Resolución No. 00908

"Por la cual se adopta la actualización del Plan de Manejo Ambiental de la Reserva Distrital de Humedal de Tibanica y se toman otras determinaciones"

LA SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE

En uso de sus facultades legales y de conformidad con lo dispuesto en la Ley 99 de 1993, las Resoluciones 157 de 2004, 196 y 1128 de 2006, del hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Decreto Nacional 1076 de 2015, los Decretos Distritales 109 de 2009 y 555 de 2021 y

CONSIDERANDO

Que de acuerdo con lo establecido en los artículos 8, 79 y 80 de la Constitución Política, es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

Que su artículo 63 determina: "*Los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, el patrimonio arqueológico de la Nación y los demás bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables"*

Que el Decreto Ley 2811 de 1974 "*Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente"* señala en su artículo 1 que el ambiente es un patrimonio común y en su preservación participan el Estado y los particulares.

Que mediante la Ley 21 de 1991 se aprobó el Convenio No. 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes adoptado en la 76a. reunión de la Conferencia General de la O.I.T., en Ginebra en 1989 y determina que los gobiernos deben desarrollar, con la participación de los pueblos interesados, una acción coordinada y sistemática con miras a proteger los derechos de los pueblos indígenas, garantizar el respeto por su integridad, para lo cual se deben adoptar medidas que aseguren a sus miembros, gozar en pie de igualdad, de los derechos y oportunidades que la legislación nacional otorga a los demás miembros de la población; respetando siempre su identidad social y cultural, sus costumbres y tradiciones, y sus instituciones, propendiendo por la eliminación de las diferencias sociales.

Que en su artículo 7º dispone: *"1. Los pueblos interesados deberán tener el derecho de decidir*

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

Resolución No. 00908

sus propias prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo, en la medida en que éste afecte a sus vidas, creencias, instituciones y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar, en la medida de lo posible, su propio desarrollo económico, social y cultural. Además, dichos pueblos deberán participar en la formulación, aplicación y evaluación de los planes y programas de desarrollo nacional y regional susceptibles de afectarles directamente. 2. El mejoramiento de las condiciones de vida y de trabajo y del nivel de salud y educación de los pueblos interesados, con su participación y cooperación, deberá ser prioritario en los planes de desarrollo económico global de las regiones donde habitan. Los proyectos especiales de desarrollo para estas regiones deberán también elaborarse de modo que promuevan dicho mejoramiento. 3. Los gobiernos deberán velar por que, siempre que haya lugar, se efectúen estudios, en cooperación con los pueblos interesados, a fin de evaluar la incidencia social, espiritual y cultural y sobre el medio ambiente que las actividades de desarrollo previstas puedan tener sobre esos pueblos. Los resultados de estos estudios deberán ser considerados como criterios fundamentales para la ejecución de las actividades mencionadas. 4. Los gobiernos deberán tomar medidas, en cooperación con los pueblos interesados, para proteger y preservar el medio ambiente de los territorios que habitan".

Que mediante la Ley 165 de 1994, se aprobó el *"Convenio sobre la Diversidad Biológica*", el cual incluye los ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte dentro de su ámbito de aplicación.

Que su artículo 1º establece: *"Los objetivos del presente Convenio, que se han de perseguir de conformidad con sus disposiciones pertinentes, son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada".*

Que su artículo 8º se refiere a la *conservación in situ*, según la cual cada parte contratante, en la medida de lo posible y según proceda: "a). *Establecerá un sistema de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica*; *b) Cuando sea necesario, elaborará directrices para la selección, el establecimiento y la ordenación de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica; d) Promoverá la protección de ecosistemas y hábitat naturales y el mantenimiento de* poblaciones viables de especies en entornos naturales; *i) Procurará establecer las condiciones necesarias para armonizar las utilizaciones actuales con la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes*".

Que la Ley 357 de 1997 "*Por medio de la cual se aprueba la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", suscrita en Ramsar el dos (2) de febrero de mil novecientos setenta y uno (1971)"*, establece que

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

las partes contratantes deben planificar su territorio procurando que se favorezca la conservación y uso racional de los humedales y las insta a revisar su legislación para promover la conservación y uso racional de los humedales como hábitat de aves acuáticas y otros valores ecosistémicos.

Que en su artículo 1 indica que *(…) Son Humedales las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros".* Adicionalmente, la Convención Ramsar señala que las funciones ecológicas son la base para la regulación de los regímenes hidrológicos y para el hábitat tanto de la flora como de la fauna de los ecosistemas de Humedal, siendo las aves acuáticas quienes dependen del mismo.

Que el artículo 2.2.1.4.12.1 del Decreto Nacional 1076 de 2015 *"Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*", adicionado por el Decreto Nacional 1468 de 2018 designó al Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá para ser incluido en la Lista de Humedales de importancia internacional Ramsar, siendo el primer Complejo de Humedales Urbanos Altoandinos de Latinoamérica, el primer Complejo de Humedales Urbanos en el País y un Área Importante para la Conservación de las Aves. Dicho complejo de Humedales está conformado por: 1. Humedal de Tibanica, 2. Humedal de La Vaca (Sector Norte), 3. Humedal del Burro, 4. Complejo de Humedales El Tunjo, 5. Humedal de Capellanía o La Cofradía, 6. Humedal de Santa María del Lago, 7. Humedal de Córdoba y Niza, 8. Humedal de Jaboque, 9. Humedal de Juan Amarillo o Tibabuyes, 10. Humedal de La Conejera y 11. Humedales de Torca y Guaymaral.

Que su artículo 2.2.1.4.12.3, establece: "*Plan de manejo ambiental. La autoridad ambiental, estará a cargo de la expedición y cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del Complejo de Humedales Urbanos de Bogotá designado en la presente sección, tomando como base los planes de manejo ambiental de los Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá, actuales o los que los actualicen o modifiquen, formulados y aprobados por la respectiva autoridad ambiental, acordes a la normativa señalada en el artículo 2.2.1.4.12.2 de la presente sección"*

Que el Decreto Nacional 1275 de 2024 establece las normas requeridas para el funcionamiento de los territorios indígenas en materia ambiental y el desarrollo de las competencias ambientales de las autoridades indígenas y su coordinación efectiva con las demás autoridades y/o entidades.

Que el hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expidió la Resolución No. 157 de 2004 *"Por la cual se reglamenta el uso sostenible, conservación y manejo de los Humedales, y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la Convención Ramsar"*, mediante la cual adoptó medidas para garantizar el uso sostenible, la conservación y el manejo de los Humedales en Colombia, y desarrolló aspectos orientados a evitar su pérdida, a regular las actividades que causen un impacto sobre los mismos y establecer criterios de protección, mitigación, seguimiento y ejecución de las leyes.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

Resolución No. 00908

Que su artículo 3º, consagra: "L*as autoridades ambientales competentes deberán elaborar y ejecutar planes de manejo ambiental para los Humedales prioritarios de su jurisdicción, los cuales deberán partir de una delimitación, caracterización y zonificación para la definición de medidas de manejo con la participación de los distintos interesados. El plan de manejo ambiental deberá garantizar el uso sostenible y el mantenimiento de su diversidad y productividad biológica".*

Que el hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expidió la Resolución 196 del 2006 con la cual se adoptó la Guía Técnica para la formulación de planes de manejo para los humedales en Colombia.

Que el Plan de Manejo Ambiental (PMA) según la Resolución 196 de 2006 es un documento de carácter técnico, que una vez formulado y adoptado por la autoridad ambiental competente mediante acto administrativo es de obligatorio cumplimiento.

Que mediante el Acuerdo 019 de 1994 del Concejo de Bogotá se declaró la reserva ambiental natural de interés público y patrimonio ecológico Laguna de Tibanica, la cual forma parte de la Sabana de Bogotá, dentro del territorio del Distrito Capital.

Que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB acotó el humedal de Tibanica mediante la Resolución 194 de 1995 con un área de 28,8 hectáreas.

Que mediante el Decreto Distrital 062 de 2006, modificado parcialmente por el Decreto Distrital 323 de 2018, se establecieron los mecanismos, lineamientos y directrices para la elaboración y ejecución de los respectivos Planes de Manejo Ambiental para los Humedales ubicados dentro del perímetro urbano del Distrito Capital.

Que a través del Decreto Distrital 624 de 2007 *"Se adopta la visión, objetivos y principios de la Política de Humedales del Distrito Capital*" y su artículo 1º establece "*Adoptar la "Política de Humedales del Distrito Capital", elaborada en el año 2006 por el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente -DAMA-, hoy Secretaría Distrital de Ambiente, concebida como directriz principal para el Distrito Capital en materia de gestión ambiental en Humedales, como herramienta dinámica, y autorregulada a través de los procesos de participación que la sustentan y que promueve, en lo que tiene que ver con la visión, los objetivos y los principios".*

Que el Decreto Distrital 555 de 2021 "*Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.*", determina en su artículo 41 que las Reservas Distritales de Humedal son áreas protegidas que requieren como instrumento un Plan de Manejo Ambiental y su parágrafo 3º expresa: "*Los planes de manejo ambiental que se adopten para las áreas de la Estructura Ecológica Principal, luego de la entrada en vigencia del presente Plan, se aplicarán conforme a lo dispuesto en los mismos y a lo señalado en el artículo 10 de la Ley 388 de 1997*".

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

Resolución No. 00908

Que su artículo 51 del Decreto 555 de 2021 se refiere al sistema Distrital de áreas protegidas en los siguientes términos: *"Corresponde al conjunto de áreas definidas geográficamente que por sus condiciones biofísicas y culturales aportan a la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos a nivel regional o local, para lo cual, se deben implementar medidas de manejo que permitan asegurar la continuidad de los procesos para mantener la diversidad biológica, garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano y garantizar la permanencia del medio natural o de algunos de sus componentes, como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural del Distrito Capital y de la valoración social de la naturaleza. Estas áreas constituyen bienes naturales y culturales colectivos que dan identidad al territorio distrital, y son áreas administradas por la Secretaría Distrital de Ambiente, quien deberá formular y adoptar por acto administrativo sus Planes de Manejo Ambiental, salvo para los Paisajes Sostenibles que no requieren de este instrumento. Dentro de las áreas protegidas del orden distrital, se incorporan tres elementos: 1. Paisajes sostenibles. 2. Parque Distritales Ecológicos de montaña.* ***3. Reservas Distritales de Humedal"****.* (Negrilla fuera de texto).

Que el parágrafo del artículo 55 *ibídem*, establece que *"La Secretaría Distrital de Ambiente o la Comisión Conjunta definida por la Resolución Conjunta CAR – SDA 3712 de 2011 o la norma que la modifique o sustituya, adoptarán o actualizarán los Planes de Manejo Ambiental de la Reservas Distritales de Humedal en el marco de sus competencias".*

Que la Secretaría Distrital de Ambiente profirió la Resolución No. 02988 de 2015, por la cual se adopta el Plan de Acción de la Política de Humedales del Distrito Capital, que será desarrollado de acuerdo con lo establecido en el Decreto Distrital 624 de 2007 que, a su vez, constituye el marco para la ejecución de las metas, estrategias y proyectos definidos, así como para su seguimiento mediante la definición de indicadores, responsables y tiempos de cumplimiento.

Que a través del contrato interadministrativo No. 194 de 2004 suscrito entre la Universidad Nacional de Colombia a través del Instituto de Estudios Ambientales – IDEA y la Secretaría Distrital de Ambiente se elaboró el Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital de Humedal de Tibanica, siendo adoptado mediante la Resolución 334 de 2007 de la Secretaría Distrital de Ambiente.

Que la Secretaría Distrital de Ambiente como Autoridad Ambiental del Distrito priorizó la actualización del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del humedal de Tibanica, y solicitó al Ministerio del Interior, específicamente a la Dirección de Consulta Previa la verificación de presencia de comunidades indígenas en el área del humedal de conformidad con la Directiva Presidencial 10 de 2013.

Que la Dirección de Consulta Previa del Ministerio del Interior mediante Certificación No. 0697 del 13 de julio de 2018 - PROY-02206 DANCP, certificó la presencia de la comunidad indígena Muisca de Bosa, representada por su Cabildo Indígena (reconocimiento oficial de la Dirección

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

Resolución No. 00908

General de Asuntos Indígenas del Ministerio del Interior mediante el oficio 4047 del 17 de septiembre de 1999) en el área del proyecto de actualización del Plan de Manejo Ambiental del humedal de Tibanica.

Que en el marco de las etapas de la Consulta Previa, libre e informada, el 1 de febrero de 2022 se adelantó reunión entre la Subdirección de Políticas y Planes Ambientales de la Secretaría Distrital de Ambiente con el Ministerio del Interior para llevar a cabo la etapa de coordinación y preparación para la apertura a la consulta previa.

Que el 23 de marzo de 2022 se cerró el proceso de preconsulta con la participación de la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa (DANCP) del Ministerio del Interior e inmediatamente, se dio apertura al proceso de consulta previa mediante la aprobación y concertación de la ruta metodológica con el Cabildo Indígena Muisca de Bosa.

Que mediante la Resolución Conjunta CAR-SDA No. 37 de 2023 se adoptó el Plan de Manejo Ambiental del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá, constituyéndose en el instrumento que orienta la actualización de los PMA individuales de cada Humedal que conforma el Sitio Ramsar.

Que mediante Resolución Conjunta 2664 de 2023 (Alcaldía Mayor de Bogotá – Secretaría Distrital de Gobierno, Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital de Cultura, Recreación y Deporte, Instituto Distrital de Patrimonio Cultural) *"Se reconoce el Sistema de Sitios Sagrados de la comunidad Muisca - SSSM - y se dictan otras disposiciones*", se establece que la Reserva Distrital de Humedal de Tibanica hace parte de los sitios sagrados para el Pueblo Muisca, específicamente en las comunidades de Bosa y Suba, y como consecuencia, la Administración Distrital realizará las gestiones para referenciar y utilizar los sitios y/o elementos incluidos en el Mapa de Sitios Sagrados como parte constitutiva de la Estructura Integradora de Patrimonios y ejecutará acciones de cuidado conjuntamente con la comunidad Muisca de Bosa y Suba, y las entidades competentes.

Que durante los años 2023 y 2024 la Secretaría Distrital de Ambiente actualizó con el Cabildo Indígena Muisca de Bosa el Plan de Manejo Ambiental del humedal de Tibanica y concertó el preámbulo, el capítulo de descripción, capítulo Muisca de Bosa, capítulo de evaluación, capítulo de prospectiva, capítulo de zonificación y capítulo de plan de acción. Estos capítulos cuentan con el aval del gobernador Indígena Muisca de Bosa, según consta en la comunicación radicada en la Secretaría de Ambiente con el número SDA 2024ER254052 del 2 de diciembre de 2024.

Que el 21 de febrero de 2025 se surtió la etapa de análisis e identificación de impactos y formulación de medidas de manejo, y el 14 de marzo de 2025 se llevó a cabo la protocolización de acuerdos de Consulta Previa en el marco de la actualización del Plan de Manejo Ambiental con el Cabildo Indígena Muisca de Bosa.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

Resolución No. 00908

Que producto de dicha de protocolización, se establecieron los siguientes acuerdos:

1. *La Secretaría Distrital de Ambiente garantizará, en un término no mayor a dos (2) meses, la adopción mediante acto administrativo de la Secretaría Distrital de Ambiente la actualización del Plan de Manejo Ambiental de la Reserva Distrital de Humedal de Tibanica, incluyendo un Capítulo Muisca de Bosa y las consideraciones que en su contenido hayan sido concertadas con el Cabildo Indígena Muisca de Bosa.*

2. *La Secretaría Distrital de Ambiente gestionará y articulará con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para que se adelante la evaluación, estimación y ejecución de la mejor alternativa de fuente de abastecimiento de agua para el humedal de Tibanica, así como la calidad de agua adecuada de la alternativa seleccionada para el abastecimiento y conexión hídrica del humedal, a través de un sistema de conducción de caudal ecológico, con base en la información técnica actual y el sistema de conectividad hídrica ancestral, teniendo en cuenta el Sistema de Sitos Sagrados del Pueblo Muisca. En relación con lo anterior, la Secretaría Distrital de Ambiente realizará el seguimiento a la implementación de las acciones definidas.*

3. *La Secretaría Distrital de Ambiente gestionará y articulará con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, para que presente en la Mesa Territorial del humedal de Tibanica el desarrollo y resultados del proyecto del sistema de conducción de caudal ecológico y la selección de la mejor alternativa de fuente de abastecimiento de agua para el humedal de Tibanica. Lo anterior con el objetivo de que sean tratados y concertados con los actores estratégicos, incluido el Cabildo Indígena Muisca de Bosa.*

4. *La Secretaría Distrital de Ambiente garantizará el seguimiento a la implementación de los proyectos de sistema de conducción de caudal ecológico, mantenimiento y monitoreo de las estructuras hidráulicas del área protegida del humedal de Tibanica y coordinación interinstitucional para la implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del humedal de Tibanica con la Estructura Ecológica Principal, y gestionará con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para que se incluyan las condiciones biofísicas, sociales, culturales y ancestrales de la Comunidad Muisca de Bosa más adecuadas como alternativa para la reconexión de la quebrada Tibanica con el humedal de Tibanica.*

5. *La Secretaría Distrital de Ambiente garantizará el monitoreo y evaluación periódica de los aspectos físico-químicos e hidrobiológicos en el humedal de Tibanica, así como socializar y divulgar los resultados con los actores estratégicos, incluido el Cabildo Indígena Muisca de Bosa.*

6. *La Secretaría Distrital de Ambiente gestionará y articulará con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para que realice la identificación y control de las conexiones erradas en el humedal de Tibanica, así mismo, la Secretaría Distrital de Ambiente garantizará la*

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

identificación, control y eliminación de vertimientos y descargas superficiales ilegales que se presenten en el humedal de Tibanica, para recuperar la calidad de agua y la funcionalidad del ecosistema del humedal.

7. *La Secretaría Distrital de Ambiente promoverá y desarrollará un programa de ciencia ciudadana para el monitoreo y conservación del humedal de Tibanica, incluyendo diálogos interculturales con participación de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa y otros actores estratégicos del territorio.*

8. *La Secretaría Distrital de Ambiente gestionará y articulará con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para que implemente el proyecto de reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica, así mismo, la Secretaría Distrital de Ambiente garantizará la implementación del proyecto de recuperación de las condiciones ecológicas del área protegida del humedal de Tibanica, aplicando los lineamientos ancestrales establecidos en el capítulo Muisca de Bosa desarrollado en la actualización del Plan de Manejo Ambiental del humedal de Tibanica, en el marco del manejo del área protegida y la relación entre sus objetivos y objetos de conservación.*

9. *La Secretaría Distrital de Ambiente gestionará y articulará con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para que implemente el proyecto de reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica, así mismo, la Secretaría Distrital de Ambiente garantizará la implementación del proyecto de recuperación de las condiciones ecológicas del área protegida del humedal de Tibanica, garantizando la continuidad y el fortalecimiento del manejo adecuado de residuos y la recuperación del suelo utilizando residuos vegetales generados en el humedal, especialmente en el sitio de recuperación espiritual asociado a la zona de calendario solar y siembra que se definió en el capítulo de zonificación.*

10. *La Secretaría Distrital de Ambiente garantizará la continuidad y fortalecimiento de las actividades de restauración y rehabilitación en las franjas acuática y terrestre del humedal de Tibanica, con la implementación de los proyectos de recuperación de las condiciones ecológicas y reconformación hidrogeomorfológica definidos en la actualización del Plan de Manejo Ambiental. Para este último proyecto, la Secretaria Distrital de Ambiente gestionará y articulará con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para su implementación.*

11. *La Secretaría Distrital de Ambiente garantizará la implementación del proyecto de gestión y generación del conocimiento para la conservación y recuperación del humedal de Tibanica, y garantizará la ejecución de la actividad de elaboración de lineamientos para el desarrollo de investigaciones sobre los saberes y prácticas del Cabildo Indígena Muisca de Bosa en relación con el humedal de Tibanica.*

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

12. *La Secretaría Distrital de Ambiente promoverá el resguardo del conocimiento, las memorias colectivas, saberes ancestrales y comunitarios para la conservación del área protegida, mediante la implementación del proyecto sistematización de los saberes comunitarios y memorias colectivas relacionados con la conservación del humedal de Tibanica.*

13. *La Secretaría Distrital de Ambiente ejecutará el proyecto para la implementación de la estrategia de educación ambiental como Escenario vivo de aprendizaje para el fortalecimiento de los procesos socioambientales e interculturales, específicamente con enfoque indígena Muisca de Bosa en el área protegida del humedal de Tibanica, que hace parte del Sistema de Sitios Sagrados Muiscas.*

14. *La Secretaría Distrital de Ambiente gestionará y articulará con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá la continuidad y fortalecimiento del proceso de saneamiento predial dentro del área legal del humedal de Tibanica, con el propósito de recuperar y conservar el área protegida.*

15. *La Secretaría Distrital de Ambiente gestionará y articulará con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para el mantenimiento e instalación del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Tibanica, contemplado en la actualización del Plan de Manejo Ambiental, garantizando la concertación del diseño e instalación del cerramiento con Cabildo Indígena Muisca de Bosa, organizaciones ambientales y comunidad en general.*

16. *La Secretaría Distrital de Ambiente garantizará la implementación del proyecto de coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo integral del área protegida del humedal de Tibanica, para identificar y atender los tensionantes presentes en el área protegida, priorizando la afectación generada por la presencia de animales semiferales.*

17. *La Secretaría Distrital de Ambiente garantizará el diseño, construcción y manejo de la casa ceremonial Muisca "Bohío de encuentro" y la instalación de Hycas (monolitos ceremoniales), teniendo en cuenta los conceptos y lineamientos orientadores desde la cosmovisión y cosmogonía del Cabildo Indígena Muisca de Bosa. Lo anterior se realizará de manera concertada y participativa con el Cabildo Indígena Muisca de Bosa.*

    La construcción de la casa ceremonial Muisca "Bohío de encuentro" se realizará con mano de obra de la Comunidad Muisca de Bosa.

18. *La Secretaría Distrital de Ambiente adelantará la gestión para la identificación, investigación e implementación del plan de manejo arqueológico en el área protegida, para salvaguardar el patrimonio arqueológico y cultural del humedal de Tibanica.*

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

Resolución No. 00908

19. *La Secretaría Distrital de Ambiente garantizará el desarrollo de actividades de articulación interinstitucional y comunitaria para identificar y atender el tensionante de inseguridad dentro del área protegida, en el marco de la mesa de seguridad para el humedal de Tibanica.*

20. *La Secretaría Distrital de Ambiente adelantará la gestión del riesgo de desastres frente a incendios forestales y otros eventos, que contemple actividades en el marco de los tres procesos de la gestión del riesgo (conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres).*

21. *La Secretaría Distrital de Ambiente garantizará el desarrollo de mesas técnicas y acciones de recuperación y restauración en las áreas priorizadas desde la visión ancestral de la comunidad Indígena Muisca de Bosa, en el marco del proyecto coordinación interinstitucional para la implementación del modelo de conectividad estructural y funcional del humedal de Tibanica.*

22. *Secretaría Distrital de Ambiente promoverá el desarrollo de mesas técnicas y de articulación con la Alcaldía de Soacha, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), el Distrito Capital, el Cabildo Indígena Muisca de Bosa, organizaciones ambientales y comunidad en general, para la gestión y manejo del modelo de conectividad estructural y funcional del humedal de Tibanica con la Estructura Ecológica Principal y otras áreas priorizadas, a través de la construcción de un instrumento de seguimiento de las acciones de recuperación y restauración.*

23. *La Secretaría Distrital de Ambiente promoverá la concertación con el Cabildo Indígena Muisca de Bosa como autoridad étnica y ambiental del esquema de manejo conjunto y la administración de la Reserva Distrital del Humedal de Tibanica, que permita coordinar y articular de manera efectiva el sistema de gobierno propio, la autonomía, la identidad y el territorio de la comunidad Muisca de Bosa.*

24. *La Secretaría Distrital de Ambiente garantizará la armonización y sensibilización cultural por parte de un sabedor o sabedora del Cabildo Indígena Muisca de Bosa, en la implementación de los proyectos del plan de acción de la actualización del Plan de Manejo Ambiental del humedal de Tibanica.*

25. *La Secretaría Distrital de Ambiente garantizará la participación con enfoque de derechos étnicos de la comunidad del Cabildo Indígena Muisca de Bosa en el desarrollo de los diferentes proyectos del Plan de Manejo Ambiental, priorizando cuando proceda la contratación de personal avalado por el Cabildo Indígena Muisca de Bosa.*

26. *La Secretaría Distrital de Ambiente solicitará el proceso de consulta previa según proceda en los diferentes trámites ambientales de su competencia de conformidad con el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015 del sector ambiente, específicamente los relacionados en*

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

Resolución No. 00908

jurisdicción de la Reserva Distrital de Humedal de Tibanica y su relación con la Estructura Ecológica Principal.

Que el documento técnico denominado "*Actualización del Plan de Manejo Ambiental de la Reserva Distrital de Humedal de Tibanica*" se elaboró con la participación de diferentes actores sociales interesados en este proceso, así como con la Comunidad Indígena Muisca de Bosa en el marco del derecho fundamental a la Consulta Previa libre e informada, así con aportes de organizaciones ambientales y comunidad en general.

Que, en mérito de lo expuesto,

RESUELVE

ARTÍCULO 1. OBJETO. ADOPTAR la actualización del Plan de Manejo Ambiental (PMA) de la Reserva Distrital de Humedal de Tibanica, como instrumento articulador para la gestión ambiental orientado a garantizar el uso sostenible y el mantenimiento de las características ecosistémicas del área, que se encuentra contenido en el documento técnico denominado *"Actualización del Plan de Manejo Ambiental de la Reserva Distrital de Humedal de Tibanica"* que forma parte integral del presente acto administrativo y que previamente fue avalado por el Cabildo Indígena Muisca de Bosa, sus autoridades tradicionales y espirituales dentro del marco del ejercicio al derecho fundamental a la Consulta Previa, libre e informada.

ARTÍCULO 2. PLAN DE TRABAJO ANUAL. Para la implementación de los proyectos del Plan de Acción descritos en el documento técnico *"Actualización del Plan de Manejo Ambiental de la Reserva Distrital de Humedal de Tibanica"*, se debe elaborar un plan de trabajo anual entre los responsables de la ejecución de cada proyecto, cuya consolidación será liderada por la Secretaría Distrital de Ambiente.

PARÁGRAFO: La construcción del plan de trabajo anual para la implementación de los proyectos del Plan de Acción y todo lo concerniente a su ejecución, será de la siguiente manera: Para el primer año de implementación el Plan de Trabajo Anual deberá adoptarse dentro de los tres (3) meses siguientes contados a partir de la firma de este acto administrativo. Para los años subsiguientes, éste deberá adoptarse dentro de los dos (2) meses siguientes al inicio de la vigencia. Culminados los plazos, se debe iniciar con la implementación de los proyectos del plan de acción de acuerdo con el plan de trabajo anual concertado.

ARTÍCULO 3. SEGUIMIENTO A LA IMPLEMENTACIÓN DEL PMA. La Secretaría Distrital de Ambiente realizará el seguimiento permanente a la implementación del Plan de Manejo Ambiental, por lo cual los ejecutores directos de los programas, proyectos o actividades deberán remitir a la Subdirección de Políticas y Planes Ambientales, como mínimo un reporte semestral de la gestión realizada y productos obtenidos, con los correspondientes soportes o documentos de verificación.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

Resolución No. 00908

PARÁGRAFO: El consolidado de los reportes recibidos por la Secretaría Distrital de Ambiente, serán remitidos al Cabildo Indígena Muisca de Bosa de manera semestral, de conformidad con lo acordado en la consulta previa.

ARTÍCULO 4. ARMONIZACIÓN CON OTROS INSTRUMENTOS. Los instrumentos de planificación que se desarrollen en las áreas aledañas a la Reserva Distrital de Humedal de Tibanica deberán armonizarse con las disposiciones contenidas en el Plan de Manejo Ambiental adoptado en la presente Resolución.

ARTÍCULO 5. VIGENCIA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL. La actualización del Plan de Manejo Ambiental adoptado mediante este acto administrativo tendrá una vigencia de diez (10) años contados a partir del día siguiente al de su publicación. En todo caso, este instrumento podrá ser modificado cuando esta Autoridad Ambiental lo considere necesario y las circunstancias lo requieran, en concertación con la comunidad del Cabildo Indígena Muisca de Bosa, en el marco de la consulta previa.

PARÁGRAFO: Para futuras actualizaciones del Plan de Manejo Ambiental se deberá contemplar el mismo proceso de consulta previa, libre e informada, solicitando a la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior la certificación de procedencia y oportunidad de la consulta previa con la comunidad del Cabildo Indígena Muisca de Bosa.

ARTÍCULO 6. PUBLICACIÓN. La presente resolución se publicará en el Registro Distrital y en el Boletín Legal de esta Entidad.

ARTÍCULO 7. VIGENCIA Y DEROGATORIA. La presente Resolución rige a partir del día siguiente de su publicación y deroga todas las disposiciones que le sean contrarias, particularmente la Resolución 334 de 2007 de la SDA.

Dado en Bogotá a los 15 días del mes de mayo del 2025

ADRIANA SOTO CARREÑO
SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE

Anexos: *Documento técnico "Actualización Plan de Manejo Ambiental de la Reserva Distrital de Humedal de Tibanica"*

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

Resolución No. 00908

Revisó:

María Alejandra Piedra	CPS:	FUNCIONARIO	FECHA DE EJECUCIÓN:	14/05/2025
JULIANA BARRIENTOS	CPS:	FUNCIONARIO	FECHA DE EJECUCIÓN:	14/05/2025
JORGE LUIS GOMEZ	CPS:	FUNCIONARIO	FECHA DE EJECUCIÓN:	14/05/2025
CLAUDIA PATRICIA GALVIS	CPS;	FUNCIONARIO	FECHA DE EJECUCIÓN:	14/05/2025
EDGAR EMILIO RODRIGUEZ	CPS:	FUNCIONARIO	FECHA DE EJECUCIÓN:	14/05/2025

Elaboró:

MARIA CLAUDIA ORJUELA MARQUEZ	CPS:	SDA-CPS-20250667	FECHA EJECUCIÓN:	14/05/2025

Revisó:

YESENIA VASQUEZ AGUILERA	CPS:	FUNCIONARIO	FECHA EJECUCIÓN:	15/05/2025
YESENIA VASQUEZ AGUILERA	CPS:	FUNCIONARIO	FECHA EJECUCIÓN:	14/05/2025
YESENIA VASQUEZ AGUILERA	CPS:	FUNCIONARIO	FECHA EJECUCIÓN:	15/05/2025
ADRIANA SOTO CARREÑO	CPS:	FUNCIONARIO	FECHA EJECUCIÓN:	15/05/2025
IVAN DARIO MELO CUELLAR	CPS:	FUNCIONARIO	FECHA EJECUCIÓN:	14/05/2025

Aprobó:

ADRIANA SOTO CARREÑO	CPS:	FUNCIONARIO	FECHA EJECUCIÓN:	15/05/2025

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

ACTUALIZACIÓN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL DE TIBANICA



Cabildo Indígena Muisca de Bosa

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE
BOGOTÁ

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

ACTUALIZACIÓN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL DE TIBANICA

PREÁMBULO

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE
BOGOTÁ D.C, 2025

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ, D.C

CARLOS FERNANDO GALÁN
Alcalde Mayor de Bogotá

ADRIANA SOTO CARREÑO
Secretaria Distrital de Ambiente

CLAUDIA PATRICIA GALVIS SÁNCHEZ
Subsecretaria General

JORGE LUIS GÓMEZ CURE
Director Legal Ambiental

JAVIER EDUARDO ROJAS CALA
Director de Planeación y Sistemas de Información Ambiental

EDGAR EMILIO RODRIGUEZ BASTIDAS
Director de Gestión Ambiental

JULIANA BARRIENTOS LÓPEZ
Subdirectora de Políticas y Planes Ambientales

IVÁN DARÍO MELO CUELLAR
Subdirector de Ecosistemas y Ruralidad

CABILDO INDÍGENA MHUYSQA DE BOSA

DAVID FELIPE HENAO NEUTA
Gobernador

JAVIER EDUARDO GARIBELLO FRADE
Vicegobernador

MÓNICA COBOS NEUTA
Alcalde Mayor

OSWALDO GALEANO NEUTA
Alcalde Menor

SANDRA JANNETH NEUTA RAMÍREZ
Alguacil Consejo de Territorio

FABIAN ANDRÉS TUNJO COBOS
Alguacil Consejo de Economía

MARTIN DAVID GONZÁLEZ TUNJO
Alguacil Consejo de Deportes

CAROL JIMENA GARIBELLO MOLINA
Alguacil Consejo de Educación

JOSÉ REINEL NEUTA TUNJO
Alguacil Consejo de Salud

BRYAN EDUARDO PEREZ RODRIGUEZ
Alguacil Consejo de Jóvenes

JOSÉ ALDEMAR NEUTA FERNÁNDEZ
Alguacil Consejo de Niños y Niñas

YEINY MAGRET NEUTA PALACIOS
Alguacil Consejo de Mujeres

Equipo elaborador

Subdirección de Políticas y Planes Ambientales – SPPA - SDA

María Alejandra Piedra León (Coordinadora - Ecóloga)
Manuel Guillermo Pontón Leguizamón (Politólogo)
Marxia Motta Chavarro (Ecóloga)
Natalia Sicua Ardila (Ing. Forestal)
Víctor Hernán Garzón Rodríguez (Ing. Civil)
Giancarlo Mayorga Salinas (Ing. Ambiental y Sanitario)
Néstor Alejandro Novoa Herrán (Geólogo)
Camilo Torres Rodríguez (Ing. Forestal)
Juan Diego Martínez Lozano (Biólogo)
Jhoseph Danilo Rodríguez Arévalo (Tecnólogo Ambiental)
Clara Isabel Espinosa González (Arquitecta)
Santiago Martínez Holguín (Abogado)
Mireya Patricia Córdoba Sánchez (Bióloga)
Jesús Andrés Robles Ramos (Ing. Ambiental)
Camilo Andrés Laverde Aldana (Ing. Ambiental)
Jaquelin Rey Moreno (Ing. Agroforestal)
Nancy Liliana Barreto Parra (Ing. Geógrafa y Ambiental - Profesional SIG)

Colaboradores

Equipo Cabildo Indígena Mhuysqa de Bosa – CIMB

David Felipe Henao Neuta
Sandra Janneth Neuta Ramírez
Edgar Mauricio Garzón González
Hugo Ernesto Chiguasuque Esteban
Paula Alejandra González Diaz
Ingrid Vanesa Márquez Caballero

Dirección de Gestión Ambiental – DGA – SDA

Hernando Zambrano
Natalia Giraldo
Daniela Velásquez

Subdirección Ecosistemas y Ruralidad – SER - SDA

Equipo de Humedales

Iván Marín Pineda
Jessica Lorena Ordóñez Morales
Yina Paola Rodríguez Aguirre
Alejandro Callejas Mora
Tina Fresneda

Equipo de Monitoreo de la Biodiversidad

Juliana Rodríguez Ortiz
Antonio Gómez Hoyos

Sandra Milena Sierra Vega
Andrea Milena Wuanumen Mesa
María del Pilar Urrego Salinas
Cristian Camilo González Aguas
Jorge Humberto García Concha
María Fernanda Cadena Benavides
Jorge Humberto Ayarza Landinez
Jerson Jair Cárdenas Daga
Diana Lorena Zamora Martínez
Sara Colmenares Trejo

Agradecimientos

Instituciones

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB)
Alcaldía Local de Bosa
Aguas de Bogotá SA ESP

Organizaciones comunitarias:

Cabildo Indígena Muisca de Bosa
Tibanica Fundación Ambiental
Colectivo Germinamos en Tibanica

Comunidad

Adriana Laiton Cortes
Edilia Meneses Ariza
Gundisalvo Torres
Ibeth Nieves Giraldo
Javier Garibello
María Galindo Páez
Marisol Peña Rodríguez
Tina Fresneda
Wilson Paramo Holguín
Yeimmy Medina
Yesica Margoth Ramos

Cómo citar este trabajo:

Secretaría Distrital de Ambiente (2025). Actualización Plan de Manejo Ambiental del Humedal de Tibanica. Subdirección de Políticas y Planes Ambientales. Bogotá D.C.

Preámbulo

La Convención de Ramsar sobre Humedales de Importancia Internacional, adoptada en el año 1971 y entrada en vigor en año 1975, hace referencia a "la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo" (Convención Ramsar, 1971, como se citó en la Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010, p. 1).

En la actualidad, la Convención de Ramsar cuenta con 171 Partes Contratantes (países), para los cuales su entrada en vigor se ha dado en diferentes años. En el caso de Colombia, esta ratificó su adhesión a la Convención de Ramsar mediante la Ley 357 de 1997[1], que se protocolizó y entró en vigor en el año 1998. Dicha Convención señala que las aves acuáticas y el agua son los componentes necesarios para la relación del ser humano con los ecosistemas de humedal; y que las funciones ecológicas son la base para la regulación de los regímenes hidrológicos y para el hábitat tanto de la flora como de la fauna de los humedales.

Así mismo, la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia señala que, "los humedales son un elemento vital dentro del amplio mosaico de ecosistemas con que cuenta el país y se constituyen, por su oferta de bienes y prestación de servicios ambientales, en un renglón importante de la economía nacional, regional y local. Dentro del ciclo hidrológico juegan un rol crítico en el mantenimiento de la calidad ambiental y regulación hídrica de las cuencas hidrográficas, desarrollando, entre otras, funciones de mitigación de impactos por inundaciones, absorción de contaminantes, retención de sedimentos, recarga de acuíferos y proveyendo hábitats para animales y plantas, incluyendo un número representativo de especies amenazadas y en vías de extinción" (Ministerio del Medio Ambiente, 2002, pág. 6).

En concordancia con la Política Nacional de Humedales Interiores de Colombia, la gestión de los humedales se debe realizar bajo el enfoque ecosistémico, el cual "es una estrategia para el manejo integrado de la tierra, el agua, los recursos vivos y para mantener o restaurar los sistemas naturales, sus funciones y valores de tal manera que se promueva la conservación y el uso sostenible de una forma justa y equitativa, a través de la integración de los factores ecológicos, hídrico, económicos y sociales dentro de un marco geográfico definido

[1] "Por medio de la cual se aprueba la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", suscrita en Ramsar el dos (2) de febrero de mil novecientos setenta y uno (1971)".

principalmente por límites ecológicos (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2004).

De acuerdo con lo establecido en la Política Pública de Humedales del Distrito Capital de Bogotá, las funciones de los humedales son reconocidas como fundamentales en el equilibrio ecológico y ambiental global, ya que son el hábitat de muchas especies de fauna y flora, y elementos vitales en la estructura ecosistémica, sociocultural y económica de las naciones y del mundo (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006, pág. 13). Esta política distrital define que los humedales adquieren la condición de "áreas de especial importancia ecológica", que obliga al Estado y a sus entes territoriales a adoptar medidas legales y de gestión, orientadas a garantizar su conservación y manejo sostenible, tal como lo establecen los artículos constitucionales 8; 79; 80; y 313 numeral 9º. Desde el enfoque constitucional de derechos se impone la revisión y el ajuste permanente de la gestión pública, para efectos de su desarrollo efectivo en lo relacionado con la protección y conservación de estos ecosistemas (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006, pág. 16).

Como objetivo general de la Política Pública de Humedales del Distrito Capital se plantea conservar los ecosistemas de humedal por el valor intrínseco de la vida que sustentan, y los bienes y servicios que ofrecen, siendo todo ello imprescindible para el desarrollo sustentable de la ciudad y la región; por lo cual, la política proyectó su implementación a través de la puesta en marcha de cinco estrategias: *(i) Investigación participativa y aplicada sobre los humedales del Distrito Capital y sus componentes socioculturales; (ii) Educación, comunicación y participación para la construcción social del territorio; (iii) Recuperación, protección y compensación; (iv) Manejo y uso sostenible; y (v) Gestión interinstitucional* (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006, pág. 46 y 49).

En principio, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) acotó el humedal de Tibanica mediante la Resolución 194 de 1995; asimismo, a través del Acuerdo del Concejo 019 de 1994 se declara reserva ambiental natural de interés público y patrimonio ecológico de Bogotá D.C.; posteriormente, por medio del Decreto Distrital 190 de 2004 se declara área protegida en la categoría de Parque Ecológico Distrital de Humedal.

Con el Decreto Distrital 555 de 2021, en su artículo 55, el humedal de Tibanica es declarado Reserva Distrital de Humedal, con un área de 26,82 ha, la cual aporta a la conservación del hábitat de especies y poblaciones, y se constituye como una unidad ecológica de manejo, compuesta por la franja acuática, litoral y terrestre. De igual manera, en el parágrafo del artículo en mención establece que "la Secretaría Distrital de Ambiente o la Comisión Conjunta

definida por la Resolución Conjunta CAR– SDA 3712 de 2011 o la norma que la modifique o sustituya, adoptarán o actualizarán los Planes de Manejo Ambiental de la Reservas Distritales de Humedal en el marco de sus competencias".

Es importante resaltar que, el humedal de Tibanica hace parte del Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá designado como sitio de importancia internacional Ramsar mediante el Decreto Nacional 1468 de 2018, junto con los siguientes humedales: humedal de La Vaca (Sector Norte), humedal del Burro, Complejo de Humedales El Tunjo, humedal de Capellanía o la Cofradía, humedal de Santa María del Lago, humedal de Córdoba y Niza, humedal de Jaboque, humedal de Juan Amarillo o Tibabuyes, humedal de La Conejera y humedales de Torca y Guaymaral, que, en su conjunto, cuenta con un área de 778,57 hectáreas (ha). El Sitio Ramsar cuenta con un Plan de Manejo Ambiental aprobado mediante Resolución Conjunta CAR – SDA No. 37 de 2023, el cual brinda lineamientos para la actualización del PMA individual del humedal de Tibanica.

En este sentido, la Secretaría Distrital de Ambiente a través de la Subdirección de Política y Planes Ambientales adelantó el proceso de actualización del PMA del humedal de Tibanica, formulado entre los años 2006 a 2007 y aprobado mediante Resolución SDA No. 0334 del 2007. Se resalta que, mediante la Resolución MAVDT No. 0196 de 2006 se define que el PMA es una herramienta para el uso sostenible, considerado como un acuerdo entre las entidades competentes y se traduce como el manejo del humedal desde un punto de vista integral como el eje articulador para la gestión, con el objeto de mantener la productividad y biodiversidad de estos ecosistemas.

Según la Secretaría de la Convención de Ramsar (2010) el proceso de actualización del PMA consiste en la evaluación de las condiciones, características y circunstancias del área protegida, con el fin de ajustar el instrumento de planificación de manejo para la conservación y uso sostenible. Este proceso es adaptable y dinámico, por lo cual es esencial que el PMA cambie y se actualice, adaptándose a la evolución de las características, factores y prioridades dentro y fuera del humedal. Así mismo, la Resolución MAVDT No. 0196 de 2006 define que, en la actualización se evalúan "los logros en las acciones de implementación del plan de manejo y a partir del cual se hacen ajustes a los programas o actividades propuestas".

Consulta previa libre e informada para la actualización del Plan de Manejo Ambiental del humedal de Tibanica

Siendo Colombia parte del Convenio 169 de la OIT de 1989 sobre pueblos indígenas y tribales -aprobado mediante la Ley 21 de 1991-, incorpora deberes de protección del Estado colombiano a los derechos a la integridad étnica y cultural, los derechos territoriales (arts. 13, 14 y 15), de autonomía (art. 7), ambientales (arts. 4 y 7), y de su participación en igualdad de condiciones en los asuntos del Estado (art. 2) o a través de su derecho a la consulta previa, libre e informada, cada vez que se prevean medidas administrativas o legislativas que puedan afectarlos directamente (art. 6). De igual forma Colombia ratificó la Convención Americana de Derechos Humanos, que establece frente a los pueblos indígenas la protección de sus territorios colectivos mediante el derecho a la propiedad privada (Art. 21 CADH). Siguiendo la misma línea normativa, Colombia también suscribió en el año 2007 la Declaración de Naciones Unidas sobre los derechos de los Pueblos Indígenas y, en el año 2016, la Declaración Americana sobre los derechos de los pueblos indígenas, con esto, se ensambla todo un marco normativo en defensa de los derechos de los pueblos y sus territorios, así como la promoción y mantenimiento de los usos y costumbres a modo de la pervivencia física y cultural de los mismos.

Es pues en el marco de este último derecho fundamental de los pueblos indígenas (sentencia SU-039 de 1997) que se debe “consultar a los pueblos interesados, mediante procedimientos apropiados y en particular a través de sus instituciones representativas”, así como "velar porque, siempre que haya lugar, se efectúen estudios, en cooperación con los pueblos interesados, a fin de evaluar la incidencia social, espiritual y cultural y sobre el medio ambiente que las actividades de desarrollo previstas puedan tener sobre esos pueblos”, y cuyo resultados “deberán ser considerados como criterios fundamentales para la ejecución de las actividades mencionadas".

Lo anterior se constituye fuente de obligaciones jurídicas concretas para la administración distrital derivadas del derecho a la consulta previa de la Comunidad Indígena Mhuysqa de Bosa. El proceso consultivo a través del cual se dio cumplimiento a este derecho de esta comunidad para la actualización participativa del Plan de Manejo Ambiental del humedal Tibanica, lo certificó y ordenó en su momento la Dirección de Consulta Previa (hoy Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa) mediante la certificación No. 0697 de fecha 13 de julio de 2018. El 1 de febrero de 2022 se adelantó la reunión de coordinación y preparación,

y el 23 de marzo de 2022 se adelantó la etapa de preconsulta y apertura del proceso, formalizando la ruta metodológica acordada con el Cabildo Indígena Muisca de Bosa.

El propósito de la consulta previa, libre e informada es propiciar un diálogo intercultural jurídico, de buena fe, que permita equilibrar y comprender las visiones de vida y desarrollo existentes entre las partes y ponerlas en diálogo a través de la identificación de unos impactos, definición de unas medidas de manejo y concertación de acuerdos que son de obligatorio cumplimiento.

De acuerdo con lo anterior, el 21 de febrero de 2025 se surtió la etapa de análisis e identificación de impactos y formulación de medidas de manejo, y el 14 de marzo de 2025 se llevó a cabo la protocolización de acuerdos de Consulta Previa en el marco de la actualización del Plan de Manejo Ambiental con el Cabildo Indígena Muisca de Bosa, los cuales son siguientes:

1. *La Secretaría Distrital de Ambiente garantizará, en un término no mayor a dos (2) meses, la adopción mediante acto administrativo de la Secretaría Distrital de Ambiente la actualización del Plan de Manejo Ambiental de la Reserva Distrital de Humedal de Tibanica, incluyendo un Capítulo Muisca de Bosa y las consideraciones que en su contenido hayan sido concertadas con el Cabildo Indígena Muisca de Bosa.*

2. La Secretaría Distrital de Ambiente gestionará y articulará con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para que se adelante la evaluación, estimación y ejecución de la mejor alternativa de fuente de abastecimiento de agua para el humedal de Tibanica, así como la calidad de agua adecuada de la alternativa seleccionada para el abastecimiento y conexión hídrica del humedal, a través de un sistema de conducción de caudal ecológico, con base en la información técnica actual y el sistema de conectividad hídrica ancestral, teniendo en cuenta el Sistema de Sitos Sagrados del Pueblo Muisca. En relación con lo anterior, la Secretaría Distrital de Ambiente realizará el seguimiento a la implementación de las acciones definidas.

3. La Secretaría Distrital de Ambiente gestionará y articulará con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, para que presente en la Mesa Territorial del humedal de Tibanica el desarrollo y resultados del proyecto del sistema de conducción de caudal ecológico y la selección de la mejor alternativa de fuente de abastecimiento de agua para el humedal de Tibanica. Lo anterior con el objetivo de que sean tratados y concertados con los actores estratégicos, incluido el Cabildo Indígena Muisca de Bosa.

4. La Secretaría Distrital de Ambiente garantizará el seguimiento a la implementación de los proyectos de sistema de conducción de caudal ecológico, mantenimiento y monitoreo de las estructuras hidráulicas del área protegida del humedal de Tibanica y coordinación interinstitucional para la implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del humedal de Tibanica con la Estructura Ecológica Principal, y gestionará con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para que se incluyan las condiciones biofísicas, sociales, culturales y ancestrales de la Comunidad Muisca de Bosa más adecuadas como alternativa para la reconexión de la quebrada Tibanica con el humedal de Tibanica.

5. La Secretaría Distrital de Ambiente garantizará el monitoreo y evaluación periódica de los aspectos físico-químicos e hidrobiológicos en el humedal de Tibanica, así como socializar y divulgar los resultados con los actores estratégicos, incluido el Cabildo Indígena Muisca de Bosa.

6. La Secretaría Distrital de Ambiente gestionará y articulará con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para que realice la identificación y control de las conexiones erradas en el humedal de Tibanica, así mismo, la Secretaría Distrital de Ambiente garantizará la identificación, control y eliminación de vertimientos y descargas superficiales ilegales que se presenten en el humedal de Tibanica, para recuperar la calidad de agua y la funcionalidad del ecosistema del humedal.

7. La Secretaría Distrital de Ambiente promoverá y desarrollará un programa de ciencia ciudadana para el monitoreo y conservación del humedal de Tibanica, incluyendo diálogos interculturales con participación de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa y otros actores estratégicos del territorio.

8. La Secretaría Distrital de Ambiente gestionará y articulará con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para que implemente el proyecto de reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica, así mismo, la Secretaría Distrital de Ambiente garantizará la implementación del proyecto de recuperación de las condiciones ecológicas del área protegida del humedal de Tibanica, aplicando los lineamientos ancestrales establecidos en el capítulo Muisca de Bosa desarrollado en la actualización del Plan de Manejo Ambiental del humedal de Tibanica, en el marco del manejo del área protegida y la relación entre sus objetivos y objetos de conservación.

9. La Secretaría Distrital de Ambiente gestionará y articulará con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para que implemente el proyecto de reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica, así mismo, la Secretaría Distrital de Ambiente garantizará la implementación del proyecto de recuperación de las condiciones ecológicas del área protegida del humedal de Tibanica, garantizando la continuidad y el fortalecimiento del manejo adecuado de residuos y la recuperación del suelo utilizando residuos vegetales generados en el humedal, especialmente en el sitio de recuperación espiritual asociado a la zona de calendario solar y siembra que se definió en el capítulo de zonificación.

10. La Secretaría Distrital de Ambiente garantizará la continuidad y fortalecimiento de las actividades de restauración y rehabilitación en las franjas acuática y terrestre del humedal de Tibanica, con la implementación de los proyectos de recuperación de las condiciones ecológicas y reconformación hidrogeomorfológica definidos en la actualización del Plan de Manejo Ambiental. Para este último proyecto, la Secretaria Distrital de Ambiente gestionará y articulará con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para su implementación.

11. La Secretaría Distrital de Ambiente garantizará la implementación del proyecto de gestión y generación del conocimiento para la conservación y recuperación del humedal de Tibanica, y garantizará la ejecución de la actividad de elaboración de lineamientos para el desarrollo de investigaciones sobre los saberes y prácticas del Cabildo Indígena Muisca de Bosa en relación con el humedal de Tibanica.

12. La Secretaría Distrital de Ambiente promoverá el resguardo del conocimiento, las memorias colectivas, saberes ancestrales y comunitarios para la conservación del área protegida, mediante la implementación del proyecto sistematización de los saberes comunitarios y memorias colectivas relacionados con la conservación del humedal de Tibanica.

13. La Secretaría Distrital de Ambiente ejecutará el proyecto para la implementación de la estrategia de educación ambiental como Escenario vivo de aprendizaje para el fortalecimiento de los procesos socioambientales e interculturales, específicamente con enfoque indígena Muisca de Bosa en el área protegida del humedal de Tibanica, que hace parte del Sistema de Sitios Sagrados Muiscas.

14. La Secretaría Distrital de Ambiente gestionará y articulará con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá la continuidad y fortalecimiento del proceso de

saneamiento predial dentro del área legal del humedal de Tibanica, con el propósito de recuperar y conservar el área protegida.

15. La Secretaría Distrital de Ambiente gestionará y articulará con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para el mantenimiento e instalación del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Tibanica, contemplado en la actualización del Plan de Manejo Ambiental, garantizando la concertación del diseño e instalación del cerramiento con Cabildo Indígena Muisca de Bosa, organizaciones ambientales y comunidad en general.

16. La Secretaría Distrital de Ambiente garantizará la implementación del proyecto de coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo integral del área protegida del humedal de Tibanica, para identificar y atender los tensionantes presentes en el área protegida, priorizando la afectación generada por la presencia de animales semiferales.

17. La Secretaría Distrital de Ambiente garantizará el diseño, construcción y manejo de la casa ceremonial Muisca "Bohío de encuentro" y la instalación de Hycas (monolitos ceremoniales), teniendo en cuenta los conceptos y lineamientos orientadores desde la cosmovisión y cosmogonía del Cabildo Indígena Muisca de Bosa. Lo anterior se realizará de manera concertada y participativa con el Cabildo Indígena Muisca de Bosa.

La construcción de la casa ceremonial Muisca "Bohío de encuentro" se realizará con mano de obra de la Comunidad Muisca de Bosa.

18. La Secretaría Distrital de Ambiente adelantará la gestión para la identificación, investigación e implementación del plan de manejo arqueológico en el área protegida, para salvaguardar el patrimonio arqueológico y cultural del humedal de Tibanica.

19. La Secretaría Distrital de Ambiente garantizará el desarrollo de actividades de articulación interinstitucional y comunitaria para identificar y atender el tensionante de inseguridad dentro del área protegida, en el marco de la mesa de seguridad para el humedal de Tibanica.

20. La Secretaría Distrital de Ambiente adelantará la gestión del riesgo de desastres frente a incendios forestales y otros eventos, que contemple actividades en el marco de los tres

procesos de la gestión del riesgo (conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres).

21. La Secretaría Distrital de Ambiente garantizará el desarrollo de mesas técnicas y acciones de recuperación y restauración en las áreas priorizadas desde la visión ancestral de la comunidad Indígena Muisca de Bosa, en el marco del proyecto coordinación interinstitucional para la implementación del modelo de conectividad estructural y funcional del humedal de Tibanica.

22. Secretaría Distrital de Ambiente promoverá el desarrollo de mesas técnicas y de articulación con la Alcaldía de Soacha, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), el Distrito Capital, el Cabildo Indígena Muisca de Bosa, organizaciones ambientales y comunidad en general, para la gestión y manejo del modelo de conectividad estructural y funcional del humedal de Tibanica con la Estructura Ecológica Principal y otras áreas priorizadas, a través de la construcción de un instrumento de seguimiento de las acciones de recuperación y restauración.

23. La Secretaría Distrital de Ambiente promoverá la concertación con el Cabildo Indígena Muisca de Bosa como autoridad étnica y ambiental del esquema de manejo conjunto y la administración de la Reserva Distrital del Humedal de Tibanica, que permita coordinar y articular de manera efectiva el sistema de gobierno propio, la autonomía, la identidad y el territorio de la comunidad Muisca de Bosa.

24. La Secretaría Distrital de Ambiente garantizará la armonización y sensibilización cultural por parte de un sabedor o sabedora del Cabildo Indígena Muisca de Bosa, en la implementación de los proyectos del plan de acción de la actualización del Plan de Manejo Ambiental del humedal de Tibanica.

25. La Secretaría Distrital de Ambiente garantizará la participación con enfoque de derechos étnicos de la comunidad del Cabildo Indígena Muisca de Bosa en el desarrollo de los diferentes proyectos del Plan de Manejo Ambiental, priorizando cuando proceda la contratación de personal avalado por el Cabildo Indígena Muisca de Bosa.

26. La Secretaría Distrital de Ambiente solicitará el proceso de consulta previa según proceda en los diferentes trámites ambientales de su competencia de conformidad con el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015 del sector ambiente, específicamente los

relacionados en jurisdicción de la Reserva Distrital de Humedal de Tibanica y su relación con la Estructura Ecológica Principal.

Humedal de Tibanica como Sitio Sagrado Muisca

Mediante la Resolución Conjunta No. 2664 de 2023 de la Secretaría Distrital de Gobierno, Secretaría Distrital de Planeación y Secretaría Distrital de Cultura, Recreación y Deporte, se establece el Sistema de Sitios Sagrados de la comunidad Muisca (SSSM) a escala Distrital, reconociendo setenta y ocho (78) sitios y/o elementos en la ciudad, los cuales complementan la Estructura Integradora de Patrimonios adoptada mediante el Decreto Distrital 555 de 2021. Dentro de estos puntos, se encuentra la denominada "Chupqua Tibaniqa", en el área definida como Reserva Distrital de Humedal de Tibanica. En este sentido, el presente Plan de Manejo Ambiental desarrolla e integra dentro de su contenido los lineamientos de la resolución en la definición de estrategias, planes y/o programas para el cuidado, preservación y/o administración de los elementos contenidos en el SSSM.

Estructura predial del humedal de Tibanica

De acuerdo con la información suministrada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá mediante radicado EAAB No. 2520001-S-2024-047595 del 20 de febrero de 2024, en relación con el estado actual de los predios que se encuentran al interior del límite legal del humedal de Tibanica, se identifican un total de 83 predios que se encuentran inmersos o tienen un porcentaje de su área dentro del humedal, entre los cuales 42 están adquiridos y hacen parte del Distrito, 14 son del Distrito y se encuentran sobre coberturas de cuerpo de agua, uno está en estado de enajenación, 22 están en estado de expropiación, 2 están en proceso de revisión técnica o estudio de viabilidad, y 2 están en reunión de actividades para su adquisición (Tabla 1, Figura 1). Asimismo, el 90,4% de los predios se encuentran en su totalidad dentro del área legal del humedal de Tibanica (Tabla 2).

Tabla 1. Estado actual de los predios que se encuentran al interior del límite legal del humedal de Tibanica

No.	Chip Catastral	Dirección	Matrícula Inmobiliaria	Propietario	ESTADO
1	AAA0150POPA	DG 74 SUR 77K 87	050-40105338	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Adquirido
2	AAA0150PTKL	DG 74 SUR 77K 38	050-40105351	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Adquirido
3	AAA0150MPUH	KR 78 BIS 73H 47 SUR	050-40289756	MARÍN VARGAS MARÍA RUTH	Adquirido
4	AAA0162LJHK	DG 73H SUR 78 04	050S40365195	ACERO GENTIL	Adquirido
5	AAA0150PTOE	DG 74 SUR 77K 54	050-40105355	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Adquirido

Tabla 1. Estado actual de los predios que se encuentran al interior del límite legal del humedal de Tibanica

No.	Chip Catastral	Dirección	Matrícula Inmobiliaria	Propietario	ESTADO
6	AAA0150PRSK	DG 75A SUR 77H 54	050-40122829	AMAYA LÓPEZ ALIRIO EFREN	Adquirido
7	AAA0150PPJH	DG 74 SUR 77G 99	050-40105303	CHIGUAZUQUE DE MARÍN MARIA DORIS	Adquirido
8	AAA0173DSYX	DG 74 SUR 77K 22 MJ	0	MOLINA ARMANDO	Adquirido
9	AAA0150PPLW	DG 74 SUR 77G 95	050S40105302	EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ E.S.P.	Adquirido
10	AAA0150MTSY	DG 73G SUR 78B 40 MJ	050S00000000	RODRÍGUEZ ACUÑA JESUS ANTONIO	Adquirido
11	AAA0167CXFZ	DG 73G SUR 78 94	050S40409372	FEO BOHORQUEZ ERCELINDA	Adquirido
12	AAA0173DNDE	DG 73G SUR 78 88	40413223	SUAREZ CONTRERAS MARÍA HELENA	Adquirido
13	AAA0173DNCN	DG 73G SUR 78 82	40413762	CORONADO DE FLORES MIRIAM	Adquirido
14	AAA0173DMUZ	DG 73H SUR 78 20	40408261	GUZMAN ESPANOL AQUILINO	Adquirido
15	AAA0173DNBS	DG 73G SUR 78 76	40413763	CORONADO DE FLORES MIRIAM	Adquirido
16	AAA0150MSLW	DG 73G SUR 78 34	050S40386148	PARRA SALAMANCA VENANCIO	Adquirido
17	AAA0173DMXR	DG 73G SUR 78 28 MJ	050S00000000	ÁLVAREZ MARLEN	Adquirido
18	AAA0173DNHK	DG 73F SUR 78 19	40386607	BARAHONA MENDEZ ANASTASIO	Adquirido
19	AAA0140DCFT	DG 73F SUR 78 44	50S-40265688	EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ - E.S.P.	Adquirido
20	AAA0232ZRAW	KR 77H 74 25	50S-40610572	EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ E.S.P.	Adquirido
21	AAA0232ZRBS	DG 74 SUR 77G 81	50S-40610573	EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ E.S.P.	Adquirido
22	AAA0233CTLF	-	-	-	Adquirido
23	AAA0233ETNX	-	-	-	Adquirido
24	AAA0232ZPTD	-	-	-	Adquirido
25	AAA0235WMLW	-	-	-	Adquirido
26	AAA0233EUAF	-	-	-	Adquirido
27	AAA0233EUDM	-	-	-	Adquirido
28	AAA0232ZPYN	-	-	-	Adquirido
29	AAA0238DHUH	-	-	-	Adquirido
30	AAA0222UJPA	-	-	-	Adquirido
31	AAA0222ULMR	-	-	-	Adquirido
32	AAA0238DHZE	-	-	-	Adquirido
33	AAA0222UMDM	-	-	-	Adquirido
34	AAA0238DJAW	-	-	-	Adquirido
35	AAA0238DHZE	DG 73H SUR 78 34	50S-40414628	EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ E.S.P.	Adquirido
36	AAA0222UMFT	DG 73G SUR 78B 04	50S-40559814	EMPRESA DE ACUEDUCTO Y	Adquirido

Tabla 1. Estado actual de los predios que se encuentran al interior del límite legal del humedal de Tibanica

No.	Chip Catastral	Dirección	Matrícula Inmobiliaria	Propietario	ESTADO
				ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ E.S.P.	
37	AAA0238DHWW	DG 73G SUR 78G 76	50S-40414666	EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ E.S. P	Adquirido
38	AAA0222WTOM	DG 73G SUR 78G 10	50S-40559815	EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ E.S.P.	Adquirido
39	AAA0150REKC	DG 73F SUR 78G 21	50S-40267922	EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ E.S.P.	Adquirido
40	AAA0222WZLF	DG 73G SUR 78G 02	-	-	Adquirido
41	-	-	-	-	Adquirido
42	AAA0150PTMS	DG 74 SUR 77K 46	050-40105353	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Cuerpo de agua
43	AAA0150PTFT	DG 74 SUR 77K 26	050-40105348	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Cuerpo de agua
40	AAA0222WZLF	DG 73G SUR 78G 02	-	-	Adquirido
44	AAA0150PTBR	DG 74 SUR 77K 10	050-40105344	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Cuerpo de agua
45	AAA0150PTAF	DG 74 SUR 77K 06	050-40105343	SÁNCHEZ ALEJO MARIA MABEL	Cuerpo de agua
46	AAA0150PSZE	DG 74 SUR 77K 02	050-40105342	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Cuerpo de agua
47	AAA0150PPWF	DG 74 SUR 77G 67	050-40105295	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Cuerpo de agua
48	AAA0150PPXR	DG 74 SUR 77G 63	050-40105294	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Cuerpo de agua
49	AAA0150MRAW	KR 77L 73H 11 SUR	050S40312619	SÁNCHEZ QUIROGA EDIDSON	Cuerpo de agua
50	AAA0238DHSY	-	-	-	Cuerpo de agua
51	AAA0238DHYN	-	-	-	Cuerpo de agua
52	AAA0238DHTD	-	-	-	Cuerpo de agua
53	AAA0238DHXS	-	-	-	Cuerpo de agua
54	AAA0238DHSY	DG 73H SUR 77L 05	50S-40414676	HERNANDEZ NI/O GLORIA INES	Cuerpo de agua
55	AAA0238DHTD	DG 73H SUR 77L 11	50S-40414677	HERNANDEZ NI/O GLORIA INES	Cuerpo de agua
56	AAA0150RHJH	DG 73F SUR 78D 87	050-40282665	ZAMBRANO SÁNCHEZ SERGIO	Distrito
57	AAA0150RJOE	DG 73 G SUR 78 D 88 MJ	050-	RIZO MEDINA JULIO CESAR	En revisión técnica
58	AAA0150PPNN	DG 74 SUR 77G 91	050-40105301	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	En revisión técnica
59	AAA0150PTNN				Enajenación
60	AAA0150PORJ	DG 74 SUR 77K 81	050-40105337	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Expropiación
61	AAA0150PPHY	DG 74 SUR 77K 05	050-40105323	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Expropiación
62	AAA0150POYN	DG 74 SUR 77K 49	050-40105331	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Expropiación
63	AAA0150PTRU	DG 74 SUR 77K 62	050-40105357	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Expropiación
64	AAA0150PPCX	DG 74 SUR 77K 27	050-40105327	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Expropiación
65	AAA0150PPDM	DG 74 SUR 77K 21	050-40105326	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Expropiación
66	AAA0173DNLF	DG 73G SUR 78B 46	40404930	COGOLL0 BARRERA SILVERIO	Expropiación

Tabla 1. Estado actual de los predios que se encuentran al interior del límite legal del humedal de Tibanica

No.	Chip Catastral	Dirección	Matrícula Inmobiliaria	Propietario	ESTADO
67	AAA0150PSYN	DG 74 SUR 77G 66	050-40105321	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Expropiación
68	AAA0150PSXS	DG 74 SUR 77G 64	050-40105320	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Expropiación
69	AAA0150PSWW	DG 74 SUR 77G 60	050-40105319	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Expropiación
70	AAA0150PPYX	DG 74 SUR 77G 57	050-40105293	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Expropiación
71	AAA0150PSUH	DG 74 SUR 77G 56	050-40105318	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Expropiación
72	AAA0150PPZM	DG 74 SUR 77G 53	050-40105292	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Expropiación
73	AAA0150PSTD	DG 74 SUR 77G 52	050-40105317	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Expropiación
74	AAA0150PRAF	DG 74 SUR 77G 49	050-40105291	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Expropiación
75	AAA0173DMTO	DG 73H SUR 78 14	050S40387065	LÓPEZ ESPAÑOL ALBENIS	Expropiación
76	AAA0150MSXR	KR 78B 73F 02 SUR MJ	050-	MAYUSA GOMEZ GUILLERMO	Expropiación
77	AAA0155HZBS	DG 73G SUR 78 24 MJ	050S00000000	PEÑA BONILLA CLARA LUZ	Expropiación
78	AAA0150PRLW	DG 75A SUR 77H 30	50S-40122835	PAVIMENTOS Y EXPLANACIONES URBANAS LTDA	Expropiación
79	-	-	-	-	Expropiación
80	AAA0150PTTO	KR 78 73H 22 SUR	050S40034483	-	Expropiación
81	-	-	-	-	Expropiación
82	AAA0150POUH	DG 74 SUR 77K 65	050S40105334	BENITO ORJUELA HECTOR MANUEL	Reiniciar
83	AAA0150PTPP	DG 74 SUR 77K 58	040-40105356	RODRÍGUEZ ALEJO ANA SILVIA	Reiniciar

Tabla 2. Porcentaje del predio dentro del área protegida del humedal de Tibanica.

No.	Chip Catastral	ESTADO	Área del predio	% DEL PREDIO DENTRO DEL ÁREA PROTEGIDA
1	AAA0150POPA	Adquirido	73,31 m^2	100
2	AAA0150PTKL	Adquirido	82,52 m^2	100
3	AAA0150MPUH	Adquirido	70,82 m^2	100
4	AAA0162LJHK	Adquirido	86,47 m^2	100
5	AAA0150PTOE	Adquirido	72,49 m^2	100
6	AAA0150PRSK	Adquirido	72,03 m^2	35,0
7	AAA0150PPJH	Adquirido	85,29 m^2	100
8	AAA0173DSYX	Adquirido	82,56 m^2	100
9	AAA0150PPLW	Adquirido	85,05 m^2	100
10	AAA0150MTSY	Adquirido	72,04 m^2	100
11	AAA0167CXFZ	Adquirido	72 m^2	100
12	AAA0173DNDE	Adquirido	72 m^2	100
13	AAA0173DNCN	Adquirido	72 m^2	100
14	AAA0173DMUZ	Adquirido	71,99 m^2	100
15	AAA0173DNBS	Adquirido	72 m^2	100
16	AAA0150MSLW	Adquirido	72,02 m^2	100
17	AAA0173DMXR	Adquirido	72 m^2	100
18	AAA0173DNHK	Adquirido	71,99 m^2	100
19	AAA0140DCFT	Adquirido	196334,87 m^2	94,4
20	AAA0232ZRAW	Adquirido	204,03 m^2	46,2
21	AAA0232ZRBS	Adquirido	858,2 m^2	86,2
22	AAA0233CTLF	Adquirido	164,98 m^2	100

Tabla 2. Porcentaje del predio dentro del área protegida del humedal de Tibanica.

No.	Chip Catastral	ESTADO	Área del predio	% DEL PREDIO DENTRO DEL ÁREA PROTEGIDA
23	AAA0233ETNX	Adquirido	247,44 m²	100
24	AAA0232ZPTD	Adquirido	164,95 m²	100
25	AAA0235WMLW	Adquirido	1144,1 m²	100
26	AAA0233EUAF	Adquirido	165,01 m²	100
27	AAA0233EUDM	Adquirido	164,99 m²	100
28	AAA0232ZPYN	Adquirido	684,26 m²	85,0
29	AAA0238DHUH	Adquirido	76,26 m²	48,8
30	AAA0222UJPA	Adquirido	359,4 m²	100
31	AAA0222ULMR	Adquirido	360,67 m²	100
32	AAA0238DHZE	Adquirido	71,99 m²	100
33	AAA0222UMDM	Adquirido	1437 m²	100
34	AAA0238DJAW	Adquirido	71,99 m²	100
35	AAA0238DHZE	Adquirido	71,99 m²	100
36	AAA0222UMFT	Adquirido	1876,72 m²	100
37	AAA0238DHWW	Adquirido	71,95 m²	100
38	AAA0222WTOM	Adquirido	1727,72 m²	93,4
39	AAA0150REKC	Adquirido	72,6 m²	100
40	AAA0222WZLF	Adquirido	1943,91 m²	100
41		Adquirido	69,01 m²	100
42	AAA0150PTMS	Cuerpo de agua	73,56 m²	100
43	AAA0150PTFT	Cuerpo de agua	82,5 m²	100
44	AAA0150PTBR	Cuerpo de agua	82,44 m²	100
45	AAA0150PTAF	Cuerpo de agua	82,52 m²	100
46	AAA0150PSZE	Cuerpo de agua	82,59 m²	100
47	AAA0150PPWF	Cuerpo de agua	85,17 m²	100
48	AAA0150PPXR	Cuerpo de agua	85,31 m²	100
49	AAA0150MRAW	Cuerpo de agua	79,14 m²	100
50	AAA0238DHSY	Cuerpo de agua	39,6 m²	100
51	AAA0238DHYN	Cuerpo de agua	86,99 m²	100
52	AAA0238DHTD	Cuerpo de agua	39,59 m²	100
53	AAA0238DHXS	Cuerpo de agua	71,99 m²	100
54	AAA0238DHSY	Cuerpo de agua	39,6 m²	100
55	AAA0238DHTD	Cuerpo de agua	39,59 m²	100
56	AAA0150RHJH	Distrito	72,02 m²	100
57	AAA0150RJOE	En revisión técnica	71,99 m²	100
58	AAA0150PPNN	En revisión técnica	85,48 m²	100
59	AAA0150PTNN	Enajenación	72,51 m²	100
60	AAA0150PORJ	Expropiación	82,19 m²	100
61	AAA0150PPHY	Expropiación	82,51 m²	100
62	AAA0150POYN	Expropiación	82,52 m²	100
63	AAA0150PTRU	Expropiación	72,43 m²	69,1
64	AAA0150PPCX	Expropiación	82,55 m²	100
65	AAA0150PPDM	Expropiación	82,44 m²	100
66	AAA0173DNLF	Expropiación	73,25 m²	100
67	AAA0150PSYN	Expropiación	85,26 m²	100
68	AAA0150PSXS	Expropiación	85,27 m²	100
69	AAA0150PSWW	Expropiación	85,27 m²	100
70	AAA0150PPYX	Expropiación	85,14 m²	100
71	AAA0150PSUH	Expropiación	85,19 m²	100
72	AAA0150PPZM	Expropiación	85,81 m²	100
73	AAA0150PSTD	Expropiación	85,25 m²	100
74	AAA0150PRAF	Expropiación	87,13 m²	100

Tabla 2. Porcentaje del predio dentro del área protegida del humedal de Tibanica.

No.	Chip Catastral	ESTADO	Área del predio	% DEL PREDIO DENTRO DEL ÁREA PROTEGIDA
75	AAA0173DMTO	Expropiación	72 m²	100
76	AAA0150MSXR	Expropiación	65,7 m²	100
77	AAA0155HZBS	Expropiación	71,98 m²	100
78	AAA0150PRLW	Expropiación	71,99 m²	100
79		Expropiación	79,16 m²	100
80	AAA0150PTTO	Expropiación	79,14 m²	100
81		Expropiación	39,58 m²	100
82	AAA0150POUH	Reiniciar	82,5 m²	100
83	AAA0150PTPP	Reiniciar	72,55 m²	100

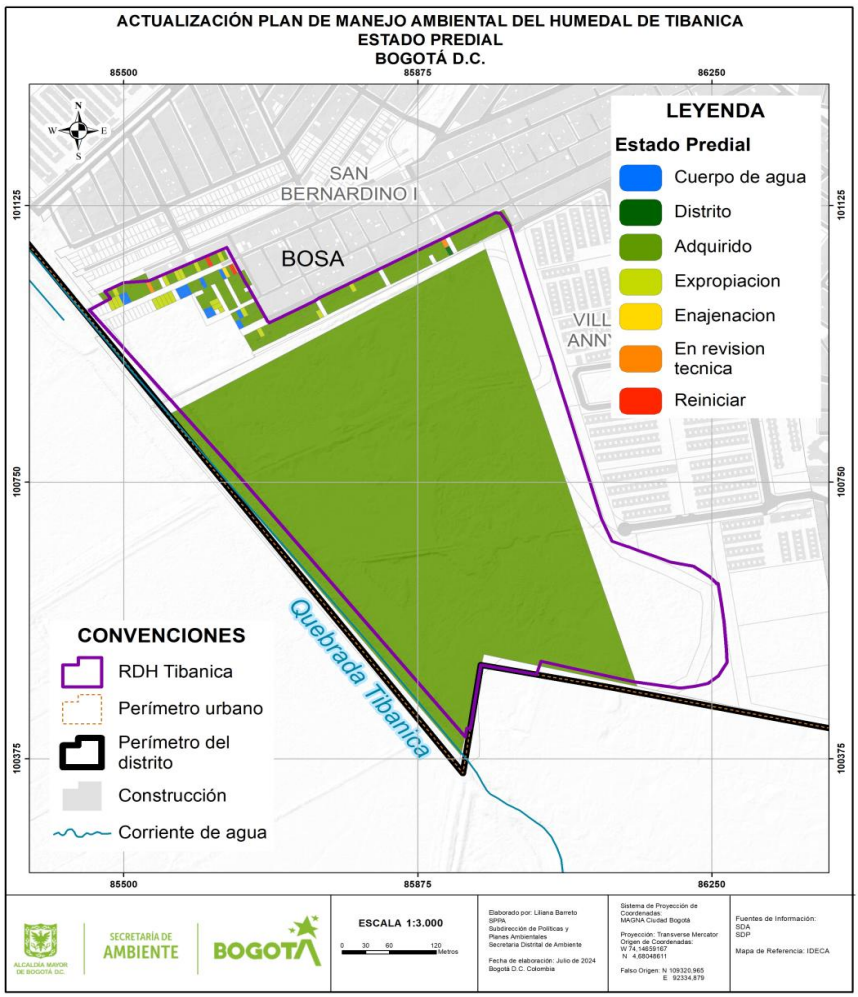


Figura 1. Estado de los predios ubicados al interior del límite legal de la Reserva Distrital de Humedal de Tibanica.
Fuente: Elaboración propia.

Participación ciudadana y socializaciones

La Subdirección de Políticas y Planes Ambientales (SPPA) de la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) garantizó la participación ciudadana para la actualización del Plan de Manejo Ambiental del humedal de Tibanica, reconociendo que la participación requiere de información oportuna, contextualizada, con una explicación del marco normativo, alcances y etapas del proceso de actualización. Así como el reconocimiento de los saberes y experiencias comunitarias sobre el territorio para una construcción colectiva de los instrumentos de planeación del manejo de áreas protegidas.

Para ello, la SPPA concertó y desarrolló una serie de escenarios de participación en los cuales se dialogó y recopiló los saberes, inquietudes y propuestas comunitarias, a partir del cual se incorporan los aportes, propuestas, solicitudes y priorizaciones presentadas por la ciudadanía participante en este proceso de actualización del PMA, enriqueciendo el documento en gran medida y permitiendo consolidar un instrumento de planeación ambiental para la conservación y recuperación del humedal.

A continuación, se expondrá en primer lugar el proceso y escenarios de participación en el marco del proceso de consulta previa con el Cabildo Indígena Muisca de Bosa, desde el establecimiento de los acuerdos para el desarrollo de la consulta, hasta las acciones desarrolladas. Posteriormente se expondrán lo escenarios de participación adelantados con la comunidad en general y organizaciones ambientales para la actualización del instrumento.

Para la actualización del PMA del humedal de Tibanica se reconoció por parte de la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa la pertinencia de adelantar un proceso de consulta previa, libre e informada con el Cabildo Indígena Muisca de Bosa. Por ello se concertó una participación diferencial con enfoque indígena basados en los lineamientos normativos relacionados a los procesos de consulta previa, libre e informada que aplican para el caso de la actualización del PMA del humedal de Tibanica.

Este ejercicio de participación diferencial inicio 17 de julio de 2023 en el humedal de Tibanica con las autoridades del Cabildo Indígena Muisca de Bosa (CIMB), con el fin de realizar un

ritual de armonización para dar apertura al proceso de actualización del Plan de Manejo Ambiental del humedal de Tibanica.

Posteriormente, el 12 agosto de 2023, se realizó el primer taller participativo en las instalaciones del Cabildo Indígena Muisca de Bosa con el fin de evidenciar la situación actual, memoria histórica, el ordenamiento ancestral y sagrado, las reivindicaciones territoriales de la comunidad desde los saberes del pueblo muisca e identificar los Valores Objeto de Conservación (VOC), naturales y culturales del área protegida.

El segundo taller participativo se llevó a cabo el 17 de agosto de 2023, también en el Cabildo Indígena Muisca de Bosa, para identificar y construir escenarios de prospectiva (actual-tendencial, deseado-realizable) los cuales son insumo para la actualización del Plan de Manejo Ambiental del humedal Tibanica.

Luego, el 24 de agosto de 2023 se realizó el taller de zonificación cuyo objetivo fue realizar una propuesta de zonificación teniendo en cuenta la visión indígena desde los criterios culturales, sociales y ambientales del pueblo Indígena Muisca de Bosa. Para la actividad de pensar el territorio del humedal de Tibanica se contemplaron los criterios de espacialidad, funcionalidad, identidad, pensamiento y espiritualidad.

A los pocos días, el 31 de agosto de 2023, se realizó una salida de campo a la vereda Quiba (debido a la importancia y conexiones que tiene con el humedal de Tibanica) para desarrollar el taller de caracterización y diagnóstico, que se generó a través de un círculo de la palabra y permitió recordar cómo estaba ordenado el territorio y categorizar las problemáticas a nivel comunidad.

Para adelantar lo concerniente al plan de acción**,** se realizó un primer encuentro de manera virtual el 7 de septiembre de 2023 con lideresas de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa en el que se indagó sobre el conocimiento que poseen de las problemáticas que se presentan en el humedal, las necesidades más apremiantes en este territorio y unas posibles soluciones en pro de la recuperación del humedal de Tibanica.

El 22 de septiembre de 2023 se realiza el quinto taller participativo del CIMB que permitió recolectar los aportes de los participantes en cuanto a las necesidades que tiene el humedal y las entidades que consideraron deben estar presentes en la ejecución del plan de acción, esto con el objetivo de orientar las estrategias de manejo para la conservación del área protegida del humedal de Tibanica.

Para complementar los capítulos del Plan de Acción y terminar de consolidar los documentos definitivos, se realiza un abordaje participativo en el año 2024 con el fin de recibir los últimos aportes. Así, el 30 de abril del 2024, en el marco del Consejo de territorio del Cabildo Indígena Muisca de Bosa, con ayuda de planos y cartografías se recuerda junto a los mayores y consejeros la memoria del agua, el contexto territorial en el que se encuentra el humedal de Tibanica y la red de sitios sagrados que se conectan con este lugar.

El 16 de mayo del 2024, se hizo un recorrido que buscó reconocer las zonas del humedal de Tibanica y en particular evidenciar su área de influencia y su único corredor ecológico que no está cercado por urbanización que es la quebrada Tibanica, evidenciando aspectos que aportan a la actualización del PMA en los componentes de agua, conectividad ecológica, biodiversidad y problemáticas.

Igualmente, el 20 de mayo del 2024, fueron citadas las familias de la Comunidad para sensibilizarlas y generar mayor apropiación y conocimiento sobre el humedal de Tibanica, los saberes asociados al lugar y la recepción de aportes en materia de transmisión de saberes, educación ambiental, ciencia ciudadana e interculturalidad. El 28 de mayo del 2024, se realizó un recorrido en el humedal buscando identificar otras estrategias pedagógicas para reconocer el territorio y aportar a su Plan de Manejo Ambiental, realizando un acercamiento a la fauna y flora del humedal, aportando a su inventario de biodiversidad y al establecimiento colectivo de los usos y significados culturales.

En el mes de junio se realizó el último recorrido de reconocimiento de las conexiones territoriales y redes de sitios sagrados entre el humedal de Tibanica y el Cerro de Tierra Negra en Soacha atravesando la Ciudadela Ciudad Verde. Finalmente, en espacios de decisión durante el Consejo de Territorio el día 18 de junio del 2024 y en el Consejo de Gobierno el día 27 de junio del 2024 se socializaron los impactos identificación y la formulación de las medidas de manejo que enmarcan la etapa de consulta previa, consolidándose en aspectos que fortalecerán la garantía de derechos territoriales de la CIMB en el PMA del humedal de Tibanica.

A continuación, en las Figuras 2 a la 13, se presenta el registro fotográfico de las actividades realizadas en el marco de la actualización del PMA del humedal de Tibanica:



Figura 2. Ritual de inicio actualización Plan de Manejo Ambiental humedal de Tibanica el día 17/07/2023.

Fotografías tomadas por Equipo CIMB. Equipo PMA-SPPA-SDA, 2023.



Figura 3. Taller caracterización del escenario actual e identificación de VOC el día 12/08/2023.

Fotografías tomadas por Equipo CIMB. Equipo PMA-SPPA-SDA, 2023



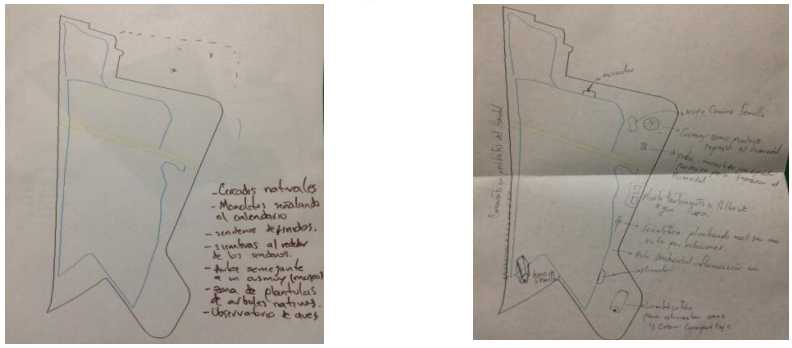


Figura 4. Taller escenarios de prospectiva e insumos, el día 17/08/2023.

Fotografías tomadas por Equipo CIMB. Equipo PMA-SPPA-SDA, 2023

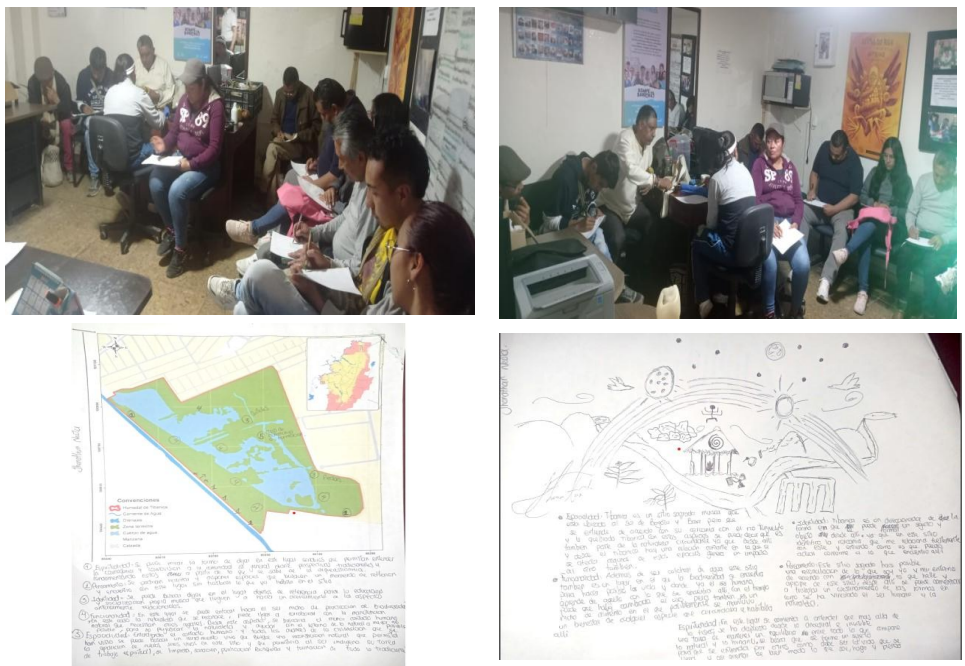


Figura 5. Taller de zonificación el día 24/08/2023.

Fotografías tomadas por Equipo CIMB. Equipo PMA-SPPA-SDA, 2023



Figura 6. Taller de caracterización y diagnóstico y salida de campo a la vereda Quiba el día 31/08/2023.

Fotografías tomadas por Equipo CIMB. Equipo PMA-SPPA-SDA, 2023

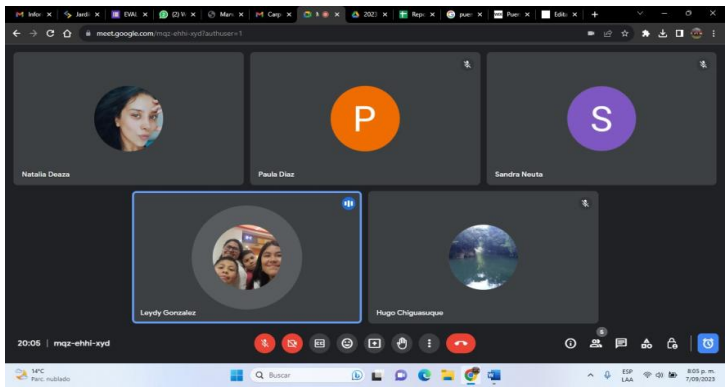


Figura 7. Encuentro virtual para el plan de acción el día 07/09/2022.

Fotografía tomada por Equipo CIMB. Equipo PMA-SPPA-SDA, 2023



Figura 8. Taller Plan de acción el día 22/09/2023.

Fotografías tomadas por Equipo CIMB. Equipo PMA-SPPA-SDA, 2023





Figura 9. Taller participativo comunitario el día 20/05/2024.
Fotografías tomadas por equipo CIMB. Equipo PMA-SPPA-SDA, 2024



Figura 10. Recorrido por el humedal de Tibanica el día 28/05/2024.

Fotografías tomadas por Equipo CIMB. Equipo PMA-SPPA-SDA, 2024.





Figura 11. Recorrido por el humedal de Tibanica y su área de influencia en Soacha el día 17/06/2024.

Fotografías tomadas por equipo CIMB, SDA, 2024.



Figura 12. Reunión con el Consejo de Territorio del CIMB el día 18/06/2024.

Fotografías tomadas por Equipo CIMB, SDA, 2024.



Figura 13. Reunión con el Consejo de Gobierno del CIMB el día 27/06/2024.
Fotografías tomadas por Equipo CIMB, SDA, 2024.

Por su parte, para el desarrollo de procesos participativos con la comunidad en general, organizaciones sociales, comunitarias y ambientales se concertó con los líderes ambientales locales la realización el 21 de octubre de 2023 del el primer taller de caracterización participativa del humedal de Tibanica con la comunidad en general, en el que participaron organizaciones y líderes ambientales locales, ejercicio en el que se dio una contextualización del proceso de actualización del PMA, el proceso de consulta previa con la comunidad del CIMB, y se brindaron las claridades relacionadas con los procesos administrativos y la importancia de la categoría Ramsar. Se dieron las claridades en relación con el alcance y funciones del instrumento PMA, su relación como instrumento supeditado a los lineamientos del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), la Política de Humedales del Distrito y demás instrumentos de planeación ambiental (Figura 14).

Posteriormente se presentaron por parte del equipo PMAs de la SPPA SDA los principales elementos de la caracterización del humedal en los componentes físicos, ecológicos y socioeconómicos. Posteriormente, se avanzó en la caracterización del área protegida con las organizaciones y líderes ambientales a través de la metodología de cartografía social.





Figura 14. Taller caracterización comunidad en general 21/10/2023.

Fotografías tomadas por Equipo PMA-SPPA-SDA, 2023.

Los días 18 de noviembre de 2023 y 9 de marzo de 2024 se adelantaron sesiones de trabajo con la comunidad en general para la implementación del taller de evaluación participativa de las condiciones del humedal. Se presentaron los resultados de la evaluación de la efectividad del manejo en el área protegida y de los resultados parciales de la evaluación en los componentes físicos, ecológicos y socioeconómicos. Posteriormente, se adelantó la evaluación participativa de tipo cualitativa a partir de lo expuesto por el equipo técnico con retroalimentación, validación, dudas y precisiones comunitarias (Figura 15).





Figura 15. Taller Evaluación participativa comunidad en general 18/11/2023 y 09/03/2024.

Fotografías tomadas por Jhoseph Rodríguez y Mireya Córdoba. Equipo PMA-SPPA-SDA, 2024.

El taller para analizar los avances en la propuesta de plan de acción se llevó a cabo el 6 de abril de 2024, en donde se presentó el esquema general del PMA y la síntesis de las principales problemáticas del humedal y las respuestas o acciones de atención de estas, en el marco de la metodología de cadena de valor y marco lógico. Frente a estas problemáticas se presentan los dieciséis proyectos del plan de acción propuestos, a los que se plantean

observaciones de adicionar un proyecto que desarrolle herramientas de financiación para la implementación de este PMA por parte de la comunidad, y posteriormente se analizaron en detalle tres de ellos (Figura 16).



Figura 16. Taller plan de acción con comunidad en general 06/04/2024.

Fotografías tomadas por Mireya Córdoba. Equipo PMA-SPPA-SDA, 2024.

Durante la reunión de trabajo del 25 de mayo de 2024, se empleó la metodología de revisión de aportes o sugerencias a partir del documento borrador del plan de acción enviado por correo previamente, se recibieron aportes por escrito con recomendaciones de complementación, precisiones y ajustes, además de resolver inquietudes planteadas por los asistentes, las cuales fueron resueltas por el equipo PMA y se tomaron en cuenta las recomendaciones para mejorar el documento.

Por solicitud de las comunidades, se llevó a cabo una revisión detallada de las fichas de los proyectos de *Fortalecimiento de la estrategia de educación ambiental* y de *Coordinación interinstitucional y comunitaria*, encontrando algunos elementos específicos que requerían ajustes. En términos generales, se acogieron e implementaron las solicitudes de las comunidades en relación con las fichas de los proyectos (Figura 17).

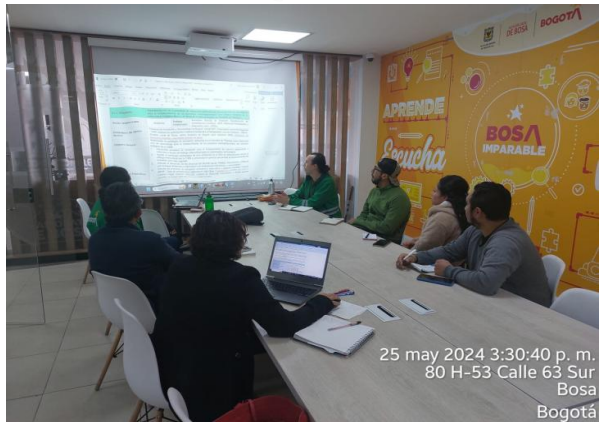


Figura 17. Taller plan de acción con comunidad en general 25/05/2024.

Fotografías tomadas por María Alejandra Piedra. Equipo PMA-SPPA-SDA, 2024.

Posteriormente, el 13/07/2024 se presentó a las organizaciones y lideres ambientales del territorio el avance en el capítulo de zonificación y el régimen de usos propuestos para la actualización del PMA de Tibanica, según el régimen legal vigente, propuesta frente a la cual se recibieron y acogieron ajustes y modificaciones especificas en relación a las áreas de usos sostenible, ampliándose en algunos sectores, y definiendo los senderos de educación ambiental, bajo la solicitud expresa de que en el capítulo se detalle su no endurecimiento y el mantenimiento como corredores vivos. Así mismo, se analizaron las ultimas precisiones en relación con las fichas de plan de acción relacionadas con caudal ecológico, mantenimiento de estructuras hidráulicas y recuperación de las condiciones ecosistémicas. En donde se resolvieron inquietudes y dudas (Figura 18).



Figura 18. Taller zonificación con comunidad en general 13/07/2024.

Fotografías tomadas Mireya Córdoba. Equipo PMA-SPPA-SDA, 2024.

Los aportes, propuestas, percepciones y solicitudes presentadas por la ciudadanía y organizaciones comunitarias que participaron en el proceso de actualización del PMA, fueron incorporadas en el instrumento; por lo cual, desde la Secretaría Distrital de Ambiente se hace un reconocimiento a la gestión y acciones desarrolladas por la ciudadanía en la conservación del humedal de Tibanica y agradece su participación en esta actualización.

Objetivos de Conservación

El humedal de Tibanica tiene los siguientes objetivos de conservación, que son los propósitos que se pretenden alcanzar a largo plazo. Estos se encuentran en línea con lo propuesto en el Plan de Manejo Ambiental del sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá (SDA y CAR, 2023):

1. Recuperar la calidad hídrica y restablecer el ingreso de un caudal ecológico con agua de buena calidad, prioritario para la preservación del humedal.

2. Conservar y mejorar las características ecológicas necesarias para la preservación de las especies de fauna y flora, en especial aquellas designadas como Valores Objeto de Conservación (VOC) con distribución restringida y condiciones particulares.

3. Conservar y fortalecer los valores culturales y procesos comunitarios en el humedal, con su manejo, gestión y estudio.

Valores Objeto de Conservación

De acuerdo con la Guía para la Planificación del Manejo en las Áreas Protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia (SINAP) (Ospina et al., 2020), los Valores Objeto de Conservación (VOC) se refieren a "aspectos o elementos materiales o inmateriales que representan los objetivos (de conservación) y que se utilizan como unidades de análisis para definir estrategias de manejo y analizar su efectividad".

Como parte de la presente actualización del PMA para el humedal de Tibanica, se definió un conjunto de VOC los cuales estarán en el centro de las estrategias de manejo y cuyo monitoreo será la base para evaluar periódicamente el estado de conservación del humedal. Para su definición se tomó como base una clave modificada de Franco et al., (2009).

La definición de los VOC se realizó teniendo en cuenta los 'filtros grueso y fino', enfoque que "plantea la conservación de comunidades, sistemas ecológicos y paisajes (filtro grueso) que permiten la conservación en su interior de pequeñas comunidades naturales o elementos de biodiversidad (filtro fino)" (Díaz-Leguizamón, 2016, p. 51). Al definir objetos de filtro grueso se busca conservar la mayoría de las especies y comunidades presentes y, de forma complementaria, la selección de objetos de filtro fino permite asegurar especies o elementos con requerimientos especiales sobre los que deberían enfocarse los esfuerzos de investigación y de inversión de recursos para su conservación.

La identificación y selección de los VOC se realizó a partir de un análisis técnico que permitió realizar una revisión de los elementos identificados en el diagnóstico del área protegida, para evaluarlos mediante una herramienta de definición de VOC basada en una clave de criterios para determinar prioridades de conservación (modificado de Franco et al., 2009).

A continuación, se describen los criterios usados en la clave:

1. El primer criterio de clasificación es establecer el tipo del VOC como elemento natural/ecológico o cultural.
2. El segundo criterio a partir del VOC natural establece el origen en especies nativas o exóticas, introducida o trasplantada
    2.1 Especie nativa: especie o subespecies o taxón que se encuentra dentro de sus áreas de distribución natural.

2.2 Especie exótica: especie o subespecie taxonómica, raza o variedad cuya área natural de dispersión geográfica no se extiende al territorio nacional ni a aguas jurisdiccionales y si se encuentra en el país es como resultado voluntario o involuntario de la actividad humana (Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.1.2.14.1),

2.3 Especie introducidas o trasplantadas: Es una especie, subespecie o taxón inferior e híbrido que se encuentra fuera de su distribución natural pasada o presente, incluyendo cualquier parte, gametos, semillas, huevos o propágulos. Por acción humana voluntaria o involuntaria.

3. El tercer criterio es a partir de especies nativas definir si es invasora o no invasora. Especie Invasora o potencialmente invasora son consideradas especie trasplantada o exótica que logra proliferar y dispersarse en el hábitat al que ha sido llevada (Gutiérrez, 2006).
4. El cuarto criterio es a partir de especies consideradas no invasoras. Este criterio está definido por el monitoreo, entendido como el registro de la presencia de especies y subespecies a lo largo del tiempo.
5. El quinto criterio es a partir de especies confirmadas en las áreas protegidas o con registros en los últimos tres años.

   5.1 Especie endémica: especie cuya distribución natural "se encuentra restringida a los límites políticos de un país o nación" (Chaparro-Herrera et al., 2013, p. 236, citando a Peterson y Watson 1998, Stiles 1998, Young 2007).

   5.2 Especie casi endémica: especie que "presenta la mitad o más de su distribución en un país, con extensiones menores hacia uno o más países vecinos" (Chaparro-Herrera et al., 2013, p. 236, citando a Stiles, 1998).

   5.3 Especie amenazada: Las especies en peligro o amenazadas (CR, EN, VU) son las que corren el riesgo de extinguirse si no se toman medidas para evitarlo, puesto que sus poblaciones han disminuido (Granizo et al. 2006, pág. 17).
6. El sexto criterio a partir de especie endémica o casi endémica y no amenazada y especie amenazada no endémica ni casi endémica. Especificidad de hábitat: propiedad de los organismos de ocupar un hábitat determinado únicamente por sus características ecológicas.
7. El séptimo criterio a partir de especies no amenazadas no endémicas ni casi endémicas. Amenazada por fragmentación: el nivel de tolerancia de las especies a los procesos de fragmentación en su hábitat.

8. El octavo criterio define la representatividad en las áreas protegidas del Distrito Capital dado por el porcentaje de áreas protegidas en donde se registran especies y subespecies con respecto a la totalidad de las áreas protegidas.
9. El noveno criterio define elementos patrimoniales, arqueológicos y saberes culturales factibles de ser considerados VOC en las áreas protegidas.

De acuerdo con lo anterior, en la Tabla 3 se puede observar la clave con los criterios para la definición de Valores Objeto de Conservación (VOC) para el humedal de Tibanica.

Tabla 3. Clave con criterios para la definición de Valores Objeto de Conservación (VOC).

Criterio	Variable		Pasar a:
1	A	Es un elemento de tipo natural o ecológico	2
	B	Es un elemento de tipo cultural	9
2	A	Es una especie nativa	3
	B	Es una especie exótica, introducidas o trasplantada	NA
3	A	No se cataloga como invasora o potencialmente invasora	4
	B	Se cataloga como invasora o potencialmente invasora	NA
4	A	Aves: 5 o más registros en los últimos 3 años	5
		Otra fauna: registrado en los últimos 3 años	
		Flora: registro confirmado en el área protegida	
	B	Aves: menos de 5 registros en los últimos 3 años	NA
		Otra fauna: no ha sido registrado en los últimos 3 años	
		Flora: sin registro confirmado en el área protegida	
5	A	Especie endémica o casi endémica y amenazada (CR, EN, VU).	PA
	B	Especie endémica o casi endémica y no amenazada (NT, LC, DD, NE).	6
	C	Especie amenazada (CR, EN, VU), no endémica ni casi endémica.	6
	D	Especie no amenazada (NT, LC, DD, NE), no endémica ni casi endémica.	7
6	A	Especie presente en 1 o 2 hábitats	PA
	B	Especie presente en más de 2 hábitats	8
7	A	Especies cuya movilidad o dispersión se ven afectadas por la fragmentación.	PB
	B	Especies cuya movilidad o dispersión no se ven afectadas por la fragmentación.	NA
8	A	La especie tiene registros en 50% o más de las áreas protegidas del D.C.	PB
	B	La especie tiene registros en menos del 50% de las áreas protegidas del D.C.	PA
9	A	Vestigios de patrimonio arqueológico y elementos del patrimonio cultural inmaterial (Memorias, saberes y prácticas colectivas sobre la conservación de los humedales).	VOC cultural
	B	Ninguno de los anteriores	NA

Fuente: Elaboración propia modificado de Franco et al., 2009.

NA=No Aplica: elemento evaluado que no aplica como Objeto Valor de Conservación; PA=Prioridad Alta: son las especies o subespecies endémicas o casi endémicas y que se encuentran amenazadas que por sus características tienen más riesgo de desaparecer y son consideradas como VOC; PB=Prioridad Baja: son las especies o subespecies que, a pesar de no ser endémicas ni casi endémicas y no estar

amenazadas son afectadas por procesos de fragmentación, pueden ser consideradas como VOC porque se afectan sus poblaciones, o especies endémicas y casi endémicas que están bien representadas en las áreas protegidas del distrito y no presentan alta especificidad de hábitat: VOC Cultural: son los elementos que cumplen los criterios de ser vestigios de patrimonio arqueológico y elementos del patrimonio cultural inmaterial (memorias, saberes y prácticas colectivas sobre la conservación del área protegida). Según las categorías de la IUCN: CR=En peligro crítico, EN=En peligro, VU=Vulnerable. NT=Casi amenazada, LC=Preocupación menor, DD=Datos insuficientes y NE=No evaluadas. Para la definición de las especies amenazadas se basó en la Resolución MADS No. 1912 de 2017

En la lista de VOC naturales se incluyeron las especies de aves y plantas endémicas y casi endémicas reportadas para el humedal. Esta selección final se realizó teniendo en cuenta los criterios definidos, estableciendo un conjunto de VOC de filtro grueso y fino que se complementan entre sí y reflejan tanto los criterios de selección considerados, como los intereses de conservación de la comunidad. A continuación, se presentan el listado de los VOC seleccionados para el humedal de Tibanica (Tabla 4).

Tabla 4. Valores Objeto de Conservación – humedal de Tibanica.

No.	TIPO	FILTROS	ELEMENTOS	VOC	DESCRIPCIÓN
1	Natural	Grueso	Agua	Capacidad hidráulica	Volumen del vaso del humedal requerido para mantener el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos y su provisión de servicios ecosistémicos, principalmente la regulación hídrica y la amortiguación de inundaciones.
2	Natural	Grueso	Hábitats	Vegetación de zona litoral, sumergida, flotante y emergente	Franjas inundables de flora acuática que incluyen plantas enraizadas emergentes como: *Begonia fischeri, Calceolaria bogotensis, Gratiola bogotensis, Juncus effusus, Fontinalis bogotensis, Senecio carbonellii*; enraizadas sumergidas como *Potamogeton sp*. y praderas flotantes compuestas por *Hydrocotyle ranunculoides, Limnobium laevigatum, Lemna spp., Bidens laevis* entre otras, tomadas de ecosistemas de referencia. Para encaminar que la estructura y composición de este tipo de cobertura natural, se recuperen con manejos adecuados.
3	Natural	Grueso	Hábitats	Vegetación de zona terrestre con elementos	Se indica que en los alrededores de los humedales fueron comunes bosques de franjas terrestres compuestos por

Tabla 4. Valores Objeto de Conservación – humedal de Tibanica.

No.	TIPO	FILTROS	ELEMENTOS	VOC	DESCRIPCIÓN
				arbóreos, arbustivos y herbazales que ofrecen hábitat a la fauna nativa	especies como Aliso (*Alnus acuminata*), palo blanco (*Ilex kunnthiana*), Arrayanes (*Myrciantehesb* spp.), Raque (Vallea stipularis), Té de Bogotá (*Symplocos theiformis*), Nogal (*Juglans neotropica),* Mano de oso (*Oreopanax insisus*). La conservación del VOC tiene especial énfasis en las asociaciones vegetales de Bosques y matorrales de zonas inundables (de aliso y laurel) y Bosques de planicie no inundable (de palo blanco, raque y arrayán) (Van der Hammen 1998). Para encaminar que la estructura y composición de este tipo de cobertura natural, se recuperen con manejos adecuados.
4	Natural	Fino	Flora	*Stachys Bogotensis* Kunth (Frega platos)	Especie la cual se cataloga como de origen nativo endémico, cuya región biogeográfica corresponde a los andes colombianos y Sierra nevada de Santa Marta más específicamente en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cauca, Cesar, Cundinamarca, Meta, Nariño, Norte de Santander, Santander a una altitud de 1700 a 3800 m.s.n.m; su estado de amenaza no se encuentra evaluada según el Catálogo de plantas y líquenes de Colombia (Bernal, et al. 2019). (PA)
5	Natural	Fino	Flora	*Croton coriaceus* Kunth (Sangregado)	Especie nativa, se distribuye en la cordillera de los Andes entre los 2600 a los 3000 m.s.n.m, entre Colombia y Ecuador, se encuentra catalogada como vulnerable (VU) según la clasificación de la UICN, mientras que en el Catálogo de plantas y líquenes de Colombia (Bernal, *et al.* 2019). No se ha evaluado, está amenazada debido a la presión que se ejerce a su hábitat por la implementación de sistemas productivos. (PA).

Tabla 4. Valores Objeto de Conservación – humedal de Tibanica.

No.	TIPO	FILTROS	ELEMENTOS	VOC	DESCRIPCIÓN
6	Natural	Fino	Flora	*Verbesina arborea* Kunth (Tabaquillo – Madre de agua)	Especie nativa, con distribución en el norte de los Andes a una altitud de 600 a 3.500 m.s.n.m. su estado de amenaza no se encuentra evaluada según el Catálogo de plantas y líquenes de Colombia (Bernal, *et al.* 2019) (PB).
7	Natural	Fino	Flora	*Viburnum tinoides* L.f. (Chucua/ Garrocho)	Especie nativa, cuya región biogeográfica corresponde a los andes colombianos y venezolanos a una altitud de 920 a 3724 m.s.n.m; su estado de amenaza no se encuentra evaluada según el Catálogo de plantas y líquenes de Colombia (Bernal, et al. 2019). (PB)
8	Natural	Grueso	Comunidad biológica	Comunidad de aves acuáticas y semiacuáticas nativas y migratorias)	Especies de aves que dependen ecológicamente de los humedales (WI 2006, como se cita en Ruiz-Guerra, 2012) y/o de la vegetación asociada a ellos. Las aves estrictamente acuáticas son las que dependen del agua y presentan características corporales asociadas a ella, mientras que las no estrictas o semiacuáticas son reconocidas como pertenecientes a órdenes de aves terrestres pero que dependen de la vegetación flotante y emergente o de las orillas de los cuerpos de agua (Ruíz-Guerra, 2012). De estas especies de aves acuáticas o semiacuáticas nativas residentes y migratorias, reportadas para el humedal, se destacaron algunas como VOC de filtro fino con Prioridad Alta (PA) debido principalmente a su condición de endemismo y amenaza, por lo que se hace necesario enfocar en ellas no sólo esfuerzos de monitoreo sino de investigación y recuperación de sus hábitats. Aquellas aves acuáticas y semiacuáticas que obtuvieron

Tabla 4. Valores Objeto de Conservación – humedal de Tibanica.

