecosistemas de humedales de la región de la Sabana de Bogotá, sin embargo bajo un proceso de restauración ecológica bien orientado, el potencial podría llegar a ser significativo. Con miras a realizar un ejercicio sobre el potencial de recuperación de la fauna, es necesario definir hacia que especies nos estaríamos dirigiendo y en este sentido se presentan dos visiones encontradas. La que apuesta a definir con precisión las especies residentes de las áreas acuáticas de los humedales, características de la región biogeográfica de la Sabana de Bogotá, sustentada por Stiles y Rosselli en el "Protocolo de Rehabilitación Ecologica de humedales en Centros Urbanos",y la visión expresada por autores como (Kusler *et al.,* 1994), quienes exponen la teoría a cerca de la complejidad de los ecosistemas de humedales, que los lleva a afirmar que precisamente una de las características propias de estos ecosistemas es la de ofrecer hábitat intermitente para especies, tanto de ecosistemas acuáticos como terrestres y anfibios, dependiendo de las condiciones climáticas que pueden cambiar de un año a otro; en tal sentido podríamos considerar que las especies residentes en los humedales pueden ser de un gradiente mayor al que proponen Stiles y Rosselli.

Con base en lo anterior, la descripción de la fauna para el Humedal El Burro se realizará en términos generales y considerando los posibles hábitats que ofrecería a las especies de la Sabana un humedal, tanto en años húmedos como en años secos, bajo las condiciones de extrema degradación que actualmente presenta este ecosistema. Sin embargo es importante tener en cuenta que paralelo al proceso de caracterizacion de la fauna actual presente en este humedal, debe realizar una valoración prospectiva en terminos de su potencialidad como habitat importante para el mantenimiento de poblaciones de fauna de la Sabana de Bogota, una vez se implementen las acciones que en terminos de rehabilitación integral deben adelantarse para el reestablecimiento de algunos de sus bienes y servicios que han sido perdidos a causa de su degradacion.

Adaptaciones de la fauna a las condiciones biofísicas de los humedales

De acuerdo con Kusler Op. cit. los humedales se caracterizan por ser ecosistemas fluctuantes, en ellos las masas de agua suben y bajan, encontrándose ambientes acuáticos someros y suelos saturados de agua que les confiere características de medio terrestre, de medio acuático y en ocasiones un intermedio entre los dos, dependiendo de la estacionalidad. Siguiendo estos cambios las plantas, animales y microorganismos a ellos asociados están constantemente adaptándose y cambiando. Un cambio de tan solo 30 cm en el nivel de la lámina de agua en un humedal puede afectar significativamente las dimensiones y funciones de una zona húmeda o humedal. Por ejemplo, ciertos tipos de vegetación como las plantas emergentes, las sumergidas y las flotantes, pueden crecer en un lugar, dependiendo de si se presenta un año húmedo o intermedio o pueden no crecer, si la estación es seca y en consecuencia las clases de animales que frecuentan sectores de las zonas húmedas varían también (Figura 67)



Figura 67. Mosaico de hábitats, de acuerdo a la diversidad de condiciones físicas dadas por la humedad del suelo y en consecuencia a diversidad de la topografía y batimetría.

Los repentinos cambios en la humedad del suelo explican la inmensa biodiversidad de los humedales; las variaciones de nivel a lo largo del tiempo originan nichos ecológicos que pueden mantener plantas y animales terrestres, acuáticos y anfibios. Igualmente los gradientes verticales causados por los cambios en la profundidad del agua y en el grado de saturación del suelo crean mayor variabilidad ambiental; permitiendo que en los humedales se encuentren especies de ambientes acuático y terrestre.

Aunque la permanencia de algunas especies puede ser temporal en los humedales, un ambiente puede ser crucial para definir funciones vitales tales como patrones de nidificación, puesta, cría o alimentación de una especie. Por ejemplo las aves de patas cortas (playeras y algunas garcillas) se alimentan en aguas someras, las de patas más largas (garcetas y garzas) se nutren en aguas menos superficiales, mientras que las aves acuáticas, nadadoras y buceadoras (patos, zambullidores y fochas) se alimentan e incluso anidan en aguas abiertas más profundas (Figura 68).

De igual manera, siguiendo patrones biofísicos condicionados por el nivel del agua, es evidente la variabilidad en otros grupos bióticos de los humedales como la vegetación e incluso los peces. Para el primer grupo, la adaptación a los diferentes nichos acuáticos ha permitido su clasificación taxonómica, partiendo del hecho que presentan diferentes formas de vida o formas de crecimiento que se relacionan directamente con el nivel del agua y del substrato. En tal sentido se define una planta acuática o semiacuática por la presencia permanente o periodica de partes fotosintéticas activas sumergidas por algunos meses del año o flotantes en la superficie del agua (Schmidt Mumm- 1998).

Por otra parte aunque el término de pez pelágico sea propiamente aplicable a los peces de mar abierto, el significado de pelágico puede ser también aplicable al necton, que habita las capas superiores del agua y para facilitar el entendimiento, nos referimos a peces como la guapucha que originalmente en los ecosistemas hídricos del Altiplano vivían entre aguas, cerca de la superficie; mientras que los capitanes y capitanejos, son peces que viven en los fondos, razón por la cual se les denomina como bentónicos.

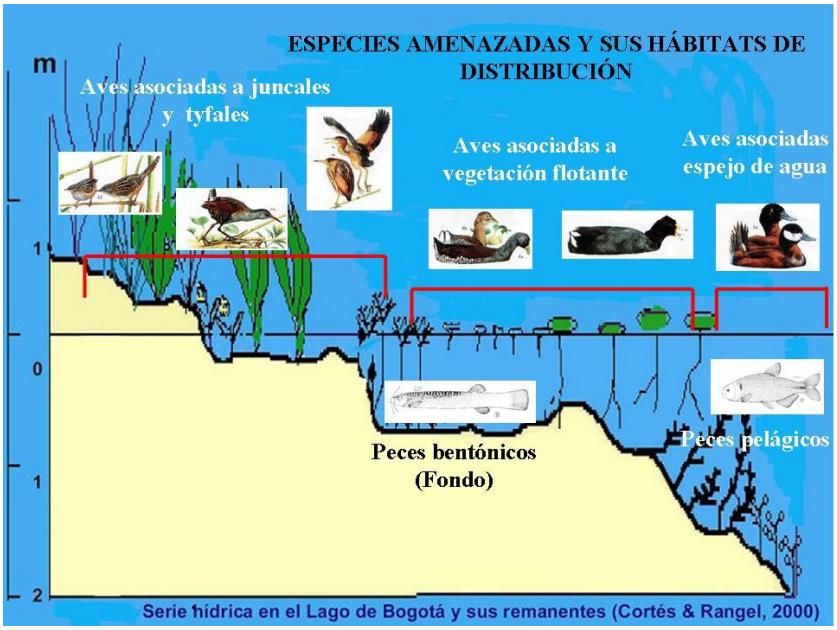


Figura 68. Sucesión de especies de aves acuáticas características de los humedales bogotanos, de acuerdo con las condiciones de las coberturas y con la hidrogeomorfología del humedal.

Fuente: Modificado para éste documento a partir de Cortés y Rangel 2000

Las referencias anteriores muestran como la complejidad física de los ecosistemas de humedales es reflejada en la complejidad biológica de las diferentes especies adaptadas a sus medios ambientes. De ésta manera diferentes autores coinciden en afirmar que los humedales son medios conformados por un amplio gradiente de variaciones, en las cuales incluso los bosques de ribera serían parte fundamental de los mismos, favoreciendo la complejidad que se vería notablemente aumentada, dado que la complejidad y consecuente diversidad de un bosque está dada en sentido vertical, mientras que en los humedales es horizontal, la fauna adaptada al medio puede fluctuar entre la vegetación acuática del humedal y semiacuática de los bosques inundables. Al respecto Hernández-Camacho, J. I., afirmaba que el cucarachero de pantano (*Cistothorus apolinari*), originalmente realizaba parte de sus funciones vitales en los alisales, los cuales una vez arrasados obligaron al ave a relegarse hacia al hábitat de juncales que le ofrecía refugio, sin embargo en los procesos de restauración del bosque ripario iniciados en el humedal de La Conejera, se ha visto que la especie nuevamente se está desplazando hacia el bosque de ribera para realizar algunas de sus funciones vitales (Galindo G. Com. Pers.).

Generalidades de los hábitats en los humedales de Bogotá

La relación entre la fauna de los humedales bogotanos y la estructura del hábitat, ha sido tratada por diversos autores, con visiones dadas desde investigaciones en diferentes grupos bióticos bajo diferentes enfoques ecológicos, para los grupos faunísticos las investigaciones que relacionan hábitat- especies, han considerando principalmente las coberturas del suelo en conjunción con las transformaciones y alteraciones causadas.

Entre los trabajos realizados que asocian características de los hábitats actuales con relación a la presencia de los grupos de fauna, se ha efectuado principalmente para aves y artrópodos (Rosselli op. cit. y Amat y Blanco, 2003) respectivamente.

Para el grupo de las aves, la citada autora realiza una relación hipotética entre las características de las diferentes coberturas de la vegetación acuática del humedal y del área riparia, relacionando grupos generales de asociaciones de vegetación con grupos específicos de la avifauna que utiliza de manera discriminada las agrupaciones vegetales identificadas, las asociaciones definidas son las siguientes:

Vegetación del área del cauce: juncal, juncal seco, eneal, macollas, vegetación emergente, vegetación herbácea de borde, pradera inundable, vegetación flotante, alfombra flotante, agua panda con vegetación sumergida, espejo de agua abierta, orillas abiertas.

Vegetación del área riparia: alisal, bosque nativo, chilcal-tintal, arboles de sauce, matorral espinoso- moral, bosque mixto sembrado, bosque exótico, pasto kikuyo denso, potreros y prados, pasto nativo ralo.

Es importante destacar que el análisis realizado, considera únicamente las coberturas que actualmente se presentan en los humedales, en su mayoría en avanzados estados de deterioro ecológico y ambiental, pudiendo apreciarse que la autora considera ampliamente, tanto características que definen las coberturas como el caso de especies de vegetación exótica introducida; como las condiciones dadas por la morfología del cauce y la ronda, en relación con el agua y con la fisionomía de la vegetación asociada, características que en el evento de un proceso de restauración ecológica, en el cual se modifique la geomorfología y se realice una modificación de las coberturas de vegetación, podría llagar a tener notorios cambios.

La relación establecida entre las coberturas y los grupos de aves, es referida a la intensidad de uso y el análisis lo define en cinco (5) categorías referidas a: forrajeo/ nidación/ refugio, clasificándose según la autora así:

a) 0 = No usado
b) 0,5 = Uso ocasional
c) 1= Uso poco frecuente
d) 2= Uso moderado
e) 3= Uso preferencial

Nuevamente, como en el caso anterior vale destacar que una vez realizadas las intervenciones de la restauración con seguridad estos criterios cambiarían.

La valoración que se realiza desde el análisis propuesto con los anteriores criterios, se desarrolla únicamente para las especies que se consideran como residentes exclusivas de humedal, entre las que se incluyeron: el cucarachero de pantano (*Cistothorus apolinari*), la tingua bogotana (*Rallus semiplumbeus*), la tingua moteada (*Gallinula melanops*), el guaquito (*Ixobrichus exilis*), el pato turrio (*Oxyura jamaicensis*), la monjita (*Chrysomus icterocephalus*), focha (*Fulica americana*), pato barraquete (*Anas discors*), caica (*Gallinago nobilis*), doradito lagunero (*Pseodocolopteryx acutipennis*), zambullidor (*Podilymbus podiceps*), garza estriada (*Butorides striatus*), garza del ganado (*Bubulcus ibis*), garza real (*Casmerodius albus*), playeros (*Tringa* spp.), tingua azul (*Porphyrula martinica*), tingua de pico rojo (*Gallinula chloropus*); los resultados del análisis muestran un aspecto interesante que es importante no pasar por alto. Considerando el hecho que los humedales son ecosistemas fluctuantes que de un año a otro, de acuerdo con las condiciones del clima, pueden modificar notoriamente su biota, grupos de aves igualmente endémicas, como el chamicero de la sabana (*Synallaxis subpudica*), el

picoecomo rufo (*Conirostrum rufum*), la alondra (*Eremophila alpestris*), el canario bogotano (*Sicalis luteola bogotensis*) o la dormilona piquipinta (*Muscisaxicola maculirostris*) pueden también considerarse como residentes, encontrando allí de la misma manera refugio y oferta de recursos, sin ser aves acuáticas. Podría bajo tales condiciones igualmente considerárseles como importantes en los análisis, de hecho en humedales del norte de la ciudad como La Conejera o Córdoba, donde existen importantes coberturas de bosque o en humedales del sur de la ciudad, como Tibanica y La Herrera con características en sus riberas de ecosistemas áridos, algunas de estas especies son definitivamente residentes.

De otra parte algunos ornitólogos como Naranjo L. G., consideran que incluso hoy en día es posible construir humedales para favorecer determinados grupos de aves, de acuerdo con las condiciones hidromorfológicas específicas, y su relación con las coberturas de vegetación acuática y semiacuática que crece limitada, a su vez por diversidad de factores físicos, derivados de la relación agua-batimetría-cobertura-suelo y en el caso del suelo, en estrecha relación con la biogeoquímica, y para las aguas como factor limitante debe considerarse las características físico-químicas.

Los análisis realizados por (Amat y Blanco op. cit.), para el grupo de los artrópodos en relación con la estructura del hábitat que ofrecen los humedales bogotanos, bajo las condiciones actuales de deterioro, definen los siguientes grupos:

1- Comunidades asociadas a cinturones de vegetación
2- Comunidades de mosaicos vegetacionales
3- Comunidades de vegetación de terrenos en consolidación
4- Comunidades de heliófilas
5- Comunidades de vegetación flotante
6- Comunidades de vegetación sumergida
7- Comunidades de espejos de agua
8- Comunidades de alta movilidad

Todas las variaciones están definidas por la cobertura principalmente vegetal, incluyendo además los espejos de agua y la vegetación invasora que actualmente ocupa amplios espacios en los humedales y que además entremezcla comunidades nativas con especies foráneas como la acacia, el kikuyo o el buchón y a su vez, como se señaló previamente, la vegetación es consecuencia biológica de las condiciones físico-químicas derivadas de la relación agua-suelo-morfología.

Para las comunidades de artrópodos el factor condicionante, de acuerdo con los diferentes tipos de hábitats y microhábitats que les brindan los humedales, parece ser la definición de los grupos tróficos, los cuales aunque no se asocian de manera estricta en relación con la estructura del hábitat, si muestran alguna tendencia con el aumento en su diversidad, de acuerdo con la complejidad del hábitat y con el grado de fluctuación agua-tierra al que estén sometidos, en este sentido las franjas que presentan mayor diversidad de artrópodos son los cinturones de vegetación marginal, es decir las áreas que actualmente simulan lo que debiera ser el bosque de ribera y los mosaicos vegetacionales (matorrales inundables), seguramente debido a que en ellos se conjugan las complejidades de las estructuras de los ecosistemas boscosos inundables con las de los ecosistemas de humedales propiamente dichos.

De la recopilación de los análisis ecológicos realizados para los grupos anteriores, aves y artrópodos, se pueden extractar aspectos generales, aplicables a la complejidad ecosistémica en relación con los diferentes grupos de fauna.

a- Las condiciones actuales de los hábitats en los humedales están drásticamente afectadas, especialmente por especies introducidas como el kikuyo y árboles como la acacia, conformando coberturas que limitan fuertemente la oferta para la fauna presente.

b- Las condiciones físicas y químicas de los humedales, que incluyen los suelos, la topografía y batimetría, los movimientos y calidad de las agua en tales condiciones actuales de deterioro, determinan de manera importante los grupos de fauna asociada.

c- Los análisis hasta ahora realizados de dependencia fauna-hábitat son muy aproximados, ya que las relaciones ancestrales de la fauna con los hábitat originales no es posible ya documentarlas y las comunidades que hoy vemos han desarrollado adaptaciones a las condiciones de deterioro actuales y solo podremos realizar de manera muy aproximada una prospección hacia lo que podrían llegar a ser en un futuro escenario mejorado de restauración ecológica, con la recuperación de algunos de las condiciones que originalmente caracterizaron estos ecosistemas, bajo limitantes ecosistémicos como tamaño, calidad ambiental, influencia urbana, forma etc.

d- Teniendo en cuenta que los humedales son sistemas transicionales entre la interface agua-tierra y que tales condiciones derivan enteramente de aspectos climáticos locales y regionales, es difícil determinar con precisión las especies que puedan ser consideradas "residentes", sin embargo teniendo en cuenta que de las 50.000 ha que tenían los humedales del altiplano, hasta principios del siglo pasado, hoy sobrevive apenas un pequeño porcentaje de dicha extensión, es importante favorecer con preferencia el mantenimiento de condiciones acuáticas de los humedales, por encima de las condiciones dadas en los periodos de sequía que estos pudieran llegar a presentar, para evitar así adicionar factores de vulnerabilidad a los ya reconocidos e identificados, que amenazan la supervivencia de aves acuáticas como la tingua bogotana, el cucarachero de pantano, la tingua moteada, la garza dorada, etc. especies que requieren de condiciones preferiblemente pantanosas para su supervivencia.

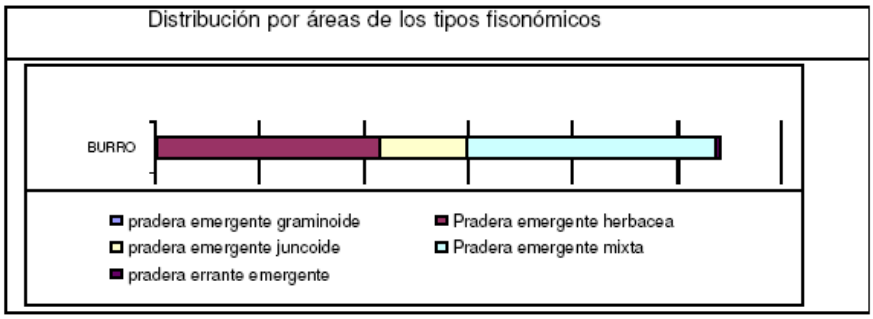
Análisis de las condiciones del hábitat actual en el humedal

Una vez revisadas las condiciones que definen la estructura de un ecosistema de humedal y la forma como éste condiciona la fauna que en él habita, se presenta a continuación el análisis de la calidad actual del hábitat en el Humedal del Burro, teniendo siempre presente que hoy el humedal se encuentra drásticamente afectado por factores de origen antrópico y que dicho humedal está totalmente inmerso en una matriz cada día más urbanizada.

Los análisis realizados en el protocolo de restauración y rehabilitación de los humedales bogotanos para valorar la calidad del hábitat que actualmente ofrece el Humedal del Burro, para lo cual se tuvo en cuenta principalmente sus coberturas, encuentra que actualmente el humedal presenta como coberturas dominantes las praderas emergentes herbáceas y la errante emergente, constituyendo el mayor porcentaje del humedal en su zona acuática.

El mismo documento realiza la valoración de aspectos bióticos y físicos del Humedal El Burro, considerando para el primer caso como variables, el número relativo de coberturas, el número relativo de especies y el área de vegetación acuática y semiacuática, la diversidad de coberturas fue calculada mediante el índice de Shannon; para la valoración física se consideraron como variables: el espejo de agua, las áreas en tierras de cultivo, áreas con cobertura de kikuyo, la proximidad entre humedales, el mantenimiento de flujo de agua, el mantenimiento de las fluctuaciones de agua, la fragmentación, la factibilidad de ampliación como compensación, las presiones por crecimiento urbanístico e invasiones y la amenaza por proyectos de infraestructura urbana que impactarían negativamente. Los resultados del análisis, de acuerdo a lo consignado por el protocolo y definido por un total de ocho o nueve hábitats acuáticos, que en estos humedales se presentan mayoritariamente con áreas moderadas (ni

muy reducidos, ni muy dominantes), se encontró que de los humedales con baja oferta, el de mayor puntaje es El Burro, irónicamente debido en buena medida a que en su sector bajo (al occidente de la Avenida Ciudad de Cali) hay una buena área encharcada, pero por fuera de los límites legales que fueron delimitados como área de humedal.



Fuente. Modificado del protocolo de rehabilitación y restauración de humedales del distrito. Secretaría Distrital de Ambiente, 2008.

En general el análisis arrojo como resultado que el Humedal del Burro es uno de los más deteriorados y que su estado está además agravado por el hecho de tener un reducido tamaño, reconocido como área legal y por poseer un minúsculo espejo de agua, sin embargo a la fecha de evaluación de las condiciones del humedal, año 2001, también se presentaban factores positivos a su recuperación como el hecho de tener buenas posibilidades de ampliación o tener pocos proyectos de desarrollo urbano que lo amenazaran para ese entonces.

Grupos Faunísticos actuales en el Humedal del Burro

De acuerdo con lo consignado por el IDEA de la Universidad Nacional en el presente Plan de Manejo, bajo las actuales condiciones referidas de deterioro del humedal, los grupos faunísticos presentes en el Humedal del Burro, que han sido objeto de estudio corresponden en orden taxonómico a los siguientes:

Artrópodos

Sin haberse realizado profundos estudios al respecto, puntualmente en el Burro los grupos de artrópodos hasta ahora conocidos, corresponden a seis (6) órdenes y diez (10) familias (

Tabla 27)

Considerando los resultados obtenidos por los estudios realizados en otros humedales de Bogotá es altamente probable que la biodiversidad de artrópodos del Humedal El Burro esté pobremente estudiada y sería importante realizar estudios que avancen en su caracterización, considerando que estos grupos tienen grandes cambios en la composición y estructura de acuerdo con la estacionalidad climática.

Tabla 27. Artrópodos presentes en el Humedad El Burro

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	ATRIBUTO ECOLÓGICO
ARANEAE	**Arañas y Opiliones**	
ARANEIDAE	Arañas tejedoras	De las franjas terrestre y anfibia del humedal
SALTICIDAE	Arañas saltadoras	De la franjas de matorrales del bosque ripario hasta la vegetación enraizada
OPILIONIDAE	Opiliones	En nichos específicos como troncos en descomposición y bajo piedras
DIPTERA	**Moscas y Mosquitos**	
CULICIDAE	Zancudos	De amplia distribución en los microhábitats del humedal, desde los matorrales hasta la vegetación flotante
SYRPHIDAE	Moscas de las flores	En todos los cinturones de vegetación, desde el bosque inundable, hasta la vegetación enraizada
TABANIDAE	Tábanos	Del estrato aéreo y de todas las coberturas vegetales
HYMENOPTERA	**Abejas, Abejorros, Avispas y Hormigas**	
APIDAE	Abejas	De los cinturones de vegetación boscosa principalmente, aunque también se encuentra hasta la vegetación enraizada
ODONATA	**Libélulas**	
AESCHINIDAE	Caballitos de diablo	Asociados a hábitats acuáticos, vegetación flotante, enraizada y vegetación litoral
ISOPODA	**Cochinillas**	
PORCELLIONIDAE	Marranitos	Principalmente de microhábitats asilados como debajo de piedras y troncos
AMPHIPODA	**Desconocido**	
TALITRIDAE	Desconocido	De amplia distribución



Figura 69. Araña del grupo de la araneidas o arañas tejedoras, frecuentes en todos los humedales de Bogotá.

Fuente: Programa misión Humedales. Canal Local City T.V.

Herpetofauna

Actualmente en el humedal se presentan dos (2) familias (Hylidae y Colubridae) representadas por dos (2) especies, *Hyla labiales* y *Atractus crassicaudatus.* Sin embargo, no se descarta la posibilidad de que estén presentes al menos otras dos especies más de este grupo de vertebrados que son tolerantes a condiciones de deterioro ambiental y se han registrado en otros sectores urbanos, las cuales serían la ranita café (*Colostethus subpunctatus*) y otra especie de culebra (*Atractus cf. werneri*), registradas recientemente en el Humedal La Vaca (Consorcio Preservación Humedales 2008).

Tabla 28. Herpetofauna presente en el humedal El Burro.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
HYLIDAE	
Hyla labiales	Rana sabanera
COLUBRIDAE	
Atractus crassicaudatus	Culebra sabanera

Avifauna

La avifauna es el grupo de vertebrados más numeroso en el humedal, de acuerdo con algunos registros realizados desde el año 1998, se encuentra que la diversidad es apreciable, dadas las extremas condiciones de deterioro a la fecha se ha registrado un total de 36 especies, pertenecientes a 21 familias.

Se realizaron muestreos de avifauna en los sectores donde hay concentración de aves (Figura 70). Las aves presentes en este humedal fueron reportadas en estudios preliminares con el de CI/EAAB, 2000. Este listado fue ratificado con las observaciones realizadas y se presenta en la Tabla 29

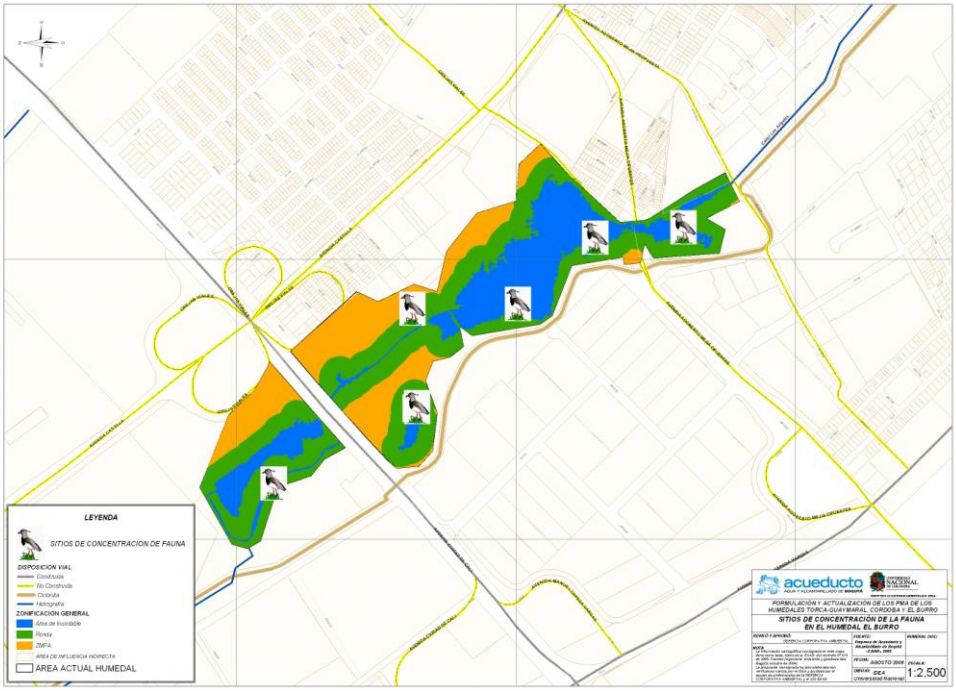


Figura 70. Zonas de concentración de avifauna en el humedal El Burro.

Tabla 29. Aves presentes en el Humedal El Burro

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ATRIBUTO ECOLÓGICO
ARDEIDAE	**GARZAS**	
Ardeola ibis	Garza bueyera	Invasora o introducida
Butorides striatus	Garcipolo	
Nicticorax nicticorax	Guaquito	
ANATIDAE	**PATOS**	
Anas discors	Pato chisgo	Migratoria boreal
CATHARTIDAE	**BUITRES**	
Coragyps atratus	Chulo	
ACCIPITRIDAE	**AGUILAS Y GAVILANES**	
Elanus leucurus	Gavilán maromero	
FALCONIDAE	**HALCONES Y CERNÍCALOS**	

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ATRIBUTO ECOLÓGICO
Falco sparverius	Cernícalo	
RALLIDAE	**POLLAS DE AGUA**	
Gallinula chloropus	Tingua de pico rojo	
Porphyrula martinica	Tingua azul	Migratoria local
SCOLOPACIDAE	**CHORLOS PLAYEROS**	
Gallinago nobilis	Caica	
Tringa flavipes	Chorlo playero	Migratoria boreal
Tringa solitaria	Chorlo playero	Migratoria boreal
COLUMBIDAE	**PALOMAS**	
Zenaida auriculata	Abuelita	Invasora o introducida
PSITTACIDAE	**LOROS Y PERICOS**	
Aratinga pertinax	Carilucio	Invasora o introducida
CUCULIDAE	**ARDITEROS Y GARRAPATEROS**	
Coccyzus americanus	Bobito	Migratoria boreal
TROCHILIDAE	**COLIBRÍES**	
Colibri coruscans	Chupaflor	
TYRANNIDAE	**ATRAPAMOSCAS**	
Contopus virens	Atrapamoscas	Migratoria boreal
Pyrocephalus rubinus	Petirrojo, cardenal	Invasora o introducida
Tyrannus melancholicus	Siriri	
Elaenia cf, flavogaster	Atrapamoscas	
HIRUNDINIDAE	**GOLONDRINAS**	
Hirundo rustica	Golondrina pechirroja	Migratoria boreal
Notiochelidon murina	Golondrina negra bogotana	
TROGLODYTIDAE	**CUCARACHEROS**	
Troglodytes aedon	Cucarachero	Invasora
MIMIDAE	**SINSONTES**	
Mimus gilvus	Mirla blanca	
TURDIDAE	**MIRLAS**	
Turdus fuscater	Mirla negra	
VIREONIDAE	**VERDERONES**	
Vireo sp.	Vireo	Migratoria boreal

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ATRIBUTO ECOLÓGICO
ICTERIDAE	**ARRENDAJOS**	
Chrysomus icterocephalus	Monjita	Subespecie endémica y amenazada localmente
Molothrus bonariensis	Chamon	
Sturnella magna	Chirlobirlo	
PARULIDAE	**CERROJILLOS**	
Dendroica fusca	Jilguero gargantinaranja	Migratoria boreal
Mniotilta varia	Parula negriblanca	Migratoria boreal
Wilsonia canadensis	Parula del Canada	Migratoria boreal
EMBERIZIDAE	**GORRIONES**	
Sicalis luteola bogotensis	Canario bogotano	Subespecie endémica y amenazada localmente
Sicalis flaveola	Canario basto	
Zonotrichia capensis	Copetón	
FRINGILLIDAE	**GORRIONES**	
Carduelis spinescens	Chisga cabecinegra	

Fuente: EAAB/Conservación Internacional, 2000; Calvachi y Donegan, 1998, 1999 y 2000

Entre los primeros documentos que se refieren puntualmente a las aves del Humedal El Burro, se encuentra un reporte de las primeras visitas técnicas realizadas por el Dr. Alejandro Rojas Anibal, funcionario del SDA, hoy Secretaria distrital de Ambiente, en el año 1993 quien refiere en un oficio, la observación de más de 130 individuos de monjita (*Chrysomus icterocephalus*), la presencia de tinguas moteadas (*Gallinula melanops*) y tinguas negras (*Gallinula chloropus*). Por otra parte, algunas observaciones particulares realizadas entre los años 1998 y 1999 (Calvachi & Parra. Inédito), permitieron encontrar 32 especies de aves, entre las que se apreció un grupo de patos (*Anas discors*) en espejos de agua que aún se mantenian en el humedal. Por otro lado se obtuvieron avistamientos del loro carisucio, los cuales representan un registro ocasional de uno o dos individuos que probablemente eran fugados de alguna casa vecina (EAAB/ Conservación Internacional 2000), pero que sin embargo permanecieron un tiempo prolongado en el humedal.

También es importante considerar que el fragmento occidental, más pequeño separado por la Avenida Ciudad de Cali y áreas colindantes no demarcadas como humedal, mantenían hasta la década de los años 90 importantes poblaciones de caicas (*Gallinago nobilis*), representantes de tinguas piquirojas (*G. chloropus*) y de tinguas moteadas (*Gallinula melanops*).



Figura 71. Loro carisusio (*Aratinga pertinax*) en el Humedal El Burro, alimentándose de las inflorescencias del junco, registro ocasional realizado en el año 1999.

Fuente: Programa misión Humedales. Canal Local City T.V.

De acuerdo con los registros anteriores se aprecia que en general el humedal viene enfrentando una extinción localizada de especies, que de acuerdo a los registros disponibles data a partir de los años 8. En sistenis, es evidente la pérdida de aves acuáticas, siendo aún posible encontrar patos, una población aún significativa de monjitas, con más de 130 individuos, y en general importantes poblaciones de aves entre ellas de tinguas, hasta los años 90; actualmente solo podemos encontrar un reducido grupo de monjitas, cuya densidad poblacional constituye difícilmente un grupo genéticamente viable.

Mastofauna

En la actualidad en el humedal solamente se han registrado tres (3) especies de mamíferos, (

Tabla 1) todas ellas pertenecientes a especies invasoras que son además reconocidos vectores de enfermedades. Sin embargo además de éstas especies, vecinos del humedal afirman haber visto comadrejas (*Mustela frenata*), especie que ha sido registrada y fotografiada en sectores muy urbanos y deteriorados de humedales como Juan Amarillo y Tibanica, lo cual permite suponer que podría eventualmente ser posible su presencia en el Burro, sin embargo la creciente urbanización de los sectores circundantes podrían amenazar su permanencia. Por otra parte en el estudio realizado por EAAB/ Conservación Internacional, 2000, se encuentra que no muchos años atrás los mamíferos predominantes en este ecosistema eran los curíes (*Cavia anolaimae*), sin embargo sus poblaciones fueron erradicados paulatinamente de forma tal que hacia la década de los 80, ya se consideraban extintos localmente.

Tabla 30. Mastofauna presente en el humedal El Burro.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
MURIDAE	**RATONES**
Rattus rattus	Rata doméstica
Rattus norvegicus	Rata doméstica
Mus musculus	Ratón doméstico

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
MUSTELIDAE	**COMADREJAS**
Mustela frenata?	Comadreja

Comunidades faunísticas asociadas a la vegetación

Según el estudio adelantado por la EAAB con CI en el año 2000, las comunidades florísticas, la dinamica y el comportamiento de cada especie son los factores que determinan las condiciones para la llegada y permanencia de las poblaciones de fauna en los ecositemas de humedal.

A partir de lo anterior, la interrelación entre fauna y flora es un aspecto que debe ser abordado a fondo, pues si bien actualmente se sabe acerca de las relaciones típicas entre las especies de aves que se encuentran presentes en los humedales y los diferentes tipos de vegetación acuática (Tabla 31), existen dinámicas que aún se desconocen frente a la forma como interactúan las diferentes especies con su entorno, las adaptaciones a diferentes medios y la capacidad de sobrevivir en ecosistemas altamente degradados.

Tabla 31. Relación entre las especies de aves que se encuentran presentes en los humedales y los diferentes tipos de vegetación acuática (CI-EAAB, 2000)

ZONA DEL CUERPO DE AGUA	FORMACIÓN	SUBFORMACIÓN	ESPECIES DE AVES	
			NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR
ZONA DE ORILLA (Riberas e islas)	Praderas Enraizadas	Pradera emergente herbácea y Pradera enraizada de hojas flotantes	*Neocrex eritrops*	Polla de agua
			Porzana carolina	Polla de agua
			Rallus semiplumbeus	Tingua bogotana
			Gallinula melanops	Polla de agua
			Fulica americana	Polla de agua
			Egretta thula	Garza calzada
			Butorides virescens	Carcipolo
			Botaurus pinnatus	Garcipolo
		Pradera Emergente Graminoide	*Neocrex erithrops*	Polla de agua
			Porzana carolina	Polla de agua
			Rallus semiplumbeus	Tingua bogotana

ZONA DEL CUERPO DE AGUA	FORMACIÓN	SUBFORMACIÓN	ESPECIES DE AVES	
			NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR
			Gallinula melanops	Polla de agua
			Fulica americana	Polla de agua
		Pradera Emergente Juncoide	*Agelaius icterocephalus*	Monjita
			Serpophaga cinerea	Semillero
			Synallaxis subpudica	Semillero
			Cistothorus apolinari	Cucarachero de pantano
			Sicalis flaveola	Canario vasto
			Sicalis luteola	Canario vasto
			Conirostrum rufum	Mielero
ZONA ABIERTA (Cuerpo de agua)	Pradera Flotante	Pradera Flotante Herbácea	*Neocrex erithrops*	Polla de agua
			Rallus semiplumbeus	Tingua bogotana
			Gallinula melanops	Polla de agua
			Fulica americana	Polla de agua
			Botaurus pinnatus	Garcipolo
			Porzana carolina	Polla de agua
			Egretta thula	Garza calzada
			Butorides virescens	Garcipolo
		Pradera Flotante Juncoide	*Agelaius icterocephalus*	Monjita
			Serpophaga	Semillero

ZONA DEL CUERPO DE AGUA	FORMACIÓN	SUBFORMACIÓN	ESPECIES DE AVES	
			NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR
			cinerea	
			Synallaxis subpudica	Semillero
			Cistothorus apolinari	Cucarachero de pantano
			Sicalis flaveola	Canario vasto
			Sicalis luteola	Canario vasto
			Conirostrum rufum	Mielero
	Pradera Errante	Comunidades Errantes Emergidas	*Neocrex erithrops*	Polla de agua
			Rallus semiplumbeus	Tingua bogotana
			Gallinula melanops	Polla de agua
			Fulica americana	Polla de agua
			Porzana carolina	Polla de agua

En las observaciones frente a las asociaciones fauna-flora, se estudió únicamente el grupo de avifauna, debido a que las demás poblaciones faunísticas son de difícil seguimiento por su baja abundancia. Durante los muestreos y visitas al humedal, se encontraron algunos otros especímenes sin embargo el establecimiento de una asociación claramente diferenciable con las comunidades vegetales requiere de estudios específicos.

Relación entre la Avifauna y los hábitats actuales

Siendo el grupo de las aves el más numeroso y mejor estudiado en el Humedal del Burro, es posible realizar a través de éste grupo de vertebrados una aproximación a las relaciones actuales entre el tipo de hábitat y la estructura de la comunidad (

Tabla 32) en aspectos como preferencia de hábitat, estatus poblacional y abundancia relativa. En términos generales y de acuerdo con lo consignado por el IDEA de la U. Nacional de las 36 especies de aves reportadas la mayor parte están asociadas a hábitats variados (47%); las acuáticas y semiacuáticas representan apenas un 15% del total y las demás especies son de hábitats variados y terrestres (Figura 63).

Tabla 32. Avifauna del H. El Burro y su relación con los hábitats

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HABITAT
Ardeola ibis	Garza bueyera	Potreros y macrófitas
Butorides striatus	Garcipolo	Juncales y tyfales
Nicticorax nicticorax	Guaquito	Juncales y tyfales
Anas discors	Pato chisgo	Espejos de agua
Coragyps atratus	Chulo	Aéreo
Elanus caeruleus	Gavilán maromero	Áreas abiertas
Falco sparverius	Cernícalo	Áreas abiertas
Gallinula chloropus	Tingua de pico rojo	Vegetación de macrófitas
Porphyrula martinico	Tingua azul	Vegetación de macrófitas
Gallinago nobilis	Caica	Vegetación de macrófitas
Tringa flavipes	Chorlo playero	Playas con lodo
Tringa solitaria	Chorlo playero	Playas con lodo
Zenaida auriculata	Abuelita	Áreas abiertas y pastizales
Aratinga pertinax	Carilucio	Juncales
Coccyzus americanus	Bobito	Juncales, tyfales y coberturas arbóreas
Colibri coruscans	Chupaflor	Vegetación arbórea
Contopus virens	Atrapamoscas	Vegetación arbórea
Pyrocephalus rubinus	Petirrojo, cardenal	Áreas abiertas
Tyrannus melancholicus	Siriri	Áreas abiertas
Elaenia cf, flavogaster	Atrapamoscas	Áreas abiertas
Hirundo rustica	Golondrina pechirroja	Aéreo
Notiochelidon murina	Golondrina negra bogotana	Aéreo
Troglodytes aedon	Cucarachero	Áreas abiertas (mixto)
Mimus gilvus	Mirla blanca	Áreas abiertas (mixto)
Turdus fuscater	Mirla negra	Áreas abiertas (mixto)
Vireo sp.	Vireo	Vegetación arbórea
Chrysomus icterocephalus	Monjita	Juncales y tyfales
Molothrus bonariensis	Chamon	Áreas abiertas (mixto)
Sturnella magna	Chirlobirlo	Pastizales

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HABITAT
Dendroica fusca	Jilguero gargantinaranja	Vegetación arbórea
Mniotilta varia	Parula negriblanca	Vegetación arbórea
Wilsonia canadensis	Párula del Canada	Vegetación arbórea
Sicalis luteola bogotensis	Canario bogotano	Pastizales
Sicalis flaveola	Canario basto	Pastizales
Zonotrichia capensis	Copetón	Áreas abiertas (mixto)
Carduelis spinescens	Chisga cabecinegra	Pastizales

Considerando el estatus poblacional de las especies registradas, se encuentra que más de la mitad de las especies (71%), son residentes permanentes y solamente un (25%) corresponde a especies migratorias (Figura 73). Sin embargo, la mayoría de las especies reportadas corresponden a especies propias de áreas abiertas, de pastizales y en general a especies generalistas, en su mayoría aves de hábitat alterados, las especies acuáticas son cada vez son menos frecuentes y los registros de algunas de las que se encuentran en el listado del estudio de CIC –EAAB que data del 2000, a la fecha de elaboración del presente estudio ya no están presentes, lo cual es un claro indicador de la pérdida de los hábitats acuáticos y del deterioro generalizado del humedal que requiere de manera urgente de una intervención que recupere la diversidad de hábitats en terminos de los bienes y servicios que se ha perdido y que siguen poniendo en riesgo las poblaciones que aun habitan en este humedal urbano.



Figura 72. Algunos registros de aves en el Humedal del Burro. Monjita (*Agelaius icterocephalus*); semilleritos (*Sicalis* sp.) y (*Carduelis* sp.) ocupando diferentes hábitats del Humedal El Burro, juncales, matorrales y herbazales o pastizales respectivamente.

Fuente: Programa misión Humedales. Canal Local City T.V.

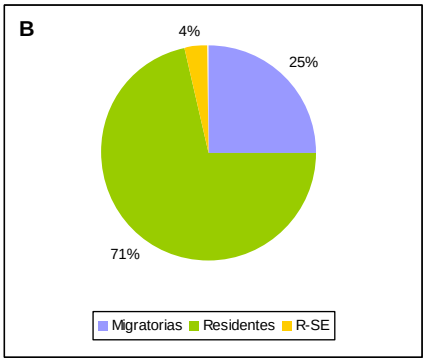


Figura 73. Avifauna presente en el humedal El Burro agrupada por estatus poblacional

De acuerdo con los registros adelantados por el IDEA de la Universidad Nacional, en la figura **74** se aprecian 10 especies de aves terrestres presentes en el Humedal El Burro, según la abundancia relativa de cada una. Los resultados mostrados corresponden a datos obtenidos en escasas observaciones por lo tanto no son representativos de la abundancia que existente en el humedal.

Sin embargo del ejercicio se pueden extractar datos interesantes como el correspondiente a la menor abundancia de la especie que sería la más representativa en términos de conservación, como lo es el canario bogotano, por ser una subespecie endémica localmente amenazada.

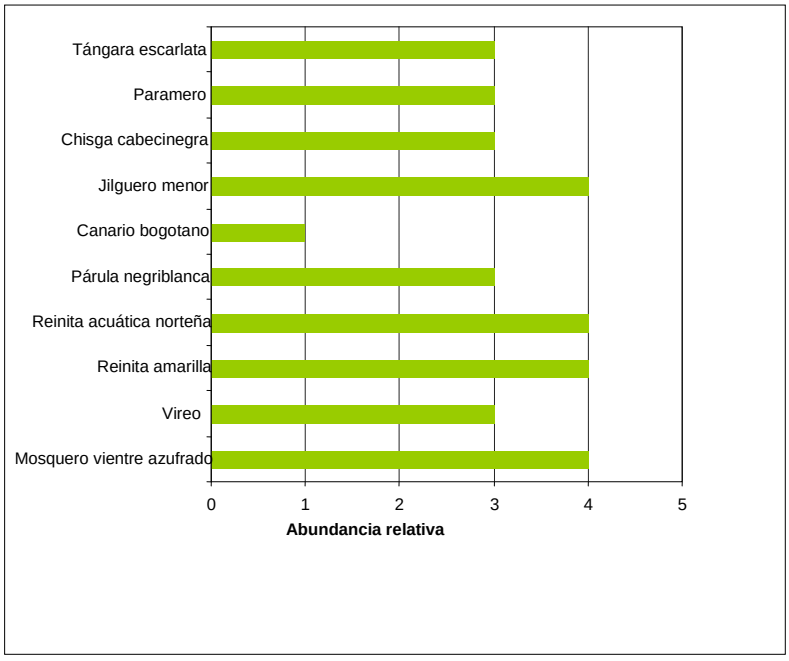


Figura 74. Abundancia relativa de las especies de aves terrestres presentes en el Humedal El Burro.

Como especies cinegéticas u objeto de caza, de las reportadas en los humedales de Bogotá no se encuentra ninguna en el Humedal del Burro, sin embargo se conoce de la captura y comercialización para el mercado de mascotas, de algunas aves menores en humedales como La Vaca o Juan Amarillo, las cuales son atraídas con cebos a jaulas, lo cual abre la posibilidad a que se realice éste tipo de tráfico con la avifauna del Humedal El Burro. Entre las especies que se ha reportado como objeto de éste tipo de comercio ilegal en otros humedales están los canarios silvestres (*Sicalis luteola* y *S. flaveola*), algunas ocasionales como azulejos (*Thraupis episcopus*) y migratorias como las reinitas (*Dendroica fusca*) e incluso acuáticas como las monjitas (*Chrysomus icterocephalus*).