No.	TIPO	FILTROS	ELEMENTOS	VOC	DESCRIPCIÓN
					calificación de Prioridad Baja (PB) no se incluyeron como VOC de filtro fino.
9	Natural	Fino	Fauna	*Dendropsophus molitor* (Rana Sabanera)	Especie de anfibio endémica del altiplano cundiboyacense, dependiente de la presencia de cuerpos de agua Guarnizo et al., 2014. (PA).
10	Natural	Fino	Fauna	*Atractus crassicaudatus* (Culebra Sabanera)	Especie de reptil endémica del altiplano cundiboyacense, asociada a zonas de alta humedad, posiblemente vulnerable al cambio climático Paternina et al., 2017. (PB).
11	Natural	Fino	Fauna	*Erythrolamprus epinephelus* (Culebra de pantano)	Especie de reptil con distribución restringida al norte de Sudamérica, Panamá y Costa Rica Escalona, 2017. (PB).
12	Natural	Fino	Fauna	*Neogale frenata* (Comadreja de cola larga)	Mamífero que se puede considerar especie sombrilla dada su posición en la cadena trófica y requerimientos de hábitat, se puede considerar especie bandera al ser carismática y atraer atención de la comunidad, su dispersión se ve muy afectada por la fragmentación. (PB).
13	Natural	Fino	Fauna	*Chrysomus icterocephalus* bogotensis (Monjita cabeciamarilla)	Subespecie de ave semiacuática, endémica del altiplano cundiboyacense. Muy asociada a los juncales (PA).
14	Natural	Fino	Fauna	*Spinus spinescens* (jilguero andino)	Especie de ave de franja terrestre casi endémica, con distribución restringida a los Andes del norte de Sudamérica (PB).
15	Natural	Fino	Fauna	*Oxyura jamaicensis* (Pato Turrio)	Especie de ave acuática, con una subespecie endémica de los humedales altoandinos colombianos, categorizada en peligro (EN) a nivel nacional (PA).
16	Natural	Fino	Fauna	*Gallinago nobilis* (Caica paramuna)	Especie de ave acuática casi endémica, restringida a elevaciones por encima de los 2700 m en el norte de los Andes. Categorizada por la

Tabla 4. Valores Objeto de Conservación – humedal de Tibanica.

No.	TIPO	FILTROS	ELEMENTOS	VOC	DESCRIPCIÓN
					UICN como Casi amenazada (NT). (PB).
17	Cultural	Grueso	Saberes	Memoria, saberes y prácticas colectivas	Conocimientos teóricos y prácticos, empíricos de comunidades y líderes ambientales para la protección y conservación del humedal.
18	Cultural	Grueso	Organizaciones ambientales	Organizaciones comunitarias creadas a partir de procesos colectivos de educación ambiental.	El humedal, cuenta con organizaciones comunitarias ambientales que han generado procesos de educación ambiental, monitoreo y apropiación del ecosistema de humedal

Fuente: Elaboración propia.

Estructura del Plan de Manejo Ambiental del humedal de Tibanica

La Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) como autoridad ambiental encargada de realizar la actualización del PMA del humedal de Tibanica toma como referencia la "Guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia", adoptada bajo la Resolución 196 de 2006 emitida por el MADS. En consecuencia, el presente PMA se desarrolla teniendo en cuenta la siguiente estructura: preámbulo, descripción, evaluación, prospectiva, zonificación y plan de acción (Figura 19).

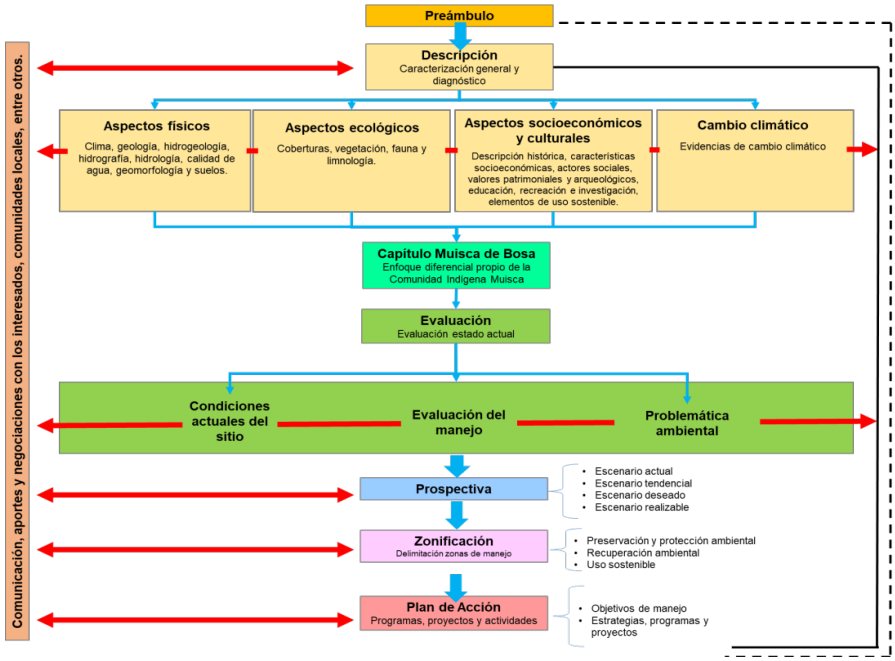


Figura 19. Estructura y contenido del PMA del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de la Resolución MADS 0196 del 01 de febrero de 2006, p. 8.

En este sentido, el documento consta de seis capítulos, cuyos contenidos surgen del trabajo realizado entre la SDA, comunidad y entidades distritales, los cuales se describen a continuación:

Capítulo I. Descripción: se describen las características generales y el diagnóstico del humedal de Tibanica, marco normativo, ubicación y las características físicas, ecológicas, socioeconómicas y culturales. También se resaltan evidencias relacionadas con el cambio climático.

Capítulo II. Capítulo Muisca de Bosa: Integra los aspectos socioeconómicos y culturales pertinentes, especialmente los identificados por la Comunidad Muisca de Bosa en el marco del cumplimento de la Consulta Previa para la actualización del PMA del humedal de Tibanica.

Capítulo III. Evaluación: menciona los resultados de las condiciones actuales del humedal de Tibanica, donde se incluye la evaluación de los criterios físico, ecológico, socioeconómico, cultural; así mismo, se presentan los resultados de la evaluación del manejo y las problemáticas ambientales identificadas.

Capítulo IV. Prospectiva: presenta los resultados de los talleres y escenarios de prospectiva.

Capítulo V. Zonificación: se describen criterios para la actualización de las zonas de manejo y se presenta el régimen de usos.

Capítulo VI. Plan de Acción: se relaciona el plan de acción conformado por objetivos de manejo, estrategias, programas, proyectos, actividades e indicadores.

REFERENCIAS

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2006). Política de Humedales del Distrito Capital. Bogotá D.C. http://ambientebogota.gov.co/politicas-de-humedales-del-distrito-capital.

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2021). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C. [Decreto 555 de 2021]. Recuperado de https://sisjur.bogotajuridica.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=119582.

Bernal, R., S.R. Gradstein & M. Celis (eds.). (2019). Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co

Chaparro-Herrera, S., Echeverry-Galvis, M. A., Córdoba-Córdoba, S. y Sua-Becerra, A. (2013). Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. 109 Biota Colombiana, 14(2), 235-272 pp.

Convención de Ramsar. (s.f). La Convención sobre los humedales y su misión. Recuperado de https://www.ramsar.org/es/acerca-de/la-convencion-sobre-los-humedales-y-su-mision.

Convención de Ramsar. (1971). Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/current_convention_s.pdf

Convención de Ramsar (2010). Manejo de cuencas hidrográficas: Integración de la conservación y del uso racional de los humedales en el manejo de las cuencas hidrográficas. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales, 4ª edición, Vol. 9. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza).

Díaz-Leguizamón, M.C. (2016). *Guía para la elaboración de planes de manejo en las áreas del sistema de PNN de Colombia*. Parques Nacionales Naturales de Colombia, Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas, Grupo Planeación y Manejo. Bogotá D.C. https://corpoguajira.gov.co/wp/wp-content/uploads/2020/09/Guia-para-la-elaboracion-de-planes-de-manejo-en-las-areas-del-sistema-de-PNN.pdf

Escalona, M. (2017). Range extension for Erythrolamprus epinephelus bimaculatus (Cope, 1899) and E. e. opisthotaenius (Boulenger, 1908) in Venezuela (Serpentes: Colubridae). Herpetology Notes, Volume 10: 511-515.

Franco, A. M., Amaya-Espinel, J. D., Umaña Villaveces, A. M. Baptiste E., M. P. y Cortés, O. (Eds.) (2009). Especies focales de aves de Cundinamarca. Instituto Alexander Von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Bogotá D.C. 140 p.

Granizo, Tarcisio et al. (2006). Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA. Quito: TNC y USAID. http://www.conservationgateway.org/documents/manual_pca_spanish_1.pdf.

Guarnizo, C.E, Armesto, O., Acevedo, A. (2014). *Dendropsophus labialis*. En: Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia Volumen 2 (2): 56-61.

Gutiérrez F. 2006. Estado de conocimiento de especies invasoras. Propuesta de lineamientos para el control de los impactos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, D.C. - Colombia. 158 p. Disponible en http://hdl.handle.net/20.500.11761/31392

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (julio de 2002). Política Nacional Para Humedales Interiores De Colombia. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Poli%CC%81ticaNacional-de-Humedales.pdf

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (01 de febrero de 2006). Resolución 196 de 2006. Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia. https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Sistema_Gestion_de_Calidad/Procesos%20y%20procedimientos%20Vigente/Normatividad_Gnl/Resolucion%200196%20de%202006-Feb-01.pdf.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (26 de mayo de 2015). Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. [Decreto 1076 de 2015]. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153.

Ospina Moreno, M., Chamorro Ruiz, S., Anaya García, C., Echeverri Ramírez, P., Atuesta, C., Zambrano, H., Abud, M., Herrera, C., Ciontescu, N., Guevara, O., Zarrate, D. y Barrero, A. (2020). *Guía para la planificación del manejo en las áreas protegidas del SINAP Colombia*. 159 pp. Cali - Colombia. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Guia_sinap_acoplado.pdf

Paternina, R. F., Capera, V. H. (2017). *Atractus crassicaudatus*. En: Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia. Volumen 3 (2): 7-13.

Renjifo, L. M., Amaya-Villarreal, A. M., Burbano-Girón, J. y Velásquez-Tibatá, J. (2016). Libro Rojo de Aves de Colombia. Vol. II Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y sierra nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 564 p.

Ruiz-Guerra, C. (2012). Lista de Aves Acuáticas de Colombia. Asociación Calidris. DOI: 10.13140/RG.2.1.2511.8244. https://www.researchgate.net/publication/274893747_Lista_de_Aves_Acuaticas_de_Colombia.

Secretaría de la Convención de Ramsar. (2010). Uso racional de los humedales: Conceptos y enfoques para el uso racional de los humedales. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales, 4ª edición, vol. 1. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza). https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/lib/hbk4-01sp.pdf

Secretaría Distrital de Ambiente y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2023). Plan de Manejo Ambiental del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá. https://www.ambientebogota.gov.co/plan-de-manejo-ambiental-pma-sitio-ramsar-complejo-de-humedales-urbanos-del-distrito-capital-de-bogota.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity. (2004) The Ecosystem Approach, (CBD Guidelines) Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity 50 p. https://www.cbd.int/doc/publications/ea-text-en.pdf.

Sua-Becerra y Chaparro-Herrera. (2015). Aves endémicas, amenazadas, extintas y escapadas. En: Chaparro-Herrera, S. y Ochoa D. (eds). (2015). Aves de los humedales de Bogotá: Aportes para su conservación. Asociación Bogotana de Ornitología –ABO. Bogotá D.C. Colombia. 92 pp.

Van der Hammen, T. (1998). Plan Regional de Gestión Ambiental de la Cuenca Alta del Río Bogotá, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, Bogotá. https://sie.car.gov.co/bitstream/handle/20.500.11786/33796/28263.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ACTUALIZACIÓN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL DE TIBANICA



Cabildo Indígena Muisca de Bosa

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE
BOGOTÁ

ACTUALIZACIÓN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL DE TIBANICA

CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE
BOGOTÁ D.C, 2025

TABLA DE CONTENIDO

1 DESCRIPCIÓN 11
1.1 MARCO NORMATIVO 11
1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA 18
1.3 ASPECTOS FÍSICOS 20
1.3.1 Clima 20
1.3.1.1 Caracterización regional 20
1.3.1.2 Caracterización Local 25
1.3.1.3 Clasificación climática 37
1.3.2 Hidrografía 38
1.3.2.1 Sistemas lóticos 38
1.3.2.2 Sistemas lénticos 40
1.3.2.3 Aportes de aguas del sistema de alcantarillado pluvial 42
1.3.3 Hidrología 45
1.3.3.1 Monitoreo de nivel del agua 46
1.3.4 Calidad del agua 46
1.3.4.1 Condiciones para la vida acuática 47
1.3.4.2 Carga contaminante 48
1.3.4.3 Indicadores microbiológicos 50
1.3.4.4 Condiciones del medio 51
1.3.4.5 Estado de conexiones erradas 52
1.3.5 Geología e hidrogeología 54
1.3.5.1 Geología histórica 55
1.3.5.2 Geología regional 59
1.3.5.3 Geología local 63
1.3.5.4 Hidrogeología regional 65
1.3.5.5 Hidrogeología local 69
1.3.6 Geomorfología 72
1.3.6.1 Sistema de clasificación y jerarquización de las categorías geomorfológicas 73
1.3.6.2 Geomorfología regional 75
1.3.6.3 Geomorfología local multitemporal 76
1.3.7 Suelos 83

1.3.7.1 Aspectos del suelo 85
1.3.7.2 Zonificación geotécnica 87
1.3.7.3 Horizontes de suelos 89
1.4 ASPECTOS ECOLÓGICOS 92
1.4.1 Coberturas 92
1.4.2 Vegetación 98
1.4.2.1 Composición 98
1.4.2.2 Estructura 105
1.4.3 Fauna 108
1.4.3.1 Composición de especies de fauna 109
1.4.4 Limnología 120
1.4.4.1 Estado trófico 121
1.4.4.2 Caracterización de comunidades hidrobiológicas 122
1.5 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES 130
1.5.1 Descripción histórica del proceso de poblamiento del humedal de Tibanica 130
1.5.2 División político-administrativa 142
1.5.3 Estratificación local 146
1.5.4 Servicios Públicos 146
1.5.5 Actores sociales 147
1.5.6 Valores patrimoniales y arqueológicos 151
1.5.7 Educación, recreación e investigación 153
1.5.8 Caracterización del entorno del humedal de Tibanica 156
1.5.8.1 Estructura urbana 156
1.5.8.2 Tratamientos urbanísticos 163
1.5.8.3 Elementos de usos sostenible en el humedal de Tibanica 168
1.6 EVIDENCIAS DE CAMBIO CLIMÁTICO 178
1.6.1 Humedales y cambio climático 178
1.6.2 Vulnerabilidad del humedal 180
1.6.3 Predicciones y proyecciones climáticas relevantes para el humedal 181
1.6.4 Evidencias de cambio climático en las poblaciones de aves 184
1.7 REFERENCIAS 187

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Marco normativo para la planificación del humedal de Tibanica. 11
Tabla 2. Estaciones climatológicas existentes en el área de influencia del humedal de Tibanica. 25
Tabla 3. Estaciones climatológicas seleccionadas para el análisis climático del humedal de Tibanica. 28
Tabla 4. Resumen del modelo climatológico de Caldas 38
Tabla 5. Clases de clima según Lang 38
Tabla 6. Codificación de la unidad hidrográfica. 39
Tabla 7. Áreas aferentes del humedal de Tibanica. 42
Tabla 8. Descripción y características de área de drenaje y descargas del humedal de Tibanica. 43
Tabla 9. Valores de referencia para parámetros de calidad de agua según normatividad Nacional y Distrital Condiciones para la vida acuática 47
Tabla 10. Unidades geológicas de la sabana de Bogotá ver Figura 30. 60
Tabla 11. Descripción de unidades geológicas aledañas al humedal. 61
Tabla 12. Áreas y porcentajes de las unidades geológicas locales. 64
Tabla 13. Propiedades físicas de las formaciones geológicas. 69
Tabla 14. Características de las unidades hidrogeológicas. 72
Tabla 15. Descripción unidades geomorfológicas. 76
Tabla 16. Relación de Fotografías aéreas utilizadas para el análisis multitemporal por estereoscopia del área de influencia del humedal de Tibanica. 77
Tabla 17. Distribución de unidades geomorfológicas locales de 1956. 78
Tabla 18. Distribución de unidades geomorfológicas locales de 1976. 80
Tabla 19. Distribución de unidades geomorfológicas locales de 2022. 81
Tabla 20. Coberturas encontradas en el humedal de Tibanica. 92
Tabla 21. Composición faunística del humedal de Tibanica. 109
Tabla 22. Herpetofauna presente en el humedal de Tibanica. 113
Tabla 23. Especies de aves del humedal de Tibanica según su categoría de distribución, amenaza o inclusión en apéndices CITES. 117
Tabla 24. Mamíferos presentes en el humedal de Tibanica. 118
Tabla 25. Puntos de muestreo de parámetros hidrobiológicos en el humedal de Tibanica. 121
Tabla 26. Estado trófico del humedal de Tibanica según fuentes bibliográficas. 121
Tabla 27. Comparativo crecimiento poblacional de la localidad de Bosa y Bogotá D.C. 145
Tabla 28. Funciones y competencias institucionales. 149
Tabla 29. Entidades de apoyo en el manejo integral del humedal. 150
Tabla 30. Actores del sector económico en el entorno del humedal de Tibanica. 151
Tabla 31. Sitios y lugares sagrados identificados por la Comunidad Muisca de Bosa – POT. 152

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 32. Publicaciones desde el año 2018 en adelante relacionadas al humedal de Tibanica. 154
Tabla 33. Equipamientos cercanos al humedal de Tibanica. 163
Tabla 37. Equipamientos registrados en el humedal de Tibanica. 169
Tabla 38. Infraestructura registrada en el humedal de Tibanica. 175
Tabla 39. Resultados del ensamble multimodelo y RCP´s para Colombia según la Tercera Comunicación sobre Cambio Climático del IDEAM. 184

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del humedal de Tibanica. 19
Figura 2. Comportamiento mensual del viento 2015 - 2019 Aeropuerto Internacional El Dorado. 23
Figura 3. Localización del humedal de Tibanica dentro del mapa de clasificación climática de Bogotá. 24
Figura 4. Estaciones de monitoreo de clima en el área de influencia del humedal de Tibanica. 27
Figura 5. Distribución mensual multianual de la precipitación 2002-2016. 28
Figura 6. Distribución espacial de la precipitación media anual 2002-2016. 29
Figura 7. Distribución mensual multianual de la temperatura 2002-2016. 30
Figura 8. Distribución mensual multianual de la Humedad Relativa 2002-2016. 31
Figura 9. Distribución mensual multianual del Brillo Solar 2002-2016 32
Figura 10. Ubicación estación Kennedy de la RMCAB con respecto a la localización del humedal de Tibanica. 33
Figura 11. Comportamiento medio multianual de la velocidad del viento para la estación Kennedy de la RMCAB. 34
Figura 12. Velocidad del viento promedio horaria mensual para la estación KENNEDY de la RMCAB. En el eje horizontal se muestran los meses del año y en el eje vertical las horas del día. 35
Figura 13. Distribución mensual multianual de la Evapotranspiración potencial 2002-2016. 36
Figura 14. Climodiagrama promedio multianual para la zona de influencia del humedal de Tibanica 2002-2016. 37
Figura 15. Ubicación del humedal de Tibanica dentro de la subcuenca del Río Tunjuelo. 41
Figura 16. Área de drenaje del humedal de Tibanica. 44
Figura 17. Balance hídrico promedio periodo 2002-2016 por el método de Thornthwaite humedal de Tibanica. 45
Figura 18. Resultados de monitoreo de Oxígeno Disuelto en el humedal de Tibanica. 48
Figura 19. Resultados de monitoreo de DBO5 en el humedal de Tibanica. 49
Figura 20. Resultados de monitoreo de DQO en el humedal de Tibanica. 49
Figura 21. Resultados de monitoreo de Fósforo Total en el humedal de Tibanica. 50
Figura 22. Resultados de monitoreo de Nitrógeno Total Kjeldahl en el humedal de Tibanica. 50
Figura 23. Resultados de monitoreo de Coliformes Totales en el humedal de Tibanica. 51
Figura 24. Resultados de monitoreo de Temperatura en el humedal de Tibanica. . 52
Figura 25. Resultados de monitoreo de pH en el humedal de Tibanica. 52
Figura 26. Estado de conexiones erradas humedal de Tibanica. 53
Figura 27. Descargas de aguas residuales clausurados. 54
Figura 28. Evolución Geológica del territorio colombiano asociado a la Sabana de Bogotá y sus humedales. 56
Figura 29. Evolución geológica de la Cordillera Oriental. 57

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Figura 30. Geología Regional de la sabana de Bogotá. 60
Figura 31. Unidades geológicas locales. 64
Figura 32. Modelo hidrogeológico esquemático de la cuenca de la sabana de Bogotá. 67
Figura 33. Localización humedal de Tibanica dentro del modelo hidrogeológico conceptual. 70
Figura 34. Unidades hidrogeológicas. 71
Figura 35. Esquema de jerarquización propuesto para INGEOMINAS. 74
Figura 36. Geomorfología regional. 75
Figura 37. Geomorfología local de 1956. 78
Figura 38. Geomorfología local de 1976. Fuente: Elaboración propia, basado en estudio de Fulecol – SDA (2015). 79
Figura 39. Geomorfología local de 2022. 81
Figura 40. Fotografía de las geoformas presentes en el humedal. 82
Figura 41. Corte esquemático por dos "chucuas" (humedales alargados en valles) y su interfluvio (áreas entre valles de drenaje natural). Situación actual (A) parte superior y original reconstruida (B) parte media. Parte inferior (C) un detalle de la situación original reconstruida, mostrando cómo debe haber sido el movimiento del agua del subsuelo y la superficie. 84
Figura 42. Mapa de zonificación geotécnica del humedal. 88
Figura 43. Mapa de puntos de levantamiento de calicatas. 89
Figura 44. Izquierda: Calicata levantada de 55 cm de profundidad. Derecha: Matriz de color en húmedo pardo oscuro, textura arcillosa y presencia de Lumbricidae a profundidades de 40cm del suelo. 90
Figura 45. Izquierda: Calicata levantada de 70 cm de profundidad. Derecha: Escombros de construcción encontrados a diferentes profundidades de la calicata levantada. 91
Figura 46. Mapa de cobertura del humedal de Tibanica. 96
Figura 47. Diferentes coberturas encontradas en el humedal de Tibanica. 97
Figura 48. Riqueza de géneros y especies por familia botánica. 101
Figura 49. Clasificación por origen de las especies humedal de Tibanica. 102
Figura 50. Clasificación UICN para los registros florísticos humedal de Tibanica. 103
Figura 51. Reporte de especies invasoras para el humedal de Tibanica. 105
Figura 52. Índice de Valor de Importancia para el humedal de Tibanica. Abundancia relativa (AR); Frecuencia relativa (FR); Dominancia relativa (DR). 106
Figura 53. Distribuciones de alturas y DAP para la Reserva Distrital de Humedal de Tibanica. 107
Figura 54. Cantidad de familias y especies o morfoespecies por orden de invertebrados presentes en el humedal de Tibanica. 111
Figura 55. Herpetofauna en el humedal de Tibanica. Izquierda: *Dendropsophus molitor*, derecha: *Erythrolamprus epinephelus*. 114
Figura 56. Riqueza de aves por familia en el humedal de Tibanica. 115
Figura 57. Aves del humedal de Tibanica. De izquierda a derecha: *Chrysomus icterocephalus bogotensis, Mimus gilvus* y *Spatula discors*. 116
Figura 58. Perro feral o semiferal en el humedal de Tibanica. 120
Figura 59. Abundancia relativa por división de Perifiton en el humedal de Tibanica en los años 2020 y 2021. 123

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Figura 60. Abundancia relativa por división de Fitoplancton en el humedal de Tibanica en los años 2019, 2020 y 2021. 125
Figura 61. Abundancia relativa por clase de Zooplancton en el humedal de Tibanica en los años 2019, 2020 y 2021. Nematoda S.D, Tardigrada S.D y Ciliophora S.D corresponden a clases no identificadas dentro de dichos phyla. Crustacea S.D corresponde a una clase no identificada de este subphylum. 126
Figura 62. Abundancia relativa por clase de Macroinvertebrados acuáticos en el humedal de Tibanica en los años 2019, 2020 y 2021. 128
Figura 63. Carta Militar de la zona de Bosa 1930. 135
Figura 64. Municipio de Bosa 1946. 137
Figura 65. Mapa localización humedal de Tibanica en la localidad de Bosa. 144
Figura 66. Cobertura de Servicios Públicos en el área de influencia del humedal de Tibanica 147
Figura 67. Sistema vial. 158
Figura 68. Áreas de Actividad. 161
Figura 69. Usos del suelo. 162
Figura 70. Equipamientos. 164
Figura 71. Altura media de manzanas de edificabilidad. 166
Figura 72. Criterios de Priorización Grupo 1 para Ámbitos Integrales del cuidado. 168
Figura 73. Localización de Equipamientos al interior del humedal de Tibanica. ... 174
Figura 74. Localización de Infraestructura humedal de Tibanica. 177

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

LISTA DE SIGLAS

CAR: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca
CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
CIMB: Comunidad Indígena Muisca de Bosa
DBO: Demanda Bioquímica de Oxígeno
DQO: Demanda Química de Oxígeno
EAAB: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá
EEP: Estructura Ecológica Principal
GMB: Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad
IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IDIGER: Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático
OD: Oxígeno disuelto
PMA: Plan de Manejo Ambiental
POMCA: Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas
POT: Plan de Ordenamiento Territorial
SDA: Secretaría Distrital de Ambiente
SDP: Secretaría Distrital de Planeación
SGC: Servicio Geológico Colombiano
SIB: Sistema de Información de Biodiversidad de Colombia
UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

1 DESCRIPCIÓN

1.1 MARCO NORMATIVO

En relación con el marco normativo de nivel internacional, nacional y local de aplicación para la planificación del territorio del humedal de Tibanica, a continuación, se presenta un resumen de las normas y documentos relacionados con el manejo de los ecosistemas de humedal (Tabla 1):

Tabla 1. Marco normativo para la planificación del humedal de Tibanica.

Nivel	Norma	Descripción
INTERNACIONAL	Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas – Ramsar (1971).	Convenio internacional que busca la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo.
	Convenio Sobre la Diversidad Biológica (CBD) – Naciones Unidas (1992).	Tratado internacional jurídicamente vinculante con tres objetivos principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos
	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1994).	Convenio internacional que tiene como objetivo lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenos peligrosas en el sistema climático.
	Resoluciones VIII 14 8 Convención Ramsar.	Nuevos lineamientos para la planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales.
	Manual Ramsar No. 18. Manejo de los humedales. (2010)	Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales. Manejo de humedales. Marcos para manejar Humedales de Importancia.
NACIONAL	Constitución Política de Colombia 1991.	Se destacan los siguientes artículos: Art. 8. Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la nación. Art. 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Tabla 1. Marco normativo para la planificación del humedal de Tibanica.

Nivel	Norma	Descripción
		puedan afectar. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines. Art. 80 El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.
	Decreto - Ley 2811 de 1974.	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
	Decreto Nacional 1449 de 1977.	Reglamenta las normas relacionadas con conservación de los recursos naturales renovables, conservación, protección y aprovechamiento de las aguas, definidos en la Ley 135 de 1961 y el Decreto 2811 de 1974.
	Decreto Nacional 1541 de 1978.	Reglamenta las normas relacionadas con el recurso agua. Define las aguas, lagos, lagunas, ciénagas y pantanos son bienes de uso público.
	Ley 99 de 1993 - Congreso de la República de Colombia.	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
	Ley 165 de 1994 - Congreso de Colombia.	Colombia ratifica el “Convenio Sobre la Diversidad Biológica”, a través de la Política Nacional de Biodiversidad.
	Ley 357 de 1997 - Congreso de Colombia.	Por medio de la cual se aprueba la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", suscrita en Ramsar el dos (2) de febrero de mil novecientos setenta y uno (1971).
	Ley 388 de 1997 - Congreso de Colombia.	Tiene como objetivo armonizar y actualizar las disposiciones de la Ley 9 de 1989 con la Constitución Política de Colombia, la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo, la Ley Orgánica de Áreas Metropolitanas y la Ley por la que se crea el Sistema Nacional Ambiental. Señala la existencia

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Tabla 1. Marco normativo para la planificación del humedal de Tibanica.

Nivel	Norma	Descripción
		de condiciones en el ordenamiento territorial que se establecen como determinantes de este.
	Sentencia T 194 de 1999 de la Corte Constitucional.	Establece que los humedales son parte de las riquezas naturales de la nación.
	Resolución 475 de 2000 – MAVDT.	Por la cual se adoptan unas decisiones sobre las áreas denominadas borde norte y borde noroccidental del proyecto de Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá.
	Resolución 621 de 2000 - Ministerio del Medio Ambiente.	Por la cual se resuelven unos recursos de reposición.
	Radicado 0253-01 AP de 2001 – Fallo del Consejo de Estado.	Establece que la función de la preservación y restauración de la biodiversidad y los recursos hídricos prevalece sobre la función recreativa de los humedales.
	Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia – 2002.	Su objetivo es propender por la conservación y el uso sostenible de los humedales interiores de Colombia con el fin de mantener y obtener beneficios ecológicos, económicos y socioculturales, como parte integral del desarrollo del país.
	Sentencia T 666 de 2002 de la Corte Constitucional.	Establece el deber de las entidades de protección de los humedales como áreas de especial importancia ecológica.
	Resolución 157 de 2004 - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).	Por la cual se reglamenta el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la Convención Ramsar (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial).
	Resolución 196 de 2006 – MAVDT.	Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial).
	Resolución 1128 de 2006 – MAVDT.	Ajusta las competencias relativas a la adopción de los planes de manejo.
	Decreto 2372 de 2010 – MAVDT.	Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 1. Marco normativo para la planificación del humedal de Tibanica.

Nivel	Norma	Descripción
		categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones.
	Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (2010).	Tiene como objetivo garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente.
	Ley 1524 de 2012	Por la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
	Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). MADS (2012).	Tiene como objetivo: promover la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (GIBSE), de manera que se mantenga y mejore la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos, a escalas nacional, regional, local y transfronteriza, considerando escenarios de cambio y a través de la acción conjunta, coordinada y concertada del Estado, el sector productivo y la sociedad civil.
	Ley 1523 de 2012 - Congreso de Colombia.	Por la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
	Decreto 1640 de 2012 – MADS.	Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones.
	Decreto 2041 de 2014 – MADS.	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.
	Sentencia del Río Bogotá – 2014.	Decisión 4.27. Ordena al D.C. y a la CAR a: Identificar, inventariar y delimitar todos y cada uno de los humedales y zonas de amortiguación de crecientes en su respectiva jurisdicción. Adoptar las medidas necesarias para el restablecimiento de su estructura y función como ecosistemas.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 1. Marco normativo para la planificación del humedal de Tibanica.

Nivel	Norma	Descripción
		Propender por su aprovechamiento y uso sostenible.
	Decreto 1076 de 2015 – MADS.	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
	Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 2015-2025.	Orienta las acciones del Estado y de la sociedad civil en cuanto al conocimiento del riesgo, la reducción del riesgo y el manejo de desastres en cumplimiento de la Política Nacional de Gestión del Riesgo, que contribuyan a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y el desarrollo sostenible en el territorio nacional.
	Plan de Acción de Biodiversidad 2016 - 2030.	Plantea metas para el 2020, 2025 y 2030 las cuales giran en torno a 5 ejes como: la gestión del riesgo, gestión del conocimiento, la calidad de vida, gobernanza, la conservación de la naturaleza y los compromisos internacionales adquiridos por Colombia.
	Política Nacional de Cambio Climático 2017.	Promueve una gestión del cambio climático que contribuya a avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono, que reduzca los riesgos asociados a las alteraciones por efectos del cambio climático.
	Decreto Nacional 1468 de 2018 – MADS.	Por el cual se adiciona una sección al Decreto 1076 de 2015, con el fin de designar al Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá para ser incluido en la lista de Humedales de Importancia Internacional Ramsar, en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 357 de 1997.
	Resolución 0957 de 2018 – MADS.	Adopta la guía técnica para el acotamiento de rondas hídricas y áreas de conservación aferente.
	Resolución 0957 de 2019 – CAR Cundinamarca.	Por medio de la cual se aprueba el ajuste y actualización del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Bogotá y se dictan otras disposiciones.
	Decreto Nacional 1232 de 2020 - Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.	Define que los POT no podrán oponerse a la ejecución de proyectos, obras o actividades consideradas por la ley, como de utilidad pública e interés social y cuya ejecución corresponda a la Nación.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 1. Marco normativo para la planificación del humedal de Tibanica.

Nivel	Norma	Descripción
LOCAL	Acuerdo 002 de 1993- Concejo de Bogotá.	Dicta medidas de protección del suelo. Usa por primera vez la expresión "humedales" y prohíbe su desecación o relleno.
	Acuerdo 019 de 1994 – Concejo de Bogotá.	Por el cual se declaran reservas ambientales naturales los Humedales del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones que garanticen su cumplimiento.
	Acuerdo 019 de 1996 – Concejo de Bogotá.	Por medio del cual se adopta Estatuto General de la Protección Ambiental del Distrito Capital y normas básicas para garantizar la preservación y defensa del patrimonio ecológico, los recursos naturales y el medio ambiente.
	Decreto Distrital 062 del 2006 - Alcaldía Mayor de Bogotá.	Por medio del cual se establecen mecanismos. Lineamientos y directrices para la elaboración y ejecución de los respectivos Planes de manejo ambiental para los humedales ubicados dentro del Perímetro urbano del Distrito Capital.
	Acuerdo 248 de 2006 - Concejo de Bogotá.	Por medio del cual se ajusta la Estructura Ecológica Principal (EEP) a los componentes y categorías del sistema de áreas protegidas incorporadas con la revisión del POT realizada en el 2003.
	Resolución 2618 de 2006 – Departamento Administrativo del Medio Ambiente (DAMA) hoy Secretaría Distrital de Ambiente (SDA).	Crea el Comité Distrital de Humedales.
	Acuerdo 257 de 2006 - Concejo de Bogotá.	Ajusta la estructura, organización y funcionamiento de los organismos y de las entidades de Bogotá. Crea la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA).
	Decreto Distrital 624 de 2007 - Alcaldía Mayor de Bogotá.	Por el cual se adopta la visión, objetivos y principios de la Política Pública de Humedales del Distrito Capital.
	Resolución 0334 de 2007 DAMA	Por medio de la cual se aprueba el Plan de Manejo Ambiental del humedal Tibanica.
	Decreto Distrital 386 de 2008 - Alcaldía Mayor de Bogotá.	Por el cual se adoptan medidas para recuperar, proteger y preservar los humedales, sus zonas de ronda hidráulica y de manejo y preservación ambiental, del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 1. Marco normativo para la planificación del humedal de Tibanica.

Nivel	Norma	Descripción
	Decreto Distrital 607 de 2011 - Alcaldía Mayor de Bogotá.	Por medio del cual se adopta la Política Pública para la Gestión de la Conservación de la Biodiversidad en el Distrito Capital.
	Decreto Distrital 675 de 2011 - Alcaldía Mayor de Bogotá.	Por medio del cual se adopta y reglamenta la Política Pública Distrital de Educación Ambiental y se dictan otras disposiciones.
	Decreto Distrital 575 de 2011.	Por medio del cual se crean las Comisiones Ambientales Locales.
	Decreto Distrital 081 de 2014.	Por medio del cual se crea y conforma el Consejo Consultivo de Ambiente y se dictan otras disposiciones.
	Sentencia 90479 de 2014 Concejo de Bogotá.	Acción Popular sobre la protección de los derechos colectivos de los habitantes de la cuenca hidrográfica del río Bogotá y sus afluentes.
	Decreto Distrital 450 de 2017 – Alcaldía Mayor de Bogotá.	Por el cual se adoptan los Planes de Manejo Ambiental de los Parque Ecológicos Distritales de Humedal del Distrito Capital.
	Decreto Distrital 323 de 2018 - Alcaldía Mayor de Bogotá.	Por medio del cual se modifican los artículos 4 y 30 del Decreto Distrital 062 de 2006, “Por medio del cual se establecen mecanismos, lineamientos y directrices para la elaboración y ejecución de los respectivos Planes de Manejo Ambiental para los humedales ubicados dentro del perímetro urbano del Distrito Capital”.
	Decreto Distrital 552 de 2018.	Establece el marco regulatorio del aprovechamiento económico del espacio público en el D.C. Áreas protegidas como parte del espacio público.
	Resolución 0957 de 2019 – CAR Cundinamarca	Por medio de la cual se aprueba el ajuste y actualización del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Bogotá y se dictan otras disposiciones.
	Decreto Distrital 365 de 2019.	Ajusta el Consejo Consultivo de Ambiente.
	Resolución 361 de 2020.	Establece disposiciones en materia de reglamentación de la actividad de agricultura urbana y agroecológica en el espacio público del D.C.
	Acuerdo 790 de 2020.	Declaran la emergencia climática en Bogotá D.C. Incluye mandatos sobre la EEP y las áreas protegidas.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Tabla 1. Marco normativo para la planificación del humedal de Tibanica.

Nivel	Norma	Descripción
	Decreto Distrital 555 de 2021.	Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
	Resolución Conjunta CAR-SDA No. 37 del 2023.	Por la cual se adopta el Plan de Manejo Ambiental del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá y se toman otras disposiciones.
CONSULTA PREVIA LIBRE E INFORMADA	Constitución Política de Colombia de 1991.	Art. 93. Los tratados y convenios internacionales ratificados por el Congreso, que reconocen los derechos humanos y que prohíben su limitación en los estados de excepción, prevalecen en el orden interno.
	Convenio 169 de la OIT – Ratificado mediante la Ley 21 de 1991.	Sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes. Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas.
	Directiva Presidencial 08 de 2020.	Guía para la realización de la consulta previa. La Dirección Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior DANCP, como principal responsable de los procesos de consulta previa, y demás entidades de la Rama Ejecutiva del orden nacional llamadas a intervenir en los diferentes procesos de consulta previa adelantados para el desarrollo de proyectos, obras o actividades de acuerdo con el criterio de afectación directa a comunidades étnicas, estarán sujetas a las directrices que en la presente Directiva se imparten.

Fuente: Elaboración propia.

1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El humedal de Tibanica se encuentra ubicado en el sur occidente de la ciudad de Bogotá, en la Localidad de Bosa (Figura 1), en la Unidad de Planeación Local (UPL) Bosa, pertenece a la subcuenca del río Tunjuelo; limita al norte por con los barrios Manzanares, La Esperanza y Primavera; por el oriente con los barrios Charles de Gaulle, Urbanización Alamedas del Parque, Israelitas, Llano Oriental, El Palmar y Villa Anny; por el occidente con la quebrada Tibanica y la Urbanización Ciudad Verde del Municipio de Soacha y por el sur con los barrios La María y Los Olivos, también del municipio de Soacha.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Este humedal hace parte del Sistema Distrital de áreas protegidas, declarado como Reserva Distrital de Humedal de acuerdo con lo establecido en el artículo 55 del Decreto Distrital 555 de 2021 (POT) con una extensión de 26,82 hectáreas (Ha); asimismo, hace parte del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá designado mediante el Decreto 1468 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

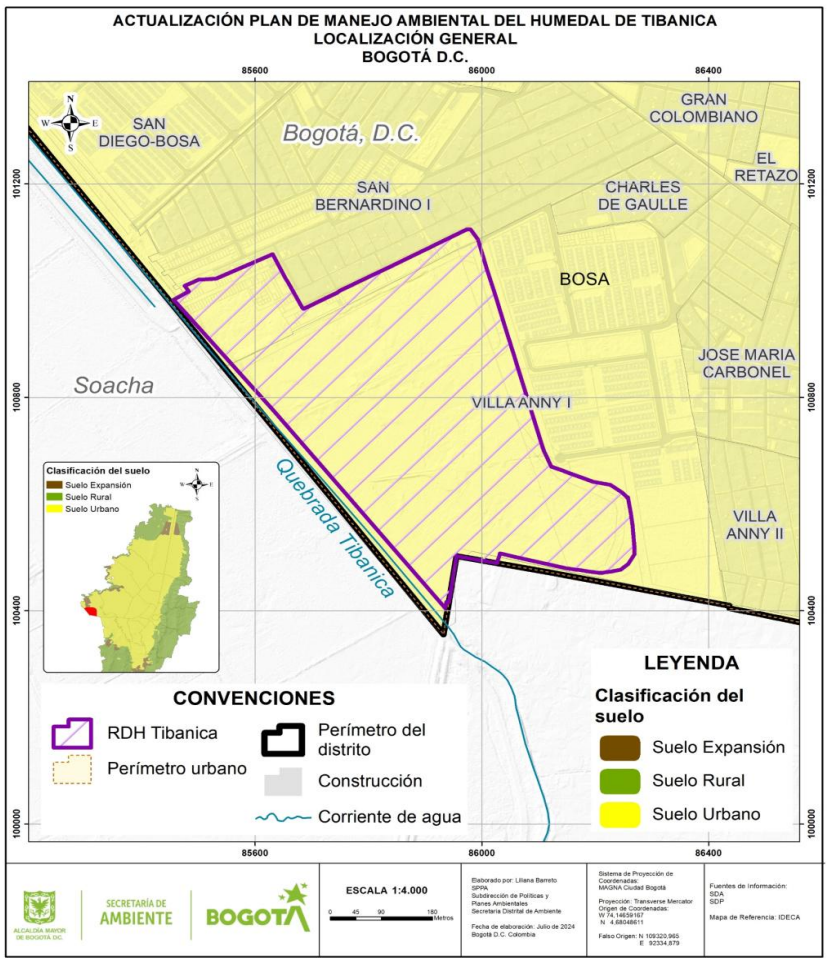


Figura 1. Ubicación geográfica del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

1.3 ASPECTOS FÍSICOS

Se realizó la caracterización de los aspectos físicos relevantes en relación con la descripción del clima, hidrografía, hidrología, calidad del agua, geología, hidrogeología, geomorfología y suelos. La información aquí presentada se obtuvo de los análisis de información secundaria, visitas de campo y monitoreos realizados en los últimos años por la Secretaría Distrital de Ambiente, con el propósito de conocer las condiciones físicas del área protegida y su entorno.

1.3.1 Clima

Se entiende por clima como la condición de la atmósfera durante un periodo de tiempo específico (semanas, décadas, años o milenios) y depende de diversos factores externos de origen natural como la radiación solar, las erupciones volcánicas y la respuesta a la interacción entre el océano y la atmósfera, la criósfera y la superficie terrestre; así como también de factores externos de origen antrópico como por ejemplo los cambios en la cobertura del suelo (Maidment, 1993).

En el presente capítulo se hará una descripción regional y local de las condiciones climáticas del humedal de Tibanica a partir de información secundaria y el análisis de datos de estaciones meteorológicas para determinar el régimen climático predominante.

1.3.1.1 Caracterización regional

En términos generales, el clima predominante de un área depende de factores globales, regionales y locales. Los factores globales están determinados por la circulación atmosférica generada por el calentamiento diferencial de la corteza terrestre, predominando en la región ecuatorial fenómenos como la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT) y la presencia de vientos alisios y de masas de aire húmedas proveniente del Brasil (sur). Las condiciones generadas por estos eventos son periódicamente modificadas por anomalías climáticas conocidas en el continente suramericano como fenómenos de El Niño y La Niña (Poveda, 2004).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

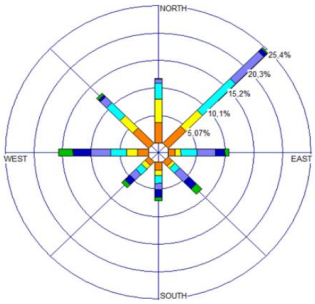
Por otro lado, la zona ecuatorial, en superficie, es una zona de convergencia de los alisios procedentes de ambos hemisferios. Son vientos cálidos y húmedos que al encontrarse se elevan creando una zona de bajas presiones. Esta corriente ascendente se enfría produciendo frecuentes tormentas acompañadas de fuertes precipitaciones que convierten a esta zona en la más lluviosa del planeta (Zúñiga y Crespo del Arco, 2010). Esta condición repercute directamente en la variabilidad climática del territorio colombiano desde la escala interdecadal hasta la escala diurna.

Como una condición típica de la Región Andina, en Bogotá se distingue un ciclo bimodal de precipitaciones, con dos picos de lluvia bien establecidos. En la ciudad, los vientos tienden a prevalecer del Este, es decir, que tiende a haber mayor frecuencia de vientos que se dirigen desde los cerros orientales hacia el occidente de la ciudad, sin embargo, en meses especialmente de lluvias (abril – mayo y octubre – noviembre), se presenta un cambio en la dirección de los vientos de la Sabana en dirección de la zona urbana. El aire proveniente desde el valle del Magdalena choca con las corrientes de aire desde la Orinoquía, generando nubes de gran desarrollo vertical, que son las que ocasionan lluvias muy fuertes con presencia de rayos e inclusive de granizo (IDIGER, 2020a).

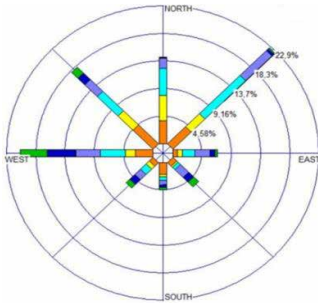
Según el estudio de impacto ambiental para el Aeropuerto Internacional El Dorado (Aeronáutica Civil, 2021), el comportamiento mensual de los vientos en el periodo de 2015 a 2019 estimado a partir de los registros de la estación EL DORADO CATAM (21205791) muestra variaciones a lo largo del año y diferentes direcciones y velocidades, de acuerdo con diferentes fenómenos meteorológicos y a la influencia de los vientos alisios. En la Figura 2 se muestra la rosa de los vientos para cada mes del año, donde se evidencia las diferentes direcciones y velocidades, sin embargo, es notorio el predominio de la dirección noreste a lo largo de cada mes y una menor frecuencia en la dirección suroeste.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

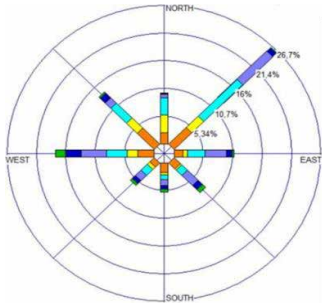
Enero



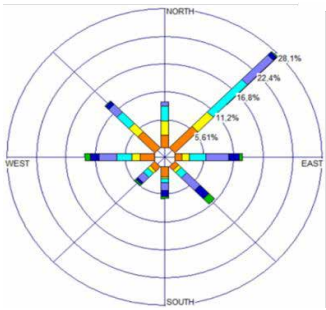
Febrero



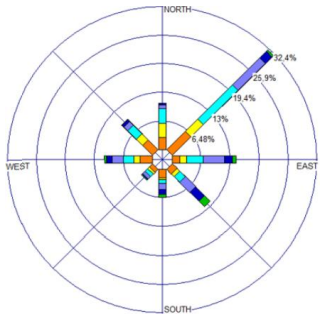
Marzo



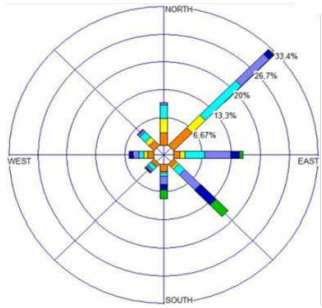
Abril



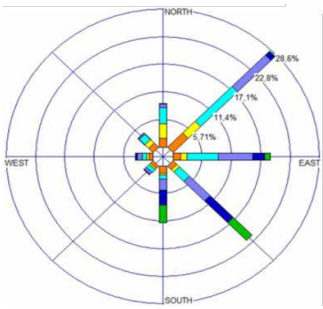
Mayo



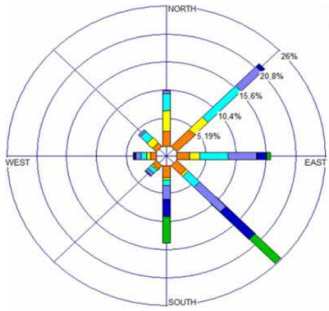
Junio



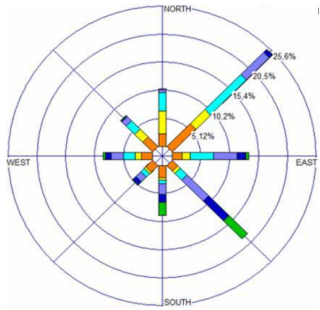
Julio



Agosto



Septiembre



Octubre

Noviembre

Diciembre

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

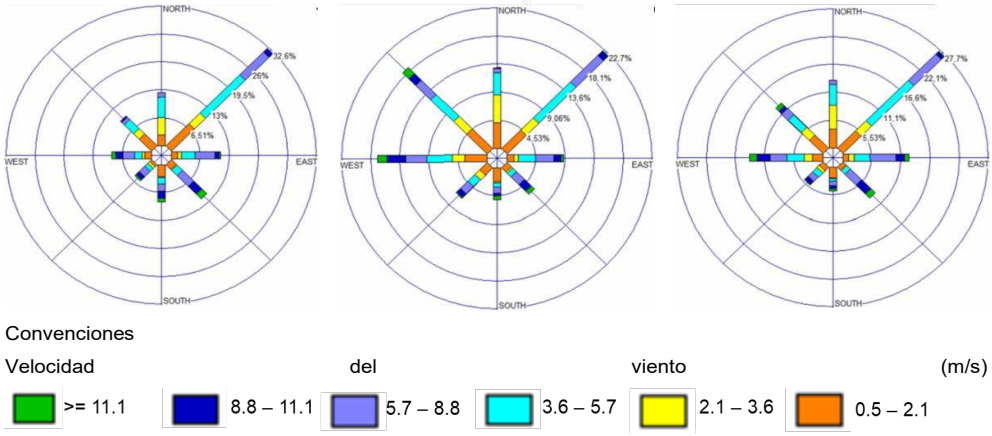


Figura 2. Comportamiento mensual del viento 2015 - 2019 Aeropuerto Internacional El Dorado.

Fuente: Adaptado de Aeronáutica Civil (2021).

De acuerdo con los análisis realizados por la Aeronáutica Civil (2021), los vientos alisios del noreste influyen a lo largo de todos los meses del año, sin embargo, los vientos alisios del sureste influyen de gran manera durante los meses de julio y agosto, haciendo que las corrientes de viento sean más intensas en esta dirección, alcanzando velocidades superiores a los 11,1 m/s.

Se determina que a partir de la clasificación climática elaborada por el IDEAM y el FOPAE en el año 2007, el humedal de Tibanica se encuentra en una zona definida como Semiseca (C1)[1] como se muestra en la Figura 3, el cual predomina al suroeste de Bogotá, con valores de precipitación media anual que oscilan entre los 600 a 700 mm y con variaciones anuales que presentan dos períodos de menores precipitaciones o secos, el primero, de diciembre a marzo y el segundo de junio a septiembre. Las máximas y también las mínimas temperaturas se presentan en el período de diciembre a marzo, lo que indica una alta probabilidad de bajas temperaturas especialmente en diciembre, enero y febrero (IDEAM y FOPAE, 2007).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

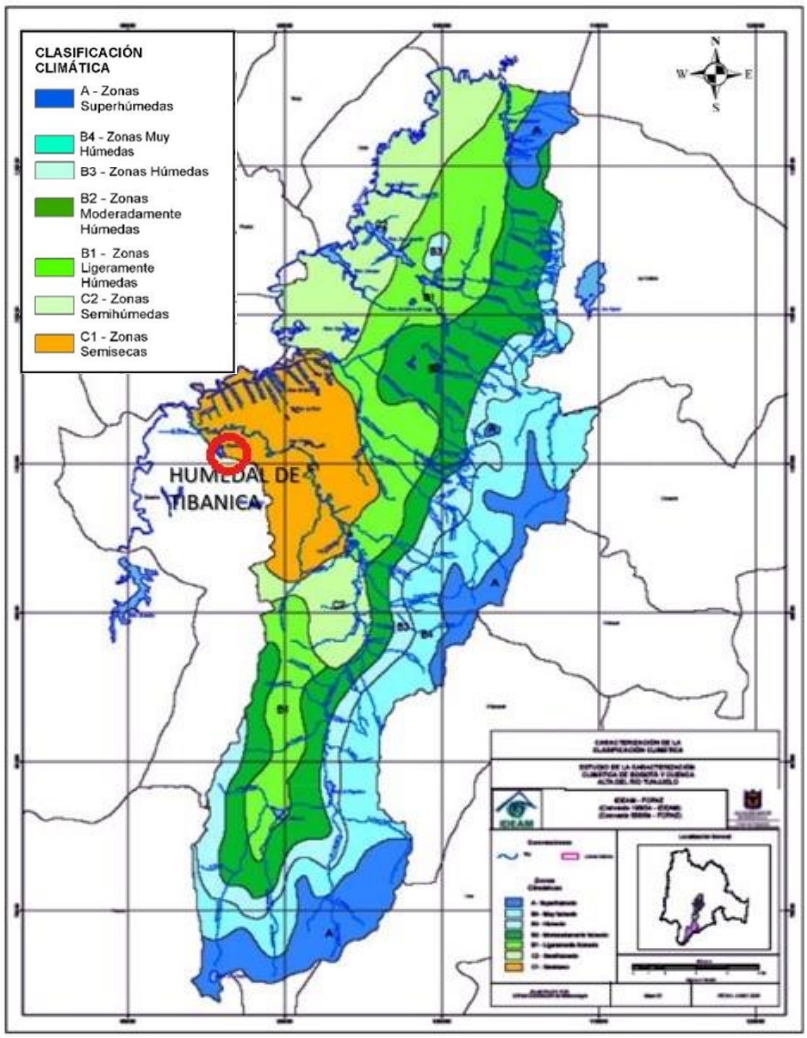


Figura 3. Localización del humedal de Tibanica dentro del mapa de clasificación climática de Bogotá.

Fuente: IDEAM y FOPAE (2007).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

1.3.1.2 Caracterización Local

Para la actualización del análisis de las condiciones climatológicas del humedal de Tibanica, se realizó un análisis de los registros de las estaciones meteorológicas de la zona, cuya selección obedeció principalmente a la longitud y consistencia de los registros. A continuación, se describe la metodología para selección de estaciones y el análisis para cada una de las variables climatológicas.

1.3.1.2.1 Estaciones de monitoreo de clima

La información climatológica fue seleccionada de las estaciones de monitoreo que se encuentran en la zona. De acuerdo con la información recopilada, en el sector se encuentran 24 estaciones distribuidas como se muestra en la Figura 4, las cuales se relacionan en la Tabla 2.

Tabla 2. Estaciones climatológicas existentes en el área de influencia del humedal de Tibanica.

CODIGO	NOMBRE	CATEGORIA	ESTADO	LONGITUD DE REGISTROS	ENTIDAD
21206940	CIUDAD BOLIVAR	Climática Principal	Suspendida	10 A 20 AÑOS	IDEAM
21206170	CLARETIANO	Climática Ordinaria	Suspendida	<10 AÑOS	IDEAM
21206620	COL H DURAN DUSAN	Climática Ordinaria	Suspendida	10 A 20 AÑOS	IDEAM
21205860	CORZO EL	Meteorológica Especial	Suspendida	10 A 20 AÑOS	IDEAM
21205900	INDUQUIMICA	Meteorológica Especial	Suspendida	<10 AÑOS	IDEAM
21202110	HUERTAS LAS	Pluviográfica	Activa	>20 AÑOS	EAAB
2120211	LAS HUERTAS	Pluviográfica	Activa	>20 AÑOS	EAAB
21201540	BOSA	Pluviográfica	Activa	>20 AÑOS	EAAB
2120154	BOSA BARRENO 2	Pluviográfica	Activa	>20 AÑOS	EAAB
21206530	BOSA	Climática Ordinaria	Activa	>20 AÑOS	EAAB
21205340	ACDTO BOSA	Climática Ordinaria	Activa	>20 AÑOS	EAAB

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 2. Estaciones climatológicas existentes en el área de influencia del humedal de Tibanica.

CODIGO	NOMBRE	CATEGORIA	ESTADO	LONGITUD DE REGISTROS	ENTIDAD
21202090	ISLA LA	Pluviométrica	Activa	>20 AÑOS	EAAB
2120500202	COLEGIO SIERRA MORENA (IED)	Climática Ordinaria	Activa	>20 AÑOS	IDIGER
21206750	SAN BERNARDINO	Climática Principal	Activa	10 A 20 AÑOS	PARTICULAR
21206770	PONTON SAN JOSE	Climática Principal	Activa	10 A 20 AÑOS	PARTICULAR
21206760	CIERRE	Climática Principal	Activa	10 A 20 AÑOS	PARTICULAR
21206730	GIBRALTAR	Climática Principal	Activa	10 A 20 AÑOS	PARTICULAR
21206110	ENTRERRIOS	Meteorológica Especial	Suspendida	<10 AÑOS	CAR
21205250	LUMBRE LA	Climática Ordinaria	Suspendida	>20 AÑOS	CAR
2120000102	COLEGIO CARLOS PIZARRO - AUT	Pluviométrica	Activa	<10 AÑOS	IDIGER
2120000101	ALTOS DE LA ESTANCIA – AUT	Pluviométrica	Activa	<10 AÑOS	IDIGER
2120000122	COL INEM KENNEDY	Pluviométrica	Activa	<10 AÑOS	IDIGER
2120000142	COLEGIO CARLOS PIZARRO - AUT	Pluviométrica	Activa	<10 AÑOS	IDIGER
2120000145	ALTOS DE LA ESTANCIA – AUT	Climática Ordinaria	Activa	<10 AÑOS	IDIGER

Fuente: Elaboración propia.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

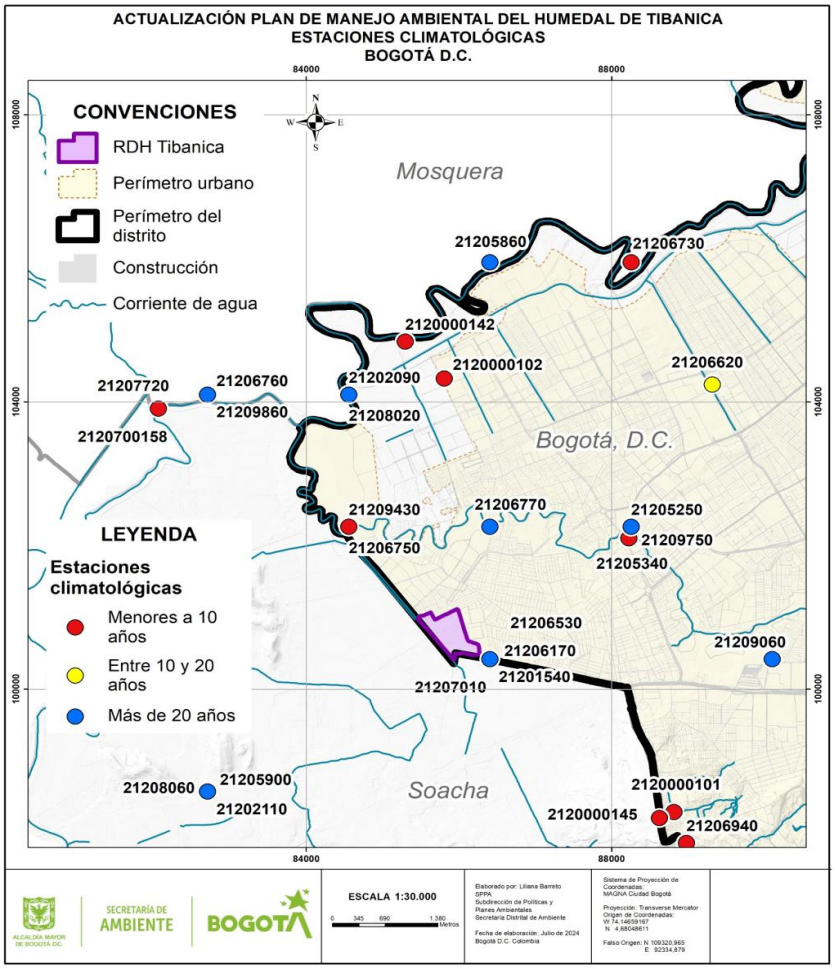


Figura 4. Estaciones de monitoreo de clima en el área de influencia del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la longitud de registro, con el fin de realizar un análisis sobre el comportamiento de las variables en un periodo de tiempo mayor a 10 años para verificar la variabilidad del comportamiento de los parámetros climáticos, y considerar no solamente cambios intra anuales, sino también interanuales (i.e. fenómeno del Niño y de la Niña), las estaciones seleccionadas son las señaladas en la Tabla 3. De igual manera se tienen en cuenta un análisis de datos de cada estación en el cual se determina que las estaciones que

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

se elijan tengan en común la periodicidad requerida con la totalidad de registros de los datos de las variables.

Tabla 3. Estaciones climatológicas seleccionadas para el análisis climático del humedal de Tibanica.

CODIGO	NOMBRE	CATEGORIA	ESTADO	LONGITUD DE REGISTROS	ENTIDAD
21201540	BOSA BARRENO 2	Pluviométrica	Activa	> 20 AÑOS	EAAB
21206620	COL. H. DURAN DUSSAN	Climática Ordinaria	Activa	10 A 20 AÑOS	IDEAM
21202110	LAS HUERTAS	Pluviométrica	Activa	> 20 AÑOS	EAAB

Fuente: Elaboración propia.

Para el análisis se tomó como periodo de análisis los registros contenidos entre 2002 y 2016, a partir del cual se evaluó el comportamiento de las variables climatológicas.

1.3.1.2.2 Precipitación

La precipitación en el humedal de Tibanica es de tipo bimodal, generado principalmente por la fluctuación de la zona de convergencia intertropical, presentando periodos húmedos en los meses de marzo a mayo, siendo abril el mes más húmedo con un valor promedio de 107 mm/mes, y un segundo periodo entre octubre y noviembre alcanzando en promedio los 93 mm/mes, como se muestra en la Figura 5.

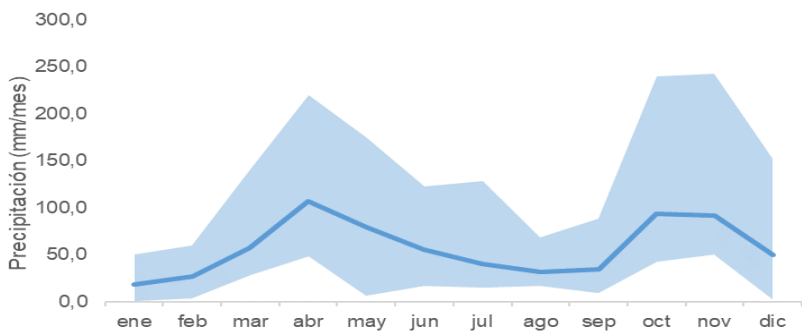


Figura 5. Distribución mensual multianual de la precipitación 2002-2016.

Fuente: Elaboración propia.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

El valor de precipitación total anual promedio oscila los 687 mm/año, con valores máximos que han llegado a los 1446 mm/año y mínimos en los 242 mm/año.

En cuanto a la distribución espacial de la precipitación en el área de influencia del humedal de Tibanica, se determinaron isoyetas a partir de los registros de precipitación de las estaciones seleccionadas, donde se evidencia que el comportamiento de la precipitación media anual aumenta hacia el norte del humedal, presentándose valores alrededor de 660 mm/año como se muestra en la Figura 6.

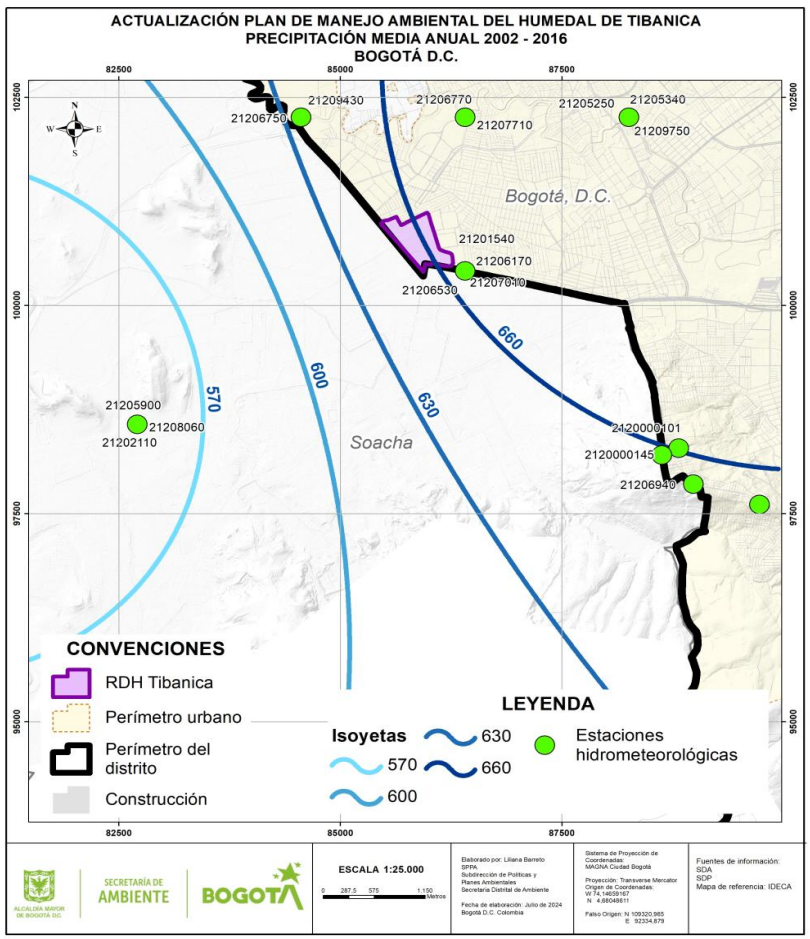


Figura 6. Distribución espacial de la precipitación media anual 2002-2016.

Fuente: Elaboración propia.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

1.3.1.2.3 Temperatura

Los valores medios mensuales de la temperatura presentan una distribución bimodal, observándose los valores más bajos en meses como marzo y octubre, y los mayores valores en meses como enero y junio. La temperatura promedio de la zona oscila entre los 13 y los 15°C como se muestra en la Figura 7.

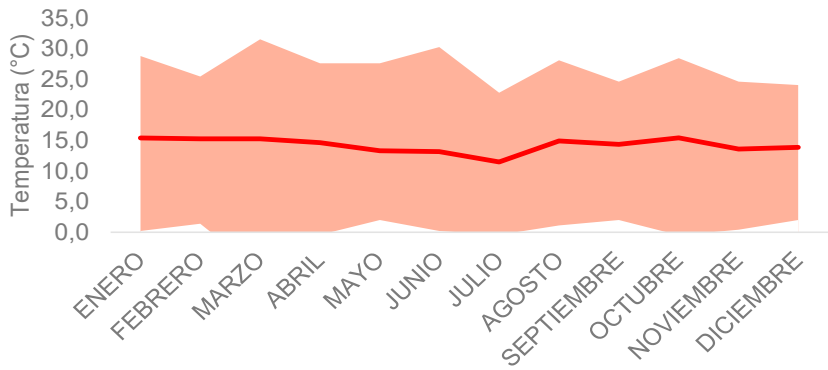


Figura 7. Distribución mensual multianual de la temperatura 2002-2016.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los registros históricos de la estación COL. H. DURAN DUSSAN (21206620), en el periodo de análisis de 2002 a 2016, se han registrado valores mínimos de temperatura a lo largo del día de hasta -6.4°C en marzo de 2003 y valores máximos de 31.5°C en marzo de 2005, presentando una alta fluctuación de las temperaturas a lo largo del día durante el periodo de análisis.

1.3.1.2.4 Humedad relativa

Esta medida determina la cantidad de agua presente en el aire en forma de vapor, y puede llegar a ser comparada como la cantidad máxima de agua que puede ser mantenida a una temperatura dada. Este factor además puede ser determinante para la existencia de algunas especies vegetales y animales entre otros; el régimen de humedad relativa y sus variaciones pueden determinar en gran proporción el tipo de ecosistema que se establece en un espacio natural.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Para la estación COL. H. DURAN DUSSAN (21206620) se tienen los registros en el periodo seleccionado hasta el año 2016 Ver Figura 8, de los cuales se evidenció un comportamiento promedio homogéneo a lo largo del año oscilando los valores de humedad relativa en el 75%, presentando los valores mínimos en meses como noviembre y diciembre y valores máximos entre mayo y octubre. De acuerdo con los registros históricos la máxima humedad relativa calculada ha llegado al 100% en todos los meses del año y se han reportado valores mínimos de hasta el 20% en diciembre del año 2009.

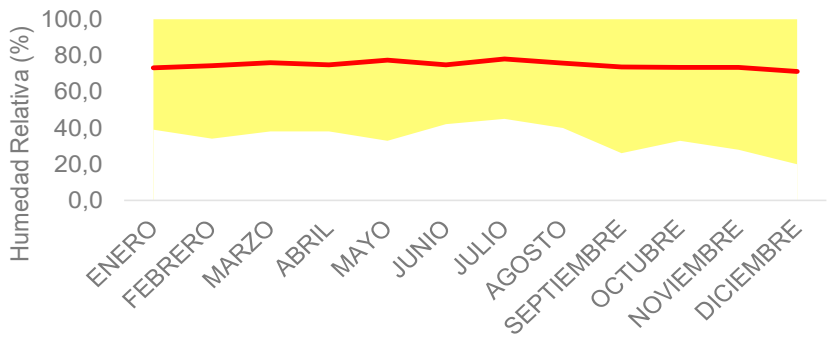


Figura 8. Distribución mensual multianual de la Humedad Relativa 2002-2016.

Fuente: Elaboración propia.

1.3.1.2.5 Brillo solar

El parámetro de brillo solar establece la cantidad de horas al día que se tiene incidencia directa de la luz solar y se asocia directamente a fenómenos como la evaporación y la evapotranspiración. Se toman los datos reportados por la estación INEM KENNEDY (21206560) para el análisis correspondiente.

En el periodo reportado entre 2002 y 2016, la distribución temporal del brillo solar tiene un régimen bimodal, asociado igualmente al comportamiento de las precipitaciones en la región, donde se reportan en promedio los meses de enero y febrero como los más soleados con registros de alrededor de 5.5 horas al día de sol, y los meses en que menos se reportan horas de sol son abril y mayo con 3.15 horas promedio de sol al día, como se muestra en la Figura 9.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

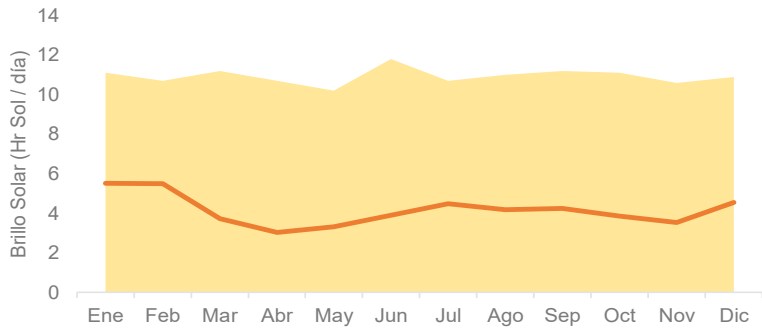


Figura 9. Distribución mensual multianual del Brillo Solar 2002-2016

Fuente: Elaboración propia.

1.3.1.2.6 Velocidad del viento

Teniendo en cuenta que no fue posible obtener datos respecto a velocidad y dirección del viento de estaciones meteorológicas cercanas a la zona de estudio, se utilizan los reportes de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB) elaborados por la Secretaría Distrital de Ambiente, escogiendo la estación KENNEDY localizada a aproximadamente 5 km de distancia del humedal de Tibanica (Figura 10).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

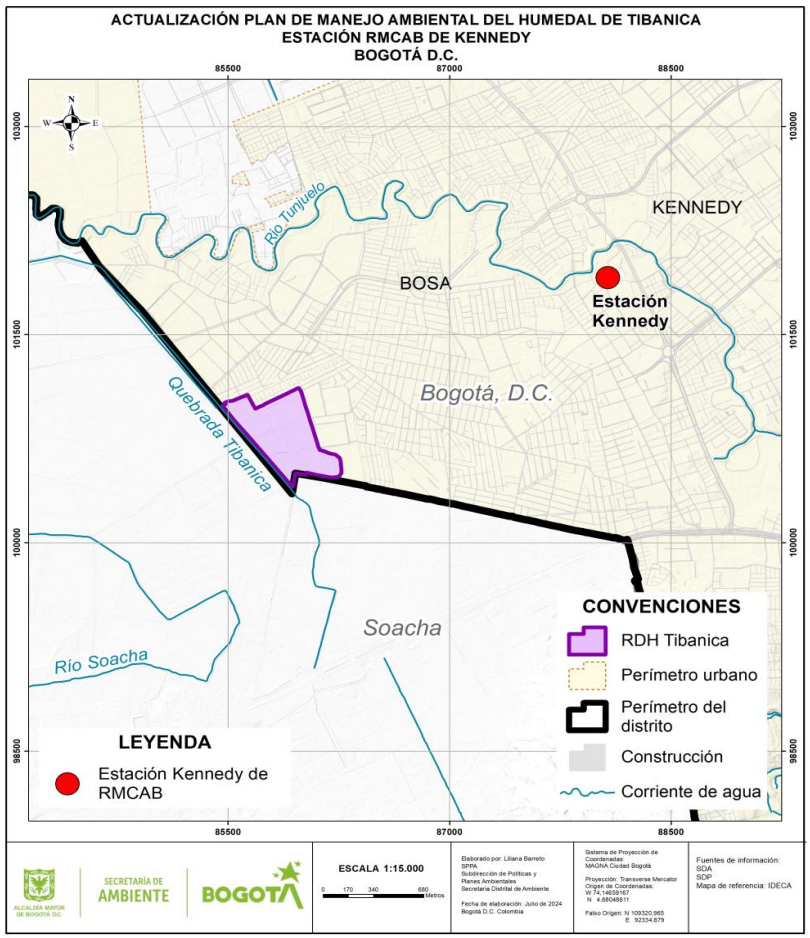


Figura 10. Ubicación estación Kennedy de la RMCAB con respecto a la localización del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los registros de la RMCAB elaborados por la Secretaría Distrital de Ambiente, se reportó a nivel horario la velocidad del viento desde el año 2006 hasta el año 2021 como se muestra en la Figura 11, evidenciando que se han mantenido valores promedio entre los 1,5 y los 3,5 m/s.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

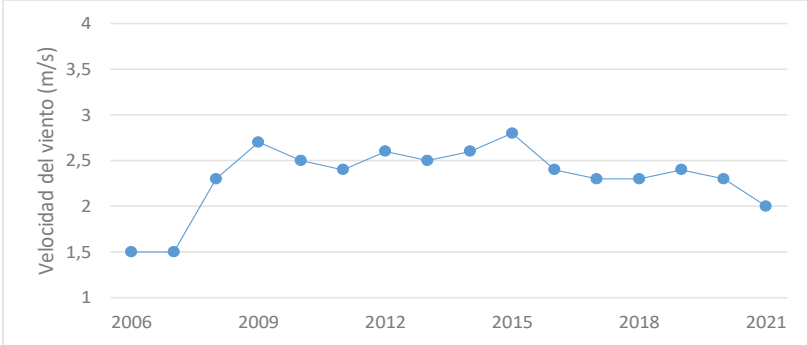
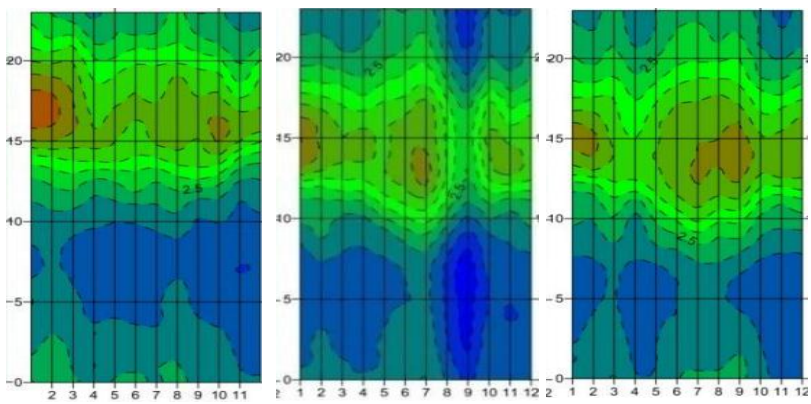


Figura 11. Comportamiento medio multianual de la velocidad del viento para la estación Kennedy de la RMCAB.

Fuente: Adaptado de SDA (2022a).

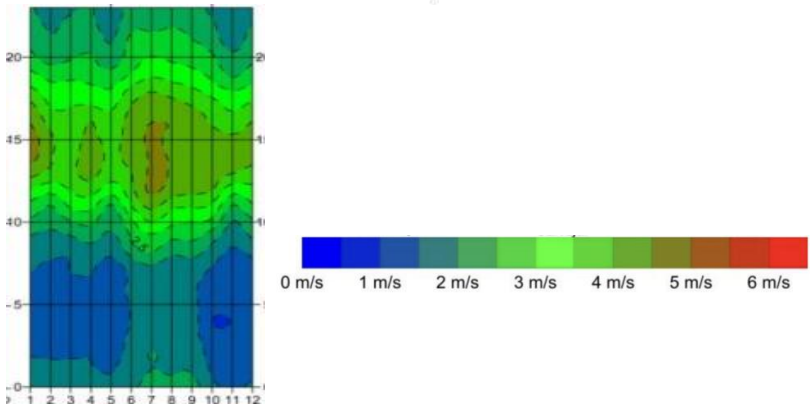
Los informes anuales de calidad del aire de Bogotá entre el 2010 y el 2013 reportaron el comportamiento horario promedio mensual de la velocidad del viento (Figura 12), evidenciando los mayores registros de velocidad en horas de la tarde oscilando entre las 11:00hrs y las 22:00hrs, alcanzando velocidades de hasta 6,0m/s.



Año 2010 Año 2011 Año 2012

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ



Año 2013

Figura 12. Velocidad del viento promedio horaria mensual para la estación KENNEDY de la RMCAB. En el eje horizontal se muestran los meses del año y en el eje vertical las horas del día.

Fuente: Adaptado de SDA (2011); SDA (2012) SDA (2013) y SDA (2014).

1.3.1.2.7 Evapotranspiración

La evapotranspiración es la combinación de evaporación desde la superficie del suelo y la transpiración de la vegetación, dominada por factores como el suministro de energía, el transporte de vapor generado por los vientos y el suministro de humedad a la superficie. En este sentido, a medida que el suelo se seca, la tasa de evapotranspiración cae por debajo del nivel que generalmente mantiene en un suelo bien humedecido (Chow et. al, 1994).

Este parámetro suele estimarse a partir de ecuaciones que establecen un valor aproximado de dos variables importantes: la evapotranspiración potencial como la máxima cantidad de agua que puede evaporarse desde un suelo completamente cubierto de vegetación que se desarrolla en óptimas condiciones, y la evapotranspiración real que representa las condiciones que ocurren en la situación real en que se encuentre la cobertura vegetal (Salgado, 1966).

De acuerdo con el estudio nacional del agua que adelanta el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, las ecuaciones que se usan para el cálculo de la evapotranspiración potencial y real son la de Hargreaves modificada para Colombia y Budyko (IDEAM, 2019):

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

$$ETP = 0.00216 R_0 (T_{med} + 17.78)(T_{máx} - T_{mín})^{0.47}$$

$$ETR = \sqrt{\left(ETP * P * tanh\ tanh\ \frac{P}{ETP}\right)\left(1 - cosh\ cosh\ \frac{ETP}{P} + sinh\ sinh\ \frac{ETP}{P}\right)}$$

Donde:

$\boldsymbol{P}$**:** Precipitación anual multianual (mm)

T mín – máx – med: Temperatura mínima, máxima y media (°C)

$\boldsymbol{R_0}$: Radiación extraterrestre expresada en evaporación equivalente (mm)

$\boldsymbol{ETP}$: Evapotranspiración potencial anual multianual de Hargreaves (mm)

$\boldsymbol{ETR}$: Evapotranspiración Real Potencial anual multianual de Budyko (mm)

De acuerdo con la metodología propuesta, se estima la Evapotranspiración Potencial para cada mes del año, tomando como referencia los datos de temperatura de la estación COL. H. DURAN DUSSAN (21206620) y la radiación extraterrestre para una latitud de 4° norte (Allen et al., 1998), cuyos resultados se muestran en la Figura 13.



Figura 13. Distribución mensual multianual de la Evapotranspiración potencial 2002-2016.

Fuente: Elaboración propia.

Se evidencia que la evapotranspiración potencial en la zona tiene igualmente un comportamiento bimodal con valores máximos en los periodos febrero – marzo, alcanzando los valores máximos en marzo llegando a los 187 mm/mes.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

A partir de la estimación de la evapotranspiración potencial mensual, se tiene una estimación de 1736 mm de evapotranspiración potencial anual, y aplicando la ecuación de Budyko se estima la evapotranspiración real anual en 642,2 mm/año.

1.3.1.3 Clasificación climática

El comportamiento del clima en la zona de influencia del humedal de Tibanica se ve fuertemente influenciado por el desplazamiento de la zona de convergencia intertropical, generando un régimen bimodal en las diferentes variables evaluadas. De acuerdo con el climodiagrama promedio multianual del periodo analizado de 2002 a 2016, el cual se generó a partir de los datos de precipitación y temperatura tomados en las mismas variables analizadas anteriormente, se evidencia que el primer pico de precipitaciones al año (abril – mayo) viene acompañado de las mayores temperaturas registradas al año, las cuales empiezan a descender desde el mes de abril, mientras que las temperaturas para el segundo pico del año (octubre – noviembre) vuelven a aumentar llegando a los mismos niveles de los primeros meses del año (Figura 14).

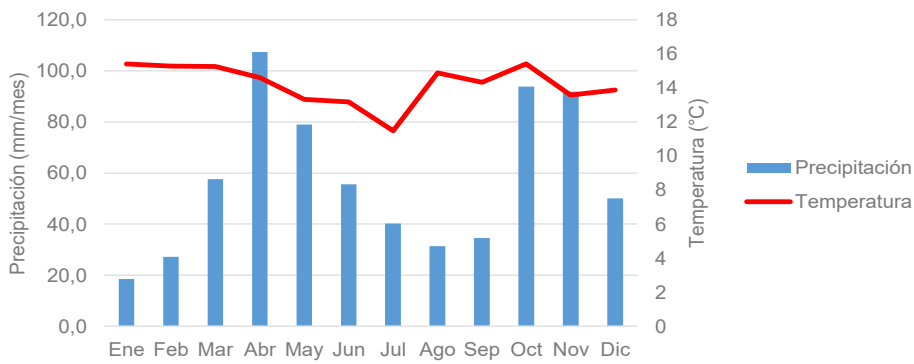


Figura 14. Climodiagrama promedio multianual para la zona de influencia del humedal de Tibanica 2002-2016.

Fuente: Elaboración propia.

Usando la metodología Caldas – Lang propuesta por Schaufelberger (1962), la cual combina la clasificación ideada por Francisco José de Caldas en 1802 (dicho modelo rige su clasificación a partir de la altitud a la cual se encuentra el área de estudio), detallado en la Tabla 4, con la propuesta por Lang en función del factor de Lang correspondiente al cociente

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

entre la precipitación anual y la temperatura media anual (detallado en la Tabla 5), se tiene que el clima de la zona es Frío Semiárido (FSa), presentando condiciones de lluvias y temperatura como las analizadas en el párrafo anterior.

Tabla 4. Resumen del modelo climatológico de Caldas

RESUMEN DEL MODELO CLIMATOLOGICO DE CALDAS			
Piso Térmico	**Rango de altura en (m)**	**Temperatura en (°C)**	**Variación de altitud por condiciones locales**
Cálido	0 a 100	T≥24	Límite Superior ± 400
Templado	1001 a 2000	24>T≥17.5	Límite Superior ± 500
			Límite Inferior ± 500
Frío	2001 a 3000	17.5>T≥12	Límite Superior ± 400
			Límite Inferior ± 400
Páramo bajo	3001 a 3700	12>T≥7	
Páramo alto	3701 a 4200	T<7	

Fuente: Clasificación climática IDEAM.

Tabla 5. Clases de clima según Lang

COCIENTE P/T	CLASE DE CLIMA
0 a 20.0	Desértico
20.1 a 40.0	Árido
40.1 a 60.0	Semiárido
60.1 a 100.0	Semihúmedo
100.1 a 160.0	Húmedo
Mayor a 160.0	Superhúmedo

Fuente: Clasificación climática IDEAM.

1.3.2 Hidrografía

Con base en la información secundaria de cartografía básica de Bogotá (IDECA, 2021) y el Plan de Ordenación de Cuenca Hidrográfica de la Cuenca del Río Bogotá (CAR, 2019) se procede a identificar las áreas hidrográficas dónde se localiza el humedal de acuerdo con la zonificación y codificación de cuencas hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia (IDEAM, 2013).

1.3.2.1 Sistemas lóticos

Se identifica el límite de las subcuencas teniendo en cuenta las subcuencas priorizadas (IDECA, 2021), que utiliza la codificación de las unidades hidrográficas tal como lo establece la resolución 0337 de 1978 por el HIMAT y que ha retomado el IDEAM. En la Tabla 6 se presenta la codificación de la microcuenca en la que se localiza el humedal de Tibanica.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 6. Codificación de la unidad hidrográfica.

Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona Hidrográfica		Número De Subcuenca		Número De Microcuenca	
1	2	3	4	5	6	8	9
2	1	2	0	0	6	0	1
Magdalena - Cauca	Alto Magdalena	Río Bogotá		Río Tunjuelo		Río Tunjuelo Bajo	

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con lo anterior el humedal de Tibanica se localiza sobre la subzona hidrográfica del río Bogotá, este cuerpo de agua nace en el páramo de Guacheneque en el municipio de Villapinzón Cundinamarca a 3.300 msnm y desemboca a los 275 msnm en el municipio de Girardot tras un recorrido de 331 km (CAR, 2019).

Luego de recorrer 82,9 km desde su nacimiento, se conforma el tramo Tibitoc – Soacha el cual está conformado por la planicie aluvial que, en su sector norte, desde la desembocadura del río Negro hasta la desembocadura del río Soacha recibe el drenaje de los Cerros Orientales de la ciudad de Bogotá y todo su sistema de alcantarillado. El área total de este es de 712,22 km2 y su cauce principal sobre el río Bogotá tiene una longitud de 113,46 km; sus mayores alturas se encuentran en los Cerros Orientales sobre la cota 3688 msnm y su parte más baja se encuentra en la desembocadura del río Soacha sobre la cota 2543 msnm (CAR, 2006; A. CAR, 2019).

El sector del río Bogotá Tibitoc - Soacha tiene como tributarios más importantes, al río Teusacá al norte, los ríos Juan Amarillo y Fucha en el sector de la ciudad de Bogotá y Tunjuelo y Soacha al sur.

Considerando que el humedal de Tibanica se localiza en la subcuenca del río Tunjuelo, esta posee un área total de 45.664 ha de las que 41.427 ha corresponden a área urbana y 4.237 ha rurales (Sumapaz) La red de drenaje existente en el sector del humedal estaba conformada por un patrón subparalelo a paralelo en dirección al noroccidente, donde el cauce mayor lo constituye la Quebrada Terreros o Tibanica. La cuenca del canal de Tibanica se encuentra localizada en la parte sur del Río Tunjuelo, recibiendo en su parte superior la subcuenca del embalse de Terreros (SDA, 2007). En la actualidad el humedal se encuentra desconectado de este cauce natural, debido a un jarillón construido que separa en su totalidad el humedal del canal.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

1.3.2.2 Sistemas lénticos

Dentro de la cuenca se localizan varios sistemas lenticos asociados a lagunas, lagos, embalses, PDEM y humedales:

- Laguna Boca grande
- Laguna Chisacá
- Laguna La Garza
- Laguna Tunjuelo
- Sistemas de Lagunas Los Tunjos
- Lago Timiza
- Embalse de Chisacá
- Embalse de La Regadera
- Humedal Tibanica
- Humedal Chiguasuque – La Isla
- Humedal Tingua Azul
- Parque Distrital Ecológico de Montaña Entrenubes

La mayoría de ellos se encuentran ubicados en la zona rural, dentro del área urbana (Bogotá) se encuentra entre otros el humedal de Tibanica tal como se presenta en la Figura 15.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

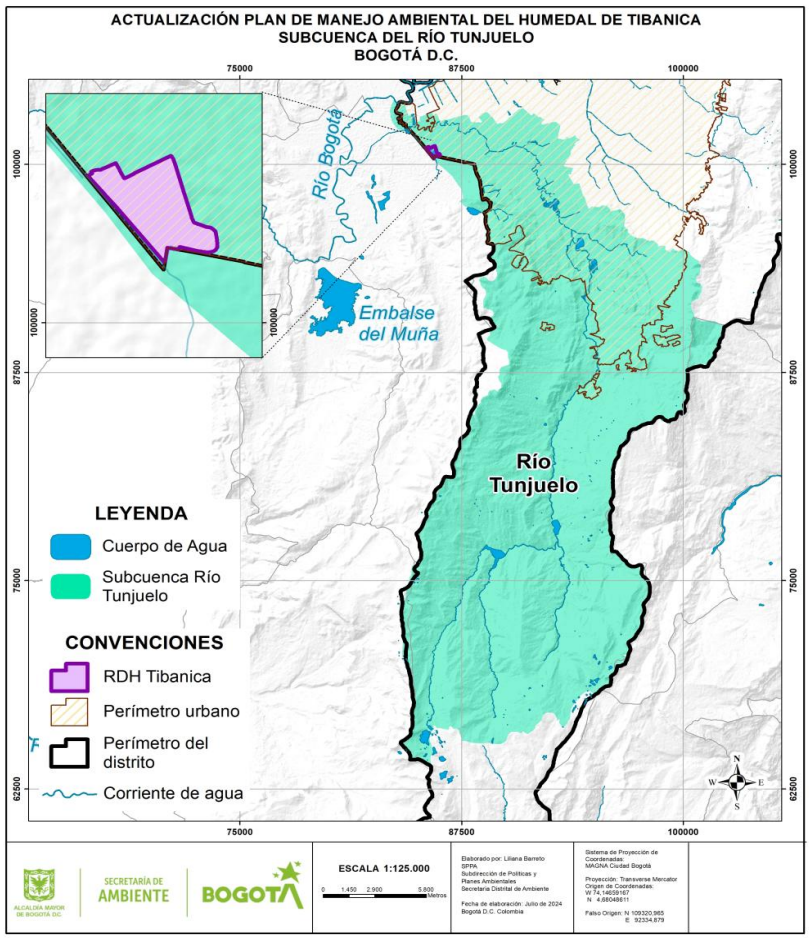


Figura 15. Ubicación del humedal de Tibanica dentro de la subcuenca del Río Tunjuelo.

Fuente: Elaboración propia.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

1.3.2.3 Aportes de aguas del sistema de alcantarillado pluvial

El humedal de Tibanica recibe los aportes de los colectores señalados en la Tabla 7:

Tabla 7. Áreas aferentes del humedal de Tibanica.

Microcuenca	Humedal	Elementos del Sistema hídrico	Ubicación espacial
Río Tunjuelo	Tibanica	Colector Kra 78 D – Red Local Colector Kra 77 M – Red Local	

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra las características de cada una de las descargas a partir de la información cartográfica obtenida de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP (EAAB, 2023a) se definieron dos descargas las cuales se describen en la Tabla 8.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 8. Descripción y características de área de drenaje y descargas del humedal de Tibanica.

DESCARGAS	CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE DRENAJE Y PUNTO DE ENTREGA	FOTOGRAFÍAS
Colector Kra 78 D – Red Local	La red de drenaje del colector está compuesto por una red local comprendida por diámetros entre 16" y 36". Diámetro de entrega al humedal (m): 0,914 Tipo de sección: Circular **Material:** Desconocido Longitud (m): 3,16 Pendiente (%): 0,13	
Colector Kra 77 M – Red Local	La red de drenaje del colector está compuesto por una red local. Diámetro de entrega al humedal (m): Desconocido Tipo de sección: Circular **Material:** Desconocido Longitud (m): 12,35 Pendiente (%): 1,78	

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con las descargas existentes, el área aferente es comprendida por las conexiones troncales y locales del sistema de alcantarillado pluvial de la ciudad que recogen sus aguas de los vertederos circundantes y que finalmente se vierten sobre el humedal, dicha área es de 13,23 hectáreas y corresponde a la señalada en la Figura 16.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

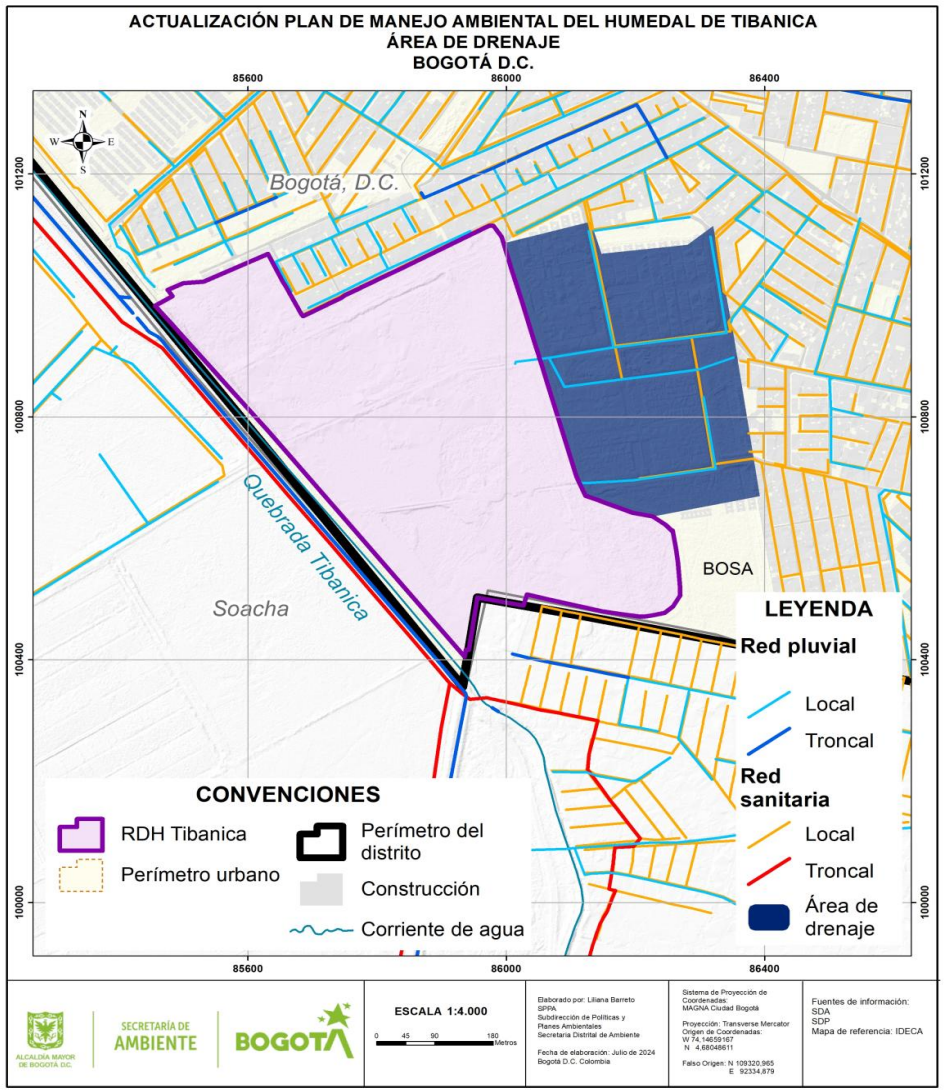


Figura 16. Área de drenaje del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

1.3.3 Hidrología

Con el objetivo de definir el grado de oferta o déficit hídrico y su variación temporal a escala mensual en el humedal de Tibanica, se incluye la estimación de balance hídrico, mediante la aplicación del método Thornthwaite (Thornthwaite y Mather, 1955), el cual se basa en la evaluación de balance climatológico a partir de la interpolación y análisis espacial de las variables de precipitación y temperatura de las estaciones hidrometeorológica presentes en el área de estudio. A partir de dicho análisis espacial se generan los valores medios de cada variable en el área para obtener de este modo, el balance hídrico.

Aplicando la metodología y a partir de la caracterización de la precipitación y la temperatura media mensual multianual para el periodo 2002 – 2016, se observan periodos de excesos de oferta entre los meses de marzo a junio y de septiembre a diciembre, incrementándose considerablemente en los meses de mayores precipitaciones (abril y octubre – noviembre). En los periodos comprendidos de enero a marzo y de junio a septiembre, se observa principalmente pérdida de humedad en el suelo (consumos) y unos considerables déficits hídricos representados por la diferencia entre la evapotranspiración potencial y la evapotranspiración real que igualmente se ve fuertemente marcada en los meses de enero a abril y de julio a octubre (Figura 17).

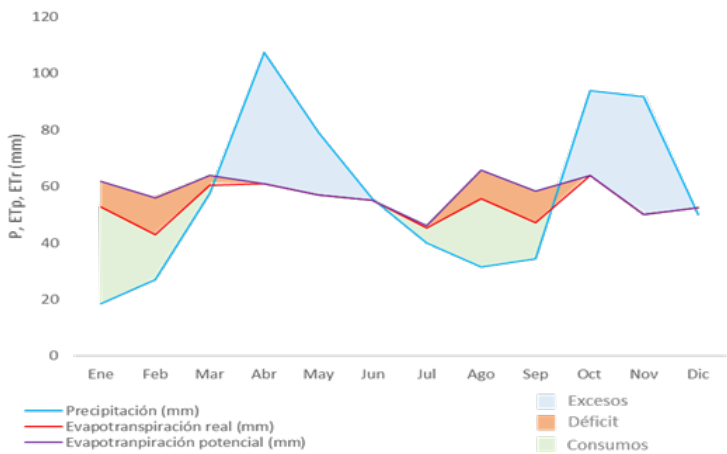


Figura 17. Balance hídrico promedio periodo 2002-2016 por el método de Thornthwaite humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

1.3.3.1 Monitoreo de nivel del agua

El análisis del comportamiento del nivel de la lámina de agua tomado por las miras instaladas en un cuerpo de agua respecto a los datos de precipitación tomados de estaciones climatológicas da paso al análisis en cuanto a la correlación que existe entre el cauce permanente y la alimentación de éste a partir de las lluvias en el humedal y el área aferente.

Sin embargo, para el caso específico del humedal de Tibanica, según información relacionada en el Informe de Gestión Reserva Distrital de Humedal de Tibanica del 2022, no existen miras en el límite legal, ya que estas fueron robadas o retiradas del sector (SDA, 2022a). A su vez se analiza la información suministrada por la EAAB en cuanto a los datos tomados de las miras, los cuales van desde el 20/12/2018 al 15/05/2019, encontrando que al existir menos de 5 meses de información no es viable realizar el análisis descrito, dada la escase de datos que no puede mostrar la correlación de lámina de agua y precipitación durante dos épocas diferenciadas húmedas y secas.

1.3.4 Calidad del agua

La caracterización de la calidad del agua en el humedal de Tibanica se realizó teniendo en cuenta tanto sus condiciones fisicoquímicas como hidrobiológicas, buscando aprovechar la información disponible para reflejar en forma integral el estado del humedal. Desde el punto de vista fisicoquímico se presenta una aproximación desde la información disponible sobre la calidad del agua del sistema hídrico urbano del Distrito Capital.

La Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), junto con la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) mediante el convenio interadministrativo No SDA-SECOPII-712018 adelantó el monitoreo fisicoquímico del agua superficial en catorce (14) humedales del distrito, durante los años 2019 y 2020, con muestreos en épocas de baja precipitación en la ciudad.

Los resultados del muestreo fueron presentados mediante informe final en mayo de 2021 (SDA, 2021a), donde se analizan los resultados de acuerdo con los límites permisibles acorde con el Artículo 2.2.3.3.9.10 “Criterios de calidad para preservación de flora y fauna” de

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Decreto Único Nacional 1076 de 2015[2] y la Resolución 3964 de 2019 de la Secretaría Distrital de Ambiente[3].

Por otra parte, en el marco del Programa de Monitoreo de Afluentes y Efluentes – PMAE de la Secretaría Distrital de Ambiente, se continúa realizando monitoreos, cuyos resultados para 2021 se incluyen en el análisis (SDA, 2022b) y a continuación se presenta los resultados de los parámetros principales que permiten identificar las condiciones de hábitat en el humedal de Tibanica, tomando como objetivos de calidad los parámetros y los límites presentados en la Tabla 9.

Tabla 9. Valores de referencia para parámetros de calidad de agua según normatividad Nacional y Distrital Condiciones para la vida acuática

Parámetro	Unidades	Valor de referencia Res. 3964 de 2019	Valor de referencia Art 2.2.3.3.9.10 Dec. 1076 de 2015
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	>= 2	5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	50	--
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	150	--
Fósforo Total	mg/L	2	--
Nitrógeno Total	mg/L	10	--
Coliformes Totales	NMP/100mL	1.00E+06	--
E. Coli	NMP/100mL	1.00E+06	--

Fuente: Elaboración propia.

1.3.4.1 Condiciones para la vida acuática

Tomando como parámetro representativo el porcentaje de saturación de oxígeno, como indicador importante de la calidad del agua, asegurando con adecuados niveles de este el soporte necesario para la dinámica de la vida animal y vegetal, se evidencia que dentro del humedal como se muestra en la Figura 18, en los últimos años las condiciones de oxígeno disuelto no varían significativamente dentro de los límites del mismo y se han mantenido en promedio alrededor del límite establecido por la Resolución 3964 de 2019, sin embargo el

[2] Decreto 1076 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible
[3] Resolución 3964 de 2016 de la Secretaría Distrital de Ambiente "Por la cual se establecen los objetivos de calidad para los Parques Ecológicos Distritales de Humedal de Bogotá D.C. en cumplimiento de lo previsto en la Resolución 5731 de 2008 y se toman otras determinaciones"

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

punto denominado TUB-VPRINC2 presento un aumento en los niveles de OD del año 2019 al 2021 sin llegar a superar los límites establecidos por la resolución.

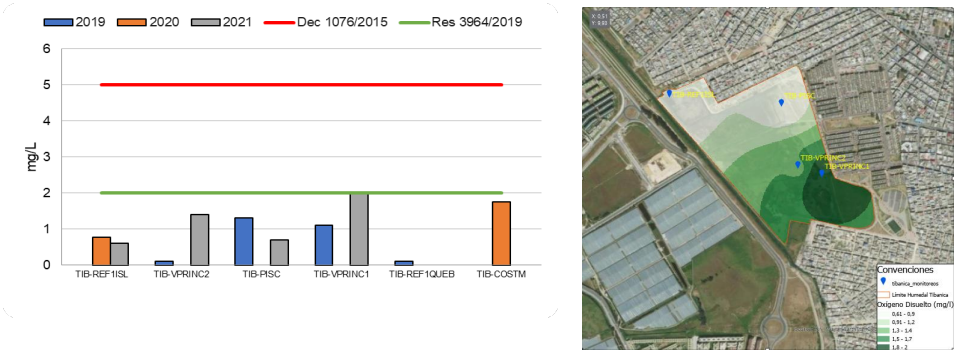


Figura 18. Resultados de monitoreo de Oxígeno Disuelto en el humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos SDA (2022b).

Para el año 2021 las concentraciones de OD no han superado los 2 mg/l que la normativa da como referencia y se han mantenido en un promedio 1 mg/l, indicando una constante en los niveles de Oxígeno disuelto en el humedal. Lo anterior muestra unas condiciones anóxicas que se pueden relacionar con altos niveles de DQO y DBO, demostrando la presencia de materia orgánica en el cuerpo de agua, dando como resultado los bajos niveles de oxígeno disuelto utilizado para los procesos bioquímicos necesarios en la descomposición de dicha materia.

1.3.4.2 Carga contaminante

Para representar la carga contaminante del humedal se toman como parámetros representativos la DBO5 al representar concentraciones de materia orgánica por posibles vertimientos de aguas residuales o la proliferación de productores primarios como algas (ver Figura 19), la DQO como medida representativa del incremento de sólidos suspendidos (Figura 20) en el agua y las concentraciones de Fósforo y Nitrógeno (Figuras 21 y 22) al promover fenómenos de eutrofización que disminuyen la concentración de oxígeno disuelto en el agua y pueden aumentar los procesos anaeróbicos.

De acuerdo con los resultados de los monitoreos de los últimos años, se observan concentraciones superiores a los límites establecidos en la Resolución 3964 de 2019 en

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

especial en los años 2019 y 2020.

La DBO para el año 2019 supero los 50mg/L en los puntos TIB-VPRINC1 y TIB-REF1QUEB indicando para estos sectores altas condiciones anóxicas afectando la normal generación de oxígeno (Figura 19), lo anterior puede indicar una alta contaminación por materia orgánica en el lugar. Sin embargo, para el año 2021 los niveles bajan permaneciendo en un promedio de 20 mg/l a lo largo de los puntos de monitoreo.

La DQO presento niveles por encima de los 150 mg/L en el 2019 y 2020 en dos puntos diferentes indicando reacciones químicas oxidantes de materia orgánica. Para el año 2021 las concentraciones permanecen bajo el límite de la norma (Figura 21).

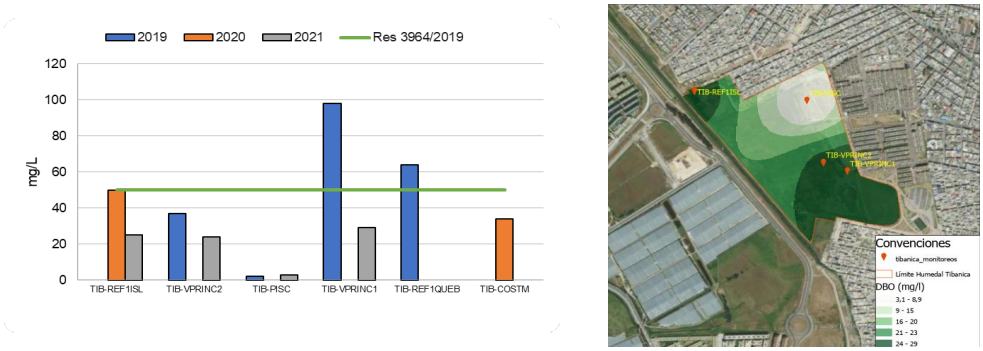


Figura 19. Resultados de monitoreo de DBO5 en el humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos SDA (2022b).

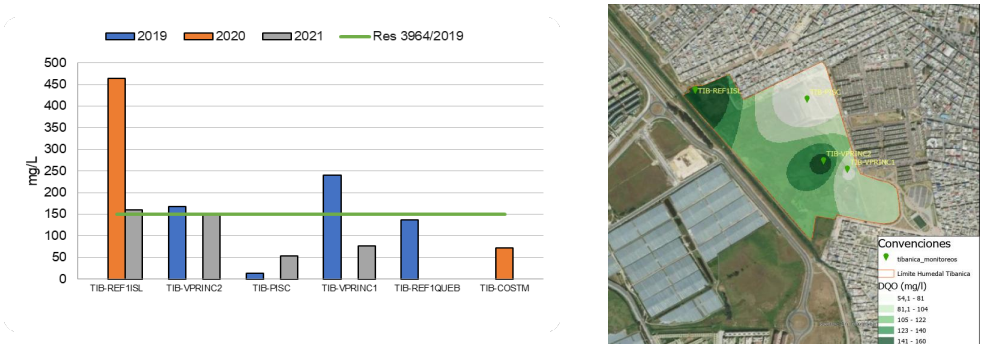


Figura 20. Resultados de monitoreo de DQO en el humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos SDA (2022b).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

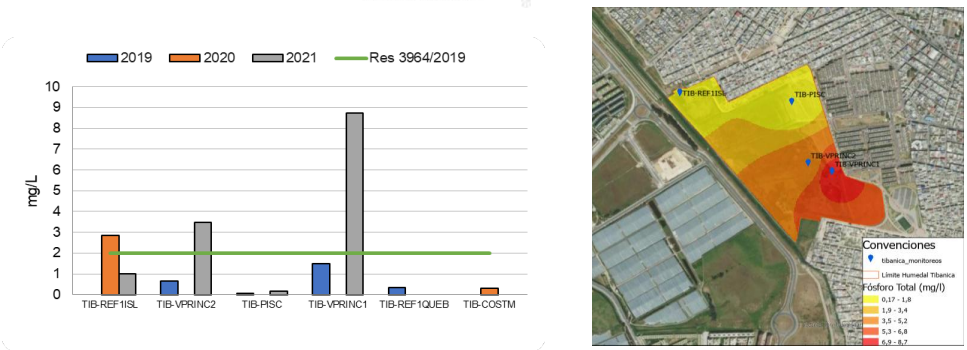


Figura 21. Resultados de monitoreo de Fósforo Total en el humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos SDA (2022b).

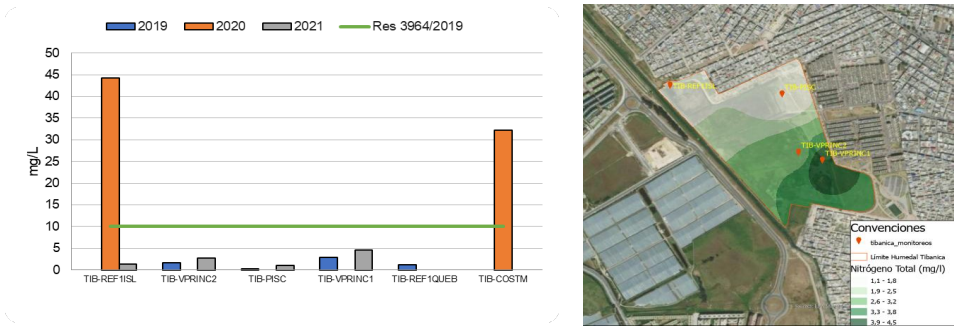


Figura 22. Resultados de monitoreo de Nitrógeno Total Kjeldahl en el humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos SDA (2022b).

1.3.4.3 Indicadores microbiológicos

Tomando como indicador de contaminación bacteriana en el agua al parámetro de Coliformes Totales, aportadas en humedales por animales que pastan en la ronda o conexiones erradas y descarga de residuos líquidos urbanos, se evidenció en los monitoreos elaborados en los últimos años, que solo en el punto TIB-VPRINC1 en el año 2019 sobrepasó levemente los niveles objetivos de calidad de acuerdo con la Resolución 3964 de 2019, sin embargo vemos que para los demás puntos en todos los años en estudio los niveles de Coliformes se han mantenido bajo el límite permisible como se muestra en la Figura 23.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

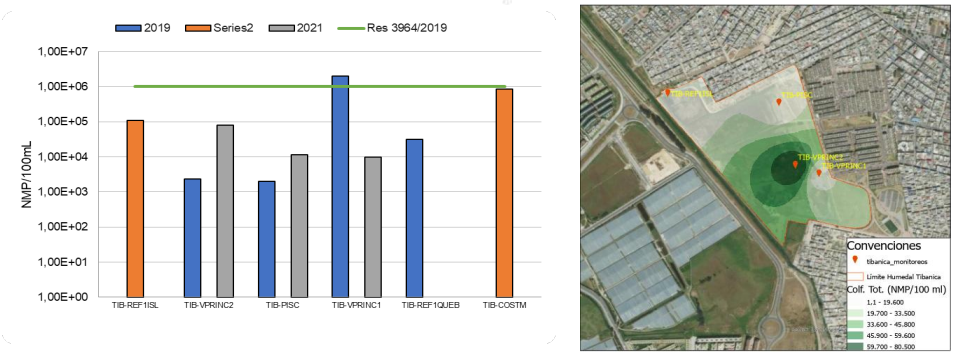


Figura 23. Resultados de monitoreo de Coliformes Totales en el humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos SDA (2022b).

1.3.4.4 Condiciones del medio

Se toman las variables de Temperatura y pH como indicadores inmediatos de las condiciones de vida acuática. La temperatura influye notoriamente en los procesos metabólicos, respiración, crecimiento y reproducción de plantas y animales, toda vez que temperaturas muy altas influyen en el crecimiento de microorganismos y por ende en la disminución de oxígeno disuelto, resultando en una baja calidad del agua. El pH representa un constituyente del agua muy importante en el desarrollo de la vida acuática y en los procesos químicos y biológicos, interviene en los niveles de toxicidad de un gran número de contaminantes.

En cuanto a la temperatura, para el año 2021 en todos los puntos se mantienen valores superiores a los 20°C (Figura 24), esto puede indicar mayor presencia de microorganismos en los sitios de monitoreo al obtener valores por encima del objetivo según la Resolución 3964 de 2019, mientras que el pH se mantiene neutro (6 - 8) en la mayoría de los puntos monitoreados del humedal como se muestra en la Figura 25.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

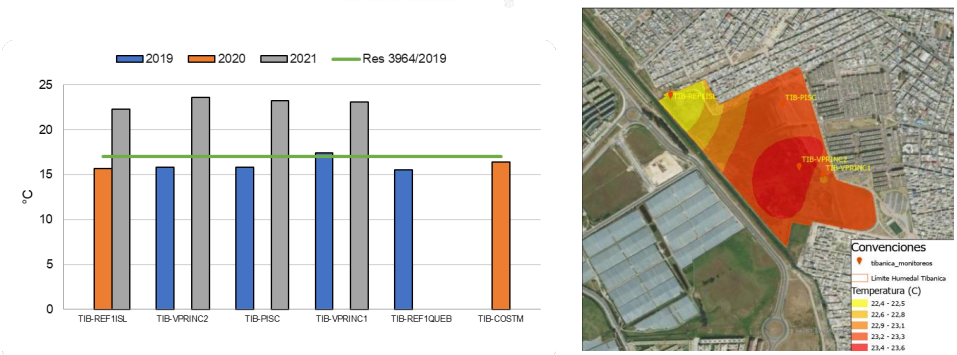


Figura 24. Resultados de monitoreo de Temperatura en el humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos SDA (2022b).

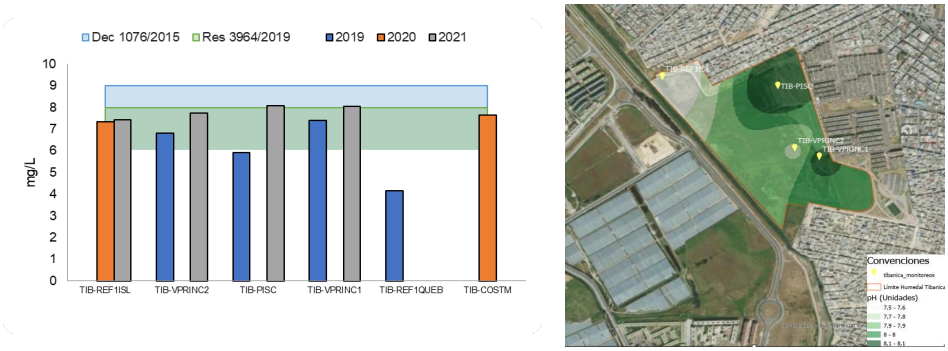


Figura 25. Resultados de monitoreo de pH en el humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos SDA (2022b).

1.3.4.5 Estado de conexiones erradas

Las conexiones erradas se definen como aquellas conexiones de aguas residuales domésticas y/o industriales que de manera incorrecta han sido conectadas al alcantarillado pluvial.

La detección de conexiones erradas hace parte de los compromisos adquiridos por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado Bogotá - EAAB-ESP con la Autoridad Ambiental en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, exigido a las empresas prestadoras del servicio público de alcantarillado a través del Art. 12 del Decreto 3100 de 2003, reglamentado por la Resolución 1433 de 2004 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (hoy MADS) y aprobado por la Resolución 3257 de 2007 expedida por la Secretaría Distrital de Ambiente (por la cual se resuelve un recurso de reposición, se aprueba el PSMV y se

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

toman otras determinaciones) y actualizado por la Resolución 3428 de 2017 (por la cual se revisa y actualiza el plan de saneamiento y manejo de vertimientos – PSMV a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado Bogotá - EAAB – ESP otorgado mediante Resolución 3257 de 2007, y se toman otras determinaciones); así como lo establecido en el decreto 1594 del 1984 y demás normatividad vigente aplicable.

La red hídrica estructural del humedal de Tibanica no tiene conectividad con la Estructura Ecológica Principal, lo cual lo hace depender de una red hídrica artificial asociada al sistema de alcantarillado pluvial de su área aferente y lo mantiene vulnerable ante posibles daños u obstrucciones de la red pluvial troncal y local de dicha área.

En la Figura 26 se muestra el estado de conexiones erradas suministrado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB, 2023b).



Figura 26. Estado de conexiones erradas humedal de Tibanica.

Fuente: EAAB (2023b).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

La anterior información presentada en la Figura 26 se puede utilizar como un elemento constitutivo que llegue a determinar fuentes de contaminación del cuerpo de agua del humedal.

Según los anteriores datos solo existe una conexión errada la cual se encuentra verificada, lo cual indica una probabilidad baja de contaminación por aguas residuales a través de los colectores pluviales que drenan en el humedal. En el pasado existían dos colectores de aguas residuales (Figura 27), que entregaban sus aguas en el humedal, sin embargo, hace unos años la EAAB clausuró dichas descargas.



Figura 27. Descargas de aguas residuales clausurados.

Fotografías tomadas por Giancarlo Mayorga SPPA-SDA, 2023.

1.3.5 Geología e hidrogeología

Para precisar con la descripción de la geología del humedal de Tibanica es necesario iniciar con el contexto de la Sabana de Bogotá, donde se encuentra el Distrito Capital, el cual era un extenso lago durante el Plioceno superior y el Pleistoceno, en este se depositaron las formaciones Subachoque y Sabana. Estos depósitos fluviolacustres y lacustres, se localizan debajo de la cota de 2.600 m.s.n.m., en la superficie plana de la sabana (Helmens & Van der Hammen, 1995).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Geológicamente, la zona plana que conforma la Sabana de Bogotá se localiza sobre un extenso relleno sedimentario, constituido por depósitos de origen fluvial, lacustre y fluviolacustre, que tiene una composición litológica variada, y la parte montañosa que conforma los cerros, constituida por rocas sedimentarias de tipos areniscas, lutitas, arcillolitas, limolitas, calizas y conglomerados (Hubach, 1957; Julivert, 1971).

Según Mijailov (1989) la hidrogeología es una rama de las ciencias geológicas que estudia el origen y la formación de las aguas subterráneas, sus formas de yacimiento, difusión, movimiento, régimen y reservas, interacción con los suelos y rocas, su estado (líquido, sólido y gaseoso) y propiedades (físicas, químicas, bacteriológicas y radiactivas); así como las condiciones que determinan las medidas de su aprovechamiento, regulación y evacuación (Pérez Zambrano & Gutiérres Márquez, 2006, p. 52).

1.3.5.1 Geología histórica

Los humedales han formado parte de la sabana de Bogotá desde hace miles de años y son el resultado de un moldeamiento que se ha dado a través de la historia geológica de la región. Con base en lo dicho anteriormente, a continuación, se describirán los aspectos más relevantes de la evolución de la sabana de Bogotá en donde se encuentra ubicado el humedal del Tibanica entre los varios humedales existentes en la capital de Colombia.

Como se mencionó antes el humedal de Tibanica se encuentra ubicado en el sur de la sabana de Bogotá en la Cordillera Oriental, esta sabana se rodea de múltiples estructuras y se encuentra cerrada casi en su totalidad por múltiples montañas que rodean su borde, formando una especie de canoa gigante a la cual en las ciencias de la tierra se denomina cuenca, la cual es drenada por el río Bogotá y sus afluentes (Van der Hammen, 1963). Esta forma actual de la sabana de Bogotá es consecuencia de una larga historia geológica que desencadena en la formación de los varios humedales que se encuentran en ella:

1.3.5.1.1 Albiano

Entre los 1113 y 100 Ma atrás parte del continente americano, se encontraba unido al continente africano y parte de lo que actualmente es Colombia, el área de la sabana de Bogotá y sus humedales se encontraban sumergidos bajo el océano (ver Figura 28-A).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

1.3.5.1.2 Maastrichtiano

Entre los 72 Ma y 66 Ma atrás se empiezan a levantar la cordillera por el choque de dos placas, La sudamericana con la oceánica caribe. Este choque hace que el continente y el territorio colombiano empiece a ascender y el mar se empiece a retirar (ver Figura 28-B).

1.3.5.1.3 Paleoceno – Eoceno – Mioceno

Entre los 66 Ma y 5 Ma atrás se van formando cadenas montañosas a partir de la colisión antes mencionada, el primitivo océano se vuelve menos profundo, esto se refleja en la sabana de Bogotá, la cual ya no es dominada por el mar si no por los ríos. Surgen entonces extensas áreas se selva tropical y en la sabana de Bogotá en particular empieza a transformarse en pantanos. Igualmente se forman cubetas de sedimentos (lagos y lagunas) en donde apenas se empieza a formar el denominado Mar de Humboldt (ver Figura 28-C).

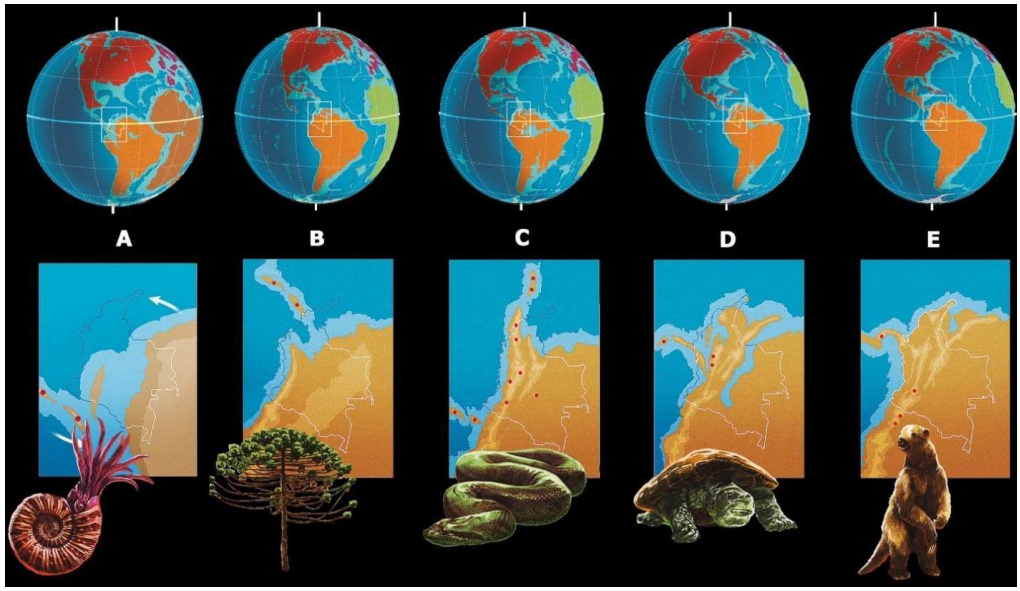


Figura 28. Evolución Geológica del territorio colombiano asociado a la Sabana de Bogotá y sus humedales.

Fuente: Modificado a partir de (Jaramillo & Oviedo, 2017, págs. 18,19).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

1.3.5.1.4 Plioceno

Entre los 5 Ma y 2,5 Ma atrás las montañas tenían una forma y configuración geométrica muy parecida a la actual, pero con cambios climáticos constantes y glaciaciones recurrentes que cambian la estructura del paisaje, los lagos y las montañas constantemente. En lo que actualmente es la sabana de Bogotá se depositan sedimentos. Se inicia el enfriamiento planetario y el hundimiento de la Sabana de Bogotá, se conforma una cuenca cerrada. Aparecen enormes corrientes de lodo con bloques de piedra a consecuencia de movimientos sismos en las grandes fallas. Aparece la gran laguna o mar de Humboldt (ver Figura 29). y empiezan a producirse sedimentos lacustres como arcilla, algunas capas de arena y turba. (Andriessen, Helmes, & Van der Hammen., 1993) (Figura 28-D).

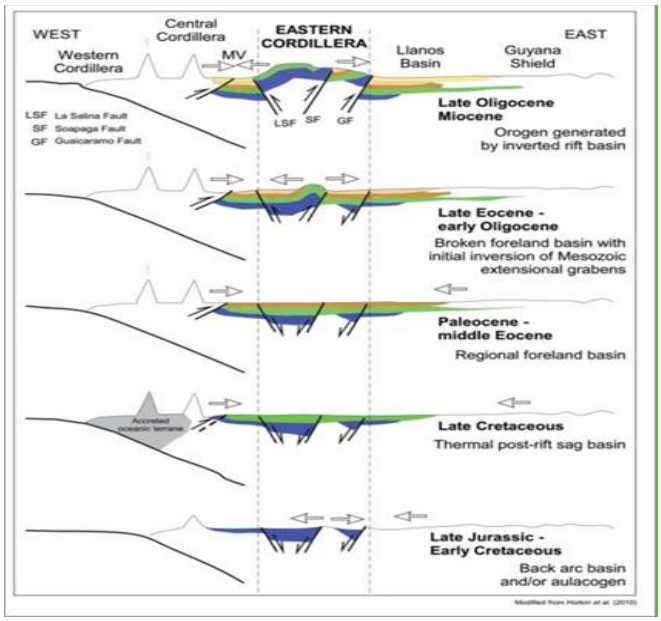


Figura 29. Evolución geológica de la Cordillera Oriental.
Fuente: Tectonic evolution of the Eastern Cordillera. Horton et al. (2010).

1.3.5.1.5 Pleistoceno

A partir de 2,6 Ma atrás ocurrieron cambios importantes en cuanto a las condiciones climáticas, las cuales incidieron en el establecimiento de las poblaciones vegetales y animales de la Sabana (Hammen, 1995) (ver Figura 28-E). A continuación, se resumen estos

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

cambios de clima:

2,6 millones de años a 75.000 años atrás. Grandes cambios de clima (glaciares e interglaciares). El clima oscilaba, entre frío de páramo, durante las glaciaciones y durante los interglaciares se calentaba, a veces conformando ecosistemas de bosque andino y en otras ocasiones llegó a una temperatura de bosque sub andino (Van Der Hammen, 1963).

75.000 a 30.000 años atrás. Última glaciación, la gran laguna alcanza un nivel muy alto, brotando grandes cantidades de agua por el Salto del Tequendama y erosionando fuertemente el cauce del río Bogotá. El clima se vuelve menos lluvioso y baja considerablemente el nivel de la laguna, en consecuencia, los proceses de erosión presionan una salida de materiales de lodo hacia el Salto. Estos eventos en conjunto produjeron que tal laguna se desaguara (ver Figura 29) (Van Der Hammen, 1963).

30.000 a 10.000 años atrás. Se presenta un intervalo de clima relativamente seco en la sabana de que asociado a un gran caudal de salida por el Tequendama produce secamiento de la gran laguna (ver Figura 29) (Van Der Hammen, 1963).

1.3.5.1.6 Holoceno

Desde 10.000 años al presente. Se inició el interglaciar actual. Se conformaron valles y zonas inundables, en las cuales, según el nivel freático o nivel del agua en el suelo, se desarrollaron pantanos cubiertos de diversos tipos de vegetación. El fondo de la laguna recientemente desaguada era predominantemente arcilloso, condición que produjo mal drenaje de las aguas superficiales, formándose así pequeñas lagunitas y muchas áreas pantanosas. El clima oscila entre periodos secos y húmedos, que influyen en la extensión de los humedales. Al final de esta época Holoceno se presenta la transformación antropocéntrica del territorio, cambios que se ven muy marcados en los últimos 50 años (ver Figura 28) (Jaramillo & Oviedo, 2017).

1.3.5.1.7 Resumen

El área de estudio referido al humedal de Tibanica se encuentra ubicado en la Sabana de Bogotá, en la planicie de inundación del Río Bogotá; no obstante, esta zona se ha transformado fuertemente por la intervención antrópica en los últimos 100 años, lo cual ha cambiado de forma significativa las quebradas, geoformas y áreas inundables del humedal.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

La Sabana de Bogotá fue una gran laguna prehistórica (ver Figura 29) de acuerdo con la información geológica existente, de donde se ha establecido el marco paleo geográfico como un resultado a los cambios morfodinámicos. Esta inició su proceso de desecación en el Plioceno y como remanentes quedaron lagunas y humedales (Jaramillo & Oviedo, 2017).

La Sabana de Bogotá a partir de esta época, inicia su proceso de desecación a través de una brecha abierta en dirección al Salto de Tequendama. La desecación ocurrió muy lentamente. Avanzando el proceso de desecación, el ambiente de la sabana pasó a ser un pantano para evolucionar posteriormente hasta el de terreno plano, con inundaciones periódicas, que se presentan en la actualidad. El humedal de Tibanica puede considerarse como uno de los remanentes de esa gran laguna, el cual ha sido transformado a través de los años por procesos de urbanización en los últimos años del Holoceno (Jaramillo & Oviedo, 2017).

1.3.5.2 Geología regional

Geológicamente, la zona plana que conforma la Sabana de Bogotá se localiza sobre un extenso relleno sedimentario, constituido por depósitos de origen fluvial, lacustre y fluviolacustre, que tiene una composición litológica variada, y la parte montañosa que conforma los cerros, constituida por rocas sedimentarias de tipos areniscas, lutitas, arcillolitas, limolitas, calizas y conglomerados.

Desde el punto de vista tectónico, la cuenca se ubica dentro de la región central de la Cordillera Oriental, la cual es el resultado de un complejo estructural principal que presenta una orientación NE-SW (ver Figura 30 y Tabla 10), conformada por un sistema principal de fallas inversas con dirección NNE-SSW, y estructuras de plegamientos anticlinales y sinclinales en la misma dirección.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

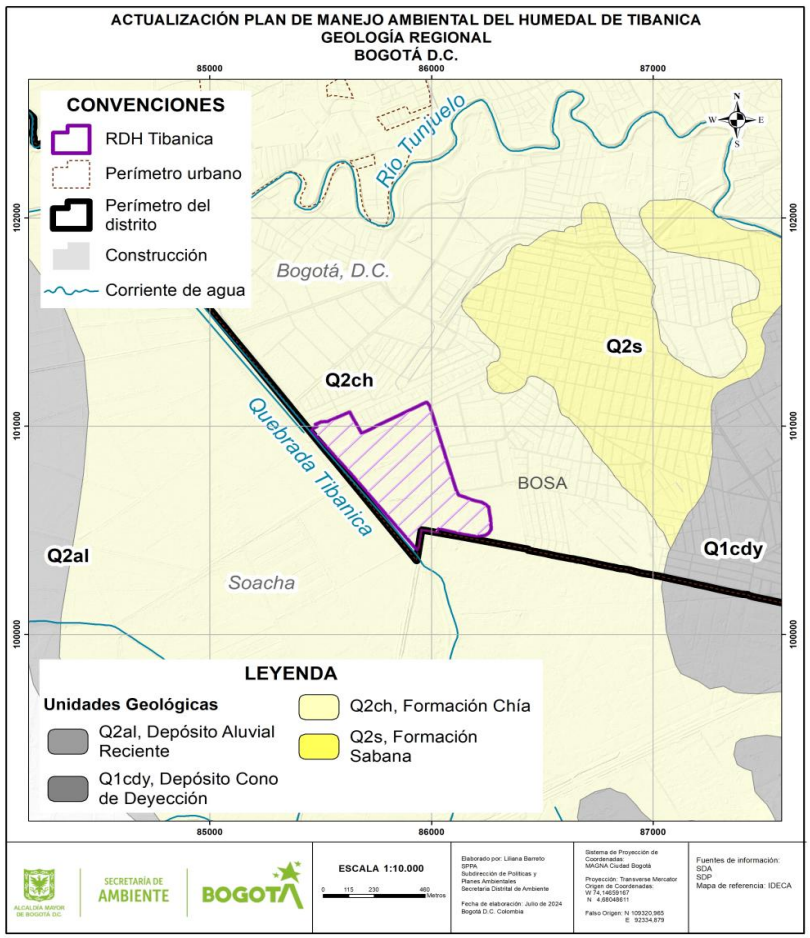


Figura 30. Geología Regional de la sabana de Bogotá.

Fuente: Elaboración propia basada en publicaciones del IDIGER (2020b).

Tabla 10. Unidades geológicas de la sabana de Bogotá

Nombre de la formación Geológica	Nomenclatura	Material -Composición predominante
Deposito Coluvial	Q2c	Depósitos coluviales Sedimentos fluviales,
Sabana	Q1sa	Sedimentos fluviales, Arcillas
Rio Siecha	Q1si	Gravas
Subachoque	Q1su	Arcillas
Tunjuelito	Q1tu	Gravas
Chisacá	Q2chi	Morrenas
Guandoque	E2N1g	Conglomerados

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 10. Unidades geológicas de la sabana de Bogotá

Nombre de la formación Geológica	Nomenclatura	Material -Composición predominante
Marichuela	N1m	Gravas
Tilata	N2t	Gravas y arenas,
Usme	E2u	Arenitas
Regadera	E2r	Arenitas
Bogotá	E1b	Arenitas
Cacho	E1c	Arenitas
Conejo	K2c	Arcillolitas
Chipaque	K2cp	Arcillolitas
Areniscas Duras	K2d	Areniscas
Guadua	K2E1g	Arcillolitas
Frontera	K2f	Calizas
Lidita Superior Nuevo	K2l	Liditas
Plaeners	K2p	Limolitas
Labor Tierna	K2t	Arenitas

Fuente: Elaboración propia a partir de CAR (2019).

Como se describió anteriormente, la Sabana de Bogotá está formada por rocas sedimentarias Cretáceas de ambiente marino y Terciarias epicontinentales 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 esta parte de la Sabana. Para la zona de estudio, el SGC y el IDIGER (2020b) reportan unidades cuaternarias relacionadas con ambientes fluviales y a actividad antrópica, identificando cuatro (4) unidades geológicas distintas, las cuales se observan en la Figura 30 y la Tabla 11.

Tabla 11. Descripción de unidades geológicas aledañas al humedal.

Unidad geológica	Simbología	Descripción
Depósito Aluvial Reciente	Q1al	EDAD: Holoceno
		Ocurren localmente y se encuentran localizados a lo largo de los drenajes del área, presentan material no consolidado, arenoso y limoso con escasas barras de gravas; las arenas son de granulometría variable de desde gravas hasta cantos y bloques. Los contactos con el material subyacente son predominantemente horizontales. Los contactos estratigráficos son netamente discordantes.
	Q1cdy	EDAD: Holoceno

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 11. Descripción de unidades geológicas aledañas al humedal.

Unidad geológica	Simbología	Descripción
Depósito Cono de Deyección		Corresponde con un depósito de origen fluvial que presenta una geoforma cónica o en abanico, alomada con pendientes suaves en zonas de piedemonte. El depósito presenta textura fina hacia las partes distales y textura gruesa en la zona apical. Los depósitos recientes presentan contacto relativamente suelto con respecto al material subyacente y los granos son sueltos y no muestran gran cementación. Los depósitos antiguos están más consolidados y presentan contactos menos definidos con la roca subyacente. Por sus características morfológicas de las áreas de depositación de estos depósitos, sus contactos se consideran discordantes; igualmente, su espesor es difícil de precisar.
Fonación Chía	Q2ch	EDAD: Pleistoceno Superior
		Corresponde a sedimentos fluviales de inundación, y de los cauces actuales, localizados a lo largo de los ríos principales que cruzan la Sabana de Bogotá, algo por debajo de la planicie general. Los sedimentos de la Formación Chía se pueden interpretar como arcillas de inundación, de una edad Pleistoceno Tardío a Holoceno. Litológicamente, está constituida principalmente por arcillas de color gris claro, oscuro y amarillo; localmente puede contener limos y arcillas orgánicas. Su espesor máximo puede alcanzar los 5.00 m.
Formación Sabana	Q2sa	EDAD: Pleistoceno, Calabriano
		Comprende sedimentos lacustres, constituidos principalmente por arcillas. Hacia los márgenes de la cuenca existe un incremento en las intercalaciones de arcilla orgánica, turba, arcillas arenosas, arenas arcillosas y en sectores puntuales gravas, gravillas y arenas. En el centro de la cuenca representa aproximadamente 300 m de espesor, disminuyendo hacia los bordes. La edad es inferior a 1 millón de años, perteneciendo del Pleistoceno Medio a Tardío. Los datos palinológicos indican que fue depositada en un lago (ambiente lacustre) con fluctuaciones del nivel de agua, mostrando una relación estrecha con los cambios de las condiciones climáticas y de vegetación. La deposición cesó hace cerca de 30.000 (A.P.) años con la desaparición del lago de la Sabana.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Tabla 11. Descripción de unidades geológicas aledañas al humedal.

Unidad geológica	Simbología	Descripción
		Los contactos, tanto inferior como superior de la Formación Sabana son discordantes.

Fuente: Elaboración propia, basado en el POMCA Río Bogotá – CAR (2019).

1.3.5.3 Geología local

En el área del humedal de Tibanica se pueden distinguir esencialmente un nivel topográfico bajo correspondiente a lo que Helmens y Van der Hammen (1995) denominan formación Chía, seguido por depósitos fluviolacustres corresponderían a la formación Sabana, que pueden estar al mismo nivel o suprayaciendo la formación río Tunjuelito, la cual a su vez se encuentra por encima de la formación Tilatá, que aunque no se vea en la Figura 30, se encuentra en el subsuelo del área correspondiente al humedal de Tibanica (Van der Hammen, 1995).

Localmente, el humedal de Tibanica se encuentra ubicado sobre unidades geológicas muy jóvenes, con edades inferiores a 1 millón de años, siendo esta la Formación Chía, como se observa en la Figura 31 y Tabla 12.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

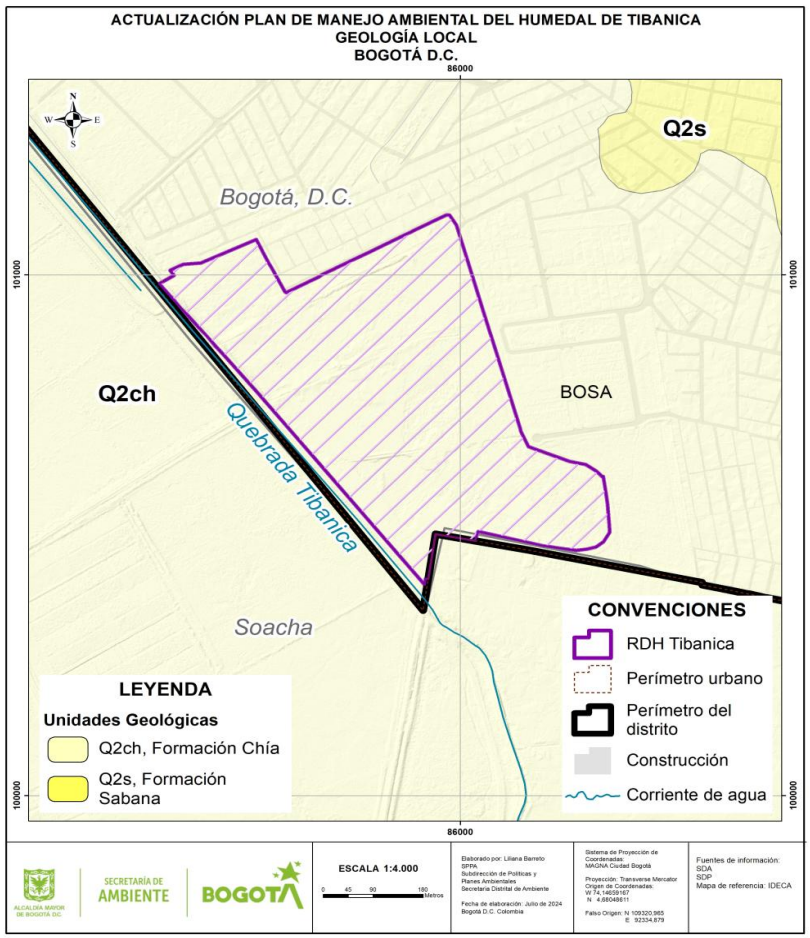


Figura 31. Unidades geológicas locales.

Fuente: Elaboración propia, basada en publicaciones del IDIGER (2020b).

Tabla 12. Áreas y porcentajes de las unidades geológicas locales.

Eón	Era	Periodo	Época	Edad	Nombre	Simbología	Descripción	Área (Ha)	%
Fanerozoico	Cenozoico	Cuaternario	Holoceno		Formación Chía	Qch1	Principalmente arcillas de inundación en áreas pantanosas,	26,82	100

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 12. Áreas y porcentajes de las unidades geológicas locales.

Eón	Era	Periodo	Época	Edad	Nombre	Simbología	Descripción	Área (Ha)	%
							arcillas (orgánicas / diatomíticas) de origen lacustre.		

Fuente: Elaboración propia.

1.3.5.3.1 Formación Chía (Qch1)

Helmens & Van der Hammen (1994), denominan Formación Chía a los depósitos constituidos por sedimentos fluviales de grano fino que afloran a lo largo de los ríos principales que generalmente están por debajo de las llanuras de inundación de los ríos con edades del Holoceno hasta de 16000 años. (Servicio Geológico Colombiano SGC, 2005). Se ubica abarcando la totalidad del área legal del humedal de Tibanica. Los suelos se han desarrollado a partir de arcillas con influencia de material fluvial; son superficiales, limitados por capas compactadas de arcillas, moderadamente bien drenados, de texturas muy finas, de fertilidad alta. La Formación presenta relevancia en la zona de tránsito de los cauces superficiales y se considera de bajo interés hidrogeológico.

1.3.5.3.2 Resumen

Los depósitos de la Formación Chía, los cuales se conforman de diferentes tipos de arcillas con alto contenido orgánico, procediendo de un origen de fenómenos de inundación y de origen lacustres, las cuales conforman la totalidad del humedal, ligando de esta forma al humedal con los ambientes que dieron origen a esta formación, siendo estos ambientes lacustres de una amplia extensión espacial durante un periodo largo de tiempo.

1.3.5.4 Hidrogeología regional

Para entender mejor la hidrogeología de los depósitos cuaternarios relacionados al humedal de Tibanica es importante resumir en este documento la evolución de la sedimentación cuaternaria, basada en el estudio de Ingeominas (2002).

La laguna de la sabana de Bogotá se formó al finalizar el Plioceno Medio-Superior, como

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

resultado del levantamiento final de la cordillera oriental, este episodio llevó a la sedimentación de la Formación Tilatá (depósito fluviolacustre de canal).

Durante el Pleistoceno, la alternancia de épocas frías, húmedas y secas, marcadas por la variación de precipitación anual y periodos glaciales e interglaciares (deshielo), causaron fluctuaciones importantes del nivel de la laguna, que llevó a la deposición de diferentes materiales (capas de turbas intercaladas con arcillas lagunares, sedimentos fluviales y fluvioglaciares). El aporte de las quebradas desde los cerros produjo la formación de depósitos de abanico aluvial (Ingeominas, 2002).

En la última glaciación (40,000-28,000 años), desapareció completamente la laguna de la sabana de Bogotá y en el periodo postglacial subsecuente, que se extiende hasta el Holoceno (10,000 años - actualidad), se originó un cambio de ambiente lacustre a ambiente fluvial con la depositación de sedimentos aluviales por parte de los principales drenajes (Ingeominas, 2002).

El modelo hidrogeológico de Ingeominas identifica, a nivel regional, tres unidades hidro estratigráficas principales, que están limitadas lateralmente por la estructura de bloques tectónicos antes descrita:

- Complejo Acuífero de los Depósitos No Consolidados;
- Complejo Acuitardo del Paleógeno
- Complejo Acuífero Guadalupe.

El espesor de los depósitos no consolidados, en la parte central de la cuenca, supera los 500 m (sector Funza-Engativá), sin embargo, estos depósitos se caracterizan por cambios bruscos en la litología (variaciones de facies) por lo tanto, forman acuíferos locales de extensión limitada y poca importancia hidrogeológica (Ingeominas, 2002).

El Complejo Paleógeno se considera, a nivel regional, como relativamente impermeable, a pesar de la presencia de pequeños niveles de areniscas en las Formaciones Usme, Bogotá, Guaduas (inferior), siendo la única unidad acuífera la Formación Cacho, presente en el sector centro-oriental de la sabana. Debido a la estructura tectónica de la sabana de Bogotá, el Complejo Paleógeno está ausente en la parte central y occidental de la cuenca artesiana de la sabana de Bogotá (Ingeominas, 2002).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

El Complejo Acuífero Guadalupe aflora en los cerros presentes en los alrededores de la sabana de Bogotá y representa un acuífero de elevada importancia regional, que está confinado abajo por la Formación Chipaque (considerada como el basamento "impermeable" de la sabana de Bogotá) y registra espesores máximos de 950 m (Ingeominas, 2002).

Para la cuenca de la sabana de Bogotá, el INGEOMINAS considera dos (2) zonas de recarga, una exterior y una interior (Figura 32).

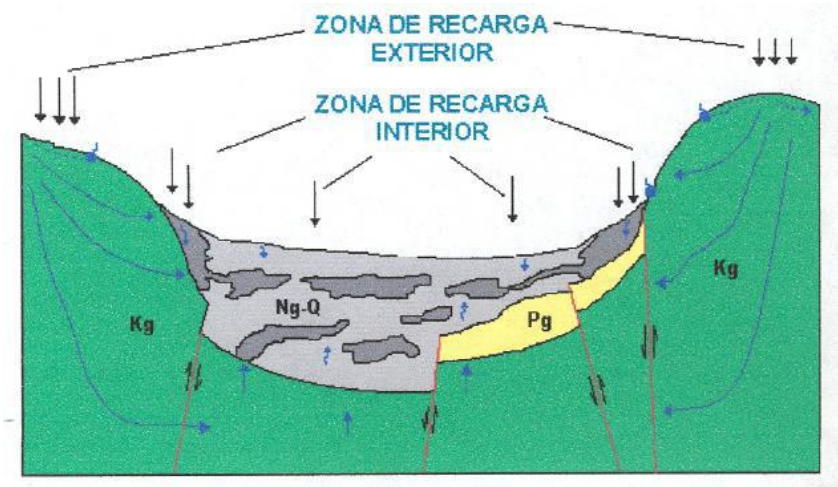


Figura 32. Modelo hidrogeológico esquemático de la cuenca de la sabana de Bogotá.

Fuente: Ingeominas (2002).

En la zona interior, la zona plana de la sabana, la recarga se genera por infiltración producto de las precipitaciones (recarga directa), y es mayor hacia las zonas de piedemonte donde la presencia de depósitos no consolidados de grano más grueso facilita la infiltración de la lluvia. INGEOMINAS considera también la recarga por infiltración de las fuentes superficiales (río Bogotá y sus tributarios) que se concentra en la parte más cercana a los piedemontes por encima de la cota 2600 msnm, debido a que los cauces de la parte plana son pocos profundos y desconectados de los acuíferos principales (Ingeominas, 2002).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

1.3.5.4.1 Extensión de los acuíferos

El relleno fluviolacustre 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, tienen poco espesor y extensión lateral limitada (SDA - PUJ, 2018).

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 (SDA - PUJ, 2018).

1.3.5.4.2 Movimiento del agua subterránea, nivel freático y permeabilidad

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, por otra parte, el nivel freático medido en piezómetros de monitoreo se encuentra generalmente a profundidades del orden de 0,4 a 2 metros (SDA - PUJ, 2018).

A lo anterior hay que sumarle el hecho que no existe un registro constante del nivel freático a partir de piezómetros de la zona, lo cual impide conocer la profundidad exacta a la cual se encuentra el nivel freático en la ubicación del humedal o los cambios en dicho nivel a lo largo del tiempo.

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 (SDA – PUJ, 2018). Para este aspecto, teniendo en cuanta que el humedal de Tibanica se encuentra en su totalidad sobre la Formación Chía, se espera que la permeabilidad de la zona sea muy baja, limitando la conexión hídrica subsuperficial y subterránea del humedal, pero, por otro lado, permitiendo el encharcamiento de las aguas

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

superficiales para conformar así un vaso de agua en la zona.

1.3.5.5 Hidrogeología local

Para conocer la capacidad de almacenamiento o de flujo del recurso hídrico en el subsuelo es necesario identificar la estratigrafía reconociendo la composición litológica y las características estructurales de las rocas o sedimentos alojados sobre el polígono de interés. En el sector adyacente al humedal de Tibanica se reconoce únicamente como unidad litoestratigráfica expuesta la Formación Chía, sin embargo, (SDA - PUJ, 2018) reporta espesores máximos de 10 metros para esta formación, por lo cual se interpreta que supra yaciendo estos depósitos se ubica la Formación Sabana, de extensión regional, y con espesores que superan los 200 metros. Así mismo la Formación Sabana se expone en superficie hacia el sector suroriental del área de estudio (ver Figura 34).

Formación Chía: (Helmens & Hammen, 1994), denominan Formación Chía a los depósitos constituidos por sedimentos fluviales de grano fino que afloran a lo largo de los ríos principales de la sabana como lo son el Bogotá, Tunjuelo, Juan Amarillo y Fucha, que generalmente están por debajo de las llanuras de inundación. En el área de estudio supra yace a la Formación Sabana.

Está compuesta por arcillas, en ocasiones con coloración gris y naranja, localmente pueden contener limos y en algunas áreas, arcillas orgánicas. Su espesor se estima en un máximo de 5 m y tiene una expresión geomorfológica plana a ligeramente ondulada (Helmens,1990).

Se extrajo de información secundaria y de mediciones propias las propiedades hidráulicas y características hidrogeológicas de las formaciones presentes en la sabana de Bogotá (Tabla 13).

Tabla 13. Propiedades físicas de las formaciones geológicas.

Formación Geológica		Características hidrogeológicas	Propiedades
Qch1	Chia	Acuitardo de extensión local conformado por arcillas de inundación, arcillas orgánicas/diatomíticas (Qch1), limos fluviales	Espesor máx. (m): 10
Qch2			

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 13. Propiedades físicas de las formaciones geológicas.

Formación Geológica		Características hidrogeológicas	Propiedades
Qch3		(Qch2), conforman una cobertera delgada de limos fluviales sobre gravas de la formación Tunjuelo (Qch3). Sin importancia hidrogeológica.	
Parámetros hidráulicos obtenidos del mapa hidrogeológico sector Tibitó - Salto de Tequendama. INGEOMINAS - CAR. (1991) * Valores obtenidos de la base de datos de pozos. SDA-PUJ (2018). ** Valores puntuales. ***Valores obtenidos del Modelo Hidrogeológico conceptual de la Sabana de Bogotá, (INGEOMINAS 2002). Acuitardo: Son rocas de muy baja permeabilidad que almacenan agua, pero no permiten el flujo de ella en cantidades significativas.			

Fuente: SDA y PUJ (2018).

En la Figura 33 se presenta la distribución vertical de las unidades regionales que constituyen los acuíferos y que se encuentran en el subsuelo, mostrando también la ubicación del humedal de Tibanica sobre estas.

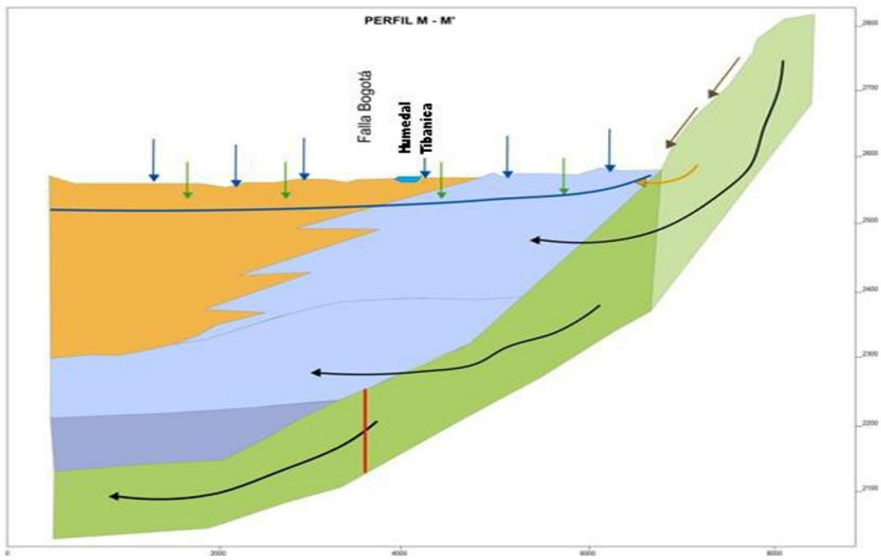


Figura 33. Localización humedal de Tibanica dentro del modelo hidrogeológico conceptual.

Fuente: SDA-PUJ (2018).

Con el fin de identificar la formación en la cual se ubica el humedal de Tibanica, se presenta una ventana en la Figura 34 del modelo hidrogeológico conceptual, mientras que en la Tabla

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

14 se muestran las características de las unidades hidrogeológicas presentes en la figura anterior, los cuales fueron obtenidos a partir del POMCA del Río Bogotá (CAR, 2019).

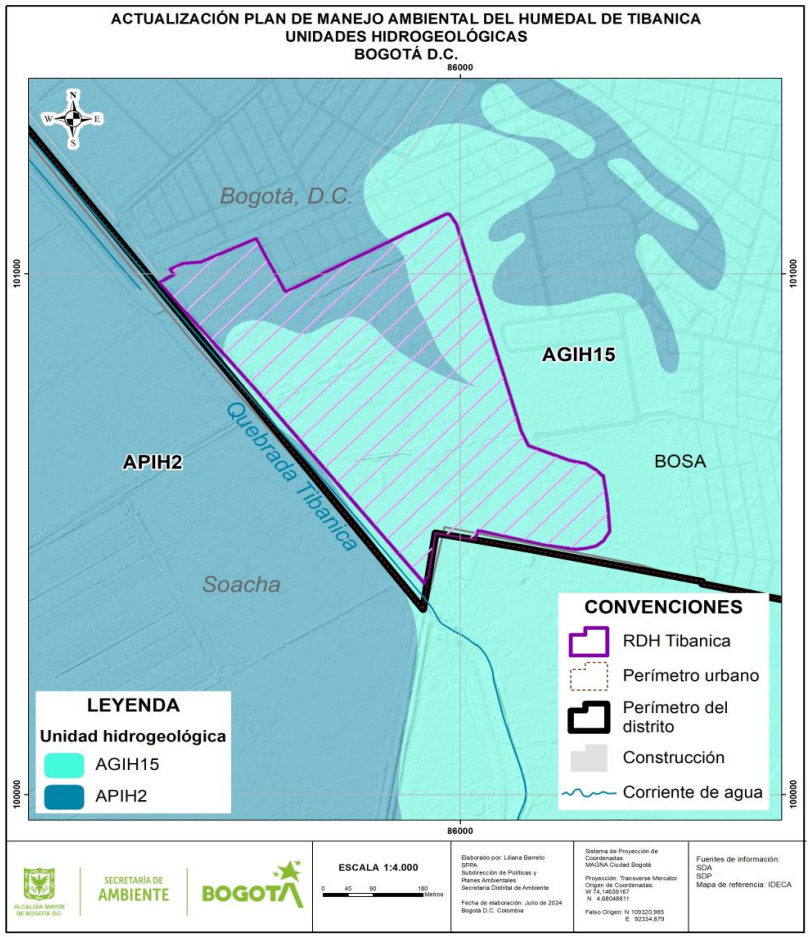


Figura 34. Unidades hidrogeológicas.

Fuente: Elaboración propia basado en el POMCA Río Bogotá - CAR (2019).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 14. Características de las unidades hidrogeológicas.

Unidad	Espesor (m)	Vulnerabilidad de acuífero	Condición hídrica	Transmisibilidad	Características hídricas
APIH2	<500 m	Baja	0,15-3,5 (m/día)	7,3-52,45 (m2/día)	Temperatura promedio: 16,2 °C. pH se conocen valores desde 5,57 hasta 7,82. Se debe realizar tratamiento para el hierro.
AGIH15	370 m	Alta	0.8 (m/día)	22-356 (m2/día)	Tipo de agua: bicarbonatado magnésico cálcico. Dureza: Blanda a muy dura. Potabilidad: la concentración de hierro puede sobrepasar el límite recomendado para agua potable.

Fuente: POMCA Río Bogotá – CAR (2019).

1.3.6 Geomorfología

La geomorfología es la ciencia de la tierra que estudia la relación entre las formas de la superficie terrestre, los materiales naturales y su disposición estructural, y los procesos que las originaron. De esta manera se constituye en una herramienta fundamental para poder evaluar y proyectar el comportamiento de los terrenos, y su interrelación con obras de infraestructura, enfocado entre otros al análisis de las amenazas naturales y Planes de Ordenamiento Territorial (Otálvaro et al., 2011).

Para esto se tomó en cuenta aspectos similares por el estudio de Acosta y Guatame (2010), el cual es tomado en cuenta por otros numerosos estudios, en donde se describe los tipos de relieves que se encuentran en el área de estudio, esto desde el punto de vista de la evolución geológica y los diferentes procesos naturales que le han dado forma a estos mediante procesos endógenos que actúan bajo la superficie, como los son la orogénesis (procesos con los cuales se originan las cordilleras), fragmentación y deriva continental (tectónica de placas), expansión del suelo oceánico, vulcanismo (principal proceso formador de las rocas y sus relieves específicos), eventos sísmicos, metamorfismo de las rocas; así como los procesos exógenos que se generan sobre la superficie, los cuales vienen siendo a través de fuerzas como el agua, hielo, viento, gravedad, corrientes fluviales y marítimas, actividad biológica y antrópica.

Para un mayor entendimiento de la evolución del relieve y sus diferentes tipos, es necesario

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

tener claro algunos conceptos claves de clasificación en la geomorfología, las cuales se describirán como lo realiza el estudio de Carvajal (2002), describiendo cuatro conceptos importantes los cuales se relacionan con el paisaje y los procesos que lo originaron. Estos conceptos para tener en cuenta son los siguientes: morfogénesis, relacionada con el origen de las geoformas; morfografía, con la geometría o unidades geomorfológicas; morfodinámica, con la evolución y cambio de un paisaje, y morfoestructura, referida a las formas estructurales que imperan en el relieve (Acosta & Guatame, 2010).

1.3.6.1 Sistema de clasificación y jerarquización de las categorías geomorfológicas

La unidad básica en la cartografía geomorfológica corresponde a la Geoforma, que es un cuerpo tridimensional: tiene forma, tamaño, volumen, topografía, elementos que generan un relieve, tiene una génesis y, por lo tanto, una dinámica que explica los materiales que la conforman. El origen y desarrollo de las geoformas depende de la ubicación espacial y temporal del lugar de estudio, la composición litológica y las características estructurales de las rocas (Acosta & Guatame, 2010).

Un terreno es considerado como el resultado de la interacción entre las características geológicas del territorio y los procesos naturales que lo han afectado a través del tiempo, lo cual produce una identidad característica, de acuerdo con su composición, forma, área, relieve, drenaje, vegetación, que en conjunto definen un comportamiento similar en términos de su estabilidad y por ende de propiedades geomecánicas similares (Acosta & Guatame, 2010**).**

Para la identificación y clasificación morfológica del humedal de Tibanica, se sigue la jerarquización geomorfológica adoptada por el SGC y utilizada en la metodología aplicada a los estudios ingenieriles (Carvajal et al., 2005), y la "Propuesta metodológica sistemática para la generación de mapas geomorfológicos analíticos aplicados a la zonificación de amenaza por movimientos en masa" (Acosta & Ulloa, 2012).

Las categorías definidas de escala menor a mayor son: zona geoestructural, provincia geomorfológica, región geomorfológica, unidades geomorfológicas, subunidades y componente geomorfológicos (ver Figura 35). A continuación, se presenta una descripción de las unidades geomorfológicas empleadas en este estudio.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

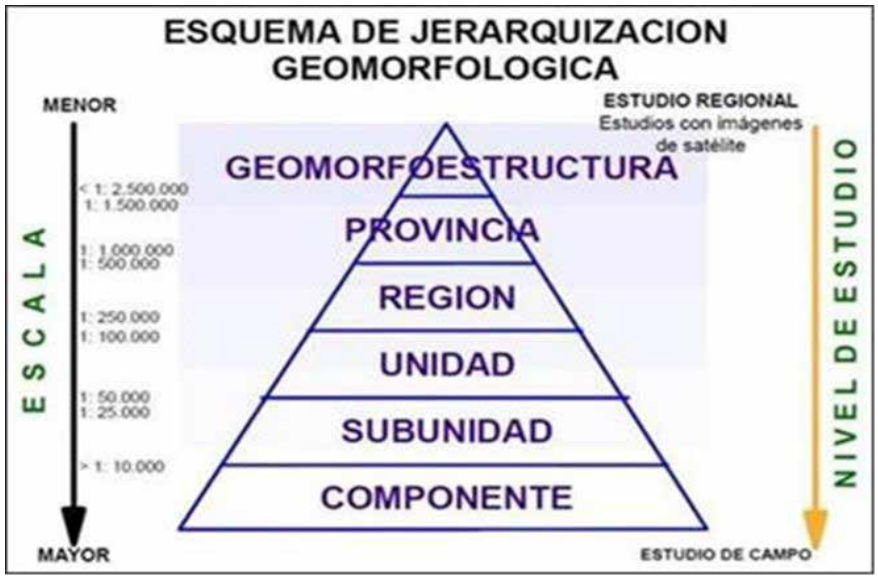


Figura 35. Esquema de jerarquización propuesto para INGEOMINAS.
Fuente: Terraza y Moreno (2010).

1.3.6.1.1 Provincias geomorfológicas

Corresponde a conjuntos de regiones con geoformas similares definidas por un mismo origen geológico y geomorfológico. En general están determinadas por mega geoformas que puede asimilarse a regiones naturales o terrenos geológicos, demarcados por fallas regionales y continentales bien definidas. Estas se limitan teniendo en cuenta las características geológicas, morfológicas y geográficas. Localmente, para el área de estudio, el 100% se encuentra en la provincia llamada Cordillera Oriental (Ingeominas, 1999).

1.3.6.1.2 Región geomorfológica

Esta es una agrupación de geoformas relacionadas genética y geográficamente. Están definidas por los ambientes morfogenéticos y geológicos afectados por procesos geomorfológicos parecidos (Ingeominas, 1999).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Aquí se pueden agrupar áreas equivalentes a vertientes que estén contenidas dentro de una provincia geomorfológica y que representen un ambiente morfogenético particular con condiciones climáticas homogéneas.

1.3.6.2 Geomorfología regional

En el área de estudio se identificaron dos ambientes morfogenéticos: ambiente antropogénico (A) y ambiente fluvial (F), los cuales son descritos en la Figura 36 y la Tabla 15.

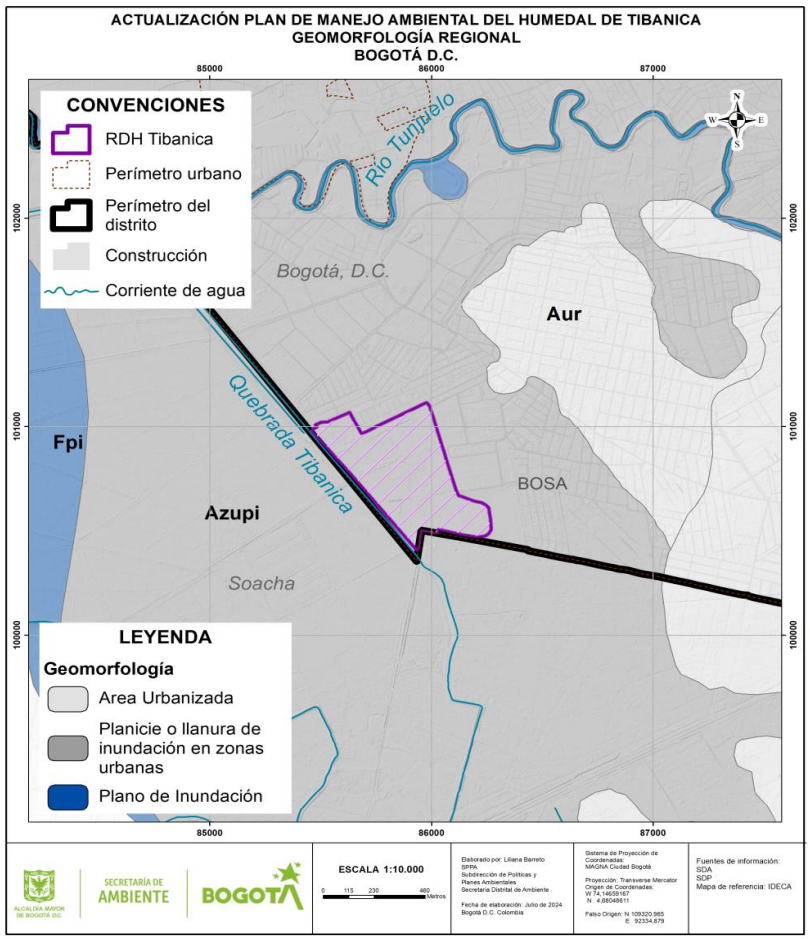


Figura 36. Geomorfología regional.

Fuente: Elaboración propia basada en publicaciones del IDIGER (2020b).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 15. Descripción unidades geomorfológicas.

Símbolo	Unidad	Descripción
Aur	Área Urbanizada - Terraza	Terraza de morfología plana a ligeramente inclinada con pendientes de 5° a 10°, caracterizadas por estar limitadas con escarpes de disección. Se forman por la acumulación de material mediante procesos fluviales o fluvio-torrenciales. Se ubican en las inmediaciones de las zonas urbanas de los municipios Apulo y Anapoima (cuenca baja), sobre depósitos de terrazas.
Azupi	Llanura de inundación en zonas urbanas	Superficie de morfología plana, baja a ondulada, eventualmente inundable. Se localiza bordeando los cauces fluviales que se encuentran en el casco urbano. Estas geoformas se presentan dentro de las zonas urbanas de los municipios de Girardot, Tocaima y Apulo (cuenca baja).
Fpi	Plano de Inundación	Franja de terreno plana baja de morfología ondulada de 0.05 – 5 km de extensión, eventualmente inundable. Se presenta bordeando los cauces fluviales y se limita localmente por escarpes de terraza. Se constituye de 3 - 5 m de arcillas y limos producto de la sedimentación durante eventos de inundación fluvial. Se incluyen los planos fluviales menores en formas de “U” o “V” y conos coluviales menores, localizados en los flancos de los valles intramontanos. Las planicies o llanuras de inundación presentan un amplio desarrollo en la sabana de Bogotá y están asociadas evolutivamente a los últimos eventos de secado y los procesos de disección de las planicies lagunares por los principales ríos que la drenaron. Se destacan por su amplitud las llanuras de inundación de los ríos Bogotá, Teusacá, Frío, Subachoque, Las Pavas, Bojacá y Tunjuelito. Se constituyen de arcillas grises de inundación, localmente con intercalaciones de arenas muy finas a limosas de colores claros, dispuestos en capas delgadas horizontales de la llamada formación Chía.

Fuente: Elaboración propia con base en el POMCA Río Bogotá – CAR (2019).

1.3.6.3 Geomorfología local multitemporal

Con el fin de realizar un análisis multitemporal y llevar a cabo la descripción de los antecedentes históricos en el sector en donde se localiza el humedal de Tibanica, se recurrió al estudio de fotografías aéreas por método estereoscópico (Tabla 16). El propósito de este análisis es mostrar la relación entre los terrenos que circundan el cuerpo de agua del humedal y el cuerpo de agua propiamente dicho y de cómo esta relación evolucionó con el paso del tiempo (Figuras 37 a 39 y Tablas 17 a 19).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Tabla 16. Relación de Fotografías aéreas utilizadas para el análisis multitemporal por estereoscopia del área de influencia del humedal de Tibanica.

AÑO	VUELO	SOBRE	FOTOGRAFÍA	AÑO	ESCALA
dice de vuelo Bogotá 1952	C-619	S-20017	106	1952	1:18000
Índice de vuelo Bogotá 1990-	R-1131	S-8534	370	1990	1:5000
			369		
			368		
	R-1131	S-8533	319	1990	
			320		
			321		

Fuente: Elaboración propia.

La identificación y caracterización de rasgos morfológicos del terreno tales como depresiones y zonas topográficamente altas y la delimitación de su extensión superficial, son claves en la definición de la filiación hidráulica de estos terrenos con el vaso de agua del humedal. Estos rasgos morfológicos junto con la caracterización de los materiales que conforman el terreno permiten entender la existencia de los ecosistemas actuales, con toda la afectación por intervención antrópica que se ha desarrollado durante la evolución urbana de esa parte de Bogotá (Fulecol – SDA, 2015).

La fotointerpretación multitemporal por método estereoscópico incluye entonces la identificación de unidades litológicas presentes, rasgos morfológicos del terreno (escarpes de terraza, depresiones del terreno debidas a concentración de escorrentía superficial) y delimitación de zonas con posibles intervenciones antrópicas como cortes y rellenos (Fulecol – SDA, 2015).

El análisis multitemporal que se presenta en el concepto técnico se realiza con fotografías aéreas, a escala que permita observar a detalle los rasgos morfológicos indicados anteriormente, a partir de la época en que aún no es tan notoria la intervención del terreno por urbanismo (Fulecol – SDA, 2015).

Se utilizaron además fotografías del año 2022 de Google Maps para que se pueda observar el cambio de uso del suelo, que refleja en últimas el desarrollo urbano del área de estudio. A continuación, se presentan los mosaicos de los años 1956, 1976 y 2022 interpretados e integrados en una sola imagen, de tal manera que se pueda apreciar para cada año, el área de interés.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

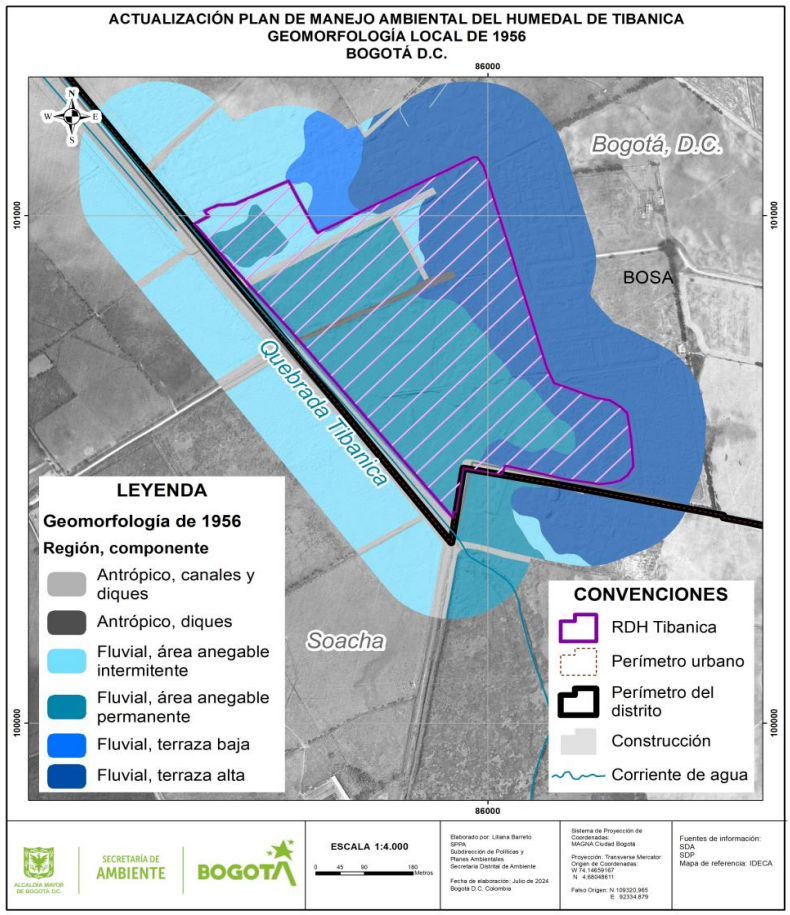


Figura 37. Geomorfología local de 1956.

Fuente: Elaboración propia basada en estudio de Fulecol – SDA (2015).

Tabla 17. Distribución de unidades geomorfológicas locales de 1956.

PAISAJE	AMBIENTE	RELIEVE	MATERIAL	FORMA DEL TERRENO	SIMBOLO	ÁREA
ANTRÓPICO	Antrópico	Antrópico	Antrópico	canales y diques	AAC	0,84
ANTRÓPICO	Antrópico	Antrópico	Antrópico	diques	AAD	0,38
FLUVIAL	Deposicional	Plano de inundación de río meándrico activo	Depósitos aluviales predominantemente finos	área anegable intermitente	PAD	1,99

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 17. Distribución de unidades geomorfológicas locales de 1956.

PAISAJE	AMBIENTE	RELIEVE	MATERIAL	FORMA DEL TERRENO	SIMBOLO	ÁREA
FLUVIAL	Deposicional	Plano de inundación de río meándrico activo	Depósitos aluviales predominantemente finos	área anegable permanente	PAC	15,07
FLUVIAL	Deposicional	Terraza aluvial	Depósitos aluviales recientes medios y finos	terraza alta	PT2P	8,48
FLUVIAL	Deposicional	Terraza aluvial	Depósitos aluviales recientes medios y finos	terraza baja	PT1P	0,05

Fuente: Elaboración propia basado en estudio de Fulecol-SDA (2015).

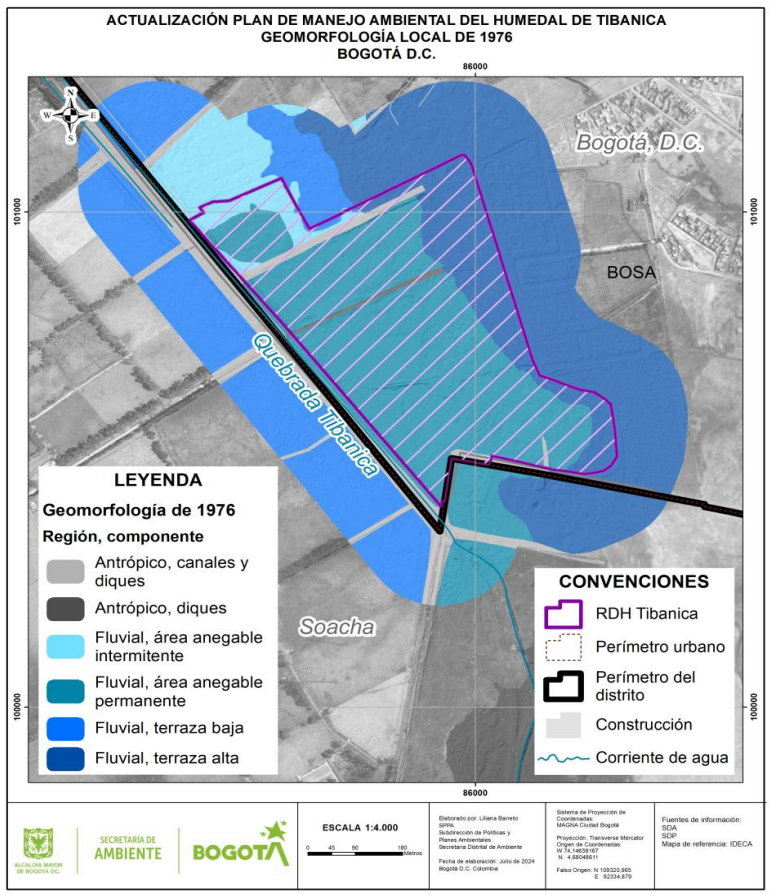


Figura 38. Geomorfología local de 1976. Fuente: Elaboración propia, basado en estudio de Fulecol – SDA (2015).

Fuente: Elaboración propia basada en estudio de Fulecol – SDA (2015).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Tabla 18. Distribución de unidades geomorfológicas locales de 1976.

PAISAJE	AMBIENTE	RELIEVE	MATERIAL	FORMA DEL TERRENO	SIMBOLO	ÁREA
ANTRÓPICO	Antrópico	Antrópico	Antrópico	canales y diques	AAC	0,80
ANTRÓPICO	Antrópico	Antrópico	Antrópico	diques	AAD	0,25
FLUVIAL	Deposicional	Plano de inundación de río meándrico activo	Depósitos aluviales predominantemente finos	área anegable intermitente	PAD	1,33
FLUVIAL	Deposicional	Plano de inundación de río meándrico activo	Depósitos aluviales predominantemente finos	área anegable permanente	PAC	18,76
FLUVIAL	Deposicional	Terraza aluvial	Depósitos aluviales recientes medios y finos	terraza alta	PT2P	5,55
FLUVIAL	Deposicional	Terraza aluvial	Depósitos aluviales recientes medios y finos	terraza baja	PT1P	0,13

Fuente: Elaboración propia basado en estudio de Fulecol-SDA (2015).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

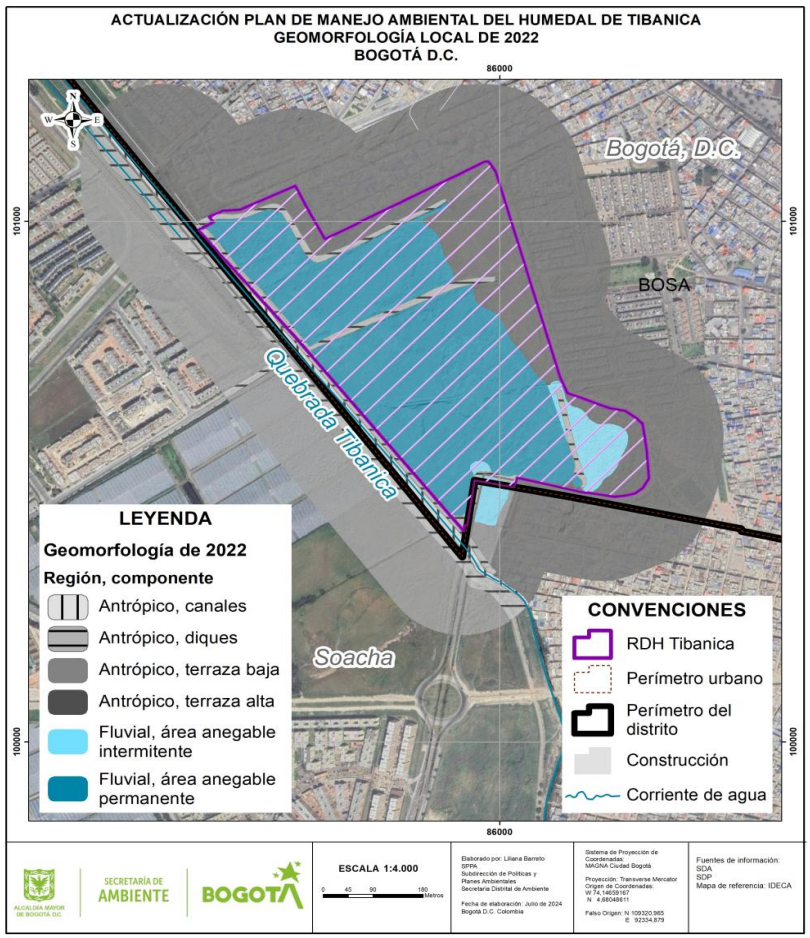


Figura 39. Geomorfología local de 2022.

Fuente: Elaboración propia. elaborado a partir del estudio de Fulecol - SDA (2015).

Tabla 19. Distribución de unidades geomorfológicas locales de 2022.

PAISAJE	AMBIENTE	RELIEVE	MATERIAL	FORMA DEL TERRENO	SIMBOLO	ÁREA
ANTRÓPICO	Antrópico	Antrópico	Antrópico	diques	AAD	1,87
ANTRÓPICO	Antrópico	Terraza aluvial	Depósitos aluviales recientes medios y finos	terraza alta	PT2P	6,54
ANTRÓPICO	Antrópico	Terraza aluvial	Depósitos aluviales recientes medios y finos	terraza baja	PT1P	0,01

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 19. Distribución de unidades geomorfológicas locales de 2022.

PAISAJE	AMBIENTE	RELIEVE	MATERIAL	FORMA DEL TERRENO	SIMBOLO	ÁREA
FLUVIAL	Fluvial	Plano de inundación de río meándrico activo	Depósitos aluviales predominantemente finos	área anegable intermitente	PAD	1,25
FLUVIAL	Fluvial	Plano de inundación de río meándrico activo	Depósitos aluviales predominantemente finos	área anegable permanente	PAC	17,16

Fuente: Elaboración propia basado en estudio de Fulecol-SDA (2015).

Como se observó en las anteriores figuras y tablas, el humedal de Tibanica ha cambiado sus geoformas a lo largo del tiempo, teniendo una considerable disminución del área anegable presente, así como un aumento en las geoformas de terrazas, viendo incluso un cambio de ambiente de formación de estas geoformas, aumentando la presencia de geoformas de origen antrópico caracterizándose por estar formados por acumulación de depósitos de escombros y escombreras (Figura 40).



Figura 40. Fotografía de las geoformas presentes en el humedal.

Fotografías tomadas por: Néstor Novoa SPPA-SDA, 2023.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

1.3.7 Suelos

El desarrollo del componente de suelos contempló en análisis de información secundaria que incluyó el Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca (IGAC, 2000), y el capítulo 11, Componente de capacidad de uso de las tierras, del documento de actualización del POMCA del río Bogotá (CAR, 2019).

Debido a la dinámica de las áreas periurbanas y constante expansión de la ciudad, la demanda del suelo para el establecimiento de actividad agropecuaria, vivienda, infraestructura e industria ha generado procesos de transformación de las áreas de importancia ambiental como lo es el ecosistema de humedales y ronda de quebradas.

En el documento de PMA vigente del humedal (SDA, 2007), para los componentes de suelos se presenta un análisis multitemporal de la evolución en los suelos en los últimos años, en el que se evidencia la presión y transformación que ha sufrido el humedal de Tibanica.

En estos estudios se evidencia que en los últimos veinte años ha habido un aumento progresivo de infraestructura y vivienda en las cercanías al humedal. Siendo la sabana de Bogotá una zona pantanosa en su pasado precolonial, las principales fuerzas de evolución del paisaje, referidas a los agentes geomorfológicos y morfodinámicos, son en definitiva los movimientos del agua, proveniente de las aguas lluvias, como de la escorrentía y la consecuente sedimentación, que en general para los humedales de Bogotá, han sido los principales causantes de la construcción del paisaje natural.

De acuerdo con Van der Hammen et al. (2003), los procesos que conllevaron a la formación de los principales elementos del paisaje de la Sabana de Bogotá se definieron en los últimos 10.000 años, es decir, el periodo del Holoceno. Tales condiciones ecológicas y climáticas antes de la transformación realizada por el hombre consolidaron en la región de la Sabana grandes unidades del paisaje natural, entre las cuales se encuentran los valles erosivos, cortados de la planicie general con origen en ella misma, los cuales reciben las principales descargas de las aguas lluvias igualmente provenientes de la planicie, fuerzas que moldearon las pequeñas lagunas en las partes bajas, que hoy designamos como humedales.

Los paisajes formados en las planicies inundables de los ríos afluentes, los cuales antes de entrar al valle aluvial del río Bogotá y principalmente por taponamiento producido por los

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

propios sedimentos de los ríos, se expresaban generando grandes sectores pantanosos, como el caso que nos interesa y se ve representado en la Figura 41 (Van der Hammen et al., 2003).

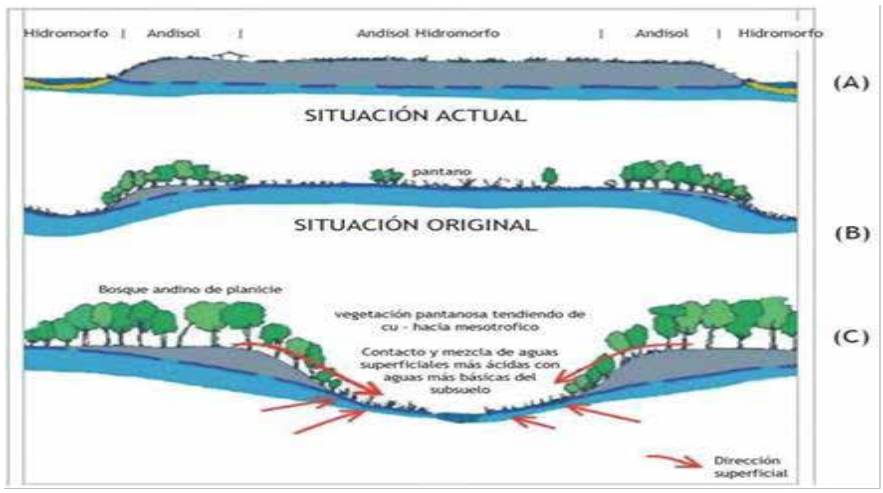


Figura 41. Corte esquemático por dos "chucuas" (humedales alargados en valles) y su interfluvio (áreas entre valles de drenaje natural). Situación actual (A) parte superior y original reconstruida (B) parte media. Parte inferior (C) un detalle de la situación original reconstruida, mostrando cómo debe haber sido el movimiento del agua del subsuelo y la superficie.

Fuente: Van der Hammen et al. (2003).

Originalmente en la Sabana de Bogotá había muchos humedales, tanto en el valle del río como en sus afluentes y valles erosivos de la planicie, en los piedemontes y partes mal drenadas de la planicie en general; los cerros y el subsuelo estaban llenos de agua, estando el agua freática muy cerca de la superficie o encima de ella, debido a que el suelo era frecuentemente arcilloso se favorecía el estancamiento de las aguas lluvias, los valles de ríos y quebradas procedentes de los cerros desbordaba con periodicidad, inundando frecuentemente en invierno áreas de basines y meandros donde se formaban lagunitas y pantanos (Van der Hammen et al., 2003).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

1.3.7.1 Aspectos del suelo

"La riqueza edáfica de la Sabana de Bogotá, contrasta enormemente con aquella noción difundida y generalizada de la pobreza y condiciones poco favorables de los suelos tropicales. Sin duda, el fuerte desarrollo y vocación agrícola y pecuaria está dado por la diversidad espacial. Las tierras planas ofrecen suelos negros y fértiles derivados de sedimentos aluviales con pendientes entre 0 y 3% y más del 50 % con suelos variados y de fertilidad contrastada, muchos de ellos con herencia de ceniza volcánica" (PUJ y EAAB, 2009).

Históricamente, el fondo arcilloso que se presentó en los sedimentos de la laguna se mezcló con cenizas provenientes de las erupciones volcánicas en la Cordillera Central, dando paso a un tipo de suelo muy fértil, que se denomina Andisol, el cual cubre grandes áreas en la parte central y oeste de la Sabana (una capa superficial oscura de un espesor entre 50 y 150cm) (Van der Hammen et al., 2003).

Los suelos del humedal de Tibanica se encuentran en clima frío seco con temperaturas entre 12 y 18ºC y precipitaciones anuales promedio entre 500 y 1.000 mm ocupando los planos de inundación de los Ríos Bogotá y Tunjuelo. El relieve es plano a ligeramente inclinado con pendientes de 0 a 5 %, se trata de suelos muy superficiales de baja evolución a partir de depósitos clásticos hidrogénicos con drenaje lento. Su régimen de humedad no se corresponde con el climático, sino que está condicionado por la dinámica de inundaciones. Su evolución muestra en las arcillas la exposición a ambientes húmedos muy marcados (SDA, 2007).

La secuencia de eventos evidenciables en la geología y la evolución de los suelos muestra que después de la desecación del gran lago Pleistocénico que ocupó la Sabana de Bogotá, evidenciable en capas de turba típicas de ambientes lacustres o palustres, los grandes ríos dominaron el cuaternario realizando aportes de materiales que constituyen el material parental de los suelos actuales; los materiales depositados denominados depósitos clásticos hidrogénicos, engloban en realidad una gama diversa de texturas según la configuración del terreno. Arcillas producto de la decantación en las cubetas, napas de limos de desbordamiento y finalmente diques de texturas arenosas. En la fotografía aérea es posible apreciar la distribución diferencial de la humedad en el sector aledaño al humedal, producto de encharcamientos (SDA, 2007).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

El humedal de Tibanica, por ocupar una zona tan reducida y debido a la fuerte antropización del paisaje, se ha considerado como un pequeño lente artificial. Sin embargo, su posición en el paisaje, así como las evidencias de exposición a ambientes edáficos de humedad marcada que caracteriza la evolución de los suelos, revela que la invasión de las aguas en la zona es un proceso constante. En los últimos 5.000 años la sabana experimentó cambios climáticos que influyeron en la evolución de los suelos; el paso de un clima frío seco a uno un poco más benigno y de mayores precipitaciones, con un desarrollo mayor de la vegetación, permitió en los últimos 2.000 años del cuaternario un incremento en las inundaciones. Los humedales se formaron entonces por el desborde de los ríos que alteraron su cauce por interferencia de sus propios sedimentos. Ante un aumento del caudal de los Ríos Bogotá o Tunjuelo se verificaron rupturas en los albardones en las áreas de los meandros donde la corriente adquiría mayor fuerza. Los meandros abandonados fueron invadidos por las aguas creando áreas palustres o pantanosas. Otro tipo de humedales más extensos se crearon por las inundaciones en vastas áreas de configuración plana o cóncava correspondientes a napas o cubetas antiguas (SDA, 2007).

El humedal de Tibanica debe considerarse como un relicto de esos sistemas de espejos de agua de gran extensión, el cual sobrevive gracias a su proximidad al curso de la quebrada Tibanica que aportaba agua por explayamiento generalizados al humedal. La observación de la fotografía aérea permite apreciar que las áreas aledañas al humedal como Potrero Grande se encuentran anegadas frecuentemente y sufren el mismo proceso de inundación. Sin embargo, el clima actual y la distancia de los Ríos Tunjuelo y Bogotá, no permiten un caudal suficiente para mantener la zona inundada (SDA, 2007).

El clima actual se cree es más seco que el experimentado por los antiguos pobladores muiscas. Hace 1.000 años los ciclos de inundación de los Ríos Bogotá y el Tunjuelo debieron mantener la zona inundada. Debe considerarse como evidencia de ello la ausencia de reportes de material prehispánico en las zonas cercanas al humedal y la ausencia de suelos oxidados refuerzan las evidencias que estos terrenos se mantuvieron inundados durante un largo periodo de tiempo (SDA, 2007).

La alteración de los suelos por rellenos no revela una remoción de tierras equiparable a la necesaria para construir una cubeta artificial que albergara las aguas, aunque no se descartan obras anteriores de profundización. La fauna y vegetación asociada tardan en conformar un sistema como este, todos estos argumentos respaldan el origen natural del

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

humedal a pesar de la fuerte antropización del paisaje (SDA, 2007).

1.3.7.2 Zonificación geotécnica

Fueron tenidas en cuenta los trabajos realizados por el Fondo de Prevención y Atención De Emergencia (Actualmente IDIGER) en la ciudad de Bogotá, la cual se basó en las zonificaciones geotécnicas realizada en el año 1988 y 1995 por Ingeominas (Actualmente Servicio Geológico Colombiano), las cuales se basaron principalmente en el mapa geológico de Bogotá y en alrededor de 40 exploraciones profundas, cientos de sondeos someros y descripciones estratigráficas de pozos de agua (IDIGER, 2010).

A partir de estos estudios se identifican dos zonas con características geomecánicas homogéneas (ver Figura 42), que de acuerdo con el estudio realizado por el Ingeominas y referenciado por el IDIGER (2010) se describen a grandes rasgos de la siguiente manera:

Llanura: se caracteriza por la presencia de arcillas blandas con presencia de arenas finas de mediana compresibilidad, presentes a lo largo de grandes terrazas.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

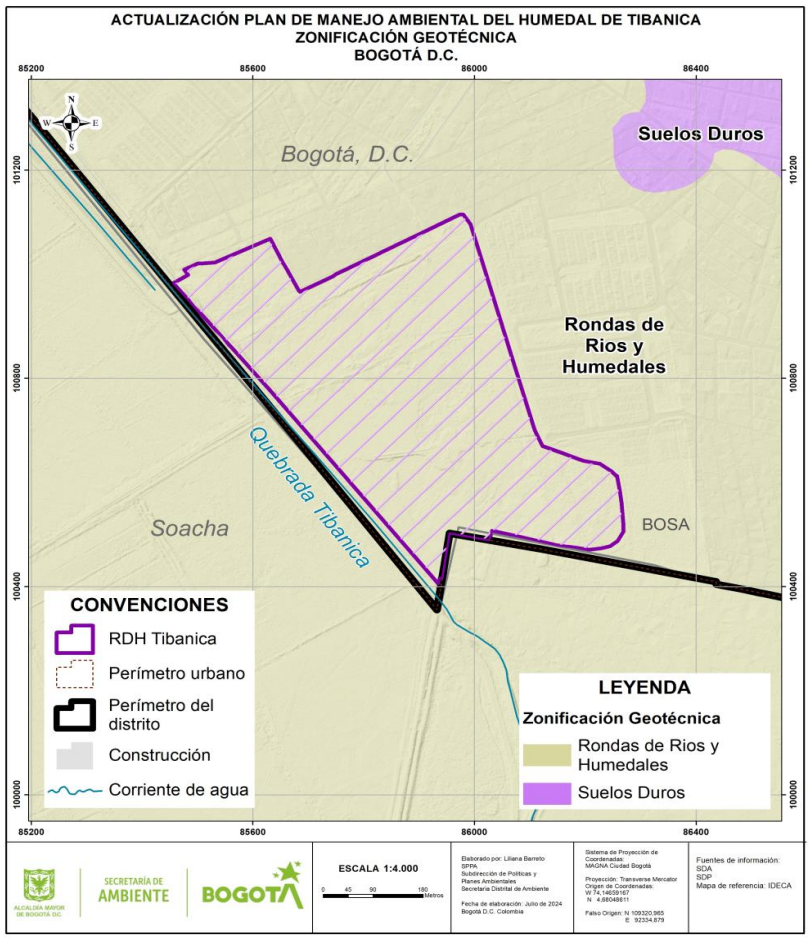


Figura 42. Mapa de zonificación geotécnica del humedal.

Fuente: Elaboración propia basado en datos publicados por el IDIGER (2010).

Como se puede observar en los resultados de la zonificación geotécnica elaborado por el IDIGER (2010), se identificó que la totalidad del humedal se encuentra inmerso en la unidad de Rondas de Ríos y Humedales, la cual representa como el sustrato de este humedal no ha sufrido alteraciones graves frente a intervenciones antrópicas, ya que conserva muchas de las características naturales propias de este tipo de ecosistemas.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

1.3.7.3 Horizontes de suelos

Para la caracterización de los horizontes del suelo se realizó dos calicatas, una hacia el costado norte del humedal en donde es posible encontrar la mayor densidad y variedad de vegetación donde se espera que el suelo presente un buen desarrollo, mientras que la segunda calicata se levantó en el costado oriental del humedal en donde abunda los pastos enmalezados y se aprecian montículos relacionados de depósitos de construcción (Figura 43). En las Figuras 44 y 45 se muestran algunas fotos y descripciones de los horizontes de suelo observados para cada calicata levantada.

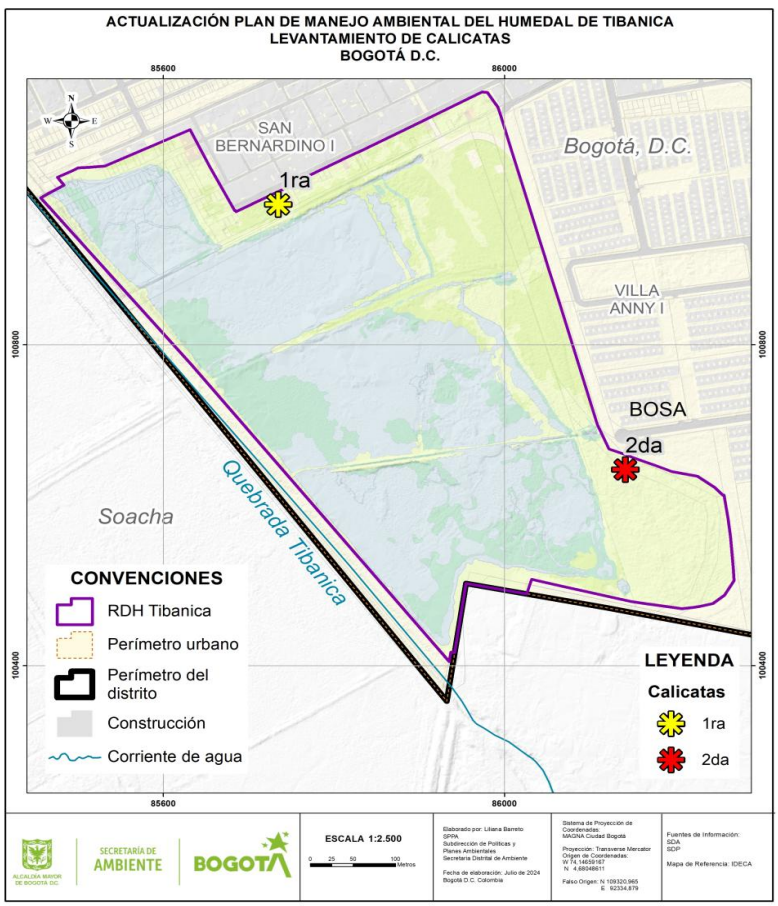


Figura 43. Mapa de puntos de levantamiento de calicatas.

Fuente: Elaboración propia.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

En la primera calicata levantada se pudo observar un Horizonte O de 10 cm de profundidad seguido por un Horizonte A de 40 cm de ancho, de color pardo oscuro, textura arcillosa, consistencia en húmedo plástica, abundantes raíces, delgadas y medianas, vivas y muertas, distribuidas normalmente, poca actividad de meso organismos tales como Lumbricidae y coleópteros. Se encontró poca presencia de escombros de construcción



Figura 44. Izquierda: Calicata levantada de 55 cm de profundidad. Derecha: Matriz de color en húmedo pardo oscuro, textura arcillosa y presencia de Lumbricidae a profundidades de 40cm del suelo.

Fotografías tomadas por Néstor Novoa SPPA-SDA, 2023.

El horizonte B encontrado por debajo de los 50 cm de la superficial, de color negro y grisáceo, textura arcillosa, masivo, consistencia en húmedo muy firme y en mojado muy plástica, sin raíces; la actividad de los meso y microrganismos no es evidente.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ



Figura 45. Izquierda: Calicata levantada de 70 cm de profundidad. Derecha: Escombros de construcción encontrados a diferentes profundidades de la calicata levantada.

Fotografías tomadas por Néstor Novoa SPPA-SDA, 2023.

En la segunda calicata levantada se pudo observar un Horizonte O de 15 cm de profundidad, ya debajo de este horizonte se encuentra depósitos de escombreras con presencia de restos de ladrillo, baldosas rotas, bloques de piedras, y pedazos fracturados de asfalto, todo inmerso en una matriz arenosa con muy poca presencia de lodos o arcillas. A una profundidad de 55 cm ya no era abundante la presencia de escombros, apreciándose más un suelo franco arcilloso de color amarillento pardo, poco fiable, poco plástico o maleable. No se encontró presencia de microorganismos.

De estas dos calicatas levantadas se concluye que la abundante presencia de escombros en el suelo del humedal limita el crecimiento de la vegetación a solo pastizales, afectando profundamente la evolución del suelo al impedir la formación de diversa vegetación de mayor tamaño y la proliferación de organismos que puedan proliferar en este entorno.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

1.4 ASPECTOS ECOLÓGICOS

Dentro del presente capítulo se describen aspectos del componente biótico como son: las coberturas de la tierra, análisis florístico y faunístico en sus diferentes grupos, analizando composición, estructura y riqueza; origen de las especies; su grado de vulnerabilidad y su condición de invasoras, así como una sección de limnología caracterizando las diferentes comunidades hidrobiológicas presentes en el área protegida correlacionadas con parámetros de calidad de agua.

1.4.1 Coberturas

En el área de estudio se evidenciaron trece (13) unidades de coberturas de la tierra, elaboradas por el equipo de monitoreo de la SDA a partir de interpretación de imágenes aéreas y recorridos de campo para la totalidad de área de estudio, la cual tiene 26,82 ha. Estas unidades fueron evaluadas teniendo en cuenta la metodología propuesta para Colombia por el IDEAM en el 2010 *CORINE Land Cover*, [C.L.C] usando su leyenda hasta un nivel 6 de detalle según se requiera (IDEAM, 2010).

El nivel de detalle permitió diferenciar claramente las coberturas antrópicas y naturales dentro del humedal, sus cuerpos de agua y diferentes formaciones vegetales, esto se puede evidenciar y describir en la Tabla 20 y en el Anexo A1. *Mapa_cob veg_Tibanica*.

Tabla 20. Coberturas encontradas en el humedal de Tibanica.

Código	Coberturas C.L.C	Área (Ha)	Área (%)	Descripción
1.2.5.	Obras hidráulicas	0,004	0,01%	Corresponde a construcciones permanentes, destinadas a instalaciones hidráulicas, generalmente asociada con infraestructura urbana, tales como acueductos, bocatomas, plantas de tratamiento y pequeñas presas, entre otras. (IDEAM,2010)
1.2.2.1.1.2.1.	Senderos	0,14	0,53%	Son espacios artificializados con infraestructuras de comunicaciones como carreteras. (IDEAM, 2010, p. 15), En este caso están destinados a tránsito peatonal
1.1.1.	Tejido urbano continuo	0,102	0,4%	"Son espacios conformados por edificaciones y los espacios adyacentes a la infraestructura

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 20. Coberturas encontradas en el humedal de Tibanica.

Código	Coberturas C.L.C	Área (Ha)	Área (%)	Descripción
				edificada. Las edificaciones, vías y superficies cubiertas artificialmente cubren más de 80% de la superficie del terreno. La vegetación y el suelo desnudo representan una baja proporción del área del tejido urbano." (IDEAM, 2010, p. 14).
2.3.1.	Pastos enmalezados	0,82	3,1%	"Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. En general, la altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5 m." (IDEAM, 2010, p.34)
2.3.2.	Pastos limpios	5,64	21,1%	Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%; la realización de prácticas de manejo (limpieza, encalamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas. (IDEAM, 2010, p. 33)
3.1.5.3.1.	Mezcla de árboles plantados	0,055	0,2%	"Son coberturas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, realizada por la intervención directa del hombre con fines de manejo forestal. En este proceso se constituyen rodales forestales, establecidos mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de forestación o reforestación, para la producción de madera (plantaciones comerciales) o de bienes y servicios ambientales (plantaciones protectoras)". (IDEAM, 2010, p. 46)
1.2.1.2.5.6.	Vivero	0,042	0,2%	Corresponde a zonas dotacionales, dedicadas a la producción de material vegetal, puede ser bajo techo o cielo abierto.
3.2.1.1.2.1.1.	Tifales.	1,95	7,2%	Bajo esta categoría se clasifica la vegetación que se encuentra establecida sobre cuerpos de agua, recubriéndolos en forma parcial o total, favorecida por el alto grado de colmatación de este. Donde abunda la Enea, especies del género *Typha* común en los humedales y presente en más del 70%.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 20. Coberturas encontradas en el humedal de Tibanica.

Código	Coberturas C.L.C	Área (Ha)	Área (%)	Descripción
3.2.3.2.1.	Vegetación secundaria baja plantada	4,006	14,9%	"Son aquellas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbustiva y herbácea con dosel irregular y presencia ocasional de árboles y enredaderas, que corresponde a los estadios iniciales de la sucesión vegetal después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o forestación de los pastizales. Se desarrolla posterior a la intervención original y, generalmente, están conformadas por comunidades de arbustos y herbáceas formadas por muchas especies." (IDEAM 2010, p. 55) En este caso contempla procesos de restauración asistida.
3.2.1.1.2.1.	Herbazal denso inundable	0,30	1,1 %	"Corresponde a una cobertura natural constituida por un herbazal denso, el cual se desarrolla en áreas que están sujetas a períodos de inundaciones, las cuales pueden presentar o no elementos arbóreos y/o arbustivos dispersos. Se recomienda el uso de información secundaria de apoyo para complementar el análisis pictórico para la identificación de las áreas inundables." (IDEAM, 2010, p. 50)
3.2.1.1.2.1.1.	Juncal	11,68	43,5 %	Bajo esta categoría se clasifica vegetación que se encuentra establecida sobre cuerpos de agua, recubriéndolos en forma parcial o total. Formado principalmente por herbáceas denominadas Juncos, en su mayoría dominados por las especies *Juncus effusus y Schoenoplectus californicus.*
4.1.3.	Vegetación acuática	1,59	5,9 %	"Bajo esta categoría se clasifica toda aquella vegetación flotante que se encuentra establecida sobre cuerpos de agua, recubriéndolos en forma parcial o total. Comprende vegetación biotipológicamente clasificada como Pleustophyta, Rizophyta y Haptophyta. En Colombia, esta cobertura se encuentra asociada con lagos y lagunas andinas en proceso de eutrofización y en las zonas bajas asociada con

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 20. Coberturas encontradas en el humedal de Tibanica.

Código	Coberturas C.L.C	Área (Ha)	Área (%)	Descripción
				cuerpos de agua localizados en las planicies de inundación o desborde.” (IDEAM, 2010, p. 62)
5.1.2.	Cuerpo de agua	0,48	1,8%	"Superficies o depósitos de agua naturales de carácter abierto o cerrado, dulce o salobre, que pueden estar conectadas o no con un río o con el mar." (IDEAM, 2010, p. 66)
Total		**26,82**	**100 %**	

Fuente: Elaboración propia basado en SDA (2022c) y en IDEAM (2010).

De acuerdo con los análisis, las coberturas que predominan en el humedal de Tibanica son los pastos enmalezados con 0,82ha (3,1%) y limpios con 5,64 ha (21,03%), los juncales con 7,3 ha (24,20%) y vegetación secundaria baja plantada 4 ha (14,9 %). Lo que denota un alto nivel de antropización del área protegida haciéndola altamente susceptible a procesos de recuperación y rehabilitación ecológica (Figura 46).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

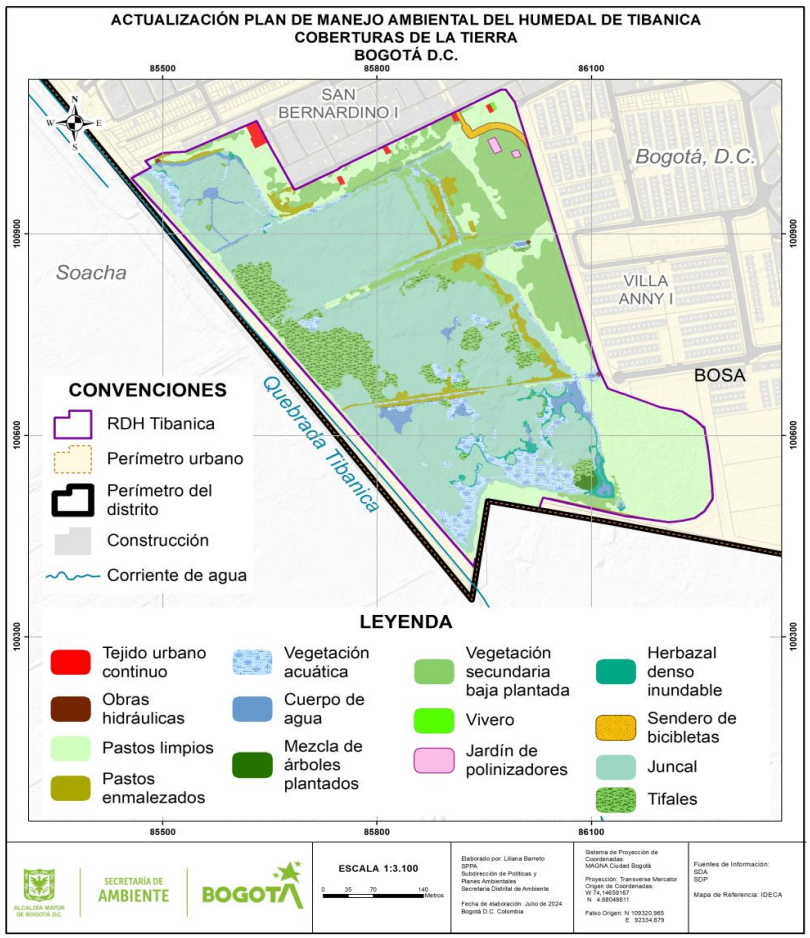


Figura 46. Mapa de cobertura del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia basado en SDA (2022c).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Obras hidráulicas



Herbazal denso inundable



Vegetación acuática / espejo de agua



Pastos enmalezados / limpios



Juncales



Vegetación acuática



Tifales



Vegetación secundaria baja plantada



Figura 47. Diferentes coberturas encontradas en el humedal de Tibanica.
Fotografías tomadas por Camilo Torres SPPA - SDA, 2023.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

1.4.2 Vegetación

1.4.2.1 Composición

En el presente plan de manejo se realizó la descripción florística del humedal de Tibanica teniendo en cuenta las unidades de coberturas anteriormente descritas. La taxonomía y nomenclatura usadas están actualizadas a julio de 2024.

Pastos enmalezados: Esta cobertura se encontró representada por los registros de 11 especies, igual número de géneros y 7 familias; las familias con mayor cantidad de registros son la Asteraceae con 4 géneros: *Bidens, Erechtites*, *Hypochaeris* y *Sonchus*; por otra parte, la Poaceae con 2 géneros: *Cenchrus, Holcus.*

Pastos limpios: Esta cobertura se encuentra representada por 4 familias las cuales son Poaceae, Fabaceae, Oxalidaceae y Asteraceae; 7 géneros y 9 especies La familia con mayor cantidad de especies reportadas es la Fabaceae con 4 especies; la especie dominante en esta cobertura es el *Cenchrus clandestinus* acompañadas de algunos individuos del género *Trifolium, Medicago, Senecio,* entre otros.

Estas coberturas se caracterizan por ser antrópicas, generalmente asociada a sistemas productivos (Hernández Schmidt, 2016), en este caso se usan como áreas de recreación pasiva y contemplativa, esta se caracteriza por tener un estrato herbáceo rasante dominada ampliamente por la especie Pasto kikuyo (*Cenchrus clandestinus*) acompañada de algunos individuos de las especies *Oxalis corniculata, Hypochaeris radicata*. Cabe destacar que los pastos enmalezados son praderas a las cuales no se les realiza manejos o son muy escasos, por consiguiente, se generan proceso de regeneración más activos. Se puede encontrar la matriz de pasto kikuyo acompañada de mayor cantidad de especies como: Achicoria (*Hypochaeris radicata*), Trébol blanco (*Trifolium repens*), Acedera (*Oxalis conorrhiza*), *Vicia sativa*, entre otras.

Vegetación secundaria baja plantada: Esta cobertura se encuentra compuesta por 10 familias botánicas como: Adoxaceae, Asteraceae, Betulaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Myricaceae, Myrtaceae, Primulaceae, Rosaceae, Salicaceae, Sapindaceae y Verbenacea; dentro de las cuales se encuentran reportados el mismo número de géneros y 11 especies;

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

la familia con mayor número de registros es la Myrtaceae con 2 especies, la especie con mayor cantidad de registros es *Baccharis latifolia.*

Estas tres coberturas anteriormente descritas son típicas de suelos más consolidados o temporalmente inundados, estableciendo así en las zonas más externas de los humedales, estos bosques según estudios palinológicos y de vegetación realizados por Van der Hammen (1963) fueron dominados en gran parte por la especie Aliso (*Alnus acuminata*) acompañados de Chilcos (*Baccharis latifolia*), Amargosos (*Ageratina fastigiata y A. tinifolia*.), Arbolocos *(Smallanthus pyramidalis*), Tibar (*Escallonia paniculata*), entre otros.

Otras de las asociaciones vegetales relacionadas con estas coberturas de tierra firme son los bosques andinos, los cuales son descritos por Van der Hammen (1963) citando a Cuatrecasas, siendo estos los que se esperaría encontrar entre los 2400 y 3000 m.s.n.m, estos serían dominados por la especie Encenillo (*Weinmannia tomentosa*) acompañado de algunas otras especies como el Corono - Espino (*Xylosma spiculifera*), Arrayán blanco (*Myrcianthes leucoxyla*), Mano de Oso (*Oreopanax incisus*) y Salvio negro (*Varronia cylindrostachya*). En el sotobosque se esperaría encontrar un estrato arbustivo y herbáceo compuesto por Rubiaceas como *Palicourea lineariflora y Psychotria boqueronensis*, cordoncillos (*Piper bogotense*), Raques (*Vallea stipularis*) acompañados de algunos epifitos de las familias Bromeliaceae y Orchidaceae. Cabe resaltar que esta vegetación no es propia de ecosistemas de humedal, pero por alto grado de intervención antrópica se esperaría encontrar en esta franja.

Herbazal denso inundable no arbolado: la composición florística de esta cobertura resulto en 5 familias: Araliaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Fabaceae y Polygonaceae; repartidas en 7 géneros y 8 especies; *Bidens laevis* e *Hydrocotyle ranunculoides* son las especies con mayor número de registros en esta cobertura; cabe resaltar que se discriminaron 2 coberturas adicional: Juncales, la cual pertenece a un herbazal inundable del tipo juncoide, en la que se reportó solo la especie dominante *Schoenoplectus californicus* y los Tifales los cuales son herbazales del tipo graminoide dominada por la especie *Typha latifolia* siendo estas coberturas de gran importancia en términos de hábitat.

Vegetación acuática: la composición florística de esta cobertura resulto en 5 familias: Araceae, Araliaceae, Asteraceae, Hydrocharitaceae, Pontederiaceae con el mismo número de géneros y 6 especies; *Hydrocotyle ranunculoides, Lemna minor* y *Cotula coronopifolia* son

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

las especies con mayor número de registros en esta cobertura.

Cabe resaltar que la vegetación acuática, semiacuática y sumergida de los humedales actuales es muy diferente a la que se solía encontrar en el pasado, puesto que la limpieza de sus aguas hacía que fueran menos fértiles impidiendo en gran medida el crecimiento de especies de plantas flotantes, esto favoreció la permanencia de amplias zonas de espejos de agua, sin embargo las especies flotantes eran frecuentes en estos ecosistemas, algunas como el Buchón sabanero (*Limnobium laevigatum*), Helechos flotantes (*Azolla filiculoides*), (*Marsilea* spp.), Lentejas de agua (*Lemna* spp.) (Hernández Schmidt, 2016).