Potencialidad en la recuperación ecologica de los hábitats para la fauna

De acuerdo con el Protocolo de Recuperacion y Rehabilitación Ecologica de humedales en Centros Urbanos, es evidente que ningún humedal tiene actualmente habitats propicios para el mantenimiento de poblaciones de fauna, lo cual se traduce en la urgente necesidad que tienen todos de implementar acciones dirigidas a su rehabilitracion y recuperacion ecológica, como acciones fundamentales para que estos ecosistemas aclancen nuevamente su capacidad autorreguladora. Dicha afirmación es fundamentada en el análisis de la oferta ambiental, estimada en función de la cobertura vegetal arbórea como refugio, percha y en algunos casos y oferta de alimento principalmente para la avifauna; en dicho análisis se incluyó el régimen de tensionantes, intensidad y frecuencia de los mismos, específicamente se consideraron:

- **Ancho de la ronda:** En términos del espacio físico que sirve como refugio para diferentes especies de fauna y especialmente de avifauna, en el caso específico del Humedal El Burro, se daría mayor potencial para fauna si pudiera aumentarse su extensión y se consolidara con el establecimiento de una estructura boscosa con estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, con la reintroducción de al menos dos tipos de bosque original de la Sabana de Bogotá, bosque inundable y bosque no inundable. La conformacion de las especies del bosque inundable varia de acuerdo las diferencias microclimáticas y edáficas locales.

- **Estructura de la vegetación terrestre:** Parámetro definido con base en la fisionomía de las coberturas de vegetación, en la cual se discriminaron porcentajes de vegetación exótica, mixta o nativa presente en la ronda de los humedales. Para su valoración el enriquecimiento con especies nativas obtendría un valor superior, mientras que el valor va en descenso con respecto a composiciones mixtas, siendo el menor valor el correspondiente a especies exóticas. La complejización de la cobertura vegetal aumentaría de manera notable la oferta de hábitats y en consecuencia la posibilidad de atraer una mayor diversidad de especies faunísticas. Complejización que sería en sentido horizontal en el caso del área acuática, con el aumento de asociaciones de vegetación que tengan estructuras diferentes (juncales y tyfales, vegetación flotante y enraizada), incluyendo las aguas abiertas o espejos, y para el caso de la vegetación del bosque ripario o inundable, la complejización estaría dada en sentido vertical, con la reintroducción de una buena diversidad de especies de vegetación en todos los estratos del bosque.

- **Composición de la vegetación terrestre:** Definida a partir de las coberturas de vegetación terrestre, para potencializar sus beneficios hacia la fauna, lo ideal es realizar el mayor enriquecimiento de especies posible, respetando siempre la composición original de la vegetación documentada por los estudios paleoecológicos hasta ahora realizados.
- **Cobertura de vegetación leñosa:** De acuerdo con lo propuesto en el protocolo se define como importante considerar el porcentaje de la vegetación leñosa, y en este sentido también sería importante el volumen y tipo de hojarasca que pueda aportar el bosque reimplantado, e igualmente la complejidad que pueda ofrecer el sotobosque igualmente reimplantado.
- **Calidad del entorno:** Parámetro de alta variabilidad, pero cada día con mayor tendencia hacia la homogeneización a raiz de una fuerte presion por asentamientos ilegales, que son considerados como el tensionante de mayor incidencia en la dinámica de transformación en todos los humedales bogotanos y en general de aquellos que se encuentran inmersos dentro de la matriz urbana. Para controlarlo es fundamental contar con una barreras físicas que en la práctica se ha demostrado ser de mayor eficiencia la implemetacion de obras fisicas como lo son los cerramientos.

Un segundo aspecto analizado parta definir el potencial de recuperación de los hábitats para la fauna es el potencial biótico, que para el caso de la oferta en la cobertura vegetal terrestre, el protocolo lo estimó, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- **Numero relativo de coberturas:** definido a partir de datos de tipos coberturas principalmente vegetales.
- **Numero relativo de familias:** determinado a partir de datos de presencia de número de familias de vegetación terrestre en el área de ronda.
- **Diversidad de coberturas:** se calcularon empleando el índice de Shannon.

Para obtener el potencial de restauración de los humedales se realizó la sumatoria de los promedios de la oferta ambiental y el potencial biótico, obtenido para los atributos definidos en el conjunto de los humedales urbanos. Lo anterior, en razón a que actualmente todos los humedales urbanos requieren diferentes acciones a corto, mediano y largo plazo, en dirección de objetivos claros y previamente establecidos de intervención para cada caso. Siendo así la obtención del potencial la determinante en la priorización de actividades de recuperación y restauración respecto de ellos.

Luego de realizado el anterior ejercicio, se obtuvo el potencial de restauración, como resultado de la sumatoria de los promedios de la oferta ambiental y el potencial biótico, de acuerdo con las características biológicas y físicas .

Aspectos específicos para el Humedal El Burro

El protocolo señala como principales acciones a considerar en la restauración o recuperación de los humedales, la necesidad de definir cuatro grandes aspectos como el regimen hirodinamico , la configuración geomorfológica, la diversificación y enriquecimiento de especies de la cobertura vegetal y el control de agentes tensionantes.

De las definidas en el protocolo se toman las más relevantes para la recuperación de la fauna.

- **Aspectos hídricos:** Relacionados con su calidad, cantidad de agua y recuperacion de la capacidad de embalsamiento del vaso de agua para ofrecer una mayor diversidad de hábitats acuáticos como: espejos de agua, praderas de vegetación flotante, vegetación enraizada, vegetación litoral y bosques inundables, hábitats podrán brindar mejor y mayor

oferta de recursos, aumentado así la posibilidad llegada y mantenimiento de poblaciones faunísticas que en condicios de degradacion no encuentran nichos para establecerse..

- **Configuración geomorfológica:** Para adelantar acciones en este sentido, es necesario realizar actividades de extracción de materiales nocivos como escombros, basuras y rellenos que fueron depositados durante varias décadas procurando asi, el restablecimiento del nivel natural del suelo, que en algunos casos hará necesaria la recuperación de los niveles topográficos naturales, en sectores donde se realicen extracciones de grandes volúmenes de residuos solidos. Estas actividades son fundamentales para la reconfiguracion de pendientes, taludes, islas y orillas, entre otras caracteristicas fisicas , que se traduce a su vez en el aumento de diversidad de habitas para las especies de fauna y flora presentes..
- **Diversificación de especies de la cobertura vegetal:** es fundamental adelantar actividades de enriquecimiento con la reintroducción de especies vegetales nativas ya sean acuaticas, semiacuaticas o terrestres, que estén disminuidas o que no se encuentren en humedal, como flotantes, enraizadas, errantes, sumergidas, matorrales inundables, sotobosque terrestre e inundable y en general especies de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, por otro lado tambien seria importante adelantar ejercicios de reintroduccion de pastizales naturales, para recuperar hábitat de aves del grupo de los semilleros tales como el canario bogotano (*Sicalis luteola bogotensis*), subespecie endémica y en peligro de extinción local. Finalmente en un plazo más largo, cuando el boque se encuentre en fases avanzadas de recuperación valdría la pena considerar la posibilidad de realizar la reintroducción de epífitas propias de los bosques andinos. Existen registros históricos que atestiguan la abundancia de (*Guzmania* spp.) en los bosques inundables del río Bogotá, pero sería importante considerar otras especies más. Como medida de control sobre especies de tipo invasivo como buchón (*Eichornia crassipes*), pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), *Senecio madagascariensis*, *Ulex europaeus* y *Ricinus communis,* entre otras, que ponene en riesgo el establecimiento de especies propias de estos ecosistemasd e humedal.
- **Amenazas externas y control de tensionantes:** es el primer paso en el que se debe avanzar para la recuperación de las poblaciones de especies de fauna silvestre, en este sentido lo primordial es generar obras de cerramientos fisicos y definitivos que eviten el ataque continuo a las especies de gran cantidad de agentes externos urbanos , complementado con acciones de tipo preventivo y de control y vigilancia que se traducen en la necesidad de contar con una administración permanente del área. Los resultados alcanzados con estos dos instrumentos comprenden el control y/o erradicación definitiva de una amplia gama de factores como la cacería y la invasión de especies domésticas que afectan las poblaciones silvestres y compiten por recursos, depredándolas o alterando el medio natural en que ellas viven; igualmente se está trabajando en la erradicación definitivamente de usos inadecuados como la disposición residuos solidos que propician actividades de ocupacion ilegal. .

Oferta de hábitat y procesos de faunación en el Humedal del Burro

En el Protocolo de Restauración de humedales, se determinó que en general, los hábitats más importantes en un humedal para sostener la avifauna acuática residente, son el juncal, seguido por el eneal y la vegetación emergente, además de esto el área efectiva del humedal y la composición vegetal de la ronda, aportan los factores cruciales para su autosostenimiento. .

De los nueve humedales del Distrito con baja oferta de hábitats para la fauna, el de mayor puntaje es El Burro. Conociendo los porcentajes de coberturas vegetales que representan los distintos hábitats para la fauna, se puede llegar a establecer que la mejor oferta de hábitat de

este humedal está dada actualmente dada para aves que requieran la pradera emergente en mayor proporción que otros hábitats, como por ejemplo las caicas.

Por otra parte los hábitats de eneal y juncal en el Humedal El Burro, tienen un porcentaje de cobertura bastante inferior a la pradera emergente, lo cual solo es suficientes para sostener unas cuantas parejas de aves que requieren este hábitat sin que ello implique el establecimiento de poblaciones viables. En cuanto al ancho efectivo del humedal, este es un humedal pequeño capaz de sostener solamente reducidas poblaciones de algunas especies de aves acuáticas, que posiblemente serían residentes, si se lograra restaurar un mosaico de hábitats de apreciable tamaño.

Finalmente, de acuerdo con la composición y complejidad de la vegetación de la ronda hidráulica el Humedal El Burro, presenta actualmente una diversidad pobre y áreas de vegetación arbórea y arbustiva con muy baja densidad de especies nativas, que si bien pueden servir como refugio, percha y lugares de anidación para algunas aves, en realidad no representan una oferta de hábitat significativo y en consecuencia requieren de un manejo forestal adecuado.

En síntesis los conteos realizados de los grupos de fauna en el humedal registran los siguiente:

- Diez (10) familias de artrópodos
- Una fauna vertebrada muy empobrecida y representada principalmente por especies generalistas propias de hábitats alterados que muestran una clara tendencia hacia la extinción de las especies características de éste tipo de ecosistemas o de la fauna silvestre propia del Altiplano Cundiboyacense, representada actualmente en:

    a) Dos (2) especies de herpetos (anfibios y reptiles)
    b) Treinta y un (31) especies de aves, descontando las invasoras
    c) Posiblemente una sola especie silvestre de mamíferos

Los resultados obtenidos del análisis realizado en el protocolo de recuperación y rehabilitación muestran que el potencial de recuperación del humedal es de nivel medio por encima de humedales como La Vaca o Meandro del Say, con relación a la valoración del potencial biótico.

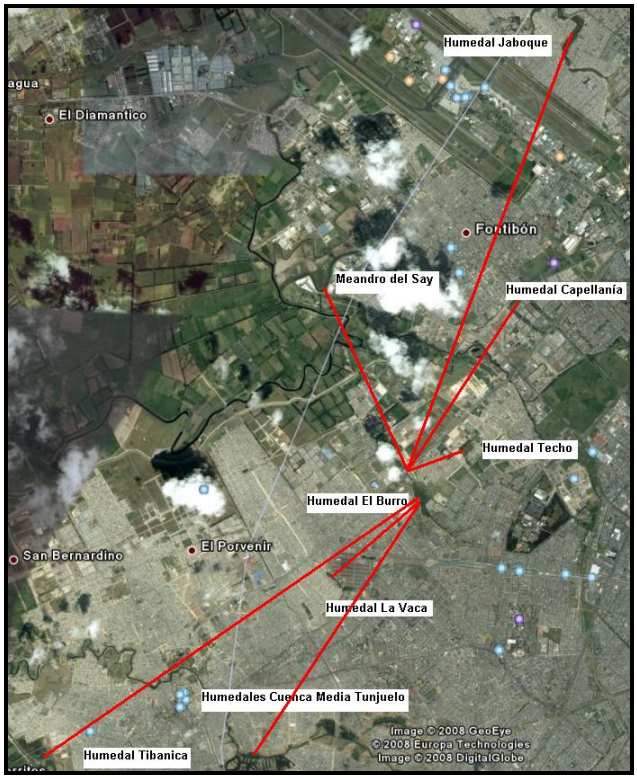
Un aspecto a considerar para el restablecimiento de la fauna vertebrada, en especial de aves, en El Humedal del Burro, es su situación geográfica que por la cercanía a otros humedales entualmente se podrían fortalecer acciones en terminos de conectividad para la conformacion de un sistema, que pudiera llegar a ser importante como estación para aves migratorias, para especies nativas que como la monjita, una vez restablecidos sus hábitats apropiados, podría colonizar nuevamente este humedal, manteniendo importantes núcleos de poblaciones locales.

En este sentido los humedales más cercanos al Humedal del Burro, que en conjunto podrían consolidar un sistema estratégico de conservación biológica de la fauna silvestre regional son: La Vaca son 2,5 Km en línea recta y Techo a 1,2 Km aproximadamente y otros humedales con oferta de biodiversidad y que están a distancias relativamente cortas para el desplazamiento de aves son Tibanica a 7,4 Km, el Lago de Timiza a 3,8 Km y Capellanía a 4,2 Km, aproximadamente.

Finalmente, debe considerarse a mediano plazo que una vez se haya avanzado en las accionbes tendientes a la recuperacion de habitats necesarios para el sostenimiento de poblaciones de especies de flora y fauna caracteristicas de estos ecosistemas, se adelanten investigaciones e incluso si los resultados de los estudios lo demuesran vieble, se implementen

actividades puntuales de reintroducción de poblaciones de fauna, que, si bien podrian encontrar los requerimientos necesarios para su mantenimiento, por barreras fisicas y ecologicas no pueden llegar al area por si mismas y establecersen, como el caso del camaleón (*Phenacosaurus heterodermus*), *Anadia bogotensis* o *Proctoporus striatus,* que posiblemente existieron en la planicie originalmente y que son especies características de la región.

De igual manera, en estados más avanzados de restauración del bosque y una vez se logre garantizar su autosostenibilidad podría reintroducirse especies como armadillos (*Dasypus* sp.), curies (*Cavia anolaimae*), comadrejas (*Mustala frenata*), musarañas (*Criptotys* sp.), etc. Sin embargo todas las acciones respecto a la manipulación de la fauna debe estar soportada con estudios rigurosos realizados por expertos en cada grupo, además deberán estar soportados con programas de reproducción de las especies con fines de liberación futura en los humedales recuperados y no con la extracción de individuos silvestres de regiones circundantes, a menos que sean de áreas de humedales de Bogotá, con similares condiciones a los que se pretende repoblar, previa evaluación de las condiciones de las poblaciones locales existentes.



POTENCIALES ECOLÓGICOS

El estudio del potencial ecológico del humedal El Burro se realizó en el año 2000 por Conservación Internacional y la EAAB. En dicho estudio, para la vegetación acuática y semiacuática, se definieron los criterios de diversidad vegetal, proporción de tipos fisionómicos

presentes para la en relación al área total del humedal, el número de especies y el área disponible. De su evaluación se estimó que El Burro tiene un potencial biótico medio en comparación con los demás humedales de la ciudad, lo cual indica que puede haber una buena respuesta del ecosistema ante las acciones de recuperación que deben estar orientadas principalmente a:

1) Reducir las cargas contaminantes que drenan el humedal
2) Aumentar el área disponible para la instalación de comunidades florísticas propias del humedal, como son las relativas a la vegetación acuática y semiacuática, mediante la reconformación hidrogeomorfológica con criterios de incremento de la diversidad batimétrica y la recuperación de hábitats en la zona litoral
3) Enriquecer las poblaciones de especies florísticas
4) Incrementar la oferta de hábitats, mediante la estimulación de formación de biotipos propios del humedal
5) Aprovechar la diversidad de especies vegetales acuáticas y semiacuáticas para la restauración de las zonas de litoral luego de la reconformación hidrogeomorfológica

Concordante con lo propuesto por el protocolo de restauración de humedales se propone restablecer las comunidades de juncos, eneas y cortaderas, debido a que éstas tienen un valor fundamental para la regulación hídrica y para la provisión de nichos para la alimentación, protección y anidación de especies de avifauna.

Frente al potencial biótico de vegetación terrestre, el estudio de CI estableció como criterios de evaluación el ancho de la ronda, la estructura de la vegetación, la composición de la vegetación, la presión por diferentes factores tensionantes, las áreas de suelo desnudo y las áreas con vegetación invasiva, encontrando nuevamente que El Burro tiene un potencial biótico medio para la recuperación de la vegetación terrestre. Se deben pues adelantar acciones orientadas a:

1) Eliminar los factores tensionantes
2) Mejorar la estructura de las comunidades florísticas terrestres
3) Aprovechar la diversidad florística presente, para la repoblación de las amplias zonas con pastizales existentes dentro del humedal
4) Controlar la invasión de los hábitats terrestres por parte de especies generalistas

En cuanto a la oferta de hábitats el estudio concluye que, en comparación con los demás humedales de la ciudad, El Burro cuenta con las siguientes características:

1) Baja oferta ambiental de hábitats para avifauna, fauna de vertebrados y fauna acuática
2) Alta fragmentación, lo que dificulta el desarrollo de las comunidades propias del humedal e incrementa el efecto de borde,

Otras características identificadas por el estudio de CI que hoy día han sido modificadas son:

1) Solía contar con buenas áreas de compensación, sin embargo con el crecimiento urbano esas áreas se han reducido considerablemente. Actualmente se construyen urbanizaciones en el sector occidental del humedal.
2) No había proyectos de infraestructura que impactaran negativamente el ecosistema. Hoy día existe la amenaza por parte del trazado de la Avenida Agoberto Mejía y de las orejas viales de la Avenida Castilla.

Las acciones de recuperación del humedal El Burro se basan en el potencial biótico del humedal, y se acogen a lo propuesto por Brown & Lugo (1994), ampliando las entradas de energía (atenuación de los limitantes y tensionantes severos), restringiendo las salidas (atenuación de tensionantes leves) y estimulando la mejor conversión de la energía que se acumula al interior (incremento de la cantidad y diversidad de los organismos y el suelo). Es importante reconocer el factor humano en la recuperación de estos atributos florísticos, por cuanto del control de factores tensionantes ocasionados por el desarrollo urbano y de las acciones sociales coordinadas, depende la recuperación del ecosistema.

LIMNOLOGÍA

Caracterización fisicoquímica con base en información secundaria

Las variables se han diferenciado en grupos de acuerdo con su función en los factores tensionantes que intervienen en el deterioro la calidad de las aguas.

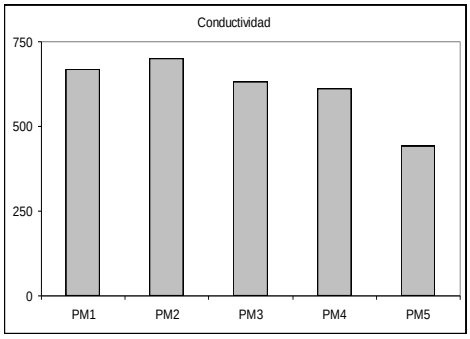
El análisis de las características fisicoquímicas del agua del humedal de El Burro se basan en los datos reportado por Boada et al. (2004).

De otra parte, durante la ejecución del proyecto de formulación del PMA del humedal El Burro se realizó un muestreo de aguas para la medición de los diferentes parámetros físico-químicos relevantes para la caracterización de la situación actual (julio de 2006), de la calidad de las aguas en el humedal. En la Figura 82 se muestran los puntos donde fueron tomadas las muestras y a continuación se presentan los resultados de dichos análisis.

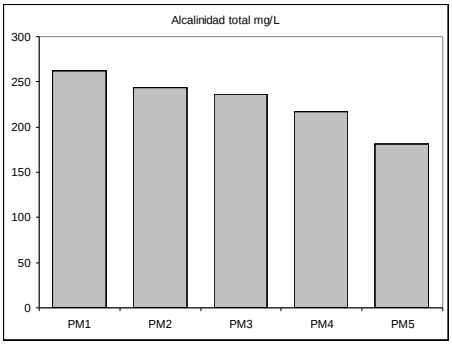
Mineralización

Las variables estudiadas, relacionadas con la mineralización del agua, fueron: la conductividad, la alcalinidad, el Cloruro (Figura 75) y el hierro total. Para la primera, los valores oscilaron entre 700 y 450 µS/cm, que se consideran elevados para aguas continentales de la zona andina; las cifras incrementadas de conductividad se pueden atribuir en parte a la carga contaminante que recibe el humedal y al efecto del déficit hídrico imperante en el microclima de este sector de la ciudad, donde predomina la evaporación sobre la precipitación y esto ocasiona el progresivo aumento en sales disueltas; de manera equivalente se comportan la alcalinidad y el cloruro. En los tres casos se observa una consistente y ligera tendencia a la disminución en el sentido aguas arriba (PM1) hacia aguas abajo (PM5). En el caso de hierro total, los valores también son moderadamente elevados (> 1 mg/L que es un valor de referencia dado por EPA) y muestran la tendencia mencionada anteriormente de PM1 a PM3, pero a partir de PM4 se incrementa considerablemente posiblemente por los lixividados del relleno de basuras.

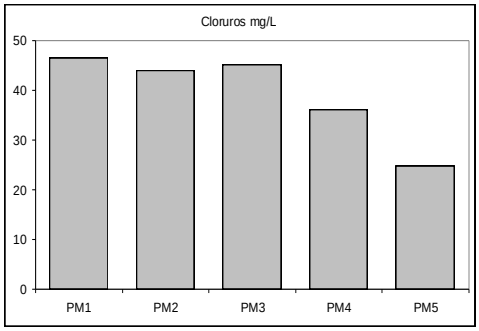
A.



b.



C.



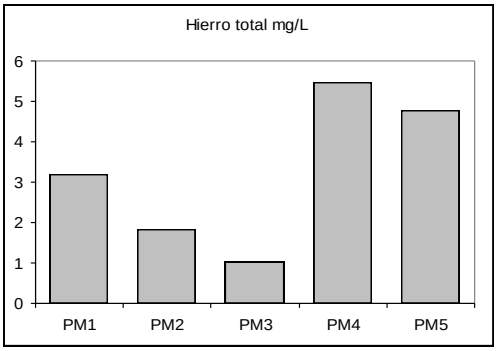


Figura 75. Variación espacial de las variables asociadas con la mineralización del agua: a. Conductividad (µS/cm); b. Alcalinidad (mg/L); c. Cloruro (mg/L)

Colmatación y sedimentación

Las concentraciones de sólidos en el agua del humedal están dominadas por la fase soluble (Figura 76), sin embargo los niveles de sólidos suspendidos son considerables y se incrementan en PM4 y PM5.

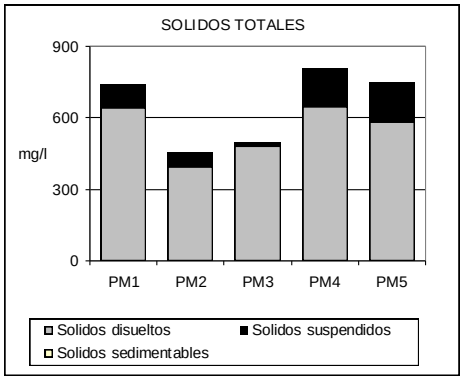
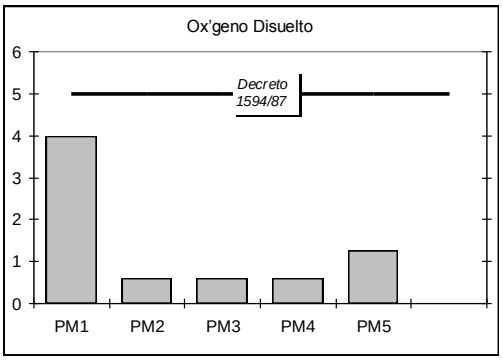


Figura 76. Variación espacial de las variables asociadas con la colmatación y la sedimentación

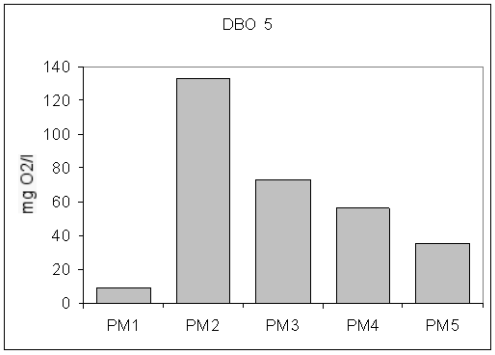
Saprobiedad (carga orgánica)

La carga orgánica se halla representada por las variables oxígeno disuelto (OD), DBO (materia orgánica lábil) y DQO (Figura 77). El sentido de la variación del OD y la DQO es de disminución en el sentido PM1 a PM5; la DBO a la entrada es baja pero se incrementa en PM2 para luego disminuir a lo largo del humedal. Para el caso del OD los valores se encuentran en su totalidad por debajo del mínimo aceptable por la norma.

a.



b.



c.

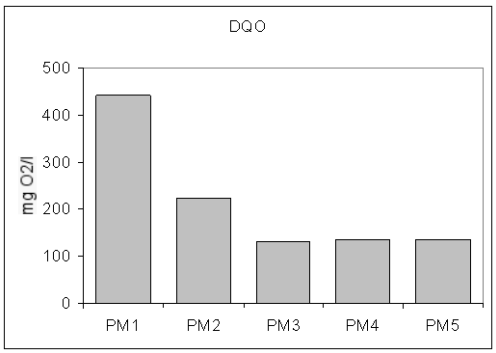
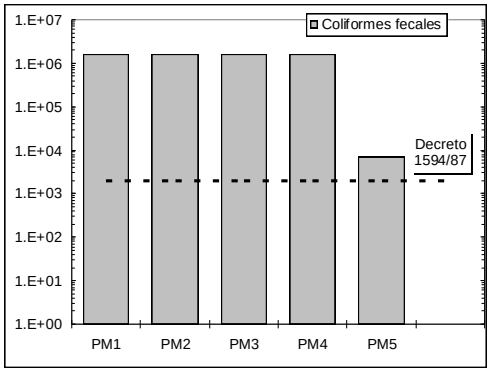


Figura 77. Variación espacial de las variables asociadas con la carga orgánica (en mg/L): a. oxígeno disuelto b. DBO5; c. DQO.

Bacteriológicos

Las variables indicadoras directas de la contaminación del humedal por aguas residuales domésticas son las coliformes totales y los fecales, cuyos valores se representan en la figura 78 que muestra que la condición es bastante crítica, pues se sobrepasan los valores de la norma en casi todos los casos.

a.



b.

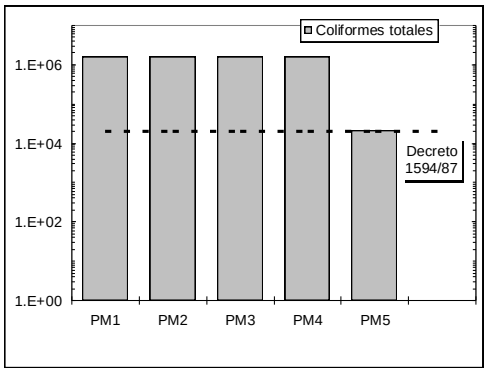


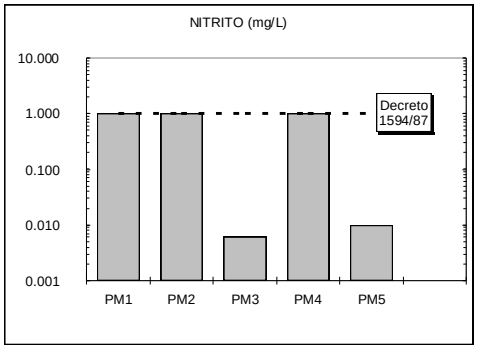
Figura 78. Variación espacial de la contaminación bacteriológica, humedal El Burro septiembre 2004: a. coliformes fecales; b. coliformes totales; (NMP/ 100mL)

Eutrofia

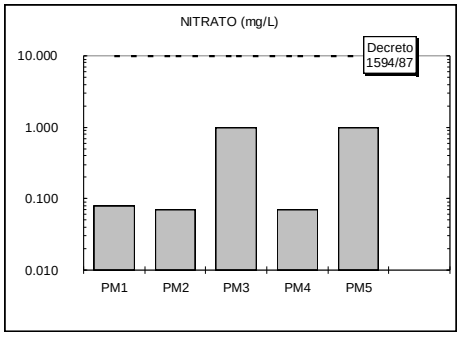
Las variables asociadas con la eutrofia de las aguas son las que miden la concentración de macronutrientes en el agua: nitrógeno en sus tres formas (amonio, nitrito, nitrato) y el fósforo; en la

Figura **79** se puede observar que se dan valores considerablemente altos que al ser evaluados a través de los índices de estado trófico (IET) ajustados para humedales dan una clasificación de hipereutrófico (Figura 80) tanto para el fósforo total como para el nitrógeno inorgánico total.

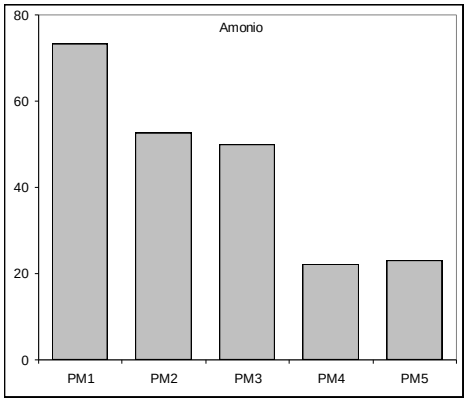
a.



b.



c.



d.

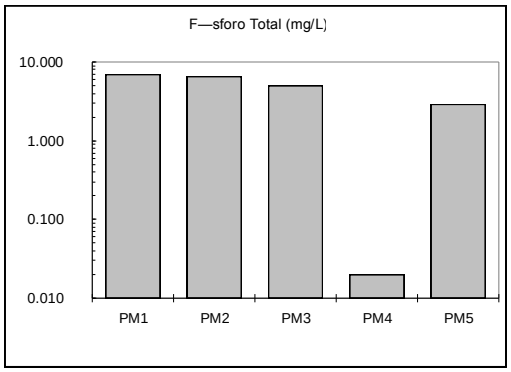


Figura 79. Variables asociadas con la eutrofia (mg/L): a. nitrito; b. nitrato; c. amonio; d. fósforo total

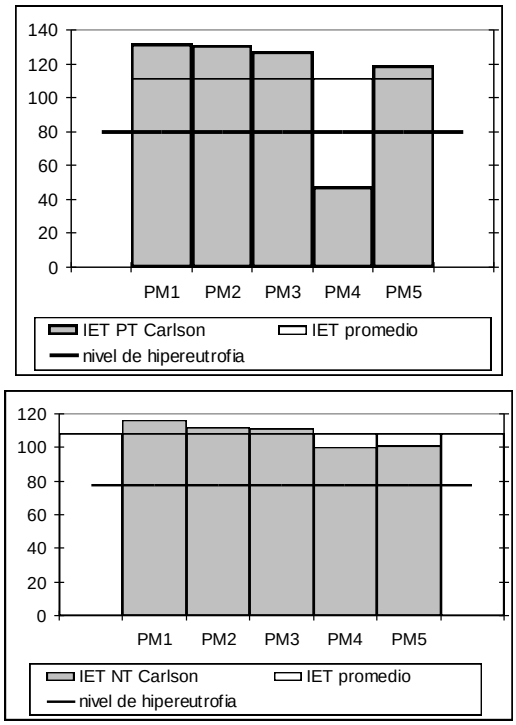


Figura 80. Indices de estado trófico para el fósforo total (IET PT) y para el Nitrógeno total (IET NT) en el humedal de El Burro.

Indice de Calidad del agua (ICA)

En síntesis, desde el punto de vista de las variables fisicoquímicas, la calidad del agua en el humedal El Burro se puede catalogar como de avanzado estado de deterioro teniendo en cuenta los muy modestos valores (<= 30) del índice de calidad del agua (ICA) obtenidos (Figura 81). Boada et al. (2004) presentan el cálculo de un índice de calidad de agua con base en menos variables y expresado en una escala de 0 a 1, sin embargo, los valores muestran un patrón general muy similar (PM1 0,19; PM2 0,15; PM3 0,14; PM4 0,15; PM5 0,21) que muestran una precaria calidad del agua generalizada para el conjunto del humedal.

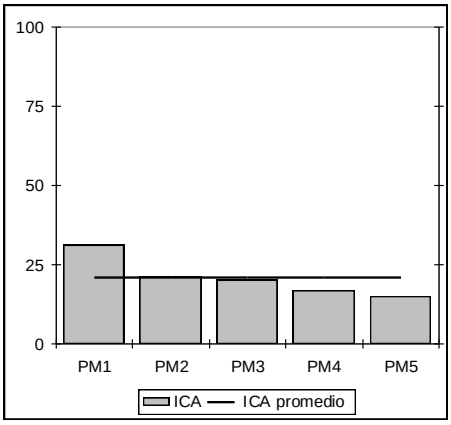


Figura 81. Variación del Indice de Calidad del agua (ICA) en el humedal de El Burro

Condiciones en julio de 2006

Para la caracterización de las condiciones fisicoquímicas del humedal El Burro se seleccionaron cinco puntos de muestreo tal como se indica en la Figura 82.

Sitio 1. En el límite noroccidental del humedal; corresponde a un sector sin espejo de agua libre, cubierto por una densa vegetación herbácea emergente compuesta por *Bidens laevis*, *Polygonum hydropiperoides*, *Hydrocotyle*.

Sitio 2. En el costado sureste del humedal, no hay espejo de agua libre y se presenta una densa vegetación de *Rumex* y *Polygonum*, en cercanías de este sitio se desarrolla una densa vegetación de *Typha angustifolia*.

Sitio 3. En el cuerpo central de humedal, hay pequeños encharcamientos entre la vegetación que se compone de *Schoenplectus californicus*, *Rumex* y *Polygonum*.

Sitio 4. En el cuerpo central del humedal cerca al dique central, vegetación similar al anterior punto de muestreo.

Sitio 5. En un encharcamineto de tipo temporal formado al pie del relleno de basuras, hay un espejo de agua libre de poca profundidad; aguas de intenso color oscuro y con emanación de fuerte olor de lixiviado; presenta alguna vegetación flotante y emergente.

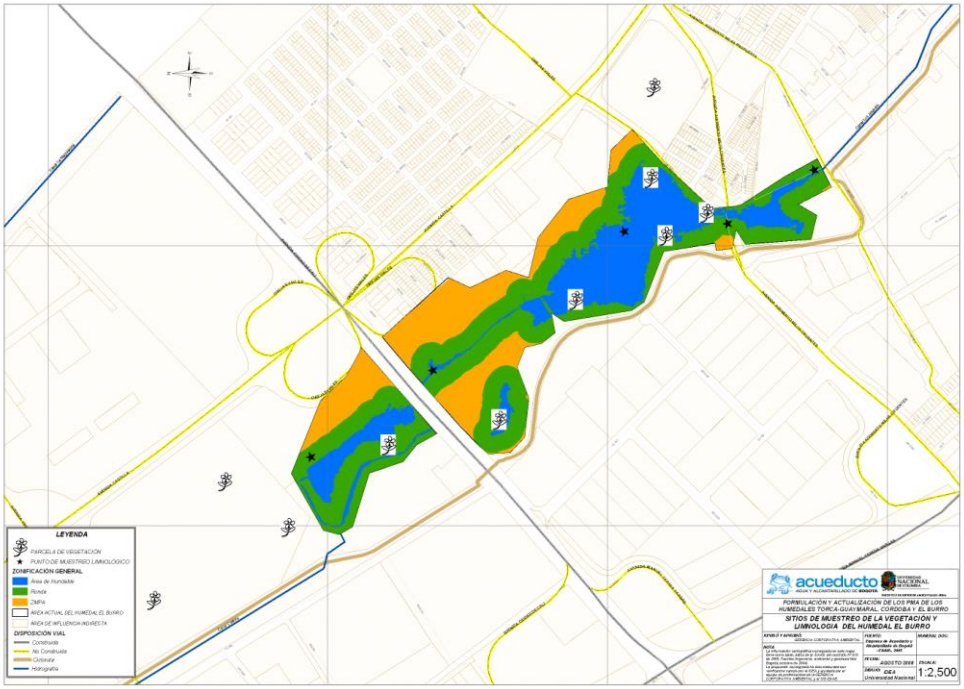


Figura 82. Localización de los sitios de muestreo limnológico (Julio 2006).

Las muestras de agua superficial fueron colectadas entre las 9:30 y 13:30; el envasado y preservación siguió los protocolos del laboratorio de aguas de la EAAB. En campo, se midieron las variables Temperatura, pH y conductividad con una multisonda Hydrolab Schott. El muestreo de características fisicoquímicas de las aguas del humedal, se realizó en Julio de 2006 y los resultados obtenidos se recopilan en la Tabla 33.

Tabla 33. Valores de variables fisicoquímicas humedal El Burro, julio de 2006. En sombreado los valores más elevados.

Grupo	Variable	Sitios de Muestreo				
		1	2	3	4	5
	PH	6.5	7.9	7.1	6.8	8.2
	Temperatura	17	19	19	19.5	21
Bacteriológico	Coliformes Totales	9208	3790000	9330000	5100000	682
	E-coli	30	850000	2130000	1000000	119.8
Colmatación	Sólidos Suspendidos	54	30	50	8	22
	Sólidos Totales	333	525	597	402	1923
	Turbiedad	21	50	45	16	25
	Sólidos Sedimentables	0	0	0	0	0
Eutroficación	Amonio	0.6	19.9	24.7	19.2	6.1

Grupo	Variable	Sitios de Muestreo				
		1	2	3	4	5
	Fósforo Soluble	0.3	4.04	4.8	3.11	8.34
	Fósforo Total	1.04	4.73	5.51	4.04	12.42
	Nitratos	0.23	0.24	0.11	0.18	0.8
	Nitritos	0.003	0.007	0.014	0.004	0
Metales	Aluminio total	3.315	0.354	0.443	0.313	0.431
	Cadmio	1.6	0.3	0.5	0.5	1.9
	Cromo total	21	2	8	3	11
	Cu	162	9	13	13	30
	Níquel	62	9	5	3	18
	Plomo	124	6	9	8	23
	Zinc	341	67	98	62	119
Mineralización	Alcalinidad	138	263	282	255	742
	Sólidos Disueltos	279	495	547	394	1901
	Sulfatos	25	29	64	20	7
	Conductividad	139.5	247.5	273.5	197	950.5
Saprobiedad	COT	35.2	55.3	41.5	20.6	210.6
	DBO 5 Total	95	89	156	32	208
	DQO	102	153	189	64	780
	Nitrógeno Kjelhald Total	5	23.8	31.2	20.6	20.4
	Oxígeno Disuelto	0.9	0	5.1	0	0
	Sulfuros	0.5	0.5	0.8	0.7	1.1
Tóxicos	CN		0.002	0.003	0.002	0.002
	Fenoles Totales	0	0	***0.17***	0	0.88
	Grasas y aceites	0	0	0	0	0
	SAAM	0.076	0.178	0.463	0.264	0

Mineralización del agua

En la figura 83 se indican los valores obtenidos para la conductividad del agua, los sólidos disueltos y la alcalinidad como variables relacionadas con el grado de mineralización del agua, que es un resultado de la interacción de la carga de materiales disueltos aportada al humedal, el balance hídrico y la sedimentación. Los valores son considerables, indicando cargas afluentes moderadas con un incremento a lo largo del cuerpo del humedal, que estaría actuando como un concentrador neto, dada la condición hídrica deficitaria: en el caso del sitio 5 los valores rebasan ampliamente al conjunto del humedal por tratarse de aguas influidas por lixiviados del relleno de basuras adyacente.

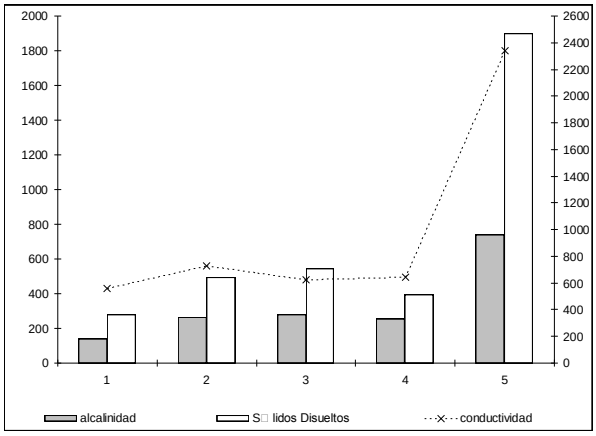


Figura 83. Variación en la alcalinidad, sólidos disueltos (mg/L) y conductividad (µS/cm), humedal el Burro Julio 2006.

Colmatación y la sedimentación

En la figura 84 se muestra la variación espacial de las concentraciones de sólidos suspendidos, totales y sedimentables para diferentes sectores del humedal; la tendencia encontrada es de menor participación de los suspendidos respecto a los totales y niveles no detectables de sólidos sedimentables. Respecto a datos disponibles del 2004, se muestra un incremento considerable en los sólidos totales.

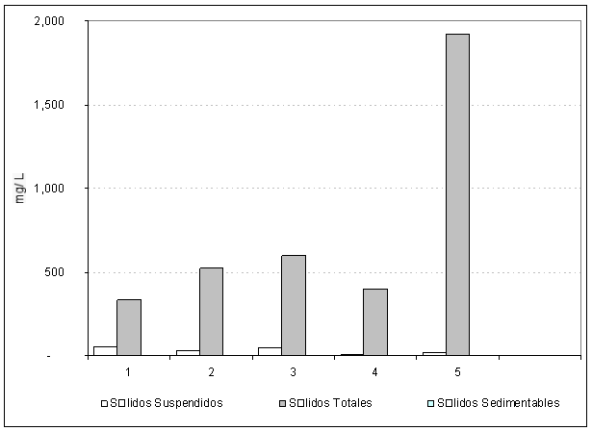


Figura 84. Variación de los sólidos suspendidos, totales y sedimentables (mg/L), humedal El Burro, julio 2006.

Saprobiedad (carga orgánica)

Los valores medidos de DBO5, DQO muestran cifras significativas pero por debajo de las normas para estos parámetros (Figura 85). En el sitio influenciado por el lixiviado del relleno de basura (sitio 5), los valores se incrementan notablemente. Al compararlos con valores reportados para 2004, se evidencia una reducción considerable. Por otra parte los valores de

oxígeno disuelto y sulfuros (Figura 86), que se pueden interpretar como resultantes de la condición metabólica de saprobiedad (exceso de materia orgánica aportada al sistema), son consistentes al mostrar la anoxia y la presencia incrementada de sulfuros.

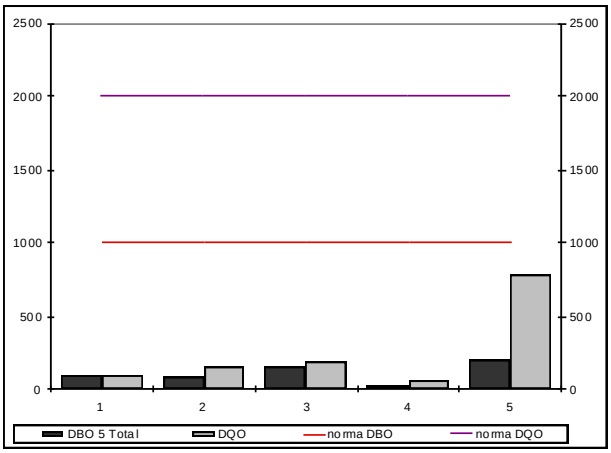


Figura 85. Variación en la DBO5, DQO, (mg/L) humedal El Burro, julio 2006**.**

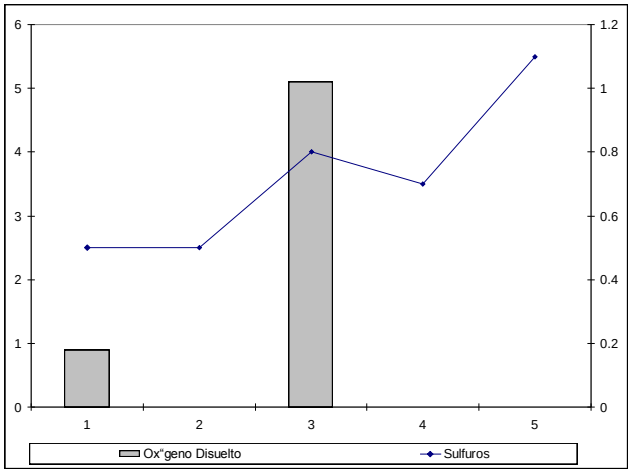


Figura 86. Variación en el oxígeno disuelto y el sulfuro (mg/L), humedal el Burro julio 2006.

Bacteriológicos

En la figura 87 se evidencia una condición de deterioro manifiesto por cuanto se sobrepasan ampliamente los valores establecidos como norma para las bacterias, coliformes totales y las coliformes fecales, en particular en el cuerpo central del humedal (sitios 2, 3 y 4). En comparación con datos preexistentes del 2004, se aprecia que las malas condiciones permanecen. La carga bacteriana por parte del canal Castilla (sitio 1) no parece ser tan

considerable frente a los aportes difusos que recibe el cuerpo del humedal (sitios 2, 3 y 4) a través de vertimientos locales.

Nuevamente se aprecia que el aporte del canal Castilla (sitio1), si bien es significativo, no supera los valores recibidos directamente en el cuerpo del humedal por los vertimientos locales (sitios 2, 3 y 4). Los valores bajos encontrado en las aguas del punto 5 (aguas de lixiviado del relleno de basuras) se explicarían en parte, por su relativo aislamiento de las fuentes de vertimientos de aguas residuales domésticas.