A partir del dialogo de saberes con los sabedores de la Comunidad Muisca de Bosa, algunos elementos identitarios propios de la cultura Muisca, se identifican especies de la flora de importancia espiritual como el Tijiki (*Brugmansia arborea*) y el Tabaco (*Nicotiana tabacum*), consideradas especies fundamentales para el fortalecimiento de usos, costumbres y la preservación del territorio desde la cosmogonía y cosmovisión Muisca.

Entre otras especies de flora nativa de árboles y arbustos reconocidas por los mayores y mayoras de la comunidad, se registran la presencia de especies como: el Sauce llorón (*Salix humboldtiana*), Nogal (*Juglans neotropica*), Roble (*Quercus humboldtii*), Tuno esmeraldo (*Miconia squamulosa*), Cajeto (*Cytharexylum subflavences*), Arboloco (*Smallanthus pyramidalis*), Chilco (*Baccharis latifolia*), Sauco (*Sambucus nigra*), Hayuelo (*Dodonaea viscosa*), Chicalá (*Tecoma stans*), Cedro (*Cedrela montana)*, Guayacán de Manizales (*Lafoensia acuminata*), entre otros.

1.4.2.1.1 Riqueza

Para realizar el análisis de riqueza se consolidaron datos de inventarios realizados informes de monitoreos SDA (2021d), SDA (2022c) y la base de datos SIB Colombia (Medellín et al., 2022), complementado con visitas de campo realizadas por los profesionales del equipo de Planes de Manejo Ambiental de la SDA en el 2023 y 2024, se realizaron algunos talleres con la comunidad indígena Muisca de Bosa con el fin de complementar los usos de las diferentes especies reportadas siguiendo la metodología propuesta por Córdoba Sánchez (2020), se complementó con lo aportado en publicaciones como el Hich Apquen (Yopasá et al, 2018), lo cual arroja los siguientes resultados:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Se reportaron para el humedal de Tibanica un total de 111 especies, 91 géneros pertenecientes a 49 familias botánicas. Las familias con el mayor número de géneros fueron: Asteraceae con 16 géneros; Fabaceae con 9, Poaceae con 6 y Solanaceae con 7. Las familias con el mayor número de especies fueron Asteraceae y Fabaceae con 14 especies cada una. Entre los géneros con el mayor número de especies se registran: *Solanum* con 4 especies, *Polygonum, Viburnum, Rumex, Lemna, Trifolium, Morella, Myrcianthes* y *Medicago* con 2; los demás géneros con una especie (Figura 48; ver Anexo A2. *Inv_esp_flora_Tibanica)*.

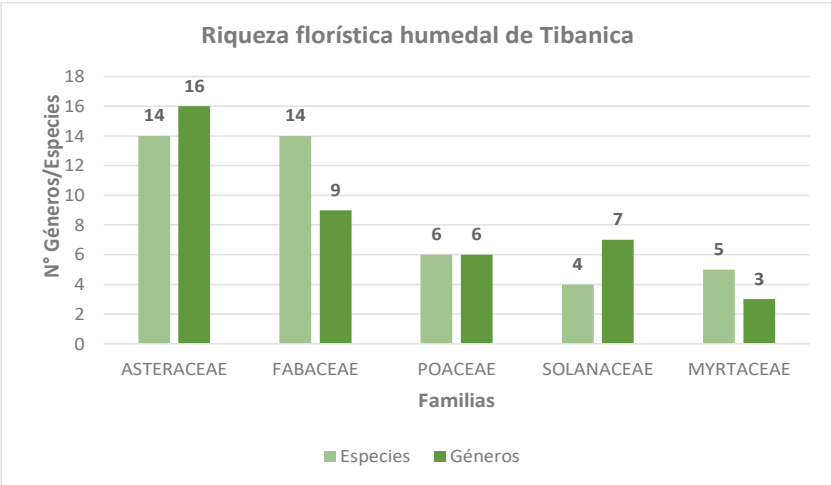


Figura 48. Riqueza de géneros y especies por familia botánica.
Fuente: Elaboración propia basada en SDA (2022c).

1.4.2.1.2 Origen de las especies

Teniendo en cuenta los registros de especies vegetales para el humedal de Tibanica se clasificaron según su origen como Endémicas, Nativas y Exóticas según lo reportado por Bernal et al., (2019) en el Catálogo de plantas y líquenes de Colombia.

Las especies endémicas se caracterizan por tener una distribución restringida a regiones o ecosistemas muy específicos, lo que las hace un objeto de conservación de alto valor (Moreno et al., 2019), en el caso del humedal de Tibanica sólo se reporta la especie *Stachys bogotensis* la cual es importante por su función de atractora de polinizadores.

En el caso de las nativas se reportaron un total de 60 especies, lo que representa el 54%

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

aproximadamente, algunas especies representativas de esta categorización son: *Baccharis latifolia, Myrcianthes rhopaloides, Phytolacca bogotensis*. Algunas otras son más representativas de bosques andinos como lo son: *Morella parvifolia, Croton coriaceus* y *Xylosma spiculifera*. La vegetación acuática también se encuentra representada por especies como: *Limnobium laevigatum, Juncus effusus* y *Lemna minor.* En el caso de las exóticas se reportan 50 especies, lo que representa el 45% de los registros. como lo muestra la Figura 49.

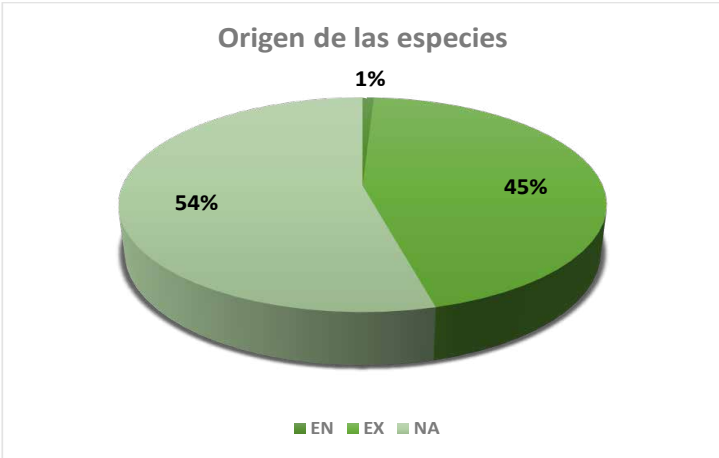


Figura 49. Clasificación por origen de las especies humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia basada en (Bernal et al., 2019).

1.4.2.1.3 Especies en categoría de vulnerabilidad o amenaza

Los taxones vegetales se categorizaron según la lista roja elaborada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) específica para Colombia (Resolución 0126 de 2024). la cual es una herramienta (indicador) de salud de la diversidad biológica de las especies (UICN, 2023) la cual tiene el fin de dar un índice que identifica y clasifica especies con alto riesgo de extinción, con el fin de gestionar su manejo en términos de conservación de manera idónea.

Las especies evaluadas dentro de este sistema se clasifican de la siguiente manera:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Extinto (EX): cuando se evidencia que el último individuo existente ha muerto.
Extinto en estado silvestre (EW): cuando el taxón o especie sólo sobrevive en medios de cultivo o cautiverio o son poblaciones naturalizadas fuera de su distribución natural.
En peligro crítico (CR): cuando el taxón o especie enfrenta un riesgo de extinción extremadamente alto en su medio silvestre.
En peligro (EN): Cuando un taxón o especie enfrenta un riesgo suficiente de su abundancia y distribución. Esta no es una categoría de amenaza y se sugiere hacer cruce de información con otras fuentes para evaluar su condición.
No evaluado (NE): Taxón o especie no clasificado en el sistema.

Dentro de la clasificación adelantada para las especies presentes en el humedal de Tibanica (ver Figura 50), se encontró que el 86 % de las especies reportadas no se encuentran evaluadas en esta categorización (NE). El 14 % de las especies se encuentra dentro de la categoría preocupación menor (LC), esta categoría se refiere a un taxón el cual al ser evaluado no cumple con criterios para considerarlo dentro de las categorías en peligro crítico, en peligro, vulnerable o casi amenazado.

Por ende, se puede afirmar que las especies reportadas para el humedal de Tibanica no se encuentran con algún grado de amenaza a nivel nacional, cabe resaltar que la especie *Croton coriaceus* se encuentra reportada en las bases de datos (UICN) internacionales como especie vulnerable.

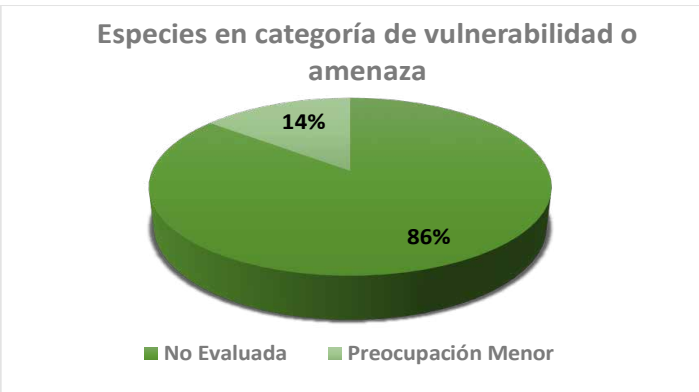


Figura 50. Clasificación UICN para los registros florísticos humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia basada en UICN (2023).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

1.4.2.1.4 Especies invasoras

Para este análisis se catalogaron los registros vegetales teniendo en cuenta el catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá (Díaz Espinosa, Díaz Triana, & Vargas Ríos, 2012) en los cuales se utilizan las siguientes categorías: invasoras, potencialmente invasoras, especies de preocupación y las no invasoras (ver Figura 51).

Para la categoría de especies invasoras se encontraron 12 registros lo que representa el 11% de las especies reportadas para el humedal, dentro de estas se destacan las *Acacia melanoxylon* y *Eucalyptus camaldulensis*, las cuales son especies arbóreas remanentes de procesos de reforestación pasados o cercas vivas de antiguos predios, por otra parte se encuentran reportadas especies como: *Bidens laevis*, *Typha latifolia* las cuales cumplen con funciones importantes de hábitat para la avifauna y su comportamiento como especies invasoras es favorecido en gran parte a las condiciones de contaminación y sedimentación de las aguas (Díaz Espinosa, Díaz Triana, & Vargas Ríos, 2012).

Las especies catalogadas como potencialmente invasoras equivalen al 6% de los registros, en su mayoría adventicias, dentro de estas destacan *Rumex conglomeratus, R. crispus* y *Solanum marginatum* como especies terrestres, mientras que en franjas anfibias y acuáticas se encuentran *Lemna gibba, L. minor,* entre otras.

Cabe resaltar que el 74% de los registros de las especies encontradas para el humedal de Tibanica no se encuentran catalogadas dentro de ninguna de estas categorías.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

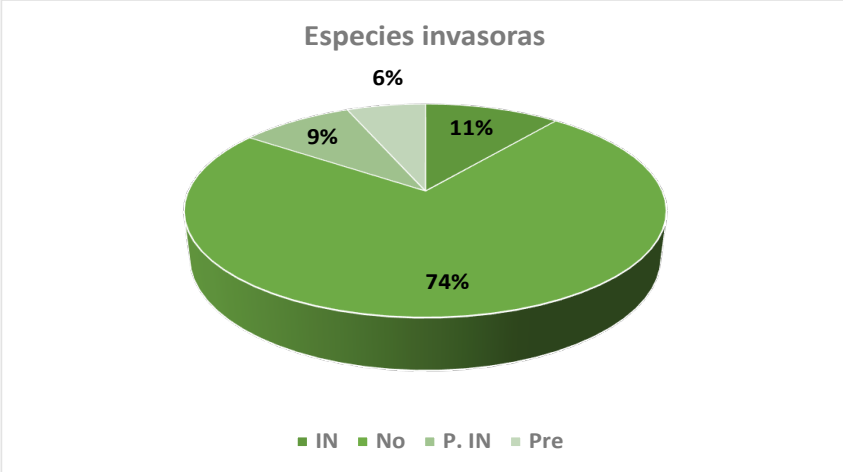


Figura 51. Reporte de especies invasoras para el humedal de Tibanica.
Fuente: Elaboración propia basado Díaz Espinosa, Díaz Triana y Vargas Ríos (2012).

1.4.2.2 Estructura

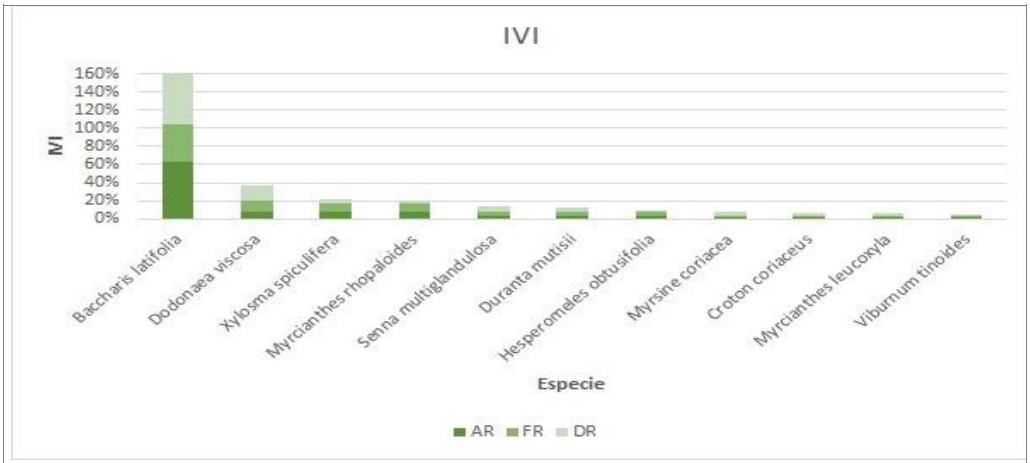
Con el fin de evaluar la estructura de la vegetación del humedal de Tibanica se tomaron los datos del monitoreo realizado para el año 2022 (SDA, 2022c) y se analizaron los datos de las parcelas asociadas a las coberturas de plantación de latifoliadas y vegetación secundaria baja plantada lo que arrojo lo siguiente:

1.4.2.2.1 Estructura horizontal

Con el fin de evaluar este parámetro se recurre al índice de valor de importancia (IVI), el cual toma la frecuencia, abundancia y dominancia de una especie en un área determinada como base para evaluar la importancia ecológica de esta en un hábitat.

Para el humedal de Tibanica se encontró que la especie más abundante es *Baccharis latifolia* con una abundancia relativa de 62.6% y las segundas más abundantes son *Dodonaea viscosa* y *Xylosma spiculifera* con una abundancia relativa de 7,46% siendo muy distantes a la especie más abundante. Con respecto a la frecuencia se encontró que la especie más frecuente es *Baccharis latifolia con* una Frecuencia relativa de 42,5 % y la segunda *Dodonaea viscosa* con una frecuencia relativa de 12,5%, con respecto a la dominancia la especie más dominante es *Baccharis latifolia.*

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia



Especie	AA	AR	FA	FR	DA	DR	IVI
Baccharis latifolia	42	62,69%	85	42,50%	854,61	55,65%	160,84%
Dodonaea viscosa	5	7,46%	25	12,50%	256,57	16,71%	36,67%
Xylosma spiculifera	5	7,46%	20	10,00%	62,90	4,10%	21,56%
Myrcianthes rhopaloides	5	7,46%	20	10,00%	49,00	3,19%	20,65%
Senna multiglandulosa	2	2,99%	10	5,00%	89,84	5,85%	13,84%
Duranta mutisii	2	2,99%	10	5,00%	59,56	3,88%	11,86%
Hesperomeles obtusifolia	2	2,99%	10	5,00%	32,03	2,09%	10,07%
Myrsine coriacea	1	1,49%	5	2,50%	52,15	3,40%	7,39%
Croton coriaceus	1	1,49%	5	2,50%	43,95	2,86%	6,85%
Myrcianthes leucoxyla	1	1,49%	5	2,50%	25,21	1,64%	5,63%
Viburnum tinoides	1	1,49%	5	2,50%	9,82	0,64%	4,63%

Figura 52. Índice de Valor de Importancia para el humedal de Tibanica. Abundancia relativa (AR); Frecuencia relativa (FR); Dominancia relativa (DR).

Fuente: Elaboración propia basada en SDA (2022c).

En consecuencia se observa en la Figura 52 que la especie con mayor valor de importancia para el humedal de Tibanica es *Baccharis latifolia* acompañada de *Dodonaea viscosa y Xylosma spiculifera,* lo cual evidencia la intensidad de los procesos de restauración actuales con especies nativas de crecimiento rápido como lo son los chilcos (*Baccharis latifolia)* los cuales empiezan a ser más abundantes y cada vez más frecuentes en estos ecosistemas, en el caso de la especie acompañante *Dodonaea viscosa* se caracteriza por ser una especie propia de ecosistemas secos como este, caber resaltar que estas especies pertenecen a sucesiones tempranas compuestas por especies pioneras lo que evidencia lo transformados que resultan ser estos ecosistemas.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

1.4.2.2.2 Estructura vertical

Para evaluar este parámetro se toma como base la toma de datos de alturas y diámetros a la altura del pecho (DAP) representados en histogramas con el fin de presentar de manera gráfica el comportamiento de la vegetación con respecto a su estructura vertical como se muestra en la Figura 53.

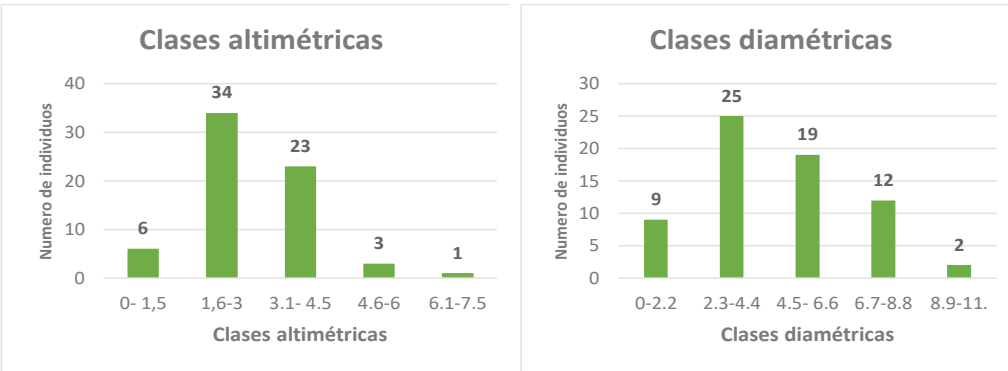


Figura 53. Distribuciones de alturas y DAP para la Reserva Distrital de Humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia basada en SDA (2022c.).

Como se observa en los histogramas altimétricos y diamétricos, arriba del 50% de los registros se encuentran en las clases inferiores encontrándose altamente relacionados a procesos de restauración recientes los cuales usan especies nativas; con base en los datos altimétricos de las especies se puede establecer que el estrato dominante es el arbustivo, puesto que el 94 % de los registros no superan los 5 metros de altura total, adicionalmente se encuentra gran cantidad de especies pioneras como el Chilco (*Baccharis latifolia*) evidenciando regeneración natural del ecosistema; en las clases diamétricas y altimétricas superiores se encuentran también especies pioneras evidenciando lo reciente de los procesos de restauración en estos ecosistemas.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

1.4.3 Fauna

Para la caracterización de la fauna presente en el humedal de Tibanica, se realizó una búsqueda y consolidación de información secundaria, obtenida principalmente a partir de los registros de los monitoreos realizados por el Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad de la SDA en 2021 (SDA, 2021d), y (SDA, 2022c) y los registros de monitoreo tomados desde 2016 por el Grupo de monitoreo de la SDA que se registran en las siguientes bases de datos de SIB Colombia: Ramírez-Martínez et al. (2023) y Prada-Achiardi et al. (2022) para artropofauna, Jiménez – Neira et al. (2022) para aves, Ramírez-Martínez et al. (2022) para mamíferos y López-Perilla (2022) para herpetofauna. Adicional a estas, otras dos bases de datos de SIB Colombia consultadas fueron: Martínez (2021) que contiene registros de monitoreo de la empresa Aguas de Bogotá en sus contratos de mantenimiento de la franja acuática y iNaturalist Contributors (2023), que contiene registros de monitoreo ciudadano de la plataforma iNaturalist, seleccionadas del año 2013 hasta 2023 y que cuentan con categoría "Grado de Investigación".

Otras fuentes consultadas fueron: el Plan de Manejo Ambiental del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá (SDA y CAR, 2023), los registros de seguimiento a la fauna llevados a cabo por la empresa Aguas de Bogotá en su contrato de mantenimiento de la franja terrestre en los años 2021 a 2022 (Aguas de Bogotá S.A E.S.P., 2022) y Chaparro-Herrera y Ochoa (2015) con actualización al año 2020 realizada por la Fundación Humedales Bogotá (Escobar et al., 2020) para aves y Durán-Prieto y Molina-Fonseca (2020) para invertebrados (mariposas). Finalmente, la Subdirección de Políticas y Planes Ambientales de la SDA tomó la información secundaria recopilada para realizar la descripción de la fauna presente en el humedal de Tibanica y la complementó con la información recolectada de caracterizaciones rápidas en las visitas de campo efectuadas en el primer semestre de 2023.

La nomenclatura y clasificación taxonómica fueron revisadas y actualizadas a julio de 2024, y se revisó también la coherencia en la distribución geográfica de las especies reportadas con la localización del área protegida. De igual manera, se verificaron las categorías de amenaza de acuerdo con la Resolución 0126 de 2024, la serie Libros Rojos de Colombia (Morales-Betancourt, 2015; Renjifo et al., 2014; Renjifo et al., 2016; Rodríguez et al., 2005, Rueda-Almonacid et al., 2004) y la lista roja de la UICN actualizada a 2023 (UICN, 2023), también se revisó la lista de especies incluidas en apéndices de la CITES (UNEP-WCMC,

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

2023) por medio de su página web.

Para identificar categorías de distribución, se revisó el estatus de cada especie como migratoria o residente según Naranjo et al. (2012) y Amaya-Espinel y Zapata-Padilla (2014), se verificó para aves el estado de endemismo de acuerdo con Chaparro et al. (2013), se verificó su posible clasificación como ave acuática o semiacuática de acuerdo con Ruiz-Guerra (2012) y finalmente se identificaron las especies invasoras de acuerdo a lo establecido en la lista para Colombia del Registro Global de las Especies Introducidas e Invasoras (GRIIS) (Baptiste et al., 2022).

1.4.3.1 Composición de especies de fauna

El humedal de Tibanica cuenta con registros de un total de 209 especies y morfoespecies[4] de fauna (ver Tabla 21), de las cuales 110 corresponden a vertebrados y 99 a invertebrados, siendo los grupos más diversos las aves y los insectos con 96 y 71 especies respectivamente. Del total, 192 son especies nativas residentes o migratorias y 17 exóticas, invasoras o trasplantadas, hay presencia de 9 especies endémicas o casi endémicas, así como 8 especies en alguna categoría de amenaza y 12 incluidas en algún apéndice de la CITES. Todos los detalles pueden ser consultados en el Anexo B3. *Inv_inverteb_Tibanica*, Anexo B4. *Inv_verteb_Tibanica* y Anexo B5. *Resumen Categ_fauna_Tibanica*.

Tabla 21. Composición faunística del humedal de Tibanica.

Grupos	Nativas					Exóticas, invasoras y trasplantadas
	Total nativas residentes	Endémicas o casi endémicas	Migratorias	Amenazadas	Listadas en apéndices CITES	
Invertebrados	92	0	1	0	0	6
Anfibios	1	1	0	0	0	1
Reptiles	2	1	0	1	0	1
Mamíferos	3	0	0	1	0	6
Aves	48	7	45	6	12	3
Total	**146**	**9**	**46**	**8**	**12**	**17**

4. Una morfoespecie es una especie sin categoría taxonómica definida pero que puede ser diferenciada de otras, en este caso se puede considerar una morfoespecie como "aquella unidad taxonómica por abajo del nivel de Clase que presenta diferencias morfológicas notorias con respecto a las otras" (Villalobos et al., 2000).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Fuente: Elaboración propia basado en información de: SDA (2021d), SDA (2022c), Ramírez-Martínez et al. (2022), Prada-Achiardi et al. (2022), Jiménez – Neira et al. (2022), Ramírez-Martínez et al. (2023), López-Perilla (2022), Martínez (2021), iNaturalist Contributors (2023), Aguas de Bogotá S.A E.S.P. (2022), Chaparro-Herrera y Ochoa (2015), Escobar et al. (2020), Resolución 0126 de 2024, Morales-Betancourt (2015), Renjifo et al. (2014); Renjifo et al. (2016); Rodríguez et al. (2005), Rueda-Almonacid et al. (2004), UICN (2023), Naranjo et al. (2012), Amaya-Espinel y Zapata-Padilla (2014), Chaparro et al. (2013), Baptiste et al. (2022), SDA y CAR (2023).

A continuación, se presenta la composición específica por cada grupo faunístico, separándolos en invertebrados, herpetofauna, mamíferos y aves. No se incluye la sección de ictiofauna (peces) ya que no hay registros para el humedal pese al esfuerzo de monitoreo reportado en SDA (2021b), posiblemente las condiciones actuales del agua en el humedal y su falta de conectividad hídrica no permitan el establecimiento de este tipo de organismos.

1.4.3.1.1 Invertebrados

Para la presente actualización se reporta un total de 99 especies o morfoespecies de las cuales el 98 pertenecen al phylum Arthropoda y se distribuyen en por lo menos 57 familias y 12 órdenes. La especie restante corresponde a una especie del phylum Mollusca: el caracol de jardín (*Cornu aspersum*) (Figura 54). Las clases más abundantes son los arácnidos (Arachnida) y los insectos (Insecta) con 17 y 71 especies respectivamente. Del total de especies y morfoespecies, el 29% se encuentra identificado taxonómicamente a nivel de género o especie, el 63% a nivel de familia, el 5% a nivel de orden y el 3% a nivel de clase (ver Anexo B3. *Inv_inverteb_Tibanica*).

Los únicos arácnidos presentes son las arañas (Araneae) que cuentan con 15 especies o morfoespecies, y los Opiliones con 2. Dentro de los insectos, los órdenes de mayor riqueza son Diptera con 27 especies o morfoespecies, Coleoptera con 15 e Hymenoptera y Lepidoptera con 9 especies o morfoespecies cada uno, como se aprecia en la Figura 54. Se destaca la presencia de especies exóticas como *Lithobius forficatus*, *Harmonia axyridis, Armadillilium vulgare* y *Porcellio scaber* y *C. aspersum,* esta última especie además se cataloga como invasora.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

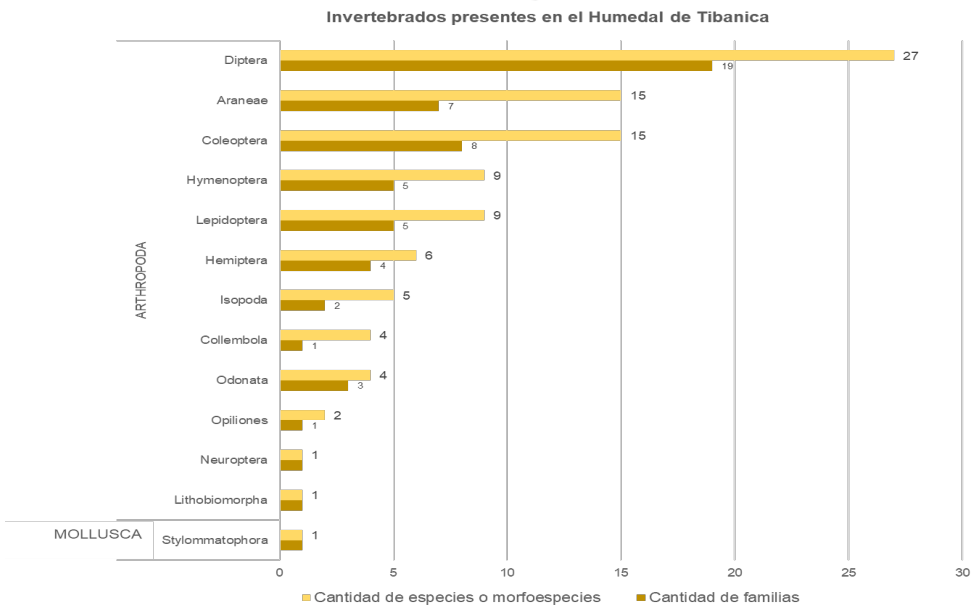


Figura 54. Cantidad de familias y especies o morfoespecies por orden de invertebrados presentes en el humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia, con datos de SDA (2021d), SDA (2022c), Ramírez-Martínez et al. (2023), Prada-Achiardi et al. (2022), Martínez (2021), iNaturalist Contributors (2023), SDA y CAR (2023), Aguas de Bogotá S.A E.S.P. (2022) y Durán-Prieto y Molina-Fonseca (2020).

Esta diversidad de fauna invertebrada en el humedal de Tibanica se complementa con la encontrada por Patiño-Hoyos y Rangel-López (2018), que corresponde a la macrofauna edáfica, la cual estuvo compuesta por 30 morfoespecies pertenecientes a 11 órdenes de las clases Insecta, Arachnida, Diplopoda, Chilopoda, Malacostraca y Clitellata. En este estudio fue también la clase Insecta la de mayor riqueza de morfoespecies y los grupos más abundantes fueron las hormigas (orden Hymenoptera, familia Formicidae) y los isópodos (orden Isopoda) representados por las especies *A. vulgare* y *P. scaber*., la presencia de este último grupo refleja una cantidad importante de materia orgánica en el suelo del humedal (Patiño-Hoyos y Rangel-López, 2018). Este inventario no se incluye dentro del *Anexo B3. Inv_Inverteb_Tibanica*.

En el informe de monitoreo de la biodiversidad del año 2021 (SDA, 2021c), la mayor riqueza de especies y morfosepecies se encontró en las coberturas de bosques y pastos arbolados, mientras que la menor fue pastos limpios. El grupo más abundante encontrado fue el de los

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

isópodos o cochinillas (Isopoda) (45 %) seguido por los escarabajos (orden Coleoptera) con el 17,8 % de los individuos, las moscas y mosquitos (orden Diptera) con el 16,7% de los individuos y enseguida las arañas (orden Araneae) con el 6,35 %. En el año 2022, el orden Isopoda mantuvo una alta abundancia (24 %), sin embargo, el orden de mayor abundancia relativa fue Diptera con el 29,8 % y otro grupo de abundancia importante fue el de las hormigas con el 17,8 % de los individuos SDA (2022c).

En cuanto a gremios tróficos, en 2021 los omnívoros y fitófagos fueron los más representativos, reflejando una gran heterogeneidad de microhábitats disponibles. Adicionalmente, a partir de la información de dichos grupos indicadores se puede inferir que la zona de restauración del humedal se encuentra en un proceso de recuperación bueno (SDA, 2021d). Para 2022, los gremios más representados fueron el de los predadores, debido a la gran cantidad de individuos de hormiga y los saprófagos, debido a la prevalencia de las cochinillas (Isopoda), especialmente de la familia Armadillididae, aunque la abundancia de omnívoros se mantuvo relativamente alta.

Adicionalmente, se destaca la presencia de numerosas especies de polinizadores, como los lepidópteros, himenópteros, coleópteros de las familias Elateridae y Curculionidae y dípteros de familias como Syrphidae, Ephydridae, Chironomidae y Dolichopodidae. Por último, es pertinente mencionar que dentro de la importante diversidad de artropofauna presente en el humedal, se pueden encontrar numerosas especies indicadoras de diversos aspectos ecológicos como la integridad ecosistémica, nivel de alteración del suelo, calidad del agua, diversidad del paisaje, entre muchos otros, que pueden ser consultados a detalle en SDA (2022d).

La información sobre invertebrados se complementa con los datos de zooplancton y macroinvertebrados presentados en la sección de limnología.

1.4.3.1.2 Herpetofauna

El término herpetofauna incluye a los anfibios y reptiles, de los cuales se han registrado en el humedal de Tibanica dos y tres especies de estos grupos respectivamente. Por parte de los anfibios, se registra el Sapo común (*Rhinella marina*) y la Rana sabanera (*Dendropsophus molitor*) (Figura 55), endémica de la Cordillera Oriental colombiana y común en zonas

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

intervenidas (Guarnizo et al., 2014). Su reproducción se da en cuerpos de agua lénticos como los presentes en los humedales bogotanos. Por parte de los reptiles, se presentan dos especies de serpientes pertenecientes a la familia Colubridae: la Culebra sabanera (*Atractus crassicaudatus*) y la Culebra de pantano (*Erythrolamprus epinephelus*), además de una especie de tortuga: la Tortuga hicotea (*Trachemys callirostris*) (ver Tabla 22).

Tabla 22. Herpetofauna presente en el humedal de Tibanica.

Clase	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría de distribución
Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella marina*	Sapo común	Trasplantada
		Hylidae	*Dendropsophus molitor*	Rana sabanera	Endémica
Sauropsida	Squamata	Colubridae	*Atractus crassicaudatus*	Culebra sabanera	Endémica
			Erythrolamprus epinephelus	Culebra de pantano	Nativa
	Testudines	Emydidae	*Trachemys callirostris*	Hicotea	Trasplantada

Fuente: Elaboración propia basado en datos de SDA (2021d), López-Perilla (2022), Martínez (2021), iNaturalist Contributors (2022), SDA y CAR (2023) y Aguas de Bogotá S.A E.S.P. (2022).

A. crassicaudatus es una serpiente endémica de la Cordillera Oriental Colombiana. Es común en sitios con intervención antrópica, donde utiliza refugios como piedras, concreto, material vegetal en descomposición, entre otros, es de hábito excavador y su período de mayor actividad es hacia el crepúsculo (Paternina y Capera, 2017). *E. epinephelus* (Figura 55) se distribuye desde Costa Rica hasta Perú, y al Oriente hasta Venezuela, habitando los bosques andinos hasta los 3400 metros de altura, en especial en cercanía a humedales y orillas de río donde se alimenta principalmente de anuros (ranas y sapos) (Escalona, 2017).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia



Figura 55. Herpetofauna en el humedal de Tibanica. Izquierda: *Dendropsophus molitor*, derecha: *Erythrolamprus epinephelus*.

Fotografías tomadas por Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad SDA, 2021d.

La Hicotea (*T. callirostris*) y el Sapo común (*R. marina*) son especies trasplantadas, llegaron al humedal muy seguramente como consecuencia del tráfico ilegal de fauna en el caso de la tortuga y posible introducción accidental en el caso del sapo. *T. callirostris* es una tortuga semiacuática, generalista, que habita en las zonas hidrográficas del Caribe y el Magdalena, es altamente explotada para consumo y para el mercado ilegal de mascotas, presiones que han llevado a esta subespecie a ser catalogada como Vulnerable (VU) a nivel nacional (Bock et al., 2015).

En el humedal de Tibanica, la introducción de este tipo de tortugas puede generar presiones de competencia por alimento con algunas aves acuáticas, tal como se ha reportado para el humedal de Santa María del Lago (Jiménez-Valdés, 2021).

1.4.3.1.3 Aves

Se registra un total de 96 especies distribuidas en 29 familias pertenecientes a 14 órdenes, de estas familias las mejor representadas fueron las de los atrapamoscas (Tyrannidae) con 12 especies, la familia Scolopacidae con 8, seguida por los turpiales y chamones (familia Icteridae) con 7 y enseguida Thraupidae, Hirundinidae, Ardeidae, Rallidae y Parulidae con 6 especies cada una, mientras que el 62% de las familias está representada por 1 o 2 especies (Figura 56, *Anexo B4. Inv_vetebr_Tibanica*).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

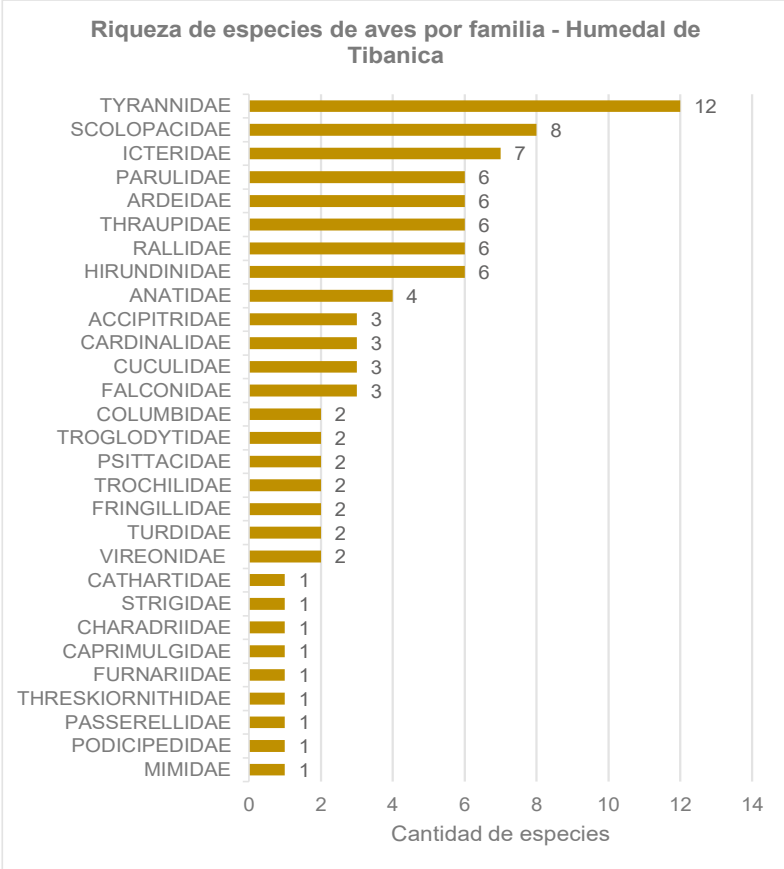


Figura 56. Riqueza de aves por familia en el humedal de Tibanica.

Fuente: Grupo Elaboración propia, basado en datos de Jiménez – Neira et al. (2022), SDA (2021d), SDA (2022c), Chaparro-Herrera y Ochoa (2015), Escobar et al. (2020), Martínez (2021), iNaturalist Contributors (2023), SDA y CAR (2023) y Aguas de Bogotá S.A E.S.P. (2022).

La mayoría de las especies son aves terrestres, sin embargo, el humedal demuestra tener una considerable oferta de hábitat acuático al contar con 27 especies pertenecientes a familias netamente acuáticas como Scolopacidae, Ardeidae y Rallidae, además de 3 especies semiacuáticas, las cuales, a pesar de no tener adaptaciones corporales para la vida en el agua, su ciclo de vida se desarrolla enteramente asociado a ella (Ruiz-Guerra, 2012).

Dentro de la avifauna reportada durante 2021 (SDA, 2021d) en el humedal de Tibanica, la especie que presentó la mayor abundancia fue la Garcita del ganado (*Bubulcus ibis*), que es considerada como invasora, con un 66,7 % del total de individuos, seguida de lejos por el

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Andarríos solitario (*Tringa solitaria*) con un 5.7%, la Monjita bogotana (*Chrysomus icterocephalus bogotensis*) (Figura 57) con un 4.5% y el Copetón (*Zonotrichia capensis*) con el 3.7%, las 18 especies restantes tuvieron abundancias por debajo del 3%. Para los monitoreos del año 2022 (SDA, 2022c), *B. ibis* continuó siendo la especie más abundante pero su dominancia ya no fue tan marcada, pues sólo cubrió el 12,4% del total de individuos y su abundancia fue similar a especies como la Monjita bogotana y el Ibis o Coquito (*Phimosus infuscatus*). Otras especies casi igual de abundantes fueron la Torcaza (*Zenaida auriculata*) y el Copetón.



Figura 57. Aves del humedal de Tibanica. De izquierda a derecha: *Chrysomus icterocephalus bogotensis, Mimus gilvus* y *Spatula discors*.

Fotografías tomadas por G. Patiño SPPA-SDA, 2022.

En cuanto a gremios tróficos, para el año 2021 se encontró una alta prevalencia de los carnívoros debido principalmente a la enorme abundancia de *B. ibis* (SDA, 2021d), mientras que para 2022 el gremio de mayor prevalencia es el insectívoro seguido por el omnívoro, lo que indica una amplia oferta del recurso insectos que favorece además una alta diversidad dada la gran cantidad de técnicas que usan las aves para atraparlos (SDA, 2022c). Adicionalmente, se evidencia que las plantas presentes en el humedal pueden estar brindando una baja oferta de alimento en cuanto a frutos y néctar, pues hay una baja abundancia relativa de las aves que consumen estos recursos.

En la Tabla 23 se presentan las categorías de distribución y riesgo de las especies de aves (ver *Anexo B5. Resumen Categ_fauna_Tibanica*). Se registran 6 especies amenazadas (UICN, 2023, Renjifo et al., 2016, Resolución 0126 de 2024): el Pato turrio (*Oxyura jamaicensis*), catalogado a nivel nacional como En Peligro (EN), el Turpial guajiro (*Icterus icterus*), categorizado como Vulnerable (VU) a nivel nacional, 2 especies catalogadas como "En Peligro Crítico (CR)" y de los cuales no se tienen registros recientes en el humedal: el Cucarachero de páramo (*Cistothorus apolinari*), visto por la comunidad por última vez en 2017

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

y el Doradito de pantano (*Pseudocolopteryx acutipennis*), al cual tampoco se le registra desde hace varios años, por lo cual se piensa que puedan estar localmente extintos. Caso similar también es el de la Tingua moteada (*Porphyriops melanops bogotensis*) y la Tingua bogotana (*Rallus semiplumbeus*), catalogadas como En Peligro (EN) a nivel nacional, aunque han sido registradas más recientemente.

De las especies y subespecies amenazadas, *C. apolinari, P. m. bogotensis y R. semiplumbeus* son endémicas de los humedales de la Cordillera Oriental colombiana. Se destaca también la presencia de la Monjita bogotana (*C. i. bogotensis*) como subespecie endémica y el Chamicero cundiboyacense (*Synallaxis subpudica*) como especie endémica, así como otras 3 especies casi endémicas: la Caica paramuna (*Gallinago nobilis*), el Jilguero andino (*Spinus spinescens*) y el Periquito de anteojos (*Forpus conspicillatus*). Se registra además la presencia dos especies invasoras: la Paloma común (*Columba livia*) y la Garcita del ganado (*B. ibis*), y 1 especie trasplantada: el Perico carisucio (*Eupsittula pertinax*).

Adicionalmente, se tiene la presencia de 12 especies listadas en apéndices CITES, 10 de ellas en el apéndice II, sumadas al Halcón peregrino (*Falco peregrinus*) en el apéndice I y el Pisingo (*Dendrocygna autumnalis*) en el apéndice III.

Tabla 23. Especies de aves del humedal de Tibanica según su categoría de distribución, amenaza o inclusión en apéndices CITES.

Categoría de distribución	Especies nativas residentes	Especies de distribución amplia	44
		Especies endémicas o casi endémicas	7
	Especies migratorias	Migratoria invernante no reproductiva	30
		Migratoria invernante con poblaciones reproductivas	12
		Migratoria local	3
	Especies exóticas, invasoras o trasplantadas		3
Categoría de amenaza o inclusión en apéndices CITES	Especies amenazadas		6
	Especies incluidas en apéndices CITES		12

Fuente: Elaboración propia basado en datos de Renjifo et al. (2014); Renjifo et al. (2016); Rodríguez et al. (2005), Resolución 0126 de 2024, UICN (2023), Naranjo et al. (2012), Chaparro et al. (2013) y Baptiste et al. (2022).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Se aprecia en la Tabla 23 que 3 tipos de especies migratorias hacen presencia en el humedal de Tibanica. Las aves migratorias invernantes son aquellas que realizan viajes cíclicos estacionales a menudo transcontinentales, estas se dividen en dos tipos ya que pueden ser no reproductivas o mantener poblaciones reproductivas permanentes u ocasionales en el territorio colombiano, mientras que el tercer tipo de migración es de tipo local, las especies de este tipo son aquellas que realizan viajes en el mismo cinturón latitudinal por disponibilidad de recursos u otros factores (Naranjo et al., 2012).

1.4.3.1.4 Mamíferos

Se han reportado para el humedal de Tibanica 3 especies de mamíferos nativos: la Comadreja (*Neogale frenata*), el Curí (*Cavia aperea*) y el Ratón de la hierba (*Oligoryzomys* sp.), además de 6 especies exóticas o invasoras (Tabla 24).

Tabla 24. Mamíferos presentes en el humedal de Tibanica.

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría de distribución
Carnivora	Felidae	*Felis catus*	Gato	Exótica invasora
	Canidae	*Canis lupus familiaris*	Perro	Exótica invasora
	Mustelidae	*Neogale frenata*	Comadreja	Nativa
Lagomorpha	Leporidae	*Oryctolagus cuniculus*	Conejo doméstico	Exótica
Rodentia	Muridae	*Mus musculus*	Ratón doméstico	Exótica invasora
		Rattus norvegicus	Rata parda	Exótica invasora
		Rattus rattus	Rata gris	Exótica invasora
	Cricetidae	*Oligoryzomys* sp.	Ratón de la hierba	Nativa
	Caviidae	*Cavia aperea*	Curí	Nativa

Fuente: Elaboración propia basado en datos de SDA (2021d), SDA (2022c), Ramírez-Martínez et al. (2022), Martínez (2021), iNaturalist Contributors (2023), Aguas de Bogotá S.A E.S.P. (2022) y Baptiste et al. (2022).

El Curí es un roedor de hábitos diurnos que está comúnmente asociado a áreas con pasto kikuyo y mora, donde se alimenta de hierba y brotes tiernos (Mendoza y Sánchez, 2014). Los

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Curíes que viven en la Cordillera Oriental colombiana desde los 1700 hasta los 4000 metros habían sido definidos por caracteres morfológicos como una especie propia: *Cavia anolaimae* (Zúñiga et al., 2002), sin embargo, un estudio molecular los agrupó con el resto de las poblaciones de la especie *Cavia aperea* residentes al norte de la cuenca del Amazonas sugiriendo que se trataba de la subespecie *Cavia aperea guianensis* (Dunnum y Salazar-Bravo, 2010). Estos mismos autores reconocieron que se debe estudiar de manera más amplia estas poblaciones andinas de Cavia en Colombia para definir más precisamente su estatus taxonómico.

Por otra parte, *N. frenata* es la especie de mustélido más ampliamente distribuido en el hemisferio occidental, habitando en elevaciones desde los 1100 hasta los 4000 metros. Esta comadreja es de hábitos tanto diurnos como nocturnos y es una depredadora generalista que consume una amplia variedad de presas, desde invertebrados hasta otros mamíferos pequeños (Vallejo, 2022). En Bogotá se le encuentra en los Cerros Orientales y en algunos humedales como Tibanica.

Los Ratones de la hierba (*Oligoryzomys* sp.) se distribuyen desde México hasta Tierra del Fuego, y para Bogotá se reportan las especies *O. griseolus y O. fulvescens*. Estos ratones se asocian a una amplia variedad de coberturas vegetales e incluyen granos, flores, follaje y hasta insectos en su dieta, lo cual le permite adaptarse a diversos ambientes (Mendoza y Sánchez, 2014), inclusive con alto grado de alteración como es el caso del humedal de Tibanica.

A pesar de no encontrarse en ninguna categoría de amenaza, los mamíferos nativos reportados tienen la presión constante de los perros ferales (*Canis lupus familiaris*) y gatos (*Felis catus*) que pueden estar diezmando considerablemente sus poblaciones, además de los incendios que se han presentado en el área en los últimos años.

Las especies exóticas e invasoras encontradas se asocian con actividades humanas, las ratas y ratones por los desperdicios orgánicos generados en los hogares y los gatos, perros y el conejo por la tenencia irresponsable o abandono de mascotas. Estas especies generan afectación sobre la fauna silvestre, las ratas son vectores de numerosas enfermedades y desplazan a roedores nativos por competencia, mientras que los gatos y perros ejercen depredación o eliminación directa de muchas especies de fauna nativa. Esto se ve agravado en el humedal de Tibanica por la presencia permanente de una manada de perros ferales y

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

semiferales (ver Figura 58), es decir que a pesar de pertenecer a una especie doméstica han pasado a un estado salvaje en mayor o menor medida. Estos canes han sido objeto de acciones de manejo por parte de las instituciones, pero se requiere de un esfuerzo importante para eliminar este tensionante, que es uno de los más preponderantes en el humedal (SDA, 2022d) sobre todo para la fauna silvestre.



Figura 58. Perro feral o semiferal en el humedal de Tibanica.
Fotografía tomada por Gina Patiño SPPA-SDA, 2022.

Por último, es pertinente mencionar que en la actualidad ya no se presenta pastoreo de ganado vacuno (*Bos taurus*) ni presencia de caballos (*Equus caballus*) al interior del humedal, como constaba en la versión anterior del PMA (IDEA-UN y DAMA, 2006).

1.4.4 Limnología

En este capítulo, se presentará la actualización de la caracterización a nivel hidrobiológico del humedal de Tibanica, la cual va de la mano con la sección de Calidad del Agua anteriormente presentada. La caracterización de las diferentes comunidades en 20219 y 2020 corresponde al *Informe de Calidad del Agua Superficial y Comunidades Hidrobiológicas en los Parques Ecológicos Distritales de Humedal (PEDH) 2019-2020*, llevado a cabo por el Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad (GMB) (SDA, 2021a), con los datos obtenidos mediante el Contrato de prestación de servicios SDA-CD-20181468 por la Dirección de

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Laboratorio e Innovación Ambiental (DLIA) de la CAR (CAR-DLIA, 2020) y el Instituto de Higiene Ambiental (IHA), mientras que la caracterización para 2021 proviene del informe recopilado por el GMB sobre la calidad del agua superficial y las comunidades hidrobiológicas para las Reservas Distritales de Humedal en 2021 (SDA, 2021a).

En la Tabla 25 se muestran los puntos donde se tomaron las muestras con sus respectivas ubicaciones y fechas.

Tabla 25. Puntos de muestreo de parámetros hidrobiológicos en el humedal de Tibanica.

Nombre del punto	Código	Fechas muestreo	Latitud	Longitud
Sector 1 Refugio Quebrada	TIB-Ref1Queb	13/06/2019	4°36'16,587''	74°12'28,678''
Sector 1 Vaso Principal	TIB-VPrinc1	13/06/2019	4°36'9,556''	74°14'58,694''
		9/11/2021	4°36'08.30"	74°12'10.80"
Sector 2 Vaso Principal	TIB-VPrinc2	13/06/2019	4°36'6,209''	74°6'50,942''
		2/11/2021	4°36'09.40"	74°12'13.70"
La Piscina	TIB-Pisc	13/06/2019	4°36'18,655''	74°10'39,864''
		2/11/2021	4°36'17.40"	74°12'15.70"
Costado María	TIB-CostM	31/08/2020	4°36'1,0615"	74°12'16,464"
Refugio 1- Sector Isla	TIB-Ref1Isl	31/08/2020	4°36'19,0294"	74°12'30,288"
		2/11/2021	4°36'18.60"	74°12'29.30"

Fuente: Elaboración propia con datos de SDA (2021a) y SDA (2021b).

1.4.4.1 Estado trófico

El estado trófico de un cuerpo de agua indica su grado de eutrofización, un fenómeno dado por el incremento del nutriente limitante de la productividad primaria que generalmente es el fósforo (Aubriot et al., 2016) pero también al nitrógeno, este enriquecimiento excesivo de nutrientes provoca un mayor desarrollo de organismos como algas y macrófitas. Este exceso de nutrientes se relaciona a disturbios de origen antrópico.

En la Tabla 26 se indica el estado trófico del humedal de Tibanica según los criterios de diferentes autores.

Tabla 26. Estado trófico del humedal de Tibanica según fuentes bibliográficas.

Referencia	Estado Trófico encontrado
IDEA-UN y DAMA (2006)	Eutrófico

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 26. Estado trófico del humedal de Tibanica según fuentes bibliográficas.

Referencia	Estado Trófico encontrado
Rodríguez – Garzón (2012)	Eutrófico
Malagón – Forero (2017)	Eutrófico
Guillot-Monroy (2017a)	Eutrófico - Hipereutrófico
CAR-DLIA (2020)	Eutrófico - Hipereutrófico
SDA (2021a):	Eutrófico - Hipereutrófico

Fuente: elaboración propia con datos de IDEA-UN y DAMA (2006), Rodríguez-Garzón (2012), Malagón-Forero (2017), Guillot-Monroy (2017a), CAR-DLIA (2020) y SDA (2021a).

Se puede apreciar que el humedal de Tibanica se clasificaba ya como eutrófico desde la versión anterior del PMA (IDEA-UN y DAMA, 2006), y ha continuado mostrando estas condiciones de eutrofia e incluso hipereutrofia en mediciones posteriores usando distintos Índices de Estado Trófico (IET) basados en clorofila a, fósforo total y transparencia del disco Secchi (Rodríguez-Garzón (2012), Malagón (2017), CAR-DLIA (2020)) así como el índice ICOTRO basado en el fósforo total y que se ha medido desde 2017 (SDA, 2021a), lo que evidencia un fuerte aporte de nutrientes al humedal desde fuentes antrópicas, principalmente fósforo, que causa la proliferación excesiva de los productores primarios.

1.4.4.2 Caracterización de comunidades hidrobiológicas

Los organismos que habitan los sistemas acuáticos se agrupan de acuerdo con su "estilo de vida" en comunidades hidrobiológicas, de las cuales para el humedal de Tibanica se caracterizaron 4: el fitoplancton, zooplancton, perifiton y los macroinvertebrados. El plancton se compone de los organismos microscópicos que flotan o se mueven a merced de la corriente (Roldán y Ramírez, 2008), a los que son fotosintéticos se les denomina Fitoplancton y a los heterótrofos se les llama Zooplancton. El Perifiton comprende "algas y biota heterotrófica asociadas con cualquier tipo de sustrato sumergido" (Goldsborough, 2001, como se cita en Guillot-Monroy y Pinilla-Agudelo, 2017b), mientras que los Macroinvertebrados acuáticos son organismos de tamaño igual o mayor a 250 µm que "habitan en los sedimentos de los ecosistemas acuáticos, o en cualquier tipo de sustrato (hojas, troncos, macrófitas, entre otros)" (Salvatierra, 2012).

A continuación, se presentan los grupos más representativos para cada comunidad y su relación con la calidad del agua. El inventario total para los años 2020 y 2021 se puede

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

consultar en el Anexo B6. *Inv_Comun_Hidrobriologicas_Tibanica*.

1.4.4.2.1 Perifiton

Esta comunidad sólo fue muestreada en los años 2020 y 2021. Para el año 2020 se encontraron 5 divisiones, y la más abundante fue Ochrophyta con el 75,9%, seguida por Euglenophyta con el 14,2 % y Cyanobacteria con el 9 % (Figura 59). Las otras 2 divisiones, Charophyta y Chlorophyta, presentaron abundancias menores al 1%. Ochrophyta, que fue la división dominante en los 2 puntos de muestreo (TIB-CostM y TIB-Ref1Isl), tuvo una alta diversidad, pero fue mayoritariamente representada por el género *Navicula*, que si bien su bioindicación puede variar según la especie (SDA, 2021a), este género presenta tolerancia a la contaminación y su dominancia indica sitios altamente perturbados (CAR-DLIA, 2020). Por parte de las euglenofitas, se presentaron en ambos puntos los géneros *Euglena, Lepocinclis* y *Trachelomonas*, siendo este último el género más abundante del grupo y un importante indicador de condiciones de eutrofia (Pinilla, 2000).

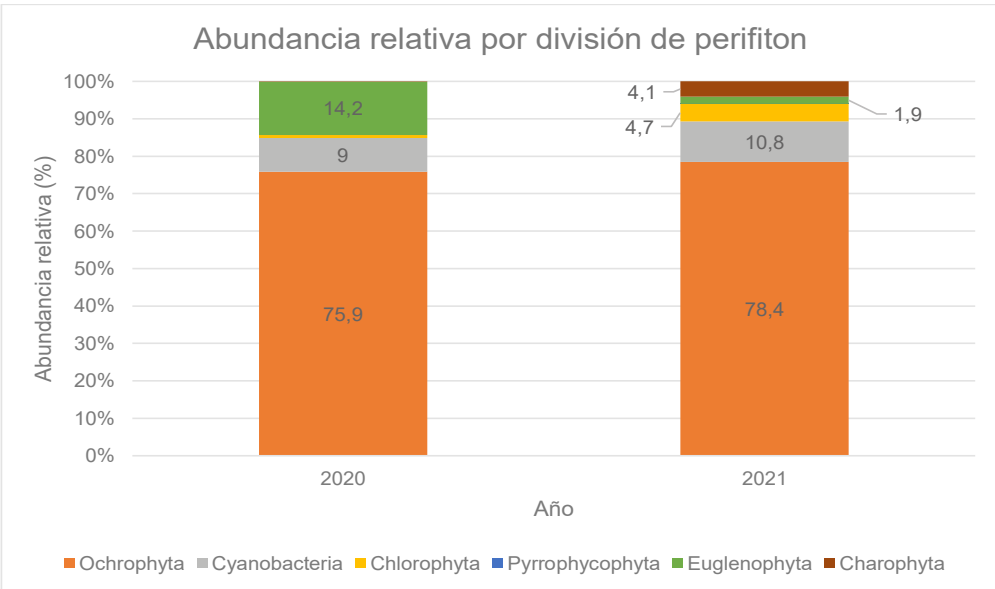


Figura 59. Abundancia relativa por división de Perifiton en el humedal de Tibanica en los años 2020 y 2021.

Fuente: Elaboración propia con datos de CAR-DLIA (2020), SDA (2021a) y SDA (2021b).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

En el año 2021, la composición del perifiton fue similar al año anterior, nuevamente con una representación importante de Ochrophyta (78,4 %) y Cyanobacteria (10,8 %). A estas les siguieron Chlorophyta con el 4,7 % y Charophyta con el 4,1 %, mientras que las Euglenophyta sólo representaron un 1,9% de la abundancia. Este año se registró una división adicional: Pyrrophycophyta, que sin embargo tuvo una abundancia muy minoritaria (0,03 %). Las ocrófitas nuevamente fueron las más predominantes en los 4 puntos de muestreo (TIB-VPrinc1, TIB-VPrinc2, Tib-Pisc y Tib-Ref1Isl) y sus géneros preponderantes fueron el anteriormente mencionado *Navicula* y *Pinnularia*, que es característica de aguas con niveles intermedios de nutrientes y materia orgánica (Streble, 1987 como se cita en SDA; 2021b) y soporta condiciones incluso de hipereutrofia (Pinilla, 2000). Por otra parte, la gran abundancia de las cianobacterias tuvo mayor incidencia en el punto TIB-VPrinc2, éstas “se relacionan positivamente con el aumento de materia orgánica e inorgánica y la temperatura, a su vez, se adaptan de bajas a altas relaciones N/P” (Bellinger, 2010 y Salomón S, 2020, como se citan en SDA (2021b).

1.4.4.2.2 Fitoplancton

Para el año 2019, la composición de la comunidad fue dominada ampliamente por la división Ochrophyta (89%), mientras que el porcentaje restante se repartió entre las divisiones Euglenophyta (5 %), Cyanobacteria (3 %), Chlorophyta (2%) y Cryptophycophyta (1%) (Figura 60), además de otras 4 divisiones con una abundancia muy minoritaria (cercana al 0 %) Charophyta, Chrysophyta, Pyrrophycophyta y Xantophyta. La división Ochrophyta fue también la más diversa al contar con 15 taxa, y los géneros predominantes fueron *Navicula* y *Nitzschia*, los cuales toleran condiciones desde la oligotrofia hasta la eutrofia (SDA, 2021a).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

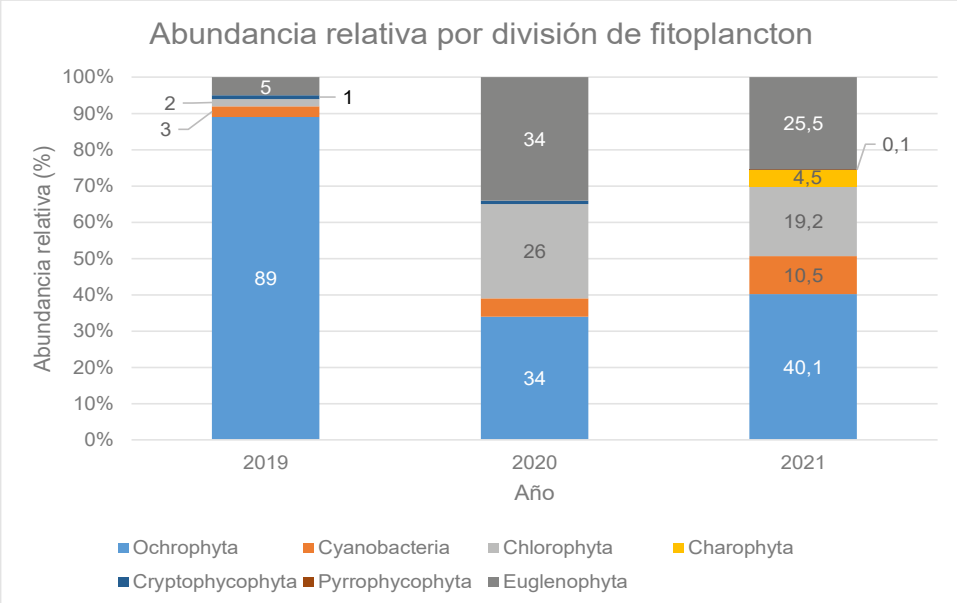


Figura 60. Abundancia relativa por división de Fitoplancton en el humedal de Tibanica en los años 2019, 2020 y 2021.

Fuente: Elaboración propia con datos de CAR-DLIA (2020), SDA (2021a) y SDA (2021b).

En el año 2020, la abundancia se repartió principalmente en 3 divisiones con similar abundancia: Ochrophyta (34%), Chlorophyta (24%) y Euglenophyta (34%) (Figura 59). El 6 % restante se repartió entre otras 4 divisiones que presentaron entre 0 y 3 % de la abundancia relativa, principalmente Cyanobacteria y Cryptophycophyta y en menor medida Chrysophyta y Charophyta. Dentro de los diferentes géneros de euglenas resaltó el ya descrito *Trachelomonas*, mientras que dentro de las ocrófitas fue predominante el género *Gomphonema*, el cual se encuentra en aguas estancadas y se relaciona con una "alta presencia de sedimentos, alta conductividad y eutrofia", esta bioindicación corresponde a lo encontrado en los parámetros fisicoquímicos para el punto TIB-CostM (SDA, 2021a). Por último, la división Chlorophyta, representada por 7 géneros, es un indicador para el punto TIB-CostM de baja presencia de sólidos suspendidos, baja turbidez y alta intensidad lumínica (CAR-DLIA, 2020), (SDA, 2021a).

Finalmente, para el año 2021 la comunidad estuvo compuesta por 6 divisiones, siendo las más abundantes Ochrophyta (40,1 %), Euglenophyta (25,5 %) y Chlorophyta (19,2 %). Las

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

otras 3 fueron Cyanobacteria (10,5 %), Charophyta (4,5 %) y Pyrophycophyta (0,1 %) (Figura 60). La división Ochrophyta fue mayoritaria en el punto TIB-VPrinc2, y sus géneros predominantes fueron *Navicula* y *Pinnularia*, mientras que por parte de la división Euglenophyta se presentaron los géneros *Euglena*, *Trachelomonas*, *Phacus* y *Lepocinclis* y su abundancia fue alta en los puntos TIB-VPrinc1 y TIB-VPrinc2. La bioindicación de este grupo se corresponde con altos valores de coliformes totales, sólidos totales, turbidez y fósforo total encontrados en estos puntos (SDA, 2021b).

1.4.4.2.3 Zooplancton

Para el año 2019, se registraron 6 clases de las cuales Maxillopoda, en particular el orden Cyclopoida, fue el más abundante (50,1%). Seguidas e esta, se presentaron las clases Lobosa con el 15,5 % de la abundancia, Monogonta con el 15,4 %, Branchiopoda con el 15,1 % y finalmente con una abundancia minoritaria se presentaron Ciliophora S.D con el 3,7 % y Bdelloidea con el 0,2 %. El orden Cyclopoida se asocia con condiciones de eutrofia, lo cual coincide para los distintos puntos medidos en el humedal en este año (SDA, 2021a).

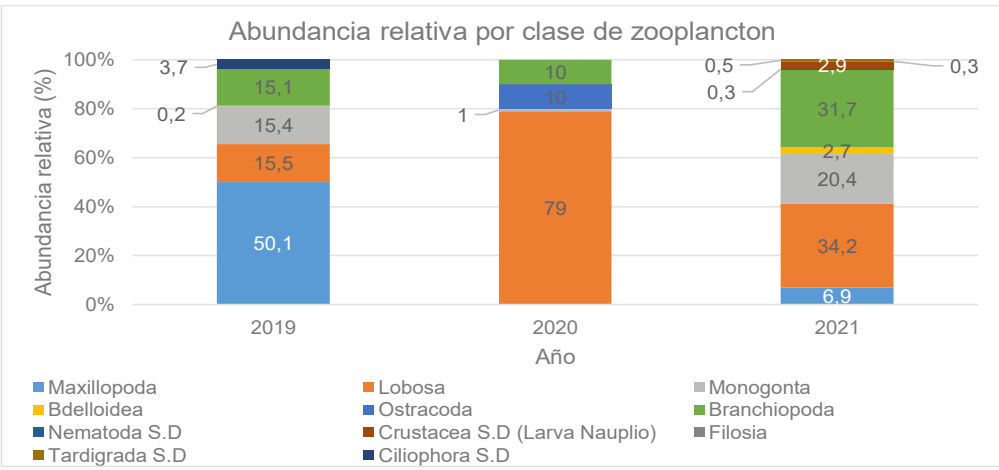


Figura 61. Abundancia relativa por clase de Zooplancton en el humedal de Tibanica en los años 2019, 2020 y 2021. Nematoda S.D, Tardigrada S.D y Ciliophora S.D corresponden a clases no identificadas dentro de dichos phyla. Crustacea S.D corresponde a una clase no identificada de este subphylum.

Fuente: Elaboración propia con datos de CAR-DLIA (2020), SDA (2021a) y SDA (2021b).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Para el año 2020, se registraron 4 clases, de las cuales Lobosa fue por mucho la más abundante con un 79 % de los organismos, y a esta le siguió Ostracoda y Branchiopoda con un 10 % cada una y por último estuvo Monogonta solamente con un 1 % de la abundancia (Figura 61). De los Lobosa, el género más abundante fue *Arcella*, el cual se ve favorecido por las aguas estancadas y poco profundas con presencia de materia orgánica (CAR-DLIA, 2000). Por parte de los ostrácodos, no se logró una identificación a nivel de orden o inferior, sin embargo, Pinilla (2000) asocia a la clase Ostracoda con aguas limpias a medianamente contaminadas. Por último, dentro de los branquiópodos se encontró a la familia Chydoridae, la cual puede ser bioindicadora de acidez, salinidad y eutrofia (Griggs et al., 1998). Esta última característica es la que coincide con lo encontrado en el ICOTRO para el punto TIB-CostM.

Por último, para el año 2021, la clase Lobosa se mantuvo como la más abundante, aunque ya no con tanta diferencia con las demás, pues tuvo un 34,2 % de la abundancia. A ella le siguieron Branchiopoda con 31,7% y Monogonta con 20,4%, mientras que las otras clases o taxa tuvieron abundancias minoritarias y se repartieron así: Maxillopoda (6,9 %), Crustacea S.D (Larva nauplio) (2,9 %), Bdelloidea (2,7 %), Tardigrada S.D (0,5 %), Filosia (0,3 %) y Nematoda S.D (0,3 %) (Figura 61). La abundancia de los Lobosa fue favorecida especialmente por la alta abundancia del género *Arcella* en los puntos TIB-Pisc y TIB-VPrinc2, así como la alta abundancia de *Centropyxis* en TIB-VPrinc1 (SDA, 2021b). Por parte de los branquiópodos, la mayor predominancia la presentó el género *Ceriodaphnia* en TIB-VPrinc1, el cual se asocia con aguas mineralizadas y mesotrofia (Pinilla, 2000). En cuanto a los rotíferos de la clase Monogonta, fue particularmente abundante el género *Cephalodella,* el cual al igual que otros rotíferos, son típicos de ambientes acuáticos con abundante vegetación y materia orgánica (Martínez-Lozano et al., 2018). Finalmente, la clase Maxillopoda, en particular el orden Cyclopoida, estuvo presente en los 4 puntos muestreados y es indicador de bajas concentraciones de oxígeno (Pinilla, 2000), condición común a todos los puntos del humedal de Tibanica.

Se debe resaltar que al igual que sucede en los otros grupos, se presentan grandes diferencias interanuales que no es posible atribuirlas a una sola causa y más bien pueden ser resultado de gradientes espaciotemporales dados por la diferencia en los puntos de muestreo, ya que ninguno de ellos fue tomado en los 3 años de manera consecutiva, por lo cual es importante establecer en el programa de monitoreo unos puntos de muestreo fijos para hacer más comparables los resultados.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

1.4.4.2.4 Macroinvertebrados

En el muestreo del año 2019, se encontraron 6 clases de macroinvertebrados, siendo la predominante Insecta con un 68 % de la abundancia y en particular el orden Díptera con el 43 % de la totalidad de los individuos. A esta le siguieron las clases Gastropoda con el 14 % y Ostracoda con el 12 % mientras que 3 clases tuvieron una abundancia minoritaria, estas fueron Collembola (4%), Clitellata (1%) y Malacostraca (1%) (Figura 62). Los dípteros, especialmente de la subfamilia Chironominae, fueron el taxón dominante en los puntos TIB-Ref1Queb y TIB-VPrinc1. Este grupo presenta alta tolerancia a la polución orgánica y bajos niveles de oxígeno, que es precisamente lo que reflejan los parámetros fisicoquímicos para estos puntos (SDA, 2021a). Los gastrópodos fueron dominantes son los puntos TIB-VPrinc2 y TIB-Pisc, y su género más abundante fue *Physa*, el cual es un indicador de aguas con alto contenido de materia orgánica, esto coincide con los valores del ICOMO para estos puntos, en especial para TIB-VPrinc2 (SDA, 2021a).

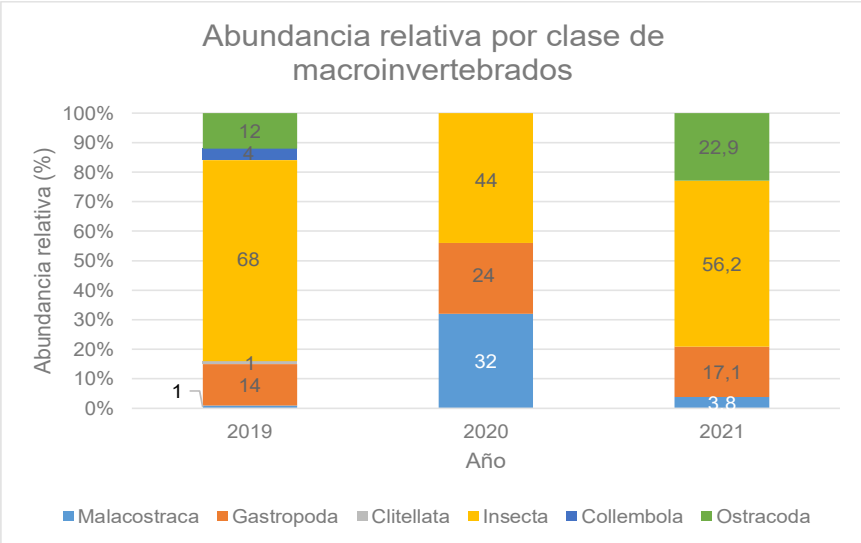


Figura 62. Abundancia relativa por clase de Macroinvertebrados acuáticos en el humedal de Tibanica en los años 2019, 2020 y 2021.

Fuente: Elaboración propia con datos de CAR-DLIA (2020), SDA (2021a) y SDA (2021b).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Para el año 2020, se registraron 3 clases con las siguientes abundancias: Malacostraca con el 32 %, Gastropoda con el 24 % e Insecta con el 44 % (Figura 62). Dentro de los insectos, los órdenes encontrados fueron Diptera con el 21 % del total de individuos (no sólo insectos), Hemiptera con el 12 %, Odonata con el 8 % y Coleoptera con el 4 %. Los insectos más representativos en TIB-CostM y TIB-Ref1Isl fueron los dípteros de la familia Chironomidae y los hemípteros del género *Notonecta*, los cuales son predadores que se asocian con algunos factores de estrés como sequía, polución o bajo caudal (Bouchard et al., 2004, como se cita en CAR-DLIA, 2020). Por otra parte, para los malacostráceos su único representante fue *Hyalella*, el cual estuvo presente en el punto TIB-CostM y refleja condiciones de enriquecimiento con materia orgánica (Pinilla, 2000). Por último, el único representante de los gastrópodos fue el género *Physa*, el cual fue el organismo predominante en el punto TIB-Ref1Isl y refleja condiciones de aguas meso a polisapróbicas (Pinilla, 2000).

Finalmente, para el año 2021 se registraron 4 clases de macroinvertebrados (SDA, 2021b), teniendo Insecta más de la mitad de los individuos registrados (56,4 %). A esta les siguen Ostracoda con 22,9 %, Gastropoda con el 17,1 % y Malacostraca con el 3,8 % (Figura 62). Los insectos dípteros de la familia Chironomidae fueron los organismos predominantes en los puntos TIB-VPrinc1 y TIB-VPrinc2, mientras que el punto TIB-Ref1Isl fue dominado por el malacostráceo *Hyalella* y el punto TIB-Pisc por el gastrópodo *Physa*. Los valores de ICOMO e ICOTRO para estos puntos coinciden directamente con la bioindicación determinada por estos organismos, la cual fue descrita anteriormente.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

1.5 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

La forma en que los ciudadanos se distribuyen en el territorio determina no sólo las relaciones entre ellos mismos, sino con los recursos que les rodean. A continuación, se presentan características socioeconómicas y culturales de los habitantes de Bosa que permiten comprender la relación de los ciudadanos con entornos naturales y específicos, como es el caso del humedal de Tibanica.

1.5.1 Descripción histórica del proceso de poblamiento del humedal de Tibanica

En la actualidad se mantienen solo algunos remanentes del antiguo sistema de humedales de la Sabana, viéndose reducidos en gran medida por el avance del proceso de urbanización de la ciudad, de los cambios en los usos del suelo y el manejo de las aguas. La relación de la ciudad con los ecosistemas de humedal ha sido de un gran impacto para estos ecosistemas, solo en las últimas décadas se ha tomado conciencia de ello y se han implementado medidas al respecto. Por ello haremos un breve recorrido por cual ha sido esa dinámica y relacionamiento de los habitantes de la sabana de Bogotá con el hoy humedal de Tibanica.

Es de recordar que, en la sabana de Bogotá se han encontrado evidencias de poblamiento desde aproximadamente 12.000 A.C. Desde entonces, ha habido una presencia constante de diversas comunidades, inicialmente de cazadores recolectores, luego durante el periodo Herrera y el Muisca en sus etapas temprana y tardía, hasta la llegada de los colonizadores españoles. Además, se reconoce a Soacha, municipio vecino al humedal de Tibanica, como un territorio fronterizo que en tiempos anteriores a la colonia interactuaba o se disputaba con otras comunidades indígenas como los Sutagao y los Panches (Rodríguez, 2017).

Así mismo, la relación de las comunidades Muiscas con el río Bogotá y el río Tunjuelito fue muy importante, ya que realizaron modificaciones en forma de canales, camellones y áreas de cultivo. Esto sugiere que, en los humedales cercanos al río Bogotá y Tunjuelito, se combinaban los usos culturales del agua con la agricultura, la cría y la caza. Durante el periodo Muisca Temprano (800 a 1300 d.C.), los asentamientos se utilizaron como viviendas

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

en las áreas de planicie inundable sin realizar cambios significativos en el terreno o la infraestructura. Sin embargo, durante el periodo Muisca Tardío (1300 a 1700 d.C.), la población creció y se adaptaron terrazas para establecer viviendas y cultivar utilizando camellones y canales. Estos camellones, plataformas elevadas utilizadas para el cultivo, se extendían ampliamente en áreas como Sopó, Guaymaral, La Conejera, Suba, Torca, Tibabuyes, Funza, Mosquera, Bosa y Soacha, entre otros (SDA y CAR, 2023).

Durante el periodo Muisca Temprano, se produjeron fuertes inundaciones en los ríos Bogotá y Tunjuelo, lo cual llevó a un aumento en los niveles de agua almacenados en los humedales. Como resultado, en el periodo tardío, los muiscas implementaron sistemas de camellones y canales para gestionar las inundaciones. Posteriormente, hacia finales del periodo tardío (1300 a 1700 d.C.), se optimizó el riego en áreas más secas, como la zona suroccidente de la actual Bogotá, que presenta los niveles de precipitación más bajos en la actualidad. Esta área es donde se encuentra el humedal de Tibanica en la Sabana (DAMA – IDEA, 2006).

Según algunas investigaciones académicas, Zambrano (2002) argumenta que los Muiscas combinaron dos tipos de poblamiento: nucleado y disperso. El primer tipo se refiere a grandes centros de población que dedicaron áreas vecinas al cultivo, mientras que el poblamiento disperso consistía en viviendas separadas, ubicadas según la fertilidad del suelo. Se estima que en el siglo XVI existían alrededor de 56 asentamientos Muiscas organizados en seis confederaciones. Las estimaciones de población varían, desde trescientos mil habitantes hasta dos millones.

Esta dinámica poblacional que relacionaba los usos culturales y los usos de aprovechamiento de los recursos y servicios ambientales de los meandros de los ríos Tunjuelo y Bogotá fue alterada de forma irreparable tras la invasión y conquista de la corona Ibérica en la sabana de Bogotá, la cual a mediados del siglo XVI cambios y transformaciones, hasta la consolidación de un nuevo modelo de poblamiento y ordenamiento del territorio, basado en que la posesión y administración de territorios conquistados debían estar estrechamente relacionadas con la existencia de recursos para la supervivencia, entre otros, el acceso a fuentes de agua y una localización estratégica en sentido militar, y con ello consolidar prósperas fundaciones (Rojas, 2000).

En este contexto histórico, se lleva a cabo la fundación de Santafé en el asentamiento Muisca de Theusa o Theusaquillo, ubicado en el valle de Bakatá, Facatá o Mueketá. Esta elección

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

se hizo debido a la disponibilidad de recursos hídricos proporcionados por el río San Francisco o Vicacha, así como la protección otorgada por los cerros orientales que funcionaban como una barrera natural de defensa. En las décadas posteriores, se produjo un violento desplazamiento de las poblaciones Muiscas hacia los "pueblos de indios", ubicados en las afueras de la entonces Santa Fe. Esta reubicación tenía como objetivo garantizar la mano de obra necesaria para las haciendas de los colonizadores y proporcionar un escenario propicio para la evangelización (SDA y CAR, 2023).

Así mismo, el nombre de Soacha se deriva de Sua (Sol) y Cha (varón) en Muyscubun, un término que está relacionado con las características subxerofíticas de la región y su fuerte radiación solar; así como con referentes culturales como Bochica. Se cree que el territorio muisca de Soacha era una capitanía del cacicazgo de Bosa, que estaba sujeto a la confederación del Zipa de Bacatá. Sin embargo, con la llegada de los españoles, comenzó un proceso de sometimiento a través de la "pacificación muisca", que implicaba violencia masiva y asesinato de los líderes locales con el fin de obtener el control social y territorial. Con el tiempo, esto condujo a la configuración del sistema de encomiendas (Rodríguez, 2017).

En 1550, con la instalación de la Real Audiencia Española y el obispado de Santa Fe, los conquistadores extranjeros comenzaron a distribuir tierras y poblaciones muiscas con el fin de ordenar y formalizar las encomiendas. Estas encomiendas se basaron en parte en los antiguos cacicazgos locales. Sin embargo, las confederaciones muiscas fueron desmanteladas y se inició un período de persecución a la cultura muisca. A su vez, las encomiendas permitieron la asignación de tierras a las comunidades muiscas en la Sabana como un título colectivo, facilitando su control y evangelización. Esta estructura social estuvo encabezada por el encomendero, el presbítero y el teniente o jefe de indios, así como por los indios. En 1558 se asignaron las encomiendas de Bosa, Soacha y Funza. Esta decisión se solidificó con la fundación de los "pueblo de indios" en 1600, cuando se ordenó la construcción de las primeras iglesias en los pueblos de Soacha y Bosa (Rodríguez, 2017).

El modelo de la Encomienda se estableció entonces en la sabana de Bogotá, obligando al pueblo Muisca a trabajar sin recibir salario, los pueblos de indios reconformaron la relación con el territorio, en donde solo se les permitió el cultivo de pan coger y la cría de animales menores, sentando las bases para la creación de los resguardos hoy existentes. Los españoles conquistadores y sus descendientes recibieron las vastas extensiones de tierra

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

más productivas como "mercedes de tierra" otorgadas por la Real Audiencia fundando las bases del modelo económico de Hacienda en toda la sabana (SDA y CAR, 2023).

Durante la época colonial, los conquistadores seguían un sistema de organización que incluía costumbres feudales, como el vertido de desperdicios en las aguas. En los asentamientos de Santa Fe y Bosa no existía un sistema de canalización de aguas residuales desde las residencias, sino que estas se depositaban en un canal abierto y de uso común que se encontraba en el centro de las calles. Además de las aguas residuales, también se arrojaban allí los desechos sólidos (DAMA – IDEA, 2006).

Desde finales del siglo XVI, se produjeron cambios en los humedales que se manifestaron en su utilización para la pesca, la recolección de leña como fuente de combustible y la explotación del cangrejo de agua dulce. Además, durante la época republicana se consolidaron actividades de recreación pasiva como la caza y las cabalgatas, prácticas que fueron adoptadas por los criollos y continuaron durante todo ese período (DAMA – IDEA, 2006).

Posterior al proceso de independencia de la corona española se llevó a cabo una reorganización política y administrativa de la sabana de Bogotá. En ese momento, la naciente República de Cundinamarca, más tarde conocida como la Nueva Granada y finalmente Colombia en 1815, dividió la provincia de Cundinamarca en Cantones. Uno de estos cantones fue Bosa, el cual incluía los municipios actuales de Soacha, Tena, Usaquén, Suba, Fusagasugá Tibacuy, Pandi y Cunday (Zambrano, 2002).

Este modelo de posesión colectiva de la tierra en los resguardos se mantuvo hasta 1851, momento en que se decretó la libre enajenación de las tierras que habían sido otorgadas a los indígenas y con ello la disolución definitiva de los resguardos de Bosa y Soacha por la entonces Cámara provincial de Cundinamarca. El territorio se trasformó entonces en posesión individual de la tierra a nombre de algunos comuneros, así como fueron compradas, intercambiadas o apropiadas por hacendados latifundistas, perdiendo progresivamente los indígenas la propiedad de la tierra (Duran, 2004).

Podemos ver en la Figura 63 desde inicios del siglo XIX hasta mediados del siglo XX predominaron las grandes haciendas dedicadas al cultivo de cereales, hortalizas y pastos para ganado lechero, enmarcadas dentro de los límites geográficos de los ríos Tunjuelo,

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Bogotá y la Autopista Sur o antiguo camino Real del sur y entre las entonces veredas Osorio, San Bernardino, Bosatama y Paso ancho del municipio de Bosa (Pulido, 2011).

El nombre Tibanica, el cual proviene precisamente de la lengua muisca Muysccubun, del vocablo Tiba (Capitán o Señorío), Niki (Puerta o Altar), e Ica o Iku (Origen de los dioses Chiminigagua) construyendo un significado de "Portal de los altares". Durante las primeras décadas del siglo XX se mantuvo este uso agropecuario del área de influencia del hoy humedal de Tibanica, y se mantenían en su entorno otros espejos de agua con características de humedal conectados a la quebrada Tibanica, como podemos evidencias en las cartografías de 1930 y de 1946.

Los factores climáticos y antrópicos señalados condicionaron un descenso acelerado del nivel freático durante la colonia y la república. El profesor Van der Hammen agrega que, a partir de los años 1950, aumentó la explotación de aguas subterráneas que agravó la situación. (DAMA – IDEA, 2006). Lo que hizo que fincas ganaderas como La Campiña, Terreros, Logroño, colindantes o cercanas al humedal empezaran a cambiar los usos agropecuarios y se iniciaran procesos de urbanización paulatinamente.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

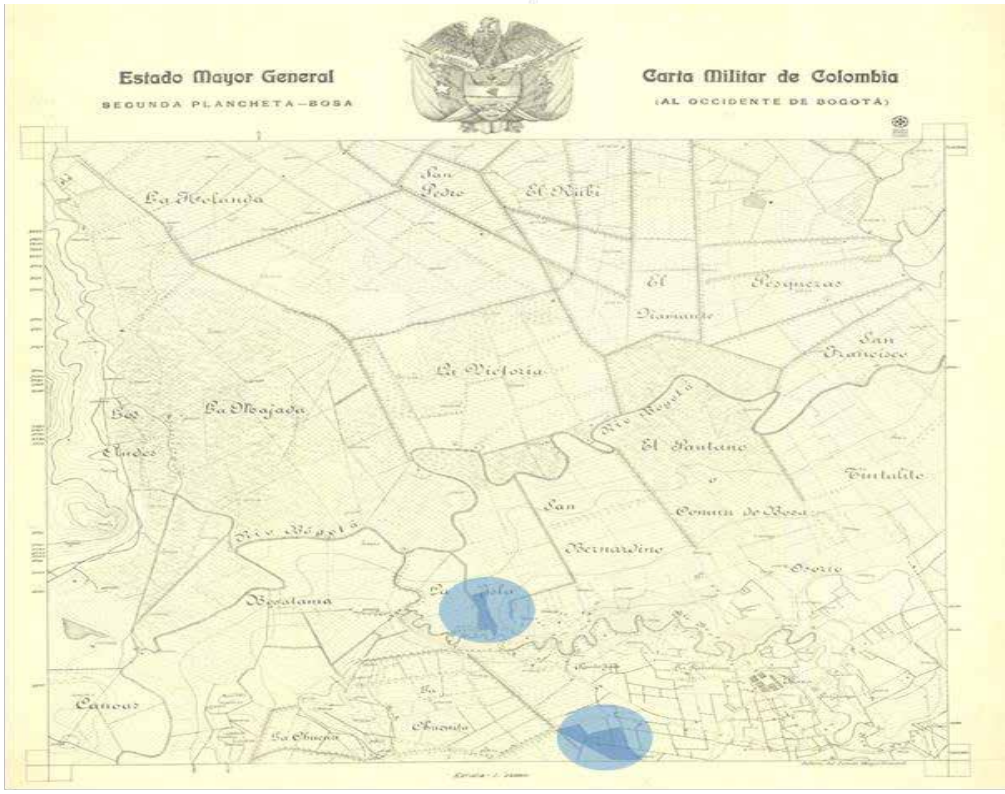


Figura 63. Carta Militar de la zona de Bosa 1930.

Fuente: Carta Militar de Colombia al occidente de Bogotá, Archivo General de la Nación, 1930. Citado en Therrien y Suescún (2021).

Por otra parte, el proceso de anexión de los seis municipios vecinos a Bogotá en 1954 fue un proceso que abarcó aspectos urbanos, políticos y económicos y que se inició a mediados del siglo XIX y continuó a lo largo del siglo XX. Su objetivo era consolidar a Bogotá como la capital de Colombia, otorgándole a la ciudad la posibilidad de no estar sujeta al régimen municipal ordinario de los demás municipios y de ampliar su territorio, que fue urbanizado en las últimas décadas del siglo XX (Cortés, 2005).

Es importante tener en cuenta que la planificación de Bogotá como Distrito Especial tuvo una fase inicial conocida como Plan Piloto, dirigido por Le Corbusier, que fue provisionalmente aprobado mediante el Decreto Nº 185 de 1951. Sin embargo, la siguiente etapa, el Plan Regulador, no fue aprobada por las autoridades municipales designadas por la dictadura del General Gustavo Rojas Pinilla, ya que iba en contra de los intereses económicos de aquellos

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

que veían la urbanización, tanto formal como informal, como un negocio lucrativo. En cambio, en el Consejo de Gobierno del 17 de diciembre de 1954 en Villa de Leiva promulgo el Decreto Legislativo 3640 de 1954, mediante el cual el gobierno de facto decretó la anexión de los municipios colindantes de Usaquén, Suba, Engativá, Fontibón, Bosa y Usme bajo el argumento del estado de sitio establecido en el artículo 121 de la Constitución de 1886, argumento polémico por lo menos (Cortés, 2005).

La incorporación de estos nuevos y extensos territorios a Bogotá Distrito Especial se produjo sin ningún tipo de planificación urbanística o institucional. Como resultado, la ciudad vio cómo su área se cuadruplicaba y su población casi se duplicaba. La falta de un plan para el nuevo Distrito Especial transformó a Bogotá de una ciudad monocéntrica, en el centro histórico de La Candelaria, en una ciudad policéntrica, con los cascos fundacionales de los municipios agregados y una dinámica de urbanización particular en cada uno, como podemos ver en el caso de Bosa en la Figura 64. Esto, a su vez, entregó el desarrollo urbano sin planificación a urbanizadores formales e informales cuyos intereses prevalecieron sin un plan regulador (Cortés, 2005).

Por su parte el Municipio de Soacha colindante al humedal, como lo señalábamos anteriormente, fue fundado en el año de 1600 por el Oidor visitador Luis Enríquez y es hasta 1968 que se le otorga al Municipio de Soacha, la categoría de Alcaldía Municipal. Y desde entonces ha venido desarrollado un crecimiento urbanístico y población desde su centro fundacional hacia el humedal de Tibanica como primer eje, y como segundo eje de desarrollo urbano esta la consolidación del antiguo camino real Soacha-Fusagasugá, que, a su vez trazado sobre antiguos senderos indígenas, hoy Autopista del Sur.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

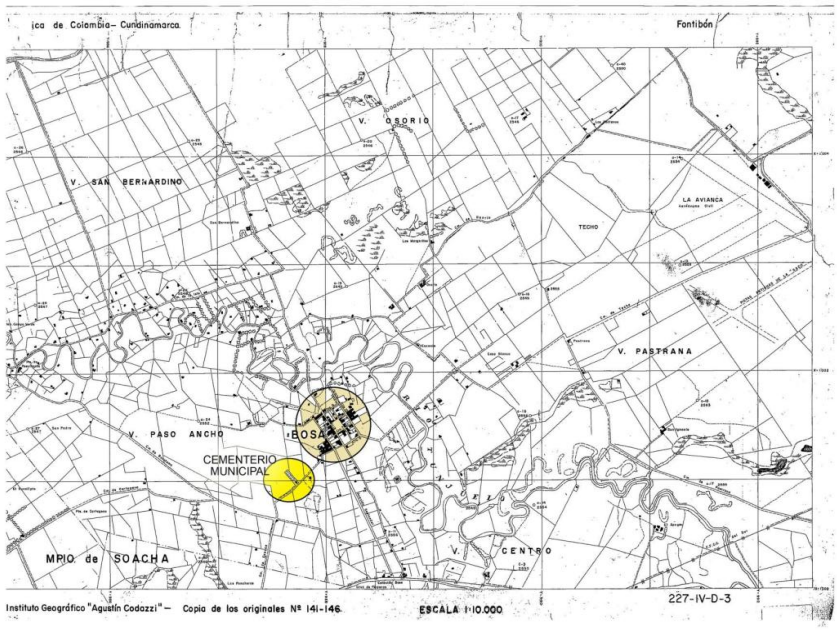


Figura 64. Municipio de Bosa 1946.

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Copia de los originales N° 141-146. Citado en Pulido (2011).

Para la década del sesenta, se inicia un proceso de urbanización intenso en la zona de influencia del hoy humedal, dándose rellenos sobre el antiguo lecho de la Quebrada Tibanica en las proximidades de los barrios Nueva Granada y Carlos Albán, desapareciendo las áreas de humedal en este sector y en León XIII, permaneciendo espejos de agua de humedal temporalmente en sectores de Potrero Grande en Soacha y el actual barrio Manzanares (DAMA – IDEA, 2006).

Debido a las particularidades experimentadas en la localidad de Bosa después de su unión al antiguo Distrito Especial de Bogotá, así como a las iniciativas de desarrollo urbano orientadas a proporcionar viviendas a familias de bajos ingresos, cada barrio tiene su propia historia en cuanto a su origen. Esto se debe a que surgieron en diferentes momentos y con diferentes dinámicas y esfuerzos en cuanto a su fundación, legalización, límites, principales dinámicas vecinales y relaciones con el humedal de Tibanica.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Así mismo se dio la construcción del barrio Charles de Gaulle, legalizado en 1963, proceso de loteo de las antiguas haciendas de la zona y auto construcción de sus propietarios, al darse como proceso de urbanización informal, no cuenta, como varios de los barrios de la zona en este periodo con acceso a servicios públicos, en especial no contaban con un sistema adecuado de acueducto ni alcantarillado. Este barrio ha tenido un proceso de consolidación entre la década de los ochenta y los dos mil.

Para la década de los setenta a través del Acuerdo 26 de 1972 se dividió el territorio del Distrito Especial de Bogotá en 16 Alcaldías Menores, dentro de las que se encontraban Bosa, Usme, Tunjuelito, Ciudad Kennedy, entre otras. Sin embargo, esto no modifico la dinámica de poblamiento del territorio con desarrollos como el del barrio José María Carbonell, el cual surgió como iniciativa del Instituto de Crédito Territorial (ICT), como urbanización de vivienda para familias de militares, de allí tal vez su nombre en honor al prócer de la patria del 20 de Julio de 1810. Dado su carácter planificado conto con todos los servicios públicos domiciliarios, siendo originariamente residencias de un piso con opción de continuar su crecimiento.

En el marco de los procesos de loteo y venta para la autoconstrucción de viviendas se inicia la consolidación del barrio San Bernardino I, así como los demás barrios de origen no planificado, los urbanizadores informales no entregaron las obras de adecuación de servicios públicos, ni vías o equipamientos necesarios.

Por otra parte, se avanzaba en el relleno de la Laguna Potrero Grande en el costado sur del humedal en el vecino municipio de Soacha, así como se intensificaron los rellenos del antiguo cauce de la Quebrada Tibanica (DAMA – IDEA, 2006). Así mismo se consolido el proceso urbanístico del barrio Carlos Albán Este.

Durante la década de los ochenta, el Canal Tibanica experimentó una reducción del 50% en su ronda. Además, se observó un aumento en su relleno y un rápido avance en el desarrollo urbano, lo que resultó en la desaparición del humedal de Las Poncheras Y se da la urbanización de los barrios Llano Oriental, Villa Anny I y II, y El Retazo; así mismo el barrio Manzanares fue fundado en el año 1980, década a partir de la cual inicia su proceso de consolidación hasta su legalización en 1999, parte del barrio manzanares estaba ubicado dentro del áreas del humedal, por lo que bajo un proceso de reasentamiento la EAAB avanzo

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

en la adquisición de estos predios y la demolición de estas viviendas, incorporándolas como áreas bajo la administración del distrito en las primeras décadas del 2000.

Por su parte en el sector de Soacha, en límites con el humedal se configura el barrio La María, como proceso de ocupación mediante el relleno en entonces áreas del humedal de Tibanica en el municipio de Soacha, dado que sus pobladores se dedicaban principalmente a actividad del reciclaje, este proceso de relleno y asentamiento se desarrolló rápidamente (DAMA – IDEA, 2006).

Para la década de los noventa se incrementa el desarrollo urbanístico hacia las zonas adyacentes al humedal. Durante este periodo, se establece el barrio Los Olivos, el cual presentaba riesgo de inundaciones durante la temporada de lluvias dado que no contaba con un adecuado sistema de alcantarillado. Este barrio se ha extendido hasta los límites de Potrero Grande debido al relleno de cuerpo de agua. Además, se adelantan desarrollos de viviendas en los sectores Manzanares y en el barrio El Palmar (DAMA – IDEA, 2006).

Por su parte el barrio Esperanza de Tibanica fue consolidándose durante la década de los noventa y legalizado en 1997 y el barrio Primavera fue fundado en 1993 y legalizado en corto tiempo, en 1995. En este mismo periodo se da la rectificación de la Quebrada Tibanica a través de la construcción del Jarillón a ambos lados dando como resultado el Canal Tibanica, dividiendo la antigua laguna y separa el humedal de Tibanica de Potrero Grande, Jarillón que además separara el canal Tibanica del humedal, y su cuenca aferente fue separada del Río Tunjuelo, aislándola y llevando sus aguas al Río Bogotá. Por su parte el barrio El Palmar fue fundado en 1991, en predios que eran de la Hacienda el Cajón, e inicia su proceso de consolidación acceso a servicios públicos y reconocimiento formal, que alcanzan en 1996 con su legalización (DAMA – IDEA, 2006).

Por otra parte, en el municipio de Soacha se seca por completo la Laguna Potrero Grande siendo reemplazada por pastos para ganadería y usos de agricultura con invernaderos para flores.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

A pesar de que estas afectaciones sostenidas a los espejos de agua de la zona se sostuvieron por décadas, a inicios de la década del noventa se inicia un proceso de reconocimiento y conservación de los ecosistemas de humedal, que paulatinamente se ha ido fortaleciendo. Inicialmente el Acuerdo 06 de 1990 enfatiza la importancia de conservar el sistema hídrico de la ciudad de Bogotá, pero es hasta el Acuerdo 19 de 1994, que designa como Reserva Ambiental Natural a los espacios de humedal en la ciudad. Basados en esta norma se da la delimitación de sus áreas de protección mediante la Resolución 194 de 1995 de la EAAB. Así mismo, dentro del Plan de Ordenamiento Físico del Borde Occidental de la Ciudad de Santa Fe de Bogotá, se establece el sistema Hídrico de la ciudad conformado por cuerpos de agua, canales y vallados existentes y proyectados por la EAAB, así como junto con sus zonas de protección y manejo ambiental, deben integrarse al sistema de áreas verdes y recreativas, y ser tratadas como áreas forestales, formalizado en el acuerdo 26 de 1996.

Dado que muchos de estos poblamientos se dieron por vía del loteo, urbanización individual o autoconstrucción de las viviendas, estos barrios no desarrollaron las infraestructuras o condiciones urbanísticas como calles, redes de acueducto o alcantarillado, por lo que en múltiples ocasiones se han presentado dificultades con el alcantarillado. Teniendo por ello un proceso de normalización desde la década de los ochenta hasta la primera década del dos mil y avances en su consolidación urbanística hasta la actualidad.

Configurándose entonces el barrio San Bernardino I, el cual comprende las urbanizaciones La Primavera, Manzanares y Esperanza de Tibanica. El barrio Villa Anny I está compuesto por el barrio Israelitas, Villa Anny y Alameda del Parque, además de los predios no construidos que se anexaron al humedal en el Plan de ordenamiento territorial POT Decreto Distrital 555 de 2021, conocidos como predio Penta. El barrio Villa Anny II está compuesto por el barrio El Palmar y los predios no construidos aledaños al humedal. En el sector José María Carbonell se encuentran los barrios de Llano Oriental, Carlos Albán y Carbonell.

En el municipio de Soacha se encuentra el barrio Los Olivos I, el cual anteriormente era un terreno vacío perteneciente a la Hacienda El Cajón. Debido a la falta de planificación, los habitantes de este barrio tuvieron que encargarse de garantizar los servicios públicos hasta que finalmente se legalizó en 1994. Los límites de este barrio son al norte con el barrio El Palmar, donde se encuentra la calle conocida como "La Frontera", que marca la división entre el municipio de Soacha y el Distrito Capital. Al occidente limita con el barrio La María y Olivos II sector, y al oriente con el barrio San Pablo. Otros barrios que se desarrollaron en este

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

periodo en el municipio de Soacha fueron Olivares, El Trébol, Rincón de Santa Fe, El Rosal y Prados del Rosal. Por último, se dieron los desarrollos urbanísticos de Los Olivos II, construido desde la década del noventa y legalizado a inicios del 2000.

Para inicios del nuevo milenio el humedal se vio afectado por el arrojo de residuos sólidos y rellenos para la construcción de viviendas ilegales, así como en vertedero de aguas residuales de sus propias residencias. Los problemas de disposición de basuras y material de rechazo de las bodegas de reciclaje cercanas, presencia de semovientes, perros e inseguridad son las mayores afectaciones del humedal.

El sector conocido como Potrero Grande, localizado en jurisdicción del municipio de Soacha en límite con el área legal del humedal de Tibanica, ha sido modificado casi en su totalidad para ser dedicado al pastoreo de ganado de vacuno y equino, lo que afecta el desarrollo de especies de fauna y flora nativas e incentiva el cultivo de pastos y especies forrajeras no propias del ecosistema.

En este mismo periodo se da la construcción de la Alameda El Porvenir, un paso peatonal que cuenta con ciclovías, pero que pasa sobre los límites actuales del humedal. Esta alameda conecta diferentes sectores de Fontibón, Kennedy y Bosa, y conectando el Distrito con Soacha, y atraviesa sectores cercanos al humedal como San Bernardino, El Triunfo, Urbanización El Recreo, Potreritos, Manzanares y Olivos II.

Así mismo, se desarrolló el proyecto urbanístico planificado Alameda del Parque, como proyecto de vivienda de interés social dirigido a personas de estratos 1 y 2, el cual se desarrolló en dos etapas y se consolido con los servicios públicos domiciliarios, áreas comunes y parque que son colindantes al humedal.

En esta última década se ha presentado un cambio significativo en el modelo de ocupación del territorio con el desarrollo urbanístico de ciudad verde, contiguo a la zona sur occidental del humedal en la entonces vereda San José y a la que era el área inundable de Potrero Grande, limita con la quebrada Tibanica.

Ciudad verde es un macroproyecto de vivienda multiestratificada ubicado en el municipio de Soacha desarrollado por un conjunto de firmas constructoras nacionales lideradas por Amarilo en la Comuna 3 de La Despensa Plan Parcial Potrero Grande dentro de la vereda de

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Bosatama y con ello las obras de urbanismo fueron encargadas a Amarilo, mientras esta última junto con otras empresas como Ospinas & Cía, Constructora Bolívar, Marval, Urbansa, Prodesa, Coninsa Ramón H - Mendebal y Colsubsidio, desarrollaban más de 32 mil viviendas, las unidades residenciales (viviendas de interés prioritario y de interés social) bajo régimen de Propiedad horizontal, siendo uno de los proyectos urbanísticos más grandes del país en su momento previniendo la urbanización informal derivado de la expansión de Bogotá en las últimas décadas del siglo XX.

En este mismo periodo se desarrolló la construcción de la Avenida Terreros, la que corresponde al tramo que atraviesa Soacha de la denominada Avenida Circunvalar del Sur para el Distrito Capital, construida de forma paralela a la consolidación del proyecto Ciudad verde Antes mencionado. Se proyecta su ampliación hacia los sectores de Campo Verde y el humedal Chiguasuque - La Isla. Esta obra ha dividido definitivamente, a Potrero Grande de Tibanica en el sector de Soacha, con el humedal de Tibanica, además de la canalización de la quebrada Tibanica.

La falta de planificación en el proceso de poblamiento del entorno del humedal ha permitido que primen las necesidades inmediatas de búsqueda de vivienda por parte de poblaciones de bajos ingresos sobre el interés general de conservación de los valores ecológicos y los servicios ambientales que brindaba un humedal más amplio. Aunado a lo anterior, se encuentra la falta de articulación de los POT del Distrito y del municipio de Soacha, por ejemplo, en el POT de Soacha, solo hasta los últimos años se ha dado un ejercicio de articulación con la conservación de algunas áreas verdes para la restauración ecológica en el área de Potrero Grande.

1.5.2 División político-administrativa

El humedal de Tibanica cuenta con un área de 27,34 Ha; de las cuales 5.76 Ha fueron adicionadas a partir del Decreto Distrital 555 de 2021 de la Alcaldía Mayor de Bogotá que incluye áreas del cerramiento definitivo actual (polígonos verdes) y que corresponden a predios públicos y en proceso de saneamiento predial por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB-ESP. En estos polígonos existen cuerpos de agua, franja de litoral y terrestre del ecosistema de humedal y que han sido administradas y manejadas por las entidades durante los últimos veinte años; además estas áreas se encuentran dentro

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

del cerramiento perimetral definitivo que actualmente existe (Secretaría Distrital de Planeación, 2021). Bosa es la localidad número siete del Distrito Capital. Se encuentra ubicada al suroccidente de la ciudad. Sus límites son al Norte con el Río Tunjuelito y Camino de Osorio, con la localidad de Kennedy; al sur con la Autopista Sur, hasta la calle 77j, con Ciudad Bolívar y el municipio de Soacha (Cundinamarca) al Este con el Río Tunjuelito, y con la localidad de Kennedy; y al Oeste con el Río Bogotá, con los municipios de Soacha y Mosquera (Cundinamarca) (Alcaldía Local de Bosa, 2016).

El humedal de Tibanica está ubicado en la localidad de Bosa (ver Figura 65), al frente al barrio Manzanares y la vereda San José. Limita al norte con los barrios Charles de Gaulle y Villa Anny, al oriente con los barrios José María Carbonell, al occidente con el canal Tibanica que define el límite del Distrito y al sur con el Municipio de Soacha (Secretaría Distrital de Ambiente, 2023b).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

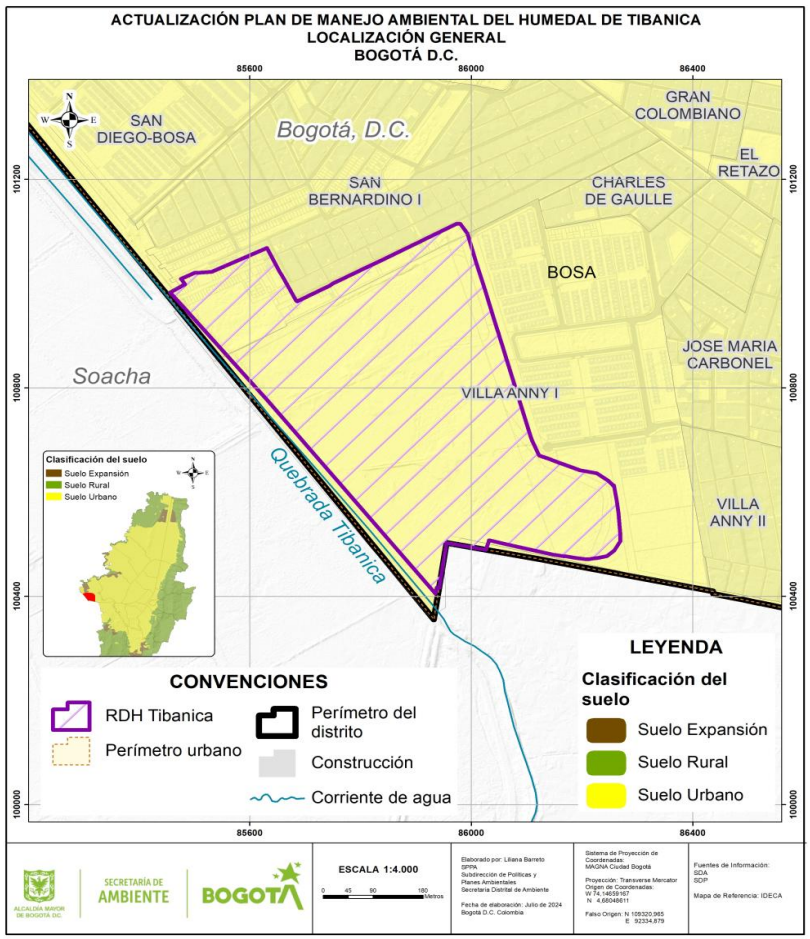


Figura 65. Mapa localización humedal de Tibanica en la localidad de Bosa.

Fuente: Elaboración propia.

Según las proyecciones basadas en el más reciente Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) de 2018 la localidad de Bosa muestra una tendencia creciente sostenida en su población, así como la ciudad de Bogotá D.C. La población de Bogotá en 2018 fue de 7.412.566 personas y la de Bosa de 694.397, lo que representan el 9,4 % de los habitantes del Distrito Capital, en la Tabla 27 se presentan los datos de las proyecciones de crecimiento poblacional para la localidad, para la ciudad, y el porcentaje de población de la ciudad que habitan en la localidad de Bosa.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Bosa presenta un porcentaje considerable de la población en Bogotá. Según las proyecciones de población del DANE, para el año 2023 el estimado de población de la localidad es de 729.781 habitantes, lo que representa el 9,2% de habitantes de la capital. En la Tabla 27, se muestra una tendencia creciente sostenida en su población, así como la ciudad de Bogotá D.C. Sin embargo, este crecimiento poblacional irá disminuyendo su porcentaje en relación con la población de la capital hasta estancarse en el 9,1%.

Tabla 27. Comparativo crecimiento poblacional de la localidad de Bosa y Bogotá D.C.

Año	Bosa	Bogotá D.C.	Porcentaje de la población de Bogotá D.C.
2018	694.397	7.412.566	9,4%
2019	707.173	7.592.871	9,3%
2020	717.694	7.743.955	9,3%
2021	722.893	7.834.167	9,2%
2022	726.293	7.901.653	9,2%
2023	729.781	7.968.095	9,2%
2024	733.740	8.034.649	9,1%
2025	737.647	8.101.412	9,1%
2026	741.537	8.168.421	9,1%
2027	745.612	8.235.512	9,1%

Fuente: Elaboración propia con información extraída del SDP (2020)

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Con respecto a la Comunidad Indígena Muisca de Bosa, se encuentra asentada principalmente en los barrios San Bernardino y San José en áreas de su antiguo resguardo indígena, y en barrios de la localidad de Bosa como La Paz, Bosa Centro, Villa Emma, La Estación, Villa Carolina, San Pablo I y La Independencia (Ministerio del Interior, 2019).

Algunos miembros del CIMB habitan en localidades como: Kennedy, Antonio Nariño, Fontibón, Ciudad Bolívar, Usme, Fontibón, Suba, Rafael Uribe Uribe, Usaquén, Engativá, Puente Aranda, Chapinero, Tunjuelito, San Cristóbal, Los Mártires e incluso en municipios cercanos como Soacha, Funza y la Calera (Cabildo Indígena Muisca de Bosa, 2024).

1.5.3 Estratificación local

Bosa se ha catalogado como la localidad con el mayor aumento de habitantes, por pasar de 627.098 en 2014 a 731.041 en 2017, lo cual representa un crecimiento poblacional en el territorio del 16,6%. En esta localidad el 50,4% son mujeres y 49,6% son hombres, conformando 222.458 hogares. Dentro de la localidad de Bosa el estrato predominante es el 2, con 89,1% de las viviendas encuestadas, seguido por el estrato 1 con 7,2%, y el estrato 3 con 3,7%. Es decir que entre el estrato 1 y 2 se consolidan el 96,2% del total de los hogares de la localidad (ODEB, 2023).

Adicionalmente, se ha identificado que en la localidad el 44,2% de las viviendas están habitadas bajo la modalidad de arriendo o leasing y el 51,6% son propiedad de los habitantes. En el territorio se tiene gran predominio residencial con un 93,1% de los hogares, es decir de uso exclusivo para vivienda (207.105 inmuebles) y 6,9% de uso comercial (15.353 inmuebles). Siendo así la tercera localidad con la mayor cantidad de hogares dedicado al uso comercial en la ciudad de Bogotá, lo que la direcciona a ser una localidad con un alto potencial comercial. (ODEB, 2023).

1.5.4 Servicios Públicos

La cobertura de servicios públicos domiciliarios en la localidad de Bosa, según los datos de la Encuesta Multipropósito-EM 2021, indican que la cobertura de los servicios de acueducto, corresponden a un 99,9%, alcantarillado 99,2%, la cobertura del gas natural domiciliario

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

98,2%, recolección de basuras con 99,6% energía eléctrica con un 100% de cobertura y conexión a internet su cobertura está en 74,9% (SDP, 2021). La telefonía fija 42% (SDP, 2018) (ver Figura 66).

	**Acueducto 99,9% de Cobertura**		**Alcantarillado 99,2% de Cobertura**
	**Recolección de Basuras 99,6% De Cobertura**		**Energía Eléctrica 100% de Cobertura**
	**Gas Natural 98,8% de Cobertura**		**Telefonía fija 42% de Cobertura**
	**Conexión a Internet 74,9% de Cobertura**		

Figura 66. Cobertura de Servicios Públicos en el área de influencia del humedal de Tibanica

Fuente: Elaboración propia, basada en Encuesta multipropósito (2017) y SDP (2018).

1.5.5 Actores sociales

En la zona de influencia del humedal de Tibanica se encuentran tres formas principales de organización que buscan fomentar la participación ciudadana, una de ellas son las Juntas de Acción Comunal (JAC), conformadas por vecinos de un mismo barrio que se unen para contribuir al desarrollo de su comunidad y para supervisar la gestión pública, es una forma de organización sin fines de lucro que surgieron desde 1958 y promovidas por el Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal (IDPAC) como escenario de participación fortalecimiento organizativo comunal. Las Juntas de Acción Comunal más significativas en el área de la influencia del humedal son Manzanares, El Palmar, Los Olivos I, Los Olivos II, La María, José María Carbonell, entre otras.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Las luchas por la construcción de condiciones dignas de habitar el territorio han marcado el dinamismo de las JAC, en la búsqueda en un primer momento de la regulación o legalización de sus barrios y del acceso a los servicios públicos domiciliarios, en especial el acueducto y alcantarillado, la energía eléctrica, el acceso a telefonía fija en su momento, así como la pavimentación de sus calles y la mejora de la oferta del trasporte público.

La segunda forma organizativa son las Organizaciones ambientales u ONGs, dentro de las que se destacan la Fundación Tibanica, la red de humedales de la Sabana de Bogotá, el Colectivo Tibanica, entre otros.

Además, las organizaciones ambientales han contribuido al desarrollo de acciones concretas, tales como el control de bovinos y caninos, la eliminación de la actividad de pastoreo dentro del humedal, la regulación y sanción de vertidos industriales, el seguimiento de conexiones ilegales, el seguimiento del proceso de saneamiento de propiedades, la restauración ecológica y la participación en jornadas de limpieza. Una segunda línea de acción de las organizaciones ciudadanas ha sido la implementación de procesos de educación ambiental, incluyendo la colaboración con PROCEDAS, el servicio social escolar, la colaboración con instituciones educativas en la creación de PRAES y actividades pedagógicas para sensibilizar a la comunidad en general. Como tercera línea de acción, se destacan las actividades de monitoreo comunitario y avistamiento de aves, así como el monitoreo periódico del humedal mediante la recopilación de datos y fotografías.

El tercer actor se reconoce como las familias pertenecientes al Cabildo Indígena Muisca de Bosa, habitantes originarios del territorio de Bosa, cuya presencia y asentamiento data de siglos de permanencia. Su lucha político-organizativa se ha venido dando desde la reivindicación de sus derechos diferenciados como pueblo indígena, reconocido ante el Ministerio del Interior y la Alcaldía Mayor de Bogotá. Esta comunidad resguarda parte del saber y memoria del territorio y conciben como parte de su Ley de Origen el cuidado y respeto de los sitios sagrados que para ellos son los ríos, páramos, humedales, lagunas y demás lugares de agua.

En la Tabla 28, Tabla 29 y Tabla 30, se caracterizan las entidades con las principales competencias y funciones en el manejo integral del humedal, así como las entidades de apoyo y los principales actores económicos en el área de influencia directa del humedal.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Tabla 28. Funciones y competencias institucionales.

ENTIDAD	FUNCIÓN O COMPETENCIA	MARCO NORMATIVO
Secretaria Distrital de Ambiente	Administración del humedal y deberá formular y adoptar por acto administrativo sus Planes de Manejo Ambiental.	Decreto Distrital 555 de 2021
	d) Conjuntamente, la Secretaría Distrital de Ambiente y la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – ESP "EAAB-ESP", en un término no mayor de un (1) año, contado a partir de la vigencia del presente decreto, deberán definir un esquema de administración de las áreas de humedal, para lo cual deberán garantizar la vinculación real y efectiva de las comunidades de las áreas de influencia. e) La acción prioritaria en materia de saneamiento ambiental estará orientada a reducir al mínimo los aportes de aguas servidas de origen doméstico e industrial a los cuerpos de agua de los humedales, manteniendo su caudal ecológico. Por tal motivo la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – ESP "EAAB-ESP" y la Secretaría Distrital de Ambiente, deberán adelantar las acciones pertinentes según su competencia.	Decreto Distrital 323 de 2018
Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB	Artículo 3º.- Demarcación. La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, E.S.P., demarcará en el terreno todas las rondas y zonas de manejo y preservación ambiental a que hace referencia el artículo anterior y velará por su preservación y cuidado, pudiendo acudir a las autoridades competentes, con el fin de ejercer las acciones pertinentes para la protección de estos bienes y del espacio público correspondiente sin perjuicio de la competencia de otras entidades u organismos distritales. Artículo 4º.- Conservación de los humedales. La Empresa de Acueducto Alcantarillado de Bogotá E.S.P., realizará los estudios y obras necesarias para mantener, recuperar y conservar los humedales tanto en la parte hídrica como biótica.	Acuerdo 035 de 1999
	d) Conjuntamente, la Secretaría Distrital de Ambiente y la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – ESP "EAAB-ESP", en un término no mayor de un (1) año, contado a partir de la vigencia del presente decreto, deberán definir un esquema de administración de las áreas de humedal, para lo cual deberán garantizar la vinculación real y efectiva de las comunidades de las áreas de influencia. Por tal motivo la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – ESP "EAAB-ESP" y la Secretaría Distrital de Ambiente, deberán adelantar las acciones pertinentes en materia de saneamiento ambiental estará orientada a reducir al mínimo los aportes de aguas servidas de origen doméstico e industrial a los cuerpos de agua de	Decreto Distrital 323 de 2018

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 28. Funciones y competencias institucionales.

ENTIDAD	FUNCIÓN O COMPETENCIA	MARCO NORMATIVO
	los humedales, manteniendo su caudal ecológico. El control, administración y vigilancia de las áreas amojonadas y las áreas de influencia implica la incorporación de instrumentos de gestión del suelo y de adquisición de predios que deberá ser realizada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – ESP "EAAB-ESP"	
Alcaldía Local de Bosa	Las Alcaldías Locales son las autoridades encargadas de hacer cumplir las normas de licencias de construcción, uso del suelo, control de ruido, además de coordinar el desarrollo de las acciones de policía de las autoridades locales orientadas por la Secretaría de Gobierno, y acciones policivas orientas a prevenir las contravenciones definidas en la Ley.	Decreto Distrital 411 de 2016
Jardín Botánico de Bogotá	- Desarrollar programas de educación para personas de diferentes edades, estudios o intereses, sobre botánica, ecología y medio ambiente. - Promover mediante programas educativos y recreativos la conservación de los recursos naturales y apoyar el Plan de Gestión Ambiental del Distrito. - Colaborar con las demás entidades del Distrito Capital, particularmente con la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, con autoridades locales y con el sector privado, en programas de arborización y ornamentación de la ciudad.	Decreto Distrital 040 de 1993
Secretaría de integración social	Desarrollar políticas y programas para la rehabilitación de las poblaciones vulnerables en especial habitantes de la calle y su inclusión a la vida productiva de la ciudad.	Decreto Distrital 607 de 2007
Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal	implementación de planes y proyectos encaminados a la protección y el bienestar de la fauna silvestre y doméstica que habita en el Distrito, así como otras actividades de prevención y educación relacionadas con el bienestar y la protección animal. Y la implementación de programas con el ánimo de generar una cultura ciudadana basada en la compasión, protección y cuidado hacía los animales.	Decreto Distrital 546 de 2016

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29. Entidades de apoyo en el manejo integral del humedal.

Entidad
Secretaria de Salud – Subred Sur occidente
Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos UAESP

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 29. Entidades de apoyo en el manejo integral del humedal.

Entidad
Secretaria de Gobierno
Aguas de Bogotá ESP
IDIGER
Personería de Bogotá
Contraloría Distrital – Dirección de Hábitat y Ambiente
Secretaria de Educación Distrital
Secretaría Distrital de Movilidad
Secretaría Distrital de Planeación

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30. Actores del sector económico en el entorno del humedal de Tibanica.

Principales Actores del sector económico
Bodegas reciclaje Barrio La María
Planta industrial Mármoles La María

Fuente: Elaboración propia.

1.5.6 Valores patrimoniales y arqueológicos

Como señalábamos en el proceso de poblamiento del entorno del humedal de Tibanica la presencia de la cultura Muisca permanece en toda la sabana de Bogotá, y se evidencia en su relación con los sitios sagrados, entorno a lo productivo y ceremonial para el CIMB. Elementos reconocidos en el actual (Plan de Ordenamiento Territorial) reglamentado en el Decreto Distrital 555 de 2021, como el sistema de humedales, el conector con el río Bogotá y el sistema de camellones en los cuales se desarrollaron las actividades agrícolas existiendo los vestigios de adecuación de terrenos, presencia de monolitos y la necrópolis de Usme (parque arqueológico y del patrimonio cultural Usmeka) que se constituyen como una red de elementos de patrimonio arqueológico que cobran una gran relevancia para el territorio y la importancia de esta civilización en armonía con el agua (SDP, 2021, p.256).

Para el CIMB los sitios sagrados son zonas interconectadas bajo el código de valores culturales de la comunidad que se constituyen como elementos perceptibles y visibles vinculados con los principios espirituales y origen de la vida. Estos espacios se interrelacionan entre sí dentro del territorio ancestral y a su vez se interconectan con el entorno; desde las tradicionales de Mayores, Mayoras, Sabedores y Sabedoras del Pueblo Muisca, ejercen la

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

medicina tradicional, pagamentos, consultas espirituales y los principios de equilibrio territorial emanados de la Ley de origen o derecho Mayor, orientando la organización y garantía de la vida del territorio ancestral de acuerdo con las prácticas, usos y costumbres (SDP, 2021, p.256).

Como los sitios sagrados para el CIMB implican una conectividad territorial y cultural se señalan en la Tabla 31 los que han sido reconocidos en el POT Decreto Distrital 555 de 2021:

Tabla 31. Sitios y lugares sagrados identificados por la Comunidad Muisca de Bosa – POT.

CLASIFICACIÓN POR ECOSISTEMAS	SITIOS Y LUGARES SAGRADOS
Sitios y lugares sagrados de la Comunidad Muisca en Muyquyta (Bogotá)	Casa Ceremonial y de Palabra Qusmuy, Piedra Cerro Santuario, Cementerio de Bosa, Cementerio de Suba, Carretera de la sal, Av. Carrera 7ª, Parque Nacional Natural Chingaza, Hallazgo Arqueológico Usme, Nogal Thomas Van Der Hammen, Hallazgo Arqueológico Usme Av. Caracas, Hallazgo Arqueológico Parque del Indio / Cometas, Parque Fundacional Bosa, Parque Fundacional Suba, Parque Fundacional Engativá, Parque Fundacional Usme, Parque Fundacional Fontibón, Parque Fundacional Usaquén, camellones Río Bogotá, camellones Club Lagartos, camellones, conejera y Thomas van der Hammen.
Ríos, lagunas, pantanos y quebradas	Río Funza o Bogotá, Río Tunjuelito, Rio Fucha, Río Salitre-Neuque, Rio Torca Guaimaral, Rio San Francisco-Vichacá, Laguna Pozo Azul (Tunjuelito), Laguna Santa María (Tunjuelito), Laguna de Tibabuyes, Pantano del río Tunjuelito, Lagunas de cantera (Tunjuelito), Laguna Chisacá o de Los Tunjos (Páramo Sumapaz), Laguna Larga (Chizacá), Laguna Negra, Laguna La Garza, Laguna Larga, Laguna El Alar, Lagunas de Boca Grande, Laguna de Guateque, Laguna Hermosura, Laguna El Oro, Quebrada La Salitrosa, y Cuerpos de Agua.
Humedales	Humedal Chiguasuque (La Isla), Humedal Tibanica, Humedal Tibabuyes o Juan Amarillo, Humedal Córdoba, Humedal Jaboque, Humedal Santa María del Lago, Humedal Capellanía, Humedal Torca – Guaymaral, Humedal La Conejera, Humedal del Burro, Humedal de La Vaca, Humedal El Tunjo, Humedal de Techo, Humedal El Salitre, Humedal Meandro del Say, Humedal «El Burrito» (Costado nor-occidental del humedal del Burro), Humedal Chorrillos (Suba rural), Humedal La Tingua Azul (Timiza), Humedal Chicú (Chapinero), Humedal Laguna encantada (Ciudad Bolívar), Humedal Laguna El Chimborazo (Ciudad Bolívar), Humedal Laguna Chinará (Los Soches – Usme), Humedal Laguna Cansa Patos (San Cristóbal), Humedal Bosque de Las Mercedes, Humedal de Las Mercedes, Separador Autopista norte, Humedal del Bosque de las Lechuzas, Humedal Flores del Río, Humedales Mora verde, Humedal Conejito (Predios de Soletanche Bachy Cimas S.A.), Humedal El Salitre –

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 31. Sitios y lugares sagrados identificados por la Comunidad Muisca de Bosa – POT.

CLASIFICACIÓN POR ECOSISTEMAS	SITIOS Y LUGARES SAGRADOS
	Greco, Humedales del Aeropuerto El Dorado – Hacienda El Escritorio, Humedal Cortijo, Nuevo Salitre o Nuevo Tibabuyes (PTAR Salitre), Humedalito del Salitre, Humedal Lomita de Torca, Humedal del Colegio San Viator (Autopista Norte, Humedal del Colegio San Jorge de Inglaterra (Suba), Humedal Biorefugio Zasqua Colegio Los Nogales, Humedal Gimnasio San Ángelo, Humedal Colegio Corazonista, Humedal Refugio de la Tingua de pico verde (UDCA), Humedal Mamá Dominga (Universidad Nacional), Humedal Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Humedal Universidad Pedagógica Nacional.
Cerros y páramos	Cerro de Guafa o Guadalupe, Cerro de Tensaca o Monserrate, Cerros Tutelares, Cerros de Suba (conejera, Suba centro, rincón), Paramo Cruz Verde, Paramo Sumapaz, Paramo Guerrero, Piedras de Moya.

Fuente: Elaboración propia, con datos de la SDP (2021).

1.5.7 Educación, recreación e investigación

La definición del régimen de usos de los humedales, indicada en el Plan de Ordenamiento Territorial (Decreto 190 de 2004, 22 de Junio 2004). prioriza como usos principales, la preservación y restauración de flora y fauna nativos, educación ambiental, y como uso compatible la recreación pasiva. Así mismo, dentro del marco del (Decreto 624 de 2007, Diciembre 28 de 2007), se señala en el objetivo específico. El uso sostenible al interior de los ecosistemas enfocado en “orientar y promover los valores, atributos, funciones y, en particular, de la diversidad biológica de los humedales atendiendo las prioridades de conservación y recuperación”.

La Secretaría Distrital de Ambiente ha expuesto un modelo de gestión para el fortalecimiento de los procesos sociales y de educación ambiental en las Áreas Protegidas, en desarrollo de la estrategia de la Política Pública Distrital de Educación Ambiental (PPDEA). La (SDA, 2008) indica que la “Educación, comunicación y participación para la construcción social del territorio”. Las estrategias de educación ambiental (caminatas ecológicas, acciones pedagógicas y aulas ambientales) implementadas en el humedal de Tibanica, principalmente por colaboradores de la SDA, se dan en el marco de la ‘Educación, Comunicación y

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Participación para la Construcción Social del Territorio'.

Los procesos de gestión en pro del desarrollo de la recuperación y protección del humedal de Tibanica, se ha ejecutado la Investigación participativa y aplicada, mediante el Monitoreo de la secretaria Distrital de Ambiente, para el componente de flora e identificando seis tipos de coberturas de acuerdo con la metodología *CORINE Land Cover*: Pastos Arbolados, Pastos enmalezados, Herbazal denso inundable no arbolado, Arbustal Abierto, Pastos Limpios PL y Vegetación Acuática (macrófitas). Así como la caracterización de fauna, mamíferos y Herpetos presentes en el humedal y registrados en el documento "Informe análisis de resultados de los monitoreos de la biodiversidad año 2021 del parque ecológico distrital de humedal de Tibanica" (SDA, 2021d).

El acompañamiento a los monitoreos también ha hecho parte de las actividades de acercamiento y apropiación por parte de la comunidad en el humedal en el reconocimiento de las especies de fauna y flora. Por otra parte, el Contrato de Mantenimiento 20211293, firmado entre la Secretaría Distrital de Ambiente y Aguas de Bogotá S.A E.S.P. Con el propósito de reconocer la importancia de generar información que permita conocer las diferentes dinámicas en cada uno de los ecosistemas presentes en la ciudad de Bogotá, se formuló un componente enfocado en la conservación de la fauna presente en los RDH y PDEM intervenidos. Abordando dos ejes temáticos: 1. Conocimiento sobre la biodiversidad e importancia del seguimiento y 2. Prevención y manejo de afectaciones a la fauna silvestre (SDA, 2021d).

Adicional a estos procesos, en la Tabla 32 se presentan los trabajos de investigación académicas realizados en el humedal.

Tabla 32. Publicaciones desde el año 2018 en adelante relacionadas al humedal de Tibanica.

Publicaciones	Autores y observaciones
Proyecto Tibanica una controversia sobre humedales.	(Romero, 2017). Tesis de Maestría. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
Aproximación al conocimiento de la macrofauna edáfica presente en el Humedal Tibanica, Bosa.	(Patiño & Rangel 2018). Universidad Distrital de Colombia
Valoración económica de los servicios ecosistémicos más importantes que ofrece el humedal Tibanica (Bogotá, Colombia)	(Cadena et al., 2019). Publicado en revista Científica Ambiente y Desarrollo 23(44).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Tabla 32. Publicaciones desde el año 2018 en adelante relacionadas al humedal de Tibanica.

Publicaciones	Autores y observaciones
Relaciones socioecológicas y prácticas comunitarias con el Humedal Tibanica de Bosa: vivir y sentir a través de las transformaciones del agua como actante.	(Laiton, 2019) Trabajo de grado de Maestría en Antropología. Universidad de los Andes.
Análisis de las trasformaciones socioecológicas del Humedal Urbano Tibanica (Localidad de Bosa) como estrategia Hacia La Resignificación del Territorio.	(Fuentes ,2019). Tesis de Maestría en Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
Afectaciones antrópicas del humedal Tibanica.	(García, 2020) en Boletín semillas Ambientales Vol. 14 Núm. 1 Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
Análisis de las transformaciones en las coberturas del humedal urbano Tibanica, localidad de Bosa, Bogotá D. C.	(Fuentes & López, 2020) Articulo científico publicado en revista Territorios. (43)
Estrategias para la conservación de la biodiversidad: Caso de estudio centro de investigación y capacitación agropecuaria humedal Tibanica.	(Castaño et al., 2020) Trabajo de grado Arquitectura. Universidad Gran Colombia.
Parque paisajístico para la protección ecológica del Humedal Tibanica.	(Estrada, 2020). Tesis de grado Arquitectura. Universidad la Gran Colombia.
Proyecto de conexión vial sobre la quebrada Tibanica: un caso de injusticia ambiental.	(Ramos Melo, 2021) Trabajo de grado Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
Los procesos de defensa del humedal Tibanica en la localidad de Bosa (Bogotá): el caso de la Escuelita Popular y Ambiental Vive Tibanica (1996-2021).	(Rodríguez Vargas A. N., 2021) Tesis de grado Licenciado en ciencias Sociales Universidad Pedagógica Nacional
Propuesta metodológica para abordar la restauración ecológica participativa en humedales de Bogotá D.C., Colombia.	(Cortés-Ballén et al., 2021). Articulo científico publicado en revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 45(177).
Aulas vivas y fotografía. Las posibilidades para imaginar otros mundos posibles.	(Laiton, 2022). Publicado en Pedagogías de las artes y humanidades: praxis, investigación e interculturalidad. Universidad Nacional de Educación.
El humedal Tibanica, una propuesta para su resignificación por medio de Procesos de indagación con los estudiantes del grado 507 del colegio Grancolombiano I.E.D.	(González, 2022). Tesis de grado de Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional
Delimitación del área de protección e integración espacial de humedales urbanos. Caso de estudio Bogotá.	(Caro, 2022). Tesis de grado Maestría Ingeniería Civil. Escuela Colombiana De Ingeniería Julio Garavito

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Tabla 32. Publicaciones desde el año 2018 en adelante relacionadas al humedal de Tibanica.

Publicaciones	Autores y observaciones
"Tibanica", un enredo multiespecie: apuntes sobre el cuidado y la defensa de un humedal en el sur de Bogotá	(Vargas, 2022). Articulo científico. Universidad Nacional de Colombia

Fuente: Elaboración propia.

1.5.8 Caracterización del entorno del humedal de Tibanica

El humedal de Tibanica como parte esencial de la estructura ecológica principal de la ciudad y por su connotación en el territorio, requiere tener un panorama claro y actualizado del estado y proyección que tiene hacia la ciudad y del entorno urbano inmediato que lo rodea. Por lo tanto, se analiza las variables más representativas que lo impactan, las cuales se encuentran identificadas desde el Decreto Distrital 555 de 2021 de adopción de Plan de Ordenamiento territorial - POT.

1.5.8.1 Estructura urbana

El humedal se encuentra ubicado en la localidad de Bosa del Distrito Capital, al suroccidente de la ciudad, colindando con el municipio de Soacha. Al norte limita con los barrios Bosa La Esperanza y Bosa la primavera, Calle 78 sur y Carrera 77I. Al nororiente con los Barrios Manzanares y La Esperanza Tibanica, Diagonales 73F y G sur. Al oriente con el Parque la Tingua, Alameda El Porvenir y Calle 75 sur. Al suroriente con el barrio Los Olivos, Carrera 77 sur y Carrera 24 del municipio de Soacha. Al sur limita con el barrio La María y la Alameda El Porvenir. Al Suroccidente con la finca de cultivo de flores Turflor. Al occidente y noroccidente con la Quebrada Tibanica, la Av. Terreros y el Macroproyecto de Vivienda de interés social Ciudad verde. Esta ubicación y división enmarca el contexto urbano representado por sistemas y determinantes que influyen en sus características y soporte.

1.5.8.1.1 Sistema vial

Está compuesto por la Malla Vial Arterial Principal, la Malla Vial Intermedia, la Malla Vial Local y las Ciclorutas (Figura 67). Como Malla Vial Arterial que conecta el humedal con el sector y

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

la ciudad se encuentra la Av. Ciudad de Cali, Av. San Bernardino y la Av. Terreros que se ubica en la zona urbana de Soacha.

En la Malla Vial Intermedia que conecta con la malla arterial se encuentra la Carrera 77m, Calle 72b sur, Calle 78 S. La malla vial local que permite la circulación interior del sector cuenta con vías de perfiles V-4, V-5, correspondientes a las Diagonales 73sur, 73a sur73f sur, 73g sur, 73h sur y 74 sur; Carreras 78d, 78i y 78k.

Los sistemas de cicloinfraestructuras y cicloalamedas se encuentran definidos como existentes y proyectados. La cicloinfraestructura existente se encuentra dentro de la vía arterial Av. Ciudad de Cali, y la cicloalameda existente se encuentra bordeando el costado oriental del humedal correspondiente a la Alameda el Porvenir la cual tiene aproximadamente 18 km conectando las localidades de Bosa, Kennedy y Fontibón.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

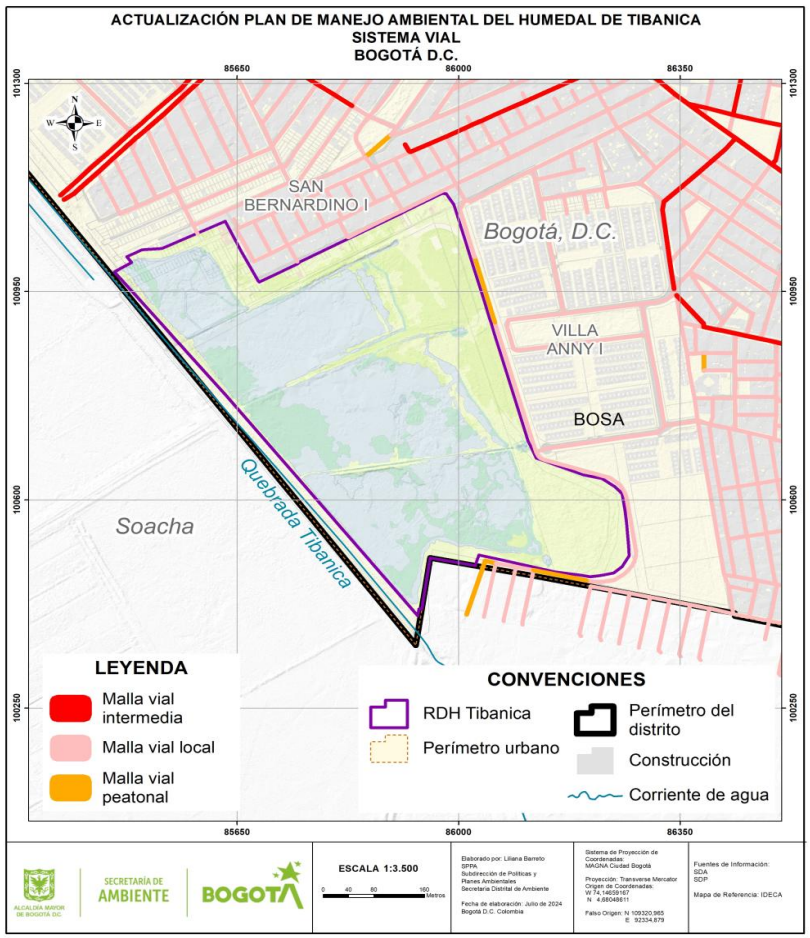


Figura 67. Sistema vial.
Fuente: Elaboración propia.

1.5.8.1.2 Sistema de transporte

El Sistema de Transporte Público Urbano actualmente opera sobre la Malla Vial Principal. En el Decreto Distrital 555 de 2021 “Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.", se define en el artículo 157 la Red de transporte público urbano de pasajeros indicando que “Soporta las dinámicas funcionales del área urbana y de conexión rural y regional, y se constituye en un componente ordenador del territorio que contribuye a la definición de normas urbanísticas de usos, aprovechamientos y

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

condiciones para la localización de actividades urbanas."

En el área de influencia al humedal de Tibanica, La Av. Ciudad de Cali es el principal corredor de la zona, ya que conecta el sector con el resto de la ciudad y tiene componentes de la red para servir de articulador y soporte a la ciudad. Se encuentra entonces definida como:

Corredor verde de alta capacidad, el cual esta propuesto para a soportar sistemas de transporte que comunican las principales zonas generadoras y atractoras de viajes de la ciudad y la región. Debido a su alto flujo de pasajeros, requieren la separación (elevada o subterránea o a nivel) de la infraestructura de transporte, para su uso exclusivo.

Corredor de carga, los cuales según lo descrito en el Decreto Distrital 555 de 2021 del POT "están conformados por los trazados e infraestructuras que dan acceso a la ciudad y permiten el transporte de mercancías que tienen origen y destino en las zonas de producción, abastecimiento, consumo del área urbana, permiten el tránsito de flujos logísticos que tienen como destino el área rural y la región y contribuyen a la consolidación de las actividades económicas en el Distrito capital".

1.5.8.1.3 Áreas de actividad y usos del suelo urbano

De acuerdo con lo definido en el Decreto Distrital 555 de 2021, Artículo 240, las áreas de actividad en el entorno que afecta al humedal de Tibanica son:

Área de Actividad de Grandes Servicios Metropolitanos. Corresponde a las áreas destinadas a la localización de usos que promueven el desarrollo económico, necesarias para el funcionamiento de la ciudad, que aportan servicios para todos los habitantes, albergan aglomeraciones de servicios sociales especializados, y permiten mayor intensidad de los usos económicos. En el contexto del humedal, esta área se ubica en un sitio al nororiente y un sitio al oriente que corresponde a dos Instituciones Educativas Distritales - IED.

Área de Actividad de Proximidad. Corresponde a las zonas cuyo uso principal es el residencial, destinadas a la configuración de tejidos residenciales y socioeconómicos locales que permiten el acceso y cercanía de su población a los servicios y al cuidado inmediato requerido, y en el cual se promueve el incremento de la vitalidad urbana, la interacción social

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

y la vida en comunidad, salvaguardando la calidad residencial de los territorios que la conforman. Para el sector del humedal se encuentra la siguiente zona:

Zona receptora de actividades económicas. Comprende a las áreas donde se busca incentivar la localización de actividades económicas y nuevos empleos. Para el contexto del humedal, esta zona se encuentra al oriente en donde se ubican zonas de vivienda y comercio de baja demanda (Figura 68).

Área de Actividad Estructurante. Corresponde a las zonas interconectadas a través de corredores de alta y media capacidad con el resto de la ciudad, y en las cuales se permite mayor intensidad en la mezcla de sus usos. Para el sector del humedal se encuentra la siguiente zona:

Zona receptora de actividades económicas. Comprende a las áreas donde se busca incentivar la localización de actividades económicas y nuevos empleos. Para el contexto del humedal, esta zona se encuentra al norte en los costados de la Av. Ciudad de Cali (Figura 68).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

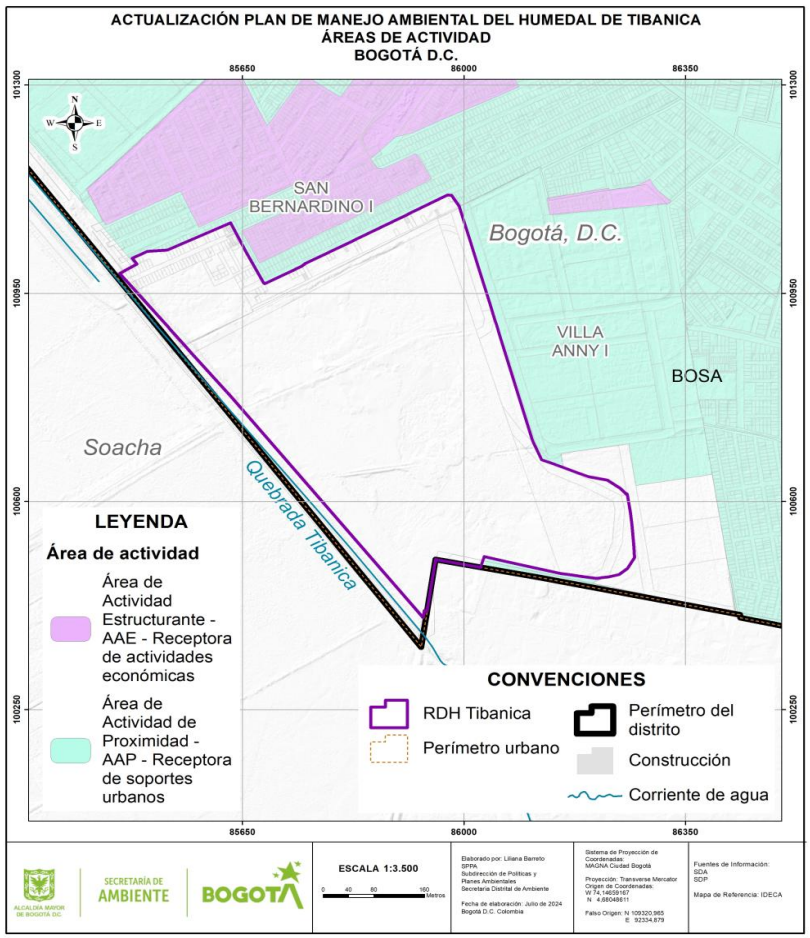


Figura 68. Áreas de Actividad.
Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a usos, se encuentra que el entorno del humedal está rodeado principalmente por un área de uso residencial, con algunas actividades socioeconómicas locales que suplen las necesidades básicas de la población local, con alta vitalidad urbana, la interacción social y la vida en comunidad, sin afectar la calidad residencial. Son escazas las áreas de uso dotacional, servicios y oficinas. Al occidente, en el límite con Soacha se encuentra un uso industrial correspondiente a los invernaderos de flores que se ubican en ese punto (Figura 69).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

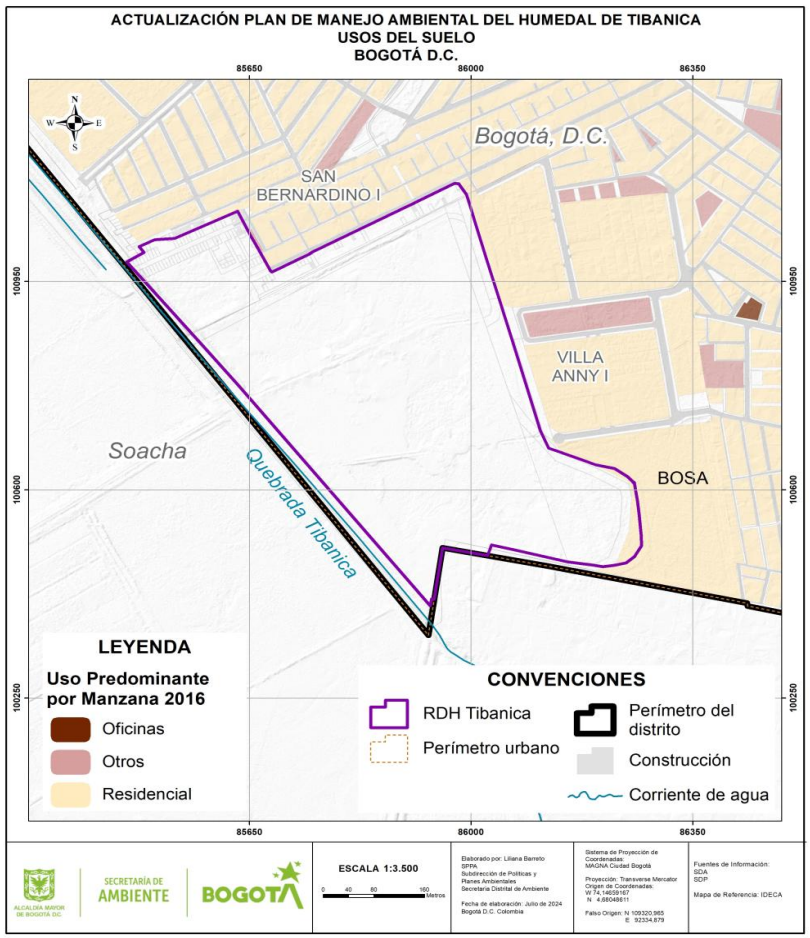


Figura 69. Usos del suelo.
Fuente: Elaboración propia.

1.5.8.1.4 Sistema de equipamientos

Dicho sistema es el conjunto de espacios y edificios encargados de proveer a los habitantes de los servicios sociales de cultura, seguridad y justicia, comunales, bienestar social, educación, salud, culto, deportivos, recreativos y de bienestar social, para aumentar su nivel de vida, de seguridad humana, de calidad ambiental, en concordancia con la diversidad cultural y las distintas necesidades, contribuyendo a mejorar la convivencia ciudadana y los usos residenciales, comerciales, productivos y administrativos, así como promover una oferta

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

de servicios, en función de las coberturas y los tipos de demanda y las economías de escala.

El Sistema de Equipamientos Públicos y privados de mayor envergadura y que están en la estructura influyente del humedal de Tibanica está conformado por las siguientes actividades las cuales, se nombran en la Tabla 33 y se ubican en la Figura 70.

Tabla 33. Equipamientos cercanos al humedal de Tibanica.

EQUIPAMIENTO COLECTIVO	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	Liceo Ernesto Cardenal
		IED Llano oriental
		Instituto Técnico Comercial Marmatos
		IED La Esperanza
		Liceo Infantil Dame La Mano
		Colegio Nueva Colombia Grande
		IED Gran Colombiano sede C
	BIENESTAR SOCIAL	Jardín social La Esperanza
		Salón Comunal El Palmar
		Salón Comunal La Tingua
	CULTO	Iglesia Cristiana Beracka

Fuente: Elaboración propia.

1.5.8.2 Tratamientos urbanísticos

Por medio de los tratamientos urbanísticos se establecen las normas urbanísticas para el manejo de los distintos sectores del suelo urbano, de acuerdo con las características físicas y funcionales de cada zona y su modelo de ocupación, encaminando las actuaciones urbanísticas que determinan normas de uso y aprovechamiento del suelo.

Dentro del área que afecta al humedal de Tibanica, en el Decreto Distrital 555 de 2021 “Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.", se delimitan zonas de tratamiento de consolidación, de mejoramiento integral y desarrollo definidos como:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

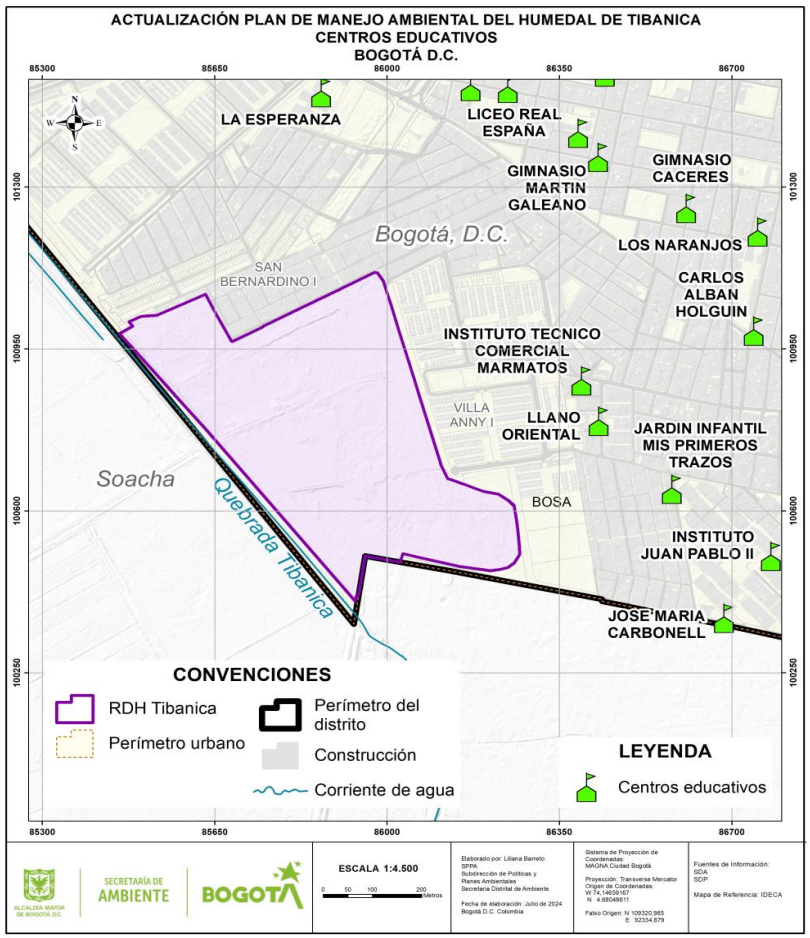


Figura 70. Equipamientos.
Fuente: Elaboración propia.

"*Artículo 308.Tratamiento urbanístico de consolidación. Este tratamiento orienta y regula las actuaciones urbanísticas en zonas urbanizadas donde se busca mantener las condiciones de trazado y edificabilidad, promoviendo su equilibrio con la intensidad del uso del suelo y las infraestructuras de espacio público y equipamientos existentes o planeados, (…)*"

"Artículo 332. Tratamiento Urbanístico de mejoramiento integral. El tratamiento urbanístico de mejoramiento integral aplica a determinadas áreas desarrolladas al interior del suelo urbano que carecen o presentan deficiencias en espacio público, servicios públicos y soportes

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

urbanos. Este tratamiento establece, a partir del reconocimiento del hábitat popular, las directrices que permiten complementar, reordenar, adecuar y consolidar para revitalizar las áreas en condiciones de precariedad y de origen informal, a fin de corregir y mejorar las condiciones urbanísticas y de habitabilidad."

Artículo 273. Tratamiento urbanístico de desarrollo. Establece las condiciones y normas de actuación que regulan la urbanización de predios urbanizables no urbanizados en suelo urbano o de expansión urbana, en función de la conformación de nuevas piezas de ciudad con estándares óptimos respecto de la dotación de infraestructuras, equipamientos, la generación de espacio público y en general, de la transformación del paisaje urbano.

1.5.8.2.1 Edificabilidad

Para el desarrollo de los predios, es importante la correcta aplicación de los índices de construcción y ocupación y demás pautas volumétricas establecidos por la norma urbanística vigente y así lograr su potencial constructivo. La altura de las edificaciones y los índices máximos que se pueden alcanzar en los predios, están limitados por la aplicación de las normas sobre aislamientos, empates, obligaciones urbanísticas, antejardines, retrocesos, provisión del equipamiento comunal privado y las restricciones determinadas por la Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil para el Área de Influencia Aeronáutica del Aeropuerto El Dorado.

En el entorno del humedal de Tibanica, la altura de edificabilidad se encuentra entre 1 y 4 pisos aproximadamente (Figura 71). De acuerdo con lo establecido en el Decreto Distrital 555 de 2021 de adopción del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C., la edificabilidad en el entorno del humedal en el costado oriente establece para el tratamiento urbano de consolidación, alturas de 3 pisos y 6 pisos en tipología aislada.

En el costado norte del humedal establece para el tratamiento urbano de mejoramiento integral, altura máxima base hasta 3 pisos. Para dos zonas, una al costado norte y otra al costado oriente donde se establece el tratamiento urbano de desarrollo, se define Rango de Edificabilidad 2 de acuerdo artículo 282 del Decreto Distrital 555 de 2021 de adopción del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

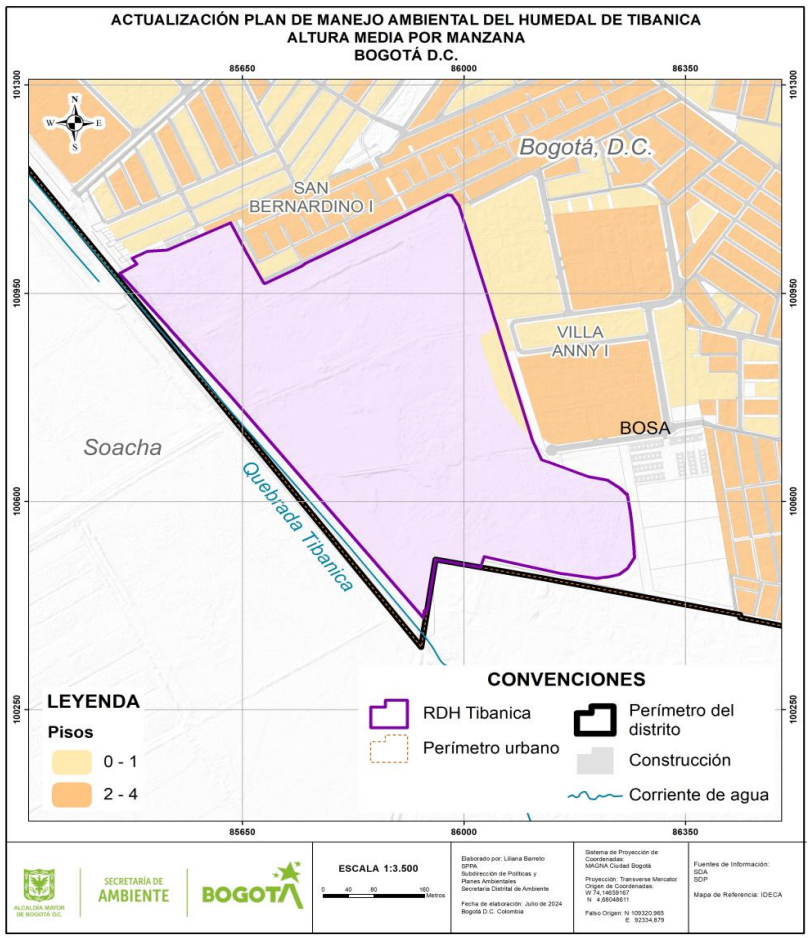


Figura 71. Altura media de manzanas de edificabilidad.
Fuente: Elaboración propia.

1.5.8.2.2 Sistema de espacio público

Este sistema se integra por corredores verdes, parques públicos, zonas verdes, y de circulación peatonal, los cuales están compuestos por los siguientes elementos: Áreas de preservación ambiental, Parques de la red estructurante, parque de la red de proximidad y red peatonal de conexión.

El corredor verde cercano corresponde a la conexión con la Alameda el Porvenir que rodea

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

el humedal por el costado oriental y sur que limita con Soacha. El parque Tibanica y Parque Urbanización La esperanza que actúan como parques de la red estructurante y unos parques de la red de proximidad algunos como Parque Urbanización La Tigua, Parque Villa Anni Parque Carlos Alban y otros que son zonas verdes de carácter barrial.

Se proyecta para la zona donde se ubica el humedal de Tibanica la implementación de la estrategia de Ámbitos Integrales de Cuidado los cuales están definidas en el Decreto Distrital 555 de 2021 del POT, articulo 232 Ámbitos integrales de cuidado.

> "*En el marco de los procesos de caracterización y planeación participativa de las UPL se determinarán ámbitos integrales de cuidado, los cuales agruparán un conjunto de intervenciones de carácter físico, integrales y de proximidad, orientadas a generar y cualificar el espacio público para el encuentro, el espacio público para la movilidad y los servicios sociales y del cuidado de las UPL con déficit, cuantitativo y cualitativo, de soportes urbanos. Los ámbitos servirán para la focalización de los recursos y la convergencia de la actuación intersectorial de la administración distrital y buscarán complementar, conectar y articular actuaciones derivadas de las estrategias y proyectos de la Estructura Funcional y del Cuidado o proyectos estructurantes definidos por el Plan de Ordenamiento Territorial, así como el mejoramiento de espacios cuya baja calidad espacial resulte necesario priorizar, según sea presentado por las comunidades directamente beneficiadas."*

La zona del humedal y su alrededor está dentro del grupo 1 de priorización en donde se plantea mejorar la oferta de espacio público para el sector y conectar con la estructura ecológica principal. En la Figura 72 se encuentran los criterios de priorización del grupo 1.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ



Figura 72. Criterios de Priorización Grupo 1 para Ámbitos Integrales del cuidado.

Fuente: Anexo 4. Fichas de Ámbitos Integrales del Cuidado. Decreto Distrital 555 de 2021

1.5.8.3 Elementos de usos sostenible en el humedal de Tibanica

Para caracterizar los elementos construidos dentro del área protegida y determinar el estado, la materialidad se realizó una visita de campo para observar los elementos de uso sostenible como equipamientos y la infraestructura con la que se cuenta al interior de la reserva. A partir de lo visto y del concepto de los visitantes, administrador y trabajadores del humedal de Tibanica, se definió las siguientes variables:

- Características generales: características visuales representativas que permiten identificar su función, estilo arquitectónico y cualidades paisajísticas.
- Materialidad: calidad del material en el que está construido.
- Frecuencia de uso: cantidad de veces que se utiliza un elemento. Se caracteriza como: uso permanente (se mantiene el uso, sin ser interrumpido), uso regular (su uso se interrumpe con frecuencia), poco uso (no se usa, o se usa muy pocas veces).
- Accesibilidad: hace referencia a la accesibilidad para todos los grupos poblacionales.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

1.5.8.3.1 Equipamientos

Los equipamientos se definen como las instalaciones fijas o móviles que tienen como función principal soportar el uso sostenible de permanencia o circulación, que pueden realizar tanto los visitantes del humedal como el personal que labora en él. Dichos elementos, a partir de sus características permiten definir los índices de ocupación, construcción y endurecimiento, conforme a sus características físicas definidas en este documento. Para el humedal de Tibanica, se identificaron los equipamientos enunciados a continuación en la Tabla 37 y se ubican en el Área Protegida de acuerdo la georreferenciación hecha en el sitio, mostrada en la Figura 73.

Tabla 34. Equipamientos registrados en el humedal de Tibanica.

Equipamiento	Definición	Fotografía	Convención en mapa
Acceso peatonal	Modelo de entrada por la cual únicamente acceden peatones.		
Acceso Vehicular	Modelo de entrada por la cual únicamente accede vehículos		

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 34. Equipamientos registrados en el humedal de Tibanica.

Equipamiento	Definición	Fotografía	Convención en mapa
Zona de Parqueo	Espacio señalizado y habilitado para el estacionamiento de vehículos, motos, bicicletas y PMR.		
Administración	Equipamiento encargado de planificar, organizar, ejecutar, dirigir y supervisar las actividades que se realizan para el buen funcionamiento del humedal		
Miradores	Equipamiento desde el cual puede contemplarse con facilidad el paisaje, flora y fauna del humedal.		

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 34. Equipamientos registrados en el humedal de Tibanica.

Equipamiento	Definición	Fotografía	Convención en mapa
Aula ambiental al aire libre	Espacio destinado a la implementación de programas y actividades educativas, interactivas y participativas.		
Punto disposición de residuos	Lugar donde se ubican los residuos sólidos livianos que causan contaminación dentro del humedal		
Jardín de polinizadoras	Espacio que permite la producción de especies de flora, brindando refugio y alimentación a especies de polinizadores importantes para el área protegida.		

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 34. Equipamientos registrados en el humedal de Tibanica.

Equipamiento	Definición	Fotografía	Convención en mapa
Estación de Monitoreo	Instrumentos para medir, de forma continua, la concentración de contaminantes en aire ambiente, con el fin de evaluar la calidad del aire en un área determinada.		
Unidad productiva (vivero)	Equipamiento destinado a la reproducción de especies vegetales nativas y naturalizadas existentes en el humedal.		
Sendero	Camino peatonal que se acompaña de elementos que permiten explicar las partes más significativas del recorrido. Este puede ser guiado o dotado con señalética.		

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 34. Equipamientos registrados en el humedal de Tibanica.

Equipamiento	Definición	Fotografía	Convención en mapa
			

Fuente: Elaboración propia.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

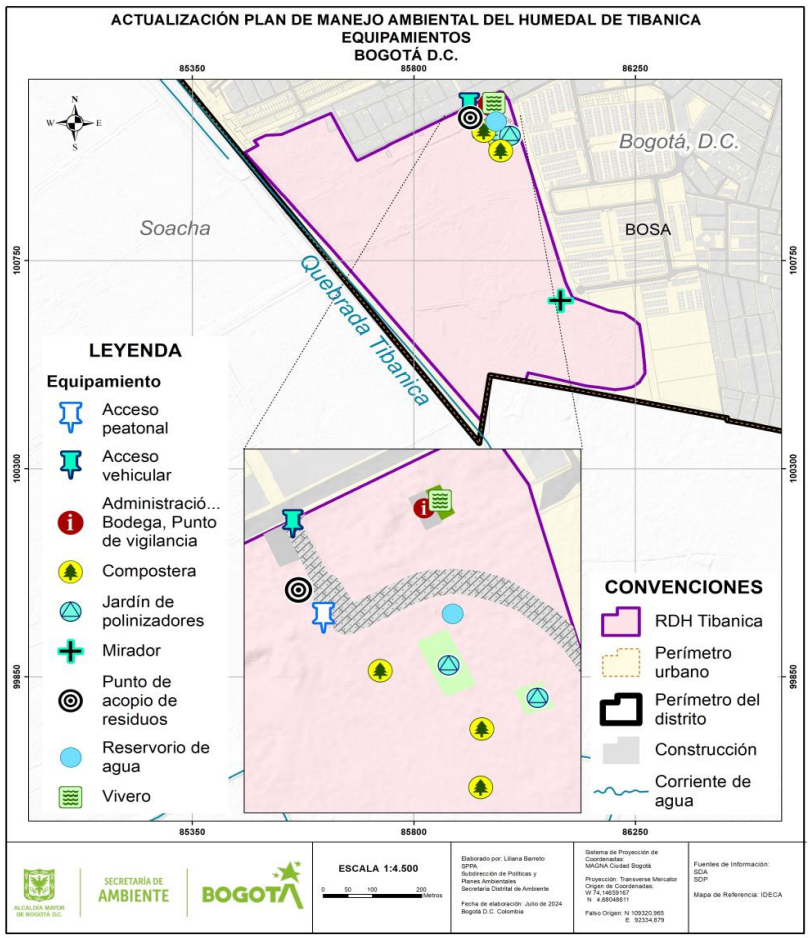


Figura 73. Localización de Equipamientos al interior del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia.

1.5.8.3.2 Infraestructura

Se define como infraestructura los elementos que facilitan el uso, disfrute y aprovechamiento dentro de los equipamientos existentes dentro del humedal. Para la identificación de la infraestructura enunciada, se tuvo en cuenta lo existente en el humedal de Tibanica, enunciados a continuación en la Tabla 35 y se ubican en el Área Protegida de acuerdo la georreferenciación hecha en el sitio, mostrada en la Figura 74.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 35. Infraestructura registrada en el humedal de Tibanica.

Elemento de infraestructura	Definición	Fotografía	Convención en el mapa
Señalética	Elementos de guía que proporcionan información de interés general y su ubicación se determina en lugares estratégicos donde convergen diversas actividades		
Sendero para bicicletas:	Sendero que permite la circulación de bicicletas, ubicado preferiblemente en el perímetro del parque.		
Barandas de protección	Elemento de protección que protege y limita un espacio que presenta un desnivel.		

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 35. Infraestructura registrada en el humedal de Tibanica.

Elemento de infraestructura	Definición	Fotografía	Convención en el mapa
Cerramiento	Elemento de protección que se ubica al perímetro del humedal que permite limitar el acceso al mismo.		
Colector	Conducto subterráneo en el cual vierten las alcantarillas sus aguas.		

Fuente: Elaboración propia.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

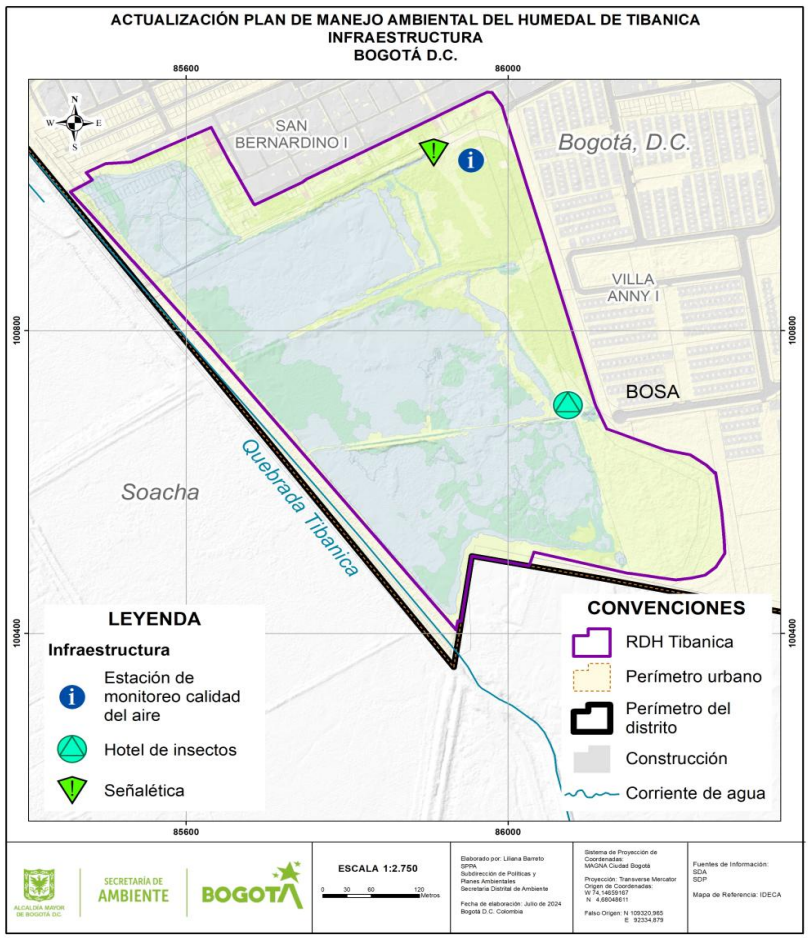


Figura 74. Localización de Infraestructura humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

1.6 EVIDENCIAS DE CAMBIO CLIMÁTICO

Ante escenarios de cambio climático, la preservación, conservación y restauración de los ecosistemas de la ciudad y de los servicios ambientales que ofrecen, son acciones cruciales para aumentar la resiliencia del territorio. Tanto las acciones de mitigación para reducir gases de efecto invernadero, como las acciones de adaptación, son necesarias.

El papel que jugarán los humedales de la ciudad durante estas décadas de acción climática, será determinante para hacer viable la permanencia en la ciudad, tanto de las poblaciones humanas como de la vida silvestre.

El cambio climático afecta de forma directa a los ecosistemas reguladores del ciclo del agua, y genera disminución en la disponibilidad y calidad del recurso hídrico (SDA 2022e); por lo cual, los humedales de la ciudad se encuentran expuestos al riesgo de pérdida de biodiversidad o escases del recurso hídrico, por amenazas climáticas como las islas de calor, los incendios forestales, las precipitaciones extremas y las sequías; y su vulnerabilidad radica entre otras cosas, en la tendencia al déficit de agua de sus cuencas aferentes y la configuración de éstas en redes hídricas simples y no complejas (Andrade et al., 2013), tal como se explicará más adelante.

Conocer estas condiciones de vulnerabilidad para el humedal de Tibanica, las evidencias de cambio climático en el área, así como las predicciones (probabilidades según condiciones iniciales) y proyecciones climáticas (simulaciones a partir de cambios en las emisiones de gases de efecto invernadero, concentraciones de los mismos en la atmósfera y forzamientos radiativos[5]) (Rodríguez et al., 2018); permitirá orientar el manejo del humedal y la gestión interinstitucional, hacia la consecución de una mayor capacidad adaptativa frente a escenarios de cambio climático y una reducción de su sensibilidad.

1.6.1 Humedales y cambio climático

Los humedales son los ecosistemas más eficaces de la Tierra para acumular el carbono que

[5] Un forzamiento radiativo, expresado en W m–2, es el resultado de restar la luz solar que llega a la Tierra (descendente) menos la energía que se irradia desde el planeta (ascendente) en la tropopausa o en la parte superior de la atmósfera. Los cambios en esta relación, pueden deberse a variaciones en la concentración de gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono o cambios en la radiación solar (IPCC 2013).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

se encuentra disponible en la atmósfera (Ramsar, 2019). La captación del carbono se da en dos vías, a través de la productividad primaria que genera biomasa vegetal y por medio de la acumulación de carbono en los suelos inundados. Esta productividad primaria en humedales naturales de los trópicos con presencia de especies herbáceas y leñosas llega a ser mayor que las productividades de otro tipo de ecosistemas como selvas y bosques tropicales (Neue et al., 1997, citado en Hernández, 2009).

En cuanto al suelo como sumidero de carbono, las condiciones anegadas y anaerobias de los suelos de humedal permiten una baja tasa de descomposición del material orgánico por lo que el carbono tiende a acumularse en el tipo de suelo conocido como turba. Éste se encuentra formado por la materia vegetal fibrosa parcialmente descompuesta que se ha acumulado en un ambiente inundado (Mistch y Gosselink, 2000, en Hernández 2009). Dicha acumulación sucede cuando la producción primaria en los cuerpos de agua (macrófitas) supera su tasa de descomposición (Turetsky et al., 2004 en Hernández 2009). Las turberas ocupan alrededor del 3% de la superficie terrestre y almacenan aproximadamente el 30% de todo el carbono terrestre, el doble de la cantidad que todos los bosques del mundo juntos (Ramsar, 2019).

La conservación de las condiciones naturales de los humedales aporta en gran medida a las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático. En caso contrario, el drenado y desecación de los mismos favorece la oxidación del carbono almacenado y la liberación de CO_2 a la atmósfera (Hernández 2009). Además de las funciones de mitigación de los efectos del cambio climático por la captura de carbono, los humedales en la ciudad constituyen también una estrategia de adaptación al cambio climático por los servicios ecosistémicos que prestan de amortiguación de crecientes y la generación de microclimas que ayudan a mitigar el efecto isla de calor en centros urbanos.

En este sentido el PMA del humedal de Tibanica debería incluir elementos transversales de gestión del riesgo asociado al cambio climático, en los diferentes programas y proyectos, enfocándose en las dos primeras líneas temáticas de la gestión del riesgo: conocimiento y reducción del riesgo (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres 2019). La tercera línea temática de manejo de desastres comprendería acciones encaminadas a la gestión interinstitucional con las entidades encargadas de la atención de desastres y emergencias a nivel distrital.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Esta transversalidad podría verse reflejada en otras líneas del PMA relacionadas con acciones de restauración ecológica, reconformación hidrogeomorfológica para la recuperación de la capacidad de embalsamiento, el control de especies invasoras, el ecourbanismo y la construcción sostenible, investigación, monitoreo, manejo sostenible, educación ambiental, gobernanza y gestión interinstitucional.

1.6.2 Vulnerabilidad del humedal

A pesar de ser ecosistemas estratégicos para la adaptación al cambio climático (Le Quesne et al. 2010, en: Andrade et al. 2013) los humedales se encuentran entre los ecosistemas más susceptibles a sus efectos (Farinha et al. 1996; en: Andrade et al. 2013). Por lo cual, además del enfoque en las necesidades humanas, las acciones de adaptación a implementar requieren de un enfoque basado en ecosistemas que reduzca el riesgo ecológico de los mismos frente a la variabilidad climática (Eriksen et al. 2011, en: Andrade et al., 2013).

Este enfoque a su vez reduce la vulnerabilidad frente al cambio climático de las poblaciones humanas (Andrade et al., 2013). Sería insuficiente por tanto invertir esfuerzos sólo en entender la magnitud e intensidad de la alteración de las variables climáticas, sin estudiar el grado de susceptibilidad de los ecosistemas a estos efectos adversos, es decir, sin evaluar su vulnerabilidad (Bates et al. 2008, en: Andrade et al., 2013).

Para los humedales altoandinos, como los de la ciudad de Bogotá, esta vulnerabilidad se manifiesta por ejemplo en los diferentes regímenes hídricos de sus cuencas aferentes, influenciados a su vez por la complejidad del relieve de los Andes, generando así variaciones en precipitaciones y temperatura en ciclos diarios, anuales o multianuales, lo que dificulta la predicción del cambio y aumenta la incertidumbre (Andrade et al., 2013).

En Bogotá estas diferencias se observan entre los humedales ubicados en la zona central y norte de la ciudad, de clima semihúmedo y la zona sur de Bogotá de clima semiárido, según clasificación climática de Lang (IDEAM 2005, citado en SDA 2023a). Además, es importante tener en cuenta que la vulnerabilidad de los humedales altoandinos frente al cambio climático será mayor en las vertientes atmosféricamente más secas con tendencia a la aridización donde, por ejemplo, el paso del fenómeno del Niño exacerba la tensión hídrica aumentando los procesos de eutrofización y colmatación (Andrade et al., 2013).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Casi todos los humedales altoandinos ubicados en altiplanos, con excepción de Sibundoy en el departamento de Nariño, presentan déficit de agua por la relación entre el clima y la regulación natural de las cuencas (Flórez et al. 1997, citado en: Andrade et al., 2013); lo que se relaciona también con la existencia de redes hídricas aferentes simples y no complejas, en términos de cantidad y grado de ramificación, condición que influye directamente en la regulación hidrológica de las cuencas (Cabrera y Rodríguez 2007, citado en: Andrade et al., 2013). Las redes simples tienen menor capacidad de regulación de eventos extremos de exceso o déficit en la cantidad de agua que caracteriza al cambio climático (Andrade et al., 2013).

Otro factor de vulnerabilidad para los humedales de la ciudad, en eventos extremos de precipitación, es el aumento en la sedimentación que afecta la profundidad del vaso, la calidad del agua y la estructura de los hábitats, influyendo en la distribución de macrófitas del ecosistema (Andrade et al., 2013).

1.6.3 Predicciones y proyecciones climáticas relevantes para el humedal

Según la Evaluación de Riesgos Climáticos (ERC) para la ciudad, los valores totales de precipitaciones muestran una tendencia hacia el aumento en un 35% de lluvias en el occidente y una reducción del 15% en los Cerros Orientales y Sumapaz, acompañado de un aumento promedio de temperatura de 0,25°C en las zonas rurales y en las áreas urbanas de hasta 0,65°C (SDA, 2022e).

En el Anexo C1 se observan los cambios proyectados de precipitación en la ciudad de Bogotá (IDEAM et al., 2015) (Anexo C1. *Cambio_precip 2011_2040*). El humedal de Tibanica se ubica en una zona con un índice alto de riesgo climático por inundación (Anexo C2. *Ind_Ries_Clima_inund*), siendo una de las zonas de la ciudad en donde deben priorizarse acciones de adaptación en este sentido (SDA 2022e).

En cuanto a variación de la temperatura, para la zona urbana del Distrito Capital, la Evaluación de Riesgos Climáticos (ERC) prevé para el año 2040 un incremento promedio de 0,65 °C en el área urbana (SDA 2021), sin embargo, según el Índice de Riesgo climático (IRC) por islas de calor (Anexo C3. *Ind_Ries_Clima_calor*), el humedal de Tibanica se ubica en una zona de muy bajo riesgo (IDEAM et al., 2015); no obstante, aunque el riesgo es bajo, en el

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

humedal se identifica la necesidad de realizar intervenciones para reducir el efecto isla de calor (SDA, 2022e).

Por otra parte, a partir de los resultados del estudio realizado por IDEAM et al. (2014), denominado “Señales de cambio climático por análisis de extremos climáticos”, elaborado en el marco del ‘Plan Regional Integral de Cambio Climático para Bogotá-Cundinamarca (PRICC)’, se presenta un análisis de señales de cambio climático en el clima de la región de Bogotá y Cundinamarca durante el periodo 1980-2010, mediante la aplicación de índices de extremos climáticos sobre series de registros diarios de temperatura máxima, temperatura mínima y precipitación diaria, sometidas previamente a un control de calidad, con el propósito de identificar tendencias de largo plazo en las variables analizadas, tanto en la magnitud como en la frecuencia de ocurrencia de eventos extremos (IDEAM et al., 2014).

En relación con la temperatura máxima, el análisis encontró para la región un incremento de alrededor de 0,05 °C al año y de 0,4 °C por década en el promedio de las temperaturas máximas diarias, es decir que el promedio de la temperatura máxima diaria tiende a ser cada vez más mayor (IDEAM et al., 2014).

Así mismo, se encontró un aumento en la frecuencia de ocurrencia de ondas de calor, es decir que la cantidad de veces que se presentan días muy calurosos ha mostrado una tendencia al aumento, con una tasa de alrededor de 0,1 días al año, es decir 1 día más de ondas de calor por década. Se encontró también una tendencia al incremento en el número de días con registro de temperaturas máximas por encima del valor correspondiente al percentil 90 (IDEAM et al., 2014).

Para el centro de Cundinamarca, en donde se encuentra Bogotá D.C., existe una tendencia al aumento en los valores de temperatura mínima diaria, tanto en términos de promedio como en los valores extremos, representados estos como los menores al percentil 10. Estos incrementos se han registrado en un promedio de 0.04 a 0.06 °C al año y de 0.5 °C por década (IDEAM et al., 2014). Igualmente se encontró en los registros una leve tendencia a la disminución en la frecuencia de ocurrencia de ondas de frío, con una “disminución en los días en que la temperatura mínima diaria se encuentra por debajo del percentil 10” (IDEAM et al., 2014, p. 27).

Respecto a la magnitud de la precipitación total diaria, la zona central de Cundinamarca ha

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

mostrado una leve tendencia al aumento en los trimestres del año marzo-abril-mayo (MAM), JJA y septiembre-octubre-noviembre (SON), con una tasa de cambio anual de 0,03 mm de precipitación diaria promedio, así como una tendencia a la disminución en el trimestre DEF. Para la precipitación diaria total en días húmedos se encontraron señales mixtas en la región central de Cundinamarca, con disminuciones promedio de -0.08 mm/año hacia el oriente de esta, en todos los trimestres, e incrementos de 0,08 mm/año hacia el occidente, en los periodos trimestrales MAM, JJA y SON (IDEAM et al., 2014). Por su parte con relación a la magnitud de las precipitaciones extremas, se encontró en aumento durante el periodo analizado, con una tasa de cambio anual de 0,1 a 0,2 y hasta 0,4 mm de precipitación diaria, lo que indica una tendencia a fuertes lluvias, que representan cambios del orden de 1 a 2 mm más de precipitación diaria en días húmedos por década (IDEAM et al., 2014). En este mismo sentido la tendencia de cambio en el periodo analizado mostró un "aumento en el volumen de precipitación que cae en 5 días seguidos, en una tasa del orden de 0.6 a 0.9 mm al año, lo que puede implicar 6 a 9 mm más por década" (IDEAM et al., 2014, p. 42).

A nivel de país, la Tercera Comunicación Nacional de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (CMNUCC) (IDEAM et al., 2017) presentó un ensamble multimodelo que muestra las variaciones de temperatura en tres periodos evaluados, para los distintos RCP[6]. Con base en el periodo de referencia tomado por el IDEAM (1976 – 2005), se espera que los cambios de temperatura media para Colombia expresen un aumento de aproximadamente 1.0°C en los 4 RCP. Ver Tabla 34.

De acuerdo al ensamble multimodelo (Tabla 36), los mayores aumentos de temperatura se presentarían en la región Andina, especialmente en Sogamoso, Catatumbo, Medio Magdalena y la Sabana de Bogotá, además de todo el oriente del país; lo que es coherente con el ensamble multiescenario en el que los posibles valores promedio, máximo y mínimo del cambio de temperatura media en Colombia para los tres periodos (2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100), evidencian aumentos en la región Andina, principalmente en las zonas de alta montaña donde la temperatura aumentaría más rápido que en otras zonas del país (IDEAM

[6] Los "caminos representativos de concentración" o RCP por sus siglas en inglés (*Representative Concentration Pathway*) fueron adoptados en el Quinto Informe de Evaluación (2014) del IPCC o *Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, y suponen diferentes forzamientos radiativos en el planeta. La comunidad **científica ha identificado distintos escenarios específicos de emisiones, que incluyen datos de uso del suelo y coberturas, y que** plausiblemente podrían conducir a diferentes trayectorias de forzamiento radiativo o RCP, siendo cada RCP aceptado internacionalmente, sólo uno de los muchos escenarios que permitiría alcanzar ese forzamiento radiativo (IDEAM et al., 2017). De una valoración de aproximadamente 30 modelos, los RCP seleccionados por el IPCC son: RCP 2,6 W/m^2, en el que el forzamiento radiativo alcanza el valor máximo a aproximadamente 3 W m–2 antes de 2100; RCP 4,5 W/m^2 y RCP 6,0 W/m^2, trayectorias intermedias en las que el forzamiento radiativo se estabiliza aproximadamente a 4,5 W m-2 y 6 W-2 después de 2100 y el RCP 8,5 W/m^2, el escenario más negativo, en el que el forzamiento radiativo alcanza valores superiores a 8,5 W-2 en 2100 y sigue aumentando (IPCC 2013).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

et al., 2017).

En cuanto a la precipitación, los escenarios de cambio climático (RCP) para Colombia muestran que para el periodo 2011-2100 en el centro y norte de la región Andina habría aumentos entre el 10 y el 30%, ubicándose los más altos en el eje cafetero, el altiplano Cundiboyacense y la cuenca alta del río Cauca (IDEAM et al., 2017).

Tabla 36. Resultados del ensamble multimodelo y RCP´s para Colombia según la Tercera Comunicación sobre Cambio Climático del IDEAM.

Periodo evaluado	Variación	RCP
2011 - 2040	Aumento aproximado de 1.0°C	En los 4 RCP
2041 - 2070	Aumento aproximado entre 1.0 – 1.5°C	En el RCP 2.6
	Aumento aproximado entre 1.5 – 2.0°C	En el RCP 8.5
2071 - 2100	Aumento aproximado de 1.0°C	En el RCP 2.6
	Aumento aproximado entre 2.0 – 3.5°C	En el RCP 8.5

Fuente: Elaboración propia a partir de IDEAM et al., (2017).

A nivel estacional, en la región Andina, los aumentos de precipitación se presentarían entre junio y noviembre; y las reducciones de lluvias por encima del 20% sucederían a comienzos de año (diciembre, enero y febrero) en el norte de la región (IDEAM et al., 2017).

Aunque las variaciones de precipitación para el país, proyectadas en los distintos escenarios RCP a partir del ensamble multimodelo, no son superiores ±5%, para los tres periodos evaluados (2011- 2040 a 2041-2070 y de 2041-2070 a 2071-2100) y pareciera que entre el 2011 y el 2100 la precipitación no variará demasiado con respecto al clima actual; es cierto que sí podrían presentarse cambios importantes de volúmenes de lluvias a nivel regional, como por ejemplo en la zona Andina, en donde los incrementos podrían ser considerables, en contraste con la Amazonía y áreas del Caribe, en donde se presentarían reducciones en precipitaciones a lo largo del siglo (IDEAM et al., 2017).

1.6.4 Evidencias de cambio climático en las poblaciones de aves

El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), en el Reporte de Estado y Tendencias de la Biodiversidad Continental de Colombia (2017), recopiló datos suministrados por los conteos navideños de aves liderados por la Asociación Bogotana

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

de Ornitología (ABO), desde el año 1989, considerado el seguimiento más antiguo del país a un grupo de vertebrados terrestres (IAvH 2017).

Se evidenciaron cambios en las poblaciones en el 51% de las especies registradas, 48 de éstas aumentaron y 30 disminuyeron; siendo el fenómeno de "islas de calor" una de las causas más frecuentes.

La isla de calor monitoreada en Bogotá supera en cerca de 3 grados centígrados al clima promedio de las afueras, según un análisis realizado a los cambios de temperaturas medias, mínimas y máximas en los últimos 40 años (IAvH 2017); lo que ha permitido a especies de aves desplazarse a este nivel altitudinal, para buscar mejores condiciones climáticas, posiblemente a causa de cambios en las temperaturas promedio de sus zonas de origen más cálidas, como consecuencia del cambio climático.

En las regiones tropicales, el clima tiende a permanecer más estable y las especies se adaptan a estas condiciones. Sin embargo, las recientes alteraciones climáticas de las últimas décadas las han forzado a trasladarse para garantizar su sobrevivencia, con los impactos que esto podría significar por la disminución de áreas disponibles en los nuevos territorios colonizados y las consecuentes alteraciones en la composición y estructura de los ecosistemas, así como el riesgo de extinción para las especies que migran, en caso de no llegar a soportar climas que nunca habían experimentado (IAvH 2017).

Es de aclarar que se ha estudiado poco la posible sinergia entre el cambio climático y las islas de calor (Alcoforado & Andrade 2008, citado en Stiles et al., 2021); sin embargo, se han reportado posibles aumentos en poblaciones de aves migratorias insectívoras por el incremento de presas, como es el caso de *Tyrannus melancholicus* (migratoria con poblaciones reproductivas), y de varias especies de migratorias boreales invernantes (especialmente en familias como Parulidae y Tyrannidae) que han mostrado aumentos en su abundancia y frecuencia a lo largo del período de los conteos (Stiles et al., 2021).

Del mismo modo, el incremento en la temperatura ha favorecido a *Spatula discors* (migratoria con poblaciones reproductivas), que ha encontrado condiciones más aptas para la incubación de sus huevos en la etapa de anidación (Stiles et al., 2021). *Elaenia frantzii* (migratoria local), ha visto disminuida su población en la Sabana, pero ha reportado migraciones hacia elevaciones mayores, apoyando la conclusión de que los cambios en las abundancias de

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

estas especies en la Sabana son consecuencia del cambio climático.

Adicional a estas especies migratorias, también se reportan en el humedal de Tibanica, otras especies residentes que habitan normalmente tierras más bajas (IAvH 2017): *Phimosus infuscatus* (Coquito), *Rupornis magnirostris* (Gavilán caminero), *Quiscalus lugubris* (Tordo llanero) y *Vanellus chilensis* (Alcaraván).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

1.7 REFERENCIAS

Acosta, J., Guatame, R. (2010). Mapa Geológico de la Plancha 245-Girardot. Escala 1:100.000. Servicio Geológico Colombiano [SGC]. Bogotá.

Acosta, J., Ulloa, C. (2012). Mapa Geológico de la Plancha 246-Fusagasugá. Escala 1:100.000. SGC. Bogotá.

Aeronáutica Civil. (2021). Términos de referencia en estudio de impacto ambiental para el aeropuerto internacional El Dorado – Contrato No 18001608 H3 – 2018.

Aguas de Bogotá S.A E.S.P. (2022). Informe Final de Mantenimiento Integral Parques Ecológicos Distritales de Humedal, Parque Ecológico Distrital de Montaña y otras Áreas de Interés Ambiental - ahora Reservas Distritales de Humedal y Parques Distritales Ecológicos de Montaña según Decreto Distrital 555 de 2021. Contrato Interadministrativo SDA-20211293. Bogotá D.C. p 22 - 41.

Alcaldía Local de Bosa. (2016). Historia de la localidad de Bosa. Recuperado el agosto de 2023, de Alcaldía Local de Bosa: http://www.bosa.gov.co/mi-localidad/conociendo-mi-localidad/historia

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2021). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C. [Decreto Distrital 555 de 2021]. Recuperado de https://sisjur.bogotajuridica.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=119582.

Allen, R.G.; Pereira, L.S.; Raes, D.; Smith, M. (1998). Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements – FAO irrigation and drainage paper 56.

Amaya-Espinel, J. D. y Zapata-Padilla (Eds). (2014). Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Insectos, murciélagos, tortugas marinas, mamíferos marinos y dulceacuícolas. Vol. 3. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / WWF-Colombia. Bogotá, D. C., Colombia. 370 p.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Andrade, G. I., Franco Vidal, L., Delgado, J. (2013). Factores de la vulnerabilidad de los humedales altoandinos de Colombia al cambio climático global. Cuadernos de Geografía Revista Colombiana de Geografía. Vol. 22, n.º 2, jul.-dic. del 2013. Bogotá, Colombia.

Andriessen, P., Helmes, H., & Van der Hammen., T. (1993). Absolute chronology of the Pliocene-Quaternary sediment sequence of the Bogotá area, Colombia. Revista Quaternary Science Reviews (12), 483-501.

Aubriot L., Conde D., Chalar G. y Gorja G. (2016). Nutrientes. En: Arocena R. (editor). Principios y métodos de Limnología. Dirac, Montevideo. p 95.

Baptiste, M.P., García L. M., Acevedo-Charry O., Acosta A., Alarcón J, Arévalo E, Avella G.C., Blanco A., Botero J.E., Caicedo-Portilla J.R., Camelo-Martínez C., Camelo-Calvo M.P., Certuche-Cubillos K, Chasqui L., Cifuentes Y., Contreras J.P., Córdoba S., Correa J., Díaz M.F. , DoNascimiento C., Duque R.A., Flechas S.V., Forero I.D., Gómez-Hoyos A.J., González-Durán G., Guayara S., Guetiva J.C., Jiménez G., Larrahondo M., Maldonado-Ocampo J., Medina-Rangel G.F., Merino M.C., Mesa L. M., Millán M.V., Mojica H., Neita-Moreno J.C., Parrado M.P., Pérez S.C., Ramírez W., Rojas V., Rojas Z., Urbina-Cardona N., Velásquez L.P., Wong L.J., Pagad S. (2022). Global Register of Introduced and Invasive Species - Colombia. Version 1.7. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset https://doi.org/10.15468/yznr8v accessed via GBIF.org.

Bernal, R., S.R. Gradstein & M. Celis (eds.). (2019). Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co

Bock, B.C, Páez, V.P y Cortés-Duque, P. Trachemys callirostris (Gray, 1856). (2015). En: Morales-Betancourt, M. A., Lasso, C. A., Páez, V. P. y Bock, B. C. (eds). (2015). Libro rojo de reptiles de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia. Bogotá, D. C., Colombia. 258 pp.

Cabildo Indígena Muisca de Bosa (CIMB). (2020). Cultivando conocimiento en las semillas Muiscas. Secretaría de educación de Bogotá D.C. ISBN: 978-958-5140-27-1.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Consultado en: https://repositoriosed.educacionbogota.edu.co/bitstream/handle/001/3256/Cartilla_Muisca_Bosa%20%283%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cadena-Gaona, J. A., Duque Yoscua, S. D., Tovar Cortes, R. A., & Ballesteros Larrotta, T. M. (2019). Valoración económica de los servicios ecosistémicos más importantes que ofrece el humedal Tibanica (Bogotá, Colombia). Ambiente Y Desarrollo, 23(44). https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd23-44.vese

Caro García, A. (2022). Delimitación del área de protección e integración espacial de humedales urbanos. caso de estudio Bogotá. Trabajos de Grado Maestría en Ingeniería Civil. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/2174

Carvajal, J.H., (2002). Caracterización de la metodología geomorfológica adaptada por SGC. Documento interno SGC sometido a discusión y modificaciones. 13p. Bogotá.

Carvajal, J. H., Jiménez, D., Cortés, R., Romero, F., Montero, J. & Calderón, Y. (2005). Propuesta metodológica para el desarrollo de la cartografía geomorfológica para la zonificación geomecánica. Documento inédito. Bogotá: INGEOMINAS (SGC), 57 pp.

Castaño Rosas, M. P., Barrera Fonseca, H. A., y Ruiz Sierra, P. A. (2020). Estrategias para la conservación de la biodiversidad: Caso de estudio centro de investigación y capacitación agropecuaria humedal Tibanica. Trabajo de grado Arquitectura. Universidad Gran Colombia.

Chaparro-Herrera, S., Echeverry-Galvis, M. A., Córdoba-Córdoba, S. y Sua-Becerra, A. (2013). Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. 109 Biota Colombiana, 14(2), 235-272 pp.

Chaparro-Herrera, S. y Ochoa D. (eds). (2015). Aves de los humedales de Bogotá: Aportes para su conservación. Asociación Bogotana de Ornitología –ABO. Bogotá D.C. Colombia. 92 pp.

Chow, Ven Te.; Maidment, David; Mays, Larry. (1994) Hidrología aplicada. Ed. Mc Graw Hill. Bogotá.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Convención Relativa a los humedales de Importancia Internacional (RAMSAR) (2019). Los humedales: la clave para hacer frente al cambio climático. Boletín Día Mundial de los humedales. Los Humedales y el cambio climático. Recuperado de: https://www.ramsar.org

Córdoba Sánchez, M. P. (2020). Importancia de las plantas en la cultura de las comunidades campesinas. En A. Naranjo, & A. Sepúlveda, Territorios bioculturales del Rionegro y Sumapaz: Conocimientos aplicados para la gestión socioambiental. (pág. 173). Bogotá: Bogotá Sociedad Colombiana de Etnobiología – SCE y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca [CAR]. (2006). POMCA Río Bogotá 2006 - Diagnostico, prospectiva y Formulación de la cuenca hidrográfica del Río Bogotá Subcuenca Tiboc - Soacha. Bogotá. Obtenido de https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac25b9d3b786.pdf

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca [CAR]. (2019). POMCA Río Bogotá - Volumen I – Caracterización Física - Parte 1. Bogotá D.C".

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - Dirección de Laboratorio e Innovación Ambiental [CAR-DLIA]. (2020). Informe técnico No. 515 del 2020-11-03. Caracterización de comunidades hidrobiológicas. Bogotá D.C, 43 pp.

Cortés-Ballén L, Zuluaga Carrero J, Morales-Rozo C. (2021). Propuesta metodológica para abordar la restauración ecológica participativa en humedales de Bogotá D.C., Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 45(177):1205-1218, octubre-diciembre de 2021. doi: https://doi.org/10.18257/ raccefyn.1406

Cortés Díaz, M. E. (2005). La anexión de los 6 municipios vecinos a Bogotá en 1954 "Un hecho con antecedentes". Revista Bitácora Urbano Territorial [en línea]. 2005, 9(1), 122-127. ISSN: 0124-7913. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74800911

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Decreto 624 de (2007). (diciembre 28 de 2007). [Consejo de Estado] Por el cual se adopta la visión, objetivos y principios de la Política de Humedales del Distrito Capital.

Decreto Distrital 555 de (2021) diciembre 29 Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.

Departamento Técnico Administrativo Del Medio Ambiente (DAMA) Instituto De Estudios Ambientales (IDEA). 2006. Plan de manejo ambiental del parque ecológico distrital humedal Tibanica. contrato interadministrativo No 194 de 2004.

Díaz Espinosa, A.M., Díaz Triana, J.E., & Vargas Ríos, O. (2012). Catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá- Bogotá: Grupo de restauración Ecológica de La Universidad Nacional de Colombia y Secretaría Distrital de Ambiente.

Dunnum J.L. y Salazar-Bravo J. (2010). Molecular systematics, taxonomy and biogeography of the genus Cavia (Rodentia: Caviidae). J Zool Syst Evol Res., 48: 376-388.

Durán Bernal, C. A. (2004). El cabildo muisca de Bosa: el discurso de un nuevo movimiento social étnico y urbano. Monografía de grado para optar al título de politólogo. Universidad de los Andes.

Duran-Prieto, J. y Molina-Fonseca, A.G. (2020). Colores urbanos: Mariposas (Lepidoptera: Papilionoidea) de Bogotá Región (Colombia). Biota colombiana, 21(2). 21-39. DOI: 10.21068/c2020.v21n02a02

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB-ESP]. (10 de junio de 2023). Parque ecológico distrital de humedal Tibanica. Obtenido de Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-ESP: https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/gestores-ambientales/gestion-ambiental/Sistema_hidrico_del_Distrito_Capital/cuenca_tunjuelo/parque_ecologico%20_distrital_de_humedal_tibanica/!ut/p/z0/fY4xC8IwFIT_SpfOeVoprlJcFAoFh5olPJNHfTVN2jQRf77RwdHt7vjuOCF.

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB]. (2023a). Catastro de redes pluviales y alcantarillado. Bogotá. https://www.acueducto.com.co/wassigue6/MapasGeoportal/MapaAlcantarillado_Pluvial_EAAB/

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB]. (2023b). Estado actual de conexiones erradas en humedales. https://www.acueducto.com.co/wpsportal/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/plan_de_identificacion_y_correccion_de_conexiones_erradas/estado_actual_de_las_conexiones_erradas_en%20humedales

Encuesta Multipropósito (2017). Principales Resultados Bogotá Región. Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE y Secretaría Distrital de Planeación – SDP.

Escalona, M. (2017). Range extension for Erythrolamprus epinephelus bimaculatus (Cope, 1899) and E. e. opisthotaenius (Boulenger, 1908) in Venezuela (Serpentes: Colubridae). Herpetology Notes, Volume 10: 511-515.

Escobar, J. E., Pirateque, L., Soler, R., Sánchez, S., & Plazas, H. (2020). ¿Cuántas aves se han registrado en los humedales de Bogotá? Fundación Humedales Bogotá. http://humedalesbogota.com/aves-humedales-bogota/

Estrada Salazar, O. M. (2020). Parque paisajístico para la protección ecológica del Humedal Tibanica. Tesis de grado Arquitectura. Universidad la Gran Colombia.

Fuentes Nieto, C. (2019). Análisis de las Trasformaciones Socioecológicas del Humedal Urbano Tibanica (Localidad de Bosa) como Estrategia hacia La Resignificación del Territorio. Tesis de Maestría en Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Fuentes Nieto, C., & López Velandia, C. C. (2020). Análisis de las transformaciones en las coberturas del humedal urbano Tibanica, localidad de Bosa, Bogotá D. C. Territorios (43), 1-24. https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.7951

Fulecol- Secretaría Distrital de Ambiente. [SDA] (2015). Identificar e inventariar las áreas de humedales urbanos y zonas de amortiguación de crecientes en el perímetro urbano del distrito capital y en la ruralidad de la localidad de Suba, Secretaría Distrital de Ambiente, Bogotá D.C.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

García Vargas, A. D. (2020). Afectaciones Antrópicas del Humedal Tibanica. Boletín Semillas Ambientales, 14(1),111–118. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/bsa/article/view/16798

González, A. L. (2022). El Humedal Tibanica, una propuesta para su resignificación por medio de procesos de indagación con los estudiantes del grado 507 del Colegio Grancolombiano I.E.D. Recuperado de: http://hdl.handle.net/20.500.12209/17442 Tesis de grado de Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional.

Griggs, J.A., Shiel, R.J & Croome, R.L. (1998). Australian Chydoridae (Crustacea: Branchiopoda: Anomopoda): taxonomic impediments. En: Ponder, W. y Lunney D. (Eds). (1999). The Other 99%. The Conservation and Biodiversity of Invertebrates. (pp.205-209). Royal Zoological Society of N.S.W.

Guarnizo, C.E, Armesto, O., Acevedo, A. (2014). Dendropsophus labialis. En: Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia Volumen 2 (2): 56-61.

Guillot-Monroy, G. (2017a). Índices de calidad fisicoquímica y de estado trófico del agua de los humedales Guaymaral, Santa María del Lago y Tibanica. En: Guillot-Monroy G. H., Pinilla-Agudelo G. A. (Eds.) Estudios ecológicos en humedales de Bogotá 2017: aplicaciones para su evaluación, seguimiento y manejo. (1ra ed., pp. 259 - 270). Universidad Nacional de Colombia.

Guillot-Monroy, G. y Pinilla-Agudelo, G. A. (Eds.). (2017b). Estudios ecológicos en humedales de Bogotá. Aplicaciones para su evaluación, seguimiento y manejo Disponible en https://www.researchgate.net/publication/317818246. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 315 pp.

Hammen, V. d. (1995). Memoria explicativa de los mapas del Neogeno-Cuaternario de la Sabana de Bogotá. Análisis Geográficos (24).

Helmens, K. F. (1990). Neogene - Quaternary geology of the high plain of Bogotá. Eastern cordillera, Colombia. Dissertaciones Botanicae. Volumen 163. 202 páginas. J. Cramer (Borntraeger), Berlin Stuttgart.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Helmens, K. F., & Van der Hammen, T. (1994). The Pliocene and Quaternary of the high plain of Bogotá (Colombia): A history of tectonic uplift, basin development and climatic change. Quaternary International, 21, 41-61.

Helmens, K., y Van der Hammen T. (1995). Memoria explicativa de los mapas del Neogeno-Cuaternario de la Sabana de Bogotá. IGAC, Análisis Geográficos 24. Bogotá.

Hernández, M. E. (2009). Suelos de humedales como sumideros de carbono y fuentes de metano. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792010000200005

Hernández Schmidt, M. (2016). Historia del uso y del conocimiento de la flora y de las especies típicas de la sabana de Bogotá y sus antiguas haciendas.

Horton, P., Van Westen, C. J., Quan Luna, B., Vargas Franco, R., Malet, J. P., Jaboyedoff, M., & Kappes, M. (2010). Development of training materials on the use of geo-information for multi-hazard risk assessment in a mountainous environment. In Proceedings of the Mountain Risks International Conference, Firenze, Italy (pp. 24-26).

Hubach, E. (1957). Estratigrafía de la sabana de Bogotá y alrededores. Boletín Geológico, 5(2), 93–112. https://doi.org/10.32685/0120-1425/bolgeol5.2.1957.286

iNaturalist contributors, iNaturalist (2023). iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/ab3s5x accessed via GBIF.org

Infraestructura de Datos Espaciales para El Distrito Capital [IDECA] (30 de 09 de 2021). Mapa de referencia para Bogotá D.C. Obtenido de https://www.ideca.gov.co/recursos/mapas/mapa-de-referencia-para-bogota-dc.

Instituto de Estudios Ambientales – Universidad Nacional de Colombia [IDEA-UN] y Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente [DAMA]. (2006). Plan de

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tibanica. Contrato Interadministrativo N° 194 de 2004. Bogotá D.C, 927 pp.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales y Fondo de Atención y Prevención de Emergencias. [IDEAM y FOPAE]. (2007). Estudio de la caracterización climática de Bogotá y Cuenca Alta del Río Tunjuelo: Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM] (2010). Leyenda nacional de coberturas de la tierra Metodología Corine Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Néstor Javier Martínez Ardila - IDEAM. Uriel Gonzalo Murcia García - Sinchi.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (2013). Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia. Bogotá D.C: Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas [SINCHI], Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC] & Parques Nacionales Naturales de Colombia [PNNC]. (2014). Cobertura de la Tierra Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia durante el periodo 2010-2012. Escala 1:100.000. [Shapefile]. http://geoservicios.ideam.gov.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/506e6ae8-19f7-4588-b643-58746046e753.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], Departamento Nacional de Planeación [DNP] y Cancillería. (2015). Escenarios de Cambio Climático para Precipitación y Temperatura en Colombia 2011-2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones – Estudio Técnico Completo. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD-, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS-, Departamento Nacional de Planeación -DNP- & Cancillería de Colombia. Bogotá D.C.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022963/escenarios_cambioclimaticodepartamental/Estudio_tecnico_completo.pdf

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], Departamento Nacional de Planeación [DNP] y Cancillería. (2017). Tercera Comunicación Nacional De Colombia a La Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (CMNUCC). Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (2019). Estudio Nacional del Agua 2018. Bogotá

Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático [IDIGER]. (2010). Zonificación de la respuesta sísmica de Bogotá para el diseño Sismo resistente de edificaciones, Informe Final, Volumen I, Bogotá.

Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático [IDIGER]. (2020a). Caracterización climatológica de Bogotá, como un aporte al fortalecimiento de la red Hidrometeorológica de Bogotá. Contrato No 431 de 2019.

Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático [IDIGER]. (2020b). Geología Urbana. Bogotá D.C. https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/geologia-para-bogota

Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC] (2000). Estudio general de suelos del departamento de Cundinamarca. IGAC, Bogotá.

Instituto de Investigaciones en Geociencias, Minería y Química [INGEOMINAS] (1999). Evaluación del potencial ambiental de los recursos suelo, agua, mineral y bosque en el territorio de jurisdicción de Cardique. Informe de Ingeominas para Cardique. Convenio interadministrativo n°095/98. Bogotá: Ingeominas, 285 pp.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Instituto de Investigaciones en Geociencias, Minería y Química [INGEOMINAS] (2002). Metodología de cartografía geomorfológica con aplicación a zonificación geomecánica. Fase 1. Documento inédito y en revisión. Ingeominas. Bogotá.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). (2017). Esto se calentó: aves buscaron ecosistemas de mayor altura por causa del cambio climático. Recuperado de: http://www.humboldt.org.co/es/boletines-y-comunicados/item/1303-esto-se-calento-aves-buscaron-ecosistemas-de-mayor-altura-por-causa-del-cambio-climatico.

Jaramillo, C., & Oviedo, L. (2017). Hace Tiempo. Un viaje paleontológico ilustrado por Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C.

Jiménez Neira A., Santa Méndez A.L., García Vargas W.V., Vela Sanabria J., Arroyo S., Zuluaga V., Palacios S., Zabala D.R., Ramírez Martínez N.M., Rodríguez Ortiz J. (2022). Aves de los Parques Ecológicos Distritales Humedales Bogotá, D.C. Versión 1.9. Secretaría Distrital de Ambiente. Sampling event dataset https://doi.org/10.15472/2200ee accessed via GBIF.org

Jiménez-Valdés, J.F. (2021). Monitoreo y Evaluación de Características Ecológicas y Ambientales del Orden Testudines y su posible Impacto por Introducción Antrópica en el Humedal Santa María del Lago, Bogotá D.C, Colombia. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Tesis de grado disponible en el repositorio de la Universidad Distrital: https://repository.udistrital.edu.co/.

Julivert, M., (1971). Observaciones sobre el Cuaternario de la Sabana de Bogotá. Boletín de geología. Universidad Industrial de Santander. Nº 7, pp 5 – 36. Bucaramanga. Colombia.

Laiton Cortes, A.M. (2019). Relaciones socioecológicos y prácticas comunitarias con el Humedal Tibanica de Bosa: vivir y sentir a través de las transformaciones del agua como actante. Trabajo de grado de Maestría Antropología. Universidad de los Andes.

Laiton Cortes, A.M. (2022). Aulas vivas y fotografía. Las posibilidades para imaginar otros mundos posibles. Publicado en Pedagogías de las artes y humanidades: praxis, investigación e interculturalidad. Universidad Nacional de Educación.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/2318

López Perilla Y.R., Segura Contreras J.F., Jiménez Neira A., Ramírez Martínez N.M., Rodríguez Ortiz J., Ayarza Landinez J.H., Alfonso Reyes A.F. (2022). Fauna herpetológica de las Reservas Distritales de Humedal de Bogotá, D.C. Versión 1.3. Secretaría Distrital de Ambiente. Occurrence dataset https://doi.org/10.15472/hkmhkn accessed via GBIF.org.

Maidment, D. (1993). Hydrology Handbook. Mc Graw-Hill. New York.

Malagón-Forero A. (2017). Estado trófico de los humedales Tibanica, Guaymaral, Jaboque y Meridor a partir de la composición, biomasa y producción del fitoplancton. En: Guillot-Monroy G. H., Pinilla-Agudelo G. A. (Eds.) Estudios ecológicos en humedales de Bogotá 2017: aplicaciones para su evaluación, seguimiento y manejo. (1ra ed., pp. 126 - 146). Universidad Nacional de Colombia.

Martínez J. C. (2021). Seguimiento a la Fauna presente en las Actividades de Mantenimiento realizadas entre la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP y Aguas de Bogotá SA ESP en los Parques Ecológicos Distritales de Humedal, Bogotá D.C. Versión 1.2. Aguas de Bogotá S.A. E.S.P. Occurrence dataset https://doi.org/10.15472/z4abrv accessed via GBIF.org

Martínez-Lozano, J. J., Zafra Tristancho, S. L., y Vergel Ortega, M. (2018). Lagunas en Norte de Santander: Diversidad zooplanctónica. Revista Logos Ciencia & Tecnología, 6(3), 98–104. https://doi.org/10.22335/rlct.v6i3.681.

Medellín D, Espitia Villarraga E A, Arroyo S, Ramírez Martínez N M, Rodríguez Ortíz J, Córdoba Sánchez M P, Sierra Vega S M, Barrera Cabrera J A., & López Perilla Y R. (2022). Flora de los Parques Ecológicos Distritales de Humedal de Bogotá, D.C. Versión 1.7. Secretaría Distrital de Ambiente. Occurrence dataset https://doi.org/10.15472/daaflf accessed via GBIF.org on 2023-05-15

Mendoza, L. y Sánchez, F. (2014). Mammals of the Hacienda las Mercedes, rural area in the north of Bogotá, Colombia. Boletín Científico del Centro de Museos. 18. 157-171.

Mijailov, L. Velázquez, T. (1989). Hidrogeología. Editorial Mir. Moscú. Rusia. 285 p.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (2017). Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017 - por la cual se establece el listado de especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá D.C., Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (06 de febrero de 2024). Resolución 0126 de 2024 - por la cual se establece el listado oficial de especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera, se actualiza el Comité Coordinador de Categorización de las Especies Silvestres Amenazadas en el territorio nacional y se dictan otras disposiciones. Disponible en: https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2024/02/Resolucion-0126-de-2024.pdf.

Ministerio del Interior, (2019). Funciones de la Dirección de Asuntos Indígenas, ROM y Minorías Obtenido de https://www.mininterior.gov.co/funciones-de-la-direccion-de-asuntos-indigenas-rom-y-minorias/#:~:text=Funciones%20de%20la%20Direcci%C3%B3n%20de%20Asuntos%20Ind%C3%ADgenas%2C%20Rom%20y%20Minor%C3%ADas,sus%20derechos%20%C3%A9tnicos%20y%20culturales.

Morales-Betancourt, M. A., Lasso, C. A., Páez, V. P. y Bock, B. C. (2015). Libro rojo de reptiles de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia. Bogotá, D. C., Colombia. 258 pp.

Moreno, L. A. & Andrade, G. I. (Eds.). Biodiversidad (2019). Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 92p.

Naranjo, L. G., Amaya, J. D., Eusse-González, D. y Cifuentes-Sarmiento, Y. (2012). Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia-Aves. Volumen 1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y WWF Colombia. Bogotá, D. C., Colombia. 708p.

Observatorio de Desarrollo Económico de Bogotá [ODEB]. (10 de junio de 2023). Bosa es la localidad con mayor crecimiento poblacional de la ciudad 16,6%. Obtenido de Secretaría de Desarrollo Economico.:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

https://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/dinamica-economica/bosa-es-la-localidad-con-mayor-crecimiento-poblacional-de-la-ciudad-166#:~:text=El%20estrato%20predominante%20en%20la,los%20hogares%20de%20la%20localidad

Otálvaro, M. V. Vélez; Pimienta, C. Ortiz; Quintero, M. C. Vargas. (2011). Las aguas subterráneas. Un enfoque práctico.

Paternina, R. F., Capera, V. H. (2017). Atractus crassicaudatus. En: Catálogo de Anfibios Y Reptiles De Colombia. Volumen 3 (2): 7-13.

Patiño Hoyos, D. A. & Rangel López, S. (2018). Aproximación al conocimiento de la macrofauna edáfica presente en el Humedal Tibanica, Bosa. Recuperado de: http://hdl.handle.net/11349/15660. Trabajo de pregrado Tecnólogos en Saneamiento Ambiental. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Pérez Zambrano, F. M., Gutiérrez Márquez, L. A. (2006) Evaluación de las aguas subterráneas de la región de Barlovento, estado Miranda. Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela. Disponible en: http://bdigital.ula.ve/storage/pdftesis/pregrado/tde_arquivos/10/TDE-2012-1103T22:26:40Z-1865/Publico/

Pinilla, G.A. (2000). Indicadores biológicos en ecosistemas acuáticos continentales de Colombia. Compilación bibliográfica. Centro de Investigaciones Científicas. UJTL. 106 p.

Pontificia Universidad Javeriana [PUJ] y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB]. (2009). Plan de manejo ambiental del humedal de la Vaca. Pontificia Universidad Javeriana – Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, Bogotá D.C. 185 pp.

Poveda, G. (2004). La hidroclimatología de Colombia: una síntesis desde la escala inter-decadal hasta la escala diurna. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 28. 201-222.

Prada Achiardi F C, Arroyo S, López Perilla Y R (2022). Insectos de los Parques Ecológicos Distritales Humedales de Bogotá, D.C. Versión 1.3. Secretaría Distrital de Ambiente. Occurrence dataset https://doi.org/10.15472/8la02c accessed via GBIF.org

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Pulido Neuta, A. (2011). El crecimiento urbano de la localidad de Bosa: el caso del cementerio municipal 2000-2006. Monografía de grado para obtener el título de Historiador. Pontificia Universidad Javeriana.

Ramírez Martínez N.M., Rodríguez Ortiz J., Ayarza Landinez J.H., Alfonso Reyes A.F. (2022). Registros de mamíferos de las Reservas Distritales de Humedal de Bogotá, D.C. Versión 1.7. Secretaría Distrital de Ambiente. Occurrence dataset https://doi.org/10.15472/lqvok8 accessed vía GBIF.org

Ramírez Martínez N M, Rodríguez Ortiz J, Urrego Salinas M D P, Gonzalez Aguas C., García Concha J H (2023). Artropofauna de las Reservas Distritales de Humedal de Bogotá, D.C. Versión 1.4. Secretaría Distrital de Ambiente. Occurrence dataset https://doi.org/10.15472/yrmtmu accessed via GBIF.org

Ramos Melo, Y. M. (2021). Proyecto de conexión vial sobre la quebrada Tibanica: un caso de injusticia ambiental. Recuperado de: http://hdl.handle.net/11349/25989. Trabajo de grado Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Renjifo, L. M., Gómez, M. A., Velásquez-Tibatá, J., Amaya-Villarreal, A. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D. Burbano-Girón, J. (2014). Libro Rojo de Aves de Colombia. Vol. I Bosques húmedos de los Andes y la costa pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 466 p.

Renjifo, L. M., Amaya-Villarreal, A. M., Burbano-Girón, J. y Velásquez-Tibatá, J. (2016). Libro Rojo de Aves de Colombia. Vol. II Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y sierra nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 564 p.