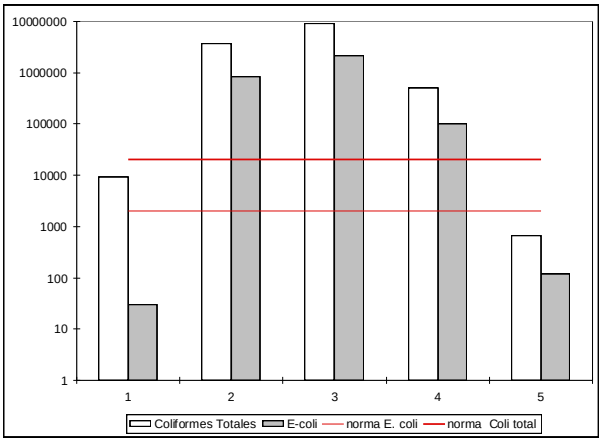
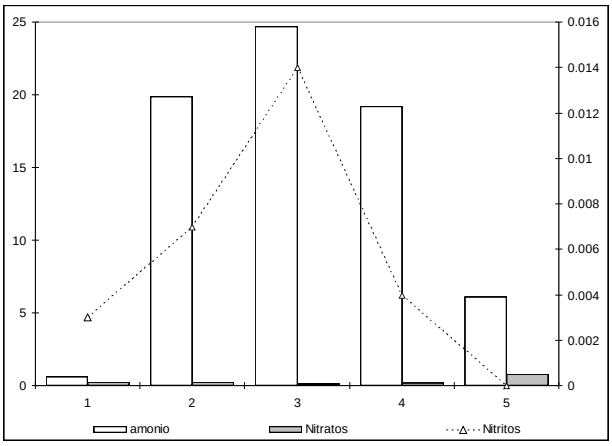


Figura 87. Variación en los coliformes totales y coliformes fecales (NMP/ 100mL), humedal El Burro, julio 2006.

Eutrofia

En la figura 88 se indican los valores obtenidos de las mediciones de macronutrientes: amonio, nitrito, nitrato y fósforo total.

a.



b.

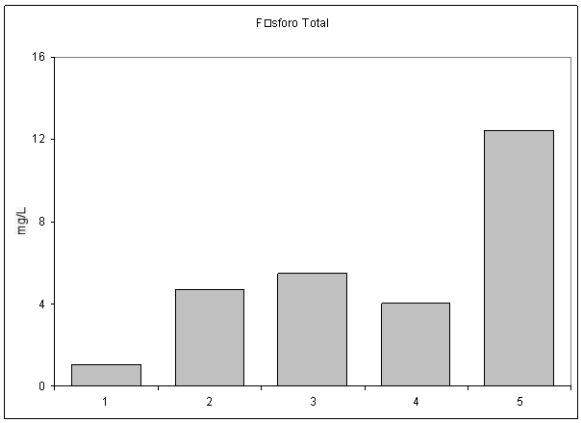


Figura 88. Variables asociadas con la eutrofia (mg/L): a. amonio, nitrito, nitrato; b. fósforo total humedal El Burro, Julio 2006.

Sustancias de especial riesgo ambiental

En la Tabla 33 se han resaltado los valores de metales pesados cuyas concentraciones, aunque no rebasan algunas normas de referencia, si indican una situación preocupante, pues revelan por una parte el aporte continuo de estos elementos tóxicos al humedal por la vía de la afluencia del canal Castilla (sitio 1) y su acumulación progresiva en el cuerpo del humedal dada la condición de no degradabilidad de estos elementos y el comportamiento de trampa de materiales del humedal. Una situación similar se muestra para el caso de los tensoactivos (medidos a través del parámetro SAAM) y los fenoles. En general indica que la afluencia hídrica al humedal trae mezcla de aguas muy deficientemente controlada.

Comparación en la calidad fisicoquímica del agua

Al comparar los valores de nutrientes con los disponibles para 2004, se observa el mantenimiento de las condiciones de hipereutrofía ya determinadas por los elevados valores de nitrógeno y fósforo, y en consecuencia con los valores elevados del IET.

En la figura 89, se muestran los valores medios del ICA para los dos conjuntos de datos fisicoquímicos disponibles; en éstos, no se evidencia cambio sensible en la calidad del agua entre los muestreos comparados (septiembre de 2004 y julio de 2006).

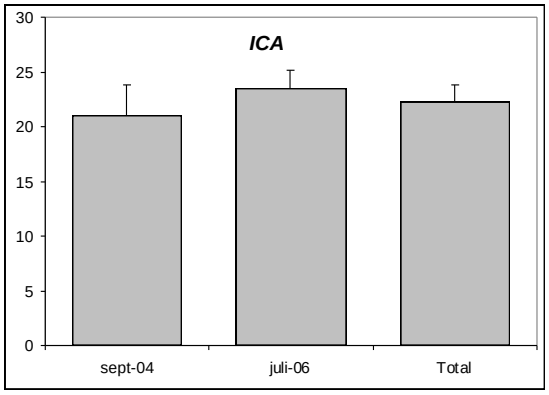


Figura 89. Valores medios (± desv. stand) del ICA en el humedal El Burro.

Algas del perifiton en el humedal del Burro

La composición general de los arreglos algales del perifiton asociado a la vegetación acuática, se resumen en la tabla 34. Se encontraron 6 clases, 21 géneros y 30 taxones; En la tabla se resaltan los nombres de los géneros algales que han sido reportados en la literatura (Pinilla, 1998) como asociados con condiciones de eutrofia (abundancia de nutrientes) o saprobiedad (abundancia de materia orgánica).

Tabla 34. Composición del perifiton en el humedal El Burro (las cifras corresponden a número de unidades de conteo/mL)

Clase	Género	Morfoespecie	No. Ind/ml				
			Estación				
			1	2	4	5	Total
Bacillariophyceae	Achnanthidium	sp 1	233.3				233.3
	Eunotia	sp 1			26.1		26.1
	Gomphonema	sp 2		26.1	17.4	1.7	45.1
		sp 3		17.4			17.4
	Hantzschia	sp 1		8.7			8.7
	Navicula	sp 1	55.6		8.7	1.1	65.4
	Nitzschia	sp 1		113.0	69.6		182.6
	Pinnularia	sp 1	77.8		34.8		112.6
		sp 4		17.4			17.4
Chlorophyceae	Chlamydomonas	sp 1		95.7	87.0		182.6
		sp 2			8.7		8.7
	Ulothrix	sp 2			8.7		8.7
	Verde 2	indet			6.5		6.5
Cryptophyceae	Cryptomonas	sp 1				6.1	6.1
Crysophyceae	Dinobryon	sp 1	88.9				88.9
Cyanophyceae	Chroococcus	sp 1	600.0				600.0
	Coelosphaerium	sp 1	7200.0				7200.0

Clase	Género	Morfoespecie	No. Ind/ml				
			Estación				
			1	2	4	5	Total
	Microcystis	sp 1	277.8				277.8
	Myxobaktron	sp 1				0.6	0.6
		sp 2	1400.0				1400.0
	Oscillatoria	sp 2		382.6	278.3		660.9
		sp 5		1043.5			1043.5
		sp 7	1333.3				1333.3
	Pseudanabaena cf	sp 1	77.8		104.3		182.1
	Synechococcus	sp 1	900.0	60.9			960.9
		sp 2			121.7		121.7
Euglenophyceae	Euglena	sp 1		8.7		0.6	9.3
		sp 2			8.7		8.7
		sp 3		8.7			8.7
	Phacus	curvicauda	22.2				22.2
		Total	12266.7	1782.6	780.4	10.0	14839.7
6	**21**	**30**	**12**	**11**	**13**	**5**	**30**

La variación local en la distribución, se aprecia en la figura 90, donde se observa predominio general de taxones de Cyanophyceas, seguido por las Bacillariophyceas las Chlorophyceas y las Euglenophyceas.

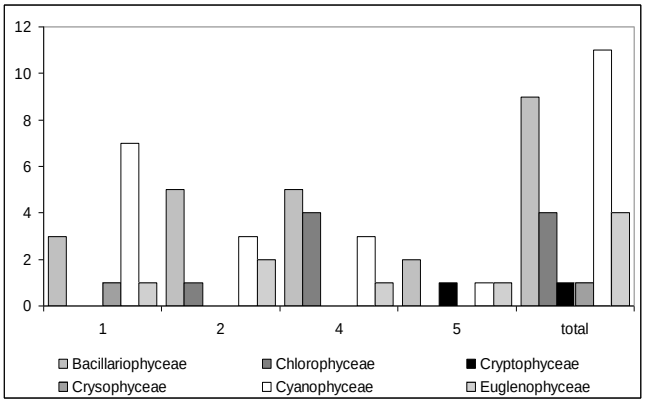


Figura 90. Número de taxones por clase algal en el humedal El Burro, julio 2006.

A nivel cuantitativo se observa un patrón de variación similar (Figura 91), con un amplio predominio numérico de las Cyanophyceas, seguido por las Bacillariophyceas y Chlorophyceas; se resalta la condición especial en la estación 5, donde se presenta un considerable empobrecimiento cuantitativo con la presencia dominante de Cryptophyceas, posiblemente relacionado con la saprobiedad de ese cuerpo de agua influido por los lixiviados del relleno de basuras adyacente.

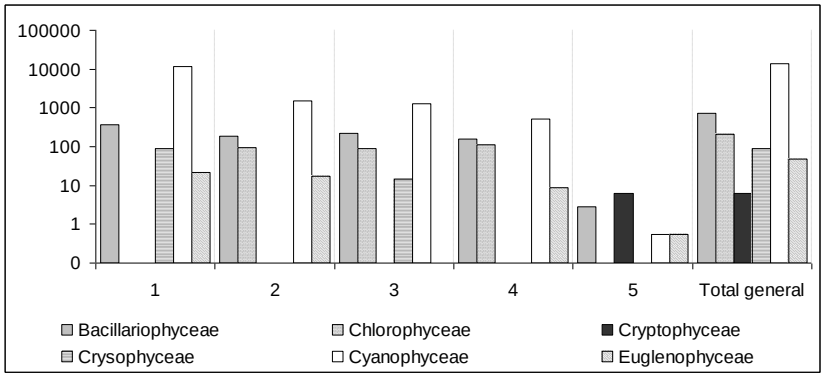


Figura 91. Variación cuantitativa en el perifiton, humedal el Burro Julio 2006.

Las razones entre el número de taxones por clase algal se indica en la tabla 35; es evidente el predominio de algas del grupo de las Cyanophyceas, indicando la tendencia general del humedal hacia el estado eutrófico.

Tabla 35. Variación en la razón entre taxones por clase algal, humedal El Burro, Julio 2006

Razón	1	2	3	4	5	Total
BAC:CHL		5,0		1,3		2,3
BAC:CYAN	0,4	1,7		1,7	2,0	0,8
BAC:EUGL	3,0	2,5		5,0	2,0	2,3
CHL : CYAN	0,0	0,3		1,3	0,0	0,4
CHL : EUGL	0,0	0,5		4,0	0,0	0,4

Macroinvertebrados acuáticos en el humedal El Burro

La composición general de la fauna de macroinvertebrados en el humedal El Burro se indica en la tabla 36. La información se tomó del estudio de INGENIERÍA AMBIENTAL Y GEODESIA LTDA (2004).

La composición global de la biota acuática, se resume en la presencia de 3 Phyla, 6 Clases 12 Ordenes, 19 Familias y 19 géneros.

Los taxones con mayor número de individuos registrados en el muestreo son entre los Diptera: Chironomus sp. 281, Simulium sp. 92, y entre los Ephemeroptera: Baetis sp. 53, Leptophlebiidae 32, Tricorythodes sp. 19.

Se indican con un asterisco (*) en la tabla los reportes de taxones típicos de aguas corrientes relativamente bien oxigenadas, cuya presencia podría ser dudosa en un ambiente de humedal, no contando con ejemplares de colección de referencia para su confirmación.

En la figura 92 se resume la variación de la abundancia y riqueza, encontrando que hay una diferenciación entre los puntos 1 a 3 con mayores valores, respecto a los puntos 4 y 5.

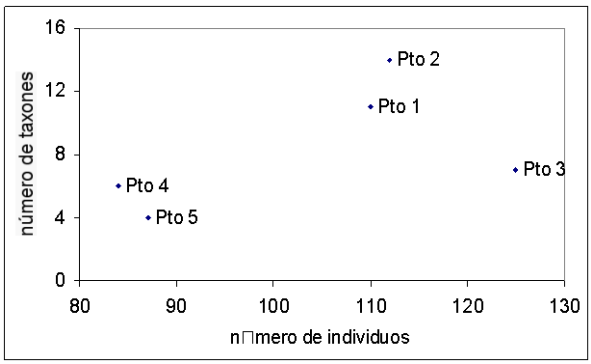


Figura 92. Variación de la abundancia y la riqueza de macroinvertebrados acuáticos en el humedal El Burro.

Tabla 36. Variación en la abundancia de macroinvertebrados acuáticos en el humedal El Burro, septiembre 2004

Phylum	Clase	Orden	Familia	Taxa	Sitios de muestreo					
					1	2	3		4	5
Annelida	Hirudinea	Rhynchobdellida	Glossiphonidae	Glossiphonidae	1					
	Oligochaeta	Opisthopora		Eisenia sp.		1				
Arthropoda	Arachnoidea	Acarina	Tetranychidae	Tetranychus sp.		6				
	Crustacea	Anomopoda	Chydoridae	Chydorus sphaericus	3	5				
	Insecta	Coleoptera	Hydrophillidae	Hydrochus sp.		3				
			Psephenidae (*)	Psephenops sp. (*)	2	1	4			
			Staphyllinidae	Staphyllinidae		2				
		Diptera	Chironomidae	Chironomus sp.	48	52	87		34	60
			Simulidae (*)	Simulium sp. (*)	30	27	15		11	9
		Ephemeroptera	Baetidae (*)	Baetis sp.	10	4	13		24	2
			Leptophlebiidae	Leptophlebiidae	7	3	4		2	16
			Tricorythidae (*)	Tricorythodes sp.	5	2			12	
		Hemiptera	Guerridae (*)	Guerris sp.					1	
		Lepidoptera	Pieridae	Colias dimera	1					
		Megaloptera	Corydalidae	Corydalidae	1					
		Trichoptera	Calamoceratidae (*)	Phylloicus sp. (*)	2	3	1			
			Helicopsychidae	Helicopsyche boreales		2				
			Hydrobiosidae	Atopsyche spp.		1				
Platyhelmintha	Turbellaria	Tricladida	Planariidae	Dugesia sp.			1			
3	6	12	19	19	11	14	7		6	4
					110	112	125		84	87

En este reporte se han registrado una serie de taxones de macroinvertebrados característicos de aguas corrientes de calidad moderada a buena (señalados en la tabla con *), cuya presencia debe ser interpretada con detenimiento, por cuanto no son usuales en un ambiente de humedal y no concuerdan con las condiciones fisicoquímicas del agua reportadas para los sitios muestreados, en particular en cuanto a la baja oxigenación y elevada carga orgánica. La inclusión de estos taxones en la evaluación de calidad mediante un índice de bioindicación, conduce a valores moderadamente aceptables de calidad (Tabla 37) que pueden no ser muy coherentes con la situación real.

Tabla 37. Variación de los índices de bioindicación BMWP y ASPT con macroinvertebrados en el humedal El Burro

	BMWP	ASPT
M1	85	6,1
M2	101	5,6
M3	55	7,9
M4	62	5,6
M5	51	5,1

En un muestreo efectuado en julio de 2006 (Tabla 38), se obtuvo una representación más pobre en número de taxones a nivel de familias y género de macroinvertebrados. Los datos de este muestreo fueron recolectados mediante muestreos sistemáticos con red manual.

Tabla 38. Abundancia de taxones de macroinvertebrados humedal El Burro, julio de 2006

Clase - Orden	**Familia**	**Género**	**Punto 1**	**Punto 2**	**Punto 3**	**Punto 4**	**Punto 5**
Hirudinea - Rhynchobdelida	Glossiphoniidae	Helobdella MT1	45		28		
Oligochaeta	Sin det	Sin det		3	4	1	
Insecta - Coleoptera	Dysticidae	Hydaticus			3	2	1
	Hydrophilidae	Tropisternus		4			32
	Scirtidae	Cyphon	6				
Insecta - Diptera	Chironomidae	Chironominae				4	
	Culicidae	Culex	45	1434	854	880	1575
	Ephydridae	Brachydeutera		65	26	12	108
	Psychodidae	Pericoma		36		5	
	Syrphidae	Eristalis		13	9		264
	Tipulidae	Tipula	8		6		
Crustacea - Amphipoda	Hyallelidae	Hyalella	255				
Crustacea - Isopoda	Asellidae	Sin det	9	6	4	12	20
Nematoda	ND	ND	6	16			
7	14	14	7	8	8	7	6
			374	1577	934	916	2000

Tabla 39. Valores de los índices BMWP y ASPT, humedal El Burro, Julio 2006.

sitio	BMWP	ASPT
B1	25,0	4,2
B2	16,0	2,7
B4	22,0	3,7
B5	25,0	3,6

6. EL HUMEDAL EL BURRO EN EL CONTEXTO DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DEL DISTRITO

Francisco Barranco

La presente discusión, pretende hacer claridad sobre algunos aspectos relacionados con la posibilidad de inserción del humedal El Burro dentro de la EEP del Distrito Capital, haciendo referencia a los aspectos jurídicos generales que reglamentan dicha estructura, consideraciones teóricas y metodológicas de dicho concepto.

Contexto actual del humedal

En los primeros años del siglo XX el humedal El Burro hacía parte de una gran laguna llamada Laguna El Tintal, de igual forma esta ya cargaba con el peso de las adecuaciones que hacían las haciendas encaminadas principalmente a la producción agropecuaria. Si bien esto afectaba a estos ecosistemas fue hasta las primeras décadas del siglo XX que se empezaron a ver los efectos del desarrollo urbano y el crecimiento de Bogotá. En 1930, se realizó la construcción del Aeródromo de Techo, y años más tarde, la Avenida de las Américas, obras que jalonaron el desarrollo urbano hacia el occidente, fraccionando la laguna El Tintal en cinco cuerpos de agua más reducidos, formando los actuales humedales de Tibanica, La Vaca, El Burro , Techo y la laguna Timiza. Esta fragmentación no sólo afectó el área física de la gran laguna sino que modificó el funcionamiento normal del sistema hídrico de la zona, afectando la flora y fauna natural.

Actualmente, al interior de los planes de ordenamiento territorial, pretendiendo dar cubrimiento a la necesidad de la ciudad de espacio para su crecimiento, se reglamentaron la mayoría de áreas no construidas dentro de la categoría de áreas para expansión urbana.

El crecimiento desmedido y caótico de la ciudad ha repercutido de diversas formas en los extremos norte y sur de los ejes viales principales que conectan a Bogotá con poblaciones aledañas. Por una parte la Autopista Sur presenta un crecimiento caótico que favoreció la instalación de algunos sectores de la industria a lo largo de ese eje, conviviendo a la par con viviendas de interés social que proliferaron en el sector de Bosa y Kennedy afectando humedales como Tibanica, La Vaca y El Burro.

La expansión hacia el sur ha implicado la compra de predios para construcción de casas de interés social o de bajo presupuesto, con materiales económicos y amplias facilidades de pago, que tienen como regla general la uniformidad y pobreza de estilo y la improvisación en la adecuación de espacios públicos y vías de acceso. Estos proyectos de vivienda han establecido un cordón de áreas urbanas en cercanías o sobre el plano inundable del río Bogotá y algunos de sus aportantes, algunas de ellas como la urbanización Tibaníca vecina a dicha quebrada en la periferia del barrio San Mateo generó afectación a sitios arqueológicos muy valiosos sujetos a rescate y monitoreo, pero lamentablemente la quebrada Tibaníca no recibió ningún tratamiento especial o acompañamiento de la autoridad ambiental. En el caso del colector terreros se diseñaron estructuras y se afectaron otras ya existentes sin que se diera una medición fiable de los impactos de esas urbanizaciones sobre los humedales; el proyecto quintas de Santa Ana a construirse en Soacha es un ejemplo del desplazamiento de antiguas áreas de explotación agrícola pertenecientes a grandes haciendas como Terreros en dicho caso o como Techo en el caso de los humedales ubicados en la localidad de Kennedy, que facilitan el acercamiento cada vez mayor de las viviendas al río Bogotá y ejercen presión sobre los humedales, dejando a un jarillón la misión de prevenir inundaciones y sin un plan específico de compensación, en ausencia total de un plan coherente que articule la

expansión urbana con la conservación de áreas o corredores que en el caso de Soacha, Bosa y Kennedy son esenciales si tenemos en cuenta que existe una relación histórica y fisiográfica innegable entre los humedales Tibaníca, El Burro, La vaca, Tierra Amarilla con áreas arqueológicas cómo Aguazuque, la Laguna de la Herrera y áreas especiales de transición a otros ecosistemas cómo el bosque de niebla de Chicaque que a su vez se conecta con áreas más bajas cómo Santandercito y la Vega. El TequenSDA está a un paso de Soacha y es posible observar abrigos rocosos ocupados por grupos prehispánicos a lo largo de dichos corredores en la vecindad al proyecto Quintas de Santa Ana, en el Parque de la Poma, en los abrigos rocosos del TequenSDA e incluso en cercanías al relleno sanitario Nuevo Mondoñedo. Pese a lo anterior, no existe exceptuando al parque La Poma y la reserva privada de Chicaque, una reglamentación de los espacios que albergan bosques o humedales en la frontera sur del Distrito.

Es necesario señalar aquí que a pesar de la creciente apropiación de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá sobre el tema de la preservación y restauración de los humedales del Distrito, en muchas zonas bajo jurisdicción de la CAR cómo Soacha, el uso del agua está reglamentado por acueductos particulares que compran Agua a Bogotá y la tratan nuevamente con filtros de piedra o la obtienen de pozos perforados que aumentan el problema de agotamiento de la reserva hídrica sin posibilidad de recarga de acuíferos; en este caso la competencia administrativa es un impedimento para lograr una articulación real entre los diferentes planes de manejo de los humedales de la Sabana, que son parte de un mismo sistema, aunque su evolución reciente se haya dado por separado y se facilite aún mas por la visión de territorio no compatible con el crecimiento de la presión urbana; esto implica la intervención concertada y compatible de la empresa de Acueducto con otras instituciones para recuperar los cursos aportantes de sistemas a interconectar con otros similares a lo largo del río Bogotá.

En cierta forma la situación esperada para el corredor suroccidental que incluye algunos humedales del Distrito y otros de Soacha puede asimilarse a la experimentada por la cuenca del Tunjuelito, a la cual se asociaban otros drenajes provenientes de los cerros que conocemos hoy como los barrios Usminia, Lucero alto y bajo, la Aurora, San Francisco y Candelaria en zonas menos escarpadas San Benito, La coruña, Perdomo e isla del sol que sufren inundaciones constantes de sus calles. En dichas áreas se poblaron los cerros afectando las fuentes de agua que desaparecieron o se encausaron mezcladas a las aguas negras por las bajantes de los barrios hasta llegar a zonas encharcadas que finalmente se secaron o se realzaron para albergar fábricas o instituciones como ocurre con la zona de colmotores y la correccional de menores vecinas a sierra morena y el perdomo. Todos los sedimentos que bajan de esos barrios polvorientos por la ausencia de coberturas van a dar finalmente al Tunjuelito. En el caso del Burro, La vaca y Los humedales de Soacha, la situación aún no es tan grave, pero la lejanía de los cerros orientales que limita el aporte de sedimentos, también constituye un problema frente a la reconexión con otros ecosistemas.

Como solución se propone reconsiderar la EEP del Distrito como una construcción que supere el ámbito administrativo y reconozca la relación intima entre el corredor que conduce de Soacha al TequenSDA y a Mosquera, pasando por las antiguas haciendas Terreros, Tibanica y Aguazuque hasta Chicaque y la laguna de la Herrera, relacionadas estas con el sector de Kennedy a través de los cerros con el sector altos de cazuca y en la zona plana con las antiguas haciendas de Techo y el Tintal. Es más clara la relación entre el sector de Techo y la zona de Soacha que la relación existente con Córdoba o Torca-Guaymaral.

Es necesario revisar la reglamentación del uso del suelo desde los POTs de Soacha para saber a que atenerse en lo referente a conectividad de los humedales de la frontera sur del Distrito. No sirve proteger un área tan alterada como El Burro o la Vaca mientras áreas extensas a lo largo del río Bogotá en el corredor mencionado (Vía Indumil- Mosquera) siguen siendo sometidas a la desecación con fines de expansión urbana sin dejar áreas destinadas a proteger los recursos naturales bajo control del estado. Curiosamente las iniciativas mencionadas en dicho sector para la conservación, son de carácter privado.

7. ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LA COBERTURA VEGETAL DE LA RONDA DEL HUMEDAL EL BURRO

INGETEC S.A. (2007)

A continuación se presenta el producto de la revisión de la información analizada de las fotografías aéreas del IGAC, que datan de 1956 a 2004 (Ver anexo metodológico), y la relación establecida con los resultados del presente análisis multitemporal.

ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS OCURRIDOS EN LOS ÚLTIMOS 48 AÑOS, EN LA COBERTURA VEGETAL ACUÁTICA Y TERRESTRE PARA EL HUMEDAL EL BURRO.

Las características ecológicas de la vegetación identificada en la fotointerpretación, permiten adelantar un análisis de los cambios y evolución de la vegetación del humedal El Burro en los últimos 48 años. Para el efecto las

Figura 93 a Figura 96 muestran las fotografías aéreas con los resultados de la fotointerpretación para los años 1956, 1976, 1985 y 2004 respectivamente; la Tabla 40 muestra las estadísticas de cobertura de vegetación obtenidas del análisis.

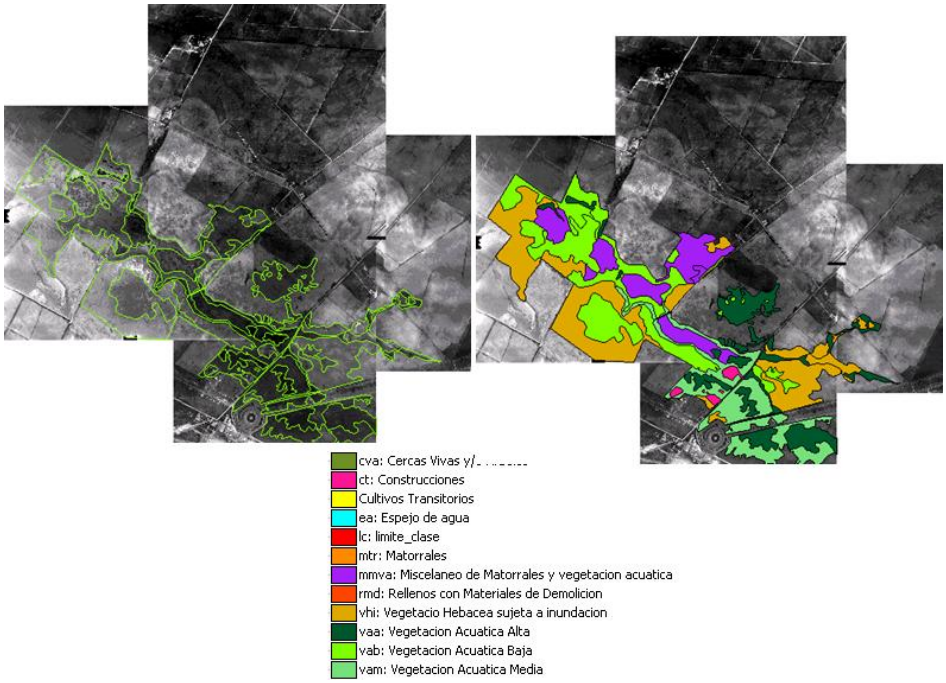


Figura 93. Fotointerpretación cobertura Humedal El Burro 1956

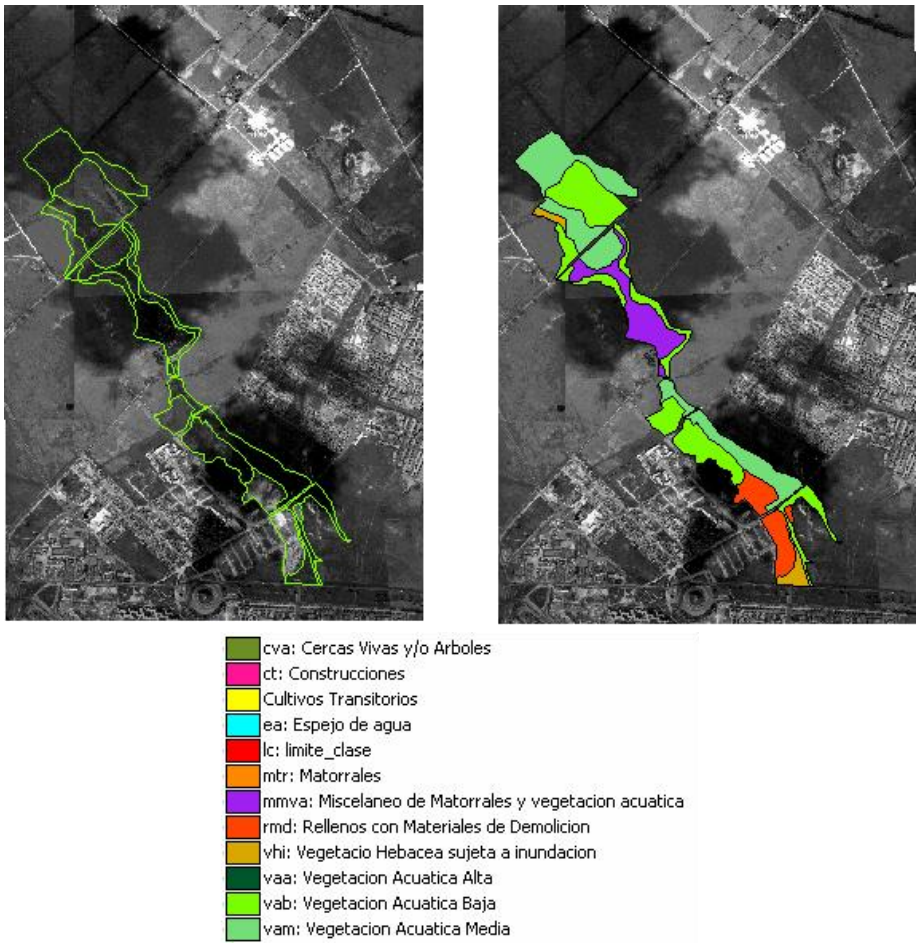


Figura 94. Fotointerpretación cobertura Humedal El Burro 1976

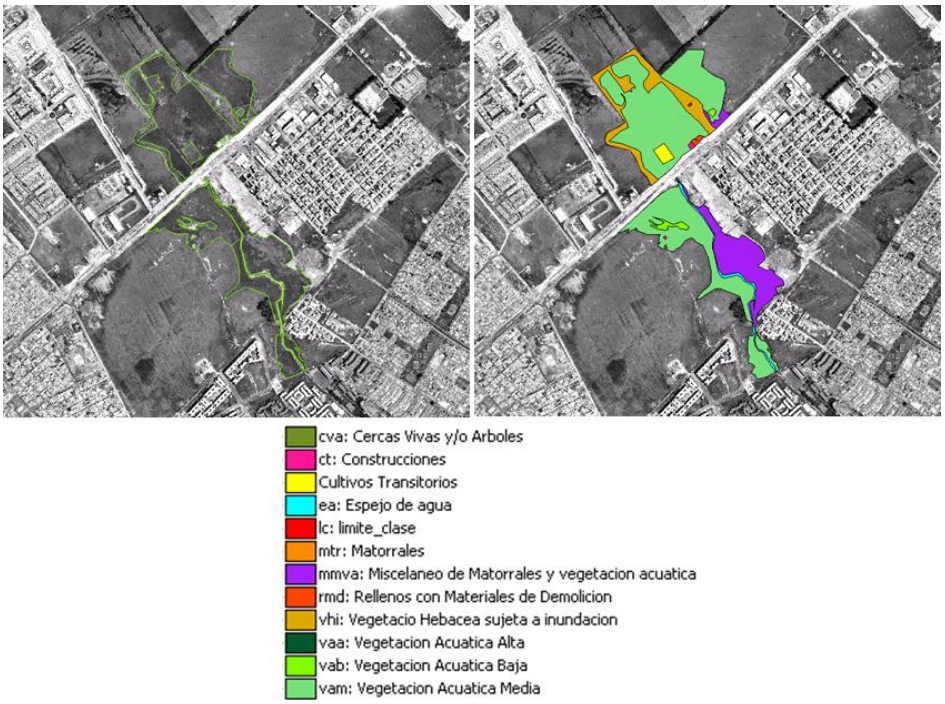


Figura 95. Fotointerpretación cobertura Humedal El Burro 1985

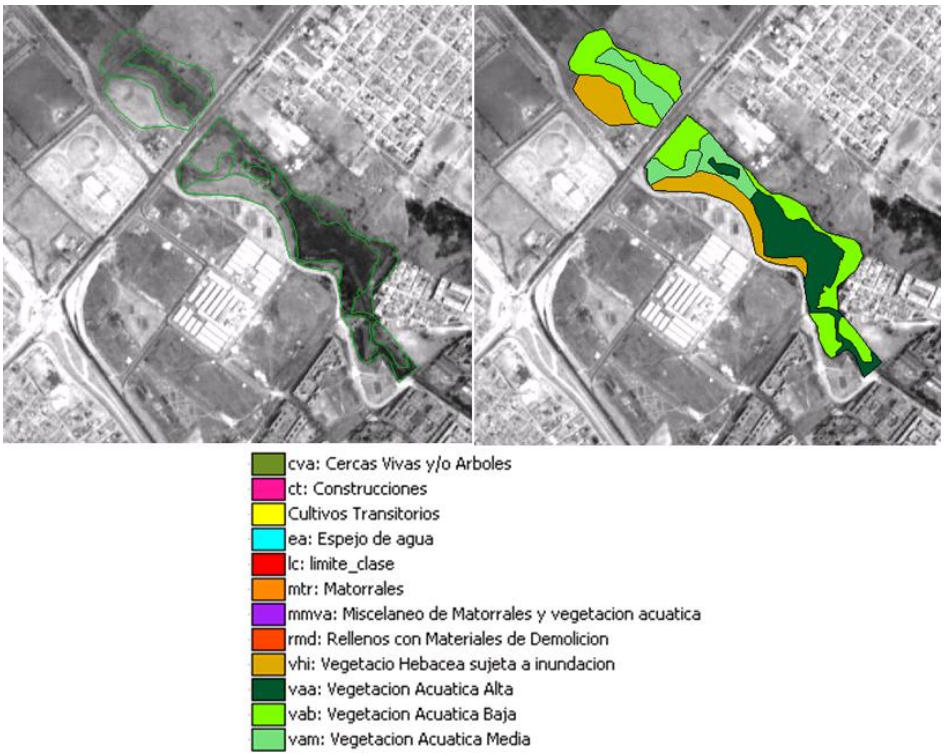


Figura 96. Fotointerpretación cobertura Humedal El Burro 2004

Tabla 40. Áreas de cobertura de vegetación y otros tipos en el Humedal El Burro. Período 1956-2004

Tipos fisionomicos de vegetacion y coberturas	Cobertura en hectareas			
	1956	1976	1985	2004
Cercas Vivas y/o Arboles	0.44	0.00	0.00	0.00
Construcciones	1.71	0.00	0.07	0.00
Cultivos Transitorios	0.00	0.00	0.33	0.00
Espejo de agua	0.00	0.00	0.51	0.00
Matorrales	0.00	0.00	0.00	0.00
Miscelaneo de Matorrales y vegetacion acuatica	23.40	5.02	4.46	0.00
Rellenos con Materiales de Demolicion	0.00	4.08	0.09	0.00
Vegetacio Hebacea sujeta a inundacion	50.83	1.49	3.15	2.99
Vegetacion Acuatica Alta	25.02	0.00	0.00	3.48
Vegetacion Acuatica Baja	43.33	14.39	0.34	5.68
Vegetacion Acuatica Media	26.80	13.75	18.21	2.45
Area total del humedal	**171.54**	**38.73**	**27.14**	**14.60**
Porcentaje de perdida		**22.57**	**15.82**	**8.5**
Taza de perdida anual en hectareas		**6.64**	**1.29**	**0.66**

Entre los 30s y los 50s

La ocupación de la localidad de Kennedy se inició con la construcción del Aeropuerto de Techo entre 1930 y 1938, alrededor de dicho proyecto surgieron los barrios de carácter obrero mediante la propuesta de autoconstrucción dirigida por Provivienda. Para 1951, se inició el levantamiento del barrio Carvajal y la construcción del Hipódromo de Techo en el mismo sector.

La Avenida de Las Américas se construyó en 1948, como principal vía de acceso al aeropuerto de Techo y en la misma década se produce el traslado de la Cervecería Bavaria, lo cual se convirtió en un elemento que favoreció el poblamiento de Kennedy.

En 1956 la extensión aproximada del humedal era de 171,54 ha, el entorno estaba conformado por un paisaje ya intervenido antrópicamente por una red de vías que se encontraban en desarrollo por la cercanía del aeropuerto de Techo. Se identifican la Avenida de Las Américas y las transversales 77 y 87. La primera, en su cruce afecta un afluente importante del humedal, lo cual provoca que el segmento aislado quede expuesto a la desecación y relleno.

Entre las décadas de los 60 y los 70s

En 1959, el traslado del aeropuerto de Techo dejó disponible un gran territorio que ya contaba con una infraestructura básica adecuada para urbanizar, por lo que a través del programa Alianza para el Progreso, el Instituto de Crédito Territorial (ICT) ofreció soluciones de vivienda de carácter popular a partir de 1961, dicho proyecto se llamó inicialmente Techo y posteriormente, Ciudad Kennedy.

Para 1971 Kennedy ya era una ciudad dentro de la ciudad, con alta densidad de población y viviendas unifamiliares y multifamiliares. El ICT presentó problemas en su capacidad de construcción y financiación de los proyectos de vivienda y el Estado perdió la iniciativa en el proceso urbanizador de la localidad. Con lo anterior, la demanda de

vivienda, empezó a ser satisfecha con la oferta de lotes que ofrecían los urbanizadores piratas en terrenos ubicados por debajo de la cota del río Bogotá y es así como surgen barrios como Class, Britalia, Patio Bonito, La Igualdad, Nueva York y Onasis, en los que se presentan inundaciones invernales.

Para 1976 la extensión del humedal pasa a ser 38,73 ha, lo cual significa una dramática reducción de cerca del 22,57% de la extensión. Esto equivale a una taza de perdida de 6,64 ha/año. Es en estas dos décadas (60 y 70) en las que el área del humedal sufre los más drásticos cambios. Estos datos coinciden con los índices de poblamiento generados a partir de la urbanización y crecimiento de Ciudad Kennedy.

Los 80s

En 1985 el área del humedal es de 27,14 ha, lo cual representa una reducción relativa de 15,82 % del área inicial en 1956. Con esto, se cuenta con una taza de perdida de 1,29 ha por año para el periodo 1976-1985. En las décadas del ochenta y noventa, la ocupación de terrenos para la vivienda dentro del esquema de la urbanización pirata así como la disposición inadecuada de escombros y basuras, continua con el relleno de terrenos de humedales que como el de La Vaca y el Burro provocan la alteración de sectores importantes para la amortiguación de inundaciones invernales y de los ecosistemas propios de estas zonas.

En el año 2004

Para el año 2004 se contaba con un área aproximada de 14,6 ha en el humedal, lo cual corresponde a una perdida de cerca del 8,5% del área inicialmente considerada y una tasa de perdida de 0,66 ha/año.

En términos generales a partir de 1956 y hasta el 2004 el área del humedal El Burro presentó una perdida total del 46.9% de su área inicial, es decir, en un periodo de 50 años el humedal perdió la mitad de sus terrenos.

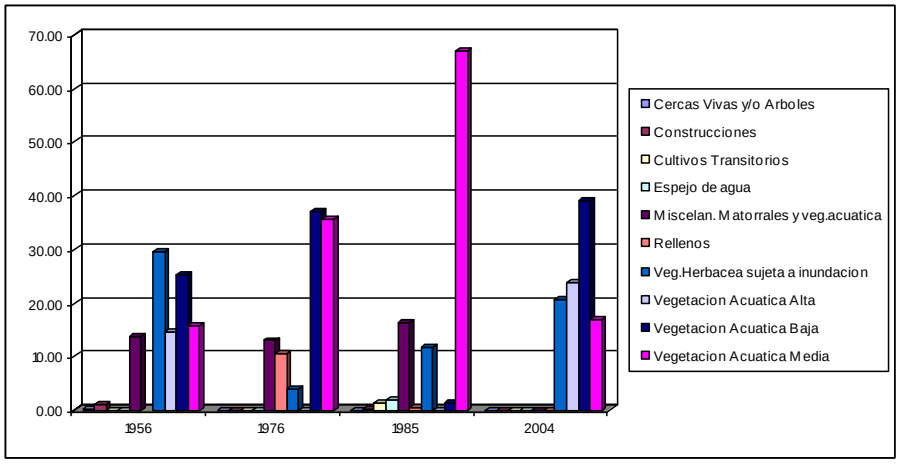


Figura 97. Cambio porcentual de la cobertura de vegetación en el Humedal El Burro. Periodo 1956 a 2004

Cambio en las coberturas vegetales

En cuanto a la cobertura vegetal del Humedal El Burro, para 1956 se tiene una amplia extensión de humedal (171,54 ha.) cubierta básicamente por vegetación herbácea sujeta a inundación (VHSI) con una porcentaje de 29,6% y Vegetación acuática baja con un 25% de cobertura. Esta ultima representada por plantas de estructura pequeña como Lenteja de agua (*Lemna minor*) y buchoncito (*Limnobium laeviagatum*). Estos dos biotipos de cobertura vegetal están representando cerca del 50% de la totalidad del área del humedal. Es importante anotar que la VHSI puede representar las zonas más periféricas del cuerpo de agua que tiende a desaparecer como tales por procesos de terrización.

El resto de cobertura esta representada por Vegetación acuática media ((15,62%), Vegetación acuática alta (14,58%) y miscelánea de matorral con vegetación acuática (13,64%). Con esto se puede decir que la vegetación de pradera enraizada emergente ya sea herbácea o juncoide esta representando cerca del 30% de la vegetación del humedal, mientras que las praderas flotantes o errantes están en un 25,26%.

En 1976 cambian las proporciones mostrando un incremento en las coberturas relativas de Vegetación acuática media (35.5%) y Baja (37.15%). Mientras que la Vegetación acuática alta prácticamente desaparece o no se registra. Esto se podría explicar fácilmente puesto que las áreas de humedal que se perdieron por invasión de terreno y rellenos en las décadas de los 60s y 70s corresponden a las zonas en las que, para 1956, registraban coberturas de Vegetación acuática alta, representadas básicamente por Junco (*Juncus effusus*), Cortadera (*Carex sp*) y Enea (*Thypha dominguensis*). (Véase

Figura 93 y Figura 94). En concordancia con lo anterior, en el costado mas oriental del humedal (entrada principal de agua al humedal) se registran depósitos de rellenos de construcción en cubriendo cerca de 4 ha.

La comunidad de vegetación herbácea sujeta a inundación (VHSI), al igual que la vegetación acuática alta VAA, sufre una disminución importante en cobertura, pasando de 29% en 1956 a 4% en 1976. Igualmente esto se explica por pérdida de áreas del humedal, en este caso las mas periféricas ubicadas en los costados sur y norte, debido a invasión de terrenos y posiblemente terrización. Como se puede ver en la, el humedal queda reducido a un área rectangular muy alargada y delgada, con lo que sus orillas están más expuestas a procesos de invasión, terrización, pastoreo, etc.

En 1985 hay un cambio radical en las coberturas de los biotipos de vegetación que se están analizando. La vegetación acuática media VAM representada por especies como lengua de vaca, botoncillo, barbasco de pantano (Praderas enraizadas emergentes) muestra un crecimiento importante duplicando su cobertura con relación a la década del 70, es así como para el año 1985 representa el 67% de la cobertura total del área de humedal. De otra parte, la vegetación acuática baja VAB casi desaparece (1,24%) y apenas se registran otros dos biotipos como Vegetación herbácea sujeta a inundación VHSI y Miscelánea de matorrales con vegetación acuática en proporciones relativas de 11,6 % y 16,4% respectivamente. Todo lo anterior apunta a la conclusión de que este corresponde a un periodo de aguas muy bajas en el área del humedal.

En el 2004, se retorna a los proporciones de cobertura que los biotipos analizados venían registrando antes de 1985, dándose así un recuperación de las coberturas de vegetación acuática alta VAA (juncos, eneas) y baja VAB (lenteja de agua, lengua de vaca). Se registra un aumento importante de la Vegetación herbácea sujeta a inundación VHSI en donde realmente se encuentran pastos o asociaciones de pastos con lengua de vaca o

con barbasco de pantano en zonas inundadas; especialmente en el fragmento del costado occidental y en buena parte del costado sur del fragmento ubicado en la zona oriental de la Avenida Ciudad de Cali se nota el dominio de los pastos.

Como conclusión del análisis multitemporal de los cambios de la vegetación en los últimos 48 años dentro del Humedal El Burro, se identifican los siguientes factores como causantes de la perdida y alteración del ecosistema del humedal, en orden de importancia son:

- Los procesos de relleno de áreas del humedal, por parte de urbanizadores y disposición inadecuada de escombros y basuras.
- Fragmentación del área del humedal por parte de la construcción de la Avenida Ciudad de Cali.
- La disminución de caudales afluentes al humedal.
- El vertimiento de aguas de conexiones erradas, provenientes de las áreas urbanizadas cercanas al humedal
- Los procesos de pastoreo a que ha sido sometido los terrenos periféricos del humedal durante muchos años.
- La consecuente terrización dada por pastoreo, colmatación e invasión de especies vegetales no deseadas en las áreas de humedal.

II. DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA

1. ASPECTOS ECONÓMICOS

Carmenza Castiblanco y Ernesto Bettin

DIAGNÓSTICO PREDIAL Y ACTIVIDADES PRODUCTIVAS QUE SE DESARROLLAN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL HUMEDAL

Introducción

El análisis económico que se presenta a continuación incluye la identificación y caracterización de los predios ubicados en el área de influencia del humedal, en cuanto al uso, ubicación, destino económico, estrato y número de predios; también incluye la descripción de las características socioeconómicas de la población y la identificación y descripción de los factores que generan tensión sobre el humedal y que tienen origen en las actividades económicas que se desarrollan en el área de influencia.

El diagnóstico catastral del humedal El Burro tiene como punto de referencia, los barrios que se encuentran 500 m del borde del humedal con respecto a todas sus coordenadas[5]. En la descripción general del área de influencia, se analiza la estructura predial de los barrios, dentro de lo cual se evalúa el área de cada manzana catastral, el número de predios, su destino económico y el uso y cobertura del suelo. De igual manera se hace referencia a los posibles predios que se verían afectados a la hora de diseñar el Plan de Manejo Ambiental del humedal y las características de estas viviendas.

El principal propósito de este diagnóstico es identificar los aspectos prediales y económicos más importantes del humedal y a partir de esta información, incluir las variables económicas relevantes que deben ser tenidas en cuenta en la formulación del plan de manejo y la rehabilitación del humedal El Burro. En este sentido la caracterización predial y la información económica constituyen un insumo para los otros componentes del proyecto.

Localización catastral humedal El Burro

El humedal El Burro se ubica en el sector suroccidental de la ciudad, localidad 8 de Kennedy, sobre el valle aluvial del río Bogotá. Presenta forma alargada y en la actualidad ocupa 18.8 ha. de área legal, fraccionadas en dos zonas. Actualmente su sector norte y nororiental se encuentra rodeado de urbanizaciones, bodegas y un depósito de maquinaria pesada.

El humedal se encuentra fragmentado en dos partes desiguales, siendo la fracción oriental la más grande. La porción occidental está rodeada por predios en proceso de urbanización. Se encuentra limitado en el extremo suroccidental por predios sin urbanizar. Limita por la ribera oriental con los barrios: Urbanización Alboral, Monterrey, El Castillo, lote Nº 6 de la Hacienda Techo, Villa María y predios de la futura Avenida Agoberto Mejía, Villa Castilla y el Lote el Triangulo. Por la margen occidental linda con los predios del Barrio Tintalia, los lotes de la urbanizadora Protecho, el Barrio Pío XII y la Carrera 86A. (EAAB, 2006).

[5] El área de influencia concertada con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, para realizar la caracterización predial en el Humedal El Burro, fue de 500 m alrededor del Humedal.

Los barrios catastrales identificados en el área de influencia de 500 m y que limitan con el humedal El Burro son: Castilla, Pío XII, Tairona y Osorio. El barrio Castilla pertenece a la UPZ Castilla de la localidad de Kennedy y se encuentra ubicado en la región suroriental del humedal El Burro. En el borde sur del humedal se encuentran predios del barrio Pío XII también perteneciente a la UPZ Castilla. Al norte se encuentra el Barrio Osorio ubicado en la UPZ Calandaima de Kennedy y al suroccidente está localizado el barrio Tairona, el cual hace parte de la UPZ Patio Bonito de Kennedy.

Tabla 41. Barrios de influencia del humedal El Burro

UPZ	Barrios de influencia directa del Humedal El Burro	Limite con Humedal El Burro
Patio Bonito	Tairona	Suroccidente
Castilla	Pío XII	Suroriente
	Castilla	Sur
Calandaima	Osorio	Norte - Suroccidente

Fuente: POT Bogotá. 2004.

Caracterización predial local del humedal El Burro

La transformación que ha vivido el humedal El Burro, desde 1991, en su conversión de Rural a Urbano, se ha visto acentuada por el relleno sólido de material usado en la actividad de construcción (escombros) y basuras producto del desarrollo urbanizador y comercial. El humedal se encuentra fragmentado en dos partes desiguales, por la Avenida Ciudad de Cali, en el sector ubicado entre la Calle 13 y la avenida Agoberto Mejía.

Es posible acceder al humedal por la Avenida Boyacá o la Avenida Las Américas. El sector del humedal que colindaba con la Avenida Las Américas fue totalmente urbanizado y el cuerpo de agua fue reducido a un angosto canal, por donde drenan aguas lluvias y grises. Actualmente, este sector está ocupado por los barrios: Bosques de los Ángeles, Parque de los Ángeles y Los Ángeles, construidos totalmente sobre el humedal, así como los conjuntos residenciales Camino de los Ángeles y Pórtico de los Ángeles, entre otros.

El área de influencia predial, corresponde a los sectores catastrales ubicados alrededor del humedal y, para el caso de El Burro, los barrios de afectación directa pertenecen a la UPZ 46 Castilla de la localidad de Kennedy.

De las doce UPZ con que cuenta la localidad de Kennedy, Castilla es la más extensa, ubicada en el norte de la localidad colindando con el río Fucha, con una superficie de 500,22 ha, de las cuales 109 ha son áreas sin desarrollar en suelo urbano. Al oriente de Castilla está la Avenida Boyacá (Carrera 73); al sur la Avenida Las Américas (Calle 6) y al occidente la Avenida Agoberto Mejía o Avenida Manuel Cepeda.

La UPZ Castilla se clasifica dentro de la categoría residencial consolidada. En estos sectores, de estratos medios y de uso predominantemente residencial, se presenta cambio de uso y aumento no planificado en la ocupación territorial. De un total de 49 barrios en Castilla, 13 son de origen ilegal, lo que representa un 27%. La población estimada para la UPZ Castilla en 2002, era de 123.102 habitantes, lo cual resulta en un promedio de densidad de suelo urbanizado de 315 hab/ha, superando el promedio de la localidad (269,5 ha).

El precio del suelo promedio de Bogotá por metro cuadrado es $411.558 y para el caso del sector de Kennedy es $166.250.

El nivel de estratificación en la zona de influencia predial del humedal El Burro es 2 y 3.

Tabla 42. Estrato socioeconómico de los barrios con influencia directa sobre el humedal El Burro

Código	Barrio Catastral	Estrato Socioeconómico	No. Manzanas	No. Manzanas Zona de Influencia
00-4564	Tairona	2	14	1
00-6505	Pío XII	3	28	21
00-6506	Castilla	3	78	39
00-6518	Osorio	2	12	12

Fuente: POT Bogotá. 2002.

Caracterización predial puntual del humedal El Burro

Como se mencionó anteriormente, el área de influencia socioeconómica definida para el humedal El Burro corresponde a los barrios localizados 500 m alrededor del humedal. En este sentido los barrios objeto de estudio son: Osorio (ubicado en la UPZ Calandaima), Castilla (que hace parte de la UPZ Castilla), Pío XII (UPZ Castilla) y Tairona (UPZ Patio Bonito). A continuación se reseñan las principales características de estos barrios.

Castilla

El barrio Castilla ubicado en la UPZ Castilla, colinda al suroriente con el humedal El Burro y posee 78 manzanas catastrales con 4.267 predios, de las cuales 39 manzanas y 2.982 predios afectan directamente al humedal El Burro. En este sector se encuentran tres tipos de uso del suelo: uso para actividad urbana integral, actividad residencial y actividad de comercio y servicios. El estrato socioeconómico para este sector de la localidad de Kennedy es tres.

Tabla 43. Manzanas catastrales Barrio Castilla

Manzana Catastral	No. Predios	Área (m^2)	Destino	Estrato
00650623	2	2.792,18	Lote del estado	3
			Vías	
00650624	27	4.203,54	Residencial	3
			Lote del estado	
00650625	28	4.000,60	Residencial	3
			Comercio	
00650626	1	3.070,18	Dotacional público	3
00650632	25	5.765,52	Residencial	3
			Vías	
00650633	3	4.768,69	Lote del estado	3
			Vías	
00650634	30	6.091,45	Residencial	3
			Lote del estado	
00650635	30	6.473,84	Residencial	3
			Vías	
00650636	27	6.097,95	Residencial	3
			Vías	
00650637	32	6.405,27	Residencial	3
			Dotacional	

Manzana Catastral	No. Predios	Área (m^2)	Destino	Estrato
			público	
			Vías	
00650638	28	4.135,74	Residencial	3
			Comercio	
			Vías	
00650639	27	5.952,67	Residencial	3
			Vías	
00650640	3	4.818,19	Lote del estado	3
			Vías	
00650641	26	5.873,00	Residencial	3
			Vías	
00650642	34	6.263,73	Residencial	3
			Comercio	
			Vías	
00650643	1	184,30	Residencial	3
00650645	27	4.125,40	Residencial	3
			Vías	
00650646	26	3.750,60	Residencial	3
00650647	1	770,10	61	3
00650648	26	3.736,30	Residencial	3
00650649	25	3.629,00	Residencial	3
00650650	23	3.514,70	Residencial	3
00650651	23	3.409,30	Residencial	3
00650652	23	3.619,30	Residencial	3
00650653	23	3.447,60	Residencial	3
00650654	2	1.731,40	Lote del estado	3
00650655	1	777,00	Lote del estado	0
00650657	48	15.853,33	Residencial	3
			Comercio	
			Vías	
00650659	330	6.606,50	Residencial	3
			Comercio	
00650660	230	5.418,80	Residencial	3
			Lote del estado	
00650661	73	5.428,90	Residencial	3
			Comercio	
00650662	64	4.858,80	Residencial	3
00650663	64	4.853,70	Residencial	3
			Comercio	
00650664	56	4.315,10	Residencial	3
00650665	187	4.292,80	Residencial	3
			Lote del estado	
00650666	158	28.350,50	Residencial	3
			Comercio	
			Vías	
00650667	157	9.615,75	Residencial	3
			Comercio	

Manzana Catastral	No. Predios	Área (m^2)	Destino	Estrato
			Lote del estado	
00650668	191	2.716,80	Residencial	3
00650669	255	2.718,80	Residencial	3
00650670	162	2.717,70	Residencial	3
00650671	310	2.723,50	Residencial	3
			Comercio	
00650672	171	3.096,34	Residencial	3
2.982				
4.267				
69,9%				

Fuente: SDP, DACD y cálculos UN-IDEA.

Pío XII

El barrio Pío XII, que pertenece a la UPZ Castilla, limita al suroriente con el humedal El Burro. De las 28 manzanas catastrales presentes en este barrio y 3.761 predios, se discriminan 21 manzanas y 3.653 predios que se encuentran en la zona de influencia demarcada de 500 m alrededor del humedal. Las características de uso del suelo en este sector son similares al barrio Castilla: uso urbano integral, actividad residencial y área de actividad de comercio y servicios. Por otro lado el nivel de estratificación para este barrio es tres.

Tabla 44. Manzanas catastrales Barrio Pío XII

Manzana Catastral	No. Predios	Área (m^2)	Destino	Estrato
00650502	49	8.337,30	Residencial	3
			Comercio	
00650503	41	8.930,50	Residencial	3
			Comercio	
00650504	35	5.980,40	Residencial	3
			Comercio	
00650505	2	2.933,14	Vías	3
00650505	34	2.292,60	Residencial	3
00650506	31	4.863,70	Residencial	3
			Comercio	
			Urbanizado no edificado	
00650507	27	3.607,82	Residencial	3
			Vías	
00650508	26	4.098,09	Residencial	3
			Dotacional público	
00650511	23	3.112,60	Residencial	3
00650512	16	2.297,15	Residencial	3
			Comercio	
00650513	1	2.428,00	Dotacional público	3
00650515	23	2.929,50	Residencial	3
00650516	31	4.624,49	Residencial	3
			Comercio	
			Vías	
00650517	19	3.141,94	Residencial	3
			Vías	
00650518	63	22.810,12	Residencial	3

Manzana Catastral	No. Predios	Área (m^2)	Destino	Estrato
			Comercio	
			Lote del estado	
			Vías	
00650519	50	33.955,83	Residencial	3
			Vías	
00650520	1	768,40	Vías	3
00650522	43	3.452,33	Residencial	3
			Vías	
00650524	62	3.849,10	Residencial	3
00650525	13	1.036,74	Residencial	3
			Vías	
00650529	14	1.859,98	Residencial	3
			Comercio	
00650528	1007	77.914,10	Residencial	3
			Comercio	
			Urbanizado no edificado	
00650540	304	32.235,50	Residencial	3
			Comercio	
			Urbanizado no edificado	
			Vías	
00650542	2	1.646,50	Residencial	3
			Lote del estado	
00650543	95	24.032,24	Residencial	3
			Comercio	
			Vías	
00650544	1469	54.053,00	Residencial	3
			Dotacional público	
			Comercio	
			Urbanizado no edificado	
00650546	272	24.696,30	Residencial	3
			Comercio	
			Urbanizado no edificado	
			Lote del estado	
3.653				
3.761				
97,1%				

Fuente: SDP, DACD y cálculos UN-IDEA.

Tairona

El Barrio Tairona ubicado en la UPZ Patio Bonito, legalizado en el año 1987, limita al suroccidente con el humedal El Burro y posee un área de extensión de 3,28 ha, donde abarca 14 manzanas catastrales, 298 predios, 308 lotes y una población estimada de 1.147 habitantes. Sin embargo sólo 1 manzana catastral con 5 predios se encuentra en el área de influencia directa del humedal. En Tairona sólo se observa el uso residencial y comercial, además de un lote del Estado. El estrato socioeconómico predominante es dos.

Tabla 45. **Manzanas catastrales Barrio Tairona.**

Manzana Catastral	No. Predios	Área (m^2)	Destino	Estrato
00456413	5	8.456,90	Residencial Lote del Estado Comercio	2
298				
2%				

Fuente: SDP, DACD y cálculos UN-IDEA.

Osorio

El Barrio Osorio, perteneciente a la UPZ Calandaima, limita al norte y suroriente con el humedal El Burro. En este sector catastral, las 12 manzanas hacen parte del área de influencia y el total de predios registrados es 4.016. Osorio presenta cuatro usos diferentes de suelo: actividad residencial, actividad dotacional, área de actividad industrial y suelo protegido. En este barrio existen predios estrato dos y tres.

Tabla 46. Manzanas catastrales Barrio Osorio

Manzana Catastral	No. Predios	Área (m^2)	Destino	Estrato
00651802	6	460.397,60	Residencial Lote del estado	2
00651804	1194	74.024,95	Residencial Suelo protegido Industrial	2
00651805	4	8.516,96	Residencial Suelo protegido Industrial	2
00651806	3	5.898,63	Residencial Suelo protegido Industrial	2
00651807	485	42.825,45	Residencial Urbanizado no edificado Suelo protegido Industrial	2
00651808	1365	100.636,56	Residencial Urbanizado no edificado Suelo protegido Industrial	2
00651809	4	37.647,46	Residencial Suelo protegido Industrial	2
00651810	955	43.471,31	Residencial Suelo protegido Industrial	2
4.016				
100%				

Fuente: SDP, DACD y cálculos UN-IDEA.

A manera de conclusión, los principales usos del suelo en los barrios que se encuentran al borde del humedal El Burro son uso residencial, comercial, dotacional e industrial.

Tabla 47. Cobertura y uso del suelo en los barrios con influencia directa sobre el humedal El Burro

Límite Con el Humedal El Burro	Barrio Catastral	Cobertura y Uso del Suelo
Suroriente	Castilla	Área urbana integral
		Área de Actividad Residencial
Sur	Pío XII	Área de Actividad Residencial
		Área de Actividad de Comercio y Servicios
		Área urbana integral
Suroccidente	Tairona	Área de Actividad Residencial
Norte – Suroccidente	Osorio	Área de Actividad de Comercio y Servicios
		Área de Actividad Residencial
		Suelo protegido
		Área de Actividad Dotacional
		Área de Actividad Industrial

Fuente. POT Bogotá. 2004.

Predios ubicados en las zonas de ronda y zona de manejo y preservación ambiental (ZMPA)

El uso permitido en los predios ubicados en la ZMPA según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) corresponde al régimen de usos para los Parques Ecologicos Distrital de Humedal. Algunas áreas dentro del límite legal del humedal, y que hacen parte de predios de mayor extensión, presentan usos incompatibles con lo establecido en la normatividad ambiental. Tales usos, comerciales y residenciales, generan impactos sobre el ecosistema.

En el informe de consultoría realizado por Ingeniería Ambiental y Geodesia (2004) se identifican los siguientes predios ubicados en la zona de ronda del humedal El Burro:

Tabla 48. Predios ubicados en la zona de ronda del humedal El Burro según Ingeniería Ambiental y Geodesia (2004)

Dirección del predio	Área terreno según DACD (m^2)	Área construida (m^2)	Área terreno afectada (m^2)	Porcentaje afectado	Área cedida según SDP (m^2)	Valor por m^2 ($ de 2004)	Valor total terreno ($ de 2004)	Valor total área afectada ($ de 2004)
Cr 80ª 6D 27	5.376,3		19,7	0,37	5.376,3	21.938,8	117.950.000	Cedida
Cr 80ª 6D 63	4.523,7		1.617,4	35,75	4.523,7	21.938,9	99.246.000	Cedida
Cr 80ª 6D 83	13.804,2		12.473,7	90,36	13.804,2	21.938,9	302.848.000	Cedida
Cll 7A Bis C 80 03	15.397,3		1.624,6	10,55		58.384,4	898.959.000	94.850.691,0
Cll 7A Bis 80B 51	133,0	103,8	4,5	3,38		285.646,6	37.991.000	1.282.553,3
Cll 7A Bis 80B 55	60,5	202,7	2,6	4,25		687.140,5	41.572.000	1.765.951,1
Cll 7A Bis 80B 61	289,5		74,5	25,74		175.509,5	50.810.000	13.078.967,9

Cr 80D 7A 03	63,5	63,0	0,1	0,08		369.102,4	23.438.000	18.455,1
Cll 7A Bis C 80D 13 Int 7	183,6		0,2	0,09		175.510,5	32.229.000	28.081,7
AK 80 7D 05	38.512,0		86,2	0,22		48.265,5	1.858.800.000	4.161.932,0
AK 80 7D 05 Int 1	15.875,9		3.891,6	24,51		48.265,5	766.258.000	187.828.027,5
	23.945,6		22.958,7	95,88		21.939,0	503.690.261	503.690.261,1
AK 86 6D 08	10.681,0		237,4	2,22	10.681,0	21.939,2	234.333.000	Cedida
	44.601,6		44.601,6	100,00	44.601,0	21.939,0	978.501.339	Cedida
AC 8 81 17	35.313,7	177,2	15.156,6	42,92		46.159,6	1.630.065.000	699.622.511,4
Cll 7D 79B 03 Int 2	1.000,0		397,0	39,70		48.266,0	48.266.000	19.161.602,0
Cll 7D 81B 03 Int 1	4.200,0		73,6	1,75		61.428,8	258.001.000	4.519.931,8
Cll 7D 79B 23	1.400,0		122,2	8,73		48.265,7	67.572.000	5.899.035,6
AK 86 7C 06	35.210,7		32.571,0	92,50		48.265,5	1.699.462.000	1.572.055.562,7
Cll 7C 82A 11	288,0		288,0	100,00		157.958,3	45.492.000	45.492.000,0
Cll 7B 82A 12	288,0		288,0	100,00		157.958,3	45.492.000	45.492.000,0
Cll 7C 82A 35	288,0		288,0	100,00		157.958,3	45.492.000	45.492.000,0
Cll 7B 82A 36	288,0		288,0	100,00		157.958,3	45.492.000	45.492.000,0
Cll 7C 84 11	288,0		288,0	100,00		157.958,3	45.492.000	45.492.000,0
Cll 7B 84 12	288,0		288,0	100,00		157.958,3	45.492.000	45.492.000,0
Cll 7C 84 35	288,0		288,0	100,00		157.958,3	45.492.000	45.492.000,0
Cll 7B 84 36	288,0		288,0	100,00		157.958,3	45.492.000	45.492.000,0
AK 86 7D 35	59.271,4		18.377,8	31,01		16.949,5	1.004.623.000	311.495.097,5
AK 86 6D 55	101.378,5		25.317,3	24,97	22.559,0	17.551,1	1.779.302.000	Cedida
Costo probable de terrenos a adquirir =								$3.783.394.662

Fuente: Ingeniería Ambiental y Geodesia (2004)

La Dirección Administrativa de Bienes Raíces de la EAAB cuenta con un proceso para negociación y adquisición de predios, que permite adquirir los bienes raíces ubicados en la zona de manejo y preservación ambiental (ZMPA) del humedal. Esto le permitirá al Distrito contar a futuro con las áreas libres para ejecutar los proyectos del Plan de Manejo

Ambiental del humedal El Burro en dichas zonas. A continuación se presentan específicamente las siguientes propiedades como factibles de ser adquiridas:

Tabla 49. Predios ubicados en la zona de ronda y la ZMPA del humedal El Burro susceptibles de adquirir en el marco del PMA. Los tipos de suelo son los siguientes: 1 = Suelo protegido, 2 = Urbanizado no edificado, 3 = Espacio público

Dirección	Propietario	Tipo de uso	Área (m^2)	Área afectada (m^2)	$/$m^2$ 2001	$/$m^2$ 2006	▲(%)
Ak 95 # 6D-60	Protecho S.A	1	46.475,00	20,313,49	23.346	19.200	-18
Cll 7A BIS # 80B-61	Jose E. Moreno Lopez	2	289,50	29.938,49	68.195	56.801	-17
Cll 7A Bis C # 80-03/Lote 9 Vereda Osorio El Triangulo	Martin A. Salazar E.	2	15.397,25	288,10	34.286	112.180	227
Kr 80A # 6D-63	Protecho S.A	3	4.523,74	289,55	23.895	52.800	121
Ak 80 # 7D-05 In 301	Misael Bravo y Otro	2	15.080,00	287,70	39.422	96.090	144
Cll 7A Bis C # 80D – 32	Efrain Rojas Guerrero	1	22.257,00	287,76	45.426	19.200	-58
Ak 8 # 81-17/Lote 1, Lote 4 Hacienda Techo	Diana J. Caviedes / German Marti	2	33.438,45	288,08	37.831	72.493	92
Cll 7D # 81B-03 IN 1	Lida M. Vela	2	4.160,00	288,03	40.207	120.000	198
Cll 7D # 79B-03 IN 2	Lida M. Vela	2	1.000,00	288,08	39.824	79.200	99
Cll 7D # 79B-23	Arturo Campos	2	1.400,00	288,16	39.824	111.200	179
Cll 7B 84 12	Rafael Martin	1	288,00		20.000	19.201	-4
Cll 7C 84 35	Rafael Martin	1	288,00		20.000	19.201	-4
Cll 7B 84 36	Rafael Martin	1	288,00		20.000	19.201	-4
Ak 86 7D 35/Vereda El Tintal	Maria O. Bello	2	63403,19		27.157	33.395	23
Ak 86 6D 55	UCN Sociedad Fiduciaria	1	106046,11		15.296	17.346	13
				Promedio	65.784	90.304	37

Fuente: Elaborado por la UN-IDEA a partir de a información suministrada por el Departamento Administrativo de Catastro Distrital.

En principio hay que aclarar que la valorización predial realizada por parte del Departamento Administrativo de Catastro Distrital, no es la utilizada a la hora de negociar los predios, al ser necesario incluir en el avalúo comercial factores adicionales como por ejemplo el valor de zonificación en la ciudad, factor que no es tenido en cuenta en el avalúo catastral, cuya función básica es estimar el monto a pagar de impuesto predial.

La mayoría de los predios localizados en la ZMPA del humedal El Burro experimentaron grandes cambios en su valorización durante el periodo 2001-2006; los que mayor cotización registraron en este período son los predios 3 (227%), 4 (121%), 5(144%), 7 (92%), 8(198%), 9(99%) y 10(179%).

Sin embargo, los predios 1, 2 y 11 se desvalorizaron 18%, 17% y 18% respectivamente. En cuanto a la valorización catastral en el sector no vinculado a la ZMPA del humedal El Burro, se observan tres valorizaciones significativas en los predios de propiedad de Protecho S.A (121%), Arturo Campos (179%) y Misael Aparicio (526%). El comportamiento de los otros doce predios no evidenció grandes cambios durante el periodo de análisis; permaneciendo en un rango de 23% y -18%.

El promedio de valorización entre los años 2001-2006 en el sector es 37%, con un valor por metro cuadrado a precios de 2006 de $90.304.

Cabe anotar que los ocho predios de propiedad de Rafael Martín Soriano hacen parte del humedal y se encuentran sobre el cuerpo de agua, por lo cual no es necesaria su compra, al ser espacio público y por lo tanto no tienen valor comercial.

Caracterización socioeconómica en la localidad de Kennedy

La información socioeconómica sobre los niveles de ocupación y estructura empresarial no se encuentran detallados por barrios ni UPZ, razón por la cual el análisis socioeconómico se realizará a nivel de localidad, en este caso Kennedy, a la cual pertenece el humedal.

Los procesos de poblamiento urbano alrededor del humedal, históricamente se han venido tejiendo alrededor de una centralidad como Corabastos, que fue inaugurada el 20 de julio de 1972, y alrededor de la consolidación de barrios que obedeció a acciones de ocupación informal de predios que paulatinamente se fueron construyendo. Más contemporáneamente, en el sector aledaño al humedal, se han consolidando asentamientos urbanos a través de la oferta de programas de vivienda de interés social, sobre todo hacia el oriente de la Avenida Ciudad de Cali, donde se registran las propuestas de la Constructora Toro y Compañía; en otros sectores, se localizan las ofertas habitacionales de la Constructora Marval.

Las condiciones socioeconómicas de la localidad de Kennedy reflejan una tasa de desempleo de 16,33%, nivel mucho mayor al registrado en Bogotá (13,11%), siendo la localidad con mayores problemas de desempleo en la ciudad. En cuanto a los indicadores de pobreza, el 9,1% de la población se encuentra ubicada por debajo de la línea de pobreza y 1,5% por debajo de la línea de miseria (Figura 98). Al evaluar el NBI –Necesidades Básicas Insatisfechas-, se encuentra que la población localizada en la UPZ Castilla, se encuentra en mejores condiciones socioeconómicas, respecto a la población de la UPZ Calandaima, ya que el primer grupo poblacional, se encuentra en el rango mínimo estipulado por el NBI (32- 4178) y el segundo se encuentra en el último y más crítico rango de acuerdo con el índice de NBI (12473-16619).

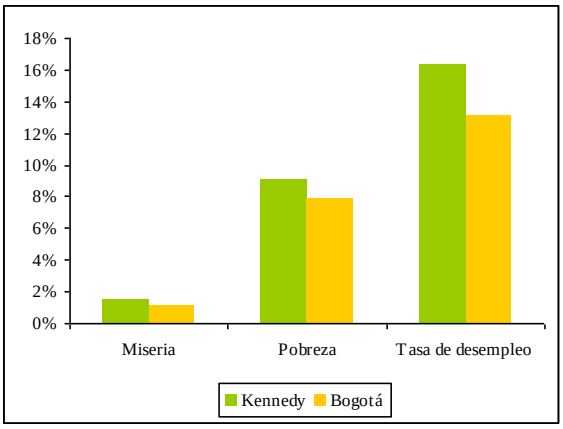


Figura 98. Indicadores socioeconómicos en la localidad de Kennedy. Fuente: Encuesta de Calidad de Vida, Bogotá D.C (2003)

Los sectores que mayor empleo generan en la localidad de Kennedy son: comercio, restaurantes y hoteles (29%) y servicios comunitarios, sociales y personales (28%) (Figura 99). La rama productiva de mayor importancia en la estructura empresarial de la localidad de Kennedy, según el volumen de activos, es el sector industrial, el cual representa el 55%. Es importante aclarar que aunque estas actividades son desarrolladas por la población local, puede que no se lleven a cabo dentro de los límites de la localidad.

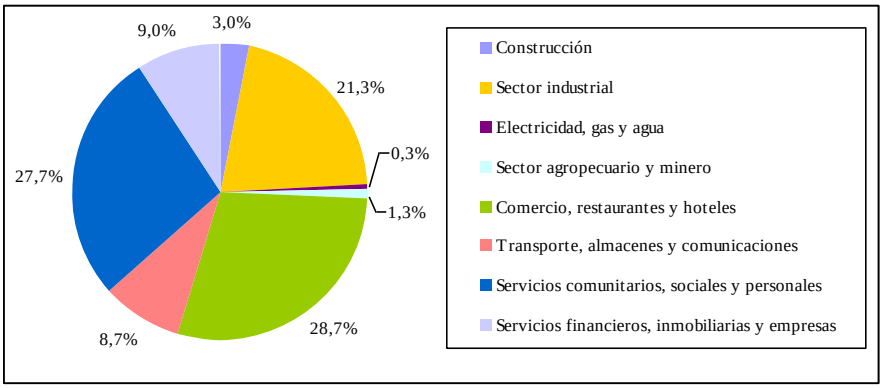


Figura 99. Personas ocupadas según rama de actividad en la localidad de Kennedy. Fuente: Encuesta Nacional de Hogares ENH (2001)

Kennedy ocupa el décimo lugar dentro de las 19 localidades urbanas del Distrito en nivel de activos de las empresas ubicadas en la Ciudad, representando el 0,98%. La rama productiva de mayor importancia en la estructura empresarial de la localidad de Kennedy, según el volumen de activos, es el sector industrial, el cual representa el 55%.

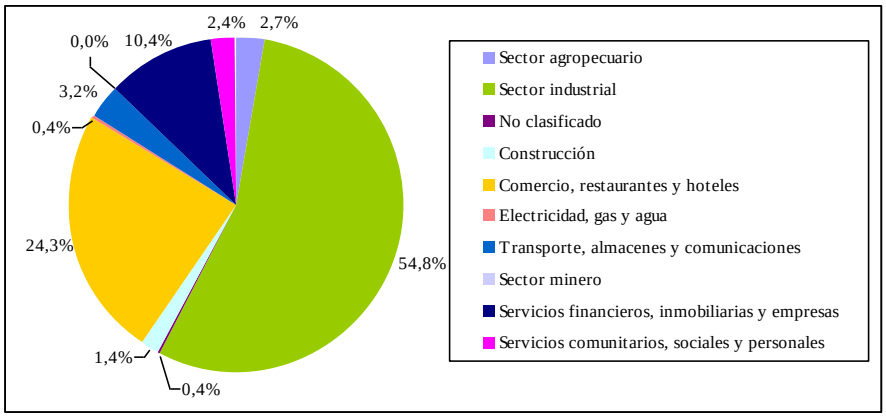


Figura 100. Estructura empresarial de Kennedy. Fuente: SDP y Secretaría de Hacienda Distrital (2002)

2. ASPECTOS SOCIOCULTURALES

Laura Cecilia Osorio, Claudia Romero B. y Ana María Mahecha

PRESENTACIÓN GENERAL

La descripción que se presenta de la dinámica contextual del humedal El Burro, desde la perspectiva sociocultural, pretende evidenciar algunas de las principales relaciones que se tejen entre el ecosistema, la población urbana y la cultura. En este sentido, el acercamiento que se realiza a las características socioculturales del humedal El Burro, se trabajan en dos ejes: uno enfocado a lo histórico-cultural y el otro a lo social desde los atributos poblacionales y las relaciones de poder. En ambos casos es imprescindible la identificación y caracterización de los actores sociales que construyen el escenario sociocultural alrededor del humedal y las relaciones tanto de cooperación como de conflicto que allí se entraman.

La caracterización sociocultural permite un acercamiento a las percepciones sociales sobre el ecosistema, como parte del territorio que se habita y escenario público de construcción de las prácticas cotidianas en la ciudad. Aunado a ello, puede vislumbrarse el reconocimiento social de los valores ecológicos y de los servicios ambientales que representa el humedal para los pobladores aledaños, en cuanto al mejoramiento de la calidad de vida y de las condiciones medioambientales, así como el disfrute paisajístico, entre otros.

Desde ello, puede plantearse el enfoque del plan de acción en lo concerniente a la apropiación social del humedal y a las estrategias de sensibilización, participación, comunicación y educación ciudadana, como parte de los procesos de legitimación del Plan de Manejo Ambiental, considerado como un instrumento para la toma de decisiones públicas por parte de los diferentes actores institucionales competentes, para la recuperación y conservación del humedal como área protegida.

ENFOQUE GENERAL

Para acercarse a la interpretación de la dinámica sociocultural alrededor del humedal El Burro, se parte de un enfoque hermenéutico desde el reconocimiento de los significados en las prácticas sociales cotidianas. Desde allí se intenta relacionar con dinámicas estructurales, en un esfuerzo por abordar los planos micro y macro del análisis social. Sin embargo, dado los alcances del Plan de Manejo Ambiental y de esta fase diagnóstica, el acercamiento no llega al análisis sistémico, aunque se proyecta en ese plano.

En este sentido, se tuvo en cuenta la dimensión espacio-temporal de las prácticas sociales, por lo que se “acerca el lente” a los procesos históricos y se va “ampliando el foco” a las relaciones estructurales, tales como, las densidades poblacionales, aspectos demográficos y dinámicas legales, que encuentran un sustento de sentido en la cotidianidad de los diferentes actores sociales querientes del humedal.

Cabe anotar, que aunque este Plan de Manejo Ambiental avanza en el reconocimiento de la cultura como variable importante en la interpretación de la dinámica social, no alcanza las dimensiones propias de un estudio en esta línea –lo que sería pertinente para la

ciudad realizar como parte de un estudio específico-, aunque si presenta importantes insumos, sobre todo para las pretensiones de este PMA como proceso participativo.

La relación ecosistema – cultura en los PMA de los Humedales Urbanos.

El Plan de Manejo Ambiental de un humedal busca restablecer o restituir el equilibrio ecosistémico propio o característico, a partir de acciones realizadas por la sociedad[6], entendida esta como las instituciones y los ciudadanos.

Si entendemos el ambiente como las relaciones y las interacciones entre la sociedad y la naturaleza, o entre la cultura y el ecosistema, entre el hombre y su territorio, debemos conocer y entender no solamente los procesos físicos, biológicos, ecosistémicos de un humedal, sino conocer y entender los procesos sociales y culturales que se desarrollan a su alrededor, procesos positivos producto de apropiación social del territorio, o que han contribuido a su deterioro, pero más que eso, definir cuáles son las acciones que deberán emprenderse para recuperar el ecosistema, mantenerlo en buenas condiciones y mejorarlo a futuro.

Para entender el concepto de cultura, se acude a la percepción del filósofo ambientalista Augusto Angel Maya[7] quien sostiene que: La cultura se forma en la actividad transformadora del medio, se refleja en la manera como los sistemas culturales transforman su medio, pero también en la influencia del medio en las transformaciones de los sistemas culturales.

Apoyado en su plataforma instrumental, el hombre inicia un proceso nuevo de adaptación que en un corto espacio de tiempo modifica la organización de las estructuras ecosistémicas vigentes y amenaza con destruirlas, esto es lo que conocemos como "problemática ambiental", dicho de otra manera, es el producto de nuevas formas de adaptación. Y añade Augusto Ángel: "El comportamiento está modelado por la cultura, ésta es por lo tanto, un cúmulo de tradiciones técnicas, sociales y simbólicas que se transmiten de una generación a otra y que permiten a la especie humana sobrevivir y evolucionar"

Los humedales urbanos aunque tienen condiciones físicas y niveles de conservación diferentes, y requieren de procesos técnicos también diferentes para su recuperación, están en el mismo espacio urbano, el Distrito Capital. También amerita acercarnos desde lo conceptual a la condición de "urbano". El mismo Augusto Angel señala que "la ciudad es la máxima manifestación de la cultura, de la adaptación y transformación del medio", es allí donde la sociedad ha generado un "paisaje artificial", donde desarrolla todas sus actividades, demanda recursos naturales desde fuera, los transforma y en esos procesos genera grandes impactos en el medio, altera los ciclos químicos y biológicos, el clima, el paisaje, la sociedad urbana genera diferentes formas de relacionarse con su entorno.

Por supuesto la cultura incluye aspectos más complejos, el concepto de territorio por ejemplo, es interpretado individual y colectivamente, es allí donde se generan imaginarios, sensaciones, percepciones, relaciones, experiencias y manifestaciones de la relación hombre – espacio. Se generan los valores que asigna la persona o la comunidad al espacio que lo rodea, al que recorre, conoce, respeta o por el contrario, al que identifica como desagradable, peligroso, sin valor. El reto en estos planes de manejo es descubrir

[6] Ya que se ha demostrado no solo que no pueden recuperarse por sí mismos, sino que de continuar en las mismas condiciones, tienden a desaparecer.

[7] PhD en Historia, filosofía y educación. Profesor de la Universidad Nacional, con numerosas publicaciones sobre el tema, entre ellas: "El Reto de la Vida" de la serie "ecosistema – cultura" una introducción al estudio del medio ambiente, Ecofondo 1996 y "La fragilidad ambiental de la Cultura" Ed. Universidad Nacional 1995

colectivamente, cuáles son los comportamientos, actitudes y hábitos de la sociedad que deberían modificarse para mantener un proceso de recuperación y manejo de estos humedales urbanos, sumados a los procedimientos técnicos y físicos que acompañan el Plan, la tecnología en sí misma no será suficiente para garantizar el mejoramiento de estos humedales, son necesarios simultáneamente el compromiso y la voluntad institucional y ciudadana.

ANÁLISIS HISTÓRICO-CULTURAL

Presentación

Al reconocer que alrededor de los humedales se han tejido y se tejen territorialidades, en la medida que los grupos humanos se han apropiado y generado un sentido de pertenencia a estos ecosistemas, expresando identidad, arraigo y construcciones simbólicas (Montañez, 2003 citado en Moreno, 2006), es de suma importancia hacer una reconstrucción histórica donde se pueda develar las dinámicas y valores culturales que han configurado las formas de apropiación de los humedales del Distrito Capital, y los usos y valores que le han dado las comunidades, las instituciones y los planificadores urbanos a los mismos (Moreno, 2006).

En este sentido, se busca a través de este apartado hacer una aproximación a la dinámica sociocultural del humedal El Burro, comprendiendo la manera en que se ha conformado el tejido social, expresado en redes de relaciones vecinales alrededor del humedal, entendiendo las formas en que se han definido las identidades y sentidos de pertenencia, los conflictos por uso y los referentes culturales en torno a dicho ecosistema. Para el desarrollo de este apartado se partió de la propuesta metodológica que Dolly Palacio (2003, 2005, 2006) plantea para abordar las relaciones socioambientales en el marco de la participación social en la gestión de los humedales de Bogotá. En esta perspectiva se aborda el humedal como "un ensamblaje socioambiental llamado *Lugar-red*, una perspectiva teórica que explica las relaciones socioambientales en el marco de las relaciones de poder" (Palacio, 2003: 203). Se parte, entonces, que las interacciones sociales y socioambientales de un lugar, en este caso el humedal El Burro, moldean su paisaje, de esta manera el lugar también es red, en la medida que éste no solo representa el espacio físico con sus características ecológicas, sino también las relaciones humanas que lo conforman y lo moldean. La autora Palacio explicita que para entender los humedales bajo la perspectiva del *Lugar – red* se deben "observar las interacciones socio-ambientales que las configuran poniendo particular atención a dos componentes de la interacción: *el actor social* y *la red*" (Palacio, 2003: 203).

El actor social es el sujeto que ejerce la acción, mientras que la red está configurada por los actores y sus vínculos con otros actores o entidades no humanas a las que el autor afilia mediante su práctica para llevar a cabo sus propósitos (Palacio, 2005: 142). La red se compone de tres aspectos: *el tiempo-espacio*, *los elementos ambientales* y *la interacción social* entendida como *participación social* (Palacio, 2003: 203).

El *tiempo-espacio* es el que proporciona los límites de la acción, delimita la duración y la localización de la acción. Los *elementos ambientales* tienen una doble naturaleza: su existencia objetiva que es la que se refleja en "las cosas", en su carácter de entidades independientes de los actores sociales y su percepción sobre ellas (Palacio, 2003: 204); y su existencia subjetiva que se refleja en la apropiación que los actores sociales hacen de los elementos ambientales en su práctica social específica, donde los elementos ambientales adquieren un significado particular (Ingold, 1992 citado en Palacio, 2006: 204).

Finalmente, las formas de *participación social* son las que dan origen a diferentes estilos de gestión y legitimidad de los proyectos sociales y ambientales (Drijver, 1992 citado en Palacio, 2003: 204). La participación tiene efectos por el poder de la acción de los actores sociales y la red que estos logran establecer para lograr sus objetivos, es decir la capacidad de logro y el efecto de la acción (Palacio, 2003: 204).

Así mismo, entender el humedal El Burro como *lugar-red*, amerita conocer a través del tiempo, la manera como se han establecido las múltiples interacciones entre los actores sociales, conformando así redes vecinales para la gestión del humedal. Esto permitirá comprender la dinámica social y cultural que se ha tejido alrededor del ecosistema y proporcionará directrices para la construcción de lineamientos de participación social para la formulación del Plan de Manejo Ambiental del humedal El Burro.

Antecediendo a la caracterización del entramado social y cultural del humedal El Burro, se presenta una breve reseña histórico-cultural de los humedales en la Sabana de Bogotá, la cual ofrece una mirada general sobre el cambio que se ha dado a través del tiempo de la valoración cultural de los humedales partiendo de un tiempo pre-hispánico hasta un momento actual.

Si bien, la historia socio-cultural de los humedales se remonta a tiempos pre-hispánicos, fue difícil construir un discurso articulado y continuo entre la época muisca y la actual, además contextualizado al caso del humedal El Burro. Los documentos encontrados sobre la historia de los humedales son muy generales, y presentan una historia fragmentada y discontinua. De esta manera, se exponen algunas generalidades de las dinámicas culturales y sociales que se han dado históricamente en los humedales de Bogotá, lo cual permitirá entender como *"la interacción del hombre con los humedales de la Sabana de Bogotá ha tenido una serie de connotaciones especiales a lo largo del tiempo"*, determinando unas formas singulares de relaciones que han influido notoriamente en la conservación o en la destrucción progresiva de los diferentes humedales del Distrito (Castaño, 2003).

Posteriormente, se presenta de manera más contextualizada y pertinente los procesos de la configuración cultural y social que se ha dado en el humedal El Burro.

Para el desarrollo de este apartado fue necesaria la revisión documental y bibliográfica. Entre los documentos revisados se encuentran tesis, consultorías, libros y documentos institucionales de la EAAB. De otra parte, por medio de entrevistas se recogieron relatos de algunas personas involucradas con la conservación y protección del humedal El Burro. A través de los relatos se identificaron las representaciones y percepciones que se tienen y que se han construido a lo largo del tiempo en relación a dicho humedal. Igualmente se tuvieron en cuenta los resultados de lo encuentros comunitarios para complementar este análisis histórico-cultural del humedal El Burro.

Generalidades de la historia de los humedales de Bogotá

Los humedales de Bogotá y de la Sabana de Bogotá en general, han sido ecosistemas altamente humanizados, donde han confluido múltiples visiones, valores y conflictos sociales. De esta manera, en la medida que los usos y la valoración social y cultural de los humedales han cambiado a lo largo de los años, la salud de estos ecosistemas también se ha modificado; siendo así, se podría decir que la conservación de estos ecosistemas también ha sido un asunto de valoración cultural, de la cual la visión científica ha hecho parte (Andrade, 2003: 31).

En este sentido, para entender la evolución de dicha valoración cultural se presentará a continuación un breve recorrido por la historia de los humedales a través de cuatro épocas principalmente: prehispánica, colonial, pre-industrial (siglos XVIII y XIX) e

industrial (comienzos del siglo XX). Posteriormente en el siguiente apartado se trabajará la segunda mitad de siglo XX y comienzos del siglo XXI explicitando la situación del humedal El Burro.

Época prehispánica

A partir de diferentes investigaciones arqueológicas se ha podido constatar que el poblamiento de la Sabana de Bogotá se remonta aproximadamente entre los años 13.000 y 11.000 a.C. A través de estos hallazgos se ha podido conocer algo de los diferentes pobladores de la Sabana. Sin embargo, no es suficiente en relación con el acervo que hoy conocemos de los pobladores más tardíos, los Muiscas, debido a las narraciones y escritos de cronistas y viajeros que vinieron a estas tierras en las épocas de la Conquista y la Colonia.

Tanto la vida de los primeros habitantes del altiplano como la de los Muiscas, transcurrieron en cercanías de la gran extensión de pantanos y tierras húmedas de la planicie, ya que estos lugares ofrecían peces, aves silvestres y plantas acuáticas. Igualmente estos espacios húmedos contenían uno de los elementos preciados por esta cultura, el agua; dicho recurso era de gran importancia en la mitología y cosmogonía muisca, además que proveía recursos que mejoraban su adaptación al medio. Algunas investigaciones (Broadbent, 1964, 1968, 1987; Boada, 2000 citados en Castaño, 2003: 159) muestran un importante nivel de transformación del paisaje a lo largo del río Bogotá, mediante la adecuación de canales, camellones y campos de cultivo[8]: esto demuestra que posiblemente en estos humedales culturales se combinaba la agricultura con la cría o extracción de animales de las aguas[9] (Andrade, 2003: 32).

El agua siempre estuvo presente tanto en la cosmogonía como en la mitología muisca. A través de toda la mitología muisca se encuentra la relación entre el agua y su origen o los recuerdos del primer castigo (Rojas, 2000). En los Muiscas la imagen del agua fue decisiva en el origen de la humanidad:

> "El primer día de la creación salió de la laguna de Iguaque una mujer llamada Bachúe con su hijo (Bochica) de tres años en brazos y bajaron a la Sabana; allí estuvieron hasta que el niño se hizo adulto, se casó con ella y sus hijos poblaron el mundo. Pasados los años, volvieron a la laguna, se convirtieron en serpientes y desaparecieron en las aguas" (Rojas, 2000: 17).

Para el caso que nos ocupa de los humedales como reductos del desecamiento del gran lago que existió a comienzos de la era cuaternaria en la Sabana de Bogotá, se encuentran coincidencias entre los relatos míticos y este evento geológico. Es el caso del mito del castigo de Chibchacum, dios Muisca protector de los hombres. Este mito cuenta que:

> "[…] después de la obra de Bochica entre los Muiscas, vino una mujer de singular belleza llamada Huitaca, el genio malo del pueblo, que enseñó la danza y la borrachera, la sensualidad y la venganza. Esta mujer destruyó el buen germen sembrado por el maestro y acostumbró al pueblo a los placeres licenciosos y a los crímenes. Indignado Chibchacum por los crímenes de sus adoradores, hizo crecer los ríos Sopó y Tibitó que inundaron la Sabana,

[8] A mediados del siglo pasado se podían ver estos canales, camellones y campos de cultivo en una amplia extensión particular en el área de Sopó, Guaymaral, La Conejera, Suba, Torca, Juan Amrillo, Funza, Mosquera y Soacha, entre otros (Castaño, 2003).

[9] Particularmente se habla de especies endémicas como el pez graso, que servía además de alimento, para utilizar su aceite en la iluminación de las viviendas (Castaño, 2003).