Rodríguez, C. E., Parodi, Perdono J.A., González, Rouco A.F., Montoya, Redondo M. (2018). Proyecciones climáticas. En: Carlos Santos-Burguete (Ed.), Física del caos en la predicción meteorológica (ed. digital de libre distribución NIPO: 014-18-009-X, 1ª edición) pp. 477 - 515.

Rodríguez, J. V., Alberico, M., Trujillo, F. y Jorgenson, J. (Eds.). (2005). Libro rojo de los mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 384 pp.

Rodríguez-Garzón, L.S. (2012). Determinación del Estado Trófico de tres Ecosistemas Lénticos de la Sabana de Bogotá con Base al Fitoplancton, en dos Periodos Climáticos Contrastantes. Tesis de Pregrado – Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá D.C, 116 pp. Disponible en: https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/11125/RodriguezGarzonLauraStefhany2013.pdf;jsessionid=A38D9DDCD12E7FB869868647E284F25E?sequence=1.

Rodríguez Silva, F. (2017). Del poblamiento prehispánico al modelo territorial colonial en el Municipio de Soacha, Cundinamarca: reflexión geohistórica de su configuración socioespacial. Perspectiva Geográfica, 22(1), 69-88. doi: 10.19053/01233769.6112

Rodríguez, A. N. (2021). Los procesos de defensa del humedal Tibanica en la localidad de Bosa (Bogotá): el caso de la Escuelita Popular y Ambiental VIVE TIBANICA (1996-2021). Recuperado de: http://hdl.handle.net/20.500.12209/17131. Tesis de grado Licenciado en ciencias Sociales. Universidad Pedagógica Nacional.

Rojas, R. (2000). Humedales en la Sabana de Bogotá: una mirada histórica durante los siglos XV a XIX. Alcaldía Mayor de Bogotá. Bogotá.

Roldán, P. G. y Ramírez, R. J., (2008). Fundamentos de limnología neotropical. 2a.ed. Medellín, Colombia. Editorial Universidad de Antioquia. 442 p.

Romero Rodríguez, C. M. (2017). Proyecto Tibanica. Una controversia sobre humedales. Recuperado de: http://hdl.handle.net/11349/14326. Tesis Maestría en Educación en Tecnología Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá

Rueda-Almonacid, J. V., J. D. Lynch & A. Amézquita (Eds.). (2004). Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 384 pp.

Ruiz-Guerra, C. (2012). Lista de Aves Acuáticas de Colombia. Asociación Calidris. DOI: 10.13140/RG.2.1.2511.8244.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Salgado, L. (1966) Métodos para determinar evapotranspiración actual y potencial. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Chillán, Chile.

Salvatierra, T. (2012). Macroinvertebrados acuáticos como indicadores biológicos de la calidad del agua en el Rio Gil González y tributarios más importantes, Rivas, Nicaragua. Revista Universidad y Ciencia, Vol. 6, N°9. Julio – Diciembre.

Schaufelberger, P. (1962) La clasificación natural de los climas. Revista del Centro Nacional de Investigaciones de Café CENICAFÉ. Vol 70 No 2. Manizales.

Secretaria de Cultura, Recreación y Deporte [SCRD]. (8 de junio de 2023). Secretaria de Cultura, Recreación y Deporte. Obtenido de Localidad de Bosa: https://ant.culturarecreacionydeporte.gov.co/es/localidades/bosa

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2007). Resolución 0334 de 2007, "Por la cual se aprueba el Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tibanica".

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2008). Política Pública Distrital de Educación Ambiental - PPDEA. Obtenido de Secretaría Distrital de Ambiente: https://ambientebogota.gov.co/documents/10184/403473/educaci%C3%B3n+ambiental.pdf/f4fcbafa-f2b0-4218-88b2-1e94461c79dd

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2011). Informe anual de calidad del aire de Bogotá Año 2010. Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá RMCA. Bogotá 150pp.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2012). Informe anual de calidad del aire de Bogotá Año 2011. Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá RMCA. Bogotá 174pp.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2013). Informe anual de calidad del aire de Bogotá Año 2012. Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá RMCA. Bogotá 176pp.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2014). Informe anual de calidad del aire de Bogotá Año 2013. Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá RMCA. Bogotá 179pp.

Secretaria Distrital de Ambiente [SDA], Pontifica Universidad Javeriana [PUJ]. (2018). Modelo hidrogeológico conceptual del acuífero subsuperficial o somero en el perímetro urbano del distrito capital. Secretaría Distrital de Ambiente y Pontificia Universidad Javeriana.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Secretaria Distrital de Ambiente [SDA]. (2021a). Informe de Calidad del Agua Superficial Y Comunidades Hidrobiológicas En Los Parques Ecológicos Distritales De Humedal (PEDH) 2019-2020. Informe Final Resultados de La Implementación II 2020 – Programa De Monitoreo, Evaluación Y Seguimiento De La Biodiversidad En Áreas Protegidas Y Otras De Interés Ambiental En Bogotá, Con Estratégicas De Investigación Y Ciencia Ciudadana. Mayo 2021.

Secretaria Distrital de Ambiente [SDA]. (2021b). Informe de Calidad del Agua Superficial Y Comunidades Hidrobiológicas En Las Reservas Distritales de Humedal (RDH) 2021. Programa de Monitoreo, Evaluación y Seguimiento de La Biodiversidad en Áreas Protegidas y Otras de Interés Ambiental en Bogotá, con Estratégicas de Investigación y Ciencia Ciudadana. octubre 2021.

Secretaria Distrital de Ambiente [SDA]. (2021c). Parque Ecológico Distrital de Humedal Tibanica. Bogotá D.C: Secretaría Distrital de Ambiente Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad Grupo de Humedales.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2021d). Informe análisis de resultados de los monitoreos de la biodiversidad año 2021 del PEDH Tibanica. Bogotá D.C. 98 pp.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2022a). Informe anual de calidad del aire de Bogotá Año 2021. Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá RMCA. Bogotá 163pp.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2022b) Resultados de monitoreo de calidad de agua superficial enero 2022 - Programa de Monitoreo de Afluentes y Efluentes - PMAE. Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad. Bogotá.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2022c). Informe Anual Levantamiento de Línea Base de La Biodiversidad de La Reserva Distrital de Humedal (RDH) Tibanica.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2022d). Informe de Gestión Reserva Distrital de Humedal Tibanica. Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad. Bogotá D.C. 196 pp.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2022e). Documento de diagnóstico e identificación de factores estratégicos. Política Pública de Acción Climática Bogotá 2050. Recuperado de:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/documento_diagnostico_e_identificacion_de_factores_estrategicos_-_cambio_climatico.ajustado.pdf

Secretaría Distrital de Ambiente & Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2023a). Plan de Manejo Ambiental del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá. Subdirección de Políticas y Planes Ambientales Grupo de Planes de Manejo Ambiental. SDA. Bogotá 431pp. Recuperado de: https://www.ambientebogota.gov.co/plan-de-manejo-ambiental-pma-sitio-ramsar-complejo-de-humedales-urbanos-del-distrito-capital-de-bogota

Secretaría Distrital de Ambiente. (2023b). Humedal Tibanica. Recuperado el Agosto de 2023, de Humedales de Bogotá: http://humedalesdebogota.ambientebogota.gov.co/inicio/humedal-tibanica/

Secretaria Distrital de Planeación [SDP]. (2018). Diagnóstico de los principales aspectos territoriales, de infraestructura, demográficos y socioeconómicos - Bosa. Bogotá D.C: Secretaría de Planeación.

Secretaría Distrital de Planeación [SDP]. (2020). Módulos de Población. Recuperado en agosto de 2023, de DANE proyecciones de Población por Localidad: https://sdpbogota.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=2ac7960e89eb44709bc2dcae1eb96fb9

Secretaría Distrital de Planeación [SDP]. (2021). Indicadores Localidad Urbano. Recuperado el octubre de 2023, de Visor Encuesta Multipropósito: https://experience.arcgis.com/experience/dfa5a8a94d9547d1a4336e6975a13c0d/page/Indicadores/?draft=true&views=Urbano-y-rural%2C4.-Localidad-urbano

Secretaría Distrital de Planeación. [SDP]. (2021). Documento técnico de soporte. Libro 1. Componente General. Obtenido de https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/dts_libroi_componente_general.pdf

Servicio Geológico Colombiano [SGC]. (2005). Geología de La Sabana de Bogotá.

Stiles, F.G., Loreta Rosselli & Sussy De La Zerda. (2021). Una avifauna en cambio: 26 años de conteos navideños en la Sabana de Bogotá, Colombia. Recuperado de: https://asociacioncolombianadeornitologia.org/wp-content/uploads/2021/06/1-Stiles-

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

et-al.-Cambios-de-la-avifauna-de-la-Sabana-de-Bogota1-65NUMERACION-TEMPORAL.pdf

Terraza, R., Moreno, G. (2010). Mapa Geológico de la Plancha 210-Guateque. Escala 1:100.000. INGEOMINAS. Bogotá.

Therrien, M., Niño, L., Suescún, L. (2021). Estudio histórico de soporte para la actualización del Plan de Manejo Arqueológico de Bogotá. Anexos Informe Final. Bogotá: Instituto Distrital de Patrimonio Cultural IDPC); Fundación Erigaie-Max Ojeda. 928 páginas.

Thornthwaite CW, Mather RJ (1955) The water balance. Publications in climatology, laboratory of climatology. Centerton, NJ. 104 pp.

UNEP-WCMC (Comps.) (2023). The Checklist of CITES Species Website. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland. Compiled by UNEP-WCMC, Cambridge, UK. Available at: http://checklist.cites.org.

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. [UNGRD] (2019). Política nacional de gestión del riesgo de desastres. https://www.google.com/urlsa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjS1OfUqKX2AhWWSTABHaoDAYkQFnoECBMQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.idiger.gov.co%2Fdocuments%2F124190%2F452620%2FUNGRD.pdf%2Fda3d1282-d547-4701-bb53-26bb1944bf83&usg=AOvVaw19aJMb1Tr4CVntO_laTm0

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [UICN]. (2021). The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2021-1.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [UICN]. (2023). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-I. https://www.iucnredlist.org

Van der Hammen, T. (1963). Historia clima-vegetación Pleistoceno-Holoceno de Sabana de Bogotá. BOL"ETIN GEOLOGICO, VOL. XI, 108.

Van der Hammen, T., Gaviria, S.; Caro, Pablo; Padilla, Justo; Vergara, Heyley; Vargas Cuervo, Germán; Faivre, Pierre; Duarte, Rafael; Romero, Freddy; Thorez, Jacques;

Ángel, Carlos; Berrio, Juan Carlos; González, Luz Myriam; Vargas, Orlando; Cárdenas, John Fernan. (2003). Geología del Neógeno-Cuaternario. Aspectos Geoambientales de la Sabana de Bogotá. Pul.Geol. Espí- No 27; INGEOMINAS 2003.

Vallejo, A.F. (2022). Neogale frenata En: Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V. Vallejo, A. F. (eds). Mamíferos del Ecuador. Versión 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Neogale%20frenata.

Vargas Aldana, C. M. (2022). "Tinanica", un enredo multiespecie: apuntes sobre el cuidado y la defensa de un humedal en el sur de Bogotá". Trabajo Social 24 (2): 61-85. Bogotá: Departamento de Trabajo Social, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Colombia. doi: 10.15446/ts.v24n2.98356

Villalobos, F.J., & Bello, J., & Montiel, S., & Ortiz, R., & Moreno, C., & Pavón, N. P., & Hernández, H. (2000). Patrones de la macrofauna edáfica en un cultivo de Zea maiz durante la fase postcosecha en La Mancha, Veracruz, México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie), (80),167-183. ISSN: 0065-1737. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57508009.

Yopasá, J., Niviayo, M., Ospina , A., Bohórques, A., Nivia, J., Nivia , E., & Chisaba, D. (2018). Hisch Apoquen. Bogotá: CIMS.

Zambrano Pantoja, F. (2002). Comunidades y territorios: Reconstrucción histórica de Usaquén Bogotá. Impresol ediciones.

Zúñiga, H., Pinto-Nolla, M., Hernández-Camacho, J.I. y Torres-Martínez, O.M. (2002). Revisión taxonómica de las especies del género Cavia (Rodentia: Caviidae) en Colombia. Acta Zoológica Mexicana, 87: 111-123.

Zuñiga, I. Crespo del Arco, E. (2010). Meteorología y Climatología. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

ACTUALIZACIÓN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL DE TIBANICA



Cabildo Indígena Muisca de Bosa

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE
BOGOTÁ

ACTUALIZACIÓN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL DE TIBANICA

CAPÍTULO II
CAPÍTULO MUISCA DE BOSA

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE
BOGOTÁ D.C, 2025

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

TABLA DE CONTENIDO

Introducción

Metodología

ABOS (0) Principio –universo Círculo cósmico, el cosmos la faz del creador, el círculo de la vida eterna

0.1 Cosmogonía Muisca de Bosa
0.2 Mito de creación Muisca
0.3 Bochica, un Dios protector
0.4 Ley de Origen del territorio ancestral Muisca de Bosa
0.5 Territorio del Pueblo Indígena Muisca de Bosa
0.6 Ordenamiento del territorio muisca de Bosa
0.7 Plan de vida
0.7.1. Plan de Vida de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa “Palabra que cuida y protege la semilla”
0.7.1.1. Objetivos Plan de vida
0.7.2. Estantillos


Ata (1) las aguas cósmicas de las que hacen parte los TSIA/SIA (los ríos y los mares) “el sapo en acción de brincar es el signo del principio de año y del siglo”

1.1 Sitio sagrado para la comunidad Indígena muisca de Bosa
1.2 Consulta espiritual al sitio sagrado Humedal de Tibanica
1.3 Sistema Hídrico tradicional muisca de Bosa


Bozha (2) cercado que protege, resguarda. Antecedentes históricos del proceso de poblamiento

2.1 Los Muiscas – Territorio
2.2 Transformaciones territoriales después de la invasión de los españoles
2.3 Sincretismo cultural, tradiciones y costumbres
2.4 Nuevas dinámicas urbanas


Mika (3), el poder de la visión

3.1 Diálogo Intercultural Jurídico en el Territorio Muisca de Bosa

3.1.1 Consulta previa al Pueblo Indígena Muisca de Bosa

3.2 Gobierno Propio Indígena Muisca de Bosa

3.2.1 Organización del Cabildo Indígena Muisca de Bosa
3.2.2 Estructura del Cabildo en armonía con el territorio
3.2.2 Relación con otros pueblos y organizaciones indígenas

 Muyhyka (4) pensamiento, mundo espiritual y material

4.1 Proceso de delimitación y área de influencia
4.2 Territorio y biodiversidad en el Humedal Tibanica
4.3 Amenazas y problemáticas
4.4 Hitcha Guaia: Madre tierra
4.5 Visión ancestral del Territorio
4.6 Seres del cielo y la tierra presentes en el Humedal de Tibanica

4.6.1 Avifauna Presente en El Humedal de Tibanica
4.6.2 Especies de fauna y su etnozoología.
4.6.3 Especies de flora y su etnobotánica.

 Hisqa (5) medicina, sanar. Calendario Muisca

5.1 Calendario Muisca

5.1.1 Ciclos y movimiento del Sol
5.1.2 Ciclos y fases de la Luna
5.1.3 El calendario Muisca y su relación con el cusmuy
5.1.4 Ritualidad asociada al calendario Muisca
5.1.5 Ritual bendición de la semilla (febrero 2)
5.1.6 Rituales de cambio de fuego
5.1.7 Rituales de círculo de palabra
5.1.8 Rituales de pagamento
5.1.9 Rituales de partería
5.1.10 Otros rituales

REFERENCIAS

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. *Pagamento en Humedal de Tibanica con saga María de la Cruz, Cabildo Indígena Muisca de Bosa*
Figura 2. *Pagamento Humedal de Tibanica, con Mamo Ramón Gil, Cabildo Indígena Muisca de Bosa*
Figura 3. *Pagamento Humedal de Tibanica con Mamo Ramón Gil y Saga María de la Cruz, Cabildo Indígena Muisca de Bosa*
Figura 4. *Imagen Cusmuy de Bosa*
Figura 5. Laguna Sagrada de Chisacá. Localidad Sumapaz
Figura 6. Pagamento a Cerro Gordo. Municipio Mosquera, Cundinamarca.
Figura 7. Localización de Cerro Gordo en relación con humedal de Tibanica.
Figura 8. Pagamento a Cerro Gordo. Municipio Mosquera, Cundinamarca
Figura 9. *Pagamento a la Laguna Sagrada de Chisacá. Localidad Sumapaz*
Figura 10. *Líneas de solsticios sobre Bosa evidenciando las conexiones espirituales con otros lugares sagrado*
Figura 11. *Líneas de conexión entre lagunas*
Figura 12. *Laguna de Guatavita.*
Figura 13. Cartografía aproximada de la tenencia de la tierra en Bosa (1850 a 1875) Fuente: (CINEP, 1981)
Figura 14. *Zonas arqueológicas de Soacha, Cundinamarca*
Figura 15. Recorrido y actividad de puesta en común del uso de las especies presentes en el humedal de Tibanica.
Figura 16. Recorrido y actividad de puesta en común del uso de las especies presentes en el humedal de Tibanica.
Figura 17. Categoría de usos registrados para especies de Flora Humedal Tibanica
Figura 18. Piedra negra grabada departamento de Cundinamarca
Figura 19. Diapositiva que muestra las líneas arqueo astronómicas de la salida del sol desde la Plaza de Bolívar.
Figura 20. Estructura de la casa Cusmuy ejemplificando como su arquitectura y posición del fuego refleja las concepciones asociadas al calendario Muisca.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Pagamentos realizados en el Humedal Tibanica.
Tabla 2: Especies de fauna vistas en el taller participativo y otras especies con nombre común en Muysc cubun
Tabla 3. Convenciones de los usos de especies de Flora.
Tabla 4. Especies de flora y sus usos en la Reserva Distrital de Humedal Tibanica.

2. CAPÍTULO MUISCA DE BOSA

Introducción

La Tchupqua (Humedal) de Tibanica, es un tesoro natural enclavado en el territorio ancestral de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa, más que un ecosistema de vital importancia para la biodiversidad y el equilibrio ambiental, el Humedal es un lugar sagrado, un epicentro de conexión espiritual y reflejo vivo de una identidad cultural milenaria.

A lo largo de los siglos, este territorio a ha sido testigo de las tradiciones, rituales e historias transmitidas de generación en generación por miembros de la Comunidad Muisca, un lugar donde el agua refleja la memoria de los ancestros, donde los árboles susurran antiguas enseñanzas y donde cada rincón guarda un vínculo sagrado con lo territorial y espiritual.

A pesar de tener una gran riqueza e importancia, La Tchupqua (Humedal) de Tibanica ha venido enfrentando una serie de desafíos contemporáneos, como la degradación ambiental, la urbanización acelerada y la presión de la actividad humana desbordada. En este contexto, surge una dualidad que debe ser abordada con sensibilidad y respeto: la necesidad de preservar la herencia ancestral de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa y al mismo tiempo, cumplir con las normativas y políticas de conservación ambiental.

Este documento tiene como objetivo explorar esta compleja intersección entre la cultura ancestral y la gestión contemporánea de la Tchupqua (Humedal) de Tibanica, Se basa en el conocimiento profundo y la experiencia compartida por la Comunidad Muisca de Bosa, así como en los principios de sostenibilidad, equidad y respeto por la diversidad cultural.

A través del diálogo intercultural, la colaboración activa y el compromiso con la justicia ambiental, buscamos encontrar caminos hacia una gestión integrada y armoniosa del Humedal de Tibanica que honre tanto su valor ecológico como su significado ancestral, cultural y espiritual para la Comunidad Indígena Muisca de Bosa. En este viaje, invitamos a todas las partes interesadas a unirse en un esfuerzo colectivo por la protección y la revitalización de este patrimonio compartido para toda la humanidad.

La Comunidad Indígena Muisca de Bosa busca un equilibrio entre el reconocimiento de la herencia ancestral y la necesidad de cumplir con las normativas actuales de protección ambiental, es por ello que en este documento se busca:

1. **Diálogo intercultural:** Facilitar un diálogo continuo entre la comunidad indígena y las autoridades ambientales para encontrar puntos en común y soluciones mutuamente beneficiosas. Es importante reconocer y respetar las creencias y prácticas culturales de la comunidad Muisca, al mismo tiempo que se busca cumplir con las regulaciones ambientales.

2. **Reconocimiento de la territorialidad ancestral:** Promover el reconocimiento oficial de la territorialidad ancestral de la comunidad Muisca sobre el Humedal, lo que puede implicar la inclusión de sus perspectivas y conocimientos en los planes de gestión y conservación del humedal.

3. **Educación y sensibilización:** Realizar actividades de educación ambiental y sensibilización tanto dentro de la comunidad como entre otros actores involucrados en la gestión del Humedal. Esto puede ayudar a fomentar un mayor entendimiento y respeto mutuo entre todas las partes interesadas.

4. **Colaboración para la gestión:** Fomentar la colaboración entre la comunidad Muisca, las autoridades ambientales y otros grupos interesados en la gestión del Humedal. Esto puede implicar la creación de comités de gestión inclusivos que incorporen las voces y perspectivas de la comunidad indígena.

5. **Desarrollo de planes de manejo participativos:** Elaborar planes de manejo del Humedal de manera participativa, que integren los conocimientos tradicionales de la comunidad Muisca con las mejores prácticas de conservación ambiental. Estos planes deben ser flexibles y adaptativos para satisfacer las necesidades cambiantes del ecosistema y de la comunidad.

6. **Reivindicación cultural a través del uso de la lengua y nomenclatura propia:** Utilizar la lengua y nomenclatura que refleje la cultura y territorialidad del Pueblo Muisca para nombrar y describir el Humedal en documentos oficiales y comunicaciones relacionadas. Esto puede contribuir a fortalecer el sentido de identidad y pertenencia de la comunidad Muisca hacia el Humedal.

   Al abordar estos aspectos de manera colaborativa y respetuosa, se puede avanzar hacia la protección y gestión sostenible del Humedal, reconociendo y valorando la importancia cultural y espiritual que tiene para la Comunidad Muisca de Bosa.

Este capítulo con enfoque diferencial propio de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa que hace parte del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del humedal de Tibanica, trae una serie de elementos de gran importancia desde una visión propia, tomando como base la ley de origen, justicia propia, gobierno propio antecedentes históricos y memoria viva de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa.

El presente documento reivindica y se hace respetar el ordenamiento del territorio desde una visión ancestral, por esta razón la numeración presente en el documento tiene un significado y valor para la Comunidad Indígena Muisca de Bosa, en el que se busca recuperar la identidad lingüística muisca (lengua Muysccubun) en el contexto colombiano, la siguiente información ha sido tomada de Pueblos Originarios: escritura y simbología (s.f.).

"José Domingo Duquesne afirma que las voces numerales tenían diferentes significados, 'todos alusivos a las fases de la luna, a las labores de sus sementeras y a las supersticiones de su idolatría.' Presenta como descubrimiento propio los signos con los que él dice que expresaban los números (…)" Duquesne y Humboldt (s.f.).



Ata (1) (los ríos y los mares) "el sapo en acción de brincar es el signo del principio de año y del siglo".



Bozha (2) cercado que protege, resguarda. Antecedentes históricos del proceso de poblamiento.



Mika (3) el poder de la visión Dos ojos abiertos, parte también del disco lunar



Muyhyka (4) el pensamiento del mundo espiritual y materia, dos ojos cerrados.



Hisqa (5) medicina, sanar, Dos fisuras unidas, las bodas del Sol y la Luna. Luna Nueva.

Es de resaltar que el proceso de actualización del humedal de Tibanica realizado Con el Cabildo Indígena Muisca de Bosa se da en marco de un proceso consulta del proceso de Consulta Previa para la "*actualización al plan de manejo ambiental del parque ecológico distrital humedal de Tibanica*" con la protocolización de la ruta metodológica el 23 de marzo de 2022, y así cumplir la meta de la formulación y actualización del 100% del Plan de Manejo Ambiental.

Metodología

La recolección de datos e ideas plasmadas en el presente documento se desarrollaron a través de actividades propias como: círculos de palabra, consulta espiritual con el Hade Ramon Gil, rituales de armonización, pagamentos, entrevistas, talleres participativos y recorridos por el territorio (Humedal de Tibanica y corredores verdes) recogiendo la memoria viva del territorio a través de mayores, mayoras, sabedores, sabedoras, líderes, lideresas y comuneros, basándose en metodologías participativas, elaboradas por el equipo de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa, siguiendo las tradiciones, prácticas culturales y estrategias descritas a continuación:

1. Selección de métodos participativos: En colaboración con la comunidad desde el consejo de territorio se seleccionaron los métodos participativos más adecuados para recolectar datos y generar ideas se propusieron realizar círculos de palabra, consultas espirituales, rituales de armonización, pagamentos, entrevistas, talleres participativos y recorridos por el territorio.
2. Diseño de actividades: Se diseñaron actividades específicas basadas en los métodos seleccionados. Por ejemplo, planificar fechas y lugares para los círculos de palabra, coordinar con líderes espirituales para las consultas espirituales, organizar rituales de armonización en lugares sagrados, etc.
3. Implementación de actividades: Actividades planificadas en colaboración con la comunidad. Respetando los tiempos, protocolos, tradiciones y costumbres durante la implementación.
4. Recopilación de datos: Durante las actividades se recopilaron datos relevantes, incluyendo historias, conocimientos tradicionales, experiencias y percepciones de la comunidad sobre el territorio y su historia.
5. Análisis de datos: Se analizaron los datos recopilados de manera colaborativa con la comunidad. Esto implicó que se identificaran temas comunes, patrones y relaciones entre los datos.
6. Elaboración de ideas y narrativas: se utilizaron los datos analizados para elaborar ideas y narrativas que reflejan la perspectivas, aspiraciones, visiones y deseos de la comunidad.
7. Documentación y divulgación: Documentar el proceso y los resultados de manera que sea accesible y comprensible para la comunidad y otros interesados,

También se acudió a la revisión de fuentes secundarias como documentos escritos, cartillas y demás publicaciones oficiales del Cabildo permitiendo una guía y construcción de la narrativa del documento manteniendo un énfasis y una tradicional propia de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa.

En este contexto, es importante conocer el territorio como un eje fundamental para la comunidad y reconocer en el espacio geográfico su visión como un sitio sagrado donde se articula un diálogo de saberes, costumbres, tradiciones y espiritualidad que permite la pervivencia cultural, costumbres y tradiciones que la hace auténtica y diferencial entre otras comunidades presentes en el territorio.

La recolección de toda la información permitió la construcción del presente documento, que permitió recobrar la memoria viva de los comuneros a través de relatos de vivencias particulares que permitieron una construcción colectiva, rescatando prácticas y saberes propios y problemáticas presentes en el humedal.

La elaboración del presente capítulo, resulta clave para el proceso de construcción del plan de acción final en la formulación del PMA del humedal de Tibanica, que permitirá el desarrollo de acciones para la recuperación y conservación de este sitio sagrado de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa.

ABOS (Principio – Universo) Círculo cósmico, el cosmos, la faz del creador, el círculo de la vida eterna

En los siguientes subcapítulos se narran los mitos y leyendas del Pueblo Indígena Muisca de Bosa, allí se expresa su pensamiento a través de la cosmogonía, el mito de creación y la leyenda de Bochica. Al igual, se da a conocer la ley de origen, el ordenamiento de su territorio y la formulación de su Plan de Vida.

0.1 Cosmogonía Muisca de Bosa

En el principio era todo oscuridad y éste se llamaba Umzha, solo existía Fihizca, el alma y el aliento del universo, cuando Fihizca despertó surgieron en su pensamiento Bagüe, la gran Madre y Tchiminigaghoa, el Gran Padre.

La gran Madre, la sabia llamada por nuestros abuelos Bagüe, se encontraba allá en Tomsa en el ombligo del universo allí estaba con Tchiminigaghoa, el Tchipaba, ella guardaba en su memoria prodigiosa todo el paraíso, el cosmos o Abos, junto con astros, estrellas, luceros lo mismo que el padre, pero ellos no querían crear, sin embargo deseaban ser parte de la vida, ser parte de la gente por eso ellos se abrazaron y de su abrazo nace Chiminigagua que es la luz y que contiene ambos principios, el masculino y el femenino, su presencia resplandeciente empieza a desplazar a Umzha (la oscuridad).

Chiminigagua ilumina todo lo que estaba en la memoria de la Gran Madre Bagüe, e ilumina los sueños de Tchipaba, el Gran Padre, así es como el paraíso comienza a ocupar espacio.

Tchiminigaghoa le dio a Chiminigagua dos semillas de quinua y Bagüe le dio cuatro semillas de maíz de distintos colores. Después del interior de Chiminigagua salieron dos aves negras de cuyos picos salieron unos rayos de luz que se esparcieron por todo el universo. De las semillas de maíz y del fihizca de Chimingagua (su aliento) surgieron Hicha la diosa de la tierra, Fiba el dios del aire y del viento, Gata el dios del fuego y Sie la diosa del agua. De la semilla de quinua nació un hombre de piel dorada, Sua, y de la semilla de maíz nació una mujer de piel plateada, Chie, quienes después de muchos años fueron el sol y la luna.

En el pensamiento Muisca de Bosa existen edades del mundo, una de suma importancia es la tercera edad llamada Zaita Caguequa “lo que existió al principio del universo”, en esta edad los dioses dieron forma a Quyca “el mundo” a Guatquyca “el mundo de arriba” y a Tynaquyca “el mundo de abajo” y bajo Muysquyca “la tierra de los Muiscas” pusieron grandes troncos de Guayacan para sostenerla.

Luego de un tiempo nacen los dioses gigantes Chaquen dios de los límites, las ceremonias, las fiestas sagradas y la guerra y Nemcatacoa o Fo dios de la embriaguez, la irreverencia, la música y la danza. El tercero fue Guahaioque dios de la muerte. La cuarta fue Fahaoa diosa de la neblina y de las nubes. La quinta fue Hichu diosa del hielo y de la nieve. El sexto fue Pquahaza dios del rayo. El séptimo fue Cuchavira dios de la medicina y del arcoíris, mediador entre dioses y hombres. El octavo fue Chibchacum dios protector de los muiscas.

0.2 Mito de Creación Muisca de Bosa

La leyenda de Bachué es una narración ancestral arraigada en la rica tradición cultural de la cultura muisca, Pueblo indígena que habita los Andes colombianos. Esta antigua leyenda ha sido transmitida de generación en generación y ofrece una visión fascinante sobre los orígenes de la humanidad y la compleja relación entre los seres humanos y la naturaleza.

Bachué, es venerada como la madre primigenia de los muiscas, según la cosmovisión muisca, emerge de las profundidades de la Laguna de Iguaque junto con un niño, marcando el inicio de la existencia humana según su creencia. A lo largo de su vida, Bachué desempeña un papel fundamental en la propagación de la humanidad, enseñando valores sagrados como la paz y el equilibrio con el entorno natural.

El retorno de Bachué a la laguna de Iguaque, donde desaparece misteriosamente con su compañero, simboliza un poderoso ciclo de vida, muerte y renacimiento, reflejando la profunda conexión entre los seres humanos y la tierra. Esta leyenda no solo ofrece una explicación mítica sobre los orígenes del pueblo muisca, sino que también revela su profundo respeto por la naturaleza y su sentido de comunidad.

La leyenda de Bachué es solo una de las muchas historias míticas que conforman el rico tejido cultural de los muiscas, un pueblo indígena que habitaba las tierras altas de los Andes en lo que hoy es Colombia. Estas narrativas no solo ofrecen relatos fascinantes sobre los orígenes de la humanidad y la naturaleza, sino que también revelan profundas creencias y valores arraigados en la cosmovisión muisca.

El Cabildo Indígena Muisca de Bosa, en su trabajo de reconstrucción de la ley de origen, ha arrojado luz sobre el pensamiento muisca a través de sus mitos y leyendas. Estos relatos no solo son historias fantásticas, sino que constituyen una guía esencial para mantener el orden y el equilibrio del mundo, así como para preservar la identidad y la continuidad de los pueblos ancestrales.

En este contexto, la ley de origen, compuesta por diez principios fundamentales, se erige como una piedra angular en la comprensión de la cosmovisión muisca y en la preservación de su legado cultural. Estos principios, que abarcan desde la reciprocidad y el respeto por la vida hasta la autodeterminación y la espiritualidad, ofrecen un mapa para el buen vivir y la armonía con el entorno. Veamos algunos:

1. *Todos somos gente y hermanos: es el reconocimiento de que todos somos iguales y de que todos tenemos derechos y deberes.*
2. *Todo nace desde la pareja y la familia: es el principio que se refiere a la dualidad, al equilibrio, a la enseñanza desde la familia.*
3. *Quienes mueren, coexisten con nosotros y otros mundos: hace referencia a distintos planos de existencia, a distintos mundos y niveles de comprensión de la vida.*
4. *Alimentar a los ancestros: es el valor de la reciprocidad, es el pagamento como forma de retribución de lo recibido, pero así mismo, la forma de ordenar los desequilibrios del pensamiento, la familia y la comunidad.*
5. *El territorio es un todo cósmico: el territorio es la base de la Ley de Origen, es la existencia misma del ser Muisca, por tal razón debe cuidarse y protegerse, es la base de la recuperación cultural.*

6. *La colectividad como unidad: es el principio de unidad, de pensar, de trabajar, de compartir en comunidad.*
7. *Todo se comparte: en la medida en que todos somos iguales y pensamos colectivamente, podemos compartir el alimento, la vida, el pensamiento, la lucha por la reivindicación y la recuperación por el territorio.*
8. *Proteger la vida y la identidad como Muisca: es el deber como Muisca proteger el territorio, la cultura, los usos y costumbres, las tradiciones, la vida y la identidad como derecho de pervivencia como pueblo indígena.*
9. *Todo tiene memoria: se refiere al tiempo, a la espiral que conecta a los ancestros y abuelos con las generaciones actuales, al ejercicio de recordar en la práctica.*
10. *No hacer daño: se refiere a pensar y actuar dulcemente, sin envidias, ni chismes, ni habladurías, sin afectar a la armonía del territorio."*

Para el Pueblo Indígena Muisca de Bosa, es fundamental resguardar los mandatos de su Ley de Origen al momento de interrelacionarse con el humedal de Tibanica, como sitio sagrado, resulta prioritario en el momento de intervenir este ecosistema estratégico.

0.3 Bochica, un Dios protector

Rozo (1997) recopila la narración del pueblo Indígena Muisca de Bosa, en su mito de Bochica:

"Vino a esta tierra, de la parte del oriente un hombre blanco con vestido largo y cabello rubio, hasta los hombros; el cual les predico y enseño el camino de su salvación, esta caminaba en un camello que truju consigo, que no se había visto por acá, y ellos le pintaban con señas, y les enseñó a baptizar los niños, en nacimiento. Y aquí les quedo esa costumbre que hoy tienen, de llevar las criaturas recién nacidas, a lavar al rio, este hombre fue tenido en gran veneración y cuando iba a predicar a unos pueblos a otros, dicen que se la abrían los caminos y se allanaban las sierras, y la gente que le seguía iba por estos caminos abiertos, a pie con gran reverencia.

(…) de haber venido a él, veinte edades y cuenta cada edad setenta años, un hombre no conocido de nadie, ya mayor en años cargado de canas, el cabello y barba largas hasta la cintura, cogida la cabellera con una cinta, de quien ellos tomaron traer con otras el cabello cogido como los traen, y el dejarles crecer, Andaba por el suelo sin ningún calzado, una amagalafa puesta con nudo hecho con las dos puntas sobre el hombro derecho y por vestido una túnica sin cuello hasta las pantorrillas (…) dicen que vino por la parte del este, que son

los llanos que llaman continuados de Venezuela y entro a este reino por el pueblo de Pasca al sur de esta ciudad de Santafé.

Desde allí vino al pueblo de Bosa donde se le murió un camello que traía cuyos huesos procuraron conservar los naturales, pues aún hallaron algunos los españoles en aquel pueblo cuando entraron, entre los cuales dicen que fue la costilla que adoraban en la lagunilla llamada Baracio, los indios de Bosa y Soacha. A este pusieron dos o tres nombres según la variedad de lenguas que había por donde pasaba (…) Y así en este valle de Bogotá comúnmente lo llamaban Chimizapagua, que quiere decir mensajero de Chiminigagua, que es aquel supremo dios a quien conocían por principio de la luz de las demás cosas porque gagua en su lengua es lo mismo que el sol por la luz que tiene.

Otros le llamaban a este hombre Nemterequeteba, otros le decían Xue. Este les enseñó a hilar algodón, y tejer mantas, porque antes de esto se cubrían los indios con unas planchas que hacían en algodón en rama, atadas con unas cordezuelas de fique unas con otras aun como gente ruda. Cuando salía de un pueblo dejaba los telares pintados en una piedra lisa y bruñida, como hoy se ven en algunas partes por si se les olvidaba lo que les enseñaba, como se olvidaron de otras muchas cosas buenas que dicen les predicaba en su misma lengua en cada pueblo, con que quedaban admirados.

Desde Bosa fue al pueblo de Hontibon, al de Bogotá, Serrezuela y Zipacón a donde dio la vuelta a la parte del norte por las faldas de la sierra, yéndose abriendo los caminos allí y en todo lo demás que anduvo por las montañas y arcabucos fue a parar al pueblo de Cota adonde después en reverencia hicieron santuarios y entierros los más principales indios, de donde fue prosiguiendo su viaje por el nordeste hasta llegar a la provincia de Guane allí los indios lo retrataron muy a lo tosco en unas piedras que hoy se ven unas figuras dentro de las cuevas donde se recogía a las márgenes del gran río Sogamoso, desde Guane volvió hacia el este y entró en la provincia de Tunja y valle de Sogamoso a donde se desapareció.

Luego cuando, Chibchachum produjo una inundación que cubrió el mundo la sabana "se determinó Por mejor consejo de ir con la queja a pedir remedio al dios Bochica, ofreciéndole en su templo clamores, sacrificios y ayunos, después de lo cual una tarde, reverberando el sol en el aire se escuchó un ruido contra esta sierra de Bogotá, se hizo un arco iris como suele naturalmente en cuya clave y capitel se apareció resplandeciente una figura de un hombre representando a Bochica con una vara de oro en su mano y llamando a voces desde allí a los caciques más principales, que acudieron en brevedad con sus vasallos, les dijo desde lo alto "he oído sus ruegos y condolido de la razón que tenéis en las quejas que dais

de chibchacum, me ha parecido venir a daros favor en reconocerme y a pagarlos en remediar la necesidad en que estáis, pues tanto toca a mí provincia, así que aunque no os quitare los dos ríos porque algún tiempo de sequedad los habréis menester y diciendo y haciendo arrojo la vara de oro hacia Tequendama y abrió aquellas peñas por donde ahora pasa el rio, pero como la vara era delgada no hizo tanta abertura como era menester para las muchas aguas que se juntaban en los inviernos, pero al fin quedo la tierra libre para poder sembrar y tener el sustento y ellos obligados a adorar y hacer sacrificios como lo hacen en apareciendo el arco aunque llenos de temores por que después les puso Chibchacum de que habían de morir muchos en apareciéndose el arco. Pero el castigo que al él le había dado Bochica por el hecho de cargar en sus hombros toda la tierra y que la sustentara, lo cual antes de esto dicen lo sustentaban sobre unos grandes Guayacanes. Y es esa la razón por que ahora tiembla la tierra lo que antes de esto no hacía porque como le pesa mucho, al mudarla de un hombro al otro, le hace que se mueva y temblé toda ella" (Rozo, 1997. pág. 34, 35, 36).

El mito de Bochica es una de las más importantes dentro de la mitología Muisca, y relata la llegada de una deidad quien trajo conocimiento y orden a las tierras de los muiscas en lo que hoy es Colombia.

Según el mito, Bochica era una deidad benevolente, representada como un anciano sabio y bondadoso. Se dice que Bochica descendió del sol para ayudar a los muiscas en un momento de crisis. Su llegada coincidió con una época de caos y sufrimiento causada por Chibchacum que creaba desastres naturales y desorden en la tierra.

Bochica, con su bastón de oro, realizó varios actos milagrosos que marcaron la historia de los muiscas. Uno de sus más famosos milagros fue la apertura de las peñas de Tequendama con su bastón, permitiendo que las aguas del río pudieran fluir y así remediar una inundación que asolaba la región. Además, Bochica enseñó a los muiscas importantes conocimientos y habilidades, como la agricultura, la alfarería y la construcción de viviendas.

Se dice que Bochica también impuso leyes y normas morales, fomentando la justicia y el respeto entre los muiscas, destaca la importancia del conocimiento, la bondad y el orden en la sociedad. Su legado perdura en la memoria colectiva de los pueblos indígenas de Colombia, y su figura sigue siendo venerada como un símbolo de sabiduría y justicia.

0.4 Ley de origen del territorio ancestral Muisca

La ley de origen es el ordenamiento generado desde el nacimiento de la vida y que la tradición cultural y comunitaria ha transmitido y difundido de manera oral y de generación en generación, son los saberes, conocimientos, costumbres, reglas, principios y valores; el obedecer este mandato garantiza la armonía entre la naturaleza, el ser humano y todo lo que habita este territorio.

A continuación, compartimos una narración sobre la Ley de Origen y el territorio, que permite una explicación sobre Bogotá como territorio ancestral Muisca y de los sitios sagrados en conexión con el ordenamiento y la pervivencia cultural y física del Pueblo Muisca:

"Me llaman Bogotá, así me han nombrado desde hace pocos siglos, pero mi vida en este espacio que habito es inconmensurable, no tiene posibilidad de contarse en el tiempo del humano, mi origen es ancestral. Soy el fuego, soy la tierra, soy el agua, y soy el aire; no tengo fronteras, soy uno con el universo y, por tanto, soy la fuerza de vida que crece en forma de espiral y fluye en permanente movimiento.

En mi nacimiento recuerdo a mi bella madre cantando el origen de la vida, enseñándome a reconocer mi cuerpo-laguna, a proteger mis cerros orientales; y cuando ya era consciente de mis aguas, de mis páramos, de mis ríos, de mis quebradas, de mis pantanos y humedales, en ellos mismos comenzaba a germinar la semilla de luz que hoy da vida a todo lo que nos rodea.

Alrededor de mis aguas se han podido desarrollar pequeñas y grandes comunidades de gente, algunas han sobrevivido hasta hoy, realizando ofrendas y cuidando de mis territorios, al menos así es el caso de los Muiscas.

En los últimos tiempos, mi cuerpo también se ha convertido en el refugio para otros miles de personas que han buscado un nuevo inicio para ellas y sus familias, luego de haber quedado en desequilibrio, por cuenta de los impactos del conflicto político, social y armado que afecta las extensiones de mi cuerpo y a las personas que allí han habitado.

En mi cuerpo también se observa ese maltrato, esas heridas abiertas de una tierra que explotan robando de mis adentros mis frutos, sin pedir permiso o dejar ofrenda.

Me es difícil comprender porque talan mis árboles o excavan mis cerros, y aunque intento soplar más fuerte para darles de mi aliento, a veces parece que me estoy ahogando.

Mis ríos se han ido taponando y mis aguas se han venido contaminando por este enorme abuso sobre mi cuerpo, aun así, resisto y desde lo más profundo de mi fuego bombeó energía para limpiar mi cuerpo y seguir dando sustento a quienes me habitan. Porque su vida es también mi vida y es inmenso el amor que les profeso.

Es tiempo de recordar que Bogotá es territorio de origen Muisca y que a través de las políticas públicas de la ciudad se armonizará el ordenamiento ancestral de mi ser, junto a la ley de origen de este lugar que habitan; porque soy territorio, tengo mi pensamiento, mi espíritu y mi memoria que habla a través de la voz de sus gentes, y ustedes nacieron de mi vientre y hoy son las generaciones que me habitan, me siguen nutriendo y llenando de diversidad cultural mis aguas." (Henao Neuta, et al. 2022. Pág. 7).

El derecho mayor es la aplicación de la Ley de origen en todos los actos que se realizan en el diario vivir, es denotar que antes de que existiera el ser humano, el territorio ya ordenaba la vida y encontraba su manera propia de legislar y gobernar.

Estas normas y principios que comprendieron los antiguos perduraron en el tiempo y se siguen aplicando en la base de la comunidad que es la familia y espacios comunitarios debido al estrecho relacionamiento con su territorio y sitios sagrados.

Este entendimiento de la Ley de origen está intrínsecamente relacionado con la comprensión del territorio, cuando hablamos de territorio desde la cosmovisión Muisca de Bosa, hablamos de un concepto complejo, en el (CIMB 2020) se describe así:

"Lejos de pensarse en un espacio físico que se circunscribe por unas fronteras previamente establecidas, la comunidad identifica como parte de su soberanía o de relacionamiento comunitario, diversos lugares ubicados en lo que actualmente se conoce como el Altiplano Cundiboyacense, estableciendo conexiones energéticas, entre lo físico y lo espiritual. Siendo un todo de relación entre lo individual, lo natural y lo comunitario".

0.5 Territorio del Pueblo Indígena Muisca de Bosa

El concepto de territorio está sujeto a una multidimensionalidad de significados. Entre ellos, uno arraigado es el de la tenencia y propiedad, pero sobre todo del uso y disfrute de la tierra

que se ha heredado de generación en generación. Este también fue el medio de sustento y de unidad familiar, en el que con el fruto del trabajo agrícola se desarrolló una comunidad durante siglos y logró con la bondad del territorio garantizar la alimentación de su población. Pero el territorio no sólo es la tenencia, el trabajo o el disfrute, es también la espiritualidad, el pensamiento y la memoria; son las relaciones sociales y culturales que allí se desarrollan; es el ordenamiento que está dado desde antes de la existencia del ser humano; son las creencias y las prácticas que interactúan en él para que una comunidad lo sienta propio, para que pueda comprenderlo y ordenarse con él.

En la concepción de territorio del Pueblo Muisca de Bosa no existen límites definidos, sino más bien interactúan una red de lugares sagrados que hacen parte del ordenamiento ancestral del territorio, en los cuales las comunidades indígenas originarias de Bogotá tienen como responsabilidad el cuidado, respeto y ofrenda a los ríos, lagunas, cerros, humedales, cementerios u otros en donde existe una conexión energética más profunda.

La identidad indígena, basada en la tradición y legado de los antiguos, está arraigada profundamente al territorio y este ha sido el que ha garantizado y garantizará la pervivencia del Pueblo Muisca de Bosa.

En el territorio se tejen las relaciones sociales con la naturaleza, es donde se concreta el existir humano; apropiarse de la naturaleza pasa por la creación social del uso de la tierra, a partir de las identidades culturales del pueblo Muisca de Bosa, en el territorio no se pueden separar los sistemas vivos, los objetos y las acciones humanas que complementan la vida; situación que permite observar que el territorio no es estático, por el contrario, es un proceso permanente y continuo donde se elaboran relaciones sociales que superan la dualidad naturaleza/sociedad impuesta.

0.6 Ordenamiento del territorio Muisca de Bosa

En el Plan de vida, permite entender el propósito de la relación del territorio indígena como eje articulador del agua:

"Los planes de ordenamiento territorial no cuentan con un enfoque étnico y por ende la visión de la comunidad originaria del territorio que ha tenido como principio, la ordenación alrededor del agua no se evidencia en este instrumento." (CIMB, 2020, 78)

La protección del humedal de Tibanica, al igual que de todo el territorio, es vital para el ordenamiento, mantenimiento y sostenimiento de la vida en la Tierra. La ley de origen, acorde al Pueblo Muisca de Bosa es la ley del Universo, son las ordenanzas que entregaron las fuerzas creadoras de todo lo existente para vivir en armonía con el territorio. Todo tiene un orden, todo se regula por la energía de Chiminigagua y como seres humanos, al igual que los demás seres con quien se comparte esta existencia, habitan en el cuerpo de la Madre Tierra y se debe aprender a vivir en reciprocidad con ella.

El origen para el Pueblo Muisca de Bosa nace en las lagunas y, por lo tanto, todas ellas representan el vientre de la madre. Este entendimiento se realiza desde la comprensión del mito de madre Bachué, quien nace junto al padre Sue, en la laguna de Iguaque, puebla el territorio y enseña los primeros principios de la Ley de Origen. Una vez hecha la tarea que tenía en vida, regresa junto al padre a la laguna de origen y se convierten en serpientes que protegen este sitio sagrado y los mundos debajo del agua.

0.7 Plan de Vida

El Plan de vida integra las cosmovisiones, cosmogonías, los principios de vida y las formas de entender y ordenar el territorio de los pueblos indígenas. Es la guía para la acción, la ruta para volver a lo propio y pervivir en el tiempo. Es la meta, el objetivo y la postura frente a visiones del mundo como la del desarrollo. Es el futuro que la comunidad ha pensado para sus hijas e hijos, para sus nietos y nietas, y a su vez se ancla en el pasado que heredaron de los ancestros y que siguen firmes en defender.

El Plan de Vida es formalizado a través de un documento que se construye de manera comunitaria a partir de un autodiagnóstico; y son a la vez los caminos, algunos ya transitados, otros en trocha que hay que deshierbar; todos ellos que guían a la comunidad y que la comunidad misma actualiza constantemente dadas las transformaciones y las dinámicas cambiantes de la cultura.

El Plan de vida, se formuló en el marco del cumplimiento de la sentencia de Tutela No. 25000-23-41-000-2015-00873-01 del 4 de agosto de 2016 de la Sala de lo Contencioso Administrativo, Sección Quinta del Consejo de Estado en el marco de los acuerdos de la consulta previa realizada por el Cabildo Indígena Muisca de Bosa en el marco de la emisión y modificación del Plan Parcial El Edén – El Descanso, comprendido en el Decreto 521 de 2006 y modificado mediante el Decreto 521 del 2023.

En este ejercicio de formulación del Plan de Vida, se han establecido 134 iniciativas comunitarias, las cuales fueron agrupadas en 17 grandes proyectos con sus componentes, identificando además, las competencias misionales de cada entidad de la administración distrital de Bogotá, con el propósito de determinar su pertinencia, conveniencia e inclusión en las metas, programas, planes de acción y líneas de inversión de las entidades de la Administración de Bogotá que contemple la aplicación del componente diferencial étnico, en cumplimiento al Acuerdo número dos de la consulta previa que determina:

"Una vez formulado el Plan de vida de la comunidad Muisca de Bosa, la Alcaldía Mayor de Bogotá a través de las entidades competentes, garantizará los montos o partidas presupuestales dentro de sus proyectos de inversión, conforme su misionalidad institucional, para la implementación de los planes, programas y proyectos priorizados del plan de vida, a través de sus Planes de Desarrollo Distrital" (CIMB 2020).

La construcción del documento constituye un instrumento de articulación distrital en los Planes de Desarrollo y en los demás instrumentos de planificación gubernamental y no gubernamental con el fin de apoyar de manera decidida la ejecución de proyectos de fortalecimiento territorial en lo organizativo, cultural, social, económico y demás aspectos de la vida comunitaria, en armonía con los usos y costumbres, autonomía y derecho propio.

0.7.1. Plan de Vida de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa "Palabra que cuida y protege la semilla"

Como pueblo originario de Bogotá se construye el documento plan de vida de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa "Palabra que cuida y protege la semilla"; en este orden de ideas, desde la visión de la comunidad se identifican siete estantillos: territorio, educación propia, cultura, economía, sostenibilidad propia, medicina tradicional y salud, espiritualidad y pensamiento propio, gobierno y justicia propia.

En honor a los "mayores" que con sus manos cuidaron este territorio, los sembraron, lo bañaron, regaban los cultivos, pescaban "cangrejos" en el agua del río Tunjuelito y el río Bogotá, coexistieron con las plantas, animales, los espíritus del territorio; dejaron su legado histórico y cultural para que hoy se dé un mensaje de resistencia a la sociedad mayoritaria como lo expresan "los mayores" pues se sabe que su dinámica sociocultural se transforma con la imposición de políticas externas. Por ello, se entiende que el estado tiene una deuda con la comunidad. En este sentido, es relevante hacer memoria de las enseñanzas de los abuelos, significar el legado que transita en los apellidos Cobos, Chiguasuque, Garibello,

Neuta, Orobajo, Fitata, Tunjo entre otros, es decir que la Comunidad Indígena Muisca de Bosa está viva socioculturalmente y quiere seguir viviendo todo su legado, sin miedo a que la sigan deteriorando al punto del exterminio cultural.

0.7.1.1. Objetivos Plan de Vida

Objetivo General

Pervivir como pueblo Indígena Muisca de Bosa, originario de territorio de Bogotá y empoderado, mediante el fortalecimiento e implementación de acciones de autonomía y gobierno propio en el marco del buen vivir, mediante la inclusión de los "estantillos" de la visión propia de futuro, en los planes de desarrollo y de los demás instrumentos de planificación gubernamental y no gubernamental con el fin de apoyar de manera decidida la ejecución de proyectos territorial en lo organizativo, cultural, social, económico y demás aspectos de la vida comunitaria, en armonía con los usos y costumbres, autonomía y derecho propio.

Objetivos específicos

1. Construir de manera participativa, un instrumento de planificación comunitario propio que contemple programas y proyectos con miras a lograr la visión de futuro de la comunidad.

2. Articular la visión propia del Pueblo Muisca en el marco del "buen vivir" con las herramientas de planificación nacional, distrital y local.

3. Aportar al diálogo intercultural de planificación entre la comunidad indígena Muisca de Bosa y el conjunto de la sociedad que pervive en Bogotá.

4. Aportar al fortalecimiento de la comunidad indígena Muisca de Bosa con el objetivo de lograr la soberanía alimentaria, territorial, económica, social, identitaria y cultural.

5. Aportar al proceso de construcción colectiva de liderazgo, responsabilidad y corresponsabilidad, transparencia y compromiso con las reivindicaciones socioculturales.

6. Mantener procesos sostenidos en aras de mejorar las condiciones de calidad de vida de la comunidad indígena Muisca de Bosa, en todos los aspectos relacionados con el devenir histórico y preservando las costumbres tradicionales a través de la convivencia colectiva en territorio ancestral.

0.7.2. Estantillos

I. Espiritualidad y pensamiento propio
II. Territorio
III. Cultura
IV. Educación propia
V. Salud, medicina tradicional y partería
VI. Economía y sustentabilidad
VII. Gobierno y justicia propia

0.7.3. Estantillo Territorio

En la comunidad Indígena Muisca de Bosa, se identifica que la interacción cultural de los clanes y su pensamiento se entrelazan en ejes, bases o estantillos transversales a diferentes interacciones.

En el presente documento se exponen las proyecciones del estantillo de territorio, el cual tiene en algunas de sus funciones, las relaciones del espacio físico/geográfico con los procesos y dinámicas de la comunidad Indígena Muisca de Bosa.

Corto plazo: La Comunidad Indígena Muisca de Bosa tendrá interiorizado el significado e importancia de territorio no solamente como el espacio físico sino también a partir de las relaciones socioculturales que se tejen allí. Adicionalmente, se contará con la tierra disponible para reproducir algunas de las prácticas tradicionales.

Mediano Plazo: La comunidad contará con un espacio para desarrollar todas sus prácticas tradicionales, así como recrear las actividades propias.

Largo Plazo: La comunidad apreciará y defenderá los derechos territoriales obtenidos

0.7.4. Iniciativas comunitarias

El estantillo de territorio plantea el desarrollo de programas dentro de los cuales se enmarcan las iniciativas comunitarias del Plan de vida de la comunidad Indígena Muisca de Bosa:

Programa 1: Soberanía territorial

- Propiedad colectiva: Ciudadela Iguaque y Casa del sol y la luna
- Ciudad de la madre
- Protección de los cuerpos de agua
- Granja y jardín botánico muisca
- Zona de reserva/resguardo indígena muisca

Programa 2: Cuidando nuestra madre tierra

- Plan de ordenamiento territorial –POT
- Reverdeciendo los ecosistemas
- Plan de manejo territorial y ambiental
- Protección de sitios sagrados

Eje: Concienciación

- Guardianes ambientales
- Plan de seguimiento a la contaminación
- Cátedra de ambiente

Eje: Autosostenibilidad

- Energías limpias
- Abonos y reutilización de residuos

Programa 3: Vida digna

- Servicios públicos dignos
- Reubicación
- Reparación
- Vivienda Digna
- Lugares amigables
- Legalización y regularización
- Asesoría Jurídica
- Gestores territoriales

Guardianes de la naturaleza

Uno de estos programas denominado “Cuidando nuestra madre tierra” busca la protección, resignificación y protección de sitios sagrados como páramos, cerros, lagunas, humedales,

quebradas y ríos, para esto propone la conformación de los Guardianes de la Naturaleza, los cuales tienen el propósito de orientar y desarrollar el eje de concienciación y su importancia en el cuidado del territorio.

La implementación de esta propuesta se desarrolla por medio de procesos de educación ambiental, comunicación y participación para la construcción social, la recuperación patrimonial, ancestral y cultural del territorio con el fin de mantener vivo el saber y la memoria del plan de vida de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa haciendo un reconocimiento y promoción de las características e importancias de humedales, cerros, montañas, lagos y lagunas como sitios sagrados (CIMB, 2020).

Afectaciones Socioculturales en el territorio Muisca de Bosa

La comunidad indígena Muisca de Bosa hemos sido sometidos a cambios arbitrarios en nuestra cultura, los cuales no tuvieron consulta previa y así desconociéndose como uno de los pueblos indígenas de Colombia; cambios administrativos como el uso del suelo han alterado la reconstrucción del pueblo indígena Muisca de Bosa, es decir, cambiar de suelo rural a expansión urbana ha afectado en el orden socio cultural en los siguientes aspectos:

- El aumento desaforado de urbanizaciones ilegales generando conflictos territoriales como: desplazamiento a las familias nativas, incursión de actores que adquieren tierras sin procedimientos legales, amenazas a líderes y comuneros que defiende el territorio ancestral, fábricas y construcciones ilegales que generan residuos contaminantes en el territorio; uso irracional de agua potable para la transformación de material reciclable.

- Los planes parciales de ordenamiento territorial no cuentan con un enfoque étnico y por ende la visión de la comunidad originaria del territorio que ha tenido como principio, la ordenación alrededor del agua no se evidencia en este instrumento.

Las intervenciones en el territorio no contemplan un enfoque diferencial que genere la menor afectación al equilibrio natural del territorio, no se cuenta con parques para la recreación pasiva y activa y zonas verdes arborizadas con especies nativas.



Ata (1) las aguas cósmicas de las que hacen parte los TSIA/SIA (los ríos y los mares) “el sapo en acción de brincar es el signo del principio de año y del siglo”

1.1 Sitio sagrado para la comunidad Indígena muisca de Bosa

Categorizar las expresiones de lo sagrado es un ejercicio complejo, y como no existe una legislación con relación al reconocimiento o protección de los lugares sagrados, las comunidades indígenas han exigido a los organismos estatales el reconocimiento a los derechos colectivos de los territorios ancestrales, para avanzar en la discusión y normatividad relacionada con la protección, manejo y administración de estos sitios. Acorde al Plan de Vida de la Comunidad indígena Muisca de Bosa (CIMB, 2020), dice que lo sagrado se asocia con el "*sistema de lugares considerados como sagrados, tales como: lagunas, cerros, humedales, abrigos rocosos (piedras), vallados, ríos, cementerios, entre otros, los cuales conforman un sistema energético debidamente conectado físicamente y en las prácticas culturales asociadas a medicina tradicional y otros rituales*"

Todo lo que deriva de lo sagrado obedece a un consenso social y si bien estos entendimientos hoy en día se encuentran confrontados unos a otros, el carácter sagrado es dinámico, se va transformando y ha cambiado acorde a las vicisitudes históricas. Fue sobre las creencias ancestrales del Pueblo Muisca que se impusieron y después fueron apropiadas las concepciones sagradas cristiano-católicas, y si bien muchas de esas prácticas hoy en día se siguen reproduciendo como sagradas, también existe un reconocimiento tradicional sobre los sitios naturales como sagrados y de respeto, incluyendo prácticas rituales y de ofrenda que reviven el sistema de pensamiento ancestral y el trabajo espiritual en estos sitios.

Para los sabedores, autoridades y demás líderes es muy usual manifestar el carácter sagrado que tiene el humedal de Tibanica y otros sitios sagrados para el Pueblo Muisca. Las manifestaciones de lo sagrado y los sitios o lugares sagrados han sido de gran importancia en el entendimiento ancestral del territorio y en su defensa o protección ante proyectos u obras propias del desarrollo.

En la cosmovisión de los pueblos indígenas existen varias concepciones del agua, la relación con el origen de todas las cosas y de los seres humanos. El agua es VIDA, es un elemento sagrado relacionado con la concepción de la vida y el equilibrio natural.

Desde la tradición y pensamiento Muisca de Bosa las aguas masculinas son aquellas que fluyen o caen, como la lluvia, los ríos o cascadas, estas ayudan a fecundar las aguas femeninas que son aquellas que permanecen en las lagunas o humedales, esta relación

recíproca que muestra la naturaleza permite también un intercambio de nutrientes que ayudan al equilibrio del territorio.

La importancia que le dieron los primeros pobladores a la cuenca del río Bogotá tanto en su vida social como económica se vio reflejada en su cosmovisión y cosmología. La cultura Muisca de Bosa respeta el agua desde épocas prehispánicas debido a que tenían a su disposición muchas fuentes de agua que provienen de los páramos de la cordillera oriental.

El agua es cultura, tiene memoria, en ella podemos encontrar los fundamentos de sentido de vida, relaciones, cuidados, mantenimiento y manejo. El agua pertenece al patrimonio simbólico de todas las culturas, teniendo su motivación más profunda en la defensa de la vida.

Para la cultura Muisca el agua es centro de su cosmogonía, es origen y destino, flujo y sostén cósmico de los órdenes de la realidad. El respeto por el agua y la reverencia por sus santuarios impregnaban y determinaban su vida y costumbres. Lo que hoy concebimos como espacios naturales, como accidentes geográficos, para los Muiscas son el principio femenino, el cuerpo de la madre: las cañadas, vertientes hidrográficas, saltos de agua, nacimientos, lagunas, eran considerados como su sexo y en estos lugares se hacían ofrendas específicas para fertilizar el útero de la madre.

Para el pueblo Indígena Muisca de Bosa, el humedal Tibanica es el lugar donde su origen y destino retoma importancia, es el sitio donde el principio femenino y masculino encuentran el lugar para fertilizar la madre tierra, convirtiéndose así en un lugar sagrado para los Muiscas.

1.2 Consulta Espiritual al Sitio Sagrado humedal de Tibanica

Para la comunidad Muisca de Bosa y para el pensamiento Wiwa el territorio es uno de los aspectos de mayor importancia dentro de los códigos de pensamiento indígena. El territorio es un espacio sagrado que contiene una memoria viva, que está cargada de símbolos; éstos se transforman en textos codificados que pueden ser leídos y descifrados a manera de mensajes, esto permite una comunicación simbólica, teniendo en cuenta esto, se realiza la consulta espiritual del Humedal de Tibanica Figura 1.



Figura 1. Pagamento en Humedal de Tibanica con saga María de la Cruz, Cabildo Indígena Muisca de Bosa.
Fotografía tomada por Paula González, Comunidad Indígena Muisca de Bosa. Equipo CIMB-SPPA-SDA, 2022.

La consulta, en el contexto de la espiritualidad y la sabiduría indígena, es una práctica profunda y holística que implica la lectura de los significados y la memoria viva de un lugar sagrado. Esta interpretación abarca todos los aspectos del entorno, desde las personas y los animales que lo habitan hasta el movimiento del viento y el agua. Solo aquellos que han sido formados y preparados desde la infancia pueden realizar esta labor de acompañamiento y lectura del territorio con la debida sensibilidad y conocimiento.

El Hade Ramón Gil es uno de los Mamos más reconocidos y respetados de la Sierra Nevada de Santa Marta, su trabajo representa un compromiso profundo con la preservación de la cultura y la espiritualidad indígena, así como con la protección de los lugares sagrados y la armonía con la naturaleza. Su labor es un ejemplo de la importancia de mantener viva la sabiduría ancestral y el respeto por la vida natural en un mundo cada vez más desconectado de sus raíces espirituales y culturales.

El Hade Ramón Gil, ha venido acompañado Figura 2 el proceso espiritual de gran parte de los poporeros (hombres con experiencia en el trabajo espiritual los cuales cuentan con grado alto de madurez, responsabilidad y capacidad de reflexión en su mayoría sabedores espirituales) de la comunidad Muisca de Bosa, desde el año 2009 hasta el presente, además de acompañar el proceso de Resignificación del territorio, en el proyecto, *"Retornando por el camino de los antiguos (2013)"*, durante este acompañamiento se realiza la primer consulta espiritual consignada en el libro (CIMB y IDT, 2013):

"Humedal Tibaniqa Nombre Ancestral: "Zacuey"
Significado: Guardián del Cercado de Oro El Guardián Mismo
El humedal está relacionado con el planeta Saturno, Shesauma. Saturno trabaja todo lo relacionado con respirar por lo cual es un lugar para ir a tomar aire, limpiar los pulmones, para realizar trabajos para que llegue alimento.

En este humedal se realiza limpieza espiritual y física del territorio, un Isaqechi, es lugar donde se puede limpiar todo el pasado y las acciones indebidas que los seres humanos hemos realizado sobre este lugar, para que se pida perdón y se entreguen todas estas acciones al espíritu de la madre naturaleza, de Tchyminigagua el creador, para que transforme el mal en bien y purifique el espíritu del lugar que en la actualidad se encuentra tan violentado por nosotros los seres humanos quienes no hemos visto este sitio con el respeto que se merece, desde hace muchos siglos atrás" (CIMB y IDT, 2013 pág. 76).



Figura 2. Pagamento Humedal de Tibanica, con Mamo Ramón Gil, Cabildo Indígena Muisca de Bosa.
Fotografía tomada por Equipo CIMB-SPPA-SDA, 2022

Para finales del año 2022, el Hade Ramón Gil, es invitado a realizar la consulta espiritual en el marco de los acuerdos protocolizados para la formulación participativa del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Chiguasuque – La Isla y para la actualización del Plan de Manejo Ambiental del Humedal de Tibanica; en el acuerdo número 8, se estableció que la Secretaria Distrital de Ambiente, brindaría las garantías necesarias de transporte aéreo y terrestre para que el Hade Ramon Gil pueda realizar junto a la comunidad Muisca de Bosa, una consulta espiritual y una resignificación espiritual del territorio, que permitirá identificar los sitios sagrados que se asocian al Humedal Chiguasuque - La Isla y de Tibanica acorde a la Ley de origen del Pueblo Muisca, además del Mamo, se cuenta con el acompañamiento de su familia, su hijo Saumaku Gil, también formado desde niño como Mamo y quien lo acompaña en todo

momento y hace las veces de intérprete de la consulta espiritual, su nieta, su nieto, las Sagas María De La Cruz y María Elena, estas dos últimas son parte fundamental de la comunidad Wiwa en el rol de sabedoras, las Sagas son mujeres que desde el nacimiento deben empezar a recibir por parte de sus padres una formación diferente a la de una mujer común y corriente, son mujeres que en su formación, aprenden a conocer su cuerpo física y espiritualmente, lo que les permite tener una conexión amplia con la madre tierra y cuidan la palabra de los Mamos.

En este trabajo se hace entrega al lugar de una múcura (olla de barro) la cual en su interior tiene unas piedras llamadas tummas, dice Albornoz (1997; 162), como se citó en (Latorre 2016):

> *Las tummas son piedras básicamente contenedoras de energía. Pues, en una lógica de vivacidad del entorno, las tummas participan: por un lado, en la labor de "adivinación" de los Mamos y por otro lado como pagamento estas piedras tienen por lo general una perforación en el centro, los colores constituyen otro de los elementos centrales para las culturas de la Sierra Nevada de Santa Marta. Las tummas se clasifican según este criterio y su utilidad como sewá (aseguranza) o elemento de "poder", depende de esta característica. Además, cada color está asociado a uno de los puntos cardinales y cada uno de estos a un padre espiritual. De otra parte, tal vez partiendo de consideraciones analógicas el color blanco está asociado al agua, al semen y por tanto a la fertilidad, el verde a los árboles y a la lluvia: el rojo a la sangre, al verano y al calor.*

Para el trabajo espiritual que se desarrolla en el Humedal de Tibanica, se inicia con un pequeño recorrido por el sitio, allí se buscó el lugar más adecuado para enterrar la múcura, siguiendo las indicaciones del Mamo Figura 3, en este lugar él dice:

> *"Aquí hoy se limpia todo lo negativo, la muerte aquí Saga danza para sanar espíritu de muertes presentes en este humedal, aquí se entrega todo lo relacionado con las violaciones a niñas porque la madre está pidiendo limpiar porque no se puede tomar niñas no es permitido hacer daño, la madre mandó huracán y este está cobrando todo este daño por eso llueve mucho, se abren carreteras se desliza la montaña, hoy se entrega Múcura con piedras, tummas de agua, Tumma de plantas, Tumma de aves, para llamar para que no se vayan, la comunidad debe venir aquí a hacer trabajo de Isaquechi, en casa sagrada Cusmuy"* (R. Gil, Comunicación personal, diciembre de 2022).

La comunidad presente recibe dos algodones, uno en la mano izquierda, en este la persona reúne todo el pensamiento negativo que afecta el Humedal, el algodón lo que hace es recoger todo ese pensamiento y concentrarlo en el algodón. En la mano derecha se reúne todo el pensamiento positivo, todo lo bonito que se quiere para el Humedal, ese pensamiento y deseo se recoge en el algodón. Este trabajo se hace desde un pensamiento Muisca y Wiwa, ya que toda acción tanto positiva como negativa que se haga, se debe pagar, se debe entregar a la madre, para quedar sin deuda espiritual, esto se hace por medio de la entrega de alimento espiritual para que ayude en el equilibrio natural del universo.



Figura 3. Pagamento Humedal de Tibanica con Mamo Ramón Gil y Saga María de la Cruz, Cabildo Indígena Muisca de Bosa.
Fotografía tomada por Equipo CIMB-SPPA-SDA, 2022

Espiritualidad del humedal de Tibanica

El humedal se encuentra con una carga negativa muy grande, esta es alimentada por todas las envidias, chismes, rencores, una serie de resentimientos que no permiten al sitio recuperarse espiritualmente lo cual hace que tampoco se pueda recuperar físicamente, en este sentido Saumaku Gil afirma:

> "*Deben limpiar los chismes, las envidias, odio, rencor, todo esto se transmite al humedal, laguna, por eso hay incendios, por eso no hay agua, por eso pájaros, ranitas, bichitos se van, deben sanar todo esto, limpiar, si no lo hacen, humedal, laguna, seguirá con problemas, con mamo y sagas, trabajamos espiritualmente para sanar esto" (*Saumaku, Comunicación personal, diciembre de 2022).

Espiritualmente, el Humedal se encuentra con mucha carga negativa, esto afecta físicamente el sitio, por eso se observan problemas como la contaminación de la quebrada Tibanica, la

falta de agua, afectación en especies de flora y fauna por los incendios que se han generado el interior del Humedal, toda esa energía negativa es importante recogerla por medio del trabajo espiritual y colocar en pensamiento todo lo positivo que se quiere para el sitio, entregar eso, esta es la manera como se recupera el Humedal, porque cada ser que habita el humedal, cada ave, cada insecto, cada planta, tiene un espíritu y ese espíritu es el que debemos alimentar para sanar el Humedal de Tibanica.

Trabajos Espirituales

Para los Muiscas de Bosa, las lagunas son sitios sagrados que son constantemente visitados por parteras, sabedores y miembros de la comunidad Indígena Muisca de Bosa para realizar ceremonias de ofrenda, las cuales buscaban mantener el equilibrio entre los habitantes del mundo terrenal y los seres sobrenaturales del cosmos; las lagunas, chucuas o espejos de agua representan esas aguas femeninas, el vientre de la madre de donde se nace, por tal razón estos son los sitios indicados para hacer entregas de pagamento (ofrendas en agradecimiento a la madre por el alimento y la vida).

Los pagamentos tienen como principal objetivo y como su nombre lo indica, pagar y retribuir los dones recibidos de la naturaleza a través de ofrendas a la madre tierra en su totalidad o de manera específica al agua, a los árboles, a los animales, a las plantas y a demás componentes del entorno, buscando así, un equilibrio físico, espiritual, energético y emocional.

Estos lugares son especiales para hacer entregas de partería, ya que estos espejos de agua representan el vientre de la madre, por eso aquí se paga con fluidos del parto y se entrega a la tierra la placenta en agradecimiento a la madre tierra, aquí según indica la Saga María de la Cruz, se limpian las herramientas que ellas usan, las aseguranzas de partería.

También en este lugar se debe Danzar, los movimientos de la danza representan los movimientos celestes, como se mueve la tierra, el universo, entre más comunidad acompañe, mejor, esto ayuda a despertar el puyquy (corazón), con el movimiento de los pies se despierta la madre, se entrega energía para que el corazón de este lugar despierte, se mantenga vivo. Se debe cantar mucho en este sitio como la hacía la saga, con el fin de poder limpiar el territorio, el canto ayuda en la limpieza.

El humedal Tibanica, no ha sido ajeno a las ofrendas en agradecimiento por el alimento y la vida, es por ello que la comunidad Indígena Muisca de Bosa junto con la orientación espiritual

del Mamo Ramón Gil y de la saga María de la Cruz, han realizado pagamento en este sitio sagrado Tabla 1.

Tabla 1. Pagamentos realizados en el Humedal Tibanica

QUÉ PROCESO SE HA PUESTO EN INTENCIÓN	¿EN QUÉ AÑO?	¿EN DÓNDE?
Consulta y pagamento para la resignificación del territorio	**2012**	**Pendiente**
Ritual de inicio del Consejo de Jóvenes	**2014**	**Punto Suroccidental**
Ritual de inicio y pagamento del proceso de Reformulación de la Política Pública Indígena	**2023**	**Humedal Tibanica, mirador**

Cusmuy: Casa Sagrada

Arévalo, 2017; pág. 65, explicó en su narrativa que el Cusmuy es:

> *"Uno de los tesoros más valiosos, por no decir el más importante que se entregó a la gente Muisca de Bosa y su territorio, fue el conocimiento de la reconstrucción de la casa de pensamiento llamado en lengua muisca 'cusmuy'. En español tiene muchos significados, pero el más apropiado es 'templo de agua', porque fue concebido con el pensamiento de cuidar los últimos espacios que conservan el agua de territorios, los pocos humedales y es en esta humilde choza de madera y paja donde una pequeña parte del 'Dorado' amaneció. Al principio solo era eso, una casa redonda de paja y bareque, pero al pasar el tiempo y calentar su corazón con un sutil fuego, se fue revelando el micro universo que los sabedores contaban. La relación de los nombres de los lugares y el cusmuy estaba encriptada en una compleja estructura de pensamiento que ayudaría a entender cómo vivir y entenderse en el territorio, respondiendo la pregunta que la mayoría nos hacemos: ¿quién soy yo y por qué estoy aquí? Es así que nace la resignificación del territorio muisca de la antigua Bacatá para entender cómo funciona el territorio y, de acuerdo a ello, cómo debemos vivir en él.*
>
> *¿Cómo es posible que esta casa, el cusmuy, guarde tal información y que nos ayude a encontrarnos como seres y con nuestro entorno? Fue dándole vida al cusmuy, fue viviendo en él, calentando su interior con un fuego que se llama gata —que no es solo el fuego normal, es el fuego que representa el corazón de la comunidad–, recreando las antiguas ceremonias en su interior, que el cusmuy fue hablando a la gente y fueron notando que su estructura tenía un sentido, una simetría con su entorno que deja que la energía fluya. La que llega del sol y la que viene del centro de la tierra. A este*

conocimiento, el mismo Leonardo da Vinci llamó 'la proporción áurea', es la arquitectura natural, es la forma de los ángulos de las ramas de un árbol, el tamaño de las hojas o de los pétalos, las formas de los caracoles.

Este conocimiento ya lo sabían los antiguos muiscas y lo plasmaban en sus construcciones para que no altera el flujo de la vida. Es por esta razón que estas casas eran muy especiales, ya que su construcción está sutilmente ligada con su entorno que hace parte de la naturaleza. Dentro de ella cada palo, cada estantillo refleja una parte del territorio donde está construida; tiene una entrada y una salida como sale se oculta el sol, esto para alinear la casa con los solsticios y equinoccios. Cada palo que se utiliza para la construcción está alineado con una constelación en el firmamento. Su punta está alineada con una estrella que la cuida. En esta forma, la gente muisca de Bosa entendió que la vida está conectada entre sí y en este útero de la Madre calentado por un fogón. Encontraron que los nombres de los lugares son las pequeñas pistas que los abuelos les dejaron hace más de quinientos años para que renacieran los antiguos-nuevos muiscas."

La comunidad Indígena Muisca de Bosa, ha realizado trabajos desde el Cusmuy Figura 4, conectando lo espiritual masculino del humedal Tibanica con el territorio de Bosa, Bogotá y la sabana de Bogotá en un todo sagrado; allí se ha dado la importancia espiritual y su influencia en este ecosistema estratégico para la madre tierra.



Figura 4. Imagen Cusmuy de Bosa. Comunidad Indígena Muisca de Bosa.
Fotografía tomada por Paula Alejandra González Equipo CIMB-SPPA-SDA, 2023.

Plantas Sagradas a sembrar en el Humedal de Tibanica

Con la guía del Hade Ramón Gil, se realiza el trabajo de cierre y entrega, la cual inicia en el cusmuy de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa, luego se realizan trabajos espirituales en los humedales Chiguasuque – La isla y Tibanica, para luego dar el cierre en la laguna sagrada de Chizaca Figura 5, ubicada en la Localidad de Sumapaz; para este pagamento el Hade indica cuáles son las plantas que se deben sembrar en los humedales Chiguasuque – La isla y Tibanica:

> *"Allí en laguna ustedes se sientan y pensar y entregar toda clase de alimento llevar el caciquito de oro por que el espíritu que vive allí necesita alimento y muchas tummas, laguna representa lo femenino. Chisacá inicia recorrido de vida en el territorio y llega allá casa ustedes en Bosa, ahora ustedes quieren humedales bien toca ir a pagar a esa laguna, es como nosotros, queremos agua compramos, un manguito compramos, así mismo, si queremos que madre dé algo debemos pagar, entregar deuda de la boca, de las orejas, el sudor, el sudor está alimentando al sol.*
>
> *Hay que cuidar y sembrar tumma de agua, caciquito cuida, este caciquito femenina, lagunas, humedal, representan femenino, trabajo de parteras se entrega allá en laguna.*
>
> *(...) antes de la humanidad, antes no había sol después vino sol oscuro empezaron a hacer oro, con eso veníamos a hacer pagamento, cuando muisca antes, mi abuelo, mi abuela venia cuando muisca mambeaba, hacían canto de frijol, de papa, de maíz para que no cayera maleza, aquí este lugar, importante porque venían a hacer muchos pagamentos, con mucho oro, nosotros no decimos oro, decimos yuidama, venían a hacer pago a esa laguna Tunjuelo, Tunjo cuando yo era jovencito y una cueva, pero no me acuerdo nombre pero era aquí.*
>
> *Allí en Tibanica dejar mucha fruta, algunos árboles frutales que estén en su territorio para que aves se alimenten, mucha flor bota olor, llama aves y animales que ayudan a hacer crecer plantas, la planta de Tijiki, cuyo olor cuida al sabedor por eso sembrar mucha flor y así llegan pájaros mensajeros.*
>
> *Ya saben que árbol de Tijiki es planta sagrada que cuida a los sabedores con su olor, el Tijiki conocido como el borrachero con flor blanca, es una especie tradicional para los Muiscas, conocido en el mundo de lo no indígena como* ***Brugmansia arborea*** *con una altura promedio de tres metros, es utilizada para comunicarse con los dioses. Se debe sembrar Tijiki y tabaco en los cuatro puntos cardinales del humedal, de esta manera ayudarán a limpiar y harán las veces de guardianes de este territorio.*

Cuando se siembre el Tijiki y se genere la flor, esta debe ser recolectada y entregada a la comunidad para ayudar en la limpieza de la comunidad, para toda actividad se debe llevar la flor del Tijiki, el Tijiki se debe sembrar por fuera del espejo de agua, al igual que el humedal Chiguasuque, el Tibanica está conectado con cerro gordo, este último es el guardián de este territorio.

Revisar flor de tabaco también allí, hacer una cerca viva que ayude a la tierra a sanar, también ayudará tener plantas medicinales en el humedal, todo lo que usen para sus medicinas allí sembrar (…).

Se deben sembrar plantas de olor fuerte, algunos arbustos, el guacalé (planta conocida con este nombre por los mayores de la comunidad Wiwa, planta pequeña de hoja gruesa), es una planta que se siembra en la sierra y sirve para alejar todo lo negativo del territorio, esta planta al tener contacto con ella produce rasquiña e hinchazón, esto desde nosotros en mi comunidad, ahora ustedes buscar planta de su territorio parecida que ayude a cuidar y proteger". (R. Gil, comunicación personal, noviembre 2022).



Figura 5. Laguna Sagrada de Chisacá. Localidad Sumapaz.
Fotografía tomada por Equipo CIMB-SPPA-SDA, 2023.

En consulta con los sabedores de la comunidad y revisando lo ya consultado con el mamo se considera pertinente el uso de las siguientes plantas:

El tabaco es una planta entregada a los pueblos indígenas desde el origen, se usa para hacer curaciones, para tener sabiduría y mayor atención en la cotidianidad. Según la tradición, el tabaco se siembra alrededor de los sitios sagrados para vivir en tranquilidad, armonía, y evitar enfermedades en la comunidad.

El Hayuelo es una planta que se utiliza en la elaboración de ambira, medicina elaborada con tabaco y Hayuelo, utilizada por los muiscas en los momentos donde se mambea, esta ayuda a conectar el espíritu y a que la palabra sea dulce; es un arbusto que se utiliza para la regeneración de suelos con alto grado de erosión.

Guayacán, el árbol representa la vida del cosmos, el crecimiento, la generación y la regeneración; el árbol como vida inagotable equivale a inmortalidad.

Cedro, Árbol sagrado de los Muiscas este representa la fortaleza.

Nogal, los indígenas asociaban esta especie nativa con la sabiduría; era sagrado porque representaba al Zipa, el gran cacique de los territorios de la sabana.

En el diálogo intercultural ambiental, además de las especies de flora propuestas desde el territorio, lo espiritual y la cultura Muisca de Bosa, se tendrá en cuenta los estudios e investigaciones científicas realizadas por la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá D.C. SDA (2022) en relación con la flora presente en el humedal de Tibanica; es así como la comunidad Indígena Muisca de Bosa está de acuerdo con la presencia en el humedal de especies como Helecho de agua, Doradilla, Hierba de agua (*Azolla filiculoides*), Botoncillo de Agua (*Bidens laevis*), Kikuyo (*Cenchrus clandestinus*), Buchón de Agua/Jacinto de Agua (*Eichhornia crassipes*), Junco (*Schoenoplectus californicus*), Enea (*Typha latifolia L.*), Sauce llorón (*Salix humboldtiana*), Robles (*Quercus humboldtii*), Cajeto (*Cytharexylum subflavences*), Chilco (*Baccharis latifolia*), Sauco (*Sambucus nigra*) y Chicalá (*Tecoma stans*).

En relación con la fauna presente en el humedal de Tibanica, la Comunidad Indígena Muisca de Bosa propone iniciar la recuperación de su biodiversidad como el Conejo doméstico (*Oryctolagus cuniculus),* Curí (*Cavia aperea),* Cucarachero de pantano (*Cistothorus apolinari)*; el CIMB está de acuerdo con preservar las aves presentes en el humedal entre las que están Tingua bogotana (*Rallus semiplumbeus),* Monjita bogotana (*Chrysomus icterocephalus bogotensis),* Chamicero cundiboyacense (*Synallaxis subpudica),* Cucarachero de pantano (*Cistothorus apolinari)*). En cuanto reptiles se debe permitir el cuidado de especies como la Culebra sabanera (*Atractus crassicaudatus*), La CIMB se compromete a mantener la Rana sabanera (*Dendropsophus molitor)* como especie sagrada del humedal. En relación con los invertebrados estudiados e investigados por la SDA (2022), el CIMB se propone cuidar las especies de Libelulas (Suborden Anisoptera), Caballitos del Diablo (Suborden Zygoptera), Araña Lobo su hábitat principalmente es por el pasto y debajo de las piedras (Familia Lycosidae), y como importancia conservar las especies como Mariposas, Polillas y Moscas

(Orden Diptera) Vanesa americana (*Vanessa virginiensiis),* Abejas, Abejorros, Avispas (Orden Hymenoptera) y escarabajos (Orden Coleoptera) que ayudan a la polinización y por ende se ayuda a conservar la fauna en el Humedal Tibanica.

Conexión con el territorio

Para hablar de la conexión del humedal de Tibanica con el territorio, debemos empezar por nombrar varios sitios sagrados para la Comunidad Indígena Muisca de Bosa, *Cerro Gordo*, ubicado en el municipio de Mosquera – Cundinamarca Figura 6, centro de gobierno para la comunidad indígena, puerta de entrada al desierto de Sabrinsky, que permite conectar con la Laguna La Herrera Broadbent (1970) y las piedras de Usca, territorio Muisca.

Otro sitio de gran importancia es cerro seco, sitio por donde los mayores y mayoras de la comunidad, transitaban en su época de niñez, este lugar lo atravesaban a pie, para poder llegar a Usme, donde muchos mayores desarrollaban sus trabajos y a pesar del establecimiento de fronteras político/administrativas (Localidades, Municipios y Departamentos), aún conserva la conexión ancestral en el territorio Muisca.



Figura 6. Pagamento a Cerro Gordo. Municipio Mosquera, Cundinamarca.
Fotografía tomada por Mauricio Garzón González. Equipo CIMB-SPPA-SDA, 2023.

Por este motivo, *Cerro Gordo* toma vital importancia, Figura 7, ya que es el guardián de los Humedales Chiguasuque – La Isla y Tibanica.
Hade Ramon Gil, afirma:

"Aquí cerca ahí un cerro ese grande que se ve… ¿cómo se llama? … eso ***Cerro Gordo****, montaña importante, sitio donde se debe pagar, porque es guardián de Chiguasuque y Tibanica, guardián*

este territorio, allí tienen que ir a pedir permiso y pedir que cuide, vigile, llevar alimento espiritual, llevar alimento físico, entregar allí caciquito de oro, lentejuelas. Para wiwas montañas, cerros son protectores, guardianes desde las alturas, abuelos espirituales cuidan, están viendo vigilando." (R. Gil, comunicación personal, noviembre 2022)

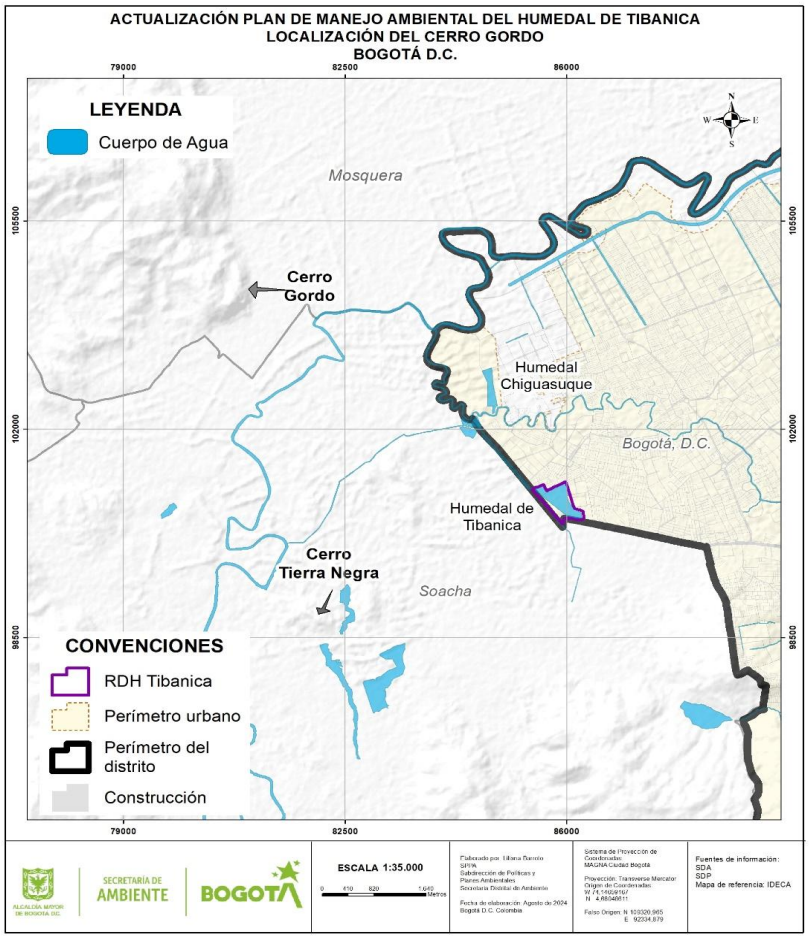


Figura 7. Localización de Cerro Gordo en relación con humedal de Tibanica.
Fuente: Elaboración propia.

En el momento de hacer pagamento en *Cerro Gordo*, Saumaku hijo del mamo quien acompaña y dirige este trabajo, se realiza recorrido desde el Cabildo Muisca de Bosa hasta *Cerro Gordo*, teniendo en cuenta que durante la consulta realizada por el Mamo Ramón Gil, él pregunta a los presentes por el nombre de ese cerro y lo nombra como el guardián del territorio Figura 8. Al llegar al lugar se saluda a los abuelos espirituales en una gran roca ubicada en la parte baja del cerro, allí se entregan algodones, hosca y algunos cuarzos

pequeños, enseguida se continúa la caminata hasta llegar a la cima del cerro, durante la subida Saumaku indica "*que la planta de este lugar es el Fique y se reciben semillas de esta planta indica que es una planta muy fuerte y que se podría utilizar como bastones ya que está planta se caracteriza por su fortaleza"*(S. Gil, comunicación personal, noviembre 2022).

Al llegar a la cima se busca un lugar y se alista para realizar el trabajo espiritual, allí se habla de la importancia de este cerro, porque se divisa todo el territorio Muisca en la sabana de Bogotá; se hace trabajo de entrega de negativo todas las cargas que se sintieron durante el año, todas las diferencias, todos lo malo que le pasó cada una de las personas presentes, esto se hace en silencio y se entregan algodones en la mano izquierda se piensa y entrega todo lo negativo y en la derecha todo lo positivo todas las alegrías, momentos de felicidad, momentos donde se cumplieron metas; luego se recogen los algodones se juntan con las semillas de fique, polvillo de oro y de esmeralda y es enterrado en este lugar. Se comparten alimentos, en este momento Saumaku indica:

> *Aquí, como dijo el mamo es lugar sagrado, cerro guardián de su comunidad, además es centro de gobierno, por eso esta semilla de fique planta fuerte que guarda memoria planta guardiana de este lugar, no está en bosa, pero sitio importante, ustedes muiscas, deben salir de Bosa, visitar otros territorios, porque recuerden para nosotros indígenas territorio hay uno solo, todo es uno solo, por eso pagar en montaña CERRO GORDO, cada vez que se visite llevar flor de Tijiki para limpiar, siempre que realicen encuentros y trabajos deben tener la flor de Tijiki. (Saumaku*, comunicación personal, diciembre 2022)



Figura 8. Pagamento a Cerro Gordo. Municipio Mosquera, Cundinamarca.
Fotografía Mauricio Garzón González. Equipo CIMB-SPPA-SDA, 2023.

Conexión con Chisacá

En el encuentro en la Laguna de Chisacá Figura 9, se hizo con la intención de realizar pagamento para cerrar el proceso de consulta espiritual del humedal de Tibanica, comprender la conexión de esta laguna sagrada con el río Tunjuelito y con el Humedal; allí el pagamento es orientado por Saumaku, quien explica la importancia de este sitio sagrado:

> *Es la madre de todas las lagunas, aquí nace el río que conecta a usted Bosa con todo el territorio, tiene una conexión muy importante (...) el territorio habla, nos da la bienvenida con esa neblina espesa, es cuando el territorio nos está protegiendo, cuando ya se va la neblina, nos otorga el permiso de hacer la actividad espiritual.*
>
> *Aquí parteras limpiar aseguranzas de partería y todas sus herramientas, aquí dejamos cuarzos y algodones, trabajo de pensamiento femenino para pedir para que humedal Chiguasuque y Tibanica sanen, curen y vuelva agua, no olvidar que territorio es todos ustedes venir a pagar aquí y todas las lagunas pedir y pagar a la madre y verán cómo su vida todo bien va a estar. (Saumaku*, comunicación personal, diciembre 2022).



Figura 9. Pagamento a la Laguna Sagrada de Chisacá. Localidad Sumapaz.
Fotografía Mauricio Garzón González. Equipo CIMB-SPPA-SDA, 2023.

La importancia de realizar un trabajo de limpieza con algunas herramientas espirituales permite que el Humedal se recupere, se debe dar alimento, pagar con herramientas espirituales, para que el humedal se recupere física y espiritualmente. El trabajo de limpieza con cada uno de los asistentes y bajo la guía de un sabedor o sabedora ayuda a armonizar el lugar entregar todo el pensamiento negativo y proceder a pensar en lo positivo, sobre cómo se imagina y piensa el humedal para recuperarlo y cuidarlo.

Desde el saber de la arqueoastronomía se teje una red de sitios sagrados durante los solsticios, equinoccios y cuartos solares, que son fechas especiales del calendario y momentos de la arqueoastronomía Muisca que rigen ciclos de la naturaleza y relacionan este Humedal con el planeta Saturno dentro del Sistema Solar, ubicado en la galaxia con forma de espiral que conocemos como la vía Láctea.

La Figura 10 identifica las salidas del sol durante los solsticios, y muestra tres puntos o lugares sagrados: La Laguna de Chisacá en el Páramo de Sumapaz, el Cerro de Tensaca o Monserrate y las Piedras del Tunjo en Facatativá, que conectan directamente a un centro donde se ubica la iglesia de San Bernardino en Bosa, de las pocas que aún se conservan de los templos misioneros de entrada la colonia, y que fueron construidos sobre antiguos bohíos rituales Muiscas. También se puede evidenciar que al proyectar una línea desde la Iglesia desde San Bernardino hasta el Salto de Tequendama atravesando el humedal de Tibanica. Esta disposición territorial, confirma lo que algunos sabedores han manifestado sobre la conexión energética de Bosa con estos lugares sagrados que conectan espiritualmente esta red de lo sagrado en el territorio.

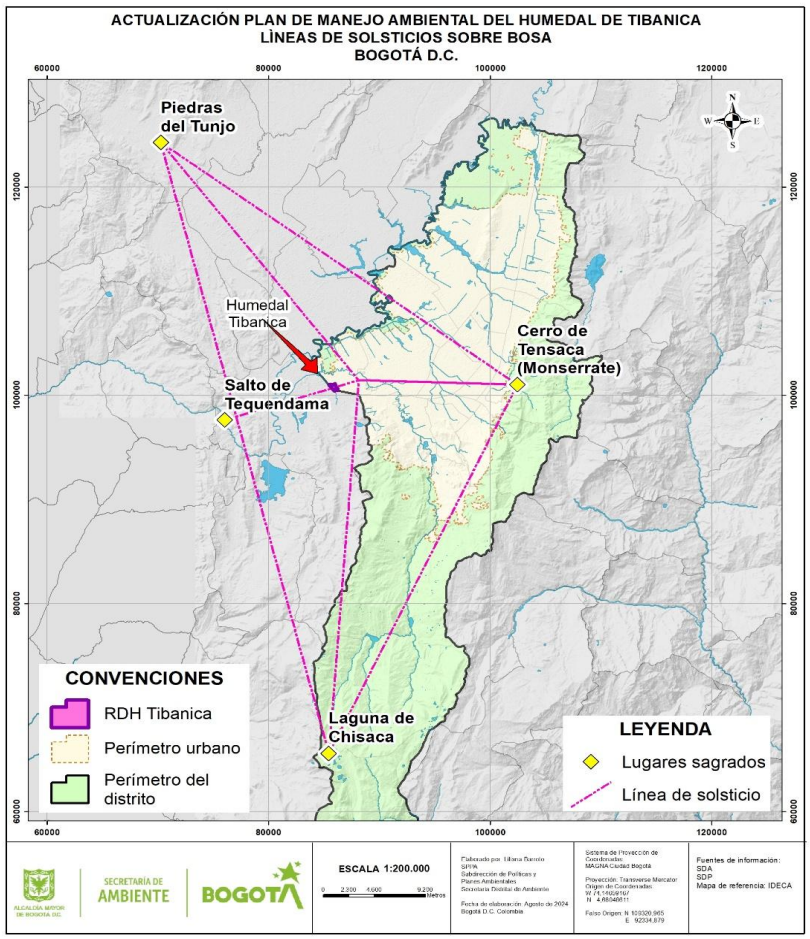


Figura 10. Líneas de solsticios sobre Bosa evidenciando las conexiones espirituales con otros lugares sagrado.

Fuente: Elaboración propia.

También podemos identificar en la siguiente Figura 11, bordeando todo el corredor sur-occidental donde se encuentra el límite departamental entre el municipio de Soacha y la ciudad de Bogotá D.C. se observa la conexión entre humedales y lagunas, esta imagen reafirma lo que indican algunos mayores de la CIMB, entre los que se encuentra el mayor Rene Neuta con la siguiente afirmación:

> *"Todo Bacatá es un solo territorio, Bosa y Chisacá tienen mucha conexión, antes existió un camino por el cual transitábamos a pie. Cuando yo era niño, recuerdo que mi padre trabajaba en Usme, todos los días caminaba por este corredor, en varias oportunidades, también tuve que*

llevarle el almuerzo hasta su lugar de trabajo, en esa época nos movilizábamos a pie, no se contaba con mula o caballo" (Neuta R, comunicación personal, Julio 2023)

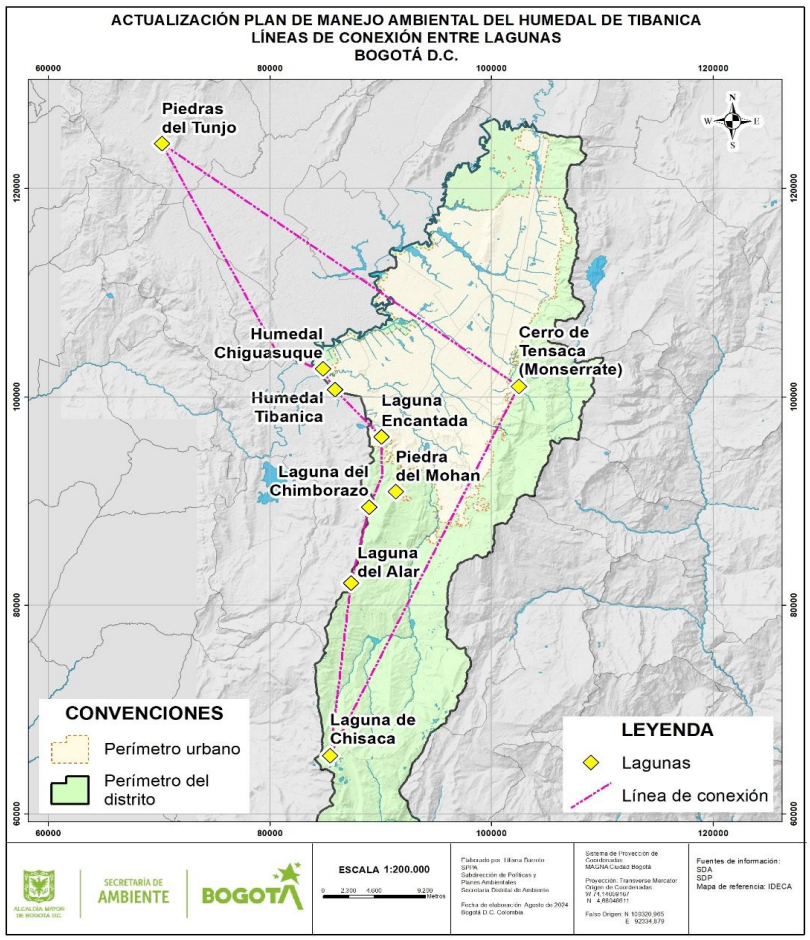


Figura 11. Líneas de conexión entre lagunas.
Fuente: Elaboración propia.

La sabiduría resguardada en los lugares sagrados y el orden natural del territorio, permite que aún se preserven conexiones naturales, a través de corredores verdes, caminos de agua o senderos ancestrales. Estas zonas, que mayores de la comunidad resaltan en sus relatos, nos enseñan la importancia que tienen y la gran responsabilidad que tenemos en su preservación, son evidentes las diferentes afectaciones que aquejan a Bogotá por el exacerbado desarrollo urbanístico, pero a pesar de esto, las gentes cuidadoras de la Ley de

Origen Ancestral y del Sistema de Sitios Sagrados del Pueblo Muisca se sigue recordando y fortaleciéndose comunitariamente.

1.3 Sistema hídrico Tradicional Muisca de Bosa y los sitios Sagrados

Para los mayores y mayoras de la comunidad, era muy común escuchar hace muchos años las palabras, camellones, tchupquas, pantanos, zanjas y vallados; era algo muy tradicional y normal para la época, esto hacía parte de un sistema hídrico tradicional, que cumplía varias funciones, una era la de suministrar el agua a las lagunas y humedales por medio de las quebradas y ríos provenientes de las montañas del sur de Bogotá, todos estos sitios tienen una riqueza espiritual que son considerados como sagrados por lo que en estos lugares se realizaban muchas ofrendas para venerar su importancia, en el siguiente texto se puede evidenciar la importancia:

> *"En las costumbres religiosas de estos pueblos habla, también la de ofrendar el oro, piedras preciosas y objetos que reputaba estimados por sus dioses, en adoratorios retirados y casi inaccesibles a la profanación humana. Estos adoratorios eran principalmente las lagunas, situadas en las empinadas cúspides de las montañas, pues las miraban con veneración porque creían que en ellas habían nacido sus primeros padres y su imaginación fantástica daba existencia allí también a sus dioses tutelares.*
>
> *Cada laguna, dice Acosta, tenía su tradición, y las peregrinaciones a estos santuarios eran muy comunes entre los Chibchas. Las más frecuentadas como adoratorios eran las de Guatavita (Figura 12), Suesca, Siecha, Ubaque, Chingasa, Teusacá, Churuguaco, Fuquene, y otras menos conocidas (...) Sus moradores, bastante industriosos, sabían fundir el oro y amoldarse y trabajaban joyas, tunjos y piezas de oro macizo que les servían de adornos, de objetos de cambio, y conmemorativos de sus costumbres, de sus creencias y funciones religiosas, y también para arrojarlos a las lagunas como ofrenda a sus dioses.*
>
> *Divulgase esta fábula por toda la nación de los Muiscas, y también por los extranjeros que, admirados del prodigio, venían a ofrecer sus dones por calles diferentes, de las que hasta hoy permanecen las señales. Entraban en unas balsas de junco, y en medio de la laguna. Arrojaban sus ofrendas con ridículas y vanas supersticiones. La gente ordinaria llegaba a las orillas, y vueltas las espaldas hacían sus ofrecimientos, pues tenían por desacato el que mirase aquellas aguas persona que no fuese principal o calificada"* (Zerda, 1883, p 8).

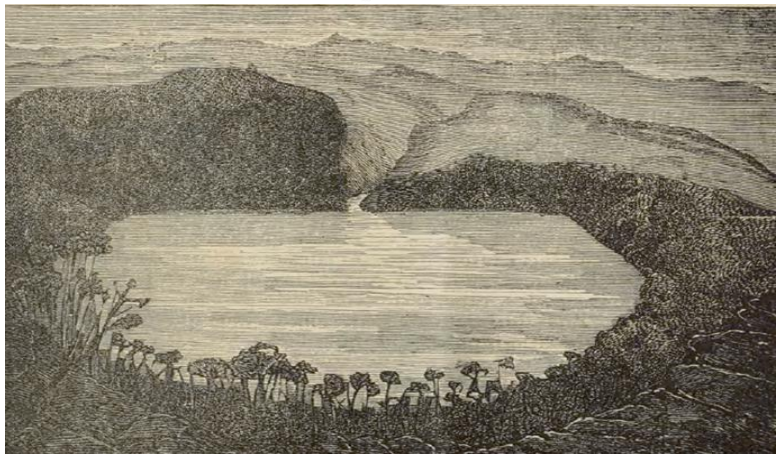


Figura 12. Laguna de Guatavita.

Fuente: tomado de Zerda (1883), pág. 7

Escuchamos constantemente la importancia de los ríos Tunjuelito y Bogotá, pero encontramos que las quebradas, los pantanos, las lagunas, los humedales, los camellones tienen mucha historia como ordenadores del territorio, y a la luz de las investigaciones clásicas que describen las prácticas de los Muiscas, pero también del pensamiento y espiritualidad que ha resguardo el Pueblo Muisca que sigue vivo, se evidencia que las relaciones espirituales, de ofrenda y pagamento siguen vigentes en estos lugares sagrados, que aparte de la riqueza histórica, ecológica, guardan una connotación espiritual inmensa.

Bozha (2) cercado que protege, resguarda. Antecedentes históricos del proceso de poblamiento

2.1 Los Muiscas – Territorio

Cobos, et al (2022), plantean que:

> *"El concepto de territorio está sujeto a una multidimensional de significados. Entre ellos, uno arraigado es el de la tenencia y propiedad, pero sobre todo del uso y disfrute de la tierra que se ha heredado de generación en generación. Este también fue el medio de sustento y de unidad familiar, en el que con el fruto del trabajo agrícola se desarrolló una comunidad durante siglos y logró con la bondad del territorio garantizar la alimentación de su población.*
>
> *Pero el territorio no sólo es la tenencia, el trabajo o el disfrute, es también la espiritualidad, el pensamiento y la memoria; son las relaciones sociales y culturales que allí se desarrollan; es*

el ordenamiento que está dado desde antes de la existencia del ser humano; son las creencias y las prácticas que interactúan en él para que una comunidad lo sienta propio, para que pueda comprenderlo y ordenarse con él.

El territorio de Bosa que se caracteriza por ser un importante poblado Muisca que ha estado presente en el territorio desde antes de la conquista y aún perdura conservando sus tradiciones y costumbres ancestrales se transforma en una localidad empobrecida de la enorme ciudad de Bogotá.

Los límites de Bosa se han ido reduciendo desde la llegada de la colonización española, por lo que la interacción de los sitios sagrados y la labor del cuidado del territorio pasó de tener una multidimensionalidad de significados, a convertirse en la tenencia de una propiedad privada Figura 13, en unos usos posibles y determinados por otros, dejando de lado las nociones desde la espiritualidad, la memoria, la comunidad o la herencia familiar.

Sin embargo, la comunidad Indígena Muisca de Bosa ha fomentado procesos de fortalecimiento y apropiación cultural del territorio mediante prácticas y tradiciones propias; se generan espacios de resistencia cultural ante las entidades públicas que no comprenden las dinámicas internas de la población, propiciando espacios en los cuales las prácticas culturales propias de la comunidad se ven amenazadas, lo anterior, magnificado por los diversos proyectos de expansión urbanística de Bogotá D.C, que continúan delimitando y restringiendo territorialmente a la comunidad e imponiendo una serie de transformaciones socioculturales.

2.2. Transformaciones territoriales después de la invasión de los españoles

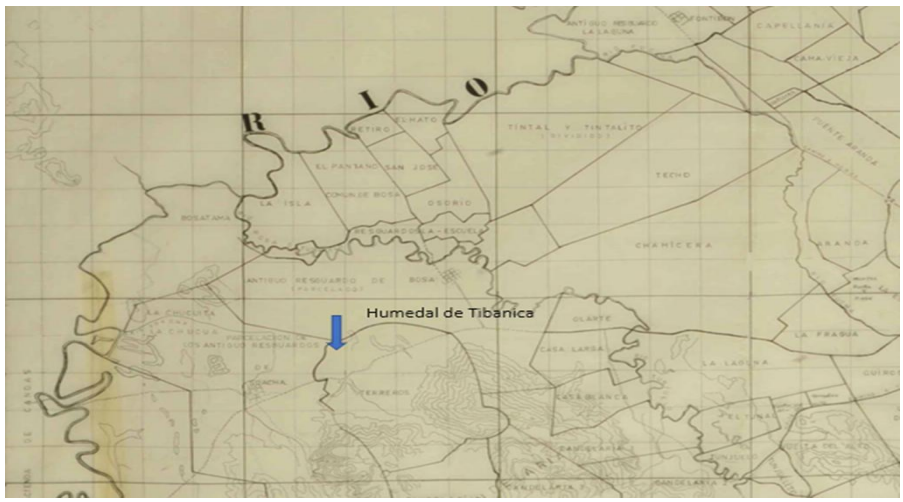


Figura 13. Cartografía aproximada de la tenencia de la tierra en Bosa (1850 a 1875).
Fuente: Carrasquilla (1978).

Dice Chaparro (2017) y CINEP (1981) como se citó en Henao, Neuta, Sánchez & Martínez (2020):

> "*Bosa fue un cercado Muisca de gran importancia agrícola desde tiempos ancestrales. La llegada de los invasores españoles impuso cambios significativos, creando espacios nuevos como la iglesia, la plaza, la cárcel y jerarquías sociales. El territorio de Bosa fue refundado como pueblo de indios y se instauró una organización sociopolítica ajena a los modos de asentamiento ancestrales Muisca y sus prácticas de economía y soberanía sobre el territorio.*
>
> *En relación con la propiedad y uso de la tierra, estos conceptos llegaron con la invasión de los españoles. Respecto al territorio Muisca, históricamente se sabe que se adjudicó sólo el 5% del total de la tierra como resguardos (Chaparro & Cabildo Muisca Bosa, 2017 como se citó en Henao, Neuta, Sánchez & Martínez 2020) y las demás áreas, estratégicamente mejor ubicadas, fueron repartidas y se convirtieron en haciendas de los conquistadores y encomenderos* (Henao, Neuta, Sánchez & Martínez 2020).

El humedal de Tibanica, en la época colonial, se encontraba en parte del resguardo indígena de Bosa y en parte de la Hacienda Terreros, una vez disuelto el resguardo y repartida la tierra, y con la expansión de la ciudad y la urbanización acelerada que llegó al territorio, hoy en día el humedal de Tibanica se encuentra en el sur occidente de Bogotá en la Localidad de Bosa.

Este ecosistema se alimentaba hídricamente de la Quebrada Tibanica, y es recordado como una laguna inmensa que hacía de Bosa un pulmón de la sabana, con gran biodiversidad.

Antiguamente todo era un solo territorio, pero con la llegada de los españoles inicia la desterritorialización en busca del control y del poder sometiendo a la comunidad indígena dejándolos sin tierras y desprendiéndose de un territorio, de una memoria e identidad que marcó un hito en la historia. Sin embargo, la Comunidad Indígena Muisca de Bosa no se quiso enterrar, ni quedarse en los libros de historia.

La reorganización territorial y espacial del pueblo Muisca no ha sido fácil, actualmente continúan en una lucha de resignificación y recuperación. Los procesos que se han tenido a través de los años en el territorio han sido notorios y de gran afectación porque por diversas intervenciones y procesos en la ciudad esta ha sido dividida en localidades y en Unidades de Planeamiento Local (UPL), haciendo que todo se encuentra fraccionado, afectando la naturaleza, y ecosistemas como lo son los humedales, lo anteriormente dicho ha imposibilitado en gran porcentaje una recuperación y la pérdida de conexiones naturales que se tenían al ser solo una tierra.

Los mayores, mayoras, abuelos y abuelas de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa, son quienes más recuerdan y pervive en su memoria como era su territorio y como las afectaciones han hechos transformaciones de gran notoriedad, desde su sabiduría y experiencia estas vivencias han sido contadas a través de la oralidad, la palabra e historias de generación en generación y que muchos comuneros también han vivido con el paso de los años. En la memoria siguen vigentes los recuerdos de cómo era el territorio y las transformaciones que ha tenido el territorio con el paso del tiempo, algunos comuneros Muiscas nos dicen:

> *"Yo recuerdo del humedal primero el olor y es que no era ese olor a agua podrida, si no que tenía un olor característico, algo que no se puede describir, mi familia siempre vivió casi que dentro del humedal pues mis abuelos trabajaron en una de las haciendas, recuerdo que de niños mi papá nos llevaba con mis hermanos por un camino que donde por lado y lado se podían ver las paredes de los juncales paredes altas, ese camino nos conducía a Soacha donde vivía mi abuela paterna, pasábamos por un puente casi imperceptible era de tierra gredosa, hasta mucho después fuimos conscientes que unía a Bosa con Soacha pasábamos por la campiña, el Logroño, pasábamos por otro lugar donde habían más juncales y se veían muchas aves.*
>
> *Eso era muy bonito además que era muy grande además del olor lo que se podía sentir dentro de él era que se sentía un poco más cálido, eso me hace recordar que don Rene llevaba a sus*

hijas a este lugar cuando tenían alguna enfermedad respiratoria porque además en el lugar había muchos eucaliptos entonces los ponían a respirar debajo de estos para que se curaran". (William Garibello, comunicación personal, agosto 2023)

Otro comunero narra:

"Yo recuerdo cuando el humedal llegaba casi hasta la avenida que sube casi hacia el líder, yo alcance a trabajar en esa obra ahí en San Diego haciendo esas casas al lado del CAI, para esa época recuerdo que falleció el hijo de don Aristóbulo (Poncho), yo estuve trabajando en esa obra, yo estaba joven tenía como unos 17 años y el humedal uno lo alcanzaba a ver desde ahí, los juncos siempre han existido desde que yo recuerdo junco ahí y esos juncos llegaban y se unían, el humedal era más grande porque llegaba hasta ese canal que se conecta con o esa zanja que va por el frente de la escuela de Bosatama.

Todo eso era como una continuidad solo había un paso ahí para entrar a Tierra Negra, pero eso era una finca privada y no había acceso y todos esos barrios que hay alrededor se construyeron fue rellenando el humedal, todo ese terreno que se perdió fue rellenando el humedal, esos conjuntos que están al lado eso no existía, ni esos barrios en su época había un urbanista pirata que se llamaba Forero Fetecua, él era un político y él era el que urbanizaba esos terreros ilegales.

También ahí hubo una estación de ejército, no sé por qué, pero ahí había ejército, había un batallón del ejército dentro del humedal porque alguna vez fuimos a pasar por ahí, uno pasaba el humedal y llegaba al cementerio de Soacha, eso era un camino directo, yo recuerdo que pase, una vez pasamos y ya la segunda el ejército no nos dejó y tocó rodear el humedal y en esa época era grandísimo, llegaba hasta las canchas de San Mateo que es donde está ahorita el centro comercial Mercurio, esos eran los límites que yo recuerde". (Wilson Cobos, comunicación personal, agosto 2023)

Hoy en día el humedal de Tibanica se encuentra rodeado de desarrollos urbanos limitando al norte con los barrios Manzanares, La Esperanza y Primavera; por el sur con los barrios La María y los Olivos; por el Occidente con la Quebrada Tibanica y el Municipio de Soacha que corresponde a la Hacienda Potrero Grande, el proyecto urbanístico Ciudad Verde y por el oriente con los barrios Charles de Gaulle, Urbanización Alamedas del Parque, Israelitas, Llano Oriental, El Palmar y Villa Anny.

2.2 Sincretismo cultural, tradiciones y costumbres

El pueblo Muisca sufrió una fuerte represión durante la época de conquista y colonia, lo que llevó a su casi total desaparición, por esta causa y por las posteriores políticas desde la época

colonial hasta el presente, el pueblo fue perjudicado teniendo que soportar durante muchos siglos la supremacía de la sociedad preponderante, lo cual derivó fuertes y constantes procesos de mestizaje y aculturación.

A lo largo del siglo XX la comunidad Indígena Muisca de Bosa adoptó una forma de vida campesina, haciendo que el lenguaje, el traje y muchas actividades tradicionales se perdieran. De igual manera la imposición del catolicismo declina el sistema de pensamiento y espiritualidad Muisca, resistiendo algunos rasgos de forma sincrética. Sin embargo y aún con el transcurrir del tiempo se mantuvo una conciencia territorial y comunitaria que reivindica una raíz en este territorio y unos lazos comunitarios que datan de siglos entre las familias antiguas de Bosa. Esta identidad cultural permitió reorganizar a las familias en la consolidación del Cabildo, como figura de gobierno propio indígena y los derechos a los que por ser comunidad indígena deben cumplir.

Las actividades agrícolas fueron la base de alimentación y economía para muchas familias de la comunidad indígena música de Bosa, un legado que dejaron los abuelos creando un vínculo con la madre tierra, resaltando que al igual que los antepasados siguen dando uso de las diferentes fases lunares, ya que ellos sabemos que la luna influye en la producción de los cultivos de manera natural sin la necesidad de químicos. Actualmente se logran mantener y apropiarse de todas las prácticas y costumbres tradicionales para reforzar la identidad indígena y continuar con un legado de generación en generación.

Remitiéndose a la parte cultural asociada con el humedal de Tibanica ha sido un sitio muy sagrado para el pueblo Muisca, debido a que hay bastantes historias alrededor de este sitio, como nos cuenta David Henao, perteneciente a la Comunidad Muisca de Bosa:

> "*uno de los lugares donde pasó antiguamente Bochica en esa llegada que hizo el a este territorio en donde fue precisamente como yendo poblado por poblado muisca enseñando esos saberes, entonces dicen que fue por Tibanica donde el paso e incluso es su travesía como que falleció el animal en el que iba montado, pero también todo el tema arqueológico en relación con Soacha porque están como muy cercanos y la relación con el cerro Tierra Negra también es una relación fuerte q*ue se debe intentar cuidar. Creo que en el Tibanica desde hace mucho tiempo se viene haciendo los rituales, pagamentos, entonces sí sería también ubicar en qué sitios del humedal se han hecho ese tipo de ritualidad para también ya reconocer que hay ciertos puntos ya calientes en el sentido espiritual, ya se ha calentado ahí el fogón de la palabra, entonces fortalecer eso" (Henao, D. comunicación personal, agosto 2023).

El municipio de Soacha es un territorio que por su conexión y cercanía con Bosa durante siglos atrás se han presentado hallazgos arqueológicos que permiten seguir recuperando toda una historia ancestral alrededor de toda una comunidad indígena que ha luchado por seguir permaneciendo y ha dejado huella para continuar un legado.

Como señala (Rodríguez, 2017) en Soacha, se han hechos hallazgos arqueológicos de la etapa Muisca que inicia hacia el 1000 AP; de tal modo, en la vereda Panamá en el sitio “el cementerio” ubicado en una terraza aluvial cerca al río Soacha, se halló un asentamiento con vestigios cerámicos y restos humanos; posteriormente describe la identificación de cerámica y terrazas de cultivo; a su vez describe que en la comuna II de Soacha en Portalegre se rescataron vestigios Muiscas, entre ellos, 133 tumbas, 36 vasijas, líticos, cerámica, metalurgia, cuentas de collar y caracoles, también se registraron canales de desagüe, terrazas de cultivo, plantas de bohíos y basureros.

En la Figura 14, se registran las evidencias arqueológicas que reconstruyen el proceso prehispánico en Soacha, resaltaban la apropiación espacial premuisca y organización territorial de la cultura Muisca, que abarca desde el Páramo de Sumapaz hasta el actual departamento de Santander en la cordillera oriental, arraigándose como grupo del área intermedia de los Andes.

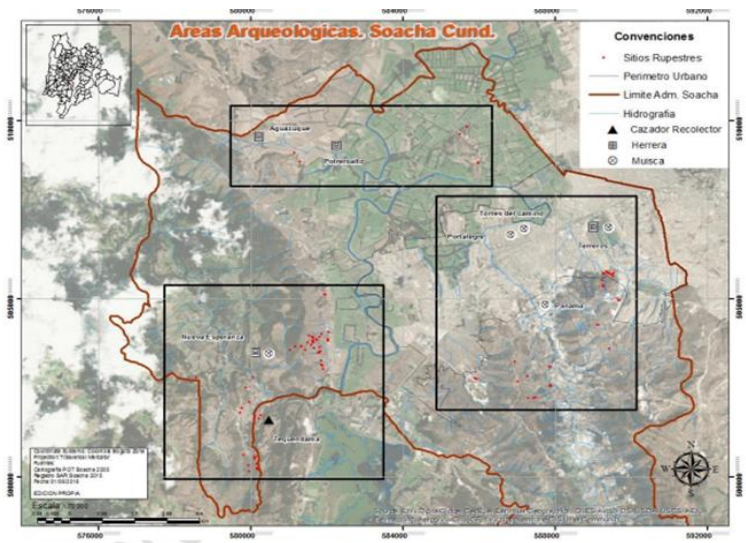


Figura 14. Zonas arqueológicas de Soacha, Cundinamarca.
Fuente: Tomado de Rodríguez, 2017, pág. 5

2.4 Nuevas dinámicas urbanas

Con el transcurrir de los años los principales lugares de asentamiento y de ritualidad de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa, se evidencian actualmente con situaciones y problemáticas sociales que afectan la convivencia alterando el ordenamiento ancestral territorial, creando así nuevas dinámicas urbanas a las que la comunidad y barrios aledaños les ha tocado adaptarse a estas. Son ellos mismos quienes a diario conviven con estas modificaciones que cada vez van con mayores aceleraciones.

Estas son algunas problemáticas contadas por la comunidad y quienes buscan seguir disfrutando del territorio, una comunera del Cabildo Indígena Muisca de Bosa comparte lo siguiente:

> *"Es un humedal que no tiene mucho mantenimiento, anteriormente, cuando yo me encontraba en el colegio se veía mucha flora, mucha fauna, venían muchos tipos de aves y uno veía por ejemplo las garzas, y eso era totalmente blanco. Ahorita como no hay, ya casi no hay especies. Si se ha visto ese periodo en cuanto a lo natural, uno ahorita va y es seco, el contenido de agua ha disminuido, en épocas de lluvias tampoco es que se vea como antes. Adentrándose al humedal es muy bonito pero la parte externa tiene problemas de seguridad, consumidores, barrios aledaños son peligrosos, ocasiona temor acercarse hacia esas áreas. Abren las cercas e ingresan al humedal a consumir vicio". (Cobos, V., comunicación personal, agosto 2023)*

También en estas nuevas dinámicas se incluyen las futuras afectaciones de construcciones que sin duda traerán problemas a este ecosistema, otro comunero de Cabildo Muisca de Bosa nos expresa lo siguiente:

> *"Sin duda las afectaciones futuras son las avenidas (avenida Cali) que es la que va pasar ahí al lado que de hecho ya se comió la parte del humedal que según el plan de manejo y los mapas oficiales es la parte que a pesar de que estaba cerrada con la malla eslabonada resultaba que no hacía parte del humedal oficialmente. Justo ahí Tina y otros líderes durante muchos años habían venido haciendo un proceso de reforestación que ahí sí había cogido fuerza y era un sitio donde también nos sentábamos e íbamos a coger los hayuelos para hacer la ambira, era un punto importante se veían muchos animales del humedal, yo vi varios colibríes pero incluso Tina decía que se alcanzaron a ver unas ardillas, ese corte del humedal pues fue la visión como material de las cosas que van a pasar a futuro con la afectación de la avenida Cali, la construcción de la estación de Transmilenio y la*

construcción de ese puente que conecta la Av Cali con Soacha". (Henao, D., comunicación personal, agosto 2023)

Leidy González, perteneciente al pueblo Muisca nos cuenta:

> *"Las afectaciones que nombraba David del puente y la Avenida ciudad de Cali pues muy probablemente si se permite pues obviamente va a quedar como el humedal Córdoba que está dividido en tres porque pasa el club de los lagartos y la Av Suba, efectivamente esos dos proyectos que dividieron el humedal y se ve el impacto en el ecosistema, si sería seguir en la defensa para que no se construya ese espacio y si se construye que no se vea afectado el espacio". (González, L. comunicación personal, agosto 2023)*

Mika (3), el poder de la visión

3.1 Diálogo Intercultural Jurídico en el Territorio Muisca de Bosa

3.1.1 Derecho mayor y Ley de Origen

Los Pueblos indígenas, reivindican el derecho mayor como el punto de partida y fundamento de mayor importancia en el entendimiento de sus saberes ancestrales y pervivencia como pueblos. Se habla de derecho mayor porque es previo al derecho no indígena que ha sido impuesto desde la llegada de los invasores españoles. El Pueblo Muisca de Bosa lleva siglos habitando el territorio de Bogotá D.C., son originarios del altiplano cundiboyacense y esta permanencia ancestral reivindica sus derechos propios sobre el territorio y las prácticas culturales asociadas a este.

El derecho propio está intrínsecamente ligado a la Ley de Origen del Pueblo Muisca de Bosa y sus consideraciones frente a la cosmovisión y cosmogonía.

La cosmovisión se acerca al entendimiento del universo, de los planetas, del padre sol y madre luna, junto a todos los astros, estrellas y constelaciones que tienen una ley divina arriba en el cosmos.

La cosmogonía por su parte hace referencia a todo lo que habita en el planeta tierra que tiene espíritu y memoria, el origen como seres humanos y el relacionamiento con una piedra, una planta, los animales, el aire, el fuego, el agua, la tierra. A partir de esta relación recíproca entre la cosmovisión y cosmogonía se tejen saberes desde la ley de origen Muisca de Bosa para vivir en armonía y en el orden de madre y padre. Estas leyes, derechos y deberes naturales,

originarios o mayores o propios son el primer paso para entender la dinámica de vida en la tierra.

3.1.2. Constitución Política de Colombia

Es de recordar que la Constitución Política de Colombia de 1991 fundamenta el Estado Social de Derecho; aquí se hace necesario resaltar el reconocimiento de la protección de la diversidad étnica y cultural (artículo 7), así como el idioma de las comunidades indígenas (artículo 10), la propiedad colectiva de los pueblos indígenas (artículo 55), la inalienabilidad, imprescriptibilidad e inembargabilidad de los resguardos y las tierras comunales de los pueblos indígenas y étnicos (artículo 63), la educación con enfoque diferencial que proteja y fortalezca la identidad cultural (artículo 68), el reconocimiento de la jurisdicción Especial Indígena (artículo 246), así como de los resguardos como entidades territoriales (artículo 286) donde gozan de autonomía en la gestión de sus intereses, teniendo derecho a gobernarse por autoridades propias, ejercer competencia dentro de sus territorios, a la administración de sus recursos y a la participación en las rentas nacionales (artículo 287), también la necesidad de la conformación de entidades territoriales indígenas (artículo 329), así como la voluntad del Estado de reconocer que los territorios indígenas tienen sus propias autoridades las cuales gozan de protección constitucional (artículo 330).

El bloque de constitucionalidad permite incorporar en el ordenamiento jurídico nacional el Convenio 169 de la OIT, a través de la Ley 21 de 1991. Este Convenio establece, entre otros, el derecho fundamental a la consulta previa, libre e informada.

3.1.3. Gobierno Propio Indígena Muisca de Bosa

La Corte Constitucional desarrolla en su jurisprudencia de manera clara y precisa los derechos de los pueblos indígenas y su salvaguarda por parte del Estado. En Sentencia C-139 de 1996, declara exequible la Ley 89 de 1890, "*Por la cual se determina la manera como deben ser gobernados los salvajes que vayan reduciéndose a la vida civilizada*", allí determina un régimen jurídico y legal aplicable actualmente a los pueblos indígenas en lo referente a sus formas de organización, autonomía, gobierno propio, jurisdicción especial indígena, así como la tenencia de la tierra. Esta ley establece en su artículo 3 que:

> *"En todos los lugares en que se encuentre establecida una parcialidad de indígenas habrá un pequeño Cabildo nombrado por éstos conforme a sus costumbres. El período de duración de dicho Cabildo será de un año, del 1º de enero al 31 de*

diciembre. Para tomar posesión de sus puestos no necesitan los miembros del Cabildo de otra formalidad que la de ser reconocidos por la parcialidad ante el Cabildo cesante y la presencia del alcalde del Distrito."

En relación con las autoridades tradicionales y Cabildos indígenas, el Decreto 2164 de 1995, define que:

"Las autoridades tradicionales son los miembros de una comunidad indígena que ejercen, dentro de la estructura propia de la respectiva cultura, un poder de organización, gobierno, gestión o control social. Para los efectos de este Decreto, las autoridades tradicionales de las comunidades indígenas tienen, frente al INCORA, la misma representación y atribuciones que corresponde a los cabildos indígenas.

Cabildo indígena. Es una entidad pública especial, cuyos integrantes son miembros de una comunidad indígena, elegidos y reconocidos por ésta, con una organización sociopolítica tradicional, cuya función es representar legalmente a la comunidad, ejercer la autoridad y realizar las actividades que le atribuyen las leyes, sus usos, costumbres y el reglamento interno de cada comunidad."

La Constitución Política de Colombia, además, en su artículo 287 establece que las entidades territoriales gozan de autonomía para la gestión de sus intereses, pueden gobernarse por autoridades propias entre otras cosas; los territorios indígenas son entidades territoriales y es por ello que el Cabildo Indígena Muisca de Bosa presenta una organización propia a sus costumbres.

3.1.3.1. Organización del Cabildo Indígena Muisca de Bosa

Una comunidad indígena es un grupo de familias que comparten una identidad en común, un territorio en donde convergen y desarrollan unas relaciones sociales, tejiendo unión comunitaria y transmitiendo prácticas culturales. Partiendo desde el respeto a los valores principios que se construyeron por tradición y costumbre a lo largo de muchos siglos sucesores de una historia ancestral que se ha visto, y hoy sigue, en constante riesgo de desaparecer, así mismo las comunidades indígenas se han venido organizando para retomar una figura de gobierno propio o fortalecerlo.

Ante estas nuevas necesidades económicas, relacionamiento con la cultura hegemónica y las transformaciones territoriales asociadas a la llegada de la ciudad, algunas familias raizales de Bosa, que conservan los apellidos tradicionales de este territorio, en el año de 1996,

comenzaron a reivindicar su unidad territorial, familiar y comunitaria e impulsaron la reorganización como Cabildo Indígena y el auto reconocimiento étnico como parte del Pueblo Muisca junto a las comunidades de Suba, Cota, Chía y Sesquilé.

El Cabildo constituido autónomamente solicita el reconocimiento como Comunidad Indígena ante la Dirección General de Asuntos Indígenas del Ministerio del Interior, para ello se deben cumplir algunos requisitos legales para su registro y finalmente el 17 de septiembre de 1999 se emitió acto administrativo 4047 que conceptuó el "*Reconocimiento a la parcialidad de Bosa*".

Esta resolución del Ministerio del Interior (1999), permitió más de un siglo después de la disolución del resguardo, registrar legalmente el Cabildo, sus autoridades tradicionales y la comunidad. En este oficio se recoge la vocación y territorialidad de la Comunidad así:

> *Es una comunidad fundamentalmente rural, asentada en las veredas San José y San Bernardino que se localizan en el hinterland comprendido por la desembocadura del río Tunjuelito sobre el río Bogotá. (…) Estos predios familiares han pasado por herencia de generación a generación hasta los actuales pobladores, y hacen parte de las particiones en que fueron divididos los resguardos a fines del siglo XIX.*

Desde entonces, y de manera anual deben ser posesionadas sus autoridades tradicionales ante la Alcaldía Mayor de Bogotá y esta condición permite establecer líneas de acción en relación con (i) facilitar procesos de administración de áreas protegidas a través de la inclusión de parámetros diferenciales (ii) identificar, caracterizar y resignificar el territorio indígena Muisca de Bosa con el fin de recuperar la memoria y prácticas ancestrales, (iii) participar en los procesos de recuperación, conservación y preservación ambiental desde la cosmovisión indígena Muisca de Bosa para una ciudad ambientalmente sostenible, y (iv) garantizar y fomentar la realización de prácticas ancestrales y espirituales como casas de pensamiento y acceso a espacios públicos para el fortalecimiento de la identidad.

Esto ha generado la necesidad del fortalecimiento de la estructura de gobierno propio, en donde la asamblea general, las doce autoridades tradicionales elegidas anualmente, el consejo de mayores, y los sabedores espirituales orientan los caminos de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa; también se llevan a cabo un conjunto articulado de encuentros y actividades asociados al fortalecimiento de los saberes propios alrededor del tejido, agricultura, música, danza, gastronomía, medicina ancestral, sobandería, partería, educación indígena propia, entre otros.

Según información dada por Cabildo Indígena Muisca de Bosa en el año 2024, muestra que en la Comunidad Indígena Muisca de Bosa lo conforman 1251 familias, que suman 4847 personas que conforman estos núcleos familiares. La caracterización en salud muestra que permanece un arraigo de las familias al territorio ancestral:

> "ya que, más del 83% de las familias caracterizadas permanecen en la localidad de Bosa, considerando la (zona dentro de los límites del que conformaba el antiguo resguardo,) aún con los cambios territoriales que han llevado a implicado la adaptación de las dinámicas familiares y tradicionales (...) y se vio el asentamiento de las familias caracterizadas principalmente en 2 de las 4 UPL Edén y Bosa, en barrios como San José, San Bernardino y Bosa centro" (Cabildo Indígena Muisca de Bosa, 2024).

Los datos demográficos muestran un 44,53% de población caracterizada oscila entre los 18 y 28 años, lo cual refleja que el grueso de la Comunidad la conforman jóvenes, y que los adultos mayores por encima de los 60 años se sitúan como un grupo con el 14,44% de representación; lo cual requiere incentivar procesos de transmisión de memoria para que así no se pierdan las tradiciones (Cabildo Indígena Muisca de Bosa, 2024).

3.1.3.2. Estructura del Cabildo en armonía con el territorio

Asamblea General. Según el pronunciamiento 11 de la Ley de Origen, la comunidad en general es el máximo orden rector, sus decisiones son absolutamente obligatorias, y las decisiones válidas son las que decidan la mayoría de sus miembros. La asamblea general será conformada por lo menos con un delegado de cada familia registrada en el censo de la comunidad.

Autoridad. Los miembros de la comunidad indígena muisca de Bosa que ejercen dentro de la estructura propia un poder de organización, gobierno, gestión o control social. Estas representan legal y oficialmente a la comunidad.:

1. Gobernador
2. Vicegobernador
3. Alcaldesa
4. Alcalde
5. Alguacil de Territorio
6. Alguacil de Economía y sustentabilidad

7. Alguacil de Salud, medicina tradicional y partería
8. Alguacil de Cultura
9. Alguacil de Educación propia
10. Alguacil de Mujeres
11. Alguacil de Niñez
12. Alguacil de Juventud

Consejo de Gobierno. Es un órgano de participación comunitaria que favorece la confluencia de autoridades tradicionales, líderes, consejos y/o comuneros interesados, donde se propicia el diálogo, el debate y la incidencia en la toma de decisiones en la definición de estrategias y metodologías respecto al desarrollo de los procesos propios del Cabildo, acciones congruentes con los estantillos del Plan de Vida Comunitario y la integración de los mismos. Conformado por los siguientes consejos:

1. Consejo de gobernabilidad
2. Consejo de Territorio
3. Consejo de Espiritualidad
4. Consejo de Cultura
5. Consejo de Medicina
6. Consejo de Educación
7. Consejo de Economía
8. Consejo de mujeres
9. Consejo de jóvenes
10. Consejo de niños, niñas y adolescentes
11. Consejo de Mayores

3.1.3.3. Relación con otros pueblos y organizaciones indígenas

En Colombia los pueblos indígenas se agrupan en la Organización Nacional Indígena de Colombia – ONIC, es colectiva, representativa y política de carácter nacional, que constituye una apuesta política propia de los pueblos indígenas para hacer frente a la defensa y protección de sus derechos. En la actualidad, son filiales de la ONIC 53 organizaciones locales, zonales y regionales, que se encuentran en 28 de los 32 departamentos del país y organizados en cinco macrorregiones a saber: Amazonía, Orinoquía, Centro Oriente, Occidente y Norte.

Los principios de la ONIC son los mismos del movimiento indígena: Unidad, Territorio, Cultura y Autonomía; es desde aquí que la Organización ha fortalecido los planes de vida como una hoja de ruta propia en las entidades territoriales con el mandatado de *volver al origen*; Este mandato tiene el propósito de afianzar el ejercicio de gobierno propio con la garantía de la participación de todos y todas en las definiciones y decisiones trascendentales relacionadas con los manejos de los territorios, los modelos de economías propias regionalizadas e iniciativas como los sistemas propios en los sectores educativo, ambiental, de salud, de comunicación, de justicia, entre otros.

La Comunidad indígena Muisca de Bosa, es filial de la ONIC y está ubicada en el macrorregión Centro Oriente, desde aquí se relaciona con otras organizaciones indígenas de alcance nacional y regional que buscan caminos para la siembra de relaciones de confianza, trabajo conjunto, acción colectiva, cooperación y ayuda mutua para la pervivencia y derechos de los pueblos indígenas, de esta manera conlleva hacia una sociedad justa, democrática, equitativa y en paz. En el periodo 2021 a 2025, la Comunidad indígena Muisca de Bosa es delegada por la macro región Centro Oriente a la Comisión Nacional de Coordinación del Sistema Judicial Nacional y la Jurisdicción Especial Indígena – COCOIN.

3.1.4 Consulta previa al Pueblo Indígena Muisca de Bosa

La consulta previa es un derecho fundamental de las comunidades indígenas de Colombia, para concertar y decidir sobre los proyectos, obras o actividades (POA), que los afectan directamente. En los territorios indígenas protocolizar la consulta previa es un procedimiento necesario antes de desarrollar determinada acción.

La consulta previa, a través del bloque de constitucionalidad y de sentencias de la Corte Constitucional, se ha consolidado como un mecanismo de protección de los pueblos indígenas, en esta consulta se establece un procedimiento que la implementa, a través de unas etapas y unos responsables. También la rigen principios que deben protegerse y garantizarse, es decir, la consulta debe ser previa a la expedición o ejecución de determinadas obras, debe ser informada a la comunidad de las maneras apropiadas para generar su comprensión y de participación libre, que permita a la comunidad no sentirse constreñida u obligada.

El propósito de la consulta previa, libre e informada es propiciar un diálogo intercultural jurídico, de buena fe, que permita equilibrar y comprender las visiones de vida y desarrollo existentes entre las partes y ponerlas en diálogo a través de la identificación de unos impactos,

definición de unas medidas de manejo y concertación de acuerdos que son de obligatorio cumplimiento.

Con el Cabildo Indígena Muisca de Bosa se realizó una pre consulta del proceso de Consulta Previa en el marco de la "*actualización al plan de manejo ambiental del parque ecológico distrital humedal de Tibanica*" con la protocolización de la ruta metodológica el 23 de marzo de 2022, y así cumplir la meta de la formulación y actualización del 100% del Plan de Manejo Ambiental.



Muyhyka (4) pensamiento, mundo espiritual y materia

Para entender la importancia del humedal de Tibanica como sitio sagrado, se debe entender que tradicionalmente se reconocían estos lugares como lagunas, tchupquas, pantanos (lodazal), lugar plano inundable permanente o intermitente, lenguaje que con el transcurrir del tiempo se ha venido perdiendo y que, como pueblo originario, intenta rescatar, para mantener vivas las tradiciones orales de la comunidad Muisca de Bosa.

4.1 Proceso de delimitación y área de influencia

El Humedal de Tibanica cuenta con un área de 28.8 has, se encuentra ubicado en la localidad 7 de Bosa, limita al norte con los barrios Bosa la Esperanza y la primavera, al Noreste con el Barrio Manzanares y Esperanza Tibanica, al Este con la alameda del parque; con el municipio de Soacha al Sureste con el barrio los Olivos, al sur con el barrio la maría, al suroeste y noroeste con la quebrada Tibanica que establece el límite del municipio de Soacha con Bogotá.

4.2 Territorio y biodiversidad en el Humedal de Tibanica

En el territorio se tejen las relaciones sociales con la naturaleza, es donde se concreta el existir humano; apropiarse de la naturaleza pasa por la creación social del uso de la tierra, a partir de las identidades culturales del pueblo Muisca. En el territorio no se pueden separar los sistemas vivos, los objetos y las acciones humanas que complementan la vida; situación que permite observar que el territorio no es estático, por el contrario, es un proceso permanente y continuo donde se elaboran relaciones sociales que superan la dualidad naturaleza/sociedad impuesta desde la visión No indígena.

Ahora, mantener la identidad de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa dentro del territorio, entra en la dinámica y relación de poder con otras formas de sentir y vivir, configurándose el territorio como esa relación, donde se apropia, resignifica y se transforma la naturaleza desde el ser indígena. Hacer territorio en el humedal de Tibanica, está correlacionada con la identidad Muisca, es decir, se debe definir el territorio en diálogo intercultural con los conceptos No indígenas dados desde el Estado colombiano. Es importante mantener el vínculo cultural Muisca con el Humedal, de tal manera que se garanticen y protejan los derechos a la tierra y al territorio.

En la actualidad Bogotá D.C. y más específicamente el territorio de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa, no es ajeno a las dinámicas globales; situaciones como el calentamiento del planeta, el aumento de la temperatura, la alteración de los patrones de lluvia, la reducción de la superficie cubierta por nieve y glaciares, sequías en algunos lugares del mundo, afectan los ecosistemas y en ellos el rompimiento de los ciclos del agua sobre los suelos de importancia ecológica.

Estas circunstancias de desequilibrio ambiental están presentes también en el territorio de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa, por eso hemos promovido acciones de protección, intervención y restauración de manera responsable con los ecosistemas estratégicos que tenemos más cercanos, entre ellos el humedal de Tibanica, donde se enfatiza el cambio constante, el flujo de energías, de nutrientes y el intercambio que se presenta entre especies de animales y vegetales.

El humedal es el lugar donde la naturaleza se desarrolla y las comunidades no deben interrumpir sus interrelaciones, es decir, el humedal al ser una reserva biológica tiene que permitir la constante interacción de la cosmovisión indígena, para cumplir con los propósitos de conservación del origen y el pensamiento asociado a la naturaleza. Al respecto Primack (2001) plantea" (…) *todas las sociedades humanas merecen respeto, y los peculiares modos de vida de las culturas americanas pueden ser la clave de cómo formar una relación sustentable con los diversos ecosistemas*" (pág. 497).

En el humedal de Tibanica, diversos actores han modificado el orden natural de este sitio, a tal punto que muchas especies de flora y fauna, de comunidad y del rompimiento del ciclo de agua requieren de una intervención urgente e inmediata para la supervivencia de esta reserva biológica. Es importante explicar que la cosmovisión de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa, ha mantenido milenariamente su relación con la madre tierra; relación que fortalece la

identidad cultural y el arraigo territorial a través de sus conocimientos y saberes propios, que han permitido dar significado a todas las cosas y la vida.

La reserva Distrital de humedal de Tibanica y su diversidad requieren de un manejo más activo, puesto que está rodeada de ambientes alterados ajenos e impuestos a este territorio sagrado de Bosa, desde una visión de desarrollo económico que no reconoce y no respeta la naturaleza. El flujo intermitente de agua que altera las dinámicas ecológicas al interior del humedal, contribuye al desequilibrio ambiental del planeta, a la pérdida de especies de animales y vegetales, y a la amenaza de la vida en el territorio.

4.3 Amenazas y problemáticas

Los humedales de la ciudad están en constante riesgo de presentar afectaciones de toda índole, ya sea por la mano indiscriminada del ser humano, procesos urbanísticos, desarrollo vial, entre otros, el humedal de Tibanica no es ajeno a estas circunstancias, también posee una serie de tensionantes, que no permiten su normal desarrollo.

A continuación, se describen los tensionantes evidenciados en la consulta espiritual realizada por el Mamo Ramón Gil, la saga María de la Cruz y las y los sabedores de la comunidad indígena Muisca de Bosa.

Ausencia de cerramiento en la parte que limita con el municipio de Soacha

Este ha sido una problemática muy recurrente con el pasar de los años, la falta de articulación por parte del Municipio de Soacha con las entidades competentes de Bogotá D.C. no ha permitido el cerramiento total del polígono del humedal de Tibanica, por lo que no se tiene control en el acceso y se presentan problemáticas como hurtos, lesiones personales y homicidios.
Los perros ferales, semiferales y gatos son una problemática que ha ido creciendo en el último tiempo porque no se ha podido ejercer control sobre esta población, lo que genera afectación por la depredación de muchas especies de fauna nativa lo que hace que se genere una disminución considerable en estas poblaciones.

Asentamientos al interior del Humedal

La ausencia de cerramiento en el polígono que hace parte del municipio de Soacha ha generado que se presenten algunos tensionantes en la parte sur del humedal, la facilidad en

el acceso a este sector, ha permitido que en esta zona se establezcan cambuches donde se albergan habitantes de calle, se presenta como un espacio propicio para el consumo de sustancias psicoactivas sea foco de inseguridad y esto genere que el tránsito por esta zona sea limitado para la comunidad en general, este asentamiento también es un espacio potencial para que se puedan generar los incendios que han sido muy recurrentes en el humedal.

Desarticulación institucional

Son evidentes las problemáticas existentes en el humedal de tipo social, ambiental, cultural, etc., pero la falta de articulación de muchas entidades no solo de carácter distrital sino municipal, departamental y nacional, ha generado que el humedal se vea afectado, cada una actúa de manera independiente, basados en la misionalidad de cada institución, pero se termina desconociendo el interés común por la preservación de la vida y la naturaleza, esta última no conoce de límites departamentales o alcances institucionales.

Las entidades han atomizado la labor de administración y cuidado de los humedales, cada una actúa por su lado en búsqueda de cumplir sus metas como entidad, pero muchas áreas protegidas, corredores ecológicos, zonas de bosque, se ven relegadas a un segundo plano, no se les da la importancia que tienen y por ende no hay un trabajo mancomunado interinstitucional.

Si existe una falta de articulación a nivel distrital, es más complejo aún la falta de coordinación entre Bogotá y la alcaldía de Soacha, este actuar de manera independiente ha generado que el humedal de Tibanica tenga muchas problemáticas en el límite departamental, inseguridad, consumo de SPA, habitabilidad de calle, contaminación, mala disposición de residuos, incendios, etc., son múltiples los inconvenientes en este sector, pero a pesar de esto, observar que es la zona donde más vida y biodiversidad hay, donde se ve gran cantidad de fauna, la naturaleza no conoce de límites o fronteras, es un solo territorio y por esta razón es importante que las entidades tanto distritales como nacionales, empiecen a ir más allá de sus alcances institucionales, porque es urgente priorizar la vida y la naturaleza.

Problemáticas espirituales en el humedal y la comunidad

Durante la consulta La Saga María de la Cruz y el Mamo identifican las problemáticas espirituales del Humedal de Tibanica, centran su atención en la presencia de energía de muerte violenta, uno de los sabedores de la comunidad Muisca de Bosa indica que se han

encontrado cuerpos sin vida en este lugar. El Mamo afirma que el lugar está sucio tanto física como espiritualmente, debido a que el ser humano mediante sus acciones negativas ha desequilibrado la energía del humedal, aquí es donde los abuelos del territorio reclaman alimento y por medio del trabajo espiritual se puede armonizar el humedal, esto se hace a través del *Isaquechi* (trabajo espiritual de entrega de negativo para limpiar esa memoria, se entrega todo lo negativo se desprende la persona de sus cargas para transformar la memoria negativa en positiva). Este trabajo que se realiza en el Humedal, se debe hacer frecuentemente para poder hacer la limpieza del sitio.

Con el fin de limpiar el Humedal de toda esa carga negativa, la saga María de la Cruz hace una danza y canta en lengua Wiwa, el Mamo indica que allí se debe danzar y cantar constantemente, porque esto ayuda con la limpieza del sitio. Todo esto hace que la energía negativa se transforme, generando un equilibrio, para que así empiece a fluir en este lugar una atmósfera de armonía y paz, esto afirma el Hade:

> *"Los ruidos hacen que las aves no lleguen o se asusten, y en lo espiritual las aves son mensajeras siempre traen algo son las que indican si lo que se consulta está bien o mal con su canto, ellas aprueban o no la consulta, depende que ave cante mientras se hace la consulta entonces ya se sabe si se aprobó o no desde los espíritus lo que se está consultando"*
>
> *los olores de las plantas cuidan, aquí planta que cuida es tijiki (Borrachero) indica la presencia de los abuelos, espíritus que cuidan, aquí no hay, no cuidan, no hay plantas espirituales muiscas, hay que poner para hacer el trabajo, haciendo trabajo así los espíritus no permitirán que entren personas que no hacen bien, empezaran a cuidar. (*R. Gil, Comunicación personal, diciembre de 2022).

Saumaku (Hijo del Hade Ramón Gil), nos dice:

> "*Es importante marcar sitio como sagrado, que todos sepan que es sagrado, para así poder cuidar el territorio, también se debe limpiar, recoger basura, papel, botella, Muiscas deben cuidar, limpiar, no solo espiritual, sino físico, esto también ayuda a que comunidad se una, que trabaje como comunidad, así hay armonía entre Muiscas" (*Saumaku, Comunicación personal, diciembre de 2022).
>
> "*Deben limpiar los chismes, las envidias, odio, rencor, todo esto se transmite al humedal, laguna, por eso hay incendios, por eso no hay agua, por eso pájaros, ranitas, bichitos se van, deben sanar todo esto, limpiar, si no lo hacen, humedal, laguna, seguirá con problemas, con mamo y sagas, trabajamos espiritualmente para sanar esto" (*Saumaku, Comunicación personal, diciembre de 2022).

Espiritualmente, el humedal se encuentra con mucha carga negativa, esto afecta físicamente el sitio, por eso se observan problemas como la contaminación de la quebrada Tibanica, la falta de agua, afectación en especies de flora y fauna por los incendios que se han generado el interior del humedal, toda esa energía negativa es importante recogerla por medio del trabajo espiritual y colocar en pensamiento todo lo positivo que se quiere para el sitio, entregar eso, esta es la manera como se recuperará el humedal, porque cada ser que habita el humedal, cada ave, cada insecto, cada planta, tiene un espíritu y ese espíritu es el que debemos alimentar para sanar el humedal de Tibanica.

4.4 Hitcha Guaia: Madre tierra

Bohórquez (2008), narra la concepción sagrada de los Muiscas:

> *"(...) el humano es hijo de la tierra, por eso su actitud con ella es una actitud filial, amorosa. La tierra es una matriz subterránea de donde surge la vida, en una historia y en un tiempo que se vuelven a la vez sagrados, y hacen que la naturaleza sea sagrada. Tiempo sagrado, historia sagrada y naturaleza sagrada, comparten la misma comprensión en la cosmovisión muisca" (pág. 159)*

Para los muiscas de Bosa desde el proceso de resignificación del territorio ha sido de gran importancia y ayuda el acompañamiento de la palabra de los hermanos del pueblo Wiwa de la Sierra Nevada de Santa Marta, desde que se hizo el primer contacto con el mamo Ramón Gil ha acompañado en procesos de consulta espiritual a los lugares de gran importancia y significado para la Comunidad Indígena Muisca de Bosa, él es quien con su sabiduría y experiencia apoya las diferentes actividades de limpieza y pagamentos en estos lugares.

Para el proceso de actualización del plan de manejo ambiental del humedal de Tibanica, que tiene gran importancia espiritual para la Comunidad Indígena Muisca de Bosa, es importante la guía del mayor, para que este proceso se dé en completa armonía.

Como escribe Córdoba (2005), teniendo en cuenta que la construcción de territorio no va solo desde el hecho de ser caminado, sino que desde la visión ancestral éste debe ser también pensado, recorrido con el pensamiento. Esta idea desde la visión del pueblo Wiwa, se enmarca en el sentido de territorio propio; hay lugares desconocidos sobre los que no se ha tenido ninguna acción ni poder. Son lugares que se cuidan con el pensamiento. Dentro del territorio se resalta la importancia de los sitios sagrados, los cuales establecen un

comportamiento social y un sistema de relaciones desde donde se construye y recuerda la tradición.

4.5 Visión ancestral del territorio

Los sitios sagrados, denominados por la comunidad indígena muisca de Bosa, y cuya denominación no indígena, para este caso, es la de “Humedales”, tienen gran importancia desde lo cultural y espiritual, porque son lugares que nos dejaron desde la Ley de origen para desde allí cuidar la armonía y equilibrio de la vida. En estos lugares se realizan las ofrendas espirituales a los seres de la naturaleza mediante los rituales de pagamento.

Mayoras y mayores, sabias y sabios son los encargados del cuidado espiritual en la tradición, juntos trabajan por mantener el equilibrio natural, el orden sagrado en el territorio y la comunidad. Son mujeres y hombres que han tenido una formación específica desde su niñez; su conocimiento, en términos propios, es la mochila donde se guardan los mandatos de la tradición, transmitidos de generación en generación.

Para utilizar cualquier elemento de la naturaleza, el sabedor debe consultar y pagarle a esta espiritualmente, de no ser así, la naturaleza se encarga de cobrar lo que el humano ha extraído. Desde los usos y costumbres, se afirma, que hay unos lugares que son el epicentro del trabajo espiritual en donde se cuida la vida, la naturaleza y la tradición. Estos son lugares que contienen algunas características particulares, algunos son lagunas, pozos, cerros, montañas, cuevas, desembocaduras de río, el mar, playas, entre otros. Estos sitios tienen una carga energética grande, entendiendo la energía como un movimiento en la naturaleza que evoca estados que traspasan la razón.

Acá entramos en los relatos sagrados cuya ancestralidad, las vuelven fundamentales a la hora de vivenciar estos simbolismos. Según el Mamo Ramón Gil, cada lugar sagrado está conectado con un planeta y la labor de los Mamos al ir a esos sitios es cuidar esa conexión:

> “*un sitio está conectado con un planeta, saturno, júpiter, muchos sitios, alrededor de la playa. Los sabedores se paraban ahí, respiraban con ese planeta, alimentaban ese planeta, el sol también alrededor de esta playa. Serankua nos dijo: ustedes pagan internamente espiritual, purificar su cuerpo, su alma, su corazón y el respirar con la naturaleza*” (R. Gil, comunicación personal, noviembre 2022)

4.6 Seres del cielo, agua y tierra presentes en el Humedal de Tibanica

La Comunidad Indígena Muisca de Bosa, desde su cosmovisión, relata la relación que se debe tener con el Humedal Tibanica, y su dinámica con los seres que interactúan en este sitio sagrado, ya que atribuyen un espíritu, una memoria, una vida dotada de voluntad a los animales, plantas, rocas, y todo lo material de la naturaleza.

4.6.1 Avifauna Presente en el humedal de Tibanica

Seres del aire, agua, tierra, se encontraban en torno a estos grandes ecosistemas como son los humedales, algunas de estas se conservan hoy en día, otros desafortunadamente han desaparecido como señala (Zerda, 1883, p 47):

> *"El águila y la rana son animales esencialmente diferentes y opuestos en sus costumbres; la rana goza de plenitud de sus funciones vitales de la época de las lluvias, cuando el elemento que le es propio le presenta las condiciones indispensables para su crecimiento, alimentación y reproducción; durante el verano se recoge silencioso en los lugares sombrío y húmedos, en donde fecunda sus huevos para que su progenitura salga en tiempo oportuno y encuentre el elemento que lo reciben en su seno. El águila, por el contrario, en el invierno se oculta en su nido situado en alguna grieta de las encumbradas rocas; allí empolla huevos, haciendo apenas las excursiones necesarias para proporcionarse su alimento, y alza majestuosa su vuelo, se remonta en el aire aspirando a las regiones etéreas, cuando han cesado las lluvias y el cielo se presenta despejado y diáfana la atmósfera para poder ver a gran distancia con su dilatada pupila la víctima que ha de llevar a sus polluelos. Este régimen de vida y estas costumbres no pasaron inadvertidos a la inteligencia y sagacidad de los indios de estas regiones.*
>
> *Así como la rana fue una de las deidades de esta raza, que anunciaba las aguas y venía con ellas, el águila alzando vuelo llevaba en sus garras las ranas, es decir, se llevaba las lluvias dando lugar al verano".*

Los chulos, tybso o tymanso, tienen una importancia desde la medicina ancestral; debido a su comportamiento biológico, en consumir cadáveres de animales, y estar en constante contacto con sustancias contaminantes que no repercute en su sistema inmunológico, pues estos se han acondicionado a no poseer plumas en la parte del cuello y su cabeza, precisamente para que no se desarrollen posibles bacterias y hongos. Para algunos mayores de la comunidad esta característica hace que se considere que su sangre y plumas tengan propiedades medicinales; algunos sabedores usan plumas de chulo atadas, que emplean para limpiar la energía y armonizar el espíritu.

Especies como el picaflor, colibrí o quynza, se conciben como mensajeros de los ancestros que retribuyen y reconfortan el caminar de comunidad, recuerdan los matices de colores que tiene esta hermosa existencia y reflejan la alegría, el perdón y la ayuda mutua. Las monjitas bogotanas, recuerdan la libertad de la palabra dada, el compartir, el cuidar uno del otro, como lo hacen en las bandadas en las que se mueven. Los gavilanes o umpa, reflejan fuerza y visión sobre el territorio, algunas personas de la Comunidad Muisca afirman que son guardianes de la madre tierra. Las águilas o tigua, representan la sabiduría, los propósitos de vida, los sueños en comunidad. Finalmente, la mariposa en sus vuelos refleja delicadeza y representa la inmortalidad, el amor, la compañía, la libertad y el renacimiento (Sánchez, 2020).

Las aves de los humedales viven en un hábitat amplio y natural, que es cubierto principalmente por los cuerpos de agua, quienes les proporcionaban todos los elementos necesarios para desarrollarse y reproducirse; alrededor de estos cuerpos de agua, surge la vida y habitan especies de flora acuática, que se extienden formando un follaje natural entorno al agua. Los juncos, por ejemplo, al pertenecer a la flora acuática, son los lugares predilectos donde las aves anidan sus huevos. Esta relación de las aves tanto terrestres como acuáticas con el ecosistema, permite cumplir con funciones importantes en los ecosistemas de humedales, puesto que contribuyen a dispersar semillas, repoblando los humedales, permiten que se oxigene la tierra y mantienen un equilibrio en estos ecosistemas, pues algunas de ellas se alimentan de semillas y de algunos insectos de la tierra.

Principalmente se reconocieron aves nativas del territorio como: el sirirí común (*Thyrannus melancolicus*), el copetón (*Zonitrichia capensis*), el chirlobirlo (*Sturnella magna*), el colibrí chillón (*Colibrí coruscans*), garza real (*Ardea alba*), el chulo (*Coragyps atratus*), el gavilán maromero (*Elanus leucurus*), la golondrina ventriparda (*Orochelidon murina*), el sinsonte común (*Mimus gilvus*), el cucarachero común (*Troglodytes aedon*), el alcaraván (*Vanellus chilensis*), el toche o turpial montañero (*Icterus chrysater*), el chamón común (*Molothrus bonariensis*), la mirla patinaranja (*Turdus fuscater*), la torcaza naguiblanca (*Zenaida auriculicata*), la paloma doméstica (*Columba livia*), la chisga (*Spinus spinescens*), la caica (*Gallinago nobilis*) y en aves migratorias esta la reinita verderona (*Leiothlypis peregrina*).

En palabras de Zerda (1883) y con precisiones taxónomicas los humedales permitían gran variedad de especies tal y como se narra en el siguiente texto:

> *El pescado del rio Funza y de otros ríos que llamaban Gua-muyhyca, pescado negro (Eremophilus mutisii), los españoles lo llamaron pescado capitán; el pescado que llamaban los indios chichine gui, que es el capitán pequeño: el pececillo blanco llamado*

guapucha, nombre derivado del indígena gua, pes, pguyhyza blanco (Grundulus bogotensis); la pesquería tenía lugar en los pozos llamados chicua o chupcua, hoy se llama chucua la maleza o pantano hondo.

La carne principal era la de venado, llamado por los indios chichica o guahagui; el venado de paramo (Odocoileus virginianus); el soche (Mazama sp.) *el conejo llamado por los chibchas chen-gui o cupquy (Sylvilagus* sp.)*; el cui o curi salvaje sucuy de los indios (Cavia aperea); el borugo o guardatinaco (Cuniculus paca*)*; las torcazas (Columbina talpacoti rufipennis); las tórtolas o sumgni de los indios (Zenaida auriculata) y muchas variedades de patos (*Familia Anatidae*) (Zerda 1883, p 77).*

Encontramos serpientes o muyso que hacen parte del altiplano cundiboyacense, son aquellas especies que se desarrollan en los suelos y aportan en la descomposición del material vegetal que en ellos se encuentra, permiten la aireación de la tierra y distribuyen los elementos naturales. Estas especies se consideran inofensivas, pues no poseen en sus colmillos veneno, como otras serpientes y tienen una longitud de 40 centímetros máximo. Son animales que, desde lo cultural, se relacionan directamente con el mito o relato de origen de madre Bachué, razón por la cual la serpiente tiene una importancia inmensa desde la cosmogonía del Pueblo Muisca y muestra de ello, son las piezas de orfebrería y alfarería, donde se representa a estos reptiles en objetos rituales.

Para enriquecer el conocimiento de la fauna y flora local se realizó un taller participativo con enfoque etnozoológico y etnobotánico en la Reserva Distrital de Humedal Tibanica, se contó con la asistencia de sabedoras, mayores, comunidad en general muisca de Bosa y con el apoyo de los profesionales del equipo de Planes de Manejo de la Secretaría Distrital de Ambiente SPPA-SDA donde se realizó un acercamiento al conocimiento ancestral de la fauna y flora local en cuanto a sus nombres en lengua y uso de las especies.

4.6.2 Especies de Fauna y su Etnozoología

En el taller participativo de fauna se observaron 20 especies de aves, un individuo muerto de Culebra sabanera (*Atractus crassicaudatus*), un perro (*Canis lupus familiaris*) y dos grupos de invertebrados: las mariposas (orden Lepidoptera) y los caballitos del diablo (suborden Zygoptera). Se reconoció las características morfológicas, preferencias de hábitat e importancia ecológica, asi como su papel indicador de condiciones climáticas en la concepción ancestral, como el fenómeno del desplazamiento de poblaciones de aves debido

al cambio climático que han vuelva común su avistamiento como el caso de Alcaraván (*Vanellus chilensis*) y Chamón (*Molothrus bonariensis*) Figura 15.



Figura 15. Recorrido y actividad de puesta en común del uso de las especies de fauna presentes en el humedal de Tibanica.

Fotografía tomada por el Equipo CIMB-SPPA-SDA, 2024

En la tabla 2 se registran las especies que fueron observadas durante el recorrido y se incluyen algunos vertebrados que se han reportado igualmente en el humedal que cuentan con nombres comunes en lengua muysca o Muysc cubun, según la cartilla “Nuestra Lengua Muysc Cubun” (Alcaldía Mayor de Bogotá y Cabildo Indígena Muisca de Suba, 2015) y el Diccionario muysca - español (Gómez Aldana, s.f.).

Tabla 2: Especies de fauna vistas en el taller participativo y otras especies con nombre común en Muysc cubun

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO O TAXÓN	NOMBRE COMÚN EN CASTELLANO	NOMBRE COMÚN EN MUYSC CUBUN	VISTO EN TALLER
Invertebrados	Lepidoptera	Mariposas	_	X
	Zygoptera	Caballito del diablo	_	X
Anfibios y reptiles (herpetos)	*Rhinella marina***	Sapo común	Hyba (adulto), Iosua (renacuajo)	
	Dendropsophus molitor	Rana sabanera	Zihita (adulto), Iosua (renacuajo)	
	Erythrolamprus epinephelus	Culebra de pantano	Muyso	
	Atractus crassicaudatus	Culebra sabanera	Muyso	X
	Trachemys callirostris	Hicotea	Cuegui	
Mamíferos	*Canis lupus familiaris****	Perro	To	X
	Cavia aperea	Curí	Fuquy	
	Oligoryzomys sp.	Ratón de la hierba	Chuhuca / Fosua	
Aves	*Elanus leucurus*	Gavilán maromero	_	X
	Coragyps atratus	Chulo	Tymanso	
	Dendrocygna autumnalis	Pisingo	Sumne	

Tabla 2: Especies de fauna vistas en el taller participativo y otras especies con nombre común en Muysc cubun

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO O TAXÓN	NOMBRE COMÚN EN CASTELLANO	NOMBRE COMÚN EN MUYSC CUBUN	VISTO EN TALLER
	Dendrocygna viduata	Pato careto	Sumne	
	Oxyura jamaicensis	Pato turrio o pato rufo	Sumne	
	Spatula discors	Pato canadiense	Sumne	
	Chaetocercus mulsant	Zumbador ventriblanco	Quinza	
	Colibri coruscans	Colibrí chillón	Quinza	X
	Vanellus chilensis	Alcaraván	_	X
	Zenaida auriculata	Torcaza común	Sumgui	X
	Falco columbarius	Esmerejón	Sicui	
	Falco peregrinus	Halcón peregrino	Sicui	
	Falco sparverius	Cernícalo americano	Sicui	
	Gallinula galeata	Tingua de pico rojo	Tingua *	X
	Porphyrio martinica	Tingua azul	Tingua *	X
	Porphyriops melanops bogotensis	Tingua moteada o de pico verde	Tingua *	
	Hirundinidae	Golondrina	Sie gahazua	X
	Sturnella magna	Chirlobirlo	Vizie	X
	Molothrus bonariensis	Chamón común	_	X
	Quiscalus lugubris	Tordo llanero	_	X
	Spinus psaltria	Jilguero menor	Chisga *	X
	Chrysomus icterocephalus bogotensis	Monjita bogotana	_	X
	Mimus gilvus	Sinsonte común o mirla blanca	–	X
	Zonotrichia capensis	Gorrión Copetón	Chihizagui	X
	Troglodytes aedon	Cucarachero común	_	X
	Turdus fuscater	Mirla patinaranja	_	X
	Pyrocephalus rubinus	Atrapamoscas pechirrojo	–	X
	Thraupis episcopus	Azulejo común	_	X
	Tyrannus melancholicus	Sirirí común	_	X
	Ardea alba	Garza real	Fuhupqua	
	Bubulcus ibis	Garcita del ganado	Fuhupqua	
	Butorides striata	Garcita estriada	Fuhupqua	
	Egretta caerulea	Garza azul	Fuhupqua	
	Egretta thula	Garza patiamarilla	Fuhupqua	
	Nycticorax nycticorax	Guaco común	Fuhupqua	
	Phimosus infuscatus	Ibis de cara roja o Coquito	–	X
	Eupsittula pertinax	Perico carisucio	Pquihista	
	Forpus conspicillatus	Periquito de anteojos	Pquihista	
	Strigiformes	Búhos y lechuzas	_	

* Muisquismo: “es una palabra que proviene de alguna de las lenguas muyscas habladas antigua y/o actualmente en la región cundiboyacense y sus alrededores, y que se adaptó a la fonología del español (o de otras lenguas). La mayoría de los muisquismos tienen vigencia plena principalmente en las zonas rurales de la cordillera Oriental y en una menor medida en las zonas urbanas, así como también se han extendido a diversas regiones del país debido a

Tabla 2: Especies de fauna vistas en el taller participativo y otras especies con nombre común en Muysc cubun

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO O TAXÓN	NOMBRE COMÚN EN CASTELLANO	NOMBRE COMÚN EN MUYSC CUBUN	VISTO EN TALLER
migraciones, contactos lingüísticos y/o culturales, etc. Algunos otros muisquismos ya no se usan y sólo es posible encontrarlos registrados en crónicas, documentos históricos, literarios, entre otros" Gómez Aldana (s.f.) ** Especie que es nativa de otra parte del territorio nacional pero no corresponde al ecosistema. ***Especie invasora que afecta las condiciones naturales del ecosistema.				

Fuente: Elaboración propia.

4.6.3 Especies de Flora y su Etnobotánica

A partir del taller participativo de etnobotánica donde se realizó un recorrido al humedal y del diálogo de saberes se aplicó estrategias participativas y definiendo las categorías de uso propuestas por Córdoba (2020) en la Tabla 3. Se logró reconocer la presencia de las especies de flora reportadas para el humedal en el capítulo de descripción e identificar sus respectivos usos según la cosmovisión ancestral Figura 16.

Tabla 3. Convenciones de los usos de especies de Flora.

Categorías de Uso	
Restauración	Rest
Leña	Lñ
Industrial	Ind
Mágico/Ritual	M/R
Reservorio de Agua	RA
Construcción	Cns
Artesanal	Art
Fijadora de Nitrógeno	FN
Forraje	Fo
Cerca Viva	CV
Repelente	Re
Ornamental	Or
Tinte	Tin
Carpintería	Car
Alimento Fauna	AF
Alimento Humano	AH
Melífera	Me
Medicinal	Med

Fuente: Córdoba (2020).



Figura 16. Recorrido y actividad de puesta en común del uso de las especies de flora presentes en el humedal de Tibanica.

Fotografía tomada por el Equipo CIMB-SPPA-SDA, 2024

A partir de la colección de ejemplares de las especies de flora encontradas en los recorridos se construyó un listado de especies Tabla 4, de cada una, se identificó los diferentes usos, su nombre científico, el nombre común en castellano y en muysccubun donde aplica; reconocido por medio del diálogo de saberes. Se identificó 47 especies distribuidas en 44 géneros y 28 familias.

Tabla 4. Especies de flora y sus usos en la Reserva Distrital de Humedal Tibanica.

Nombre común castellano	Nombre común muysccubun	Familia	Nombre científico	Usos
Abutilo		MALVACEAE	Abutilon × hybridum hort. ex Voss	Or, Me
Acacia amarilla		FABACEAE	*Acacia decurrens* Willd.	FN
Acacia japonesa		FABACEAE	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Rest
Alcaparro grande		FABACEAE	*Senna viarum* (Little) H.S.Irwin & Barneby	FN
Alcaparro pequeño		FABACEAE	*Senna multiglandulosa* (Jacq.) H.S.Irwin & Barneby	FN
Aloe		ASPHODELACEAE	*Aloe arborescens* Mill.	AF, M/R
Arboloco	*Quye mazanuca*	ASTERACEAE	*Smallanthus pyramidalis (Triana) H.Rob.*	Rest, Me
Arrayan Blanco	*Muyntaca*	MYRTACEAE	*Myrcianthes leucoxyla (Ortega) McVaugh*	Med, Rest
Botoncillo de Agua		ASTERACEAE	*Bidens laevis* (L.) Britt., Sterns & Poggenb.	Me, RA
Cajeto		VERBENACEAE	*Citharexylum subflavescens S.F.Blake*	Rest, AF

Tabla 4. Especies de flora y sus usos en la Reserva Distrital de Humedal Tibanica.

Nombre común castellano	Nombre común muysccubun	Familia	Nombre científico	Usos
Campanilla		CONVOLVULACEAE	*Ipomoea dumetorum* Roem. & Schult.	Or,
Canelon		PIPERACEAE	*Peperomia subspathulata* Yunck.	Med
Capuchina		TROPAEOLACEAE	*Tropaeolum majus L.*	Med, Est
Carretón		FABACEAE	*Trifolium pratense L.*	Me, FN
Cerraja		ASTERACEAE	*Conyza bonariensis Linnaeus, 1753*	Med
Chilco		ASTERACEAE	*Baccharis latifolia (Ruiz & Pav.) Pers.*	Rest, Me
Corono		SALICACEAE	*Xylosma spiculifera (Tul.) Triana & Planch.*	AF, Rest, CV, Tin
Cucharo		PRIMULACEAE	*Myrsine coriacea (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.*	Rest
Diente de león, Chicoria		ASTERACEAE	*Taraxacum officinale* F.H.Wigg.	Med, Me
Dividivi de montaña		FABACEAE	*Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze	FN
Flor amarilla		OXALIDACEAE	*Oxalis corniculata L.*	Med
Garbanzo		VERBENACEAE	*Duranta mutisii L.f.*	AF, CV
Guaba	*Fo aba*	PHYTOLACCACEAE	*Phytolacca bogotensis H.Mann*	Med
Guayacán de Manizales		LYTHRACEAE	*Lafoensia acuminata* (Ruiz & Pav.) DC.	AF, Rest
Gurrubo		SOLANACEAE	*Lycianthes lycioides* (L.) Hassl.	Med, AF, Me
Hayuelo		SAPINDACEAE	*Dodonaea viscosa (L.) Jacq.*	Med, Rest, M/R
Jazmín del Cabo		PITTOSPORACEAE	*Pittosporum undulatum* Vent.	Med
Junco		CYPERACEAE	*Schoenoplectus californicus* (C.A.Mey.) Soják	Art,Cns
Laurel de Cera		MYRICACEAE	*Morella parvifolia (Benth.) Parra-Os.*	Med, Rest
Laurel de flor		APOCYNACEAE	*Nerium oleander* L.	Or
Lupinus		FABACEAE	*Lupinus bogotensis* Benth.	FN
Malva	*Busuakyn*	MALVACEAE	*Malva sylvestris L.*	Med
Mangle		ESCALLONIACEAE	*Escallonia pendula (Ruiz & Pav.) Pers.*	Rest, Me
Mastuerzo		BRASSICACEAE	*Lepidium bipinnatifidum* Desv.	Med
Mortiño	*Choc Zequy chihine*	ROSACEAE	*Hesperomeles obtusifolia (Pers.) Lindl.*	AF,Me
Palma yuca		ASPARAGACEAE	*Yucca elephantipes* Regel ex Trel.	Or
Quinua blanca		AMARANTHACEAE	*Chenopodiastrum murale* (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch	Med
Sangregado		EUPHORBIACEAE	*Croton coriaceus Kunth*	Med, Rest
Sauce		SOLANACEAE	*Salix humboldtiana* Willd.	Med, Rest
Sauco		ADOXACEAE	*Sambucus nigra L.*	Med, Rest, Me
Senecio		ASTERACEAE	*Senecio madagascariensis Poir.*	Or, Me
Suelda con Suelda		COMMELINACEAE	*Tradescantia fluminensis* Vell.	Med,Or

Tabla 4. Especies de flora y sus usos en la Reserva Distrital de Humedal Tibanica.

Nombre común castellano	Nombre común muysccubun	Familia	Nombre científico	Usos
Tinto		SOLANACEAE	*Cestrum mutisii* Roem. & Schult.	Med, Tin
Trébol blanco		FABACEAE	*Trifolium repens L.*	Me, FN
Uchuva		SOLANACEAE	*Physalis peruviana* L.	Med, AF, AH
Verbena		VERBENACEAE	*Verbena litoralis Kunth*	Med
Yerbamora, Hierbamora		SOLANACEAE	*Solanum americanum Mill.*	Med

Fuente: Elaboración propia.

Se reconocieron 12 categorías de uso, según el número de especies las que presentaron la mayor riqueza fueron: Medicinal (Med) con 20 especies, Restauración (Rest) con 14, Melífera (Me) con 9, Alimento para fauna (AF) con 8, las de más se reconocen en la Figura 17.

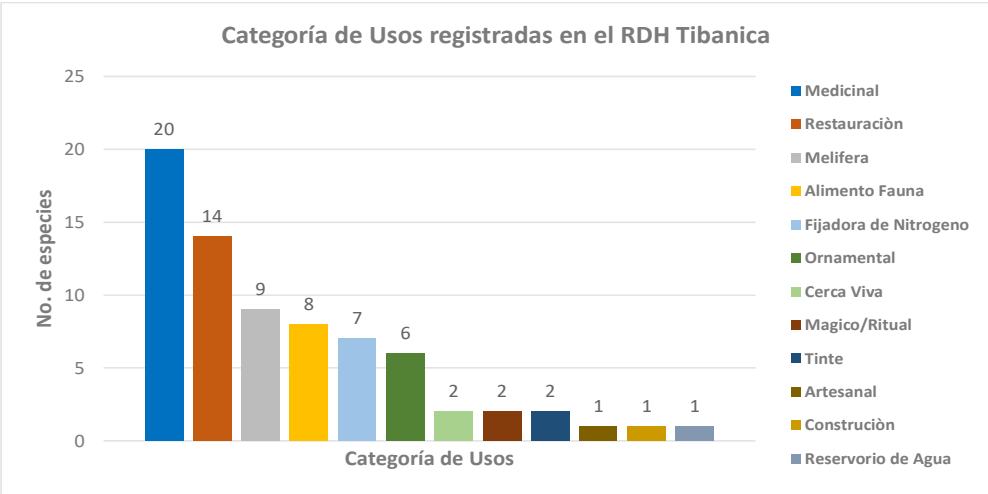


Figura 17. Categoría de usos registrados para especies de Flora Humedal Tibanica.

Fuente: Elaboración propia.

De las especies de uso Medicinal se logró definir el uso particular, a continuación, se presentan algunas especies y su uso específico:

***Malva** / Busuakyn / Malva sylvestris L.*

Propiedades Antinflamatorias

Propiedades Desinflamatorias: Reduce la hinchazón, irritaciones de la piel, artritis.

Propiedades Digestivas: Trata diarreas (se utiliza la raíz), calma la irritación del tracto gastrointestinal y mejora el sistema digestivo.

***Guaba** / Fo aba / Phytolacca bogotensis H.Mann*

Propiedades Desinflamatorias: Alivia dolores e inflamación en las caderas durante el parto y posparto.
Antioxidante natural: Fortalece el sistema inmunológico, previene problemas cardiacos
Propiedades Antiparásitas: Combate parásitos intestinales**.**

***Sauco** / Sambucus nigra L*

Propiedades respiratorias: Limpia los pulmones de secreciones y alivia la tos.
Propiedades Digestivas: Trata el estreñimiento.
Propiedades Antinflamatorias: Alivia dolores musculares en casa de calambres.
Trata problemas de la piel como dermatitis, salpullido, quemaduras.
Fortalece el sistema inmunológico.
Los frutos del Sauco se utilizan para hacer mermeladas para el consumo humano.

***Hayuelo** / Dodonaea viscosa*

En la medicina tradicional se usa como hemostático, ayuda a detener una hemorragia.
Para la comunidad indígena muisca de Bosa, las hojas del Hayuelo es un ingrediente para hacer una medicina tradicional llamada Ambira, que es una de las preparaciones con Tabaco y Coca, la realizan con la intención de ordenar el pensamiento en carácter masculino.
El uso más común es ornamental y de restauración funciona como regeneración de suelos con alto grado de erosión.

***Sauce Llorón** / Salix humboldtiana* Willd.
La parte más usada del Sauce Llorón para usos medicinales es la corteza
Propiedades antinflamatorias: Ayuda a calmar dolores musculares, articulares, reumatismos
Propiedades Antisépticas: Alivia los síntomas de la gripa y los resfriados.
Propiedades Anticoagulantes: Fluidifica la sangre e impide la formación de coágulos en el interior de las venas y arterias.
Otro uso es en reforestación, se siembra cerca de cuerpos de agua porque ayuda a conservar el cuerpo de agua.



Hisqa (5) medicina, sanar. Calendario Muisca

5.1 Calendario Muisca

Para hablar del calendario Muisca tendríamos que remitirnos a 60 años atrás según cuentan los mayores, José Cobos, comunero del Cabildo Indígena Muisca de Bosa nos relata lo siguiente:

> *"En ese tiempo el territorio se encontraba ordenado, no había esas invasiones que se tienen hoy en día en la ciudad. Los cerros eran cerros como tales, eran sitios sagrados para nuestros pobladores. Al estar ordenado el territorio está definido los ciclos de lluvias y sequías, entonces los meses de noviembre, diciembre, enero y parte de febrero era tiempo seco hacía mucho frío en las madrugadas, habían heladas entonces por eso en ese tiempo no se cultivaba nada, eran 4 meses los que ahora se les denomina tiempo sin tiempo, esos cuatros meses eran de descanso para la tierra. Ya posteriormente se comenzaba a preparar los terrenos.*
>
> *Esos meses en los que estaba de descanso la tierra, nuestros padres, los abuelos, nuestros tatarabuelos aprovechaban de que en sus parcelas tenían vacas, cerdos, ovejas, gallinas, todo lo tenían en la casa. Había un corral donde por la tarde encerraban sus animales, ese abono se aprovechaban en ese tiempo de sacarlo esparcirlo por el terreno, si era maíz se cortaba la caña, se chicoteaba, se dejaba extendida en el terreno y se regaba ese abono, si había pasto, cenizas del fogón se regaba y ya en febrero se comenzaba a arar se revolvía todo eso que había en la tierra y esa era por decirle de alguna manera la vitamina que se le daba a la tierra para los cultivos" (Cobos, J., comunicación personal, agosto 2023).*

Si uno pregunta a algunos abuelos y abuelas sobre los calendarios tradicionales, se encuentran nociones desde el calendario gregoriano, las cabañuelas o los calendarios Bristol, todas estas visiones han sido impuestas; sin embargo, cuando se habla de Calendario Muisca se busca reivindicar la sabiduría antigua de los mayores que habitaron este territorio desde tiempos ancestrales inclusive antes de la llegada de los invasores españoles, para así resignificar este entendimiento en la actualidad. Si bien el calendario gregoriano ha transformado estos saberes y el cambio climático ha menoscabado los ordenamientos ancestrales; el entendimiento de estos fenómenos es clave para el fortalecimiento identitario del Pueblo Muisca.

Los ancestros Muiscas desarrollaron el calendario mediante la observación de los movimientos celestes hoy llamada observación astronómica, ubicaban los tiempos con estos

movimientos para controlar la siembra y establecer los rituales, esta fue enriquecida con el paso de los años con la leyenda de la llegada de Bochica

Con la desaparición de los saberes y las manifestaciones culturales del Pueblo Muisca Figura 18, en manos de los españoles, la información sobre el calendario Muisca es de difícil interpretación, y lo que se tiene se basa en lo registrado por la tradición oral, como también los escritos de Fray Pedro Simón y el Padre José Domingo Duquesne, los cuales fueron confirmadas por Alexander Von Humboldt en sus investigaciones precolombinas.



Figura 18. Piedra negra grabada departamento de Cundinamarca.
Fuente: Museo Nacional de Colombia (2005).

> *"Siendo una actividad astronómica de observación y tabulación de datos, en el calendario muisca se usó la Piedra de Choachí, una roca con una inscripción de una rueda calendárica en la parte frontal, que contenía varios círculos concéntricos, para realizar el conteo simultáneo de las 37 lunas por un lado y las 20 lunas por el otro. Conforme a esto, la pequeña piedra ergonómica, como del tamaño de una calculadora, presenta grabada en la parte central un círculo con rayitas que representan al año zoca, así como otro redondel exterior con 37 cuñas y 5 símbolos adicionales, que marcan el año acrótomo. Adicionalmente, en un aro interno con 18 uñas se determina el año solar, y en un círculo con 15 cabezas de aves, se representan valores numéricos con plumas, a manera de hacer la conversión de las fechas entre los sistemas acrótomo y zocam."* (Cultura10. s.f.)

Abordar el Calendario Muisca en el Humedal de Tibanica nos permitirá:

- Una comprensión de los ciclos del sol y de la luna.
- El restablecimiento de la relación del territorio con los lugares sagrados como puntos vitales para el equilibrio natural de la madre tierra.
- El entendimiento desde la Ley de Origen de las cuatro direcciones o puntos cardinales, los cuatro elementos de vida y las cuatro plantas sagradas.

- Basados en estos ordenamientos se determinan las fechas de actividades rituales que pueden realizarse en el Humedal de Tibanica, como sitio sagrado.

El Calendario Muisca se entiende desde los ciclos y movimientos de los astros, principalmente quienes rigen principalmente, el sol y la luna; a esta concepción de los ciclos astronómicos se ligan unas prácticas de vida, desde la ley de origen, el derecho mayor, la cosmovisión y cosmogonía del Pueblo Muisca. El ordenamiento del universo influye indiscutiblemente en todos los seres que habitan el planeta, todos somos una parte de ese gran cuerpo al que llamamos universo.

Los Muiscas tenían el cuidado de señalar con un sacrificio las revoluciones lunares del año, principalmente las que tenían relación con sus siembras y cosechas. Una víctima humana estaba destinada a solemnizar las cuatro lunas intercalares que dividían el siglo Chibcha; esta víctima era un mozo de quince años de edad, criado en el templo del Sol; le llamaban Guesa, que quiere decir sin casa, pues no la tenía; también le daba el nombre de Quihica, que significa puerta y también boca, porque su espíritu estaba destinado a llevar la voz de su nación para hablar de cerca a la luna sorda que no oía desde acá abajo sus lamentos. Igualmente hacían muchos sacrificios de loros, guacamayas y pericos; pero estos animales no eran sacrificados sino después de haber aprendido su idioma pues de este modo sus espíritus transmitían mejor sus mensajes a la luna.

Un sistema semejante al anterior era el de los muiscas, pero mejor ordenado, de aplicaciones prácticas y aun filosófico, porque el uso nemotécnico de las voces numerales tenía una relación íntima con la división del tiempo lunar, con las épocas de sus faenas agrícolas y de sus ceremonias religiosas. Esta nación contaba principiando por los dedos de las manos, No solamente tenían los diez números dígitos como base fundamental de su numeración, sino que para estos diez números usaban nombres de una etimología muy variada e importante, y además los representaban con símbolos especiales. Los números son los siguientes:

Ata, 1; Bosa, 2; mica, 3; muyhica, 4; hisca, 5; ta,6; cuhupcua, 7; shuhuza 8; aca, 9; ubchihica, 10, Después de terminar con los dedos de las manos pasaban a los pies , repitiendo estos mismos nombres anteponiéndoles la palabra quihicha, que significa pie; así, para 11 decían quihicha ata; 12 quihicha bosa, etc. hasta, llegar a 20, que designaban con la palabra gueta, derivada de que, casa, y ata, uno; también expresaban 20 con quihibcha ubchihica, pie diez, seguían contando 21, gueta asaqui ata, asaqui significa más; 22, gueta asaqui bosa, o veinte más dos, etc., hasta llegar a 30; guetas asaqui ubchihica, o veinte más diez; 40 o dos veintes,

gue bosa, dos casas; 60 o tres veintes gue mica, tres casas ; 80 o cuatro veintes, gue muyhica, cuatro casas; 100 o cinco veintes gue hisca, cinco casas.

Uno. -Ata. - otra cosa, representaban este número con una rana en acción de brincar, para indicar la aproximación de las aguas y el apresto de una sementera.

Dos. -Bosa. - Alrededor. Expresa un cercado que hacían alrededor de la cementera para defenderla de los animales que pudieran causar daño; lo representaban por unas narices como parte de un disco lunar.

Tres. -Mica. - Cosa varia. Expresa la variación de las fases de la luna. Significa también escoger, buscar, hallar cosas menudas, para indicar la elección que debían hacer de las semillas para la siembra. Lo representaban por dos ojos abiertos, probablemente como signo de observación.

Cuatro. -Muyhica. - Cosa negra. Expresa el cielo nublado, oscuro y tempestuoso. La raíz muy significa crecer las plantas; con el beneficio de las lluvias crecen las cementeras. El símbolo son dos ojos cerrados, signo de oscuridad.

Cinco. -Hisca. - Echarse uno sobre otro. Esta significación hace alusión a la conjunción en cuyo tiempo celebraban las nupcias del sol y la luna, dogma capital de sus creencias. Significa también cosa verde y holgarse: con las lluvias las cementeras toman el color verde hermoso, y se alegraban con la esperanza de la cosecha abundante. Lo representaban con dos figuras unidas como símbolo de fecundidad.

Seis. -Ta. - Cosecha. Al sexto mes de la siembra de la semilla, correspondía la cosecha del fruto. Se encuentra representado por una cuerda unida a un palo, los que servían para trazar un círculo de sus casas y de sus labranzas. La forma circular la tomaban de la luna, deidad de su predilección.

Siete. -Cuhupcua. - Sorda. Sus graneros tenían la forma de oreja o de caracol. Expresa también el cuarto o cuadratura de la luna. Tenía por símbolo dos orejas y también una canasta para significar la cosecha.

Ocho. -Suhuza. - No tira a otra cosa. Significa también cola o rabo. Expresa el mes que viene al fin de las cementeras. Su símbolo era una columna en forma de gavia y una cuerda con los que en sus calzadas hacían las solemnidades y sacrificios. En el término de eta calzada

ponían un gran palo, a él ataban al Guesa o Moja que sacrificaban tirándole con flechas y ofrecían su sangre a la luna y al sol. El significado cola o rabo probablemente hace alusión a la cola que arrastraban en las danzas de esta fiesta para figurar los años venideros.

Nueve. -Aca. - Bienes. El mayor de los bienes era la abundante cosecha. Lo representaban por dos ranas unidas, o por una rana de cuya cola se principia a formar otra. Esta figura es el símbolo del noveno mes lunar en el que observaban la generación de estos animales.

Diez. -Ubchihica. - Luna brillante. Expresa el plenilunio y hace alusión a sus convites y regocijos. El símbolo era una oreja.

Veinte. -Gueta. - Casa y sementera. Era representado por una rana tendida, símbolo del reposo, de la abundancia y de la felicidad

5.1.1 Ciclos y movimientos del Sol

Desde el saber ancestral del Pueblo Muisca, el sol, es concebido como el que posibilita la vida en el planeta tierra, y se concibe como uno de los símbolos más importantes desde la cosmovisión y cosmogonía, junto a la luna. El sol se representa como el padre (*Paba sue*) quien es el encargado de guardar todas las semillas para sembrarlas, también suele asociarse a Chiminigagua como esa pulpa de luz sagrada que da origen a la vida, o incluso a Bochica como representación del culto solar.

El calendario Muisca se rige por los ciclos del sol ver Figura 19 y este entendimiento ancestral del universo permitió que muchos sitios sagrados dentro de todo el territorio Muisca estén direccionados y alineados con los movimientos aparentes del Sol durante los solsticios y equinoccios. Desde la hoy llamada Plaza de Bolívar, antiguo lugar de gobierno del Pueblo Muisca, se pueden observar los dos cerros principales que representan a padre sol y madre luna, a saber: Monserrate (o *Tensaca*) y Guadalupe (o *Chiguachia*). Durante estos momentos específicos del año, el sol aparentemente parece nacer, en el solsticio de junio, desde Monserrate, en el solsticio de diciembre desde Guadalupe, y durante los equinoccios de marzo y septiembre nace en el intermedio de estos dos cerros.

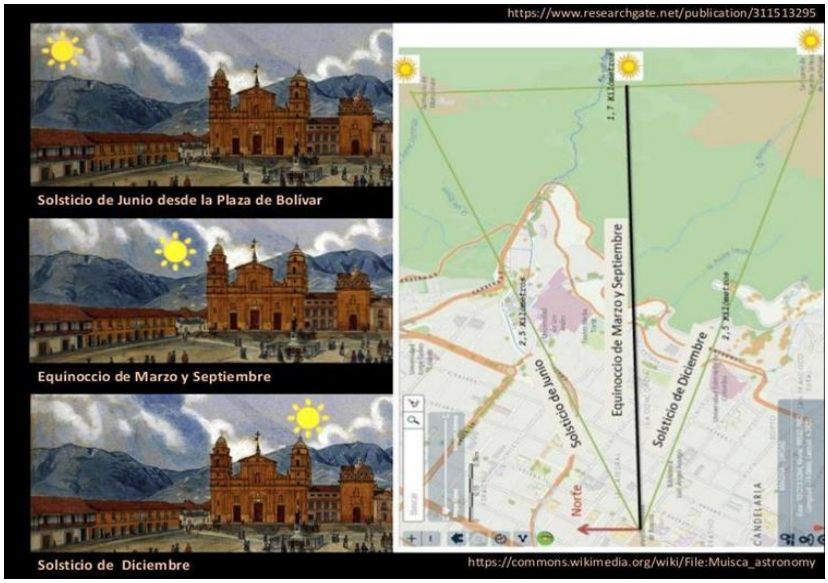


Figura 19. Líneas arqueo astronómicas de la salida del sol desde la Plaza de Bolívar.

Fuente: Tomado de Santos Curvelo (2017).

Este movimiento del sol es solamente aparente, ya que este astro no se mueve de su lugar en el centro de nuestro sistema solar, sino que su movimiento es perceptible por los procesos de rotación y traslación del planeta tierra alrededor del sol y por la característica ovalada del planeta, cuya inclinación permite esta ilusión óptica que ha sido entendida e interiorizada durante siglos por el Pueblo Muisca para entender y dialogar con el padre sol durante el amanecer, estableciendo así conexiones energéticas para identificar sitios rituales y sagrados, hoy en día evidenciadas y en proceso de apropiación a través del saber arqueo astronómico que ha venido recuperando el Pueblo Muisca.

Durante los equinoccios, el sol suele dar directamente sobre la línea del Ecuador, los días y el proceso de amanecer y anochecer suelen ser iguales, mientras que durante los solsticios se aumenta o disminuyen las horas de luz que brinda el sol. Es en estas fechas y durante estos ciclos del sol, en los cuales se realizan una serie de rituales y actividades enmarcadas en el entendimiento de la naturaleza y el respeto del ordenamiento del territorio. Estos rituales llamados de cambio de fuego son abordados más adelante en el documento en mayor profundidad.

5.1.2 Ciclos y fases de la Luna

La luna en lengua Muisca se denomina *Chia* o *Chie*, esta palabra a su vez denota otros significados como: luz o resplandor, y también la contabilización de un mes. El ciclo de la luna consta de cuatro fases sucesivas de siete días cada una, que completan veintiocho días configurando así el mes o un ciclo lunar completo acorde al Calendario Muisca. El año entonces se divide en trece lunas o meses que completarían los trescientos sesenta y cuatro días.

La luna también se concibe como la madre, protectora de la oscuridad y el silencio, desde la tradición oral y las deidades Muisca, se representa como *Huitaca*, diosa del culto lunar. En esa relación con la mujer, la luna también se le denomina al periodo de menstruación, es decir que cuando las mujeres están menstruando, como sinónimo, se dice que están en luna. Esta alusión entre la luna y la mujer muestra la profunda relación de la luna con las aguas internas, en especial de las mujeres, en sus ciclos de sanación y fertilidad.

La Luna gira alrededor del planeta Tierra, este ciclo de rotación que hace se aprecia a través de sus cuatro fases, algunas visibles durante la noche y otras durante el día. La luna es mucho más pequeña que el sol y aunque parece despedir luz, esta sólo es el reflejo de la luz del sol. La luna influye sobre el planeta tierra de maneras complejas y muchas aún desconocidas, por eso se han establecido unas actividades más o menos propicias acorde a sus fases:

Luna nueva: La energía de la luna nueva permite en las plantas fortalecer la raíz, es un buen momento para la cosecha de semillas. Es ideal para empezar nuevos procesos o ciclos, cambiar hábitos y trabajar espiritualmente.

Cuarto creciente: La energía de la luna en cuarto creciente se concentra en el tallo y las ramas. Es el momento ideal para sembrar arbustos, arboles, leguminosas que crezcan alto. También se le asocia como el momento ideal para cortar el cabello y lograr un crecimiento más rápido, así mismo para podar, purgar, deshierbar, sembrar, trasplantar las plantas o esquilar ovejas. Es momento propicio para guardar la energía, proyectar y construir.

Luna llena: La energía de la luna llena en todo su esplendor es propicia para la realización de rituales y procesos comunitarios de aprendizaje e intercambio. En las plantas la energía se instala en la copa, en las flores y en los frutos.

Cuarto menguante: La energía de la luna en cuarto menguante se concentra hacía el tallo y la raíz, esto permite la siembra de especies de plantas como los tubérculos que crecen hacía el suelo. También se le relaciona con un corte de cabello para fortalecerlo. Buen momento

para cortar cola o cachos de algunos animales. Es un ciclo para trabajar más hacía el interior, aclarar temas relacionados con nuestra propia espiritualidad y reflexividad, pero no significa reclusión, sino al contrario, invita a la actividad.

5.1.3 El calendario Muisca y su relación con el cusmuy

En la arquitectura de la casa ancestral o bohío tradicional denominada Cusmuy ver Figura 20 está ubicada en Bosa y allí se representa el ordenamiento universal o cosmovisión y cosmogonía del territorio, es así que el entendimiento del Calendario Muisca se expresa desde el Cusmuy por la posición del fuego dentro de la casa. El fuego dentro del bohío se mueve según el tiempo o ciclo astronómico de nuestro padre sol.

Es así que desde el Cusmuy se halla relacionado este ordenamiento, que se transmite oralmente a las personas que asisten a este sitio sagrado. La casa Cusmuy es un fractal del territorio y dentro de la casa ceremonial se puede explicar el macrocosmos y el microcosmos. El entendimiento del territorio desde la casa Cusmuy nos permite una comprensión de los ciclos del sol y permite la conexión con otros lugares sagrados como puntos que guardan la memoria vital para el equilibrio natural de la madre tierra.

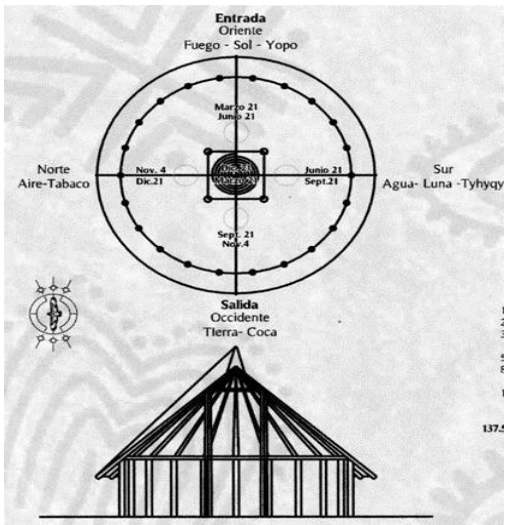


Figura 20. Estructura de la casa Cusmuy ejemplificando como su arquitectura y posición del fuego refleja las concepciones asociadas al calendario Muisca.

Fuente: Tomado de CIMB y IDT (2013).

5.1.4 Ritualidad asociada al calendario Muisca

Existen unas actividades de tipo ritual y espiritual que deben mantenerse para seguir el principio de la reciprocidad enmarcado en la Ley de origen del Pueblo Muisca. El Humedal Chiguasuque - La Isla hace parte de la red de sitios sagrados del territorio Muisca y esta ordenado como un lugar para ofrendar a la semilla, en su amplio significado de la palabra, es necesario explicar de manera detallada la ritualidad que debe realizarse en este sitio como parte del territorio ancestral de Bosa. Saber que ha sido resguardado por los mayores y sabedores de la Comunidad que han aprendido a tener diálogos con el territorio y sus plantas sagradas para retomar y transmitir el conocimiento ancestral relacionado a la espiritualidad y ritualidad del Pueblo Muisca.

5.1.4 Ritual bendición de la semilla (febrero 2[1])

Este ritual para el Pueblo Muisca se realiza con el fin de ofrendar a los abuelos del territorio y colocar nuestras semillas en bendición para unas buenas cosechas. Todo esto también se acompaña de la limpieza del terreno y preparación del mismo el 19 de marzo para el alistamiento de la semilla.

5.1.5 Rituales de cambio de fuego

Según la época del año, en el interior del Cusmuy, se enciende un fuego en diferentes puntos dentro del bohío marcando así un ciclo del año Muisca, que al final del año serán un total de cinco fuegos. Esto se ordena de acuerdo con el entendimiento de los ciclos del sol y el movimiento de nuestro planeta alrededor de este.

El sol no se mueve, pero por el carácter ovalado de nuestro planeta la visión del horizonte permite desde la percepción visual entrever cómo nace desde diferentes lugares durante el año. Este calendario solar está intrínsecamente asociado con el calendario agrícola del maíz ya que esta planta sagrada tiene un tiempo de germinación y cosecha de 9 meses.

Ritual de cambio de fuego (marzo 20-21)
Año nuevo Muisca inicia ciclo de siembra (marzo 21)
Ciclo de fuego (marzo 21 hasta junio 20)

[1] Fecha en la que también se conmemora en occidente el día internacional de los Humedales.

El 21 de marzo al amanecer, se celebra el equinoccio de marzo y después de un ritual durante toda la noche se cambia de lugar el fuego y se coloca hacía el lado oriental del Cusmuy, por donde sale el sol, en Bogotá mirando hacía los cerros tutelares de *Tensaca* (Monserrate) y *Chiguachia* (Guadalupe). Se representa con el elemental del fuego (*gata*), el trabajo espiritual, el punto cardinal del oriente y la planta sagrada del yopo que se relaciona con el sol y el corazón humano. En esta fecha comienza el ciclo de siembra y por esta razón se considera como el año nuevo Muisca.

Ritual de cambio de fuego (junio 20-21)
Ciclo de agua (junio 21 hasta septiembre 20)

El cambio de ciclo que viene acompañado del ritual de cambio de fuego siempre nos recibe con medicina, palabra, danza y canto. Este ciclo de agua lo rige el punto cardinal del sur, representado en el elemento del agua (*sie*) y la planta sagrada del *tyhyquy* o borrachero como representación del líquido dador de vida. Se manifiesta que el ciclo del agua es ciclo de mujer, de palabra dulce y de sanación, el agua trabaja nuestras emociones y sentimientos y la importancia de recoger los fluidos humanos, animales y vegetales que sirven para trabajos de limpieza espiritual.

Ritual de cambio de fuego (septiembre 20-21)
Ciclo de tierra (septiembre 21 hasta noviembre 20)

Este tiempo corresponde a un ciclo solar para la primera cosecha, representa el elemento de la tierra, el punto cardinal del occidente, la planta sagrada de la coca, hayo o *fuhuza* comprendiendo su palabra de vida y las nociones del cuerpo asociadas al territorio buscando encontrar nuevamente el equilibrio con el territorio y la naturaleza física y espiritual con quienes convivimos. En este ciclo siempre se hacen reflexiones de carácter interno sobre cómo ha ido la cosecha durante la siembra o en el marco de proyectos. El tejido de palabra es sanación y siempre se incentiva durante estos rituales de cambio de fuego.

Ritual de cambio de fuego (noviembre 20-21)
Ciclo de aire (noviembre 21 hasta diciembre 20)

Este ciclo se rige por el elemento del aire (*fiba*), el fuego está ubicado en el punto cardinal del norte y es la planta del tabaco (*hosca*) la que ordena y funciona como sanación del cuerpo, pensamiento y espíritu. Durante estos rituales se realizan purgas con plantas que permiten

limpiar, sanar y armonizar lo negativo. La hosca no es un castigo permite el pensamiento alrededor del primer soplo de vida un momento para encontrarse con uno mismo.

Ritual de cambio de fuego (diciembre 20-21)
Ciclo del tiempo sin tiempo (diciembre 21 hasta 21 marzo)

Cuando el fuego está en el centro de los cuatro estantillos que sostienen la casa Cusmuy, estamos en el punto de origen (*tamuy*) y tiempo de oscuridad donde todo se comienza a gestar. Este ciclo comienza en el mes de diciembre y termina en marzo, en este tiempo descansa la tierra, se alista la semilla y nace en el pensamiento la intención de qué sembrar para así volver a comenzar los ciclos. Se concibe como la última cosecha del año y momento propicio para confesar todo lo que se ha hecho durante el año.

5.1.6 Rituales de círculo de palabra

La palabra se constituye en la herramienta fundamental para transmitir asertivamente las tradiciones y saberes propios y así reconstruir las bases culturales y comunitarias tan altamente deterioradas del Pueblo Muisca. Este proceso es especialmente significativo si se coloca en territorio ancestral y sagrado ya que allí se pone también en manos de nuestros antiguos que le van a dar la fuerza para que se vuelvan acción y se conviertan en verdad.

El dialogo con la mente limpia, ordenada e inspirada, requiere de un escenario que forme un ambiente de recogimiento, atención, concentración y entrega. Esta característica la cumplen los *Chunsua* o *Cusmuy*, los sitios naturales y sagrados o desde el recogimiento interno de nuestros hogares, es allí donde se encuentran las cualidades para hacer de la comunicación un ritual sagrado en el que brota la palabra de vida, para que podamos sanar. En la medida en la que se cultive la auténtica comunicación, será posible también conectar con el espíritu ancestral Muisca, presente en los lugares sagrados del territorio y prestos para apoyar el propósito de recuperación de la cultura Muisca. También se ritualiza la palabra en el diálogo y la conexión con seres espirituales a través de la medicina y las plantas sagradas del territorio.

La palabra no nace espontáneamente, nace desde el pensamiento. Cuando tenemos el pensamiento tan cargado de cosas negativas y distracciones, comenzamos a pensar mal, enjuiciar a otros y todo eso genera enfermedad. Los mayores indican que se debe llevar la palabra por el corazón para endulzarla con el amor. La palabra que pasa por el corazón es palabra de vida que se siembra en otros.

Hoy en día hemos perdido la capacidad de comunicación con el otro. Durante el ritual de la palabra se debe ser muy consciente de lo que se quiere decir, cuidar la palabra es fundamental por eso hay que saber escuchar y no interrumpir. De una escucha atenta depende todo porque se debe interiorizar lo que dice la otra persona, aterrizarlo en la vida y descubrir que me quiere decir madre con la palabra que pone en los demás.

Finalmente, la palabra debe llevar a la acción, si en el círculo de palara hubo acuerdo colectivo, consensuado, se debe llevar a la acción en donde nace para otros y se vuelve verdad. Faltar a la palabra es una afrenta a la Ley de Origen.

5.1.7 Rituales de pagamento

Antes de los rituales de pagamento se debe poner la intención o pedir el permiso en el Cusmuy, para que los territorios nos abran sus puertas y no ocurra ninguna eventualidad o dificultad. Cada sitio sagrado tiene un ordenamiento espiritual, su razón de existir, su ley divina, por esta razón de la intención del pagamento dependerá la escogencia del sitio. Para la comunidad asistente es necesario tener muy clara la intención con la cual se hace el pagamento y preferiblemente debe haber una labor de dieta o ayuno para garantizar un orden físico, mental y espiritual. Hacer pagamento es realizar una ofrenda como forma de agradecimiento y reciprocidad a la madre tierra y los espíritus del territorio. Este ritual es liderado por sabedores de la Comunidad, que trabajan con plantas sagradas y la espiritualidad Muisca, allí se comparte medicina ancestral para sanar y permitir un dialogo con estas entidades espirituales que interceden en nuestra realidad.

Sandra Neuta, sabedora de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa, nos explica la propuesta que se quiere realizar en el momento de actualizar el PMA del humedal Tibanica:

> "*Como se explicó en el sistema hídrico tradicional muisca, para la Comunidad Indígena Muisca de Bosa tiene un valor muy alto ofrendar a las deidades en sitio sagrados, principalmente, lagunas situadas en lugares montañosos y donde también se establecen chupkuas en el territorio ancestral de Bosa; allí se hacen entregas que se llama pagamentos, en donde se entregan piedras energéticamente cargadas de agradecimiento de la comunidad a la madre tierra, al igual que se entregan algodones que ayudan a equilibrar lo positivo con lo negativo presente en el humedal y se hacen así, teniendo en cuenta que las lagunas por tradición son el sitio donde nuestras sabedoras y sabedores muiscas y el cabildo indígena en general realizan este agradecimiento (pagamento).*

Ahora, la propuesta que tiene el CIMB y sus autoridades espirituales, es realizar a partir del calendario Muisca, pagamento en chupkua Tibanica en los solsticios y equinoccios, allí se establece realizar entregas de ofrendas en la mitad del cuerpo de agua del humedal de Tibanica, para lo cual se solicita la colaboración de la Secretaria Distrital de Ambiente, en el préstamos de las lanchas para que las sabedoras y sabedores accedan en los días específicos, cuatro en el año, para hacer estos pagamentos.

Teniendo en cuenta la consulta espiritual que se realizó con el mamo Ramón Gil, se deja como trabajo especial el 21 de marzo con el ciclo de fuego equinoccio, el 21 de junio con el ciclo de agua solsticio, el 21 de septiembre con el ciclo de tierra equinoccio y el 21 de noviembre con el ciclo de aire, donde se realiza trabajo de mortuoria el cual consiste en la entrega espiritual de aquellas personas que han descansado, digamos que se entrega todo lo que ha pasado en el año y se quiere transformar, las enfermedades se entregan, allí se hace mortuoria para que empiece un nuevo ciclo de todo esto; también se entrega ese día en el agua, todas estas ofrendas para resignificar a todos nuestros ancestros, pero también a nuestros abuelas, abuelos, mayoras y mayores que han descansado y han trascendido." (Sandra Neuta, Comunicación personal, noviembre de 2023).

5.1.8 Rituales de partería

Los rituales de partería se realizan desde el momento que en pareja nace la idea de generar descendencia. Antes de la concepción se realizan algunos rituales y actividades en el marco de la espiritualidad como el canto a la placenta, este un ritual en el cual se coloca en intención, por parte de los asistentes, todos los buenos deseos para que la vida que está próxima a nacer se anime a venir a este mundo.

Después de la concepción se da el ritual de siembra del cordón umbilical y de la placenta, esta sustancia cubrió el recién nacido durante nueves meses de gestación y allí está guardada la vida y el futuro del nuevo ser venido al mundo; sembrar la placenta en el territorio de origen y en un lugar cálido es necesario para garantizar buena salud para el recién nacido. Es por esto que los antiguos enterraban estas placentas en el fogón de las casas, hoy en día se vienen enterrando en los bohíos tradicionales lo cuales mantienen el fuego encendido y expresan un ordenamiento ancestral como los Cusmuy o Chunsua.

Adicionalmente en los rituales de paso o rituales de pagamento asociados a la vida, la fertilidad y la salud, los sabedores sugieren ofrendar a los sitios sagrados fluidos corporales como la sangre de la menstruación, el semen, el sudor, el llanto, o también uñas y cabello con el fin de donar en reciprocidad a la madre tierra que nos da la vida a diario.

5.1.9 Otros rituales

En todos los rituales descritos, las plantas, esencias, riegos y sahumerios ayudan a armonizar la energía del cuerpo, también el uso de las medicinas como la hosca soplada, la ambira chupada, la coca mambeada, permite ordenar el pensamiento. En ocasiones se hacen también rituales de sanación a través de purgas, o de la ingesta de medicinas más poderosas como el remedio yage, y en ocasiones se trabajan procesos de liberación del negativo a través de trabajo con algodones. Estos rituales, la mayoría de las veces están acompañados por rituales de medicina y limpieza.

Existen otro tipo de rituales más específicos y privados como aquellos rituales de confieso o *isakechi* que consisten en sanar y limpiar dificultades con nuestras generaciones pasadas y entre clanes familiares. También hay rituales de mortuoria, que son específicos en momentos de muerte y duelo.

REFERENCIAS

Arévalo, E. (2017). Resignificación del Bakatá Muisca. https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/27146/primeraparte patrimoniocapitulo2resignificacion2020pablogomez.pdf?sequence=1

Alcaldía Mayor de Bogotá y Cabildo Indígena Muisca de Suba. (2015). Nuestra Lengua Muysc Cubun. Convenio 185 de 2015. Bogotá D.C, Colombia. 35 pp. Disponible en: https://www.subamuisca.com.co/biblioteca

Bohórquez, L. (2008). Concepción sagrada de la naturaleza en la mítica Muisca. Franciscanum. Revista de labs ciencias del espíritu, vol. L, núm. 149, mayo-agosto, 2008, pp. 151-176 Universidad de San Buenaventura. Bogotá, Colombia. https://www.redalyc.org/pdf/3435/343529807006.pdf

Broadbent, S. (1970). Reconocimientos arqueológicos de la laguna de "La Herrera". https://revistas.icanh.gov.co/index.php/rca/article/view/1488/1078

Cabildo Indígena Muisca de Bosa y el Instituto Distrital de Turismo. [CIMB y IDT] (2013). Retornando por el camino de los antiguos. Bogotá D.C. https://www.idt.gov.co/sites/default/files/publicaciones/Retornando%20por%20el%20Camino%20de%20los%20Antiguos.pdf

Cabildo Indígena Muisca de Bosa. [CIMB] (2020). Plan de Vida de la Comunidad Muisca de Bosa "palabra que cuida y protege la semilla". Bogotá.

Cabildo Indígena Muisca de Bosa. [CIMB] (2024). Documento de caracterización de la Comunidad Muisca de Bosa sobre el fortalecimiento de los usos y costumbres de la medicina tradicional y partería y la interculturalidad.

Cobos, W., Esguerra, J., Henao, D. (2022). Diagnóstico e identificación de factores estratégicos, Capítulo diferencial Muisca de Bosa. Documento de circulación restringida. Cabildo Indígena Muisca de Bosa y Secretaría Distrital de Gobierno, Bogotá D.C.

Consejo de Estado. Sentencia Nº 25000-23-41-000-2015-00873-01 de 2016. M.P. Rocío Araujo Oñate. Agosto 04 de 2016.

Constitución Política de Colombia [Const] (1991). Artículos 7, 10, 55, 63, 68, 246, 286, 287, 329 y 330 de julio de 1991 (Colombia).

Córdoba, E. (2005). Sitios sagrados y territorio wiwa. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-48072006000100013#:~:text=Los%20sitios%20sagrados%20constituyen%20un,para%20edificar%20su%20realidad%20social

Córdoba Sánchez M.P. (2020). Importancia de las plantas en la cultura de las comunidades campesinas. En Territorios bioculturales del Rionegro y Sumapaz: Conocimientos aplicados para la gestión socioambiental. Naranjo A. y Sepúlveda A. Editores. Bogotá Sociedad Colombiana de Etnobiología – SCE y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR. 173 p.

Corte Constitucional. Sentencia C-139 de 1996. M.P. Carlos Gaviria Díaz. Abril 09 de 1996.

Corte Constitucional. Sentencia T-002 de 2017. M.P. Alberto Rojas Ríos. Enero 17 de 2017.

Cultura10. (s. f.). Calendario Muisca: Aspectos de un sistema complejo y preciso [Cultura 10]. https://www.cultura10.org/muisca/calendario/

Decreto 2164 de 1995. [Presidencia de la República]. Por el cual se reglamenta parcialmente el Capítulo XIV de la Ley 160 de 1994 en lo relacionado con la dotación y titulación de tierras a las comunidades indígenas para la constitución, reestructuración, ampliación y saneamiento de los Resguardos Indígenas en el territorio nacional. Diciembre 05 de 1995.

Decreto Distrital 555 DE 2021. (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C. diciembre 29 de 2021.

Duquesne, J., Humboldt, A. (S.F.). En Pueblos Originarios: escritura y simbología. https://pueblosoriginarios.com/sur/caribe/muisca/numeracion.html

Gómez Aldana, D. F. (S.F.) Diccionario muysca - español. Fecha de consulta: mayo de 2024. Publicación digital en muysca.cubun.org/Categoría: Diccionario

Henao, D., Neuta, E., Sánchez, J. & Martínez, S. (2020). Capítulo étnico sobre el Humedal Chiguasuque – la Isla. Consulta previa por la Formulación participativa del Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital de Humedal La Isla. Documento de circulación restringida. Cabildo Indígena Muisca de Bosa y Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá D.C.

Carrasquilla, J. (1978). "Tenencia de tierras Santafé de Bogotá y aledaños 1850 a 1875", Consultado en línea en la Biblioteca Digital de Bogotá (https://www.bibliotecadigitaldebogota.gov.co/resources/2088094/).

Latorre, Y. (2016). Tüumma: prestigio y energía en el contexto wayuu. [Tesis de pregrado]. Universidad Externado de Colombia, Bogotá D.C. https://bdigital.uexternado.edu.co/server/api/core/bitstreams/3b1a7b68-680b-46fc-821c-a598595dbc8d/content

Ley 89 de1890. Por la cual se determina la manera como deben ser gobernados los salvajes que vayan reduciéndose a la vida civilizada. Diciembre 25 de 1890.

Ley 21 de 1991. Por medio de la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76ª. reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra 1989. Marzo 06 de 1991. DIARIO OFICIAL. AÑO CXXVII. N. 39720.