> convirtiéndola en un gran lago. Los Muiscas aterrados se refugiaron en las montañas y arrepentidos, volvieron los ojos a Bochica, su deidad clemente y bienhechora. La Reina de los Muiscas se dirigió hacia la Sabana inundada e invocó a Bochica para que librara a su pueblo del furor de Chibchacum. Bochica apareció en forma humana sobre el arco iris y oyó la queja de la Reina, prometiendo castigar a Chibchacum y lanzando la vara de oro que en la mano traía, rompió las rocas que como muralla cerraban la Sabana por occidente y abrió paso a las aguas, formando así el famoso Salto del TequenSDA. Luego, para castigar a Chibchacum por aquella inundación, lo hizo cargar sobre los hombros el mundo que antes descansaba sobre estacas de guayacán. Hay veces que Chibchacum, fatigado por el inmenso peso, cambia el mundo de un hombro a otro; de ahí los temblores más o menos fuertes, según el esfuerzo con que se verifique la mudanza" (Labbé 1986).

Mitos como éstos, hicieron que las lagunas, los ríos y en general las zonas húmedas, fueran sus centros de adoración, en ellos hacían ofrendas y rendían tributos a sus antepasados. Este pensamiento mítico incidió en la forma de ordenar el paisaje y el universo (Loochkartt y Ávila 2002 citados en Castaño 2003: 165), al igual que en otros grupos amerindios los Muiscas tenían una ligazón ancestral vital con el territorio, donde ellos debían respetar, cuidar y usar de manera sustentable los recursos naturales existentes en él para que el equilibrio del mundo se mantuviera y la vida pudiera continuar. El agua fue uno de los recursos más especiales, a parte de rememorar eventos pasados y míticos, este recurso estaba íntimamente relacionado con el sol, el cual era el "*elemento eyaculador principal, como deidad sublime"*, que fertilizaba diariamente el territorio a través de sus lagunas consideradas por ellos como los úteros del mundo (Castaño, 2003: 148). Por tal motivo, como dice Castaño (2003), el aprecio de estas comunidades por la riqueza de sus tierras y sus suelos, era directamente proporcional a la variedad y singularidad de los productos alimenticios con los que diariamente se beneficiaban[10] (Castaño, 2003: 148).

A pesar del lugar preponderante que ocuparon el agua, las lagunas y los humedales para el desarrollo de la vida de la población Muisca en la Sabana de Bogotá, con la llegada de los españoles la memoria parecía condenada al olvido (Andrade, 2003). La conquista ibérica produjo el colapso demográfico y cultural de los grupos indígenas, y trajo consigo un cambio de visión totalmente diferente frente a los recursos naturales que podrían albergar estos ecosistemas acuáticos.

Conquista y Colonia

La barbarie de la conquista llegó a depredar no sólo las culturas amerindias sino una serie de costumbres que los indígenas poseían para conservar el medio ambiente. Se impuso con violencia la cultura imperante en Europa durante el siglo XVI, donde se asumió la naturaleza como un recurso dado por Dios para ser utilizado y satisfacer las condiciones económicas del momento (Arias 2003: 19). No entender la interrelación existente en América fue uno de los principales errores de la cultura occidental, que perdió lo más sagrado del conocimiento, la identidad cultural y la adaptación en armonía y en equilibrio: los hilos del pensamiento a través del agua (Castaño 2003: 165). A partir de la llegada de los ibéricos al territorio del Altiplano, se inició la dramática historia de los humedales paralela a la del desarrollo de la ciudad de Santafé.

[10] Específicamente con relación a los humedales, chucua era el vocablo muisca para denominar humedal, que quería decir algo así como "aguas vivas", en referencia a los recursos que en ellas se obtenían (Andrade, 2003: 32).

Para la toma de posesión de un territorio y la posterior fundación de una ciudad, la Corona Española consignó en sus *Leyes de Indias* que las tierras conquistadas y posteriormente colonizadas debían estar estrechamente relacionadas con la existencia de recursos para la supervivencia y entre ellos se contaba, el agua; su existencia y la posibilidad de su distribución eran tan importantes como la construcción de fuertes, pues aguas y murallas eran las únicas garantías que se tenían para calcular la efectividad de una conquista y la prosperidad de una fundación (Rojas 2000: 21):

> "[…] habiéndose resuelto de poblar alguna provincia o comarca de las que están a nuestra obediencia, o después descubriesen, tengan los pobladores consideración y advertencia a que el terreno sea saludable si hay pastos para criar ganados, montes y árboles para leña, materiales de casas y edificios; muchas buenas aguas para beber y regar: indios y naturales a quienes se les pueda predicar el evangelio. Procuren tener el agua cerca, y que se pueda conducir al pueblo y heredades, derivándola si fuere posible para mejor aprovecharse de ella […]. No tengan cerca lagunas no pantanos, en que críen animales venenosos, ni haya corrupción de aires, ni aguas […]. (Emperador Don Carlos, Ordenanza II de 1523. Don Felipe II, Ordenanzas 39 y 40 de Poblaciones. Libro IV, Títulos IV y VII, Ley primera. *Leyes de Indias*)[11]

De esta manera, Gonzalo Jiménez de Quesada en 1538 fundó a Santafé como lo pedía la ley, cerca de muchas fuentes de aguas y en territorio Muisca. La ciudad fue trazada a partir de la actual Plaza de Bolívar, este lugar gozaba de quebradas y arroyos que descendían de los Cerros Orientales, y que proveían agua cristalina a los caseríos iniciales. Los habitantes se abastecían del agua de estas quebradas y arroyos más cercanos, llevando el líquido en múcuras (SDA 2000). Al igual que el suministro de agua potable, el sistema domiciliario de desagüe en Santafé era primitivo. La mayoría de las viviendas no contaban con ningún dispositivo sanitario y simplemente, se arrojaban las aguas servidas y las basuras al caño público, que corría por el centro de las calles a cielo abierto. Los arroyos utilizados como único sistema de desagüe y basurero, desembocaban en los ríos que bordeaban la ciudad, y sus caudales transportaban los desechos a lagunas y humedales, y por último al río Bogotá (SDA, 2000: 24).

A medida que iba creciendo la población colonial, aumentaban las basuras y las aguas sucias que se iban acumulando en las calles, y así el problema de la contaminación de los humedales, que eran los últimos que recibían estos desechos.

En la medida que se empezaban a deteriorar estos ecosistemas, las tradiciones muiscas también eran modificadas por las imposiciones religiosas de los españoles y por las prohibiciones de seguir con sus rituales de devoción, cambiando el concepto sagrado que éstos tenían de los humedales y lagunas. El abandono de estas prácticas, permitió aún más la degradación de estos cuerpos de agua (Vargas, 2005).

Adicional a esto los indígenas fueron señalados en encomiendas y, posteriormente, agregados en "pueblos de indios" con zonas demarcadas de resguardo, en los cuales cultivaban y tenían sus animales. De esta manera, se limitó su espacio para vivir y se dejaron grandes extensiones de tierra que fueron otorgadas por la Real Audiencia como "mercedes de tierra" a los españoles. Esto limitó y acabó la soberanía que los indígenas tenían sobre su territorio. Además, por la prohibición al culto de sus deidades, se fue perdiendo el valor que le daban a estos ecosistemas, lo cual incidía en actitudes hacia la conservación y protección de los cuerpos de agua, entre ellos los humedales.

[11] Citado en: Rojas, 2000: 21.

De igual forma, durante la Colonia, los humedales fueron considerados ante todo tierras perdidas para la agricultura, a los indígenas los obligaban a vivir lejos de los “pantanos” y se intentaron empresas para su desecación.

Por otro lado, como se mencionó anteriormente, los primeros pobladores españoles veían los humedales como esos “pantanos con animales venenosos”, entonces en cierta medida, había una valoración despectiva a estos ecosistemas por su acceso anegadizo, esto sumado a la incipiente contaminación por las aguas residuales.

Es importante anotar que no se encuentran muchos relatos frente a los usos que se le daban a los humedales en esa primera etapa de la colonia. Rojas plantea que en los documentos no se aludía a los humedales, porque el pronunciamiento de estos hubiera puesto en evidencia que en Bogotá se estaba incumpliendo las *Leyes de Indias*, en relación con la distancia de la ciudad, respecto de zonas donde se presentaran “animales venenosos” y corrupción de aires y de aguas (Rojas, 2000: 22). Adicionalmente, si no hay una referencia explícita a los humedales, si se hace alusión permanente a los “territorios anegadizos” de los alrededores de la naciente Santafé.

Pese a esto, y a medida que se fueron repartiendo las tierras aledañas a Santafé para las creación de haciendas, se empezó un proceso de apropiación de los ecosistemas de humedal, en el sentido que estas haciendas practicaban la agricultura como medio de subsistencia y de producción, lo cual generó la utilidad de los cuerpos de agua, entre ellos los humedales, que fueron usados como “reservorios para el riego de los potreros, las labranzas de los resguardos y para mover los molinos (Andrade, 2003: 33).

A pesar de la importancia del agua para el desarrollo de las haciendas, la valoración cultural de estos ecosistemas era ambigua, si bien podía tener un valor económico, muchas veces se aludía como espacios inútiles que impedían la movilidad y se convertían es terrenos peligrosos que no permitían el acceso a ciertos sectores.

A su vez estos humedales, considerados pantanos, en conjunto con los cerros orientales fueron por un tiempo los límites de la ciudad Santafé que crecía paulatinamente. Estos en compañía de los afluentes del Funza -ahora río Bogotá- influyeron en el temprano y por mucho tiempo estable ordenamiento urbano colonial (Andrade, 2000).

Época Preindustrial

Ya para el siglo XVII se evidencian más referencias acerca de los humedales, aludiendo a diferentes usos como el transporte, la extracción de juncos para la elaboración de artesanías, la caza, la pesca y la recreación.

Los lagos y humedales empezaron a ser representados como fuente de productos y estaban asociados con algunos aspectos de la vida cotidiana. En sus rondas se recolectaba la leña requerida para asar carnes rojas y hornear pan, alimentos básicos de la dieta española, así como para la cocción de tejas de barro y las primeras herrerías. En sus aguas se pescaban el "Capitán" y el "Dorado", o se realizaban apacibles recorridos en bote. En sus orillas alisos, arrayanes y otros árboles nativos, además de los sauces sembrados por orden del rey Carlos V en 1510, conformaban paisajes agradables y pintorescos en donde los niños recogían cangrejos debajo de las piedras, con los que se preparaba el exquisito caldo de cangrejo santafereño (SDA, 2000).

Don Guillermo Hernández Alba relata que *"en las lagunas había sardinatas de color gris y guapachones de color amarillo y azul y otros peces sin escama llamados capitanes, que especialmente se consumían en la cuaresma. Con estos peces quitaban el hambre los pobladores de la ronda de las lagunas y parte de la pesca era llevada a la venta, tocando puerta a puerta, en las casas de los señoriales de la ciudad de Santafé"* (SDA, 2000).

Para esta época también empiezan a aparecer los relatos de las haciendas referentes a las descripciones de los parajes y de las actividades relacionadas al descanso y esparcimiento como la caza, la pesca, las cabalgatas en corceles de paso fino y otras actividades recreativas como montar en bote sobre los cuerpos de agua.

Estas nuevas miradas de los humedales se reflejan principalmente en los relatos de los viajeros que visitaron a la Sabana de Bogotá a finales del siglo XVIII y comienzos del siglo XIX. Tal es el caso de Alexander von Humboldt, que describía como se practicaba la pesca en el Río Bogotá y en sus ciénagas aledañas, como a partir de muchos juncos se construían balsas, también describía la existencia de ventas o estancias para viajeros (Rojas, 2000: 29). Además de describir estas actividades también fue uno de los primeros que ofrecieron valiosos datos con relación a la constitución geológica de los terrenos sobre los cuales se ubican las zonas húmedas, así como algunas referencias sobre la flora y la fauna de la región, inclusive es uno de los primeros que con ayuda de la memoria muisca construye una hipótesis sobre el lago que cubrió toda la zona de la Sabana de Bogotá y su posterior desecamiento (Rojas, 2000: 29).

Durante el siglo XIX viajeros como Hettner (1892 citado en Andrade, 2003: 33) y Steward (citado en Rojas 2000: 48), hicieron alusión de la fauna que era cazada, como es el caso de los patos migratorios, el capitán, especie que, según Hettner *"aparece frecuentemente en Bogotá en la lista del mercado, y tiene especial importancia como comida de vigilia"* (Andrade 2003: 33).

Si bien, para muchos los humedales eran fuente de disfrute paisajístico y un lugar de recreación, simultáneamente las quebradas de la ciudad, que desembocaban en los humedales, seguían siendo usadas para la evacuación de deshechos proporcionando mayores niveles de contaminación a dichos cuerpos de agua. Igualmente, en la mente de muchos, el único destino de los humedales era desecarlos e incorporar su espacio al de las tierras productivas. Esto lo describe Umaña en su libro *"Las Haciendas de la Sabana":*

> "Paso a paso, la vasta extensión de la Sabana fue desecándose, al cuadricular el hombre su suelo con zanjas y más zanjas, que servía también para alinderar las haciendas y, dentro de éstos, los distintos potreros, que se iban sembrando de los mejores pastos, cuando no se dedicaban a la agricultura […]" (Umaña [1946] 1988: 58).
>
> "La Sabana no era entonces limpia, como ahora. Grandes extensiones de malezas cubrían, y en ellas habitaban, por millares, los venados […]. Los grandes árboles no abundaban tampoco, y la siembra de eucaliptos fue invención de hace pocos años, cuando la inmensa mayoría de los hacendados sabaneros delimitó sus dehesas con esta mirtácea para que ayudara en la tarea de secar los pantanos". (Umaña [1946] 1988).

A finales del siglo XIX con el comienzo de las obras de infraestructura vuelven los humedales a cobrar importancia pero no desde su valor ecológico, recreativo o cultural, al contrario se convierten en obstáculos para el desarrollo y crecimiento de la ciudad de Bogotá. Rojas (2000) señala que *"los ríos, los pantanos, los caños y las alcantarillas fueron obstáculos que debió superar la construcción del ferrocarril que llegaría a Bogotá"* (Rojas, 2000: 63).

A falta de una valoración que pudiera resistir las agresiones del desarrollo de la ciudad y el aumento de la capacidad tecnológica de transformación del medio, la convivencia entre la gente y los humedales se fue agotando poco a poco y durante el siglo XX estos ecosistemas entraron en crisis (Andrade, 2000: 34). La pérdida de un valor cultural y simbólico positivo de los habitantes de la Sabana, había empezado a transformar drásticamente estos ecosistemas.

Industrial

A comienzos del siglo XX, los humedales adquieren vida legal con el gobierno de Rafael Reyes. A partir del decreto legislativo 40 de 1905 *"sobre desecación de lagunas, ciénagas y pantanos"*, se dictó con el Artículo 1° el deslinde de los lagos, lagunas, ciénagas y pantanos de propiedad nacional de los predios ribereños pertenecientes a particulares. Posteriormente en el parágrafo correspondiente a dicho artículo se declaran de propiedad de la Nación, los terrenos que hayan estado inundados u ocupados por las aguas en los últimos 10 años (Rojas, 2000: 64). Sin que esto significara protección y uso racional de los pantanos, ciénagas, zonas húmedas o chucuas, a través de este decreto empezaron a ser visibles en el ordenamiento del territorio de la nación, aunque se propiciara principalmente su desecación para la adecuación de tierras.

En el caso de Bogotá, la población seguía creciendo y de contar con 21.394 habitantes en 1801 pasó en 1905 a 100.000 (Fundación Misión Colombia, 1989 citado en SDA, 2000). Esto contribuyó a la proliferación de urbanizaciones improvisadas y carentes de servicios públicos, como respuesta a la demanda de vivienda. La ciudad vivió un crecimiento urbano explosivo, con un patrón de expansión altamente desordenado. Durante las primeras décadas del siglo XX surgieron dos polos de desarrollo urbano, la tendencia de la gente acomodada fue la de abandonar el centro para irse al norte. Así mismo, surgieron barrios espontáneos en el sur, conformados por inmigrantes de distintas regiones del país, como San Francisco, Villa Javier, Policarpa o el Veinte de Julio.

El crecimiento demográfico y a su vez el crecimiento desordenado de Bogotá se empezó a incrementar en los años 30 como producto de la violencia bipartidista, expresada en los años 40 con el Bogotazo. La ciudad no sólo cambió su rostro sino que recibió un gran número de desplazados por la violencia que se desató en todo el país. Los rellenos, botaderos de basura, desecación y las apropiaciones ilegales de las zonas pantanosas terminaron en urbanizaciones, como consecuencias colaterales de un desarrollo urbano carente de planeación, conllevaron a una eliminación sistémica de los humedales (Arias, 2003: 21). Si bien, el crecimiento desordenado y la falta de planificación contribuyo a la paulatina desaparición de los humedales, también las obras públicas planificadas contribuyeron a esta empresa como el caso del Aeródromo de Techo en los años 30, o como fueron los trazados de vías, como la Avenida de las Américas, obras que jalonaron el desarrollo urbano hacia el occidente, y que quizá fueron las primeras en afectar los grandes lagos y humedales, ya que fraccionaron la laguna de Tintal en cuerpos de agua más reducidos, formando los actuales humedales de Tibanica, La Vaca, El Burro y Techo y el lago Timiza. El trazado de la Autopista Norte, construida en 1952, obra importante para la ciudad, pero que también afectó a uno de los humedales dividiéndolo en los actuales humedales de Guaymaral y Torca. De igual forma, la construcción del Aeropuerto y la Avenida El Dorado, obras concluidas en 1958, afectaron la laguna que ocupaba esa área, fragmentándola en los humedales de Jaboque y Capellanía. (SDA, 2000: 40 - 41).

Como se puede apreciar en las líneas anteriores, el deterioro ambiental en el que se encuentran los humedales de Bogotá es producto de un proceso que se inició hace varios siglos y que indiscutiblemente se acrecentó en el siglo XX, como consecuencia, en algunos casos, de la ignorancia colectiva acerca de las bondades ambientales que ofrecen estos ecosistemas, otros por las presiones sociales que enfrentaba el país y la misma ciudad, y otros por la valoración negativa que se tenía de estos humedales, reflejada en su marginamiento de los procesos, muchas veces deficientes, de planificación del uso del territorio en la ciudad. Disposición final de aguas residuales domésticas e industriales sin ningún tratamiento, rellenos con basuras y escombros para

crear suelo barato, que alberga gran parte de la población con menores oportunidades de ingreso, depredación de la fauna por las personas o sus animales domésticos, desecación y potrerización para actividades agropecuarias, son sólo algunos ejemplos de los usos equivocados que ha dado la sociedad a los humedales, y que prácticamente los ha desaparecido (SDA 2000: 13 – 14).

Esta mala planificación prosiguió en décadas posteriores, y esto fue precisamente la principal causante de la pérdida casi total de estos ecosistemas de la ciudad. Problemas de rellenos y apropiación ilegal de terrenos para urbanizaciones informales que fueron registrados ante la opinión pública por la prensa nacional, en las que se vieron involucrados incluso funcionarios públicos, condujeron la pérdida de la extensión de la cobertura de estos ecosistemas en las últimas décadas (Calvachi, 2003: 186).

Hacia la década de los ochenta se despierta, tanto un interés científico como ciudadano de conocer y conservar los humedales de la región, posiblemente siguiendo la tendencia mundial por recuperar este tipo de ecosistemas. A partir de 1975, entró en vigor el Convenio Internacional Ramsar, acuerdo único y particular entre los modernos convenios, ya que en materia de medio ambiente se centra en un ecosistema específico, los humedales, y aunque en origen su principal objetivo estaba orientado a la conservación y uso racional en relación a las aves acuáticas, actualmente reconoce la importancia de estos ecosistemas como fundamentales en la conservación global y el uso sostenible de la biodiversidad, con importantes funciones (regulación de la fase continental del ciclo hidrológico, recarga de acuíferos, estabilización del clima local), valores (recursos biológicos, pesquerías, suministro de agua) y atributos (refugio de diversidad biológica, patrimonio cultural, usos tradicionales).

Si bien, estos procesos internacionales motivaron a la sociedad científica del país a estudiar y proteger los humedales, paralelamente se inició un gran proceso ciudadano de apropiación de estos ecosistemas despertando conciencia sobre los valores culturales y ecológicos que éstos podrían ofrecerle a la ciudadanía entera.

Configuración social y cultural del humedal El Burro

El humedal El Burro es actualmente uno de los humedales más impactados por la presión urbana de la ciudad de Bogotá. Ante esta situación algunos de los ciudadanos que viven contiguamente al humedal han emprendido acciones que han permitido una resistencia ante la abrumadora destrucción del humedal.

La participación social en la gestión ambiental del humedal El Burro ha estado presente desde los años noventa, pero ha sido periódica y no ha habido una red vecinal fuerte que permita una acción continua y permanente enfocada al cuidado y protección del ecosistema. Pese a esto, el trabajo no ha sido en vano y hoy en día hay una conciencia de lo que representa el humedal y de las potencialidades que éste le puede ofrecer a los barrios aledaños.

Generalidades de los procesos urbanos que se dieron alrededor del humedal El Burro

El territorio del humedal El Burro, al igual que los demás humedales, se remonta a épocas prehispánicas. El territorio donde se ubica actualmente el humedal correspondía a las tierras del cacique Techobitá. Con la llegada de los españoles y con los procesos de convertir las tierras indígenas en encomiendas, estas tierras pasaron a ser parte de la Hacienda Techo, encomienda de Juan Ruiz de Orejuela, esposo de doña Leonor de Silva, las cuales fueron dadas por merced a los jesuitas en 1608. Posteriormente, la Compañía de Jesús vendió estas tierras a otros señores (don Juan de Sapiaín y a su esposa doña

María arias de Ugarte). Así, sucesivamente durante todo el siglo XVII y XVIII la Hacienda Techo pasó por diferentes dueños. Entre esos ires y venires, la hacienda fue dividida y se creo una nueva hacienda, El Rosario, que posteriormente se llamó El Tintal (Umaña [1946] 1988).

En el siglo XIX las tierras de la Hacienda Techo pasaron igualmente por diferentes manos, pero además de eso en algunos casos de dio la doble escrituración. Frente a este conflicto el gobierno se apropió de las tierras en 1861 con al presidencia del general Tomás Cipriano de Mosquera. Hasta los primeros años del siglo XX buena parte de estos terrenos fueron vendidos a Avianca y al Consorcio de Cervecerías Bavaria. Hasta las primeras décadas del siglo pasado, las tierras de la Hacienda El Tintal pertenecieron a unos señores Díaz, herederos de don Clímaco Vargas (Umaña [1946] 1988).

Para esa época, el humedal El Burro hacia parte de una laguna más grande llamada Laguna El Tintal, de igual forma está ya cargaba con el peso de las adecuaciones que hacían las haciendas encaminadas principalmente a la producción agropecuaria. Si bien esto afectaba a estos ecosistemas fue hasta las primeras décadas del siglo XX que se empezaron a ver los efectos del desarrollo urbano y el crecimiento de Bogotá.

En 1930, como se mencionó, la construcción del aeródromo de Techo, y años más tarde, la Avenida de las Américas, obras que jalonaron el desarrollo urbano hacia el occidente, fraccionaron la laguna El Tintal en cinco cuerpos de agua más reducidos, formando los actuales humedales de Tibanica, La Vaca, El Burro y Techo y la laguna Timiza. Esta fragmentación no sólo afectó el área física de la gran laguna sino que modificó el funcionamiento normal del sistema hídrico de la zona, afectando la flora y fauna natural.

En 1948, se estableció la planta cervecera de Bavaria, atrayendo el desarrollo de urbanizaciones y barrios. En 1959 se cerró el aeropuerto de Techo, debido a que se puso en funcionamiento el aeropuerto El Dorado, en el extremo occidental de la calle 26, y se dejo un gran terreno disponible que contaba con infraestructura básica de servicios públicos. La posibilidad de disponer del terreno del antiguo aeropuerto, sumado a la gran necesidad de vivienda para las familias de desplazados por la violencia, fueron factores decisivos para construir viviendas de carácter popular. De esta manera, en 1961 se emprendió la urbanización de estos terrenos, gracias a la financiación por parte de los créditos de la Alianza para el Progreso. Hasta 1963 se llamó *Ciudad Techo*, posteriormente el nombre fue cambiado por *Ciudad Kennedy* en honor al asesinado presidente de los Estados Unidos, John F. Kennedy (quién realizó una visita a Bogotá en 1961 e impulsó la Alianza para el Progreso). Se construyeron 1800 casas, en los terrenos del antiguo Aeródromo (Departamento Administrativo de Planeación Distrital, 2004).

El desarrollo de la *Ciudad de Kennedy* permitió la urbanización de barrios de construcción formal e informal, generando otro polo de desarrollo el cual pronto emprendió una serie de barrios en la periferia de origen espontáneo o autoconstrucción, muchos de ellos construidos sobre la ronda y el cuerpo de agua de los humedales, arriba mencionados. En el caso del humedal El Burro su extensión abarcaba los terrenos desde la Avenida Las Américas, algunos de estos terrenos fueron rellenados y actualmente están ocupados por conjuntos residenciales como Rincón de los Ángeles, el Colegio Fé y Alegría, las unidades residenciales como Condado, Castilla Reservado y Bosques de Castilla (Ingeniería ambiental y Geodesia Ltda., 2003).

En el año 1979, se construyó el botadero Gibraltar, punto crítico para el humedal El Burro, debido a que la localización del botadero era en las inmediaciones del ecosistema. El humedal se utilizaba como sitio de transición de residuos sólidos, provenientes de la recolección de basuras de la ciudad de Bogotá por la liquidada Empresa de servicios de

aseo EDIS. Al cerrar sus puertas dicha Empresa en el año de 1992, las basuras acopiadas en el humedal, permanecen allí hasta la fecha, generando descomposición, lixiviados, gas metano, contaminación atmosférica, entre otros (Ingeniería ambiental y Geodesia Ltda., 2003).

Posteriormente en los años 80, el humedal El Burro fue afectado nuevamente por el desarrollo urbanístico: construcción de la Av. Ciudad de Cali. Esta nueva vía fraccionó el humedal en dos partes desiguales.

Actualmente, alrededor del humedal se encuentran predios construidos como no construidos. Específicamente los predios que se encuentran sin construir son la Hacienda Techo Lote No 1, Hacienda Techo lote No 6, Urbanización Alboral lote A, Lote 17 y Predio El Triángulo. En ellos hay porciones de zona húmeda en buen estado y conservación relativamente; sin embargo los propietarios desean desarrollarlos urbanísticamente (Ingeniería ambiental y Geodesia Ltda., 2004).

En cuanto a los predios que están construidos y conformados como barrios legales se encuentran: Condado de Castilla, Castilla, Parques de Castilla, Rincón de los Ángeles, Bosques de Castilla, Castilla Reservado, etc.; los cuales cuentan con todos los servicios públicos necesarios. De la misma forma se encuentran los barrios Monterrey, El Castillo y Villa Castilla que no están conformados legalmente y no poseen una estructura de servicios públicos adecuada, además que presentan vías de acceso en malas condiciones (Ingeniería ambiental y Geodesia Ltda., 2004).

De los últimos proyectos que han impactado el humedal se encuentran la construcción de la Alameda El Porvenir y la propuesta del trazado de la avenida Agoberto Mejía.

En el interior de la comunidad existe la preocupación del futuro del humedal, debido a las obras proyectadas de urbanizaciones en areas aledañas al humedal, lideradas por las constructoras Bolívar, Cusezar y Marval.

En el interior de la comunidad existe la preocupación del futuro del humedal, debido a las obras proyectadas de urbanizaciones, lideradas por las constructoras Bolívar, Cusezar y Marval.

El comienzo de la lucha por la protección y recuperación del humedal El Burro

Algunos de los primeros vecinos de las urbanizaciones de Kennedy visitaban el humedal El Burro con el propósito de encontrar un lugar de descanso y esparcimiento. Fernando Afanador[12] comenta que cuando llegó a vivir a la localidad de Kennedy, era tradicional ir los domingos a visitar la Chucua[13] El Burro, allí los vecinos hacían pic – nic, hacían algo de pesca, y los muchachos muchas veces se metían en el agua a bañarse. Para ese entonces había presencia de una gran variedad de aves, Don Fernando, relata que veían muchas aves migratorias como el pato canadiense y el halcón peregrino.

En aquella época, si bien no todos los vecinos sabían que era un humedal, muchos lo consideraban como un lugar para la recreación pasiva y para el descanso y el bienestar del espíritu. Don Fernando señala que en ese entonces el humedal pese a todas las presiones que había vivido todavía se mantenía en muy buen estado y se podía apreciar parte de su biodiversidad.

[12] Entrevista semiestructurada realizada en mayo de 2006 a Fernando Afanador, director de la Fundación El Tintal.

[13] Don Fernando aclara que la palabra humedal es relativamente nueva, ellos siempre han utilizado el vocablo muisca *chucua*.

Posteriormente con la presión urbana y con el deterioro del ecosistema, la visión que se tenía sobre el humedal se fue deteriorando, y de humedal pasó a potrero. *"En esa época no se visitaba el humedal, en el potrero la gente era degollada, había violaciones, se concentraba la delincuencia de las personas de los barrios Patio Bonito y María Paz, se encontraban las principales ollas de bazuco, de homicidios, de vicio, de ladrones, para 1997 había casi seis cambuches. Allá no se metía nadie. Ya no hay cambuches, ayudó mucho la policía ecológica y la organización Amigos del Planeta"*[14].

Para los vecinos del humedal, el fuerte deterioro de este ecosistema comenzó en los años 90, cuando la presión urbana se hizo más aguda y el proceso de rellenar el humedal para la construcción de urbanizaciones se incentivó. Las urbanizaciones a su vez trajeron problemas en la medida que sus aguas residuales eran depositadas al humedal, aumentando la contaminación de los espejos de agua y los malos olores. De acuerdo a esto, y frente a las facultades que adquiría el acueducto con el Acuerdo 06 de 1990, se dictaminó la Resolución 003 de febrero de 1993 donde se acordaba la delimitación de la ronda y el amojonamiento de la Chucua El Burro.

En concordancia con la resolución y una vez ya delimitada la ronda y el amojonamiento de la chucua, la Alcaldía Mayor de Bogotá delegó a la Alcaldía Local de Kennedy para abrir el proceso de la restitución del humedal El Burro, esto quedó consignado en el Expediente 041 del 94. Pero en vez de que el humedal se empezara a recuperar, cada vez las agresiones fueron más fuertes, principalmente en cuanto a los rellenos.

Para los vecinos que disfrutaban del humedal y que lo consideraban parte de su vida barrial, fue muy duro ver como se rellenaba el cuerpo de agua, sin que nadie hiciera nada, así lo relata Alejandro Torres:

> "Ésa mañana me sorprendí al encontrar no sólo a Lorenzo, sino también cuatro volquetas botando todos sus escombros de basura y residuos de construcción en la orilla norte del humedal; nosotros estábamos en la orilla sur. Los ojos del viejo estaban enrojecidos y apretaba fuertemente entre sus manos un trozo de corteza en el que descargaba toda la furia que no lograría expresar ante la abominación que estábamos presenciando […]" (Cadavid, 2003: 32).

Ante esta situación fue que la comunidad empezó actuar, no podía comprender como el humedal estaba siendo objeto de rellenos por *"una aterradora cantidad de volquetas"* y como el desamparo de la autoridad administrativa era total:

> "Cómo es posible que se adelanten obras de urbanismo de tal magnitud sin que se compruebe la existencia de los permisos pertinentes, cómo las autoridades permiten semejante flujo de volquetas que descarguen materiales de toda clase sin que se imponga sanción alguna ante una situación tan crítica como la que vivimos" (Lenon, 1997: 35).

Los vecinos[15] empezaron a presionar y a actuar como veedores de las acciones que se estaban presentando en el humedal. De esta manera, las diferentes entidades empezaron a sentirse presionadas y para el 24 de marzo de 1994 la EAAB mediante un oficio convoca a la Alcaldía de Kennedy y a los demás entes, entre esos la policía, la personería, y los otros para realizar la actividad de delimitar de nuevo el humedal, ya que

[14] Extractos de la entrevista semiestructurada realizada en junio de 2006 a Alejandro Torres, presidente de la Fundación ASINUS.

[15] Los vecinos que se organizaron para hacer veeduría del humedal eran habitantes de los 11 edificios del barrio Condado de Castilla y los edificios de Bosques de Castilla y Castilla Reservado.

el amojonamiento que se había realizado no era claro y no se estaba respetando por las diferentes actividades de relleno.

De igual manera, los diferentes vecinos siguieron presionando y lograron que la Procuraduría General de la Nación hiciera una verificación del estado actual del humedal el 7 de junio de 1994, además que presionara de nuevo a la Alcaldía[16] para que emprendiera el proceso de recuperación y conservación de la Chucua El Burro. Pese a esto, Don Fernando plantea que no pasó nada y no se llevó a cabo ninguna acción.

El 6 de septiembre la Alcaldía, sintiéndose presionada tanto por la Personería como por la EAAB y la misma Procuraduría, ofició a la EAAB para hacer la diligencia en el humedal y decretó que el 4 de octubre de 1994 se hiciera la inspección ocular.

Cuando llegó el 4 de octubre de 1994 no se llevó a cabo la inspección ocular, y fue trasladada de nuevo el 10 de noviembre de 1994. Esto se volvió a repetir varias veces, la Alcaldía citaba a los diferentes entes para la inspección, pero al final siempre se aplazaba para una nueva fecha. Así, se fue postergando la diligencia hasta que la nueva cita fue el 19 de marzo de 1995.

Mientras tanto los urbanizadores seguían rellenando los terrenos afectando cada día más el humedal. Fernando Afanador relata que durante esta época fue que se construyeron barrios como Villa Mariana y Villa Castilla, ilegales para ese momento pero legalizados después de un tiempo. Don Fernando plantea que ya frente a eso fue imposible hacer algo, lo único que restaba era trabajar fuertemente en procesos de concientización y sensibilización con los habitantes de estos barrios.

Durante todo este tiempo la comunidad que estaba organizada en torno a la defensa del humedal mandó cartas de petición tanto a la Procuraduría como a la Personería, pero nunca obtuvieron buenos resultados. Adicional a esto, revisando el Expediente 041 se encontraron muchas irregularidades en cuanto a las personas que siempre estuvieron a cargo de programar y de realizar la inspección en el humedal. Don Fernando añade que se encontraron en el expediente con oficios cuyo objeto era parar algunas acciones que se estaban llevando a cabo en el humedal pero que en la realidad nunca fueron ejecutadas.

> "Entonces uno se pregunta… que pasa. Se encuentran cartas donde se oficia la prohibición de ciertas actividades en el humedal como es el caso del Comandante Raúl Alfonso Talero, que le oficia el CAI de Castilla: por favor selle allá. Sin embargo en la realidad no pasa nada"[17].

Después de tanta espera y de la ineficiencia de las entidades competentes, los vecinos de los barrios Condado de Castilla, de Bosques de Castilla y Castilla Reservado comenzaron a convocar y a sensibilizar otras Juntas de Acción Comunal como la JAC Bavaria – Techo (Primero y Segundo Sector), y otros vecinos como fueron los de los edificios del Rincón de Techo, del Portal de las Américas y los edificios que quedan hacia la Av. Boyacá. De igual manera, se trabajó con el párroco de Castilla Tito Martínez, sensibilizando tanto a la iglesia como a los feligreses[18].

Durante todo este proceso, algunas de las comunidades y líderes comunitarios adelantaron gestiones ante distintos entes administrativos, obteniendo algunas respuestas

[16] Para ese entonces la Alcaldía Local era la autoridad competente para la preservación del humedal, según las atribuciones que le otorgaba el Artículo 86 del Decreto 1421 de 1993.

[17] Extracto de la entrevista realizada a Fernando Afanador.

[18] En un comienzo se trabajó en conjunto con los barrios aledaños a los tres humedales de El Burro, La Vaca y Techo.

pero con acciones parciales y transitorias, sin que las situaciones de fondo se hayan resuelto, por el contrario día a día los problemas se agravaron.

Después de todo este proceso, los diferentes vecinos decidieron elaborar un documento que lo radicaron ante el Concejo de Bogotá donde se solicitó una fecha para realizar un cabildo abierto[19] considerando los siguientes aspectos:

- Recuperación de las chucuas El Burro, Techo y La Vaca
- Suspensión de relleno y urbanización de las chucuas
- Protección y manejo de zonas de reservas de recursos naturales y ambientales
- Investigación e identificación de los responsables de la destrucción de las chucuas
- Ampliación de la red de alcantarillado y acueducto
- Recuperación de la ronda del río Fucha, canalización y mantenimiento

El Cabildo Abierto se llevó a cabo el 29 de septiembre de 1995 en el polideportivo Castilla, las entidades que asistieron fueron las siguientes: Secretaría de Gobierno, Misterio de Medio Ambiente, Departamento Administrativo de Planeación Distrital, Departamentos de Catastro Distrital, DAMA, Alcaldía Local de Kennedy, Secretaría de Salud y la EAAB.

Para ese entonces, la comunidad consideró que el Cabildo tuvo algunos resultados positivos como la suspensión de los rellenos y la construcción de viviendas sobre la zona del humedal. También encontraron como positivo el compromiso que adquirió la EAAB para adelantar estudios técnicos relacionados con el diseño y construcción del sistema de alcantarillado y sanitario del sector, donde se encontraban los desarrollos subnormales en inmediaciones del humedal El Burro. También contemplaron como algo bueno la contratación de la consultora Ecology and Environment Inc. por parte de la EAAB, con el objeto de realizar los estudios pertinentes para la formulación de un Plan de Manejo Ambiental. Ante este compromiso, la comunidad quedó con la esperanza de tener un plan de acción y una cuantificación definitiva de los costos de la recuperación del humedal (Lenon, 1997).

Si bien se plantearon soluciones y compromisos, los resultados no fueron los que esperaba la comunidad. Don Fernando plantea que después del Cabildo se aumentó la ineficacia y la corrupción de las entidades distritales, en la medida que entre más se invertía en proyectos y consultorías menos acciones se veían:

> "Después de que nosotros hacemos el Cabildo Abierto comienzan a actuar las entidades, pero esto ha servido para hacer más corrupción. El humedal El Burro lo han amojonado unas 4 veces. Y sus planes de manejo son tres con el del IDEA. Entonces, ¿cómo así? Todo el mundo hace planes de manejo ambiental pero al final no hacen nada"[20].

---

[19] El cabildo abierto es un mecanismo de participación ciudadana que se presenta en municipios, distritos, localidades, comunas o corregimientos. Cada uno de estos territorios está representado por concejos municipales, que durante sesiones ordinarias, deben dedicar mínimo dos sesiones a las peticiones que el pueblo quiere que sean analizadas. En un cabildo abierto, es necesario nombrar un vocero que se encargue de exponer la solicitud, pues generalmente acude una gran cantidad de gente.

Un cabildo abierto se realiza para buscar soluciones a los temas de interés para la comunidad. Cuando se presentan ante una misma entidad muchas solicitudes para realizar un cabildo, el orden en el que se presentaron las solicitudes será con el que se mantiene a la hora de llevarse acabo el cabildo. La entidad responsable tiene una semana para dar respuesta a la comunidad por medio de los voceros que los representaron

(Tomado de la página: http://www.terra.com.co/elecciones_2003/abc_electoral/14-10-2003/nota112547.html)

[20] Extracto de la entrevista realizada a Fernando Afanador.

Muchos de los vecinos que han trabajado fuertemente en la lucha del humedal y que fueron los precursores del Cabildo plantean que toda la plata que se ha invertido en El Burro ha sido desperdiciada, debido a que no se ha notado una intervención real en el humedal. Don Fernando relata que hay un descontento general, la comunidad no quiere más estudios, levantamientos topográficos, amojonamientos, sólo quiere ver el humedal recuperado.

> "La comunidad está esperando es que haya acciones reales y concretas, nos cansamos de los papeles"[21].

Si bien no se logró mucho con el cabildo abierto, algunos de los puntos a favor que fueron señalados por algunos están la suspensión de los rellenos, el reamojonamiento, los procesos que se emprendieron de sensibilización al resto de vecinos y el respeto que surgió por el poder de la comunidad. Don Fernando aduce que: *"por lo menos ya se pararon los rellenos y la gente está más sensibilizada, la gente pasa y sabe que por ahí está el humedal, ya nadie le descarga nada"*.

A través de estas líneas se puede observar que pese a los intentos fallidos de encontrar respuesta y ayuda de las entidades distritales para la protección y conservación de la chucua El Burro, se fue construyendo una conciencia de lo que significaba el humedal. En un comienzo, para muchos el humedal sólo era el lugar de descanso y disfrute paisajístico, era el espacio donde se recreaban y encontraban un espacio para compartir con amigos y familia. En la medida que empezó la lucha por el humedal contra los urbanizadores y con objeto de presionar las autoridades para que hicieran algo, los vecinos se tuvieron que llenar de argumentos, profundizando más en los valores ecológicos y en el carácter de espacio público del humedal.

Por otro lado se apeló por el bienestar y salud de la comunidad en la medida que se proporcionaran soluciones frente a los problemas de alcantarillado que afectaban tanto al humedal como a los vecinos. También se trabajó sobre el problema de ilegalidad de las viviendas.

Después de haber realizado el Cabildo quedó un *"sinsabor"* sobretodo relacionado a la legitimidad institucional y a la administración de los espacios públicos. Entre los argumentos al respecto, se señaló que la *"administración (para esa época) no (tenía) voluntad política en defensa del patrimonio colectivo por una mejor distribución social de los beneficios económicos y culturales del desarrollo ordenado de la ciudad"* (Lenon, 1997). En cuanto al tema ambiental se planteó que las estrategias con las que estaba trabajando el Distrito no eran coherentes en cuanto a una verdadera gestión ambiental con participación ciudadana y un uso racional de los recursos de la ciudad. En vez de esto, primaban los intereses políticos y económicos a la hora de tomar decisiones: *"Todos estos entes están politizados, y actúan no de acuerdo a la ley, sino de acuerdo a las conveniencias, y al poder del momento"*[22].

Posteriormente al Cabildo Abierto se impuso en el año 2002 una Acción Popular (No. 143 de 2002), donde se pedían medidas cautelares, en cuanto al desalojo del Parqueadero de Los Mangos y el reamojonamiento del humedal para que no se presentaran de nuevo confusiones con respecto a la ronda del humedal. También se planteó lo del pastoreo de las vacas y se pidió que dieran una orden para se desalojaran estos animales[23].

---

[21] Extracto de la entrevista realizada a Fernando Afanador.

[22] Extracto de la entrevista realizada a Fernando Afanador.

[23] No hay documentación alguna que soporte esta Acción Popular, está información se recogió a partir de la entrevista personal con Alejandro Torres.

Conformación de organizaciones sociales del humedal El Burro

A raíz del Cabildo Abierto, algunos vecinos que participaron en el proceso decidieron asociarse en una organización no gubernamental llamada Fundación El Tintal. Pese a que el Cabildo se realizó en torno a los humedales El Burro, La Vaca y Techo, el objeto social de la fundación se concentró en el humedal El Burro.

Posterior a la suspensión de los rellenos se llegó a un punto de quietismo en el que nadie, ni siquiera el Distrito actuaba. Motivados por personas como Byron Calvachi, algunos de los vecinos del humedal vieron la necesidad de constituir una fundación que se encargara de la protección y cuidado de la chucua. De esta manera, fue que la fundación se constituyó en abril de 1999. Para ese entonces la constituyeron 8 personas de las cuales actualmente sólo se encuentran cinco activas.

Las acciones y actividades que la fundación realizaba eran muy puntuales. A partir de dinero que recaudaban con los diferentes vecinos, cuidaban y guadañaban el pasto, sembraban árboles, los fertilizaban y les hacían mantenimiento. Esta última actividad se procuraba hacer con toda la comunidad como estrategia de educación ambiental. En estas actividades colaboraba mucho la policía ecológica. También empezaron a dictar charlas en los colegios con el objeto de dar a conocer el humedal y de sensibilizar tanto a estudiantes como profesores sobre los ecosistemas de humedal.

Sin embargo, los diferentes integrantes de la fundación se empezaron a cansar y a desanimar. Principalmente por los costos y por no encontrar entidades que les colaboraran. Aluden a que hay ciertas actividades que ellos pueden hacer, pero las de fondo, que realmente serían las que salvarían el humedal, son competencia del Distrito y del acueducto:

> "[…] Llegamos a un momento en el cual decidimos que la cosa se tenía que dar de otra forma, nos quedaba muy difícil seguir financiando las actividades, era muy complicado. Se pueden sembrar los árboles, pero a qué costo. Es que eso es un espacio público, […] el Distrito se tiene que encargar".
>
> "Además el humedal necesita inversiones muy grandes, nosotros ya hicimos la parte dura que era conservar eso y trabajar en la sensibilización […]. Ahoritica, ¿quitar rellenos? […]En oportunidades hemos pensado contratar a alguien para quitarlos, pero eso ya toca hablar con el acueducto para retirar rellenos, nos interesa tener de nuevo un espejo de agua, pero es que... primero el acueducto molesta bastante… entonces ya no podemos hacer nada, eso es mucha plata… Además, esos escombros que están allí son fregados porque están contaminados, no se puede meter cualquiera ahí. La cosa no es tan fácil"[24].

Otro problema con el que se encontraron fue el de la vigilancia: *"uno como civil ponerse a pelear con otro civil, con los indigentes que consumen alucinógenos, le dicen a uno 'ud. quien es viejo loco'. Eso ya les corresponde a otros. Nosotros esperamos que el acueducto asigne vigilancia, ponga el mantenimiento"*[25].

De esta manera, la fundación se cansó y en este momento está *"stand by"* por un tiempo, uno de los miembros manifiesta que ellos no viven de eso y no tienen el tiempo suficiente para dedicarle al humedal.

[24] Extracto de la entrevista realizada a Fernando Afanador.

[25] Extracto de la entrevista realizada a Fernando Afanador.

Paralelo al proceso de esta fundación, un grupo de jóvenes en el año 1997 empezaron a interesarse por el humedal[26]. Jalonados por el interés de encontrar una zona verde, donde pudieran estar tranquilos y amenamente, comenzaron a visitar al humedal El Burro. Allí jugaban fuchi y ajedrez. En la medida, que frecuentaban con más regularidad la chucua, empezaron a descubrir una serie de elementos que hacían más atractivo e interesante este nuevo lugar que habían descubierto.

De acuerdo al estado en que se encontraba el humedal y a su paulatino deterioro, decidieron colaborar con el ecosistema promoviendo jornadas de aseo. Para estas acciones convocaban a diferentes personas de la comunidad y amigos del barrio y colegio, el Padre Edgar Sepúlveda de la parroquia Pío XII les colaboró mucho con la convocatoria de los voluntarios para dichas jornadas.

Posteriormente, surgieron nuevas ideas como las misas ecológicas, éstas se hacían el primer domingo de cada mes al aire libre en el humedal. A través de estas misas se abrió un espacio para la sensibilización y la apropiación del ecosistema por parte de la comunidad, principalmente del sector Pío XII, Castilla, Catania y Condado.

Estos jóvenes empezaron a profundizar en el tema de los humedales, comenzaron a estudiar sobre ellos y a contactarse con personas que tuvieran la experiencia en la protección y conservación de humedales: *"fue cuando nos entrevistamos con Germán Galindo, él fue nuestro padre ambientalista"*[27].

El grupo lo llamaron Fundación Asinus con el interés de constituir legalmente una fundación, si bien hicieron los trámites y escribieron los estatutos, aún no se han constituido, les ha ido mucho mejor trabajar como personas naturales. Para Alejandro la Fundación Asinus, es una organización de hecho, sin estar registrada en la Cámara de Comercio de Bogotá, ya cuenta con una trayectoria y tiene un papel importante en los procesos de protección y conservación del humedal.

De 1997 al año 2000 el grupo de jóvenes hizo trabajo de intervención física, jornadas de aseo, limpiaban los cuerpos de agua, adecuó senderos para hacer más grata la visita al humedal, hizo algunos empozamientos. A través de este proceso, en algunas actividades estos jóvenes se encontraban con la Fundación El Tintal, principalmente en las relacionadas con la arborización. Si bien han trabajado juntos, no hay un vínculo estrecho entre estas dos fundaciones. Alejandro relata que siempre se han llevado muy bien con ellos y que se han colaborado mutuamente en algunas oportunidades. Para él, la Fundación El Tintal se ha dedicado más a la investigación y al estudio académico del humedal, mientras que ellos, *"los burros"*, han estado más metidos entre el humedal con actividades concretas.

En el año 2000, a través de una de las misas ecológicas, conocieron a una profesora del Colegio Nueva Castilla que les pidió el favor de hacer una visita guiada a algunos niños del colegio. De esta manera ellos iniciaron las actividades de educación ambiental con los colegios. Empezaron con uno, pero a medida que hacían las visitas se fue *"corriendo la bola"* y cada vez los contactaban más colegios. A partir de este trabajo se consiguieron algunos recursos, por cada niño que visitaba el humedal se recogía $ 500, este dinero fue útil para elaborar un material didáctico y de apoyo para las visitas[28].

---

[26] La información acerca de este proceso se recogió en la entrevista que se le realizó a Alejandro Torres (Fundación Asinus).

[27] Extractos de la entrevista semiestructurada realizada en junio de 2006 a Alejandro Torres, presidente de la Fundación ASINUS.

[28] Actualmente Alejandro y parte de sus compañeros están trabajando en los siguientes colegios:

Posteriormente se vincularon a la Biblioteca El Tintal y empezaron a realizar unos talleres dirigidos al conocimiento sobre humedales y a la sensibilización de los niños. El programa de los talleres se llama Lectura, Naturaleza y Color, cuenta con los espacios de la biblioteca y con el apoyo de materiales como plastilina, papeles, material didáctico, colores, pinturas, etc. Este programa se comenzó desde el año 2000 y todavía se encuentra funcionando, es dirigido por Alejandro Torres.

Este proceso ha generado algunos rubros y por lo tanto ha significado algo de empleo para estos jóvenes. Alejandro Torres relata que inicialmente empezaron a trabajar todos los del grupo, pero después se fueron saliendo. Actualmente son cuatro las personas vinculadas al proceso, Sandra Milena Oviedo, Diego Manuel Ramírez, Nidia Yamile Pedraza, Estela Gaviria y Alejandro Torres, este último liderando el grupo.

Entre los trabajos que la Fundación Asinus ha venido realizando con los colegios[29], se encuentran las campañas de arborización[30], las jornadas de aseo, las charlas sobre la cultura Muisca, mantenimiento de los árboles.

En el año 2003 y parte del 2004, la Fundación Asinus ejecutó un proyecto bajo un convenio (el 033 del 2002) que firmaron con el Fondo Local y con Maloka. En este se desarrolló un Aula Ambiental en el humedal El Burro enfocada a la enseñanza de las ciencias naturales y a la educación ambiental. En cuanto a la población escolar beneficiada se contaba que iba a impactar a 9000 estudiantes, pero para la sorpresa de ellos cubrieron un total de 16000 niños. Con respecto a este trabajo a la Fundación Asinus en el año 2003 le dieron el reconocimiento de *Experiencia Destacada a Nivel Bogotá en Educación Ambiental,* otorgado por el Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Educación.

Actualmente otras organizaciones como las JACs de otros barrios aledaños al humedal se han interesado en el proceso de la protección del humedal El Burro, entre ellas encontramos la JAC de Valladolid, la JAC de Monterrey, la JAC de Villa Mariana, JAC Santa Catalina, JAC El Castillo y Villa Castilla, entre otras. Una de las JAC más activa en este momento es la de Valladolid, si bien algunos actores aluden que está junta se debería preocupar más por el humedal Techo, ellos le encuentran un especial interés al humedal El Burro y justifican que ellos se encuentran tanto en el área de influencia del Burro como de Techo.

Uno de sus miembros[31] relata que los vecinos de Valladolid visitan el humedal desde el año de 1992 con el objetivo de encontrar algo de paz y tranquilidad. Ya para el año de 1996 se formó la Junta de Acción Comunal y con ella la Comisión para el Medio Ambiente. Desde este momento, emprendieron acciones en el humedal referentes a la salubridad, principalmente. Entre las acciones que han realizado se encuentran las de fumigación y derratización, éstas las han realizado en compañía del Hospital del Sur.

Don Manuel Morales también comenta que han emprendido acciones en la protección de los gavilanes y en algunas siembras de árboles nativos. Actualmente, algunos de los miembros de la Comisión (que en total son 20 personas), están participando en un Diplomado sobre Periodismo, Radio y Televisión, y a través de él están realizando un

[29] Los colegios con los que trabaja la Fundación Asinus son los siguientes: Nueva Castilla, Darío Echandía, Rodrigo de Triana, Isabel II, Fé y Alegría de Patio Bonito, IED Patio Bonito I, Colegio Champagnat, Nicolás Esguerra, San José de Castilla, la Escuela El Tintal.

[30] Hubo un trabajo importante de arborización con participación y apoyo de la Fundación La Conejera, en este proyecto también participó la Fundación El Tintal. Este proyecto de arborización se realizó con el INEM de Kennedy. Se sembraron cerca de 2500 árboles.

[31] Datos recogidos en una charla informal con Don Manuel Morales, miembro de la Junta de Acción Comunal de Valladolid.

documental del humedal El Burro con el ánimo de difundir la importancia del humedal. También se encuentran activos en todas las dinámicas distritales de discusión acerca del recurso hídrico, en este sentido, han participado constantemente en los Foros Ambientales organizados por el SDA.

Las redes sociales en el humedal El Burro

Si bien en el humedal El Burro existen organizaciones sociales que trabajan por el bienestar del ecosistema, no hay una clara articulación entre ellas. Los dos directores de ambas fundaciones existentes en el humedal, mencionan que tienen muy buenas relaciones entre ellos, pero nunca han tenido un trabajo articulado constante, a parte del proyecto de arborización con la Fundación La Conejera.

Para el Cabildo Abierto lograron reunirse varias JACs y vecinos para constituir una gran red vecinal en pro de la defensa del humedal, sin embargo, cuando pasó lo del cabildo y las acciones emprendidas no tuvieron el alcance esperado, la gente se desanimó y no siguió con la perspectiva de la defensa y conservación del humedal. Sólo unos pocos *"gomosos"* quedaron con las ganas y fue cuando se conformó la Fundación El Tintal, que posteriormente cayó en el mismo desencanto.

Tanto la Fundación Asinus como la Fundación El Tintal han tenido relación con la Red de humedales de la Sabana de Bogotá (RHSB), ambas fundaciones conforman el nodo El Tintal (que integran el humedal de Techo, La Vaca y El Burro). Por parte de la Fundación El Tintal plantean que si bien ellos hacen parte de la Red no les interesa mucho participar, Don Fernando señala que ellos están más de nombre que de hecho. Por otro lado la Fundación Asinus sí se siente más comprometida con la RHSB y encuentra apoyo en ella.

Los lazos que ha construido la Fundación Asinus con la Biblioteca El Tintal han sido muy importantes para el trabajo con los niños y estudiantes de diferentes colegios. La biblioteca ha proporcionado espacios, herramientas e insumos que han permitido de manera más favorable el proceso de educación ambiental.

La policía ecológica también ha jugado un papel fundamental en la protección y conservación del humedal, en varios momentos le ha colaborado tanto a la Fundación El Tintal como a la Fundación Asinus.

En cuanto a la relación entre las JACs interesadas en la recuperación del humedal y las dos fundaciones existentes, no existen lazos algunos. Las JACs interactúan entre sí, principalmente a través de las reuniones de la Junta de Acción Local (JAL).

Valores y percepciones del humedal

Como se ha mencionado en líneas anteriores, el humedal a través de las múltiples presiones se ha deteriorado y perdido sus atributos ecológicos. A causa de esto se ha convertido en un foco para el vicio y la delincuencia. De esta manera, en las percepciones de algunos vecinos, el humedal no es más que un *"potrero sucio, maloliente y peligroso"*. Alejandro relata que antes de conocer el humedal era para él un lugar donde se acogían las aguas negras de diferentes urbanizaciones, olía feo y no debía frecuentarlo debido a que allí permanecían ladrones y drogadictos.

Para las personas que se han acercado al humedal y han convivido con él desfiguran esta visión, y rescatan su valor como ecosistema, señalando sus atributos faunísticos (principalmente las aves) y sus atributos florísticos. Por otro lado rescatan el valor social y cultural que puede tener el humedal y que puede ofrecerle a la comunidad.

Por un lado, el humedal al ser una de las pocas zonas verdes de los barrios colindantes, les ofrece a sus vecinos un espacio para el disfrute paisajístico, para el bienestar

espiritual y la recreación pasiva. Por otro lado, el humedal también es visto como relicto de esa gran red hídrica con la que convivía el pueblo muisca, en este sentido el humedal hace parte de ese patrimonio ancestral muisca cuyo fundamento lo proporciona el agua. Alrededor de este discurso se desprenden valores adicionales, en el sentido que el humedal no sé piensa únicamente desde su valor ecológico o desde sus servicios ambientales, sino también se piensa como testimonio de una historia antigua olvidada, que hay que recuperar en la medida que permitiría rescatar esos valores perdidos relacionados con la divinidad y el control social del agua que generaban respeto y afecto por este recurso.

Algunas reflexiones

A partir de lo relatado, la participación social en El Burro ha dado origen a tres estilos de gestión. Una que se ha consistido en la defensa del humedal a través de instrumentos jurídicos; la otra que se ha basado en la intervención física a través de las jornadas de aseo y la arborización, y la última, que se ha centrado en un proceso de educación ambiental en busca de generar una mayor conciencia tanto en niños como en jóvenes y adultos.

Estas acciones han tenido efecto tanto en la comunidad como en el humedal, sin embargo, se percibe en una de las fundaciones una especie de desmotivación y desasosiego frente al futuro del humedal. Por otro lado, la Fundación Asinus liderada por Alejandro Torres es más optimista y todavía le apuesta a una nueva generación de ciudadanos que sean más conscientes frente al humedal y por lo general a todos los ecosistemas. Bajo el punto de vista de ambas fundaciones, existe una posición científica y técnica de lo que significa el humedal, de igual forma aluden a su valor cultural y social en cuanto ofrece unos servicios relacionados con el disfrute paisajístico y recreación. Adicional a esto, Alejandro Torres manifiesta la importancia del humedal como patrimonio natural y cultural en cuanto representa el testimonio de la historia muisca escrita en el agua.

De igual forma se percibe por parte de otros actores un interés por la recuperación del humedal, relacionada principalmente en unas mejoras ecológicas y paisajísticas, que permitan hacer del humedal, un lugar de recreación pasiva y disfrute paisajístico. En muchos de los sectores aledaños al humedal no hay zonas verdes, de esta manera el humedal proyecta un nuevo espacio verde que tiene la potencialidad de brindarles a los vecinos un bienestar espiritual.

A parte de la lucha jurídica que emprendieron algunas personas de la comunidad en pro de la protección del humedal, la educación ambiental ha sido otra estrategia de gran importancia, el humedal como un aula ambiental ha permitido la formación de muchachos más conscientes de los valores ecológicos y biológicos que el ecosistema tiene, esto ha permitido y motivado a una mayor participación en los procesos de conservación. Viendo así el humedal, representa un gran potencial para el desarrollo humano y la construcción de valores ambientales.

En conjunto con esos procesos de educación ambiental, se tienen que fortalecer las organizaciones sociales y sobre todo el vínculo entre ellas. Esa desarticulación obstaculiza la gestión ambiental comunitaria y no concentra esfuerzos de los diferentes nodos que estén trabajando en pro del humedal.

DESCRIPCIÓN SOCIAL

Presentación

La caracterización que se realiza en este apartado en torno al humedal El Burro, pretende un acercamiento al entramado social, teniendo en cuenta dinámicas de la estructura urbana referidas a la población y a aspectos demográficos, así como a la relación con el espacio y a las relaciones de cooperación o de conflicto que allí se tejen. También se reconocen algunos de los principales actores sociales y de las acciones que realizan para la recuperación y conservación del humedal.

Las referencias que se realicen en este apartado, se enmarcan en la información relacionada con la Localidad de Kennedy y las Unidades de Planeación Zonal –UPZ- que hacen parte de lo que se definió en el PMA como el área de influencia del humedal El Burro, desde la perspectiva social, económica y urbana, tales como: UPZ Calandaima y Castilla.

Características Poblacionales del Área de Influencia del humedal El Burro[32]

Para intentar indagar sobre las características poblacionales del área de influencia del humedal El Burro, es necesario reconocer los procesos de poblamiento urbano, que históricamente se han venido tejiendo alrededor de una centralidad como Corabastos, que fue inaugurada el 20 de julio de 1972. Desde este punto de acopio de mercado, se movilizan diariamente 10.873 toneladas de alimentos, a diferentes puntos de la ciudad, esto dinamiza el sector en la parte mercantil y comercial –incluyendo el aumento de tráfico pesado-.

Aunado a lo anterior, los procesos de poblamiento urbano, se relacionan con los procesos de consolidación de los barrios, muchos de los cuales obedecen a acciones de ocupación informal de predios que paulatinamente se fueron construyendo; en este sentido, se han ido tejiendo las relaciones de vecindario y se reconocen a las JAC como asociaciones delegadas para la gestión social ante las instancias gubernamentales de las necesidades del sector, principalmente en lo concerniente a la cobertura de servicios públicos domiciliarios.

Más contemporáneamente, en el sector aledaño al humedal, se han consolidando asentamientos urbanos a través de la oferta de programas de vivienda de interés social, sobre todo hacia el oriente de la Avenida Ciudad de Cali, donde se registran las propuestas de la Constructora Toro y Compañía; en otros sectores, se localizan las ofertas habitacionales de la Constructora Marval.

La dinámica poblacional comparativamente entre las dos UPZ donde territorialmente se localiza el humedal, tiene un mayor registro –según datos del SDP para el 2002-, para la UPZ Castilla con un estimado de 123.102 pobladores, por contraste con la UPZ Calandaima donde el registro es de 16.548 pobladores. La proyección poblacional se realizó con base en el número de lotes consolidados en cada UPZ, el número de hogares y el número de personas por hogar. Al respecto habría que precisar que la UPZ Castilla es la más extensa de la localidad con una superficie de 500,22 Has, 109 de las cuales se registran (2002) como sin desarrollar en suelo urbano.

Teniendo en cuenta la dinámica local y a pesar de que la UPZ Castilla es la más extensa de Kennedy, el índice de densidad poblacional si bien está entre los más altos (315), no

[32] Los datos de este apartado son tomados en su base de Recorriendo Kennedy: Diagnóstico Físico y Socioeconómico de las Localidades de Bogotá. Departamento Administrativo de Planeación Distrital. Bogotá, 2004.

es proporcional con su extensión. Lo que si es correlacional, cuando se valora comparativamente su extensión con la de la UPZ Calandaima, y se encuentra que los índices de densidad son proporcionales, siendo menor para esta última UPZ (199). En este sentido se podría afirmar que la presión urbana sobre el ecosistema por densidad -relación de número de pobladores por unidad terrestre-, es menor hacia el occidente que hacia el oriente del humedal. Las densidades urbanas pueden explicarse –entre otros factores- por el tipo de construcción que predomine, ya sea de tipo vertical u horizontal y por el número de hogares por vivienda así como al número de personas por hogar.

Frente a lo anterior se tiene que: la UPZ Castilla tiene 21412 viviendas, en las que se distribuyen 21711 hogares, con un promedio de 1.01 hogares por vivienda y 5.67 personas por hogar. Para la UPZ Calandaima los datos registran 2692 viviendas, en las que se registran 2652 hogares, con un promedio de 0.99 hogares por vivienda y 6.23 personas por hogar. Se evidencia entonces la distribución del uso del suelo urbano, representando mayores proporciones para la UPZ Castilla, pero con un menor número de personas por unidad habitacional, con respecto a la UPZ Calandaima.

Características demográficas del área de influencia del humedal el burro

Teniendo en cuenta las características de cada UPZ y la dinámica poblacional a nivel local (Tabla 50), se estima de acuerdo a los datos del SDP para el 2002, una población local residente de 951.330 habitantes, que representan el 14,34% del total de la población de la ciudad, ubicándose como la localidad con el mayor número de población. En esta dinámica, la mayoría de los grupos poblacionales por edad son jóvenes, ya que el 27,5% es menor de 15 años y sólo el 4,9% es mayor de 64 años.

De esta manera, hay un importante porcentaje de fuerza de trabajo en la localidad, que según el SDP para el 2002, está representado en 582.328 personas, que equivalen al 77,3% de la población local. Dentro de la dinámica comparativa por género, la mayoría de los pobladores son mujeres (53,2%), frente al porcentaje de hombres (46,8%) registrado para el mismo año.

Tabla 50. Datos demográficos de la Localidad de Kennedy para el 2002, por grupos de edad de acuerdo a datos de los sectores de educación y salud.

Grupos de edad	Total	Hombres	Mujeres
	Educación		
5 - 6	36.846	18.455	18.391
7 - 11	85.287	42.597	42.690
12 - 17	91.511	46.147	45.365
18 - 24	101.900	48.673	53.227
Total	**315.544**	**155.872**	**159.673**
	Salud		
Menores de 1 año	19.422	9.813	9.609
1 - 4	74.737	37.518	37.218
5 - 14	167.918	84.022	83.896
15 - 44	475.908	220.108	255.800
45 - 59	143.310	65.044	78.266
60 años y más	70.036	28.634	41.402
Total	**951.330**	**445.139**	**506.191**

Fuente: SDP, 2004.

Considerando las características demográficas de algunos grupos poblacionales a nivel local, se contrasta con la información de la Secretaria Distrital de Planeacion para el 2001, respecto al índice de pobreza establecido por el NBI –Necesidades Básicas Insatisfechas, encontrando como se ilustra en el Figura 101, que la población localizada en la UPZ

Castilla, se encuentra en mejores condiciones socioeconómicas, respecto a la población de la UPZ Calandaima, ya que el primer grupo poblacional, se encuentra en el rango mínimo estipulado por el NBI (32- 4178) y el segundo se encuentra en el último y más crítico rango de acuerdo con el índice de NBI (12473-16619). Esto puede relacionarse con algunos atributos característicos de la dinámica de consolidación de los barrios de cada UPZ y con las relaciones que se tejen entre el humedal y la sociedad.

Se encuentra entonces que la mayoría de los barrios localizados en la UPZ Calandaima –por contraste con lo que sucede en la mayoría de los sectores de la UPZ Castilla-, no cuentan satisfactoriamente con la prestación de servicios públicos domiciliarios básicos, no tienen un índice de ingreso alto con respecto al salario mínimo legal vigente, lo que se traduce en difíciles condiciones en la calidad de vida de los ciudadanos y ciudadanas que habitan en este territorio. Aunado a ello se suman las condiciones medioambientales que enfrentan los vecinos del humedal, a propósito de los impactos del relleno que hace muchos años se realizó al interior del ecosistema y, otras actividades no compatibles con un área protegida: pastoreo de vacas y caballos, vertimiento de aguas residuales de sectores aledaños, consumo y expendio de sustancias psicoactivas, quema de cobre, quema de residuos sólidos, disposición de escombros, asentamiento humano en "cambuches improvisados" y actos delictivos (violaciones y atracos principalmente).

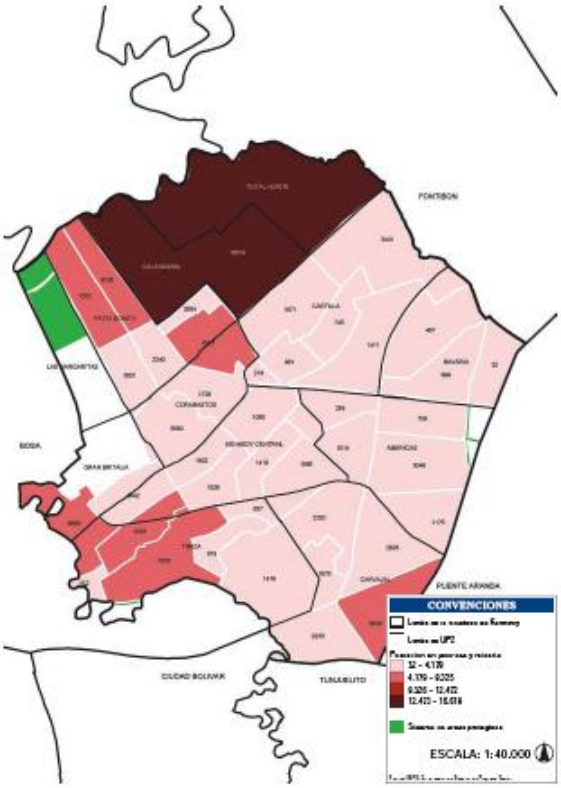


Figura 101. Necesidades Básicas Insatisfechas de la Localidad de Kennedy para el 2001. Fuente: SDP, 2004.

Los barrios por UPZ se relacionan a continuación:

Tabla 51. Barrios en las UPZ del área de influencia del humedal El Burro

UPZ	BARRIOS	BARRIOS
CASTILLA	Aloha Sector Norte	Oviedo
	Agrupación de Vivienda Pío XII	Pío XII
	Andalucía	San José Occidental
	Andalucía Sector II	San Juan del Castillo
	Bavaria Techo Sector II Etapas I Y II	Santa Catalina Sectores I y II
	Bosques de Castilla	Santa Cecilia
	Ciudad Don Bosco	Urb. Castilla
	Ciudad Favidi	Urb. Castilla Los Madriles
	Ciudad Techo 1	Urb. Bavaria
	El Castillo	Urb. Castilla La Nueva
	El Condado de La Paz	Urb. Castilla Los Mandriles
	El Portal de Las Américas	Urb. Castilla Real
	El Rincón de Castilla	Urb. Castilla Reservado
	El Rincón de Los Ángeles	Urb. Catania
	El Tintal	Urb. Catania Castilla
	El Vergel	Urb. Pío XII
	El Vergel Lote 4	Valladolid
	El Vergel Occidental	Villa Alsacia
	Lagos de Castilla	Villa Castilla
	Las Dos Av.S Etapa I	Villa Galante
	Las Dos Av.S Etapa II	Villa Liliana
	Monterrey	Villa Mariana
	Multifamiliares El Ferrol	Visión de Colombia
	Nuestra Señora de La Paz	
	Osorio	
CALANDAIMA	Urb. Unir Uno (Predio Calandaima)	Osorio
	Calandaima	Santa Fe del Tintal
	Conjunto Residencial Prados de Castilla I, II y III	Tintala
	Galán	

Tabla 52. Barrios legalizados en la Localidad de Kennedy por UPZ

UPZ	Número total de barrios	Barrios legalizados				
		Número de barrios	Superficie (ha)	Superficie zona verde y comunal	Número de lotes	Población estimada*
Américas	33	4	34,89	0,02	1.995	7.429
Carvajal	40	11	57,33	0,32	3.180	11.842
Castilla	49	13	50,82	0,87	3.208	11.947
Kennedy Central	42	3	10,64	1,14	623	2.320
Timiza	49	19	154,98	30,57	9.812	36.540
Tintal Norte	2	1	1,46	0,00	54	201
Calandaima	9	-	-	-	-	-
Corabastos	22	19	92,21	1,28	8.553	31.851
Gran Britalia	20	14	116,02	17,80	5.692	21.197
Patio Bonito	44	32	207,60	15,21	15.515	57.778
Las Margaritas	3	-	-	-		-
Bavaria	15	2	5,76	0,00	185	689
Total	328	118	731,71	67,21	48.817	181.795

Fuente: SDP, 2004.

Relación de la dinámica social con la dotación de servicios y equipamientos comunitarios

Considerando las características urbanas de las UPZ definidas como constitutivas del área de influencia del humedal El Burro, se pueden establecer las relaciones -de acuerdo a su tipo-, con la dinámica social en lo concerniente a dotación de servicios y equipamientos. De esta forma, la UPZ Castilla que es definida en el POT como de tipo residencial consolidado, se caracteriza por tener sectores cuyas viviendas pertenecen a estratos medios, donde el uso del suelo es predominantemente residencial, pero con cambios paulatinos en los usos y un aumento no planificado en la ocupación territorial. En su mayoría cuentan con asentamientos urbanos legalizados.

La UPZ Calandaima es por contraste, definida como tipo en desarrollo, es decir, que predominan sectores poco desarrollados con grandes predios desocupados. Estas características permiten afirmar que en general, hacia el sector oriental del área de influencia del humedal El Burro, se carece de adecuadas condiciones dotacionales, lo que genera expectativas por uso sobre el humedal como único espacio verde en la zona. Ello evidencia las percepciones que al respecto han construido los vecinos del ecosistema, frente a sus potencialidades para el mejoramiento de la calidad de vida. En la tabla 53, se relaciona comparativamente el número de equipamientos con el número de población por localidad de Bogotá. En el figura 102, se ilustra la estratificación de la Localidad de Kennedy por UPZ, siendo para la UPZ Calandaima en su mayoría estrato 2 y para la UPZ Castilla estratos 3 y 4.

Tabla 53. Relación número de equipamientos por número de habitantes por localidad en Bogotá.

Localidad	Número de equipamientos	Población 2002	Equipamientos por cada 1.000 hab.
Chapinero	3.160	122.991	25,69
Teusaquillo	1.364	126.125	10,81
La Candelaria	265	27.450	9,65
Usaquén	2.485	439.341	5,66
Santa Fe	549	107.044	5,13
Barrios Unidos	639	176.552	3,62
Los Mártires	328	95.541	3,43
Antonio Nariño	289	98.355	2,94
Puente Aranda	534	282.491	1,89
Suba	1.360	753.593	1,80
Fontibón	468	300.352	1,56
Rafael Uribe	535	385.114	1,39
Engativá	1.045	769.259	1,36
Tunjuelito	273	204.367	1,34
Kennedy	1.028*	951.330	1,08
San Cristóbal	488	457.726	1,07
Usme	256	259.189	0,99
Bosa	366	450.468	0,81
Ciudad Bolívar	462	628.672	0,73
Total	15.894	6.635.960	2,40

Fuente: SDP, 2004.

Frente a la dinámica dotacional, sobre todo por la falta de zonas verdes, se han identificado demandas por uso por parte de la ciudadanía, lo que paulatinamente va ejerciendo presión sobre el humedal. Uno de los importantes equipamientos urbanos en el sector, es la Biblioteca El Tintal, donde se adelantan procesos de educación ambiental por parte de actores sociales ambientales locales. También se realizan en esta biblioteca otros encuentros para la construcción de ciudadanía como el que se llevó a cabo y que se denominaba "II Encuentro Multiétnico y Cultural Afro[33]", donde se conocerían los

[33] Gacetilla Cultural del Periódico Local Contacto No. 19 Julio de 2006. Proyecto 5054 Contrato UEL-IDCT 08-0104-005. Página 2.

resultados del diagnóstico sociocultural realizado en Kennedy sobre las condiciones de vida de esta población. Existe en la Biblioteca, un software de humedales, que facilita como medio didáctico adelantar procesos de educación ambiental.

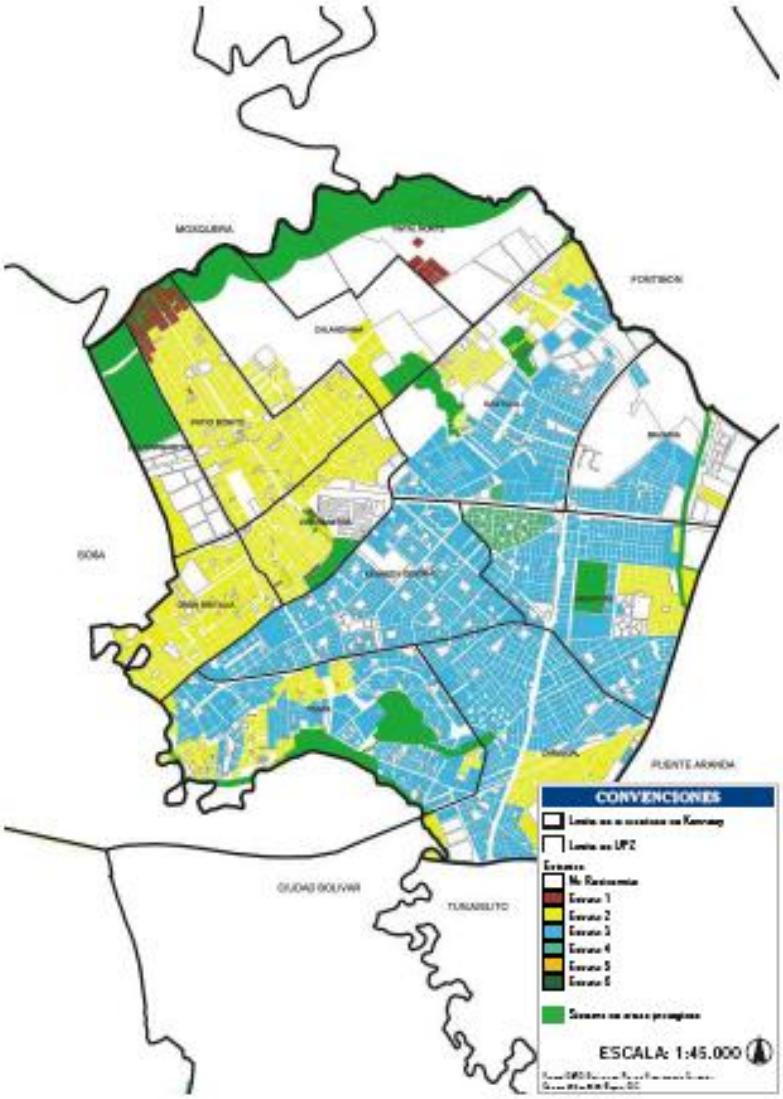


Figura 102. Estratificación de la Localidad de Kennedy por UPZ. **Fuente**: SDP, 2004.



Figura 103. Equipamientos alrededor del humedal El Burro

Cerca a la biblioteca, se encuentra el Centro Comercial Tintal Plaza y la cicloruta que va por la alameda que bordea el humedal, cuya malla está rota por usos inadecuados propios de las percepciones sociales sobre el ecosistema, que no redundan en su apropiación social.

Relación entre las condiciones del ecosistema y la salud pública

Dada la tensionalidad entre el desarrollo urbano y la preservación ambiental, que ha sido transversal a la concepción predominante del modelo de ciudad, se han ido poco a poco deteriorando los ecosistemas a través de sobre saturar sus funciones ecológicas para dar respuesta a necesidades urbanas que desbordan la capacidad de los humedales. Así, el uso inapropiado del humedal El Burro como "botadero de basuras" o "vertedero de aguas residuales", ha causado su deterioro ecológico.

En este sentido, la vulnerabilidad del ecosistema se convierte en una amenaza para los pobladores aledaños, que se ha manifestado en la incomodidad e inconformidad por los malos olores, por la proliferación de insectos y roedores como vectores de enfermedades, el aumento de enfermedades respiratorias, gástricas y dérmicas, además del no poder disfrutar de un ambiente sano como ciudadanos y ciudadanas sujetos de derechos. Ello se argumenta desde el impacto que el humedal por sus deficitarias condiciones actuales, causa a la salud pública.

En la figura 104 se ilustran las áreas que son consideradas como susceptibles de ser inundadas con las consecuencias sociales, económicas, políticas y culturales que ya se conocen de otras experiencias en la ciudad. En la figura 104 se identifica el sector hacia la UPZ Calandaima como un sector con riesgo medio de inundación, a pesar de su cercanía con el humedal. Al respecto habría que recordar las acciones que la autoridad competente, para el caso específico el Hospital del Sur pueda adelantar a través de la Coordinación de Salud Pública, con un enfoque promocional de calidad de vida en salud, que reconozca en sus acciones los determinantes sociales de la salud para fortalecer su sentido público, no sólo mitigando los vectores con controles químicos, sino con acciones que propendan por los objetivos promocionales y preventivos en el amplio sentido.

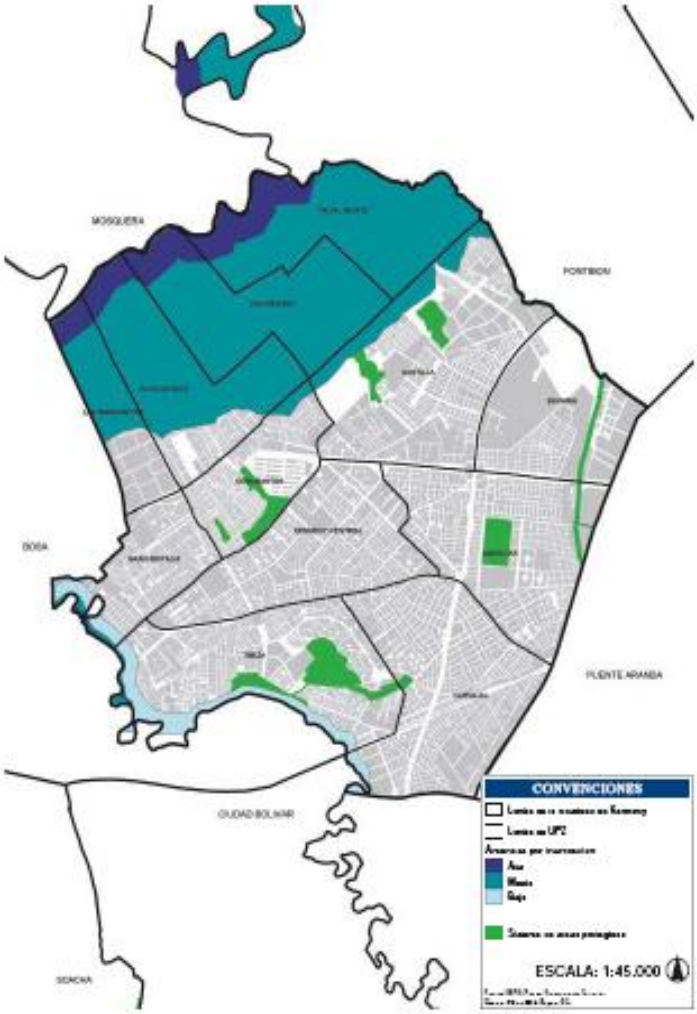


Figura 104. Zonas de amenaza por inundación de la Localidad de Kennedy por UPZ. Fuente: SDP, 2004.

Frente a las consecuencias en la salud pública, que los pobladores han tenido que soportar por el deterioro medioambiental, es que se plantean desde la ciudadanía medidas drásticas y definitivas que controlen el problema que ellos enfrentan cotidianamente desde la raíz.

Conflictos jurídicos del área de influencia del humedal El Burro

El interés de los actores sociales del área de influencia del humedal El Burro por defender y proteger el ecosistema, reconociendo sus valores ecológicos y ambientales, se manifiesta en el uso de los mecanismos del sistema judicial consagrados en la Constitución Política de Colombia de 1991, que propenden –en el caso particular- por adelantar acciones policivas en contra de hechos que se consideran lesivos.

Así, “los que actúan socialmente pueden atribuir validez legítima a un orden determinado (…) en méritos de lo estatuido positivamente, en cuya legalidad se cree (…) la obediencia a preceptos jurídicos positivos estatuidos según el procedimiento usual y formalmente correctos (…) la disposición a avenirse con las ordenaciones “otorgadas”, sea por una persona o por varias, supone siempre que predominan ideas de legitimidad y la creencia en la autoridad legítima, en uno u otro sentido de quien impone ese orden”[34].

Se evidencia una tensión entre el modelo de ciudad pensada, la ciudad sentida y la ciudad practicada –como tipos de órdenes urbanos en términos de Augé-, que pretende ser soslayada o mediada por un tercero, apelando a las instancias democráticas que establece el sistema judicial colombiano. El recurso jurídico, se percibe entre los actores sociales como el único capaz de garantizar cumplimiento de lo otorgado constitucionalmente como ciudadanos y ciudadanas sujetos de derechos. De esta manera se comprende que, “el orden debe llamarse Derecho cuando está garantizado externamente por la probabilidad de la coacción (física o psíquica) ejercida por un cuadro de individuos instituidos con la misión de obligar a la observancia de ese orden o de castigar su transgresión”[35].

Dentro del Derecho Administrativo –entendido como una de las ramas del derecho que se refiere a la función pública y las relaciones entre ésta y los ciudadanos-, existen varias figuras formales que permiten a la ciudadanía activar sanciones policivas (que pueden o no ser pecuniarias) en contra de un particular o ente público a través de una queja.

En esta perspectiva el conflicto se entiende como “una construcción social, una creación humana, que afecta las actitudes y comportamientos de las partes, en el que como resultado se dan disputas que suelen ser producto de un antagonismo y de una incompatibilidad (inicial pero superable entre dos o mas partes), siendo el resultado complejo de valoraciones, afectos, creencias y que expresa una insatisfacción o desacuerdo entre las partes, puede ser positivo o negativo según como se aborde y se termine, con posibilidades de ser conducido, transformado y superado por las mismas partes”[36].

El surgimiento del conflicto puede ser aleatorio, puesto que no siempre hay causas efectivas, pero se puede tener como una posibilidad dentro de las causas, el hecho de que nunca hay una completa concordancia entre lo que los individuos consideran justo dentro de un sistema y lo que éste les otorga, cuando los individuos se esfuerzan por conseguir un ámbito más justo se encuentran con la resistencia de quienes establecieron previamente sus intereses, en este caso sobreviene el conflicto. Los conflictos sociales surgidos de la frustración de demandas específicas contra objetos presuntamente frustrantes son reales y los irreales son los que solamente están buscando relajar tensiones.[37]

Puede entonces identificarse un conflicto sobre el sentido público de un espacio, que define en los actores sociales, el tipo de uso que se haga del humedal. Así, para muchos ciudadanos el concepto de público denota desorden, descuido, desprotección y por tanto se valora como un espacio “de todos y de nadie”, por esta vía se llega a los extremos de la desapropiación total. En este sentido, la queja interpuesta, apela a procesos de restitución interinstitucional, que obliguen a través de medidas policivas amparadas en los respectivos códigos, pero sobre todo en el de Policía. Existe en esta jurisprudencia un amplio interés por la defensa del espacio público, función que localmente se viene

[34] WEBER, Max. Economía y Sociedad. México: Fondo de Cultura Económica, 1964. Págs. 29-30.

[35] Ibíd. Pág. 27.

[36] FISAS, Vincenc. Cultura de Paz y gestión de conflicto. Barcelona: Ediciones UNESCO, 1998. Págs. 185-186.

[37] COSER, Lewis. Nuevos aportes a la teoría del conflicto social. Buenos Aires: Amorrortu Editores, 1967. Pág. 68.

adelantando desde la Oficina de Jurídica de la Alcaldía Local de Kennedy y que continúa hasta ahora.

Dentro de esta dependencia local, cursa el proceso de la Querella relacionada con el Expediente 041 de 1994[38]. Dentro de los documentos soporte de la Querella se encuentra el Expediente 08 radicado el 2 de enero de 1996, donde se relaciona como querellante a la JAC del barrio Villa de La Loma y como querellado: N.N. Asunto: restitución bien de uso público. Predio "El Triángulo" de las Sociedades Gólgota y Macedonia. Este es un lote de terreno con un área de 12890 m2, 0.020.140 v2, se segrega de otro de mayor extensión ubicado en la zona de Bosa, dentro del distrito especial de Bogotá, sus linderos y demás especificaciones obran en la escritura No. 5268 del 11 de diciembre de 1986, Notaría 15 (certificado de Libertad No. Matrícula 50S-1081239).

En el Oficio del 12 de diciembre de 1995 de Carlos Salazar (alcalde local) a Alicia Silva (Secretaría de Gobierno), se solicita coordinar un operativo para dar cumplimiento a la RS 030 del 22 de septiembre de 1995 (Alcaldía Local), con el fin de que la Secretaría de Obras Públicas y EAAB abran zanjas profundas en los sitios más vulnerables del humedal Burro, que impidan el ingreso de vehículos de tracción animal o motor que pretenden rellenar dicha chucua.

El 4 de diciembre de 1995 (luego de una visita administrativa propias de las inspecciones que se deben adelantar como medida policiva), se ordena al comandante de la Octava Estación de Policía de Kennedy –Raúl Alfonso Talero-, aplicar el artículo 208 numeral 2 del Código Nacional de Policía, para sellamiento de la Concretera Móvil –CONCREMOVIL-, que funciona dentro de los linderos del humedal (Av. Ciudad de Cali, Calle 8). Mediante oficio del 20 de octubre de 1995, el Comandante Raúl A. Talero, informa de las medidas policivas adoptadas para proteger y preservar el humedal Burro.

En otro oficio que reposa dentro del expediente, la Personería Local alude al Decreto Local 002 de 1994 y a la Resolución 030 de 1995, que ordenan la prevención y conservación de la Chucua de Burro y se prohibió el ingreso al humedal y sus zonas de manejo y preservación ambiental de vehículos de tracción animal o motor. Dentro de las acciones de reposición interinstitucional, la Secretaría de Tránsito expidió la amonestación respectiva a los vehículos y adelantó las inmovilizaciones a que hubo lugar luego de la inspección administrativa.

En este mismo sentido, el **Decreto 847 de 1994**, en su artículo 25 declara la ZMPA del humedal Burro, y afirma que se contabilizará como parte de la cesión Tipo A, siempre y cuando sea cedida en su totalidad; en su artículo 3, define la Chucua Burro, sus rondas, áreas de manejo y preservación, en calidad de no desarrollables. A su vez la Querella que soporta la **Resolución 030 del 22 de septiembre de 1995**, por la cual se dictan normas para la protección de los humedales. Se encuentra dentro de la jurisprudencia relacionada con el humedal el **Acuerdo 6 de 1990** "por medio del cual se adopta el estatuto para el ordenamiento físico del Distrito Especial de Bogotá y se dictan otras disposiciones".

Mediante oficio de la EAAB a la Alcaldía Local, se explicitaron los puntos que definen la zona de ronda de la Chucua Burro y, se explicita que éstos están indicados en la **Resolución 003 de 1993**. Frente a las competencias institucionales, se relaciona una carta del Condado de Castilla del 21 de abril de 1995, oficiada ante la EAAB donde se

[38]El expediente en su totalidad cuenta con múltiple documentación, relacionada en 8 AZ, de las cuales las No. 1 y No. 8 fueron revisadas intensivamente y las otras de manera transversal. Estos documentos fueron facilitados por la Dra. Marcela Mattos, quien como abogada de la Oficina de Jurídica de la Alcaldía Local de Kennedy, ha estado al frente del proceso dentro de las acciones de defensa de espacio público.

denuncian rellenos en algunos sectores del humedal. Frente a esta denuncia ciudadana, se ofician ordenaciones y/o compromisos para evitar rellenos por escombros, relacionando los problemas por inundaciones que se pueden sufrir por la pérdida de las funciones amortiguadoras del humedal.

Grosso modo, en cuanto a lo relacionado en la primera AZ del Expediente en mención, se ha presentado un recuento de lo que fue el inicio de la querella, relacionando finalmente un Derecho de Petición, interpuesto por "Bosques de Castilla", Agrupación Alcázar de San Juan, Edificio Molino de Aragón, Agrupación Valdepeñas, Agrupación de vivienda Quintanar del Cid, Edificio León de Castilla, Edificio Aranda de Duero, Edificio Plaza del Moro, Edificio Molinos de Aragón, Andalucía, haciendo uso de los derechos constitucionales consagrados bajo la figura de mecanismos de participación ciudadana, dentro de la estructura democrática y un Estado Social de Derecho.

Con respecto a procesos legales adelantados de manera más contemporánea y que reposan dentro del Expediente en mención, el 19 de Noviembre de 2002, el señor Rafael Martín Soriano compadece o se notifica de la Resolución 503 de octubre 8 de 2002. Por medio de esta Resolución, se adelantan visitas técnicas (como se describe en los oficios AJ No. 124 Radicado 4217-02, AJ 1226-02), en las que se encuentran invasiones de ronda. Estas visitas cuentan con representantes del DAMA, Alcaldía Menor/Local, EAAB, Personería, Secretaría de Gobierno, STT, Comandante de Policía.

Como Querellante se relaciona al señor Rafael Martín Soriano y como Querellado al señor Nelson Beltrán. Asunto: restitución espacio público, correspondiente a la paralela de la Avenida Ciudad de Cali (Cra. 86G entre calles 7C y 7B): Chucua Burro: Urbanización Hacienda Techo: ocho predios de propiedad y en posesión, aceptados por SDP y DACD, se ofició a Defensoría del Espacio Público (se alude al Decreto 328, sobre control de desarrollo ilegal).

Tabla 54. Resumen del estado actual de algunos procesos judiciales que se vienen adelantando con el humedal El Burro

No. Radicación	Demandante	Demandado	Clase de proceso y pretensiones	Estado actual
2004-00992	Per Olor Rodolfo Elsin Sabino	Departamento de Planeación Distrital y EAAB	Acción Popular contra el EAAB por no demarcar y acotar correctamente la ronda hidráulica del humedal y la ZMPA	Etapa probatoria
2002-02519	Germán Humberto Rincón Perfetti	Alcaldía Local de Kennedy y EAAB	Acción Popular. Se ordene a la EAAB y la Alcaldía Local el desalojo de las personas que han construido sus viviendas sobre y en la periferia del humedal el Burro y la Vaca.	Para fallo de primera instancia
2002-01412	Rubiela Sosa	EAAB	Responsabilidad extra contractual de la EAAB por la demarcación y acotamiento ilegal de las zonas de ronda y ZMPA de la Chucua El Burro	Fallo en primera instancia favorable, pendiente fallo de segunda instancia
2002-00143	Octavio Vence Pisciotti	Alcaldía Local de Kennedy, IDU,	Acción Popular. Que ordene a los demandados la protección del humedal El	Se rechazó adición de la demanda por

		Urbanización Prados de Castilla, Marval S.A., Protecho, Urbanización Santafé del Tintal y EAAB	Burro ya que el humedal ha sido atacado desaforadamente con labores de relleno para desecamiento del mismo, de loteo para urbanizaciones y de cercamiento, indemnizar por los daños causados por la vulnerabilidad del equilibrio ecológico.	extemporánea, el actor interpuso recurso de reposición.
2001-02739	Nelson Beltrán	EAAB	Responsabilidad de la EAAB en la acotación del humedal e imponer la afectación correspondiente a predios colindantes. Indemnización de perjuicios y daños en predios de propiedad del demandante	Fallo en primera instancia favorable, pendiente fallo de segunda instancia

Frente a las múltiples denuncias ciudadanas querelladas por la Alcaldía Local de Kennedy, esta en mayo de 2001 solicitó asesoría jurídica a la Universidad Nacional de Colombia, particularmente al grupo de apoyo-Espacio Público, para solicitar visitas de inspección ocular.

Se evidencian entonces las múltiples acciones que los ciudadanos y las ciudadanas han adelantado dentro del marco jurídico vigente, para evitar el relleno del humedal, sobre todo dentro de los procesos de expansión urbana que ven en este espacio un lugar ideal para el relleno y la futura construcción de programas de vivienda de interés social. Principalmente se han denunciado las acciones ante la Alcaldía Local, para que se ejerzan medidas de control y las respectivas sanciones policivas a que haya lugar.

Actores Sociales relacionados con la dinámica del humedal El Burro

Se han definido tres grupos de actores relacionados con los humedales en Bogotá, o potencialmente interesados en participar tanto en la formulación como ejecución y seguimiento de los planes de manejo, o que pueden estar haciendo parte de los conflictos locales. En el humedal El Burro se tuvieron en cuenta los actores institucionales, sociales y económicos.

Se identificaron actores sociales que tienen relación directa con el área de influencia del humedal y actores que tienen una relación indirecta u ocasional. Los primeros son completamente diferentes y particulares para cada humedal, estos incluyen la sociedad organizada en Juntas de Acción Comunal, organizaciones no gubernamentales, líderes de grupos ambientales, fundaciones, centros culturales porque pueden servir de apoyo a reuniones comunitarias, e instituciones educativas como colegios o universidades, ya que ellos incluyen directivas, empleados, estudiantes y padres de familia. Los actores sociales con relación indirecta al humedal, pueden ser comunes a los humedales del Distrito.

Los actores sociales pueden definirse como los individuos o colectividades que interactúan y dinamizan la acción social que “se orienta por las acciones de otros, las cuales pueden ser pasadas, presentes o esperadas como futuras. Los “otros” pueden ser individualizados y conocidos o una pluralidad de individuos indeterminados o

completamente desconocidos, […] no toda clase de contacto entre los hombres tiene carácter social; sino sólo una acción con sentido propio dirigida a la acción de los otros"[39].

Actores Institucionales[40]

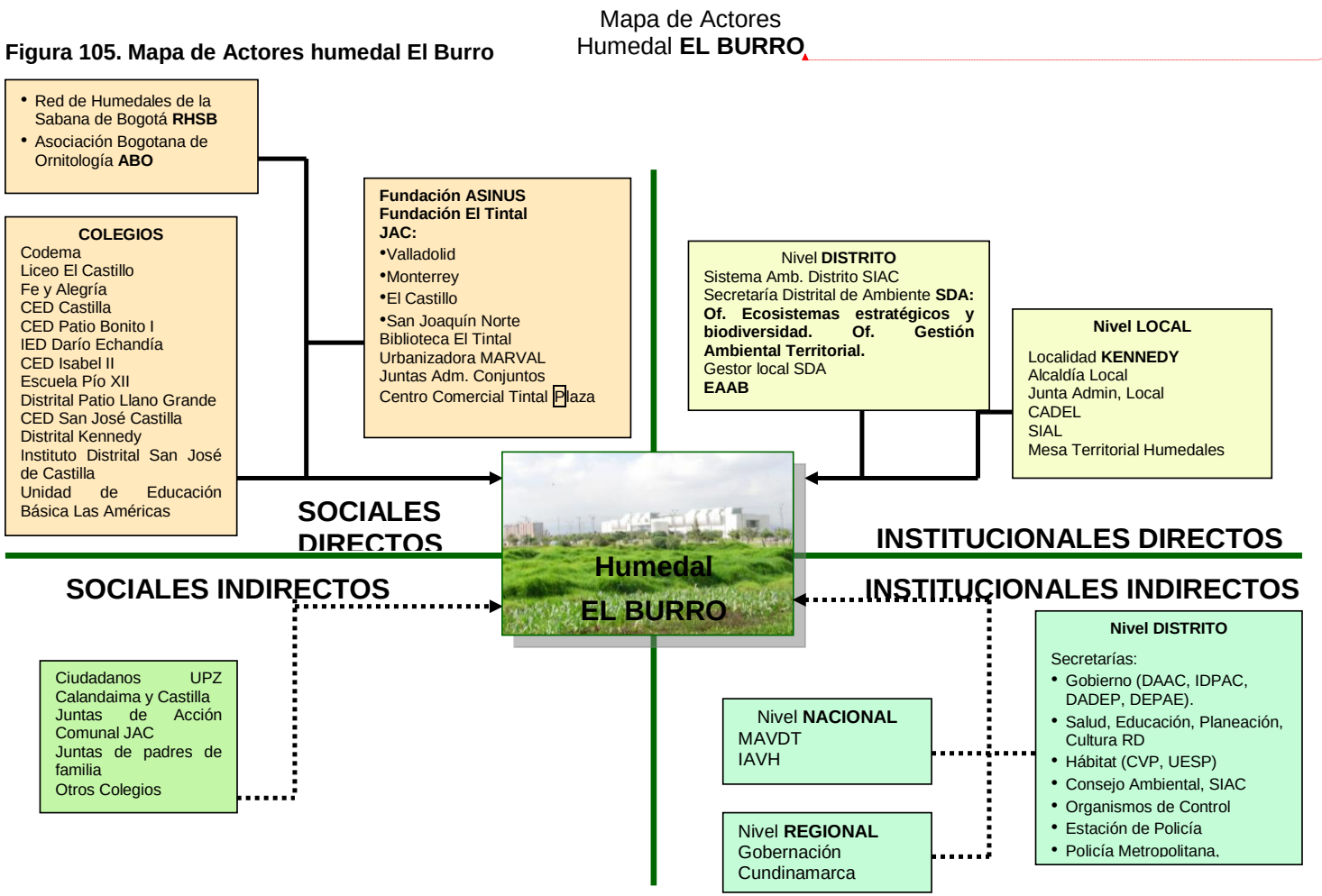
Se identifican como aquellos actores cuyo rol se desenvuelve en instancias instituidas formalmente, como parte funcional de las estructuras del orden establecido socialmente. Algunos de los que se relacionan a continuación, son considerados como los directamente competentes en la recuperación, protección y conservación de los humedales:

A continuación se describen las funciones de las principales instituciones que tengan alguna relación directa o indirecta con el tema de humedales del Distrito Capital.

[39] Tomado de "Working Paper" sobre el Humedal Córdoba. Elaborado por el Comité del Medio Ambiente de la Junta de Acción Comunal del barrio Niza Sur. Bogotá, 2005.

[40] Ver Figura Mapa de Actores Insitucionales

Figura 105. Mapa de Actores humedal El Burro



Con formato: Fuente: 12 pto

Figura 106. Mapa de Actores

Con relación directa o indirecta con la gestión ambiental de humedales del D.C.

Nivel NACIONAL

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT

- Dirección de Ecosistemas
- Asuntos internacionales
- Educación y participación

Instituto Alexander Von Humboldt IAVH

Nivel Central DISTRITO Capital
Concejo de Bogotá

- Comisión primera del Plan de Desarrollo
- **Consejo Ambiental Distrital**

SIAC Sistema Ambiental Capital

Secretarías Distritales

- Gobierno
  - Localidades
  - Departamento Administrativo de Acción Comunal - DAAC – Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal - IDPAC
  - Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público – DADEP
  - Cuerpo Oficial de Bomberos
  - Dirección de Prevención y Atención de Emergencias DPAE
- Ambiente
- Planeación
- Educación
  - Centros de Administración de la Educación Local CADEL
- Salud
  - Red de hospitales del Distrito
- Hábitat
  - Caja de Vivienda Popular.
  - Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos. UESP
  - EAAB
- Cultura, recreación y deporte

Nivel Local

Alcaldía local **KENNEDY**
Junta Administradora Local
Sistema Ambiental Local
Gestor ambiental de la SDA
CADEL
Comisión de Medio Ambiente de Suba
Estación local de Policía
Mesa Territorial Humedales

Nivel REGIONAL

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, **CAR** (Sólo en áreas rurales del D.C. y Río Bogotá)
Gobernación de Cundinamarca

- Secretaría de Hábitat y recursos mineros
- Dirección de gestión en Ecosistemas

Organismos de CONTROL

Personería Distrital
Contraloría Distrital
Veeduría Distrital
Procuraduría delegada
Otros organismos
Policía Nacional.
Policía Metropolitana. Programas especiales
Grupo policía ambiental y ecológica
Defensa Civil

Dependencias de la SDA

- Secretaría Despacho
- Subsecretaría General
- Oficina asesora de planeación corporativa
- Oficina de control interno
- Oficina de participación comunitaria, educación ambiental y comunicaciones
- Dirección de seguimiento y control ambiental
  - Oficina de control de emisiones y calidad del aire
  - Oficina de control de calidad y uso del agua
  - Oficina de control de flora y fauna
  - Oficina de control ambiental a la gestión de residuos
- Dirección legal ambiental
- Dirección de planeación y gestión ambiental
  - Oficina de gestión ambiental territorial
  - Oficina de ecosistemas estratégicos y biodiversidad
  - Oficina de ruralidad
- Dirección de gestión corporativa
  - Oficina financiera
  - Oficina de gestión contractual

MAPA DE ACTORES INSTITUCIONALES CON RELACIÓN DIRECTA O INDIRECTA CON LA GESTIÓN AMBIENTAL DE HUMEDALES DEL D.C.

Nivel nacional

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

La Ley 99/93 crea el Ministerio del Medio Ambiente, termina con el Inderena y reglamenta el Sistema Nacional Ambiental SINA. En el 2004 en el primer gobierno Uribe, se fusionan el MMA con algunas funciones del Ministerio de Desarrollo, generando el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT, el cual tiene como misión "Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales y un hábitat adecuado que posibiliten el desarrollo económico y social sostenible, a través de la expedición de políticas, regulaciones, la promoción de la participación y de acciones integrales, coordinadas en los niveles nacional, regional y local, para el mejoramiento de la calidad de vida de la población colombiana".

Una de las funciones del Ministerio es la formulación de la Política Ambiental Nacional para el manejo y protección del patrimonio natural del país, teniendo en cuenta su relación con las actividades humanas, con base en los compromisos del país en las reuniones internacionales, es así como a partir de la Convención RAMSAR relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas, se formula la Política Nacional para humedales interiores en Colombia.

Dentro de la estructura organizacional del MAVDT, está la ***Dirección de Ecosistemas*** cuya misión está encaminada a "contribuir a la preservación, conservación, restauración, manejo, uso y aprovechamiento de la diversidad biológica a nivel de ecosistemas, especies, genomas y otros niveles de organización como base estratégica actual y potencial para el desarrollo sostenible del país, a través de la expedición de Políticas, regulaciones y gestión ambiental".

La operacionalización de la Misión de esta Dirección, se establece en sus objetivos misionales:

1. Formular políticas ambientales en materia de diversidad biológica a nivel ecosistemas, especies y genomas, y coordinar la implementación y seguimiento de las aprobadas (Humedales, Diversidad Biológica, Zonas Marinas y Costeras, Bosques, Fauna); así como de las Estrategias (Prevención y control al tráfico ilegal de especies silvestres), Planes (Plan Nacional de Desarrollo Forestal, Plan de Acción Nacional de lucha contra la Desertificación, Plan Nacional de Prevención, Control de Incendios Forestales y Restauración de Áreas Afectadas) y Programas (Páramos, Manglares, Especies Amenazadas).
2. Definir los criterios técnicos para la planificación y ordenación ambiental del territorio con miras a integrar el uso y manejo sostenible de la diversidad biológica al desarrollo económico y social del país.
3. Aportar los criterios técnicos necesarios para prevenir, mitigar, corregir y compensar los efectos adversos sobre la diversidad biológica generados por las políticas y programas sectoriales.
4. Proponer conjuntamente con la Unidad de Parques las Políticas y Estrategias para la creación y consolidación del Sistema de Áreas Protegidas.
5. Regular las condiciones generales para la preservación, conservación, restauración, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica.
6. Establecer estrategias para el desarrollo de alternativas productivas con base en el aprovechamiento sostenible de los bienes y servicios ambientales de la diversidad biológica.

7. Apoyar la definición de instrumentos para la gestión en materia de recursos genéticos, bioseguridad y biotecnología.
8. Establecer las prioridades de investigación que deben adelantar los institutos de investigación en diversidad biológica a nivel de ecosistemas, especies, genomas y otros niveles, así como realizar el seguimiento a su implementación.
9. Cumplir con los compromisos emanados de los Convenios, Tratados, Protocolos y demás instrumentos internacionales adoptados mediante Ley de la República en materia de diversidad biológica.

La Dirección de Ecosistemas tiene en el Decreto 216 de 2003 establecidas sus funciones, que se relacionan a continuación:

1. Formular e implementar las políticas, planes, programas, proyectos y regulación con respecto a la conservación, manejo, restauración y uso sostenible de los ecosistemas forestales, terrestres, acuáticos continentales, costeros y marinos y de la biodiversidad.
2. Formular el Plan Nacional de Desarrollo Forestal y coordinar su implementación.
3. Proponer, conjuntamente con la Unidad del Sistema de Parques Nacionales Naturales y las autoridades ambientales, las políticas y estrategias para la creación, administración y manejo de las áreas de manejo especial, áreas de reserva forestal y demás áreas protegidas y la delimitación de las zonas amortiguadoras de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales.
4. Diseñar y proponer las reglas y criterios técnicos y metodológicos para la zonificación y ordenación ambiental de los ecosistemas de valor estratégico como apoyo a los procesos de ordenamiento territorial.
5. Proponer los criterios técnicos para el establecimiento de las tasas de uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y la definición de metodologías de valoración de los costos ambientales por el deterioro y/o conservación de los ecosistemas y sus recursos asociados.
6. Coordinar con las entidades del Sistema Nacional Ambiental –SINA- la implementación de sistemas de inventarios, la definición de criterios técnicos y metodologías para establecer las especies y cupos globales para el aprovechamiento de bosques naturales.
7. Proponer los criterios técnicos para el ordenamiento, manejo y restauración de cuencas hidrográficas.
8. Regular las condiciones generales del uso sostenible, aprovechamiento, manejo, conservación y restauración de la diversidad biológica tendientes a prevenir, mitigar y controlar su pérdida y/o deterioro.
9. Vigilar que el estudio, exploración e investigación de nacionales o extranjeros en relación a los recursos naturales, respete la soberanía nacional y los derechos de la Nación sobre los recursos genéticos.
10. Aportar los criterios técnicos que deberán considerarse dentro del proceso de licenciamiento ambiental y demás instrumentos relacionados.
11. Formular y conceptuar para el desarrollo de un marco normativo en materia de recursos genéticos.
12. Proponer y coordinar las prioridades de investigación que en el área de su competencia deben adelantar los institutos de investigación y realizar su seguimiento.

13. Fijar de común acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural especies y los volúmenes de pesca susceptibles de ser aprovechados en las aguas continentales y en los mares adyacentes con base en los cuales la autoridad competente, expedirá los correspondientes permisos de aprovechamiento.
14. Aportar los criterios técnicos requeridos para la adopción de las medidas necesarias para asegurar la protección de especies de flora y fauna silvestres amenazadas; e implementar la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora – CITES-.
15. Las demás que le sean asignadas y que por su naturaleza le correspondan.
16. Además de la Dirección de Ecosistemas, está el Grupo Recurso Hídrico, que pertenece a la Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico y Ambiental y que tiene como funciones:
17. Apoyar la promoción del manejo integral del recurso agua.
18. Apoyar la promoción de la protección de las cuencas y microcuencas productoras de agua con énfasis en las abastecedoras de acueductos municipales y veredales.
19. Promover con el IDEAM y las Autoridades Ambientales Regionales el mejoramiento de la administración del recurso hídrico, la reglamentación de corrientes y el desarrollo de planes de ordenación del recurso hídrico con objetivos y metas de calidad en cuencas críticas prioritarias.
20. Promover, apoyar, implementar y efectuar seguimiento para la realización de estudios, investigaciones y análisis, y formular políticas, planes, programas, proyectos, instrumentos y acciones en relación con la planificación y administración del recurso hídrico, su oferta, demanda y sostenibilidad.
21. Apoyar la formulación de acciones, programas y proyectos orientados al uso eficiente y ahorro del recurso hídrico y a la prevención y reducción de la contaminación de las fuentes de agua.
22. Promover el diseño y transferencia de investigación científica, tecnológica y administrativa para aprovechamiento, protección, conservación, tratamiento y recuperación de los recursos hídricos.

Instituto Alexander Von Humboldt

Apoyo a la consolidación de Áreas protegidas. La investigación de la línea de áreas protegidas tendrá como énfasis la evaluación de las áreas protegidas existentes y el aporte al diseño de sistemas de conservación *in situ.*

Nivel regional

Gobernación de Cundinamarca

1. Secretaría de Hábitat y recursos mineros. Dirección del Ambiente. Generar, optimizar e implementar políticas y programas ambientales dentro del marco de sus competencias legales, y establecer las condiciones que propicien la debida armonía y coherencia con las políticas y normas ambientales nacionales, regionales, distritales y municipales, en el territorio del Departamento. Atender lo relativo al ámbito de la política y gestión ambiental, de preservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenible en el departamento de Cundinamarca
2. Dirección de gestión en Ecosistemas. Actuar como ejecutor o gestor de los programas y proyectos, así como de la vigilancia técnica de sus alcances específicos, en coherencia

con planes que le corresponde adelantar a la Secretaría de Medio Ambiente, para la conservación y uso sostenible de los espacios que sustenten los recursos naturales del Departamento con énfasis en aquellos que se identifiquen como estratégicos y por consiguiente prioritarios, de conformidad con los acuerdos y convenios que se suscriban para este fin.

Nivel distrital

Concejo de Bogotá D.C.

Comisión primera del Plan de Desarrollo. El Artículo 27 del Acuerdo 095 de 2003 (Reglamento Interno del Concejo), señala la competencia de la Comisión en los siguientes temas:

1 Normas sobre la organización y funcionamiento de las Veedurías ciudadanas, la descentralización, la desconcentración y el control social de los servicios públicos.

2 Atención de organizaciones sindicales, comunitarias y sociales.

3 Promover el conocimiento, dentro del respectivo trámite y ante la comunidad, de los Proyectos de Acuerdo que la Corporación estime conveniente.

4 Divulgación, fomento y pedagogía de los procesos de participación ciudadana.

5 Plan General de Desarrollo Económico y Social.

6 **Plan General de Ordenamiento Físico y Territorial del Distrito Capital**.

7 Plan Vial.

8 **Reglamentación del uso del suelo y el espacio público del Distrito Capital**.

9 **Desarrollo físico de las áreas rurales** del Distrito Capital.

10 División del territorio Distrital en localidades.

11 Normas orgánicas sobre planeación y asesoría a las Juntas Administradoras Locales en la elaboración del Plan de Desarrollo Económico y Social.

12 **Normas sobre preservación y defensa del patrimonio ecológico, los recursos naturales y del medio ambiente**.

13 Vigilancia y control de la prestación de servicios públicos domiciliarios y del transporte público y seguridad.

14 Estudio de facultades Pro-Témpore al Alcalde Mayor en las materias antes relacionadas.

Nueva estructura administrativa de Bogotá Distrito Capital

La estructura general administrativa de Bogotá Distrito Capital, fue modificada recientemente mediante el Acuerdo 257 del 30 de noviembre de 2006. Para definir el nivel institucional distrital que interviene directa o indirectamente en la gestión ambiental de los humedales del Distrito, debemos entender esta nueva estructura.

El Sector Central de la Administración Distrital está integrado por los siguientes organismos:

a. El Despacho del Alcalde o Alcaldesa Mayor;

b. Los Consejos Superiores de la Administración Distrital;

c. Las Secretarías de Despacho,

d. Los Departamentos Administrativos y

e. Las Unidades Administrativas Especiales sin personería jurídica.

La estructura general del sector de las Localidades está integrada por las Juntas Administradoras Locales y los alcaldes o alcaldesas Locales.

El presente decreto organiza al Distrito en 12 Secretarías Sectoriales así:

1. Gestión Pública
2. Gobierno
3. Hacienda
4. Planeación
5. Desarrollo Económico
6. Educación
7. Salud
8. Integración Social
9. Cultura, Recreación y Deporte
10. **Ambiente**
11. Movilidad
12. Hábitat

Secretaría Distrital de Ambiente SDA

El Sector Ambiente está integrado por la Secretaría Distrital de Ambiente, cabeza del Sector, y por el establecimiento publico Jardín Botánico "José Celestino Mutis", entidad que le está adscrita. La Secretaría Distrital de Ambiente SDA, reemplaza al anterior Departamento Administrativo del Medio Ambiente SDA.

Naturaleza, objeto y funciones básicas**:** La Secretaría Distrital de Ambiente es un organismo del Sector Central con autonomía administrativa y financiera y tiene por objeto orientar y liderar la formulación de políticas ambientales y de aprovechamiento sostenible de los recursos ambientales y del suelo, tendientes a preservar la diversidad e integridad del ambiente, el manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales distritales y la conservación del sistema de áreas protegidas, para garantizar una relación adecuada entre la población y el entorno ambiental y crear las condiciones que garanticen los derechos fundamentales y colectivos relacionados con el medio ambiente.

DECRETO 561 DE 2006 “Por el cual se establece la estructura organizacional de la Secretaría Distrital de Ambiente, se determinan las funciones de sus dependencias y se dictan otras disposiciones”

Artículo 3°. Funciones Generales. La Secretaría Distrital de Ambiente tiene las siguientes funciones:

a. Formular participativamente la política ambiental del Distrito Capital.

b. Liderar y coordinar el Sistema Ambiental del Distrito Capital -SIAC-.

c. Liderar y Coordinar el proceso de preparación de los planes, programas y proyectos de desarrollo medio ambiental que deban formular los diferentes organismos y entidades integrantes del Sistema Ambiental del Distrito Capital -SIAC-. y en especial, asesorar a sus integrantes en la definición de los planes de desarrollo ambiental y en sus programas y proyectos en materia de protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables, de manera que se asegure la armonía y coherencia de las políticas y acciones adoptadas por el Distrito.

d. Ejercer la autoridad ambiental en el Distrito Capital, en cumplimiento de las funciones asignadas por el ordenamiento jurídico vigente, a las autoridades competentes en la materia.

e. Formular, ajustar y revisar periódicamente el Plan de Gestión Ambiental del Distrito Capital y coordinar su ejecución a través de las instancias de coordinación establecidas.

f. Formular y orientar las políticas, planes y programas tendientes a la investigación, conservación, mejoramiento, promoción, valoración y uso sostenible de los recursos naturales y servicios ambientales del Distrito Capital y sus territorios socio ambientales reconocidos,

g. Promover planes, programas y proyectos tendientes a la conservación, consolidación, enriquecimiento y mantenimiento de la Estructura Ecológica Principal y del recurso hídrico, superficial y subterráneo del Distrito Capital.

h. Formular, implementar y coordinar, con visión integral, la política de conservación, aprovechamiento y desarrollo sostenible de las áreas protegidas del Distrito Capital.

i. Definir los lineamientos ambientales que regirán las acciones de la administración publica distrital.

j. Definir y articular con las entidades competentes, la política de gestión estratégica del ciclo del agua como recurso natural, bien público y elemento de efectividad del derecho a la vida.

k. Formular, ejecutar y supervisar, en coordinación con las entidades competentes, la implementación de la política de educación ambiental distrital de conformidad con la normativa y políticas nacionales en la materia.

l. Ejercer el control y vigilancia del cumplimiento de las normas de protección ambiental y manejo de recursos naturales, emprender las acciones de policía que sean pertinentes al efecto, y en particular adelantar las investigaciones e imponer las sanciones que correspondan a quienes infrinjan dichas normas.

m. Implantar y operar el sistema de información ambiental del Distrito Capital con el soporte de las entidades que producen dicha información.

n. Dirigir el diseño, implementación y seguimiento de planes, programas y proyectos ambientales relacionados con la planificación urbanística del Distrito Capital.

o. Coordinar las instancias ambientales de los procesos de integración regional.

p. Diseñar y coordinar las estrategias de mejoramiento de la calidad del aire y la prevención y corrección de la contaminación auditiva, visual y electro magnética, así como establecer las redes de monitoreo respectivos

q. Fortalecer los procesos territoriales y las organizaciones ambientales urbanas y rurales.

r. Realizar el control de vertimientos y emisiones contaminantes, disposición de desechos sólidos y desechos o residuos peligrosos y de residuos tóxicos, dictar las medidas de corrección o mitigación de daños ambientales y complementar la acción de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB- para desarrollar proyectos de saneamiento y descontaminación, en coordinación con la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos.

s. Ejecutar, administrar, operar y mantener en coordinación con las entidades Distritales y territoriales, proyectos, programas de desarrollo sostenible y obras de infraestructura cuya

realización sea necesaria para la defensa y protección o para la descontaminación o recuperación del medio ambiente y los recursos naturales renovables.

t. Promover y desarrollar programas educativos, recreativos e investigativos en materia ecológica, botánica, de fauna, medio ambiente y conservación de los recursos naturales.

u. Desarrollar programas de arborización y ornamentación de la ciudad, en particular de especies nativas, coordinar con las entidades competentes y efectuar el registro e inventario en estas materias.

v. Aprobar el plan de arborización urbano de la ciudad cuya formulación estará a cargo del Jardín Botánico José Celestino Mutis.

w. Formular y coordinar la difusión de la política rural en el Distrito Capital y brindar asistencia técnica y tecnológica, agropecuaria y ambiental a los productores rurales.

x. Trazar los lineamientos ambientales de conformidad con el plan de desarrollo, el plan de ordenamiento territorial y el plan de gestión ambiental, en las siguientes materias:

   1. La elaboración de normas referidas al ordenamiento territorial y las regulaciones en el uso del suelo urbano y rural.
   2. La formulación, ejecución de planes, programas y proyectos tendientes a garantizar la sostenibilidad ambiental del Distrito Capital y de la región.
   3. La elaboración, regulación y ejecución del Plan de Ordenamiento Territorial.
   4. La articulación del Distrito Capital con el ámbito regional, para la formulación de las políticas y planes de desarrollo conjuntos y en las políticas y planes de desarrollo urbano del Distrito Capital.
   5. La elaboración y diseño de políticas referidas a la movilidad, la prevención de desastres, la disposición y manejo integral de residuos sólidos y el manejo del recurso hídrico en el Distrito Capital, en coordinación con las entidades distritales responsables en cada una de estas materias.
   6. La elaboración y diseño de políticas relacionadas con el desarrollo económico, urbano y rural del Distrito Capital
   7. Las demás atribuciones consagradas en el artículo 23 del Acuerdo 257 de 2006 y demás normas que lo modifiquen o sustituyan.

Sistema Ambiental Capital SIAC

De acuerdo con la normativa es competencia de la Autoridad Ambiental en el marco del Sistema Ambiental del Distrito Capital SIAC, definir las directrices para la protección, el manejo y conservación de los humedales. Como base para la Gestión Ambiental del Distrito Capital, mediante el Acuerdo 19 de 1996, se creó el Sistema Ambiental Distrital SIAC y el Consejo Ambiental Distrital, como organismos de coordinación y asesoría interinstitucional. El SIAC es el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que regulan la gestión ambiental del Distrito capital, este sistema debe funcionar de manera tal que las actividades que adelante el gobierno en materia de planificación, desarrollo regional urbano y rural, prestación de servicios públicos, construcción de obras públicas, administración y control ambiental y sanitario, educación y cultura ciudadana, prevención y mitigación de impactos, sean coordinadas y armónicas con los objetivos de su política ambiental.

Las entidades que participan en el SIAC son las siguientes:

En la coordinación: la Secretaría Distrital de Ambiente

Unidad Ejecutiva de Servicios Públicos (UESP), Fondo para la Atención de Emergencias (FOPAE), Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB).

Participan: Jardín Botánico, Secretaría de Salud, Instituto Distrital de Recreación y Deporte, Departamento Administrativo de Planeación Distrital (DADEP), Secretaría General (IDIPRON).

ACUERDO 248 DE 2006 (Noviembre 22) "Por el cual se modifica el Estatuto General de Protección Ambiental del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones", por este Acuerdo se incorporan otras entidades al SIAC y al Consejo Ambiental del Distrito son ellas:

- Unidad Ejecutiva de Servicios Públicos U.E.S.P.

Como integrante del SIAC le corresponde principalmente incidir en la transformación de los procesos de los cuales depende la generación de los residuos sólidos, situación presentada con el mejoramiento de los aspectos relacionados con la disposición final de los residuos sólidos.

- Dirección de Prevención y Atención de Emergencias D.P.A.E

Como integrante del SIAC le corresponde principalmente promover las acciones requeridas para la reducción de riesgos de origen natural y humano no voluntario, a partir de proyectos encaminados a prevenir, mitigar y compensar impactos ambientales garantizando el manejo eficaz de situaciones de emergencia. Adelantar estudios en el área de amenazas, microzonificación sísmica, amenazas por inundación, deslizamiento e incendio forestal.

- METROVIVIENDA

  Como integrante del SIAC le corresponde principalmente promover el aprovechamiento racional del espacio, el tiempo y los recursos naturales en proyectos integrales de vivienda de interés social adelantando estudios y acciones que prevengan, mitiguen y compensen los impactos ambientales que puedan causar durante la ejecución de sus proyectos; al igual que incrementar y sostener la cobertura vegetal nativa urbana en sus espacios verdes de uso colectivo utilizados para la recreación, contemplación y ocio.

- Secretaria de Obras públicas, Instituto de Desarrollo Urbano IDU, Secretaria de Movilidad Transito y Transportes y Empresa de Transporte del Tercer Milenio TRANSMILENIO S. A.

  Las entidades que hagan sus veces promoverán la movilización de personas y bienes, minimizando los tiempos, las distancias, el gasto energético; la ocupación del espacio y la generación de impactos, especialmente ruido y emisiones. Para esto es preciso partir de una localización racional de las actividades que demanden y las estructuras que ofrezcan esta función; la adecuación de la infraestructura y la conversión tecnológica gradual de la maquinaria empleada, apuntando a privilegiar el sistema integrado de transporte público sobre el particular; las energías menos contaminantes sobre las convencionales y el transporte en bicicleta y peatonal, por encima del automotor.

- Otros miembros

  Dos expertos en materia de política ambiental, designados por el Alcalde Mayor, para un periodo de cuatro años.
  Un representante de las comunidades indígenas asentadas en Bogotá y organizadas en cabildos, para un periodo de cuatro años.
  Un representante de las comunidades afro descendientes organizado en consultiva Distrital, para un periodo de cuatro años.

Ocho delegados de los territorios ambientales definidos por el SDA, los cuales serán elegidos por las Comisiones Ambientales Locales respectivas, para un periodo de cuatro años.

Responsabilidades ambientales de otras Secretarías del Distrito

Secretaría de Planeación[41]

Artículo 70. Misión del Sector Planeación. El Sector Planeación tiene la misión de responder por las políticas y la planeación territorial, económica, social y ambiental del Distrito Capital para la construcción de una ciudad equitativa, sostenible y competitiva, garantizar el crecimiento ordenado del Distrito Capital, el mejor aprovechamiento del territorio en la ciudad en las áreas rurales y en la región, y la equidad e igualdad de oportunidades para los habitantes del Distrito Capital, en beneficio especialmente de grupos de población por edades, etnias, de género y en condiciones de discapacidad.
Formular, orientar y coordinar las políticas de planeación del desarrollo territorial, económico, social y cultural, garantizando el equilibrio ambiental del Distrito Capital.

Licencias de intervención y ocupación del Espacio Público, Planes parciales. Planes de implantación. Planes de regularización y manejo. Recepción, trámite y seguimiento a quejas y reclamos interpuestos por la comunidad. Unidades de Planeación Zonal UPZ. Consultas e información sobre el POT Distrital.

Secretaría Distrital de Gobierno SDG

Departamento Administrativo de Acción Comunal - DAAC – Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal - IDPAC

Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público – DADEP

Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá - Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos

DPAE Dirección de Prevención y Atención de Emergencias. Cuya misión es promover la reducción de riesgos de origen natural y humano no intencional y garantizar el manejo efectivo de las situaciones de emergencia minimizando los efectos negativos sobre la población de Bogotá, a través del Sistema Distrital y del Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE

Funciones relacionadas a la SDG

- La prevención y atención de emergencias; la coordinación del sistema de justicia policiva y administrativa de la ciudad
- Liderar, orientar y coordinar la formulación de políticas, planes y programas de prevención y atención de emergencias.
- Liderar, orientar y coordinar la formulación de políticas para la defensa del espacio público y el saneamiento y registro de los bienes constitutivos del patrimonio inmobiliario distrital.

Secretaría Distrital de Educación

Con relación al sector ambiental le corresponde:

[41] Acuerdo 257 del 30 de noviembre de 2006

Formular, orientar y ejecutar en coordinación con la Secretaría Ambiental, la política de educación ambiental DC.

Coordinar los Centros de Administración de la Educación Local CADEL. Estos son los responsables de orientar, asesorar y apoyar la formulación de los PRAES en los colegios de la localidad. En las localidades que posean humedales, los PRAES podrán desarrollarse sobre ese tema.

Secretaría Distrital de Salud

Está en sus funciones: promover la coordinación de políticas con otros sectores, en particular hábitat educación, planeación y medio ambiente, para incidir de manera integral en los determinantes de la salud y en la atención de la enfermedad.

Coordinar la Red de hospitales del Distrito. Manejo del agua. Manejo de basuras. Problemas de vectores, ratas, insectos. Servicio social obligatorio.

Secretaría Distrital de Cultura, Recreación y Deporte

Es una de sus funciones: formular, ejecutar y coordinar con la Secretaria Ambiental, los programas, proyectos y acciones para la conservación, preservación y recuperación del componente de la estructura ecológica principal parques urbanos.

Secretaría Distrital de Hábitat

Es una de sus funciones: elaborar la política de gestión integral del hábitat en articulación con las Secretarías de Planeación y del Ambiente, y de conformidad con el POT y el Plan de Desarrollo Distrital.

El Sector Hábitat está integrado por la Secretaría Distrital del Hábitat, cabeza del Sector, y por las siguientes:

a. Entidades Adscritas:

   Establecimiento público: Caja de Vivienda Popular.

   Unidad Administrativa Especial: Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos.

b. Entidades Vinculadas:

   Empresa Industrial y Comercial: Empresa de Renovación Urbana - ERU

   Empresa Industrial y Comercial: Metrovivienda.

   Empresa de Servicios Públicos: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB -ESP

c. Entidades con vinculación especial:

   Empresa de Servicios Públicos: Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá S.A.-ETB-ESP

   Empresa de Servicios Públicos: Empresa de Energía de Bogotá S.A. - EEB - ESP.

Son algunas de sus funciones:

Gestionar y ejecutar directamente o a través de las entidades adscritas y vinculadas las operaciones estructurantes definidas en el POT y demás actuaciones urbanísticas.

Participar en la elaboración y en la ejecución del POT, en la articulación del Distrito Capital con el ámbito regional para la formulación de las políticas y planes de desarrollo conjunto, y en las políticas y planes de Desarrollo urbano del Distrito Capital.

Formular conjuntamente con la Secretaría Distrital de Planeación y con la Secretaría del Ambiente, la política de ecourbanismo y promover y coordinar su ejecución

Empresa de Acueducto, Agua y Alcantarillado de Bogotá

Como empresa pública prestadora de servicios de acueducto y alcantarillado para el Distrito Capital, tiene la función de **velar por la protección del recurso hídrico**, (el cual incluye los humedales) a través de recuperar, proteger y conservar el sistema hídrico de la ciudad, desde sus fuentes de drenaje. En este sentido, la Gerencia Ambiental de la empresa, adelanta una serie de programas y proyectos de educación ambiental y de intervención técnica, tendientes a dar respuesta a estos objetivos misionales. Es por ello, que adelantan en convenio con ONGs e institutos de investigación –como unidades académicas-, el diseño de los Planes de Manejo Ambiental de los Humedales de la ciudad, la formulación de PRAEs, que han adelantado procesos de formación en Aulas Vivas o Ambientales y que fortalecen el enfoque institucional de gestión ambiental.

El Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito (Decreto 190 de 2004) designa a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá **la formulación de los Planes de Manejo Ambiental** de estos ecosistemas. (Art. 83, Pár. 5) Así mismo, se ordena a esta Empresa realización de los estudios pertinentes para el mantenimiento, la recuperación y conservación de los humedales en sus componentes hidráulico, sanitario, biótico y urbanístico. (Art. 86, Pár. 2) Todas estas acciones deben ser desarrolladas bajo la orientación y aprobación de la autoridad ambiental competente.

Unidad Especial de Servicios Públicos

Reglamentación y funcionamiento de cementerios y crematorios. Traslado de restos humanos. Caída de árboles. Corte de césped y material de corte. Iluminación pública.

Empresas Prestadoras del Servicio de Aseo. Recorridos, horarios, calidad del servicio de aseo, disposición final. Recolección, transporte y disposición de escombros. Pasto o tierra acumulados en zona pública. Material residual de poda de árboles.

Actores Institucionales de nivel local

Localidad de Kennedy

Alcaldía local de Kennedy

Junta Administradora Local

Sistema Ambiental Local

Gestor ambiental de la SDA para Kennedy

CADEL

Mesa territorial humedales

Las mesas territoriales (8 territorios en el Distrito) se reconocen en la SDA (como institución líder) como espacios de concertación (comunidad) en asuntos ambientales orientados por

procesos en la ciudad, son los territorios: Borde Norte, Cerros Orientales, Río Tunjuelo, Río Fucha, Humedales, Meso-ciudad, Río Bogotá y Ruralidad, creadas con la finalidad de realizar procesos de construcción participativa de la política ambiental del Distrito (Foros y Encuentros locales y distritales) y de revisión participativa de Planes Maestros y del POT de Bogotá.

Nivel local

Alcaldía Local de Kennedy

A través de su Oficina de Jurídica –que viene trabajando desde agosto del 2005 en torno a la protección del humedal como espacio público- y los delegados de la Personería Distrital, se han adelantado las acciones legales de control policivo sobre el humedal a las que ha habido lugar, como medidas de protección del espacio público. La Personería de Kennedy tiene como principal función garantizar el respeto y cumplimiento de los derechos humanos, vigila que la administración local actúe de manera correcta y conforme a la ley frente a lo que tiene que ver con quejas y procesos relacionados al control social realizado por la comunidad. La Personería Local también atiende querellas por perturbación a la posesión, obras ilegales, cierre de establecimientos, conflictos entre vecinos, invasión de espacio público y demora en los procesos solicitados por los ciudadanos a la Alcaldía Local[42].

Dentro del interés de la administración local por la recuperación y protección ambiental, se adelanta desde abril de 2006 un proyecto del Fondo de Desarrollo Local con la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, para la consolidación de Procedas alrededor de los humedales de la localidad: El Burro, Vaca y Techo.

Otra de las entidades articuladas es la Cámara de Comercio de Bogotá, quien adelanta procesos de formación comunitaria, en la Sede de Conciliación Comunitaria de Kennedy, a través del curso “Conciliadores con Equidad”, para formar líderes comunitarios. Quizá en un esfuerzo integral, este enfoque pueda redundar en el fortalecimiento de la organización socioambiental alrededor del humedal.

Actores sociales locales[43]

Como actores sociales locales, se alude a las colectividades que tienen real o potencial incidencia en la recuperación del humedal, desde sus diferentes objetivos organizativos, bien sea como Juntas de Acción Comunal, como ONGs, como Consejos de Administración, Mesas de Trabajo, Comités, Grupos Sociales, etc.

Dentro de los actores sociales locales, se encuentran las JAC como asociaciones barriales y vecinales que propenden por la construcción de acciones conjuntas para el mejoramiento de la calidad de vida en sus sectores habitacionales, teniendo en cuenta a las unidades barriales como territorios jurisdiccionales de la acción institucional. Estas juntas fueron creadas como mecanismos de participación ciudadana y en el Distrito Capital, trabajan apoyadas en el Departamento Administrativo de Acción Comunal.

Algunas de las **JAC** (por barrio) **y/o CONSEJOS DE ADMINISTRACIÓN** (por Conjunto Residencial) identificados son:

- Conjuntos Residenciales Santafé del Tintal Manzana 1, Manzana 2, Manzana 3
- JAC del barrio Ciudad Techo II: allí se localizan los conjuntos residenciales de Jardines de Castilla I, Jardines de Castilla II, Villa Mariana-Castilla, Senderos de Castilla, Monterrey.

[42] Periódico Local Contacto No. 19 Julio de 2006. Proyecto 5054 Contrato UEL-IDCT 08-0104-005. Página 3.

[43] Ver Figura 5. Mapa de Actores Sociales Locales.

- JAC del barrio Pío XII: en este barrio se localizan los conjuntos residenciales de Parques de Castilla, Rincón de Techo II y III, Balcones de Techo, Villa Galante, Agrupación Pío XII, Catania.
- JAC del barrio Castilla: en este barrio se ubican los conjuntos residenciales de Aranda del Duelo, Plaza del Moro, Valdespeñas, Quintanar del Cid, Alcázar de San Juan, Andalucía, Castilla Reservado, Prados de Castilla y Bosques de Castilla.
- JAC Barrio Valladolid. En este barrio se localiza en Conjunto Residencial El Castillo.
- JAC Barrio El Castillo
- JAC Barrio Monterrey
- JAC Barrio Villa Mariana

Algunos **Colegios Distritales** identificados dentro del área de influencia del humedal son:

- IED Darío Echandía: esta institución educativa cuenta con cuatro sedes, dos de las cuales están ubicadas en el barrio Tocarema y una en el barrio Calandaima. En estas cuatro sedes se distribuyen las jornadas y los grados del cero a undécimo.
- CED Patio Bonito I. Tiene dos sedes y una de ellas (sede 2) se localiza en el barrio El Tintal y cuanta con los grados de cero a undécimo.
- IED Castilla. Se localiza en el barrio Castilla. Cuenta con los grados de primero de primaria a undécimo.
- IED San José de Castilla. Tiene cuatro sedes que se distribuyen en los barrios Castilla, Nuevo Techo, Visión Colombia y La Pampa respectivamente. En la sede ubicada en Castilla, se cuenta con los grados de 6 a 11 y en el resto de las sedes con los grados de 0 a 5.

Se encuentran también identificadas las comunidades educativas del Colegio Codema y del Liceo El Castillo.

Dentro de los actores sociales, se encuentran las organizaciones locales ambientales, que para el caso particular se identifican como **Fundación Asinus** y **Fundación El Tintal**. La primera no cuenta con Personería Jurídica, pero cuenta con seis años de experiencia práctica en procesos de educación ambiental. Ha adelantado jornadas ecológicas de sensibilización (jornadas de aseo y de educación ambiental), caminatas ecológicas pero, sobre todo, ha tenido un fuerte trabajo con niños y jóvenes articulado a los procesos educativos escolares (principalmente a través del servicio social de los estudiantes de los colegios, donde ellos cuidan los árboles, poniéndole riego a través de teteros, haciendo podas de formación, evitando que el pasto kikuyo le quite nutrientes a la tierra que se tiene abonada) y, a las actividades formativas de la Biblioteca El Tintal, que vienen desde el 2000, haciendo el taller de Lectura, Naturaleza y Color, contando con espacios como salas de informática, sala infantil, salas de trabajo en grupo, materiales, insumos, talleres de plastilina, de dibujo, hora del cuento (lecturas ambientales).

Dentro de las acciones adelantadas por la Fundación, se busca limpiar los cuerpos de agua, adecuar los senderos y hacer una serie de empozamientos para generar caída de agua y permitir la oxigenación; se lleva vegetación acuática. En la ronda del humedal se han sembrado cerca de 2500 árboles de especies nativas. La Fundación Asinus, trabaja actualmente en cabeza de una sola persona, pero cuenta eventualmente con el apoyo de personas que paulatinamente se han ido interesando en el tema ambiental alrededor del humedal. Esta Fundación se articula a la Red de Humedales de la Sabana, a través de hacer parte del nodo el tintal (integra el humedal El Burro, Vaca y Techo), junto con la Fundación El Tintal.

La Fundación El Tintal, opera desde abril de 1999 y se enfoca principalmente a la investigación, aunque también ha adelantado acciones para la recuperación del humedal. Inicia por el interés personal de sus miembros fundadores sobre el tema. Estas dos fundaciones se articulan a la **Red de Humedales de Bogotá**, "es una alianza establecida en 1999 entre un conjunto de organizaciones ciudadanas con intereses directos en la conservación de los humedales de Bogotá como ecosistemas relictuales en el marco del desarrollo urbano de Bogotá. Sus reuniones presenciales son mensuales y sus estrategias de comunicación son el boletín Entre Juncos y el intercambio por correo electrónico"[44].

La dinámica de la red de humedales se puede establecer sobre ejes intrínsecos y extrínsecos de relación, donde se van tejiendo los puntos de encuentro y desencuentro multisectorial. Es allí entonces donde se van construyendo los sentidos y significados propios de la gestión ambiental de las organizaciones civiles frente a los modelos de ciudad instituidos. En esas relaciones sociales –recíprocas en su sentido-, se proponen acciones encaminadas a la recuperación y protección de los humedales como una forma de armonizar la relación ecosistema-ciudad-sistema social.

Por otro lado, la JAC de Valladolid se encuentra actualmente activa en el proceso de protección y conservación del humedal El Burro. Como JAC vienen trabajando desde hace 8 años, es decir desde el año de 1996. Trabajan principalmente en temas de salubridad, como son los procesos de derratización y fumigación para combatir a los zancudos. Estos trabajos los ha realizado con la colaboración del Hospital Sur. La junta hasta el momento no tiene relación alguna con las fundaciones ASINUS y El Tintal. Tampoco es miembro de la RHSB.

Otras actividades locales, que eventualmente pueden integrarse a la dinámica ambiental local, son las que adelanta la Unión Temporal Xixa –sobre todo en el tema cultural-, que llevó a cabo el Festival del Agua y el Fuego. En lo que respecta a los procesos de comunicación social y comunitaria, la Corporación El Taller realiza la producción radial que es emitida semanalmente en los 1.400 a.m. (Emisora Mariana), "con el ideal de promover las dinámicas sociales y culturales, comunitarias e institucionales"[45] a nivel local.

[44] PALACIO, Dolly; HURTADO, Rafael y GARAVITO, Leonardo. Redes socio-ambientales en tensión: el caso de la gestión ambiental de los humedales de Bogotá. Revista Hispana para el análisis de redes sociales. Volumen 4, No. 6. Junio-Julio de 2003.

[45] Gacetilla Cultural del Periódico Local Contacto No. 19 Julio de 2006. Proyecto 5054 Contrato UEL-IDCT 08-0104-005. Página 3.

3. ASPECTOS URBANÍSTICOS

Pedro Buraglia y Henry Ayala

CARACTERIZACIÓN GENERAL

Este humedal se encuentra ubicado en la Localidad de Kennedy al occidente de la ciudad, caracterizada por las altas densidades y heterogeneidad de usos, ejemplo de ello el sector El Tintal de origen y desarrollo informal con altos índices de ocupación y bajos índices de construcción, la centralidad Abastos (Corabastos) que opera como factor dinamizador de la urbanización y favorece la localización de usos complementarios –varios de ellos deteriorantes y contaminantes - dentro de la zona de influencia del humedal, más recientemente se desarrollan mediante la modalidad de desarrollo "lote a lote", múltiples urbanizaciones de vivienda popular y conjuntos de edificios de estrato 3 con alturas que oscilan entre 2 a 6, pisos con limitada oferta de áreas libres y dotacionales, una fragmentada y atomizada estructura de espacios públicos , parques con poca utilidad y limitada capacidad para atender requerimientos de manejo y ordenamiento ambiental del suelo, como por ejemplo para prever inundaciones y favorecer la conectividad ambiental con el sistema hídrico y el Río Bogotá.

La construcción de la Biblioteca contigua El Tintal, hacia el año 2002, mediante la reutilización del antiguo botadero de basuras Gibraltar, le permitió incorporar valor espacial, económico y social al área, no obstante puso en evidencia la presencia de un apreciable volumen de rellenos compuestos de basuras y escombros, buena parte de ellos colocados en forma intencional sobre el humedal con el fin de aprovecharlos para urbanización ilegal. La ZMPA tuvo una intervención desde la perspectiva paisajística urbana con una alameda para ciclorutas, diseñada en su momento por Ingeniería Ambiental y Geodesia (2004), y que pese a los premios obtenidos por dicho diseño, no concuerda con el enfoque de restauración ecológica y de protección ecosistémica promulgado por Ramsar y las políticas actuales de recuperación de humedales en Bogotá.

En la actualidad se estudia además el desvío del trazado de la Avenida Agoberto Mejía, que se encuentra aún sin un diseño definitivo, ya que intersecta el humedal y lo divide nuevamente, tal como ocurrió con la Av. Ciudad de Cali, intervención reconocida por el alto impacto negativo ocasionado desde la construcción y que perdura en el ruidos y contaminación producida sobre el mismo ecosistema

De acuerdo con la SDA (2006 Política de humedales del Distrito Capital Pág. 40) el humedal de El Burro posee un área de 18.8 Ha. y mediante el Decreto Distrital No. 429 del 28 de Diciembre de 2004 se reglamenta la UPZ No. 46 Castilla, en el cual acoge el régimen de usos del humedal El Burro como Suelo de Protección (Art. 2ª) y la categoría de "Parque Ecológico Distrital" que forma parte del Sistema de Areas Protegidas del Distrito Capital, de conformidad con lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial (Dec. 190/2004). El plan de esta UPZ exhibe una estructura de espacio público conformado por alamedas configuradas en torno a la Alameda El Porvenir.

Se aclara además que la UPZ 79 – Calandaima contigua que aloja otra porción significativa del humedal, aún no ha sido reglamentada y no existe precisión sobre los límites de la misma, mientras que en algunos planos observados (Ingeniería Ambiental y Geodesia 2004) se lee que existe una licencia de urbanismo para dicha área (CAISA Fundación Francisco de Otero).

El área de esta UPZ aparece clasificada en los estudios de la Secretaría de Hacienda (Recorriendo Kennedy 2004) con zona de riesgo de inundación “medio” (Plano 10) Esta corresponde a un “corredor” transitorio que conecta el actual espejo de agua con el Río Bogotá y cuya delimitación coincide con la del Canal Castilla que desemboca en el Río Bogotá, a lo largo del cual trascurren la Alameda y la cicloruta “El Porvenir” y allí se ha previsto la creación de una franja de espacio público, en parte por la contribución de las cesiones obligatorias tipo A de las urbanizaciones contiguas. Proyectos previstos a desarrollar en el área de influencia del humedal el Burro

A continuación se describen brevemente algunos proyectos a desarrollar en el área de influencia directa e indirecta al humedal.

Proyectos - Corto plazo (2004 – 2007)

Proyectos de la Estructura Ecológica Principal		
Proyecto	**Ent. Responsable**	**Fuente**
11. Recuperación humedal El Burro (adecuación hidráulica, restauración ecológica, saneamiento ambiental y obras de rehabilitación ZMPA)	POT Bogotá	Decr. 190 Cap. 2 Art. 70
Proyectos del Sistema de Movilidad 1. Subsistema Vial a. Subsistema Vial de Estructura Urbana		
41. Avenida Tintal desde Avenida Ciudad de Villavicencio hasta Avenida Manuel Cepeda Vargas calzada oriental	POT Bogotá	Decr. 190 Cap. 2 Art. 70
2. Subsistema de Transporte b. Ciclorrutas		
78. Avenida Agoberto Mejía desde Avenida Américas hasta Centro de Bosa (Solicitud del SDA para cambio de Trazado)	POT Bogotá	Decr. 190 Cap. 2 Art. 70
Proyectos del Sistema de Espacio Público Construido		
2. Andenes y Alamedas		
148. Avenida Agoberto Mejía desde Avenida de la Américas hasta Centro de Bosa (Calle 13 sur)	POT Bogotá	Decr. 190 Cap. 2 Art. 70
149. Avenida Bosa desde Autopista del Sur hasta Avenida Agoberto Mejía	POT Bogotá	Decr. 190 Cap. 2 Art. 70
Proyectos arquitectónicos y paisajísticos		
Diseños detallados para la Restauración Ecológica del humedal El Burro y la Zona de Ronda Localidad 8ª Kennedy	EAAB Gerencia Corporativa Sistema Maestro Gerencia Ambiental	Ingeniería Ambiental y Geodesia Nov. de 2004 , (Desactualizados, dada la normatividad actual y el PMA)

Proyectos Mediano plazo (2007 – 2010)

Proyecto	**Ent. Responsable**	**Fuente**
Av. El Tintal (V3)	POT Bogotá	Diseños detallados para la Restauración Ecológica del humedal El Burro y la Zona de Ronda Localidad 8ª Kennedy - Ingeniería

		Ambiental y Geodesia Nov. de 2004 Plano No. 1.1. (Actualizados por Hidromecánicas-2008)
PROGRAMA DE RESTAURACION ECOLÓGICA Y PARTICIPATIVA DE HUMEDALES		
Proyecto Adecuación Hidrogeomorfológica y de Hábitats acuáticos y semiacuáticos. Manejo del sector suroccidental del Humedal del Burro, antiguo botadero a cielo abierto (Gibraltar). Reconformación física y rehabilitación de Hábitats terrestres en la ZMPA del humedal.	GERENCIA CORPORATIVA AMBIENTAL DE LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA – ESP	Hidromecánicas Ltda.-Estudios y Diseños- 2008 I fase de inversión EAAB-2008 Estudios, análisis de alternativas y diseños. Hidromecánicas – 2008. Inversión prevista. EAAB. 2009 Estudios y Diseños S.A.-2007.

Proyectos de iniciativa privada

Proyecto	Ent. Responsable	Fuente
Loteo incorporado Plano K 13 / I – 01,02 y 03 XI -14 – 97)	SDP	Ingeniería Ambiental y Geodesia Nov de 2004 Plano No. 1.1.
Urbanización Nueva Castilla Constructora Marval	Lic Urbmo No. 03-20400 Abril 2003 Curaduría Urbana No. 2 a nombre de Hugo Hernán Santacruz Guerrero	Ingeniería Ambiental y Geodesia Nov. de 2004 Plano No. 1.1.

Los proyectos descritos anteriormente evidencian una intervención por parte de las entidades del Distrito Capital, que si bien responden a las demandas de infraestructura urbana, dada la expansión y densificación del la ciudad, no obedecen a una articulación interinstitucional con perspectiva ambiental. Por el contrario parecieran contraponerse en objetivos y enfoque, en tanto la Autoridad ambiental y la Empresa de Acueducto adelantan un programa de recuperación de humedales; de otro lado las obras de infraestructura continúan haciéndose a expensas de áreas constitutivas del ecosistema de humedal. Lo que amerita una cuidadosa lectura de la planificación urbana y ambiental de la ciudad.

En especial se destacan los proyectos de infraestructura vial correspondientes al sistema de movilidad, tales como la Avenida Agoberto Mejía y la Avenida Castilla[46] ambos trazados afectan el Humedal, el primero concibe cruzar por la parte suroriental del mismo, fragmentándolo y dejando aislada una parte del espejo oriental; el segundo, prevé una oreja sobre el costado norte afectando tanto la parte oriental como occidental del humedal, reduciendo en área de ZMPA. Aunque la Avenida Tintal, está prevista en inmediaciones del

[46] www.bogota.gov.co. Secretaría de Movilidad. "Sistema vial en la Localidad de Kennedy" Mapa en PDF.

humedal por su costado occidental, no tiene una afectación directa sobre el mismo. Este impacto vial, además de la fragmentación, ocasiona otros impactos en la conectividad hídrica, el ruido, la contaminación atmosférica y la reducción de hábitats tanto acuáticos como terrestres, en consecuencia la disminución de fauna y flora propias del ecosistema contribuyendo a su deterioro.

Desde la óptica sociocultural, la fragmentación del humedal, causa un efecto en el imaginario social reafirmando percepciones negativas sobre el valor ecosistémico de sus hábitats, y la pérdida de confianza en las intervenciones estatales para su recuperación. En consecuencia, se darán respuestas poco favorables a las exigencias del cuidado, protección y restricciones de uso inadecuado, ya que las mismas instituciones actúan en contravía. Al mismo tiempo, con agentes sociales y organizaciones ambientales se da lugar a conflictos con las instituciones por intervenciones con las cuales se disiente.

Por lo anteriormente expuesto, estos proyectos tendrán que ser evaluados cuidadosamente y valorados los impactos negativos para tomar las medidas del caso.

De otro lado, los proyectos de ciclorutas y alamedas, siempre y cuando se diseñen y ejecuten adyacentes a las Zonas de Manejo y Preservación Ambiental, pueden funcionar como un continuo de lo público armonizando la recreación pasiva con la recreación activa con franjas que amortiguan la presión urbana sobre las ZMPA y Zona de ronda del Humedal. Es de aclarar que los diseños realizados en el 2004 por Ingeniería Ambiental y Geodesia, dada la Política de Humedales del Distrito Capital y demás normas ambientales, se actualizan a la luz del enfoque de restauración ecológica y acatando los usos permitidos y compatibles asignados a estos ecosistemas. De manera que los proyectos previstos a mediano plazo tienen a cumplir con el objeto de conservación y rehabilitación, de acuerdo a la zonificación realizada en este Plan de Manejo Ambiental para el humedal.

CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA PARA EL MANEJO DE LA ESTRUCTURA NATURAL.

A continuación se describen algunas consideraciones, que en concepto del componente urbanístico, se deben tener en cuenta para el manejo de la estructura natural y del espacio y actividad urbana, dichas consideraciones están relacionadas con requerimientos, factores incidentes y limitantes y posibilidades de solución a los factores limitantes.

a) Consideraciones de manejo de la estructura natural

Requerimientos de manejo de la estructura natural	Productos / instrumentos urbanísticos requeridos	Insumos requeridos del componente biofísico y técnico (*)	Factores incidentes y limitantes			Incidencia sobre las expectativas de manejo ambiental	Posibilidades de solución
			Institucionales y normativos	Sociales y culturales	Preexistencias		
Superficie para acomodar el volumen requerido del espejo de agua y cauces	Plano de límites y definición de las áreas a modificar o adquirir	Delimitación del área de inundación (niveles máximos) Pendiente de definición.	Conflicto potencial por delimitación de áreas urbanizables por la UPZ 46 Castilla o proyectos aprobados. Licencias Urb, Nva Castilla y Loteo CAISA. Delimitación reservas viales Av. Agoberto Mejía y Castilla sobre ZMPA y ronda humedal	Conflicto potencial por posibles requerimientos de espacio privado adicional: Renuencia a ceder suelo privado. Previsiones por desalojo de obra pública Barrio Valladolid.	Zonas de cesión y espacios públicos en nuevos loteos con potencial de incorporación al sistema de espacio público. Zonas residuales de terrenos de borde sin uso aparente	Ajustes en delimitación de la ZMPA, incorporación e integración sistema de espacios públicos al humedal	Negociación, entrega de cesiones tipo A si las hubiere. Reglamentación decretos UPZ si fuera posible. Redefinición de límites por compensación de áreas.
Superficie y adecuaciones topográficas para el intercambio y balance hídrico	Propuesta de uso de rondas y definición de estándares de diseño de superficies, favorables a la percolación de aguas lluvias.	Delimitación de rondas de caudales aportantes y requerimientos técnicos de drenaje, pendientes, escorrentías y manejo de aguas lluvias y superficiales	Ídem anterior. Actualizar información sobre riesgo de inundación (Plano No. 10 Amenaza por Inundación, Recorriendo Kennedy 2004)	Ídem anterior	Conflicto con proyectos previstos de la malla vial (Av. Agoberto Mejía y Ciudad de Cali que interfieren paso e intercambio hídrico	Ídem anterior	Ídem anterior
Superficie y adecuaciones topográficas para amortiguación de crecientes	Propuesta de tratamiento, adecuación y uso de áreas acondicionadas.	Requerimientos técnicos de pendientes y topografía. Proyecto de adecuación topográfica con áreas inundables en el entorno.	Ídem anterior	Conflicto por posibles requerimientos de espacio privado adicional: Renuencia a ceder suelo privado	Conflicto por existencia de licencias de urbanización en zonas inundables de la UPZ Calandaima	Ídem anterior	Ídem anterior
Adecuación de suelos para reducción de sólidos de arrastre de superficie y	Ídem anterior	Localización, cuantificación y delimitación del área requerida de cobertura vegetal de	Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior

retiro rellenos por basuras		superficie. Indicación de tipo de coberturas y uso que puede soportar					
Estratificación de especies vegetales terrestres y acuáticas	Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior
Repoblamiento y restauración de especies vegetales	Ídem anterior	Ídem anteriores	Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior	Negociación, entrega de cesiones tipo A si las hubiere. Retiro de estructuras construidas.

(*) Como insumo fundamental se requiere el plano de estructura predial del área adyacente al humedal.

a) Consideraciones de manejo de la estructura natural (*Continua*)

Requerimientos de manejo de la estructura natural	Productos / instrumentos urbanísticos requeridos	Insumos requeridos del componente biofísico y técnico (*)	Factores incidentes y limitantes			Incidencia sobre las expectativas de manejo ambiental	Posibilidades de solución
			Institucionales y normativos	Sociales y culturales	Preexistencias		
Protección de especies terrestres exóticas endémicas	Localización y definición de criterios y elementos de control físico, redefinición de accesos y circulaciones.	Cuantificación, localización y delimitación del área requerida (Definición de áreas restringidas al acceso de personas, vehículos y depredadores domésticos).	Proyectos en curso de las Av. Agoberto Mejía y Castilla.	Patrones habituales de circulación preexistentes. Paso por estrecho sobre le humedal sector oriental.	Accesos, servidumbres y / o circulaciones existentes. Existencia de Av. Ciudad de Cali Biblioteca El Tintal y Centro Comercial Cafam, Alameda El Porvenir y cesiones y parques contiguos que sugiere consolidación red peatonal.	Ajustes en delimitación de la ZMPA, incorporación e integración sistema de espacios públicos al humedal	Previsión de cerramientos apropiados para control de factores de alteración
Protección de avifauna exótica anfibia o terrestre	Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior
Protección de especies acuáticas exóticas endémicas	Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior

b) Del espacio y la actividad urbana

Requerimientos Urbanísticos	Productos / instrumentos urbanísticos	Factores incidentes y limitantes			Implicaciones biofísicas y naturales	Incidencia sobre las expectativas de manejo ambiental	Posibilidades de solución
		Institucionales y normativos	Sociales y culturales	Preexistencias			
Definición y designación de usos del suelo en el borde urbano	Microzonificación de usos de la ZMPA y su área contigua, considerando cesiones tipo A. predios vacantes sin ocupar y aprovechamiento "retazos de área no utilizables.	Los usos designados en el contorno del humedal son: S:N. 13: A. A. Residencial, Uso Residencial con Act. Económica y Tratamiento de Mejoramiento Integral; S.N. 14: A.A: Área Urbana Integral, Uso residencial y Tratamiento de Desarrollo mediante Plan Parcial. S.N. 15: A.A. Residencial. Uso: Residencial con zonas delimitadas de comercio y servicios Tratamiento de consolidación urbanística. Todos ofrecen opción de reglamentación (de planes parciales, por Ej.) mas específica y de acciones de adecuación o desarrollo	Tendencia la localización de usos comerciales asociados a la vivienda, cerramientos en muros ciegos y culatas. Limitada valoración espacial y recreativa del humedal en el costado norte. Mejor en el costado de Alameda El Porvenir.	Actividad residencial asociada a usos dotacionales y comerciales que requieren de reglamentación En áreas libres urbanizables, posibilidad de introducir regulaciones específicas y adecuaciones de vías locales y espacio público adyacente.	Necesidad de clasificar usos por rango de impactos asociados a la actividad urbana. Necesidad de armonizar propuesta inicial de zonificación ambiental con usos existentes y proyectados, en particular el de circulación vehicular (vías Av. C. de Cali, Castilla y Agoberto Mejía). Previsión de zonas de amortiguación y buffers.	Aceptación de la coexistencia de actividades urbanas y búsqueda de armonización con las necesidades de preservación biofísica.	Determinación y / o reconversión de tipos de uso permitidos en el borde y medidas de mitigación, principalmente aislamientos o cerramientos
Circulación y accesibilidad: Franjas de reserva vial	Plan vial urbano, aprobado por el POT y definido en la reglamentación de las UPZ. Definición de trazado definitivo de la Av. Agoberto Mejía.	Proceso de toma de decisiones avanzado sobre la malla vial principal y complementaria.	Modos de vida basados en transporte público para acceder a centros de servicios y	Malla vial existente construida sin posibilidades de adecuación o desplazamiento. Vías	Ruptura de conectividad ambiental en intersección del humedal con A. C. de Cali: Contaminac	Aceptación de estructuras viales en el área condicionada al manejo de impactos ambientales causados por el tráfico y la construcción vial. Armonización con criterios de conservación	Estudios complementarios para realizar desvíos, previsión de puentes, drenajes y mallas de protección.

	Previsión de circulaciones de borde Barrio Valladolid.		empleo que demandan vías y trazados amplios. Creciente uso de ciclorutas para movilización individual ejercen presión sobre desarrollo del sistema. Propiedad o uso de vehículos de carga y demandan mayor superficie de parqueo	estrechas de servicio sin garajes ni superficie adicional de parqueo. Malla incompleta y remates sin adecuar / construir con posibilidades de adecuación o tratamiento de trazado y remates	ión de bordes y factores de perturbación al mantenimiento de especies. Limitaciones en balance e intercambio hídrico. Posibilidad de disfrute paisajístico desde la vía.	ecológica.	Arborización como filtro de polvo y partículas. Generación de nuevas áreas de reserva por compensación de derechos de construcción y desarrollo

c) Del espacio y la actividad urbana (*Continua*)

Requerimientos Urbanísticos	Productos / instrumentos urbanísticos	Factores incidentes y limitantes			Implicaciones biofísicas y naturales	Incidencia sobre las expectativas de manejo ambiental	Posibilidades de solución
		Institucionales y normativos	Sociales y culturales	Preexistencias			
Organización y subdivisión predial	Plano oficial de la urbanización y / o plano catastral actualizado	Rigidez en los límites de la estructura predial	Sentido de propiedad afianzado en los límites estrictos de la estructura predial	Estructura predial ya establecida y demarcada	Inadecuación entre los requerimientos de manejo ambiental y las posibilidades de organización del suelo.	Necesidad de redefinir la zonificación ambiental inicialmente propuesta y sus criterios respectivos	Introducir nuevos elementos de adecuación espacial a convenir con el resto de áreas del equipo.

Requerimientos Urbanísticos	Productos / instrumentos urbanísticos	Factores incidentes y limitantes			Implicaciones biofísicas y naturales	Incidencia sobre las expectativas de manejo ambiental	Posibilidades de solución
		Institucionales y normativos	Sociales y culturales	Preexistencias			
Incremento y conformación de la estructura de espacio público en el área	Plan de espacio público concertado entre las áreas del equipo, la EAAB y la comunidad residente. Deligación d ejes de conectividad con el área biofísica.	Existencia de Planes Maestros de Espacio Público y equipamientos deportivos y recreativos que regulan la generación de nuevas superficies de espacio público (salvo las generadas por cesiones de las nuevas urbanizaciones) Previsión de adquisición de nuevos predios por parte de la EAAB.	Ídem anterior		Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior. Definición de criterios y estrategias de integración espacial de parques y zonas verdes adyacentes en consideración a requerimientos biofísicos e hidráulicos.
Disfrute del valor escénico de las estructuras naturales	Plan de manejo paisajístico, clasificación de ejes y perspectivas de interés visual.	Ausencia de referentes normativos de manejo y apropiación del paisaje	La valoración paisajística contribuye a apreciar estas estructuras naturales. Algunas actividades de la comunidad residente evidencian uso contemplativo	No hay obstrucción apreciable del paisaje por masas vegetales. Cerramientos y edificaciones como barreras al disfrute paisajístico, Barrio Valladolid y Conjunto Jardines de Castilla.	Necesidad de definir la localización, de puntos de contemplación y observación en función del mantenimiento y disfrute del valor escénico del humedal, particularmente en los bordes viales.	Adopción de criterios de "Arquitectura del Paisaje" complementarios y en armonía con los requerimientos ecológicos de zonificación y localización de masa vegetal.	Adaptación del plan a las posibilidades de disfrute del paisaje. Diálogo constructivo entre el área de urbanismo, la comunidad y la EAAB para definir criterios del plan paisajístico.
Seguridad física	Criterios de diseño de superficies peatonales y tratamiento preventivo de bordes y pendientes.	Ídem anterior.	Uso de la ZMPA sin precauciones de seguridad o sin atender las respectivas advertencias.	Superficies de diseño o construcción inadecuada o con drenajes inapropiados. Barreras arquitectónicas. Indefinición de los límites de bordes	Necesidad de introducir adecuaciones geomorfológicas y constructivas para adecuar las superficies al uso peatonal seguro.	Armonización entre las definiciones de la zonificación ecológica inicial y las previsiones y requerimientos de movilidad y circulación segura en los bordes.	Identificación de estrategias de manejo del suelo y los drenajes y definición de trayectos de circulación a readecuar o remover

c) Del espacio y la actividad urbana (*Continua*)

Requerimientos Urbanísticos	Productos / instrumentos urbanísticos	Factores incidentes y limitantes			Implicaciones biofísicas y naturales	Incidencia sobre las expectativas de manejo ambiental	Posibilidades de solución
		Institucionales y normativos	Sociales y culturales	Preexistencias			
Seguridad pública	Criterios de manejo, diseño y construcción de cerramientos para incrementar el control social sobre los bordes. Estudio de cerramientos con cercas vivas. Revisión del diseño actual y recomendaciones de ajuste	Necesidad de dar cumplimiento a normas sobre cerramientos de espacio público.	Localización de depósitos de chatarra, maquinaria y contenedores vacíos en borde occidental norte y sur del humedal, cerramientos con plástico como fase previa a rellenos no permitidos.	Muros cerrados y barreras vegetales que excluyen del control social. Escasa vitalidad y actividad urbana por bordes inadecuados, culatas y muros ciegos. Inaccesibilidad y fracturas en la relación público - privado	Necesidad de redefinir la localización, organización y tipo de masas vegetales en función del control social y acorde con las disposiciones respectivas (SDA)	Armonización entre las necesidades y requerimientos de control visual en particular en áreas actual o potencialmente peligrosas y los requerimientos de la zonificación ecológica.	Definición en forma concertada con la comunidad, en equipo de trabajo y la EAAB de las áreas y su tratamiento. Identificación de estrategias adicionales para incremento de la seguridad.
Privacidad	Criterios de cerramiento y acceso al dominio privado para asegurar la privacidad y seguridad en particular en bordes residenciales.	Conflicto potencial con las actividades y requerimientos de uso público de las ZMPA contiguas, particularmente en borde Barrio Valladolid y sector oriental.	Evidencia de conductas excluyentes respecto de la relación edificación / humedal por razones de seguridad y privacidad.	Muros ciegos, que restan vitalidad y valor visual al área en borde Norte.	Ídem	Ídem	Ídem
Mitigación de olores y plagas	Eventual Previsión y adecuación de zonas de aislamiento	Normas sanitarias y de calidad ambiental. Aislamientos previstos. Restricciones de uso. Si definir manejo de rellenos de basura en el área	Reacción excluyente del humedal por presencia de plagas,	Muros ciegos en barrio Valladolid, localización de contenedores y chatarra en el borde proclives a cría de roedores y acumulación de basureas.	En lo posible Redefinición de aislamientos en función de focos generadores e impactos no mitigables	Definición y ampliación de áreas de reserva y medidas de mitigación	Definición en forma concertada con la comunidad, en equipo de trabajo y la EAAB de las áreas y su tratamiento.

VISIÓN DEL HUMEDAL AL AÑO 2019

En el año 2019 el humedal el Burro, será parte integral y reconocida de la estructura urbana de la localidad, estará integrado al sistema de espacios públicos del sector en armonía con las actividades adyacentes y será nicho de biodiversidad y epicentro de vida y actividad urbana en armonía con las funciones biofísicas requeridas para su manejo y conservación.

Será ejemplo de armonía entre las funciones naturales y urbanas y su calidad espacial y paisajística atraerá múltiples visitantes que reconocen sus atractivos visuales y del entorno, promoviendo la investigación y la educación ambiental.

La organización de sus elementos naturales y su uso interno estará adecuada a su función de conservación de hábitats, educación ambiental, mejoramiento del entorno urbano, al logro de un patrón equilibrado de usos y ocupación en sus bordes, a cumplir una función amortiguadora de las inundaciones del Río Bogotá y a favorecer el sentido de apropiación y valoración social de sus funciones ambientales recreativas y paisajísticas, otorgando valor y calidad al entorno en el que se inscribe.

Su configuración espacial acusará variedad en su patrón de actividad organizado en forma de gradientes compatibles con los requerimientos de preservación de hábitats naturales, amortiguación de impactos de las actividades urbanas, bordes activos y articulación al sistema de espacios públicos locales.

Para dicha época habrá logrado la conformación definitiva del borde urbano en el cual las edificaciones adyacentes permiten su valoración y apropiación efectiva, con calidades urbano – arquitectónicas, en su conformación y expresión de fachadas y espacios contiguos, que destacan sus valores paisajísticos y visuales, favorecen su apropiación y disfrute escénico y aseguran su preservación.

La vida urbana de sus bordes estará soportada en estructuras físicas conformadas por barrios, de densidades medias, de alta calidad espacial y actividad moderada acorde con su función residencial y urbana, donde se destacan como elementos singulares, la Biblioteca El Tintal y el sistema de espacios públicos conformado por las áreas de la ZMPA del humedal El Burro, el área de ronda del Canal Castilla y las cesiones de las urbanizaciones actuales o en proyecto.

Su apropiación social estará soportada por una red de senderos peatonales que incluye puntos de observación y reunión, integrada en forma conveniente a la malla vial y otros ejes peatonales de su entorno, favoreciendo la articulación urbanística del sector reforzando su integración con la estación de Transmilenio de Banderas y apoyando la construcción de un paisaje equilibrado y variado a lo largo de los corredores de movilidad del área (Av. Ciudad de Cali, Agoberto Mejía y Castilla).

BIBLIOGRAFÍA

AIS-Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. 1997. Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia. Comité AIS 300 Amenaza-Sísmica. Publicación Especial de INGEOMINAS.

Alcaldía Mayor de Bogotá, 2001. DECRETO 074/2001. Por el cual se complementa y modifica el Código de Construcción de Bogotá Distrito Capital y se identifican los límites de la Microzonificación Sísmica y se adoptan los aspectos de diseño. Documento electrónico. Tomado de: http://www.sci.org.co/updown/D074-01.pdf marzo de 2006.

Alcaldía Mayor de Bogotá/SDA. 2006. Política de humedales del Distrito Capital. Bogotá D.C.

Amat, G. & E. Blanco. 2003. Artropofauna de los humedales de la Sabana de Bogotá. En: Los Humedales de Bogotá y La Sabana. EAAB/ Conservación Internacional –Colombia. Guarnizo, A. & B. Calvachi (Eds). Bogotá Colombia.

Andrade, G. 2003. Lagos y humedales del altiplano de Cundinamarca y Boyacá. De la biología a la cultura de la conservación. *En:* Guarnizo, A. y Calvachi, B. (editores). 2003. Los humedales de Bogotá y la Sabana. Tomo II. Conservación Internacional – Acueducto de Bogotá. Bogotá.

Archivos jurídicos del humedal El Burro. Oficina de Jurídica de la Alcaldía Local de Kennedy. Bogotá, 1994-2006.

Arias, H. 2003. Los humedales en Bogotá. Personería de Bogotá. Bogotá.

Benavides, H., 2003. Pronóstico de la concentración de material particulado por chimeneas industriales en Bogotá. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, Facultad de Ciencias, Maestría en Meteorología. Documento electrónico. Tomado de http://www.ideam.gov.co/biblio/paginaabierta/Tesis%20Henry%20Benavides.pdf. Diciembre de 2003

Bertin J. 1977. La graphique et el traitement graphique de l'information. Paris. Flammarion. 280 p.

Bettin M. 2006. Componente físico del Plan de Manejo Ambiental del Humedal de Tibanica. IDEA Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

Boada et al. 2004. Plan De Manejo Ambiental Del Proyecto De Recuperación Hídrica Y Biótica Del Humedal De Córdoba Capitulo No 7 Caracterización biofísica y Ecológica.

Brown, S. & A. Lugo. 1994. Rehabilitation of Tropical Lands: A Key to Sustaining Development. Restoration Ecology. 2(2): 97 – 111

Cadavid, J.D. 2003. El sendero de Don Lorenzo. *En:* Díaz, M. A. (ed.). 2003. Primer concurso de historias barriales de Kennedy. Fondo de Desarrollo Local de Kennedy. Alcaldía Local de Kennedy. Bogotá.

Calvachi, B. 2003. Una aproximación al conocimiento actual de los humedales, lagunas y embalses. *En:* Guarnizo, A. y Calvachi, B. (editores). 2003. Los humedales de Bogotá y la Sabana. Tomo I. Conservación Internacional – Acueducto de Bogotá. Bogotá.

Calvachi, B. y T. Donegan, 1998, 1999 y 2000. Listados de registro de aves en el Humedal del Burro. Documentos inéditos

Calvachi, B. & A. Parra. 2000. Registros ocasionales de aves en el Humedal del Burro. Documentos inéditos

CAR, 2003. Plan de Manejo de la Reserva Forestal de los Cerros Nororientales de Bogotá. Mapa 16 Geología.

Caro P. y Padilla J. 1977. Mapa Geológico de Santafé de Bogotá. INGEOMINAS. Bogotá.

Castaño, C. 2003. Adaptaciones simbólicas y culturales al bioma de los humedales de la Sabana de Bogotá y los ecosistemas de alta montaña. *En:* Guarnizo, A. y Calvachi, B. (editores). 2003. Los humedales de Bogotá y la Sabana. Tomo I. Conservación Internacional – Acueducto de Bogotá. Bogotá.

CIC-Conservación Internacional Colombia/EAAB, 2000. Síntesis del Estado Actual de los Humedales Bogotanos Santa Fe de Bogotá D. C. Bogotá. 192 p.

Compañía de estudios e interventorías Ltda. 1997. Estudio de saneamiento ambiental y control de crecientes en la cuenca del Río Tunjuelo. Apéndice E - Geología, Geomorfología y Dinámica Fluvial. EAAB. Bogotá D.C.

Constitución Política Nacional. Colombia, 1991.

Cortés S. P. y J. O. Rangel 2000. Los relictos de vegetación de la Sabana de Bogotá. En: J. Aguirre-C. (ed.). Memorias del primer Congreso Colombiano de Botánica CD- Rom. Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia- Bogotá

Coser, L. 1967. Nuevos aportes a la teoría del conflicto social. Amorrortu Editores. Buenos Aires.

SDA, 1999. Mapa geológico. Elaboración del modelo hidrogeológico de los acuíferos de Santa Fe de Bogotá. D.C.

SDA. 2000. Historia de los humedales de Bogotá. Con énfasis en cinco de ellos. Bogotá.

SDA. 2002. Los Humedales del Altiplano en Bogotá, Bases Técnicas para su Conservación, Restauración y Manejo. Documento Técnico Elaborado por G. I. Andrade. 68 p.

SDP-Departamento Administrativo de Planeación Distrital y Secretaría de Hacienda Distrital. 2002. Recorriendo Suba. Subdirección de Gestión Urbanística. Bogotá.

De la Rosa D, Barros J, Mayol F y Moreno J. 2006. Base datos climáticos mensuales. Documento electrónico. Tomado de: leu.irnase.csic.es/microlei/manual1/pdfs/cdbm%20esp.pdf. Marzo de 2006.

Departamento Administrativo de Planeación Distrital. 2004. Recorriendo Kennedy: Diagnóstico Físico y Socioeconómico de las Localidades de Bogotá. Bogotá.

EAAB y Conservación Internacional Colombia. 2000. Estrategia para la recuperación de los humedales bogotanos. Bogotá.

EAAB. 2006. www.acueducto.gov.co

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá & Conservación Internacional, 2003. Guarnizo, A. & B. Calvachi (Eds). Los Humedales de Bogotá y La Sabana Bogotá Colombia.

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá / Consorcio Preservación Humedales 2008. Primera fase de la reconformación física y rehabilitación ecológica de la zona de ronda (ZR) y zona de manejo y preservación ambiental (ZMPA) del sector norte del Humedal La Vaca- Techobita. Contrato 1-01-24100-913-2007. Primer informe técnico.

EEI Ecology and Environment Inc. y Hidromecanicas Ltda. 1998. Plan de Manejo Ambiental de los humedales Torca, Guaymaral, Embalse de Córdoba, Capellanía, El Burro, Techo, La Vaca y Tibanica. Informe sobre Diagnóstico y Estudio de Alternativas. EAAB. Bogotá.

Escourrou G. 1991. Le climat et la ville. Nathan 190 p.

Fisas, V. 1998. Cultura de Paz y gestión de conflicto. Ediciones UNESCO. Barcelona.

Flórez A. 2003. Colombia: evolución de sus relieves y modelados. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 238 p.

Franco L., Gutiérrez H. y J. Castañeda. E. 2003, Los humedales de Bogotá frente al cambio climático global riesgo y posibilidades de adaptación. En: Los Humedales de Bogotá y La Sabana. EAAB / Conservación internacional Colombia.

Gacetilla Cultural del Periódico Local Contacto No. 19 Julio de 2006. Proyecto 5054 Contrato UEL-IDCT 08-0104-005.

García J y López J. 1970. Fórmula para el cálculo de la evapotranspiración potencial adaptada al trópico (15ºN–15ºS). Documento electrónico. Tomado de: http://www.redpav-fpolar.info. ve/agrotrop/v20_5/v205a005.html. Marzo de 2006.

Hargreaves DA, Hargreaves GH y Riley JP. 1985. Irrigation water requirements for Senegal river basin. J. of Irrigation and Drainage Division 3:265-275

Helmens K y van der Hammen T. 1995. Memoria explicativa para los mapas del Neógeno-Cuaternario de la Sabana de Bogotá - Cuenca alta del río Bogotá. En: Plioceno y Cuaternario del altiplano de Bogotá y alrededores. Bogotá, IGAC, Análisis Geográficos No. 24 pp. 91-142

Helmens K. 1990. Neogene-Quaternary geology of the high plain of Bogotá, Eastern Cordillera, Colombia (stratigraphy, paleoenvironments and landscape evolution): Berlin-Stuttgart, J. Cramer Verlag, Dissertationes Botanicae, 202 p.

Hidromecanicas Ltda. 2008. Consultoría para la caracterización, análisis de alternativas y elaboración de diseños detallados para la adecuación y manejo del sector sur occidental de la zona de la ronda del humedal el burro en el cual fueron depositados residuos sólidos y para realizar algunos ajustes al diseño detallado para la restauración ecológica del humedal con miras a implementar una primera fase de adecuación hidrogeomorfológica.

Hubach E. 1957. Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y sus alrededores. Boletín Geológico 2: 93-113

Hurtado G. 2000. La precipitación en Colombia. Nota técnica IDEAM-METEO 0006/2000

IDEAM. 1998. El Medio Ambiente en Colombia. Cap. 3: La Atmósfera, el Tiempo y el Clima. Bogotá. pp. 35-113.

IDEAM. 2006. Tendencia de la temperatura del aire para Colombia 1961-1990. Documento electrónico. Tomado de: http://www.ideam.gov.co/indicadores/clima.htm. Marzo de 2006.

IGAC. 2000. Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca. Bogotá.

INGETEC S.A. 2007. Diseño para la reconformación física y rehabilitación ecológica de la ZR y ZMPA del humedal El Burro. Contrato 1-02-24100-704-2006. EAAB. Bogotá.

Ingeniería Ambiental y Geodesia Ltda. 2004. Diseños detallados para la restauración Ecológica del Humedal del Burro y la zona de ronda. Contrato EAAB 1-02-24100-567-2003 Bogotá.

INGEOMINAS – U. Andes. 1997. Microzonificación sísmica de Santafé de Bogotá. Bogotá- 33 p. + anexo fotográfico.

INGEOMINAS. 1988. Mapa Geológico de Colombia. Memoria Explicativa. Bogotá. 71p

INGEOMINAS. 1993. Hidrogeología de la Sabana de Bogotá. IV Simposio colombiano de Hidrogeología. pp. 3-29. Cartagena.

Julivert M. 1961. Estratigrafía de la Sabana de Bogotá. Boletín de Geología de la Universidad Industrial de Santander 7: 5-36.

Kusler, J.A., W.J. Mitsch & J. S. Larson. 1994. Humedales. Revista Investigación y Ciencia 6-13 pp.

Labbé, A. 1986. Colombia antes de Colón. El pueblo, la cultura y el arte de la cerámica en Colombia prehispánica. Carlos Valencia Editores. Bogotá.

Lenon, C. 1997. Luchas comunitarias por el rescate del Humedal El Burro. Escrito Inédito. Bogotá.

León GE y Montealegre JE. 2001. La temperatura del aire en Colombia. Nota técnica IDEAM METEO 000x/2001

Loboguerrero U. 1992. Geología e Hidrología de Santafé de Bogotá y su Sabana. VII Jornadas geotécnicas de la Ingeniería Colombiana. 22p.

MMA-Ministerio del Medio Ambiente. 2001. Política Nacional de Humedales Interiores de Colombia. Estrategia para su conservación y uso sostenible

Montealegre, JE. 1996. Análisis del comportamiento de la precipitación en Colombia durante los periodos de ocurrencia de los fenómenos ENOS (El Niño-Oscilación del Sur y Anti El Niño). *En:* Memorias del IV Congreso Colombiano de Meteorología, IDEAM SOCOLMET pp. 157-1690.

Moreno J. 1995. Estudio geológico y geomorfológico del sector del “Humedal de Tibanica-Potrero Grande”, límite entre los municipios de Soacha y el Distrito Capital, Sabana de Bogotá. Informe Final. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Bogotá. 67pp.

Moreno, G. 2006. Aportes al enfoque participativo de los planes de manejo ambiental. Documento de trabajo. Acueducto de Bogotá. Bogotá.

Palacio, D. 2003. La gestión ambiental en la Chucuas de Bogotá: Una red socioambiental en tensión. *En:* Guarnizo, A. y Calvachi, B. (editores). 2003. Los humedales de Bogotá y la Sabana. Tomo I. Conservación Internacional – Acueducto de Bogotá. Bogotá.

Palacio, D. 2005. Narrativas y redes de la gestión ambiental de los humedales de Bogotá. *Nómadas* No. 22: 140 – 150.

Palacio, D. 2006. *Chucuas bogotensis* y sus vecinos urbanos: Emergencia de una conciencia ecológica participante. *En*: Árboles y residentes urbanos en Latinoamérica. Editado por: Externado de Colombia. Bogotá.

Palacio, D.; Hurtado, R. y Garavito, L. 2003. Redes socio-ambientales en tensión: el caso de la gestión ambiental de los humedales de Bogotá. *Revista Hispana para el análisis de redes sociales.* Volumen 4, No. 6. Junio-Julio

Periódico Local Contacto No. 19 Julio de 2006. Proyecto 5054 Contrato UEL-IDCT 08-0104-005.

Pinilla, G. 1998. Indicadores Biológicos En Ecosistemas Acuáticos Continentales De Colombia (compilación bibliográfica). Centro de Invest. Cientif. Univ. Jorge Tadeo Lozano. BOGOTÁ 68 pp.

POT-Plan de Ordenamiento Territorial Bogotá. 2002.

Rodríguez, César O., 1993. Compresibilidad de los acuíferos al SW de la Sabana de Bogotá y su influencia en los fenómenos de subsidencia. IV Simposio Colombiano de Hidrogeología. Cartagena.

Rojas, R. 2000. Humedales en la Sabana de Bogotá: una mirada histórica durante los siglos XV a XIX. Alcaldía Mayor de Bogotá. Bogotá.

Rosselli L y Stiles G, Guillot G y Useche Y, Chisacá L y Camacho G. 2004. Protocolo de Restauración de Humedales del Distrito. SDA.

Schmidt Mumm, U. 1998. Vegetación acuática y palustre de la Sabana de Bogotá y Plano del río Ubaté: Ecología y taxonomía de la flora acuática y semiacuática. Tesis de posgrado. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá 181 pp.

Sociedad Geográfica de Colombia. 2002. Situación de las Tierras en Colombia. Bogotá. Editorial Guadalupe

Stiles, G. & L. Roselli. Componente Fauna En: Protocolo de restauración y rehabilitación ecológica de humedales urbanos de Bogotá, D. C. En proceso de publicación. Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá D. C.

Umaña, C. [1946] 1988. Haciendas de la Sabana. Villegas Editores. Bogotá.

Vacher, J. J., Imaña, E. y Canqui E., 1994. Las características radiativas y la ETP en el altiplano boliviano. En: Revista de Agricultura, No. Especial pp. 4-11. Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias, Forestales y Veterinarias Universidad Mayor de san Simón. Cochabamba Bolivia.

Van der Hammen, T. y H. Hooghiemstra, 1995. Cronoestratigrafía y correlación del Plioceno y Cuaternario de Colombia. En: Plioceno y Cuaternario del altiplano de Bogotá y alrededores. Bogotá, IGAC, Análisis Geográficos No. 24 pp. 51-67

Van der Hammen et al., 2002. El cambio global y los ecosistemas de alta montaña en Colombia. En: Uribe, C. (Ed.), 2002. Páramos y Ecosistemas altoandinos de Colombia.

Weber, M. 1964. Economía y Sociedad. Fondo de Cultura Económica. Ciudad de México.

FUENTES ORALES

Entrevista semi-estructurada a Fernando Afanador. Director de la Fundación El Tintal. Mayo, 2006.

Entrevista semi-estructurada a Alejandro Torres. Director de la Fundación Asinus. Junio, 2006.

Charla informal con Don Manuel Morales. Miembro de la Junta de Acción Comunal de Valladolid. Julio, 2006.

Comunicación personal con German Galindo

PÁGINAS ELECTRÓNICAS CONSULTADAS

Secretaria Distrital de Ambiente. http://200.14.206.180/SDA/libreria/php/frame_detalle.php?h_id=548

Jardín Botánico Jose Celestino Mutis: http://www.jbb.gov.co/web/index.php

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial:

http://www.minambiente.gov.co/viceministerios/ambiente/dir_ecosistemas/ecosistemas.htm