Ministerio del Interior. (1999). Oficio 4047: "Reconocimiento a la parcialidad de Bosa, de su condición indígena y su pertenencia étnica al Pueblo Mwiska de la sábana de Bogotá". Septiembre 17 de 1999.

Museo Nacional de Colombia. (2005). Piedra negra grabada Colección de Arqueología https://museonacional.gov.co/colecciones/Pieza_del_mes/colecciones-pieza-del-mes-2005/Paginas/Febrero%2005.aspx

Primack, R. (2001). Fundamentos de conservación biológica, perspectivas latinoamericanas. Capítulo manejo de áreas protegidas. Fondo de cultura económica. México.

Pueblos Originarios: escritura y simbología (S.F). https://pueblosoriginarios.com/sur/caribe/muisca/numeracion.html

Rozo, J. (1997). Mito y rito entre los Muiscas. Colombia. Editorial el Búho

Rodríguez, F. (2017) Del poblamiento Prehispánico al modelo territorial colonial en el Municipio de Soacha Cundinamarca: Reflexión geo-histórica de su configuración socioespacial.

Santos Curvelo, R. (2017). Urbanismo Propuesta 5: Modificación del Plan Parcial El Edén – El Descanso. Bogotá.

Secretaría Distrital de Ambiente. [SDA]. (2022). Informe anual levantamiento de línea base de la biodiversidad de la reserva distrital de humedal (RDH) Tibanica.

Zerda, L. (1883). El Dorado estudio histórico etnográfico y arqueológico de los Chibchas habitantes de la antigua Cundinamarca y de algunas otras tribus. Pág. 77)

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL DE TIBANICA



Cabildo Indígena Muisca de Bosa

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. | SECRETARÍA DE AMBIENTE | BOGOTÁ

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL DE TIBANICA

CAPÍTULO I. EVALUACIÓN

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE
BOGOTÁ D.C, 2025

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

TABLA DE CONTENIDO

2. EVALUACIÓN. 13
2.1 CRITERIO BIOFÍSICO 13
2.1.1 Agua superficial 13
2.1.1.1 Efecto de la variabilidad climática. 15
2.1.1.2 Análisis de cambio climático. 18
2.1.2 Calidad del agua 20
2.1.2.1 Calidad del agua superficial del humedal 20
2.1.2.2 Condiciones fisicoquímicas 21
2.1.2.3 Parámetros hidrobiológicos. 23
2.1.3 Caudal ecológico 29
2.2 CRITERIO ECOLÓGICO 30
2.2.1 Diversidad biológica 30
2.2.1.1 Índices de diversidad flora. 30
2.2.1.2 Índices de diversidad fauna. 32
2.2.2 Conectividad ecológica 34
2.2.3 Conectividad estructural 44
2.2.3.1 Conectividad hídrica estructural 44
2.2.4 Rareza 48
2.2.4.1 Rareza flora 48
2.2.4.2 Rareza fauna. 51
2.2.5 Fragilidad 54
2.2.5.1 Fragilidad flora 54
2.2.5.2 Fragilidad fauna. 55
2.2.6 Naturalidad 61
2.2.6.1 Índice de Naturalidad. 62
2.2.6.2 Análisis de naturalidad a partir de información cartográfica. 68
2.2.7 Representatividad 85
2.2.8 Análisis a partir de la oferta ambiental 85
2.2.8.1 Oferta ambiental de coberturas en franja acuática y semiacuática 85
2.2.8.2 Oferta ambiental de coberturas en franja terrestre 87
2.2.9 Análisis a partir del potencial biótico 90
2.2.9.1 Potencial biótico desde las aves acuáticas 90
2.3 CRITERIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL 94
2.3.1 Valores estéticos, culturales, religiosos e históricos 94
2.3.2 Recreación pasiva, Educación e Investigación 96
2.3.2.1 Cantidad de recorridos interpretativos en el humedal. 97
2.3.2.2 Cantidad de participantes en recorridos interpretativos en el humedal. 98

2.3.2.3 Cantidad de acciones pedagógicas en el humedal. 99
2.3.2.4 Cantidad de participantes en acciones pedagógicas en el humedal. 100
2.3.2.5 Cantidad de acciones pedagógicas en colegios. 101
2.3.2.6 Cantidad de participantes en acciones pedagógicas en colegios. 102
2.3.2.7 Cantidad de monitoreos participativos en el humedal. 103
2.3.2.8 Cantidad de participantes en monitoreos participativos en el humedal. 104
2.3.2.9 Cantidad de proyectos de investigación articulados con la SDA por año para humedales con área menor o igual a 30 ha. 105
2.3.3 Participación y gobernanza 106
2.3.4 Infraestructura y equipamientos 108
2.3.4.1 Desempeño. 109
2.3.4.2 Accesibilidad. 111
2.3.4.3 Coherencia ambiental. 114
2.3.4.4 Compatibilidad con el régimen de usos. 116
2.3.4.5 Mantenimiento adecuado. 119
2.3.5 Uso sostenible 120
2.3.5.1 Porcentaje de cerramiento provisional instalado. 120
2.3.5.2 Porcentaje de cerramiento definitivo instalado. 121
2.3.5.3 Presencia de infraestructura no compatible con el humedal según POT vigente. 122
2.4 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS 123
2.4.1 Servicios de provisión 123
2.4.2 Servicios de regulación 125
2.4.3 Servicios de soporte 127
2.4.3.1 Área perdida. 131
2.4.3.2 Coberturas impermeables (mega bloques, cantos, placas, cascajo, áreas endurecidas). 132
2.4.3.3 Suelo desnudo de material blando (arcillo limoso, arenoso – franco, franco – arcilloso – limoso, arcilloso). 132
2.4.3.4 Materia orgánica (turba en alto grado de descomposición, turba en bajo grado de descomposición, hojarasca). 133
2.4.3.5 Cobertura del espejo de agua por macrófitas acuáticas. 134
2.4.3.6 Precipitación media anual. 135
2.4.3.7 Relación área / volumen. 135
2.4.3.8 Variación en el nivel del agua. 135
2.4.3.9 Parámetros fisicoquímicos. 135
2.4.3.10 Cálculo del IIH. 136
2.4.4 Servicios culturales 137
2.5 EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL MANEJO 139
2.5.1 Evaluación ecológica 142
2.5.2 Evaluación socioeconómica y cultural 146
2.5.3 Planificación y gestión 150
2.5.4 Problemática ambiental 162

2.5.4.1 Tensionantes reportados en el humedal. 164
2.5.4.2 Relación con los tensionantes identificados en el Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital. 186
2.5.4.3 Avance en el control de tensionantes desde 2007. 189
2.5.5 Resultados....193
2.6 REFERENCIAS 196

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Categorías para la evaluación de resultados de ICA-HUM.....21
Tabla 2. Descripción de los índices ecológicos utilizados para la evaluación hidrobiológica 24
Tabla 3. Índices de diversidad por coberturas en el humedal de Tibanica. 31
Tabla 4. Índices de diversidad para aves 32
Tabla 5. Índices de diversidad para artropofauna 32
Tabla 6. Índices de diversidad para herpetofauna y mamíferos en 2022 33
Tabla 7. Coberturas fragmentadoras y no fragmentadoras presentes en el Humedal de Tibanica 35
Tabla 8. Elementos del paisaje e índices de conectividad. 39
Tabla 9. Matriz topológica de conectividad directa del humedal de Tibanica 47
Tabla 10. Matriz de rareza de flora para el humedal de Tibanica. 49
Tabla 11. Clasificación del índice de vulnerabilidad y rangos de rareza para flora en el humedal de Tibanica 50
Tabla 12. Clasificación de categorías de rareza de aves para el humedal de Tibanica. 52
Tabla 13. Clasificación del índice de vulnerabilidad y rangos de rareza para las aves del humedal de Tibanica. 52
Tabla 14. Flora invasora del humedal de Tibanica 55
Tabla 15. Especies amenazadas en el humedal de Tibanica. 56
Tabla 16. Especies de fauna incluidas en apéndices CITES en el humedal Tibanica ...59
Tabla 17. Especies invasoras de fauna en el humedal de Tibanica 60
Tabla 18. Valores de referencia para la calificación de los parámetros de flora, fauna y tensionantes considerados en el índice de Naturalidad. 63
Tabla 19. Valores de referencia para la calificación del parámetro de coberturas considerado en el índice de Naturalidad.....64
Tabla 20. Datos de biodiversidad de flora y fauna para el cálculo del índice de naturalidad. 65
Tabla 21. Parámetros para medir el índice de naturalidad en el humedal de Tibanica..66
Tabla 22. Tipología de niveles de naturalidad. 69
Tabla 23. Grados de naturalidad para distintos componentes cartográficos del humedal de Tibanica. 71
Tabla 24. Cálculo de naturalidad del área buffer a partir de información cartográfica ...82
Tabla 25. Cálculo de naturalidad del área legal humedal de Tibanica a partir de información cartográfica. 83
Tabla 26. Cálculo de naturalidad del área legal del humedal + área buffer de 50 m de ancho. 84
Tabla 27. Oferta ambiental en la franja acuática y semiacuática del humedal de Tibanica 86
Tabla 28. Criterios de calificación para la oferta ambiental de la vegetación terrestre...88
Tabla 29. Oferta ambiental de la vegetación Terrestre en el humedal de Tibanica. 89

Tabla 30. Evaluación del potencial biótico de aves acuáticas en el humedal de Tibanica. Comparación entre SDA (2008) y la presente actualización del PMA por la SPPA en 2023. 91
Tabla 31. Escala de calificación para el potencial biótico de aves acuáticas para humedales. 92
Tabla 32. Escala de calificación para Eventos representativos y participantes en el humedal de Tibanica. 95
Tabla 33. Escala de calificación para Número de participantes en eventos representativos en el humedal de Tibanica por año 95
Tabla 34. Relación eventos representativos en humedal de Tibanica. 96
Tabla 35. Relación Participantes en eventos representativos en humedal de Tibanica. 96
Tabla 36. Escala de calificación para recorridos interpretativos en el humedal/Año 97
Tabla 37. Relación de recorridos interpretativos en el humedal. 98
Tabla 38. Escala de calificación para participantes en recorridos interpretativos en el humedal/Año. 98
Tabla 39. Relación de participantes en recorridos interpretativos en el humedal. 99
Tabla 40. Escala de calificación para acciones pedagógicas en el humedal/Año. 99
Tabla 41. Relación de acciones pedagógicas en el humedal en 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022 100
Tabla 42. Escala de calificación para acciones pedagógicas en el humedal/Año. 100
Tabla 43. Relación de participantes en acciones pedagógicas en el humedal 101
Tabla 44. Escala de calificación para acciones pedagógicas en colegios/Año. 101
Tabla 45. Relación de acciones pedagógicas en colegios. 102
Tabla 46. Escala de calificación para participantes en acciones pedagógicas en colegios/Año. 102
Tabla 47. Relación de participantes en acciones pedagógicas en colegios. 103
Tabla 48. Escala de calificación para monitoreos participativos en el humedal/Año. 103
Tabla 49. Relación de monitoreos participativos en el humedal. 104
Tabla 50. Escala de calificación para participantes en monitoreos participativos en el humedal/Año. 104
Tabla 51. Relación de participantes en monitoreos participativos en el humedal 105
Tabla 52. Escala de calificación para proyectos de investigación articulados con la SDA por año para humedales con área menor o igual a 30 ha. /Año. 105
Tabla 53. Relación de proyectos de investigación articulados con la SDA por año para humedales con área menor o igual a 30 ha. 106
Tabla 54. Escala de calificación para Número de Mesas territoriales adelantadas por año en el humedal de Tibanica. 107
Tabla 55. Escala de calificación para Número de participantes en Mesas territoriales adelantadas por año en el humedal de Tibanica. 107
Tabla 56. Relación Número de Mesas territoriales adelantadas por año en el humedal de Tibanica. 107

Tabla 57. Relación Número de participantes en Mesas territoriales adelantadas por año en el humedal de Tibanica. 107
Tabla 58. Escala de valoración del desempeño de la infraestructura y equipamientos. 109
Tabla 59. Escala de valoración de la accesibilidad de la infraestructura y equipamientos. 112
Tabla 60. Escala de valoración de la coherencia ambiental de la infraestructura y equipamientos. 114
Tabla 61. Escala de valoración de la compatibilidad de usos de la infraestructura y equipamientos. 117
Tabla 62. Escala de valoración del mantenimiento adecuado de la infraestructura y equipamientos. 119
Tabla 63. Escala de valoración porcentaje de cerramiento provisional instalado. 121
Tabla 64. Escala de valoración Porcentaje de cerramiento definitivo instalado. 121
Tabla 65. Escala de valoración Presencia de infraestructura no compatible con el humedal según POT vigente. 122
Tabla 66. Métricas seleccionadas para la construcción del índice de integridad del hábitat (IIH). 128
Tabla 67. Puntajes de las variables consideradas para la estimación del índice de integridad del hábitat IIH. 129
Tabla 68. Puntajes del IIH. 131
Tabla 69. Valores promedio de variables fisicoquímicas seleccionadas para el cálculo del IIH. 135
Tabla 70. Valoración para las métricas evaluadas en el IIH para el humedal de Tibanica. 136
Tabla 71. Matriz base para la evaluación de la efectividad del manejo. 140
Tabla 72. Escala de Calificación. 142
Tabla 73. Resultados de la evaluación de indicadores del criterio ecológico. 143
Tabla 74. Resultados de la evaluación de indicadores del criterio socioeconómico y cultural. 147
Tabla 75. Resultados de la evaluación de indicadores del criterio de planificación y gestión. 151
Tabla 76. Evaluación de los avances en la implementación del Plan de Acción vigente en el humedal de Tibanica. 156
Tabla 77. Escala de valoración de tensionantes. 162
Tabla 78. Rangos de calificación para los indicadores relacionados con el parámetro de “factores de perturbación en el humedal”. 164
Tabla 79. Resultados de la evaluación de indicadores, parámetro “factores de perturbación en el humedal”. 164
Tabla 80. Información predial del humedal de Tibanica (EAAB 2022). 181
Tabla 81. Relación de tensionantes reportados en el humedal de Tibanica con respecto al total de tensionantes reportados para el Sitio Ramsar Complejo de Humedales del Distrito Capital. 186

Tabla 82. Trazabilidad de tensionantes reportados en el año 2007 con relación al año 2023. 190
Tabla 83. Escala cualitativa que califica el resultado general obtenido para el humedal. 194
Tabla 84. Resultado final de la evaluación de efectividad del manejo en el humedal de Tibanica. 194

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista aérea del área de drenaje del Humedal de Tibanica. 14
Figura 2. Variación del índice ONI desde 1990 a enero de 2022. 16
Figura 3. Variación del balance hídrico en el humedal de Tibanica bajo un evento ENSO – Niña. 17
Figura 4. Variación del balance hídrico en el humedal de Tibanica bajo un evento ENSO - Niño. 17
Figura 5. Cambios (%) proyectados en la precipitación para el periodo 2011 - 2040 en Bogotá. 19
Figura 6. Variación del balance hídrico en el humedal de Tibanica bajo escenario de Cambio Climático. 20
Figura 7. Evolución del Índice de calidad del agua para humedales (ICA-HUM) en el humedal de Tibanica (2017 y 2019). 22
Figura 8. Evolución del Índice de calidad del agua para humedales (ICA-HUM) en el humedal de Tibanica (2020 y 2021). 23
Figura 9. Valores del índice de Shannon - Wiener para las comunidades hidrobiológicas del humedal de Tibanica. 25
Figura 10. Valores del índice de dominancia de Simpson para las comunidades hidrobiológicas del humedal de Tibanica. 26
Figura 11. Valores del índice de equidad de Pielou para las comunidades hidrobiológicas del humedal de Tibanica. 26
Figura 12. Contexto general humedal de Tibanica dentro del conector ecosistémico Media Luna Sur. 37
Figura 13. Disponibilidad de hábitat en el área de influencia del humedal de Tibanica. 41
Figura 14. Áreas de interés para la conectividad ecológica en el área de influencia del humedal de Tibanica. 43
Figura 15. Grafo representativo de la red del humedal de Tibanica. 45
Figura 16. Geomorfología empleada para la naturalidad del humedal de Tibanica. 71
Figura 17. Suelos empleados para la naturalidad del humedal de Tibanica. 73
Figura 18. Tratamiento urbanístico del humedal de Tibanica. 75
Figura 19. Coberturas de la tierra humedal de Tibanica. 77
Figura 20. Mapa de naturalidad del humedal de Tibanica y su área de influencia directa. 81
Figura 21. Escala de naturalidad del humedal de Tibanica y su área de influencia directa. 82
Figura 22. Valoración del desempeño de los equipamientos existentes. 110
Figura 23. Valoración del desempeño de la infraestructura existente. 111
Figura 24. Valoración de la accesibilidad de los equipamientos existentes. 112
Figura 25. Valoración de la accesibilidad de la infraestructura existente. 113
Figura 26. Valoración de la coherencia ambiental de los equipamientos existente. 115
Figura 27. Valoración de la coherencia ambiental de la infraestructura existentes. 116
Figura 28. Valoración de la compatibilidad de usos de los equipamientos existentes. 117
Figura 29. Valoración de la compatibilidad de usos de la infraestructura existente. 118
Figura 30. Valoración de mantenimiento adecuado. 120
Figura 31. Cambios en cobertura de vaso del humedal entre los años 2014 y 2022. 132
Figura 32. Cobertura de materia orgánica dentro del humedal de Tibanica. 133

Figura 33. Cobertura del espejo de agua por macrófitas acuáticas dentro del humedal de Tibanica. 134
Figura 34. Avance en implementación Plan de Acción del humedal año 2023. 160
Figura 35. Porcentaje de ejecución de las estrategias de la Política Distrital de Humedales del Distrito Capital a través del plan de acción del PMA del humedal de Tibanica. 162
Figura 36. Tensionantes reportados en el humedal de Tibanica durante el periodo comprendido entre junio de 2022 y junio de 2023. 163
Figura 37. Ingreso de agua contaminada por uno de los colectores pluviales que descarga en el humedal de Tibanica. 166
Figura 38.. Tubería de 3 pulgadas con zona húmeda proveniente de una vivienda al interior del humedal de Tibanica. 166
Figura 39. Seguimiento al control de conexiones erradas en el humedal de Tibanica, en el marco del Plan de Identificación y Corrección de Conexiones Erradas (PICCE) de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (Fecha de consulta: 09/09/2023). 167
Figura 40. Canal colmatado con macrófitas flotantes en el humedal de Tibanica, Alameda El Porvenir. 168
Figura 41. Espejo de agua colmatado con macrófitas flotantes en el humedal de Tibanica, Alameda El Porvenir. 168
Figura 42. Manada de perros ferales presente en el humedal de Tibanica. 170
Figura 43. Punto crítico de disposición de residuos sólidos y RCD en el humedal de Tibanica, diagonal 73 g sur No. 78 - 88. 171
Figura 44. Punto crítico de disposición de residuos sólidos y RCD en el humedal de Tibanica, asociado con vivienda de ocupación informal. 171
Figura 45. Operativo interinstitucional para la recolección de residuos sólidos ordinarios y RCD en el humedal de Tibanica. 172
Figura 46. Incendio presentado en el humedal de Tibanica entre el 1 y el 2 de agosto de 2023. 174
Figura 47. Uso de herramientas manuales para ayudar a apagar el incendio presentado en el humedal de Tibanica entre el 1 y el 2 de agosto de 2023. 174
Figura 48. Módulos de restauración en el costado norte del humedal de Tibanica, sobresaturados de agua. 175
Figura 49. Punto crítico de disposición de RCD en el humedal de Tibanica, a lo largo de la cicloruta. 176
Figura 50. Punto crítico de disposición RCD en el humedal de Tibanica, a la altura de la diagonal 73 g sur. 176
Figura 51. Robo de un módulo entero de malla eslabonada perteneciente al cerramiento perimetral del humedal de Tibanica, a la altura de la carrera 78 con diagonal 75 a sur en Bosa. 178
Figura 52. Robo de un módulo entero de malla eslabonada perteneciente al cerramiento perimetral del humedal de Tibanica, en límites con el municipio de Soacha. 178
Figura 53. Ruptura de malla eslabonada del cerramiento perimetral del humedal de Tibanica, a la altura de la carrera 78 d Bis A en Bosa. 178
Figura 54. Ruptura de malla eslabonada del cerramiento perimetral del humedal de Tibanica, a la altura de la carrera 78 d en Bosa. 178
Figura 55. Construcción del tramo final de la Avenida Ciudad de Cali en inmediaciones al área legal del humedal de Tibanica. 180

Figura 56. Instalación por parte del IDU de cerramiento provisional con alambre de púas y polisombra sobre el perímetro del humedal que colinda con las obras de construcción del tramo final de la Avenida Ciudad de Cali 180
Figura 57. Vivienda informal ubicada al interior del humedal de Tibanica a la altura de la diagonal 73 g sur No. 78 - 76.....182
Figura 58. Vivienda informal ubicada al interior del humedal de Tibanica a la altura de la diagonal 73 g sur No. 78 B - 46. 182
Figura 59. Persona que ha ingresado de forma no autorizada al humedal de Tibanica, a través de los puntos del cerramiento que han sido alterados. 184
Figura 60. Punto de quema de materiales y consumo de sustancias psicoactivas al interior del humedal de Tibanica. 184
Figura 61. Residuos dispuestos por habitantes de calle al interior del humedal de Tibanica...185

2. EVALUACIÓN

2.1 CRITERIO BIOFÍSICO

En el presente capítulo se busca evaluar el componente hídrico del humedal de Tibanica mediante una aproximación a la disponibilidad de agua que tiene para la conservación de sus componentes, procesos y servicios ecosistémicos.

2.1.1 Agua superficial

De acuerdo con la caracterización hidrográfica del humedal de Tibanica, se evidencia que el humedal presenta una alimentación de la escorrentía directa que cae sobre el área del sector y de las aguas de escorrentía captadas por el sistema de alcantarillado pluvial que ingresa a través de dos colectores que captan el agua de un área aferente de 13,23 hectáreas. La topografía del terreno, sumado a un terraplén en la zona norte y a un canal perimetral, dan como resultado que el agua que ingresa al humedal sea dirigida principalmente a una parte de la zona sur del humedal.

En términos del ciclo hidrológico, el agua que precipita principalmente se convierte en escorrentía teniendo en cuenta que el área de aporte está impermeabilizada (tejido urbano continuo – ver Figura 1), escorrentía que se canaliza por el sistema de alcantarillado, por lo que el balance hídrico en el humedal, representado por las cantidades de precipitación y evapotranspiración constituyen una representación aproximada de la disponibilidad de agua.

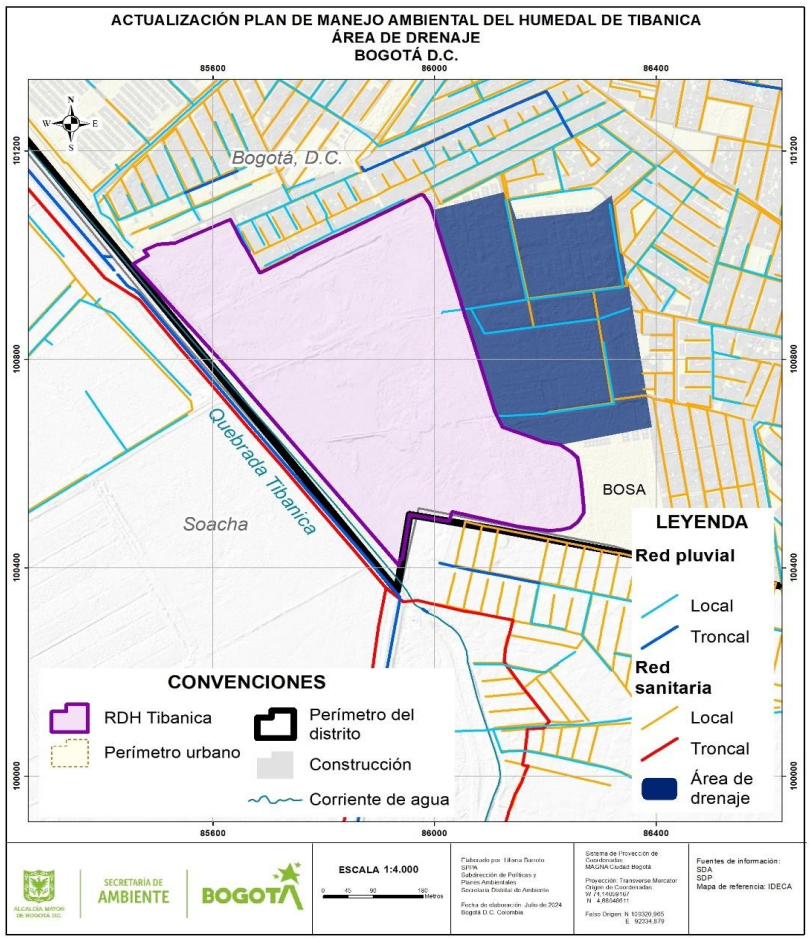


Figura 1. Vista aérea del área de drenaje del Humedal de Tibanica.
Fuente: Elaboración propia basado en IDECA 2021.

Considerando el efecto que tienen los fenómenos de variabilidad climática y de cambio climático en el comportamiento de la precipitación y la evapotranspiración a continuación se realiza un análisis sobre el efecto de ambas condiciones para la disponibilidad hídrica en el humedal de Tibanica.

2.1.1.1 Efecto de la variabilidad climática

Tal como expone Poveda (2004), la variabilidad climática global a una escala interanual está fuertemente controlada por la ocurrencia del evento El Niño / Oscilación del Sur (ENSO, por sus siglas en inglés), el cual tiene una fase cálida llamada El Niño, en la que se presenta un aumento de las temperaturas superficiales del mar, en particular sobre el centro y el oriente del Pacífico tropical, lo cual altera los patrones de circulación de vientos, de presiones atmosféricas superficiales y de precipitación sobre todo el Océano Pacífico. La Niña por su parte, es la fase fría del ENSO.

El efecto del ENSO en Bogotá está representado por la reducción en los niveles de precipitación con una probabilidad de reducción de hasta el 80% cuando ocurre un evento Niño, a diferencia del evento Niña cuando ocurre un aumento notorio en los niveles de precipitación con una probabilidad de aumento de alrededor del 80% (Ruiz & Escobar, 2012).

El índice Niño Oceánico (ONI en inglés) es una medida de la condición del ENSO, el cual es la principal medida para hacer seguimiento y predecir un evento ENSO, y se compone de tres fases: Valores positivos del ONI mayores o iguales a +0.5°C durante tres meses continuos representa la ocurrencia de un evento Niño; la Niña, caracterizada por valores negativos del ONI menores o iguales a -0.5°C durante tres meses continuos: y la fase Neutra que presenta valores del ONI entre -0.5°C y +0.5°C (Trenberth, 1997).

De acuerdo con los reportes que realiza la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés), desde 1990 se han presentado eventos alrededor de seis eventos Niño de importancia, entre los que se destacan los ocurridos entre 1991-1992, 1997-1998 y 2015-2016. Para los casos de los eventos Niña se tienen igualmente reportes de seis de importancia, de los que se destacan los ocurridos entre 1998-1999, 1999-2000, 2007-2008 y 2010-2011 (Figura 2).

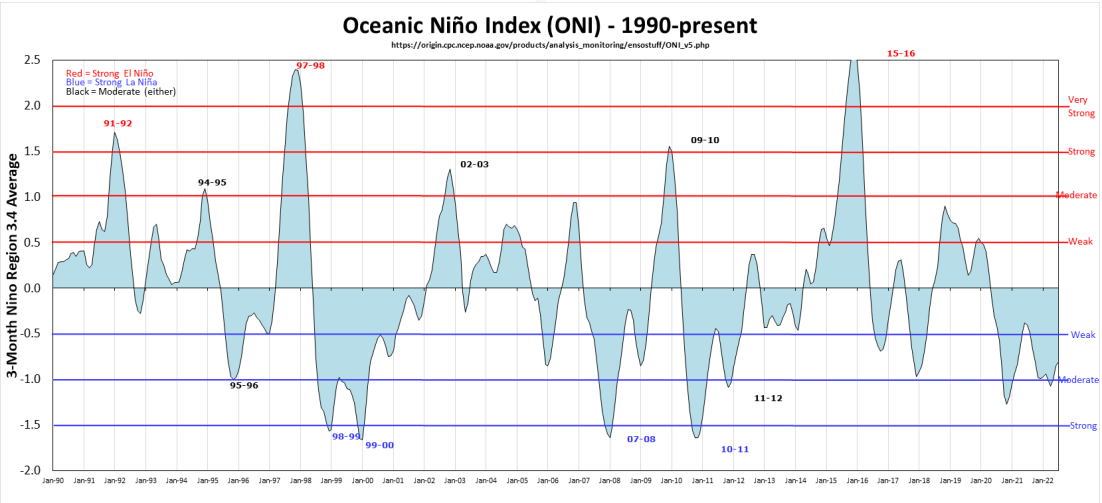
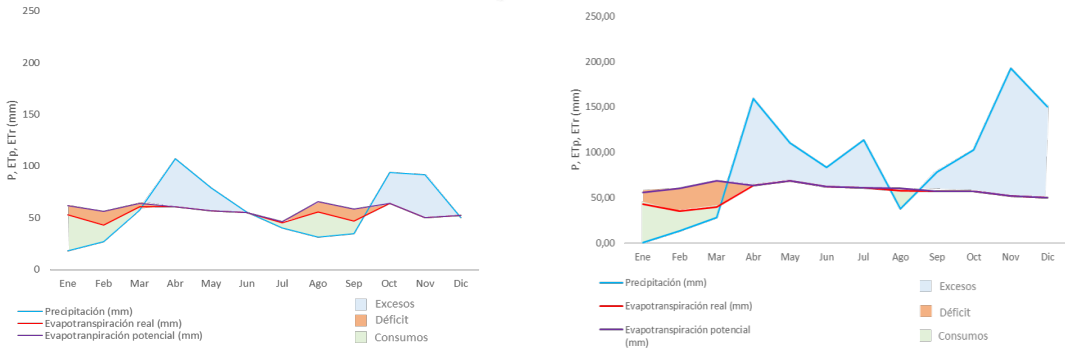


Figura 2. Variación del índice ONI desde 1990 a enero de 2022.
Fuente: NOAA, 2023.

Tomando como referencia el balance hídrico promedio realizado en el capítulo de descripción, y al compararlo con años Niña y Niño (para el caso del balance hídrico de los años Niña y Niño, 2010 y 2016 respectivamente, debido a la falta de datos para estos años, se tomaron los datos de temperatura de la estación climatológica más cercana (INEM KENNEDY) se evidencia el impacto representativo en el comportamiento de la precipitación.

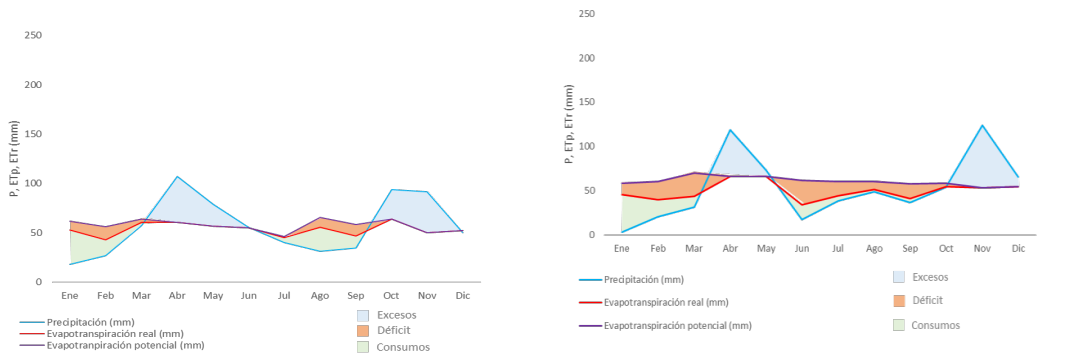
Para el evento Niña se generan altos excesos de agua en casi todo el año, con una pequeña excepción durante el periodo de enero a marzo. Por otra parte, para el caso del evento Niño se observa una pequeña similitud en los periodos de excesos, pero unos mayores y más prolongados déficits a comparación del promedio del periodo seleccionado en el capítulo de descripción, como se muestra respectivamente en la Figura 3 y en la Figura 4.



a) Año Normal b) Año Niña, 2010

Figura 3. Variación del balance hídrico en el humedal de Tibanica bajo un evento ENSO – Niña.

Fuente: Elaboración propia.



a) Año Normal b) Año Niño, 2016

Figura 4. Variación del balance hídrico en el humedal de Tibanica bajo un evento ENSO - Niño.

Fuente: Elaboración propia.

La variabilidad que se presenta por un fenómeno que ha mostrado tener una recurrencia entre 4 – 5 años, muestra para el caso del humedal de Tibanica, una mayor similitud con eventos de sequía como el del Niño, señalando la situación de déficit hídrico que presenta la zona y por ende la necesidad de garantizar un adecuado manejo de los eventos extremos a que es susceptible el humedal, cuya dependencia principal de las aguas lluvia, hace relevante su papel de amortiguador de crecientes, cuando se evidencian excesos tan considerables en eventos Niña y para los cuales no están dadas las condiciones actuales del humedal dada su predisposición a la

sequía. A su vez, pese a sus características de déficit hídrico es necesario garantizar la supervivencia de las diferentes especies que habitan en el humedal bajo eventos de sequía asociados a eventos niño tan fuertes como el ocurrido en 2016.

Por otra parte, en lo referente a los consumos, se evidencia que estos son más pronunciados en el segundo período seco de un año normal respecto a un año Niña y especialmente respecto a un año Niño, donde los consumos son mínimos debido principalmente a la baja precipitación.

2.1.1.2 Análisis de cambio climático

La disponibilidad de agua puede verse afectada por los efectos del cambio climático actuales y de las próximas décadas, tanto en las condiciones promedio, como en la frecuencia de ocurrencia y magnitud de los eventos extremos. Para evaluar esta amenaza se utilizó la información de los escenarios[1] de cambio climático de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM] et al. 2015) para Bogotá y la sabana de Bogotá en el periodo 2011-2100. Estos fueron elaborados siguiendo metodologías propuestas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), con base en los escenarios de forzamiento radiativo[2] dados por los Caminos Representativos de Concentración de Emisiones de GEI (RCP, por sus siglas en inglés) 2.6, 4.5, 6.0 y 8.5, y tomando como clima de referencia (clima presente) el periodo 1976-2005 (IDEAM et al. 2015).

Para Bogotá, como se expone en el Plan de Acción Climática 2020 – 2050 (SDA, 2020), en cuanto a la variación de la temperatura media anual, se espera que para 2040 se incremente en 0.25°C en la zona rural y 0,65°C en el área urbana. Con respecto a las precipitaciones, también se prevén aumentos en el porcentaje de cambio principalmente, con variaciones a lo largo del territorio ocasionadas por la misma orografía de la ciudad, pronosticando un aumento en el porcentaje de las lluvias de más del 40% para 2040 hacia el occidente (Figura 5), mientras que en los cerros orientales se prevé un importante descenso de hasta -9%.

[1] "Descripción coherente, internamente consistente y convincente de un posible estado futuro del mundo. No es un pronóstico, sino una imagen alternativa de cómo el futuro puede revelarse" (IDEAM et al., 2015).
[2] "Cambio impuesto en el balance radiactivo de la Tierra, dado por cualquier cambio en la radiación entrante o saliente de un sistema climático" (IDEAM et al., 2015).

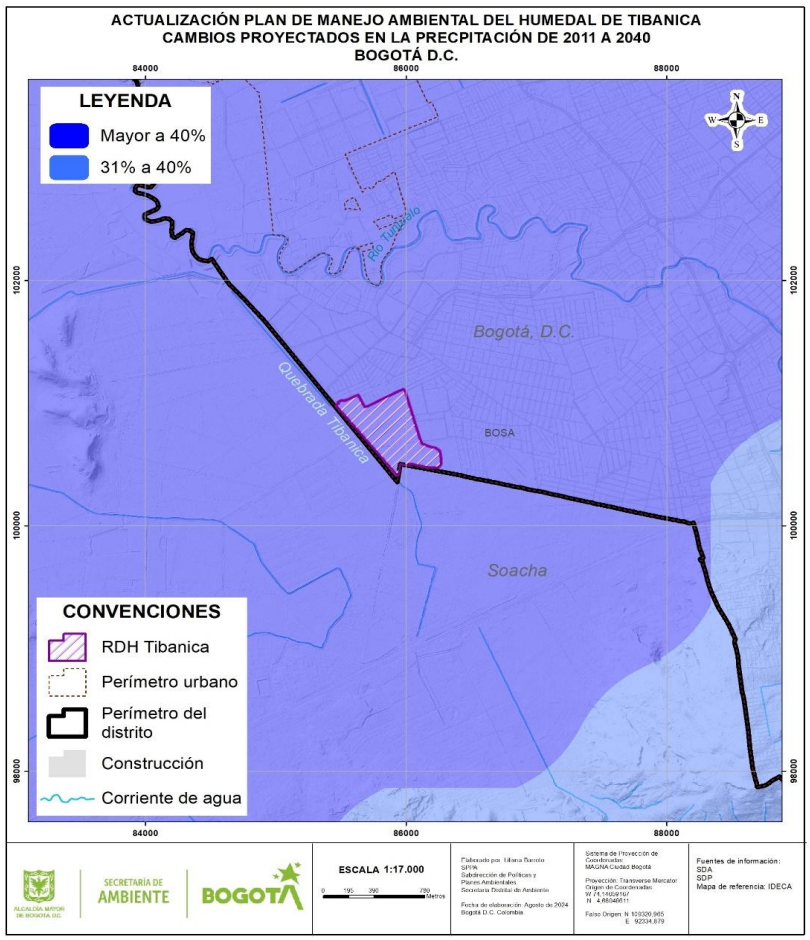
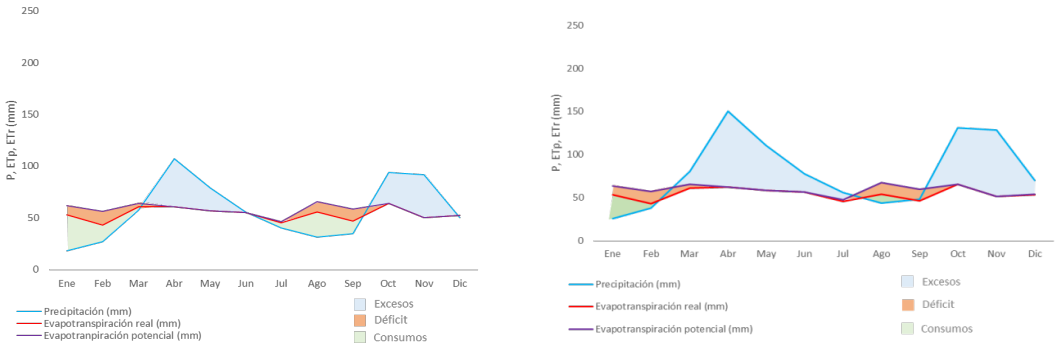


Figura 5. Cambios (%) proyectados en la precipitación para el periodo 2011 - 2040 en Bogotá.

Fuente: Elaboración propia con base en IDEAM et al., 2015.

Teniendo en cuenta este escenario, para el humedal de Tibanica, se estima un aumento en la temperatura de 0,65°C y en la precipitación del 40%, con lo que se estimó el efecto sobre el balance hídrico del humedal, evidenciando un incremento en los excesos de agua ocasionados por el aumento en la precipitación, aunque el déficit es menos notorio comparado con las condiciones actuales, como se muestra en la Figura 6.



a) Condición Actual

b) Escenario de cambio climático Temperatura +0.65°C y Precipitación +40%

Figura 6. Variación del balance hídrico en el humedal de Tibanica bajo escenario de Cambio Climático.
Fuente: Elaboración propia.

2.1.2 Calidad del agua

2.1.2.1 Calidad del agua superficial del humedal

La evaluación del parámetro de calidad del agua se realizó teniendo en cuenta tanto las condiciones fisicoquímicas como hidrobiológicas, buscando aprovechar la información disponible para reflejar en forma integral el estado del humedal.

Desde el punto de vista fisicoquímico se presenta una aproximación desde la información disponible sobre la calidad del agua del sistema hídrico urbano del Distrito Capital, con base en el análisis del Índice de Calidad del Agua desarrollado para los humedales del distrito (ICA-HUM) empleado por la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA, 2019). Desde el punto de vista hidrobiológico se presenta una aproximación basada en la bioindicación a partir de la información existente sobre composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas presentes.

2.1.2.2 Condiciones fisicoquímicas

La Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), junto con la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) mediante el convenio interadministrativo No SDA-SECOPII-712018 adelantó el monitoreo fisicoquímico del agua superficial en catorce (14) humedales del distrito, durante los años 2019 y 2020, con muestreos en épocas de baja precipitación en la ciudad.

Los resultados del muestreo fueron presentados mediante informe final en mayo de 2021 (SDA, 2021a), a partir de los cuales se realizó el cálculo del índice ICA-HUM, desarrollado para los humedales en Bogotá (SDA, 2019), los cuales se complementaron mediante la estimación del índice para los monitoreos realizados en el año 2021 en el marco del Programa de Monitoreo de Afluentes y Efluentes (PMAE) de la SDA (SDA, 2022a).

El índice considera los parámetros de: porcentaje de saturación de oxígeno, pH, temperatura del agua, demanda bioquímica del oxígeno (DBO5), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos totales (SST), conductividad, fósforo total, sustancias activas al azul de metileno (SAAM), y nitrógeno total de Kjeldahl (NTK). El ICA-HUM establece cinco categorías de calidad acorde con los quintiles de los datos recopilados para su desarrollo. En la Tabla 1, se muestra la clasificación de la calidad del agua que varía de 0 a 100, según el índice:

Tabla 1. Categorías para la evaluación de resultados de ICA-HUM.

Calidad	Valor WQI	Definición
Excelente	80.65 < ICA-HUM < 100	El agua no presenta contaminación, las condiciones son altamente favorables para el ecosistema
Buena	69.33 < ICA-HUM < 80.64	El agua satisface el uso para conservación de fauna y flora, presenta niveles de contaminación bajos.
Aceptable	60.38 < ICA-HUM < 69.32	Algunos de los parámetros se hallan en el límite o exceden los criterios de calidad, sin embargo, las condiciones son parcialmente favorables para el desarrollo de la fauna y flora.

Tabla 1. Categorías para la evaluación de resultados de ICA-HUM.

Calidad	Valor WQI	Definición
Pobre	49.23 < ICA-HUM < 60.37	El humedal presenta un grado medio de contaminación, el agua debe ser potencialmente tratada, se presume que existen vertimientos de aguas residuales al ecosistema.
Muy Pobre	0 < ICA-HUM < 49.22	El agua presenta niveles de contaminación altos y muestra condiciones que no son favorables para la vida acuática.

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de: SDA (2019).

De acuerdo con el cálculo del ICA-HUM para cada uno de los puntos de monitoreo del humedal de Tibanica, los cuales a lo largo de los cuatro años de estudio se encuentran distribuidos por todo el humedal, las condiciones de calidad se muestran según la escala de colores empleada en la Tabla 1, para los últimos años en la Figura 7 y Figura 8.



a) Año 2017 b) Año 2019

Figura 7. Evolución del Índice de calidad del agua para humedales (ICA-HUM) en el humedal de Tibanica (2017 y 2019).

Fuente: Elaboración propia con base en SDA (2021a) y SDA (2022b).



a) Año 2020 b) Año 2021

Figura 8. Evolución del Índice de calidad del agua para humedales (ICA-HUM) en el humedal de Tibanica (2020 y 2021).

Fuente: Elaboración propia con base en SDA (2021a) y SDA (2022b).

Puede evidenciarse que las condiciones de calidad en el humedal han venido mejorando en los últimos años, presentando condiciones de baja calidad en la mayor parte del humedal durante los años 2017 y 2019, donde la caracterización de los parámetros fisicoquímicos arrojó unas condiciones calidad muy pobre a aceptable con pequeñas áreas de calidad buena o excelente, estas condiciones mejoraron considerablemente para el año 2021, manteniendo condiciones apropiadas de calidad del agua en la zona norte para garantizar la conservación de flora y fauna, sin embargo es de tener en cuenta que para este mismo año en la zona sur se presentan condiciones de calidad pobre, siendo en esta zona donde se encuentra una de las descargas del alcantarillado sanitario pluvial al humedal.

2.1.2.3 Parámetros hidrobiológicos

Las comunidades bióticas acuáticas se valoran con el objetivo de conocer el estado del cuerpo de agua, ya que las alteraciones en los sistemas acuáticos se ven reflejadas en daños sobre la condición y el funcionamiento de dichas comunidades, entre ellos están la pérdida de grupos sensibles y los cambios en la estructura y composición de las comunidades (Fundación Omacha e Instituto Humboldt, 2015). Algunos grupos biológicos particulares son capaces de tolerar alteraciones a distintos niveles, estos grupos son importantes porque se convierten en bioindicadores de la calidad del agua.

Teniendo en cuenta lo anterior, la evaluación de la calidad del agua del humedal de Tibanica presenta el análisis de la información sobre las 4 comunidades hidrobiológicas caracterizadas en la sección de Limnología del capítulo de Descripción: fitoplancton perifiton, zooplancton y macroinvertebrados, incluyendo índices ecológicos y bioindicación de los diferentes grupos. Los datos analizados provienen de los informes realizados por la SDA sobre la calidad del agua y comunidades hidrobiológicos de los humedales de Bogotá (SDA (2021a), SDA (2021b)).

Los índices ecológicos utilizados fueron la diversidad de Shannon-Wiener (H'), la equidad de Pielou (J') y la dominancia de Simpson (D). El rango de valoración de cada uno, así como su respectiva interpretación se consignan en la Tabla 2.

Tabla 2. Descripción de los índices ecológicos utilizados para la evaluación hidrobiológica.

Índice	Rango	Interpretación	Referencia
Shannon-Wiener (H')	0 – lnS, donde S es el número de especies. Normalmente se encuentra entre 1 y 5	Valores menores a 2 indican una diversidad baja, entre 2 a 3,5 media y por encima de 3,5 una alta diversidad. También se considera que cuando es superior a 3, el agua se encuentra limpia, valores entre 1 y 3 indican un agua ligeramente contaminada y por debajo de 1 indica un agua intensamente contaminada.	Margalef (1972) Pinilla (2010)
Equidad de Pielou (J)	0 – 1	Medición de la diversidad observada vs. la máxima esperada, donde 1 es una abundancia igual de todas las especies y 0 es una ausencia de uniformidad.	Magurran (1988) como se cita en Moreno (2001)

Tabla 2. Descripción de los índices ecológicos utilizados para la evaluación hidrobiológica.

Índice	Rango	Interpretación	Referencia
Dominancia de Simpson (D)	0 – 1	Valores cercanos a 0 indican poca dominancia por parte de unas pocas especies y por ende mayor diversidad. Valores más cercanos a 1 indican una mayor probabilidad de que la muestra esté dominada por una sola especie	SDA (2021c)

Fuente: Elaboración propia con base en las referencias citadas en la propia tabla.

Los valores obtenidos para cada índice ecológico se muestran en las Figuras 9, 10 y 11, discriminadas por comunidad hidrobiológica, año y punto de muestreo.

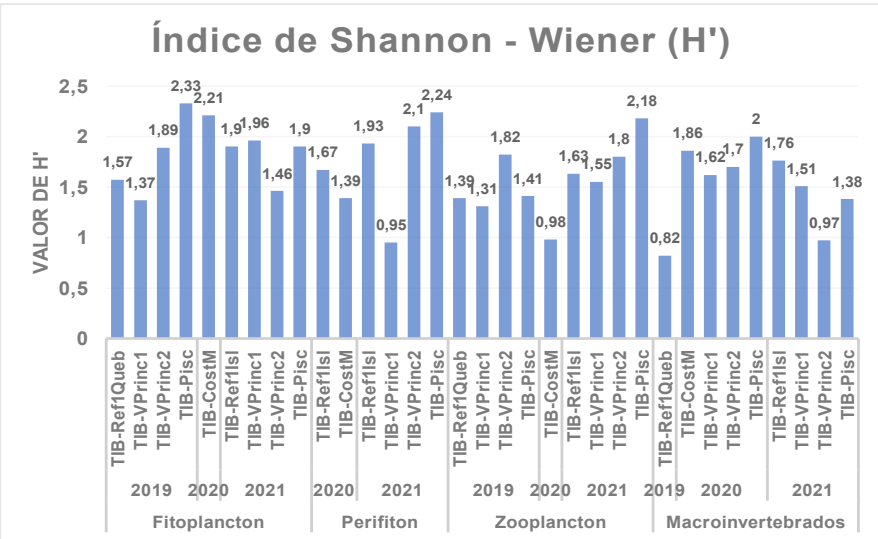


Figura 9. Valores del índice de Shannon - Wiener para las comunidades hidrobiológicas del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia con datos de SDA (2021a) y SDA (2021b).

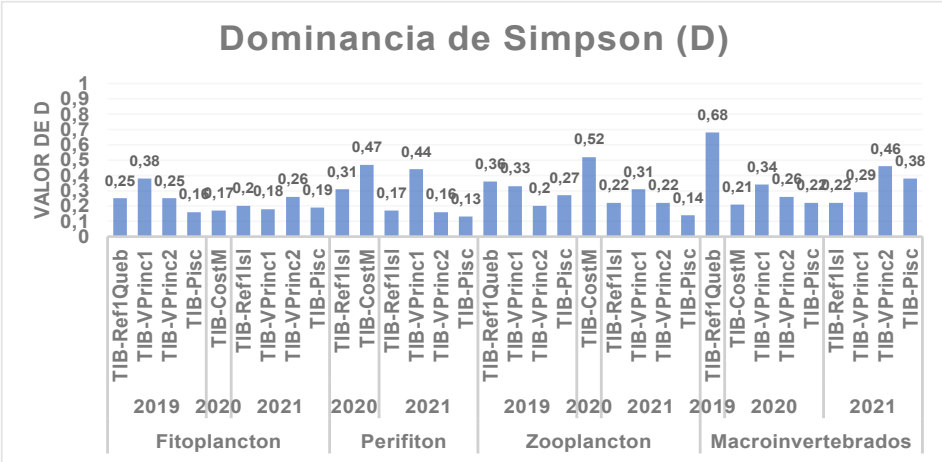


Figura 10. Valores del índice de dominancia de Simpson para las comunidades hidrobiológicas del humedal de Tibanica.

Fuente: elaboración propia con datos de SDA (2021a) y SDA (2021b).

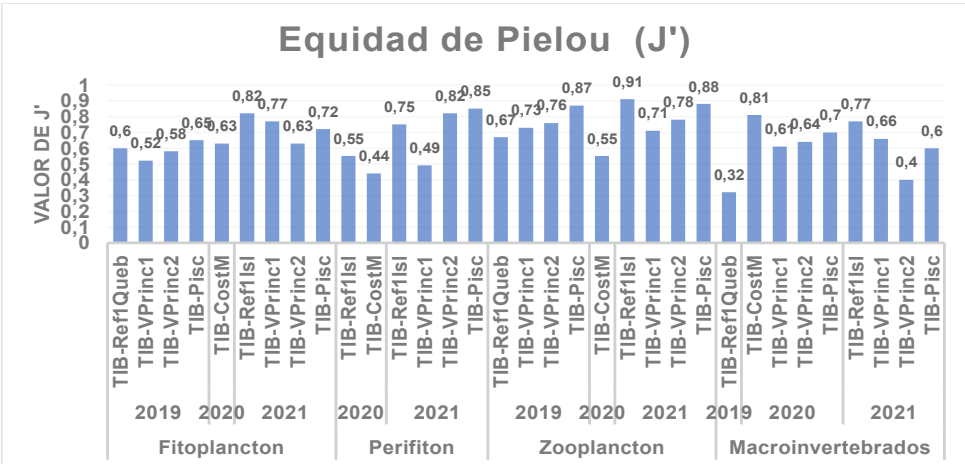


Figura 11. Valores del índice de equidad de Pielou para las comunidades hidrobiológicas del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia con datos de SDA (2021a) y SDA (2021b).

La diversidad de Shannon tuvo valores que oscilaron entre 0,82 y 2,33, situándose la mayoría de los valores por debajo de 2 (Figura 9), lo cual significa una baja diversidad. Los mayores valores correspondieron al punto TIB-Pisc (La Piscina) en cada una de las 4 comunidades, el cual según

el ICA e ICAHUM también es el punto con mejor calidad de agua. Los menores valores de calidad según estos índices los tuvieron los sitios TIB-VPrinc2 (Sector 2 Vaso principal) en 2019, TIB-Ref1Isl (Refugio 1 Sector Isla) de 2020, para los que los valores de diversidad fueron heterogéneos a lo largo de las distintas comunidades y Tib-Ref1Queb (Sector 1 Refugio Quebrada) de 2019, en el cual se presentaron algunos de los menores valores de diversidad como en el caso del zooplancton y los macroinvertebrados.

Así mismo, ninguna comunidad reflejó en ninguna medición un agua limpia al no haber ningún valor por encima de 3, sino osciló entre las categorías ligeramente contaminada a intensamente contaminada (Tabla 2). La calidad del agua indicada por la diversidad de Shannon en algunos casos como en el caso del punto TIB-Pisc estuvo acorde a lo indicado por el ICA e ICAHUM pero en otros no, especialmente en el año 2021 en donde según el ICAHUM la calidad del agua va de buena a muy buena mientras que los valores de diversidad son muy heterogéneos entre comunidades y entre puntos de muestreo.

A pesar de los bajos valores de diversidad, en general las comunidades a lo largo de los distintos puntos presentaron niveles de dominancia medios a bajos al situarse el valor de D entre 0,13 y 0,64 (Figura 10), es decir que en la mayoría de los casos no hubo una o unas pocas especies que aportaran casi toda la abundancia de las muestras, solamente los puntos TIB-CostM (Costado María) para el zooplancton en 2020 y TIB-Ref1Queb para los macroinvertebrados en 2019 presentaron valores de dominancia superiores a 0,5.

En cuanto a los valores de equidad, estos siguen un patrón a la inversa de la dominancia, pues los mismos puntos relacionados con muy alta dominancia presentan baja equidad (Figuras 10 y 11), es decir que la tendencia en las comunidades hidrobiológicas para el humedal es que en las comunidades en donde una o unas pocas especies son dominantes la distribución de la comunidad no es equitativa. Esto es de esperarse ya que el índice de equidad de Pielou está negativamente correlacionado con la presencia de especies dominantes y especies raras (Barona, 2021).

Para los años 2007 – 2008 el humedal de Tibanica reflejaba condiciones limnológicas pobres de acuerdo tanto a un índice construido con base en las diatomeas perifíticas (IDHB) (Castro-Roa y Pinilla-Agudelo, 2015) como a un índice que integró parámetros fisicoquímicos e hidrobiológicos

(ICOL) (Pinilla-Agudelo, 2010), mientras que según el índice BMWP basado en macroinvertebrados, la calidad en general fue aceptable pero al discriminar por temporada climática el valor bajó a límites entre calidad aceptable y dudosa (Venegas-Escovar, 2017). De acuerdo con la composición y bioindicación de las comunidades hidrobiológicas muestreadas entre 2019 y 2021 (presentadas en la sección Limnología del capítulo de Descripción), las cuatro comunidades se ven altamente influenciadas por el exceso de nutrientes y materia orgánica y su consecuente estado de eutrofia, sumados a los bajos niveles de oxígeno disuelto que afectan a los heterótrofos (zooplancton y macroinvertebrados). Esto se evidencia tanto por las características de los grupos más abundantes en cada una de las comunidades como los índices ICOMO e ICOTRO.

La composición y estructura de las comunidades de fitoplancton, perifiton, zooplancton y macroinvertebrados presenta cambios interanuales que en este caso pueden obedecer tanto a factores físicobióticos como a variaciones espaciales y temporales, al no considerarse los mismos puntos de muestreo de un año a otro ni la misma estacionalidad, lo cual remarca la importancia de un monitoreo estandarizado cuyos resultados puedan ser comparables en el tiempo.

Por último, si se comparan los cambios en los valores de ICA, ICAHUM, ICOMO, ICOTRO e ICOSUS con los cambios en la diversidad y parámetros estructurales de las comunidades hidrobiológicas, en muchas ocasiones los resultados en los distintos puntos de muestreo no muestran una relación clara, posiblemente debido a que las comunidades hidrobiológicas reflejan condiciones de larga data mientras que los parámetros fisicoquímicos presentan una respuesta más rápida a las perturbaciones. Sin embargo, la evaluación periódica de las comunidades hidrobiológicas debe continuar para tener una evaluación integral del estado de los cuerpos de agua en el humedal.

2.1.3 Caudal ecológico

El mantenimiento del funcionamiento y resiliencia de los ecosistemas acuáticos y su provisión de servicios ecosistémicos depende directamente del volumen de agua necesario en términos de calidad, cantidad, duración y estacionalidad, lo que define el Decreto 3930 de 2010 y el Decreto 050 de 2018 como el caudal ecológico de un cuerpo hídrico.

Desde el año 2019, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) viene adelantando estudios y diseños para la recuperación del caudal ecológico en los humedales Distritales, sin embargo a la fecha de elaboración de la actualización del Plan de Acción del humedal de Tibanica, no se cuenta con los resultados de la consultoría, por lo que resulta importante garantizar la estimación del caudal ecológico del humedal, con el fin de identificar la necesidad de implementar acciones que garanticen las condiciones de entrada de agua en cantidad, calidad, duración y estacionalidad necesarias para el funcionamiento y resiliencia del ecosistema acuático.

2.2 CRITERIO ECOLÓGICO

2.2.1 Diversidad biológica

La diversidad es un término el cual se viene acuñando desde la década de los 80, el cual se define como: La variabilidad de organismos *vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas* (CDB, 1992, p. 3).

Este criterio es de gran utilidad en la toma de decisiones con el fin de generar mecanismos concretos de protección de las especies y sus ecosistemas. La diversidad biológica se puede representar cuantitativamente mediante el cálculo de índices que permiten su comparación en el tiempo o entre diferentes lugares. A continuación, se presentan los índices de diversidad calculados con la información que se tiene para la flora y la fauna del humedal de Tibanica.

2.2.1.1 Índices de diversidad flora

Para el presente análisis de diversidad se tomó como base los datos aportados por el equipo de monitoreo de la biodiversidad de la Subdirección de Ecosistema y Ruralidad (SDA 2022). Los valores de Diversidad de Margalef indican que la diversidad específica es baja para todas las coberturas, puesto que esta escala indica que para valores inferiores a 2 refiere a ecosistemas muy antropizados y de baja diversidad específica, por el contrario, valores superiores a 5 a ecosistemas más conservados y con gran diversidad, cabe resaltar la cobertura de vegetación secundaria baja plantada es la que mayor valor en este índice presenta con 2,378 siendo esta la más diversa, lo que es de esperar puesto que dichas coberturas están altamente ligadas a procesos de restauración tanto naturales como asistidos, presentando sucesiones vegetales tempranas.

Los valores para el índice de Shannon_H establecen que la diversidad en coberturas de pastos limpios y vegetación secundaria baja plantada se comportan de manera más satisfactorias,

puesto que los valores que arrojaron fueron de 1,7 y 1,4, sin embargo, los valores para las demás comunidades fueron muy bajos, puesto que este indica que valores inferiores a 2 representa poblaciones con baja diversidad, para valores entre 2 y 3 represente a una población normal y mayores a 3 representa comunidades más diversas.

El Índice de Simpson tiene una escala de 0 a 1 en donde valores más cercanos a 0 representa poblaciones con menor diversidad biológica y valores más cercanos a 1 mayor diversidad biológica, se observó que los valores de las diferentes comunidades presentaron valores medio altos de diversidad siendo pastos limpios y vegetación secundaria baja plantada los que presentaron mayor diversidad, en contraste con los tifales y juncales siendo estas las que menos diversidad reportaron, con mayor probabilidad de dominancia de alguna de las especies que la compone, lo cual es de esperar puesto que dichas coberturas son generalmente mono especificas dominadas por individuos de las especies *Schoenoplectus californicus* o *Typha latifolia* (Tabla 3).

Tabla 3. Índices de diversidad por coberturas en el humedal de Tibanica.

	HDInoA	JUN	PE	PL	TIF	VA	VSbp
Riqueza	8	1	11	9	1	6	11
Abundancia	2060	835	475	125	347	2101	67
Margalef	0,917	000	1,623	1,657	0	0,654	2,378
Menhinick	0,176	0,035	0,505	0,805	0,054	0,131	1,344
Simpson	0,412	0	0,600	0,771	0	0,529	0,587
Shannon	0,789	0	1,371	1,707	0	0,978	1,439
Pielou	0,379	Na	0,572	0,777	Na	0,546	0,600

HDInoA: Herbazal denso inundable no arbolado; **JUN**: Juncal; **PE**: Pastos enmalezados; **PL**: Pastos limpios; **TIF**: Tifales; **VA**: Vegetación acuática; **VSbp**: Vegetación secundaria baja plantada.

Fuente: SDA, 2022.

2.2.1.2 Índices de diversidad fauna

Para el cálculo de los índices de diversidad se tuvieron en cuenta para fauna únicamente los obtenidos por el Grupo de Monitoreo de la Biodiversidad de la SDA en los años 2021 y 2022 (SDA, 2021c, SDA, 2022), debido a que fueron obtenidos con metodologías estandarizadas de monitoreo y por tanto son comparables entre varios períodos, a diferencia del inventario total recogido mediante información secundaria que se presenta en el Capítulo de Descripción. En el año 2021 sólo se calcularon los índices para las especies o morfoespecies de aves y artropofauna debido a que son los que cuentan con la mayor cantidad de registros y, por tanto, de una muestra estadística suficiente para este tipo de análisis, cosa que no cumplieron ni herpetos (anfibios y reptiles) ni mamíferos, sin embargo, para 2022 sí se contó con una muestra suficiente en estos dos grupos.

A continuación, se presentan en las Tablas 4 y Tabla 5 los índices de diversidad de Margalef, Shannon y Simpson (1-D) y equidad de Pielou para artropofauna y aves en los años 2021 y 2022 y en la Tabla 6, los mismos índices para mamíferos y herpetofauna en el año 2022.

Tabla 4. Índices de diversidad para aves.

Índice	Resultado 2021	Resultado 2022
Riqueza	22	26
Shannon-Wiener	1,49	2,71
Simpson (1 – D)	0,53	0,92
Margalef	3,82	4,20
Pielou	-	0,83

Fuente: Elaboración propia con datos de SDA (2021c) y SDA (2022).

Tabla 5. Índices de diversidad para artropofauna.

Año	Cobertura	Riqueza (# morfoespecies	Índice			
			Shannon	Simpson (1-D)	Margalef	Pielou
2022	Pastos limpios	17	1,56	0,68	-	0,55
	Pastos arbolados	9	1,64	0,71	-	0,75

Tabla 5. Índices de diversidad para artropofauna.

Año	Cobertura	Riqueza (# morfoespecies	Índice			
			Shannon	Simpson (1-D)	Margalef	Pielou
	Arbustales	48	1,97	0,70	-	0,51
	N. A	37	2,83	0,92	5,51	0,78

Fuente: elaboración propia con datos de SDA (2021c) y SDA (2022). "NA" significa que en el año 2022 no se discriminó por cobertura, sino que los índices corresponden a la totalidad del humedal.

Tabla 6. Índices de diversidad para herpetofauna y mamíferos en 2022.

Índice	Herpetos	Mamíferos
Riqueza	3	3
Shannon-Wiener	1,08	0,38
Simpson (1 – D)	0,65	0,38
Margalef	1,03	0,66
Pielou	0,98	0,35

Fuente: Elaboración propia con datos de SDA, 2022.

En cuanto a aves, es de resaltar que tanto la riqueza de especies como los valores de los índices de diversidad incrementaron en el año 2022 con respecto a 2021 (Tabla 4). Para el año 2021, la altísima abundancia relativa de la Garcita del ganado (*Bubulcus ibis*) incidió en los índices, pues la diversidad de Shannon fue baja al situarse por debajo de 2 y la diversidad de Margalef se situó entre 2 y 5, de forma que se catalogaría como media. Adicionalmente, el índice de Simpson tuvo un valor medio debido precisamente a la alta dominancia de *B. ibis*. (SDA, 2021c). Para el año 2022, el índice de Shannon mostró un valor superior a 2, el cual se podría catalogar como una diversidad media, al igual que lo mostrado por el índice de Margalef que pese a haber aumentado, no llega al umbral para ser considerada una diversidad alta (5 o más). Los índices de Simpson y Pielou muestran valores que sugieren una comunidad con menor dominancia y mayor equitatividad en la distribución de las abundancias entre especies, pese a que se presentó una dominancia leve de algunas especies como *B. ibis*, la Monjita bogotana (*Chrysomus icterocephalus bogotensis*) y el Ibis (*Phimosus infuscatus*) (SDA, 2022).

Con respecto a la artropofauna, para el año 2021 el cálculo de los índices fue discriminado por coberturas (Tabla 5), siendo los arbustales la de mayor valor de diversidad y los pastos limpios los de menor valor, aunque los índices tanto de diversidad como de equidad son bastante homogéneos entre coberturas, indicando valores bajos de diversidad según el índice de Shannon, valores de media-baja dominancia por parte de pocas morfoespecies y una equitatividad media en la distribución de las abundancias, siendo el valor más alto en los pastos arbolados. Para el año 2022, se calcularon los índices para el humedal en general sin discriminar por coberturas (Tabla 5), dando como resultado una diversidad que según el índice de Shannon es media al situarse entre 2 y 3,5 y según el índice de Margalef es alta, pues 5 es un valor suficiente para ser considerada como tal. Por su parte, los índices de Simpson (1-D) y Pielou sugieren que el humedal mantiene unos valores bajos de dominancia y relativamente altos de equidad.

Los valores de diversidad en las comunidades de herpetos y mamíferos son bajos (Tabla 6), esto principalmente influenciado por la baja riqueza de especies (3 en cada grupo), sin embargo, para los herpetos se presenta una baja dominancia y alta equidad debido a que las abundancias están distribuidas equitativamente entre las 3 especies (*Atractus crassicaudatus, Erythrolamprus epinephelus* y *Dendropsophus molitor*), mientras que para los mamíferos es el caso opuesto: alta dominancia y baja equidad, debido a que la abundancia del Ratón común (*Mus musculus*) es muy superior a las de las otras dos especies (*Rattus rattus* y *Neogale frenata*) (SDA, 2022).

2.2.2 Conectividad ecológica

Cabe resaltar que la estructura ecológica principal tiene como función primordial ser conductora y productora de servicios ambientales, la cual depende fundamentalmente de la interconexión entre cada uno de sus elementos, el primer componente se determina fundamentalmente por la disposición espacial de cada uno de los hábitats y su continuidad, influenciados directamente por su tamaño, forma y fragmentación; esto determina muchas veces las distancias de dispersión de los diferentes organismos que los habitan; influenciada por la tolerancia a hábitats disturbados, depredadores y competidores (Remolina, 2006).

Se plantea un análisis de conectividad estructural de los elementos del paisaje, permitiendo describir algunos patrones estructurantes (Matriz, Fragmento y corredor) esta ofrece información

sobre el nivel de intervención antrópica, además estudia la configuración espacial de los ecosistemas o elementos constitutivos en cuanto a su composición y distribución de energía, materia y especies (Etter, 1991).

Algunas de las consecuencias de la fragmentación se ven reflejadas en: 1. La reducción de área de los parches, aumentando el efecto borde, propiciando condiciones para que se establezcan especies invasoras y perturba la dinámica ecológica. 2. Mayor aislamiento dificultando o eliminando la polinización o dispersión de semillas, propicia la aparición de patógenos y 3. Reducción del tamaño de las poblaciones, este se produce por la erosión genética provocada por procesos endogámicos.

Este análisis se realizó al interior del humedal tomando como referencia la interpretación de coberturas de la tierra, siguiendo la metodología de *CORINE Land Cover* adaptada para Colombia (IDEAM, 2010) en la cual se clasificaron dichas coberturas en dos grupos denominados como Coberturas Fragmentadoras y Coberturas No Fragmentadoras como se indica en la Tabla 7.

Tabla 7. Coberturas fragmentadoras y no fragmentadoras presentes en el Humedal de Tibanica.

Código	Cobertura CLC	Área Ha	Área %
231	Pastos limpios	5,64	21,03%
233	Pastos enmalezados	0,82	3,07%
1221121	Senderos AP	0,14	0,53%
125	Obras hidráulicas	0,00	0,01%
121256	Vivero	0,01	0,05%
111	Tejido urbano continuo	0,14	0,53%
122	Vías	0,03	0,13%
Total, Coberturas fragmentadoras		**6,80**	**25,34%**
3211211	Juncal	11,67	43,50%
32321	Vegetación secundaria baja plantada	3,98	14,83%

Tabla 7. Coberturas fragmentadoras y no fragmentadoras presentes en el Humedal de Tibanica.

Código	Cobertura CLC	Área Ha	Área %
3211212	Tifales	1,95	7,28%
413	Vegetación acuática	1,59	5,93%
512	Cuerpo de agua	0,48	1,79%
321121	Herbazal denso inundable	0,30	1,13%
31531	Mezcla de árboles plantados	0,06	0,21%
Total, Coberturas No fragmentadoras		**20,03**	**74,66%**
Total, general		**26,82**	**100,00%**

Fuente: Elaboración propia con base en SDA, 2022.

Según lo establecido en el análisis 7 coberturas de las 14 encontradas en el humedal de Tibanica se configuran como fragmentadoras, estas representan el 25,34% del área total del humedal, cabe resaltar que el 24,1% pertenecen a pastos limpios o enmalezados dichas coberturas poseen en algún grado propiedades de coberturas fragmentadoras, pero también son importantes en la generación de hábitats en estos ecosistemas el restante 1,24 % de estas coberturas fragmentadoras son de origen antrópico pero por tener tan baja representatividad y estar dispersas no comprometen la integridad del ecosistema de humedal.

Es necesario recordar que el humedal de Tibanica es parte fundamental del sistema hídrico del Distrito Capital y la Estructura Ecológica Principal (EEP) establecido en el Decreto Distrital 555 de 2021; adicionalmente este Decreto en su artículo 11 plantea como estrategia de conectividad los conectores ecosistémicos, los cuales están conformados por elementos de la EEP y otras áreas que por sus condiciones ambientales son estratégicas a la hora de generar conexiones entre los diferentes atributos del territorio, se plantean 5 conectores ecosistémicos: Cerros orientales – Río Bogotá, Suba- Conejera, Virrey- Chicó, Subcuenca río Fucha y la Medialuna del sur. En el caso específico del humedal de Tibanica se encuentra incluido en el conector ecosistémico de la Medialuna del sur, junto con el complejo de humedales El Tunjo, humedal Tingua azul y humedal Chiguasuque – La Isla; adicionalmente, en este conector se encuentran

otras áreas de sistema de áreas protegidas como lo son: PDEM Entrenubes, PDEM Cerro Seco, Agroparque los soches, Agroparque La Requilina, Agroparque Quiba y Corredor Paso Colorado como se muestra en la Figura 12.

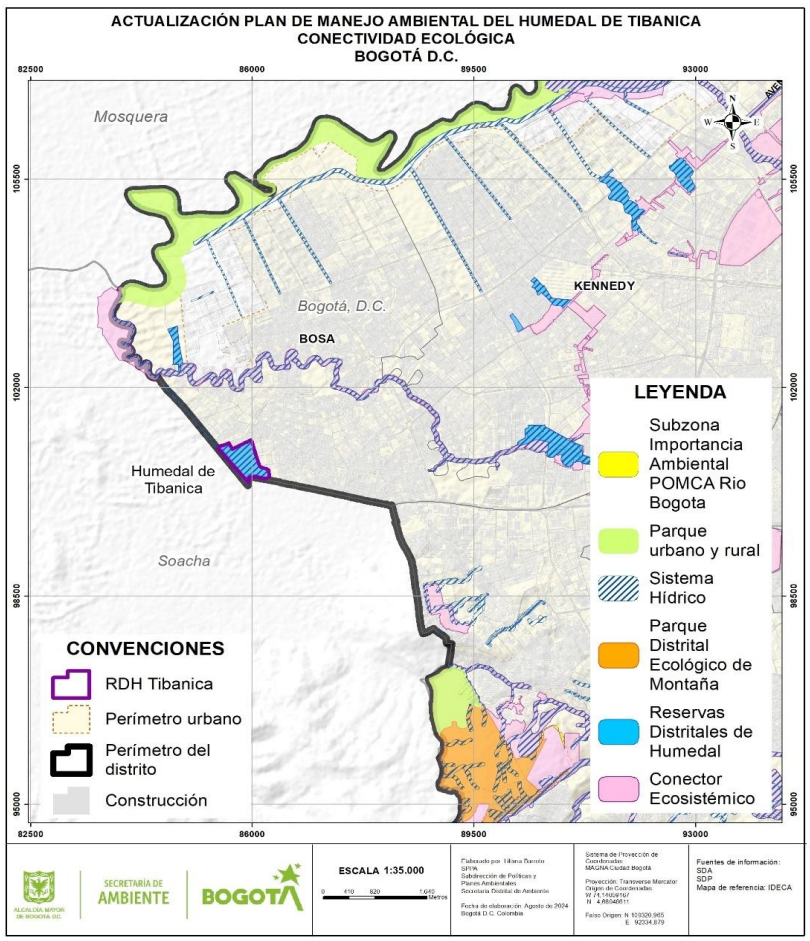


Figura 12. Contexto general humedal de Tibanica dentro del conector ecosistémico Media Luna Sur.

Fuente: Elaboración propia con base en cartografía oficial Decreto 555 de 2021 Alcaldía Mayor de Bogotá, 2021.

Teniendo en cuenta el contexto general del humedal de Tibanica, este se encuentra inmerso en una densa matriz urbana poco permeable al tránsito biológico, esta posee pequeños parches de vegetación incipiente y dispersa representados en parques zonales, zonas verdes residenciales, algunos corredores viales y bordes de canales. Se encuentra flanqueado en su totalidad por una red vial de alto tránsito vehicular constituida por la Transversal 79d, AV. Calle 71ª y la avenida Ciudad de Cali, en jurisdicción de Bogotá D.C. por otra parte por la avenida Terreros y la avenida de las Torres en jurisdicción del municipio de Soacha; esta red refuerza la permeabilidad de dicha matriz urbana, impidiendo casi en su totalidad la dispersión, en especial de fauna terrestre.

Con respecto a los corredores pertenecientes a la red del sistema Hídrico del Distrito Capital ninguno se encuentra interconectado de manera directa al humedal sin embargo la quebrada Tibanica pasa de manera contigua separada por un jarillón en el costado sur occidental, tomado como referencia distancias euclidianas el rio Tunjuelo es el que se encuentra a menor distancia (1112 m), seguido del canal La Isla el cual se encuentra a 2751 m, el canal Tintal IV con una distancia de 2368 m y por último el Rio Bogotá ubicado a 3117 m de distancia. En el caso de los parches más importantes que circundan al humedal de Tibanica se encuentran: el humedal Chiguasuque – La Isla ubicado a una distancia de 2056 m, humedal la Vaca sector sur se encuentra a una distancia de 4930 m, humedal Tingua azul a 4548 m de distancia y El parque cementerio Jardines del Apogeo a 3277 m siendo estos los parches encontrados dentro del límite de Bogotá D.C. sin embargo el municipio aledaño de Soacha cuenta con unos parche de importancia para la conectividad del humedal de Tibanica como lo son: humedal La Chucua a una distancia de 2237 m, humedal Neuta a 3533 m, el humedal Tierra blanca a 4475 m y el humedal de Terreros a 4261 m.

Posteriormente, se aplicaron el índice de diversidad de forma propuesto por Patton (1975) lo que indica que cuando el índice de diversidad es 1, la forma del fragmento semeja un círculo; a medida que este va en aumento, la forma se torna más compleja e incrementa el efecto de borde de las áreas circundantes o adyacentes. Se considera que índices de diversidad superiores a 2 reflejan formas más complejas.

El índice de Patton se calcula con base en la siguiente fórmula: **DI=P / (2*√π * √A)** en donde:

- P= al perímetro de cada uno de los parches en metros
- A= a el área de cada parche en metros cuadrados.

Este índice propone agrupar en cinco intervalos los resultados obtenidos al aplicar la ecuación de la siguiente forma: para resultados 1,25 redondo, de 1,25 a 1,50 oval- redondo, de 1,50 a 1,75 oval- oblongo, de 1,76 a 2 rectangular y de 2 amorfo irregular.

En cuanto al índice de compactación propuesto por Unwin en 1979 citado por Alarcón (2017) el cual indica el grado de fragilidad o compactación cada uno de los fragmentos con relación a la matriz circundante, al aplicar este índice resultan valores que se encuentran entre 0 y 1, siendo los parches más frágiles los cuales tengan valores más cercanos a 0 y los menos frágiles los más próximos a 1, este índice se calcula teniendo la siguiente fórmula IC= 1/DI en donde DI= Índice de Forma de Patton.

Teniendo en cuenta los datos de perímetro y área de los parches más cercanos al humedal de Tibanica se puede evaluar de estos su índice de forma y compactación. El parche asociado al Parque Jardines del Apogeo se puede considerar un parche redondo puesto que su índice de forma dio como resultado 1,25 y un índice de compactación de 0,8 lo que lo convierte en el pache menos frágil, no obstante el uso de dicho parche es de servicios y solo se tiene en cuenta pese a la escasa cobertura natural en el área de influencia del humedal; el parche asociado al humedal de La Vaca sector posee un índice de forma de 1,45 con una forma oval redonda y una fragilidad moderada, los parche con índice de forma más extremos son los parches asociados a los humedales de tigua azul y Tierra Blanca los cuales se consideran irregulares amorfos y por ende una fragilidad mayor, los datos específicos para cada uno de los parches se encuentra nen la siguiente tabla 8.

Tabla 8. Elementos del paisaje e índices de conectividad.

Elemento	Nombre	Distancia Euclidiana m	Área Ha	perímetro m	índice de Forma	índice de compactación
Corredor	Quebrada Tibanica	0	NA	NA	NA	NA
Corredor	Rio Tunjuelo	1112	NA	NA	NA	NA
Corredor	Canal La Isla	2751	NA	NA	NA	NA

Tabla 8. Elementos del paisaje e índices de conectividad.

Elemento	Nombre	Distancia Euclidiana m	Área Ha	perímetro m	índice de Forma	índice de compactación
Corredor	Canal Tintal IV	2368	NA	NA	NA	NA
Corredor	Rio Bogotá	3117	NA	NA	NA	NA
Parche	H. Chiguasuque - La Isla	2056	7,747	1864,46	1,89	0,53
Parche	H. La Vaca - Sur	4930	2,24	768,25	1,45	0,69
Parche	H. Tingua Azul	4548	37,135	4382,87	2,03	0,49
Parche	P. Cementerio J. del Apogeo	3277	55,36	3299,28	1,25	0,80
Parche	H. de Tibanica	0	26,82	2586,05	1,41	0,71
Parche	H. La Chucua	2237	2,11	691,4	1,34	0,74
Parche	H. Neuta	3533	19,6	2839,11	1,81	0,55
Parche	H. Tierra Blanca	4475	15,9	3326,81	2,35	0,42
Parche	H. Terreros	4261	19,72	1951,31	1,24	0,81

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se realizó un análisis de densidad del arbolado urbano presente en el área de influencia del humedal de Tibanica, con el fin de identificar posibles hábitats, refugios o corredores que conecten este humedal con otros elementos de la EEP del Distrito capital, para tal efecto se tomó como base la información consignada en el Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano (SIGAU, 2021). La cual contiene información de arbolado localizado en espacio público.

Para este análisis se contó con información geográfica de la ubicación exacta de cada uno de los individuos y su especie, la cual se proyectó dentro del área de influencia del humedal la cual se determinó con respecto al parche más lejano consignado en la Tabla 8 que en este caso es el humedal de La Vaca (sector sur), para posteriormente generar una grilla hexagonal de áreas

homogéneas de 0,216 ha, dentro de las cuales se realizó un conteo del número de individuos para así determinar la densidad del arbolado presente en cada una de estas unidades y así generar un mapeo de la cantidad de hábitat presente en el área de influencia del humedal como se muestra en la siguiente Figura 13.

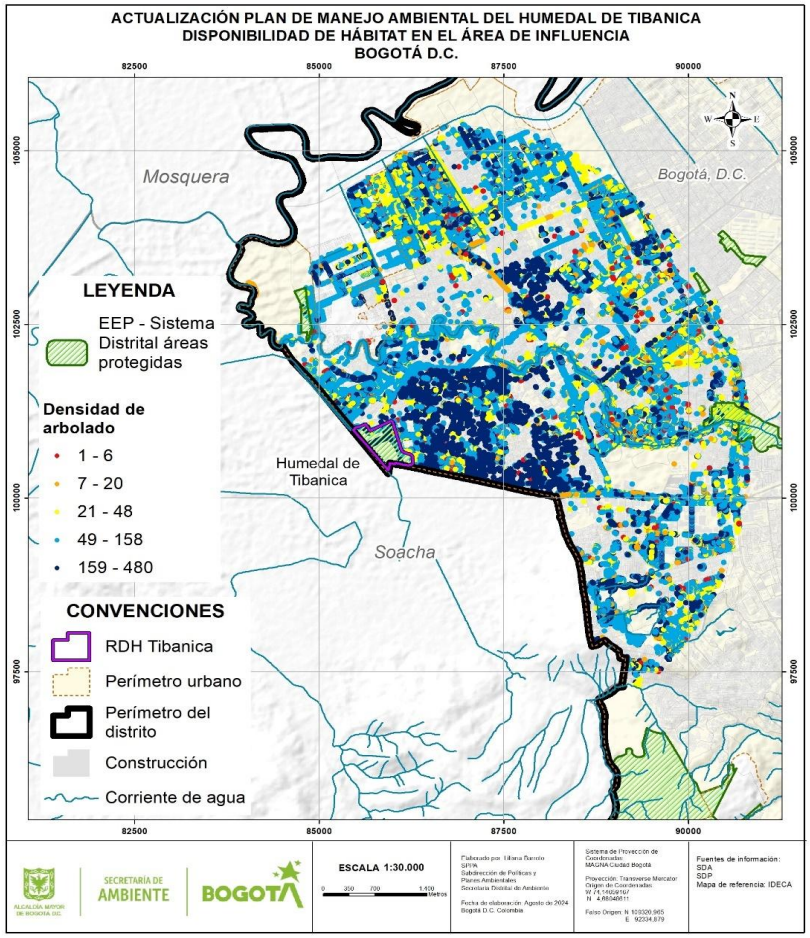


Figura 13. Disponibilidad de hábitat en el área de influencia del humedal de Tibanica.
Fuente: Elaboración propia con base en cartografía oficial Decreto Distrital 555 de 2021 Alcaldía Mayor de Bogotá. (2021) y SIGAU (2023).

Según los datos arrojados por en este análisis un gran número de polígonos no presentan reporte de individuos arbóreos dentro de su área, esto se debe a la densidad en las construcciones

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

urbanas, las cuales no contemplaron arbolado urbano o este se encuentra inmerso en predios privados, lo que en cierta medida dificulta el tránsito biológico por deficiente oferta de hábitat. Los polígonos sombreados en color rojo representan áreas con una densidad baja de árboles, comprendidas entre 5 y 30 árboles por hectárea aproximadamente, esto se puede considerar como deficiente para generar hábitat o corredores funcionales que provean refugio o alimento a los organismos que potencialmente puedan usarlos, se concluye que estos polígonos cuentan con arbolado disperso o árboles aislados.

Los polígonos sombreados en naranja y amarillo representan valores medios de densidad del arbolado urbano, teniendo valores entre 30 y 230 árboles por hectárea, sumado a su aglutinamiento en el espacio los hacen áreas de interés por configurarse como potenciales corredores que interconectan hábitats en restauración, como lo son los humedales y otras áreas de importancia de la EEP, estos conglomerados se pueden observar con mayor claridad dentro la rivera del rio Tunjuelo el cual pertenece al conector ecosistémico de la media luna sur.

Por último, se encontraron polígonos con valores más considerables de densidad entre 230 y 2055 árboles por hectárea, configurando parches o teselas de gran importancia para la conectividad ecológica, puesto que estas áreas pueden ofertar de algún modo refugios o hábitat con algún grado de oferta alimenticia para los organismos que hagan uso de ellas, se puede observar que estas teselas coinciden con áreas de interés de la EEP como lo son los humedales de Tingua azul, algunos parques zonales y algunos segmentos de la rivera del rio Tunjuelo; en otros casos se encuentran polígonos aislados potencialmente usados como *Stepping stones* o refugios de paso para especies de dispersión más limitada. Estas áreas se pueden observar en la Figura 14.

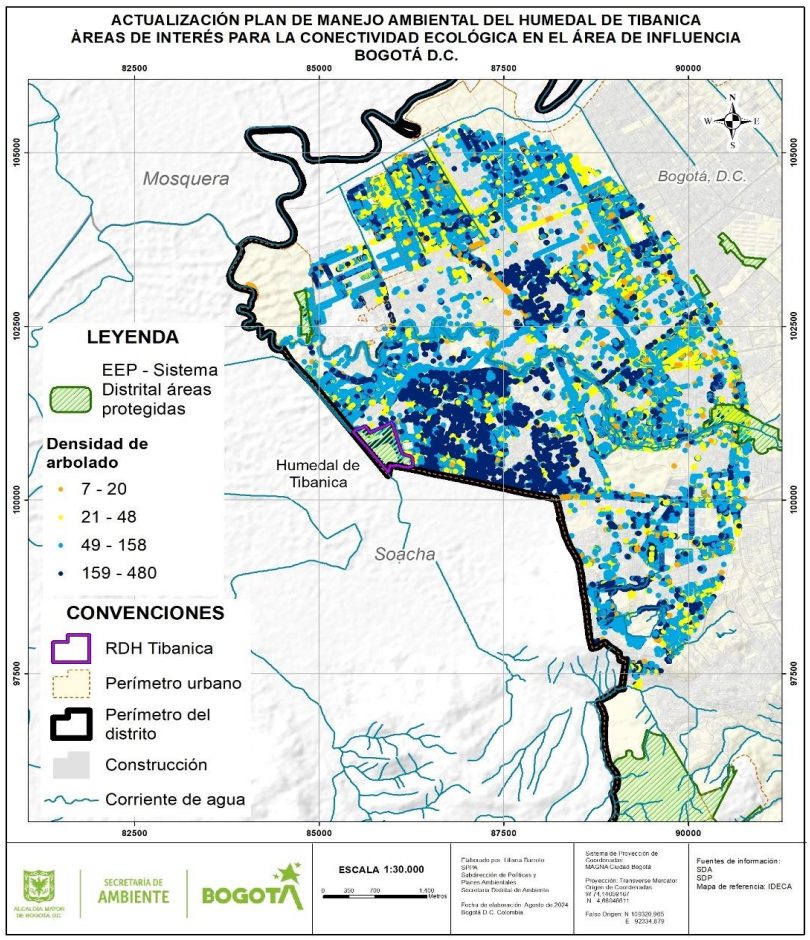


Figura 14. Áreas de interés para la conectividad ecológica en el área de influencia del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia con base en cartografía oficial Decreto Distrital 555 de 2021 Alcaldía Mayor de Bogotá. (2021) y SIGAU (2023).

Según los datos reportados por el SIGAU (2023), el arbolado urbano del área de influencia del humedal de Tibanica se encuentra constituido por 81889 individuos pertenecientes a 259 especies, dentro de las cuales las que mayor cantidad de registros presentan son el Falso pimiento (Schinus molle), Chicalá o Flor amarillo (Tecoma stans), Holly Liso (Cotoneaster

pannosus), Veranera (Bougainvillea glabra) entre muchos otros, los cuales son importantes por sus características como ornamentales, fuente alimenticia, de refugio, percha y hábitat.

2.2.3 Conectividad estructural

2.2.3.1 Conectividad hídrica estructural

Se aplicó el método de análisis gráfico de la red, el cual se basa en el concepto de grafo, entendido como “un conjunto de puntos y un conjunto de relaciones entre pares de puntos” (Del Canto, et al. 1993, como se citó en Madrid et al., 2005, pág. 53). Con este se genera una representación simplificada de la estructura del sistema analizado, en forma de un conjunto de puntos (nodos y vértices) y líneas (arcos y aristas) conectados entre sí. Las áreas núcleo se convierten en puntos, mientras que los corredores se convierten en líneas rectas que conectan los puntos correspondientes.

A partir del análisis gráfico de la red de humedales del Sitio Ramsar (SDA – CAR, 2023), el humedal de Tibanica presentó la conectividad media baja del Complejo de Humedales, por encontrarse conectado a dos nodos o elementos de la Estructura Ecológica Principal (EEP) este se encuentra inmerso dentro de una densa matriz urbana. En dicho análisis se tomaron como puntos (nodos) de la red, los nacimientos de agua, las áreas protegidas, los parques urbanos y las intersecciones entre corrientes y corredores; y como líneas (arcos) se tomaron las diferentes corrientes de agua, los corredores ecológicos de ronda, ríos, quebradas y canales, además de algunas cercas vivas; lo que permitió tener una visión a escala de ciudad de la conectividad hídrica entre los elementos del complejo y entre éstos y la EEP.

Se complementó lo anterior con un segundo análisis gráfico a escala detallada de humedal, tomando como nodo central el humedal de Tibanica y como red hídrica aportante, la red pluvial local. Como nodos secundarios se consideraron las intersecciones entre las líneas de la red troncal y entre éstas y las líneas de la red local, en los puntos más alejados del nodo central (Figura 15).

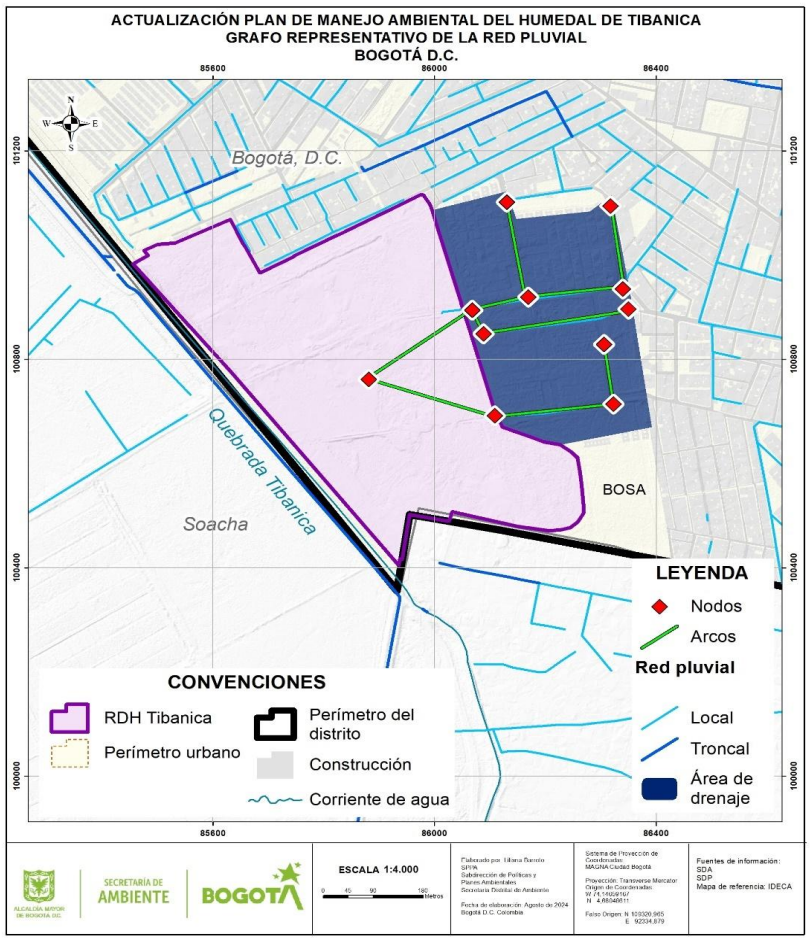


Figura 15. Grafo representativo de la red del humedal de Tibanica.
Fuente: Elaboración propia.

Considerando que la representación de la red por medio de líneas rectas que conectan los distintos nodos puede alejarse mucho de la realidad al ignorar el trazado real sobre el terreno, es conveniente conocer cuál es su grado de simplificación aplicando la *razón de sinuosidad*, que permite también clasificar el tipo de red en relación con su forma real (Madrid y Ortiz 2005, p. 54). Este cálculo se obtiene de dividir la longitud real de la red medida cartográficamente (Lr) sobre la longitud total de los arcos o líneas rectas trazados en el grafo (Lg) (Bosque, 1992, como se citó en Madrid y Ortiz 2005, p. 54).

A partir de la información cartográfica generada (*Anexo D1. Nodos_arcos_grafo*), se definió una longitud real (Lr) de 2,4 km y una longitud del grafo (Lg) de 1,17 km; dando como resultado una razón de sinuosidad de 1,36; lo que indica que al estar en el rango entre 1 y 1,5, la red es de tipo regular el valor resultante se ubica en este rango y como no se aleja tanto de 1, indica que el nivel de simplificación tampoco se aparta demasiado de la realidad. (Bosque, 1992, como se citó en Madrid y Ortiz 2005, p. 57).

Posteriormente, se analizó la estructura de la red a partir del cálculo del índice Beta (β) que permite conocer su grado de conexión (Seguí 1995; y Del Canto 1993; como se citó en Madrid y Ortiz 2005, p. 59). Este cálculo se establece dividiendo el número de arcos sobre el número de nodos, por lo que a mayor número de arcos la red tendrá una mayor conexión y el resultado del índice será igual o superior a 1.

Se definieron para el humedal un total de 19 nodos y 4 arcos (Figura 15), dando como resultado un índice β = 0,40; lo que indica una media baja conexión al interior de la red y la ausencia de circuitos. Visualmente esto se evidencia en el grafo al observar que la mayoría de los nodos se conectan solamente con uno o dos arcos.

Finalmente, se analizó la cohesión de la red a partir de un análisis dinámico, siguiendo lo propuesto por Seguí (1995) y Del Canto et. al. (1993) (Madrid y Ortiz 2005, p. 61). Este análisis permite diferenciar entre el grado de conectividad de la red y el grado de cohesión, entendiendo el primero como la unión directa entre nodos y el segundo como la relación indirecta entre los mismos, es decir, nodos que, a pesar de no conectarse directamente, se encuentran cohesionados por el hecho de hacer parte de la misma red.

Para este análisis se elaboró una matriz topológica de conectividad directa (Tabla 9), en la cual se observa que del total de posibles conexiones entre los nodos de la red (100), sólo 17 conexiones (17%) se dan de forma directa. El porcentaje restante de 83% se da a partir de relaciones indirectas, lo que significa que la red es más de cohesión que de conexión.

Tabla 9. Matriz topológica de conectividad directa del humedal de Tibanica.

N°	NOMBRE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total, conexiones
1	Red local pluvial		1									1
2	Red local pluvial	1			1				1			3
3	Red local pluvial				1							1
4	Red local pluvial		1	1								2
5	Red local pluvial								1			1
6	Red local pluvial							1				1
7	Red local pluvial						1				1	2
8	Red local pluvial		1							1		2
9	humedal de Tibanica								1		1	2
10	Red local pluvial							1		1		2
Total, conexiones directas												**17**

Fuente: Elaboración propia.

De lo anterior se puede concluir que la red hídrica estructural del humedal de Tibanica |tiene una baja conectividad, dada principalmente por relaciones de cohesión (conexiones indirectas), lo que hace depender al humedal de una red hídrica artificial poco compleja y lo mantiene vulnerable ante posibles daños u obstrucciones en las redes pluvial troncal y local aportantes.

Por otra parte, hasta tanto no se compruebe el aporte de agua subterránea al cuerpo del humedal, es posible que el mismo dependa únicamente de los aportes de aguas lluvias directos y los aportes conducidos por la red pluvial troncal y local, por lo que existiría un riesgo de déficit hídrico en temporadas secas o de veranos prolongados.

El análisis gráfico realizado y los índices calculados aportarán valor al manejo y conservación del humedal, en tanto sea posible comparar las redes de diferentes humedales entre sí y analizar la

evolución de dichas redes con el tiempo (Madrid y Ortiz 2005, p. 61), buscando identificar cambios y mejoras en la garantía de conectividad y aporte de caudal.

2.2.4 Rareza

El concepto de rareza es difícil de definir en términos de biodiversidad, puesto que se puede hablar de este concepto en diferentes factores o "dimensiones". Para determinar la rareza biológica del humedal de Tibanica se siguió la metodología usada para aves por Kattan (1992), pero que también ha sido aplicada con anterioridad a plantas, en la cual se comprenden tres dimensiones de rareza: la distribución geográfica, la especificidad de hábitat y el tamaño local de las poblaciones. Para cada una de las dimensiones, se categoriza cada especie de manera dicotómica de la siguiente manera: extensa o reducida en términos de distribución geográfica, baja o alta en términos de especificidad de hábitat y grande o pequeña en términos del tamaño local de las poblaciones.

Posteriormente, cada especie se clasifica como "común", "rara en 1 dimensión", "rara en 2 dimensiones" o "rara en 3 dimensiones", asociando estas categorías a un índice de vulnerabilidad que va del 1 (rareza máxima) al 8 (rareza mínima). De esta manera, una especie "rara en 3 dimensiones" se entiende como aquella que presenta una abundancia baja (población local pequeña), una distribución geográfica reducida y una alta especificidad del hábitat, mientras que una especie "común" es aquella con población local grande, extensa distribución geográfica y baja especificidad de hábitat.

A continuación, se describen los resultados de la aplicación de esta metodología para flora (sección 2.2.4.1) y aves (sección 2.2.4.2).

2.2.4.1 Rareza flora

Para determinar la rareza de las especies de flora se tomaron los siguientes criterios:

- Distribución geográfica: **Extensa:** Para las especies cuyos registros se encuentren distribuidos más allá de las regiones centro y suramericanas. **Reducida:** Para las especies cuyos registros se encuentren dentro de las regiones centro y

suramericanas. Para este parámetro se tomaron los datos de distribución geográfica reportados en la plataforma de GBIF.org (2023).

- Especificidad de hábitat: **Baja:** Especies las cuales no se encuentran asociadas directamente a hábitats acuáticos, inundables o de litoral, **Alta:** Vegetación directamente asociada a hábitats de humedal (Vegetación acuática y palustre). Basados en estudios de Schmidt (1998).

- Tamaño de las poblaciones locales: **Grande**: Especies cuyo registro de abundancia relativa acumulada se encuentre dentro del 80% de los registros. **Pequeña**: Especies cuyo registro de abundancia relativa acumulada sean superiores al 80%. Basados en datos recolectados en el informe análisis de resultados de los monitoreos de la biodiversidad año 2022 del humedal de Tibanica (SDA 2022). Para este caso específico, se tomó como punto de inflexión el 80 % de abundancia relativa acumulada, puesto que ese es el dato que se registra para el último reporte con 7 registros, desde dicho dato en adelante se puede considerar que las poblaciones son grandes.

Teniendo en cuenta la anterior clasificación se generó la Tabla 10 de correlación de rareza en cada una de las dimensiones, arrojando los siguientes resultados:

Tabla 10. Matriz de rareza de flora para el humedal de Tibanica.

Categorías de rareza - vulnerabilidad					
		Distribución Geográfica			
		Extensa		Restringida	
Especificidad de Hábitat		Baja	Alta	Baja	Alta
Abundancia	Grande	3	8	1	0
	Pequeña	16	2	10	0

Fuente: Elaboración propia con base en SDA, 2022

En la Tabla 11 se muestra cada una de las 8 celdas con su índice de vulnerabilidad (IV) que está relacionado con la cantidad de dimensiones en las que las especies son raras, y estos índices a

su vez se agrupan en 4 rangos representados en una escala de colores que representaría una "rareza descendente", desde las especies más raras hasta las más comunes.

Tabla 11. Clasificación del índice de vulnerabilidad y rangos de rareza para flora en el humedal de Tibanica.

IV	Categorización	Rango	Cant. Rango
1	Restringida-Alta-Pequeña	Raras en 3 dimensiones	0
2	Restringida-Alta-Grande	Raras en 2 dimensiones	12
3	Restringida-Baja-Pequeña	Raras en 2 dimensiones	
4	Extensa-Alta-Pequeña	Raras en 2 dimensiones	
5	Restringida-Baja-Grande	Raras en 1 dimensión	25
6	Extensa-Alta-Grande	Raras en 1 dimensión	
7	Extensa-Baja-Pequeña	Raras en 1 dimensión	
8	Extensa-Baja-Grande	Comunes	3

Fuente: Elaboración propia con Base en Kattan, 1992.

Según la Tabla 11 la cual clasifica el índice de vulnerabilidad para el componente de flora no se reportaron especies raras en las tres dimensiones, es decir con distribución geográfica restringida, alta especificidad de hábitat y poblaciones locales pequeñas; para la categoría de raras en dos dimensiones se cataloga 12 especies dentro de las cuales se encuentran se destacan *Eleocharis macrostachya* la cual tiene una distribución geográfica amplia pero un alta especificidad de hábitat y poblaciones locales pequeñas, por otra parte el caso de la *Phytolacca bogotensis* tiene una especificidad de hábitat baja, una distribución geográfica restringida y poblaciones locales pequeñas, muy característico de especies restringidas a franja terrestre como lo son: *Myrcianthes rhopaloides, Duranta mutisii, Myrsine coriácea,* entre otras. En el caso de las especies raras en una dimensión se encuentran especies de franja terrestre con una amplia distribución y poblaciones locales pequeñas como lo son *Dodonaea viscosa, Holcus lanatus, Senna multiglandulosa, Trifolium repens,* entre otras; otro caso es el de la especie *Baccharis latifolia* la cual cuenta con una distribución geográfica restringida una especificidad de hábitat baja, pero una gran cantidad de registro; las especies registradas como comunes son aquellas que no son raras en ninguna dimensión, es decir que tienen una distribución geográfica extensa, una especificidad de hábitat baja y gran cantidad de registros como *Cenchrus clandestinus.*

2.2.4.2 Rareza fauna

La evaluación de rareza se realizó sólo para las aves debido a que otros grupos están limitados, los invertebrados por la incertidumbre taxonómica (clasificación hasta familia u orden en algunos casos) y los herpetos y mamíferos por la dificultad del registro y abundancias comparativamente mucho más bajas, sumado a que se usan para el análisis las bases de datos del Gbif (Gbif.org, 2023) y la mayoría de los registros allí provienen de la plataforma EBird, una herramienta de ciencia ciudadana para observadores de aves.

De esta manera, se clasificaron las aves del humedal de Tibanica. de acuerdo con los siguientes criterios:

- Distribución geográfica: **Extensa**: toda Sudamérica o más – **Reducida:** norte de Sudamérica (Venezuela y norte de Brasil a norte del Perú), según las distribuciones que aparecen en la página web de la UICN (UICN, 2022).

- Especificidad de hábitat: **Baja:** no dependientes de los humedales – **Alta:** dependientes de los humedales (aves acuáticas y semiacuáticas según Ruiz-Guerra (2012)).

- Cantidad de registros: **Grande**: especies cuyos registros en Gbif suman el 90% de los registros – **Pequeña:** especies cuyos registros acumulados pertenezcan al 10% restante de los registros.

Para este último criterio, se organizaron las especies de mayor a menor en su número de registros, en caso de no tener registro en GBif, se le asignó a la especie 1 registro, y se toma como cantidad “grande” de registros hasta la especie que corresponda al 90% acumulado. Si es, por ejemplo, una especie con 17 registros, se tomarán como “grande” todas las de 17 registros en adelante, y “pequeña” las de menos de esa cifra.

Después de clasificar las especies en las 3 dimensiones, se genera una tabla con 8 celdas resultantes de la combinación de dichas dimensiones, en este caso las 96 especies de aves del humedal de Tibanica se distribuyeron de la manera que se muestra en la Tabla 12:

Tabla 12. Clasificación de categorías de rareza de aves para el humedal de Tibanica.

Categorías de rareza					
		Distribución Geográfica			
		Extensa		Restringida	
Especificidad de Hábitat		Baja	Alta	Baja	Alta
Abundancia	Grande	15	11	1	2
	Pequeña	42	15	7	3

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 13 se muestra cada una de las 8 celdas con su índice de vulnerabilidad (IV) que está relacionado con la cantidad de dimensiones en las que las especies son raras, y estos índices a su vez se agrupan en 4 rangos representados en una escala de colores que representa una "rareza descendente", desde las especies más raras hasta las más comunes.

Tabla 13. Clasificación del índice de vulnerabilidad y rangos de rareza para las aves del humedal de Tibanica.

IV	Categorización	Rango	Cantidad Especies
1	Restringida-Alta-Pequeña	Raras en todas las dimensiones	3
2	Restringida-Alta-Grande	Raras en 2 dimensiones	24
3	Restringida-Baja-Pequeña		
4	Extensa-Alta-Pequeña		
5	Restringida-Baja-Grande	Raras en 1 dimensión	54
6	Extensa-Alta-Grande		

Tabla 13. Clasificación del índice de vulnerabilidad y rangos de rareza para las aves del humedal de Tibanica.

IV	Categorización	Rango	Cantidad Especies
7	Extensa-Baja-Pequeña		
8	Extensa-Baja-Grande	Comunes	15

Fuente: Elaboración propia.

En el *Anexo D2. Matriz_rareza_Tibanica*, se puede ver la categorización al detalle de cada especie de ave según esta metodología. Hay 2 especies y 1 subespecie catalogadas como raras en las 3 dimensiones: la Tingua bogotana (*Rallus semiplumbeus*), el Cucarachero de pantano (*Cistothorus apolinari*) y la Tingua moteada (*Porphyriops melanops bogotensis*), aves acuáticas de distribución restringida que cuentan con registros muy escasos en el humedal, especialmente en los últimos años. Estas 3 especies además se encuentran amenazadas a nivel nacional. Como raras en 2 dimensiones aparecen 2 aves acuáticas de distribución restringida pero con buena cantidad de registros en el humedal: la Monjita bogotana (*Chrysomus icterocephalus bogotensis*) y la Caica paramuna (*Gallinago nobilis*), otras especies de distribución restringida que cuentan con pocos registros en el humedal, tales como el Chamicero cundiboyacense (*Synallaxis subpudica,* endémica del altiplano cundiboyacense), el Picaflor negro (*Diglossa humeralis*) o el Jilguero andino (*Spinus spinescens*) y por último, aves acuáticas o semiacuáticas cuya distribución geográfica es extensa pero en el humedal han sido poco registradas, dentro de las cuales se encuentran especies migratorias como el Andarríos manchado (*Actitis macularius*), la Tingua norteña o Polluela migratoria (*Porzana carolina*) y el Guaco (*Nycticorax nycticorax*) y especies no migratorias como el Zambullidor común (*Podilymbus podiceps*), el Pato careto (*Dendrocygna viduata*) y el Gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*).

La mayoría de aves se clasificaron como raras en 1 dimensión (54 especies), esto incluye al Tordo llanero (*Quiscalus lugubris*), un ave de distribución restringida pero que tiene alta cantidad de registros, aves acuáticas comunes ya sea residentes como la tingua de pico amarillo (*Fulica americana*), el ibis (*Phimosus infuscatus*) y la garcita del ganado (*Bubulcus ibis*) o migratorias como el Andarríos solitario (*Tringa solitaria*), el Pato canadiense (*Spatula discors*, el cual también

tiene poblaciones reproductivas residentes) y la Tingua azul (*Porphyrio martinica*), y por último, aves de franja terrestre de distribución amplia con pocos registros en el humedal, aquí se pueden encontrar aves rapaces como el Búho rayado (*Asio clamator*) y el Esmerejón (*Falco sparverius*), además de numerosas especies residentes y migratorias de las familias Parulidae, Tyrannidae e Hirundinidae.

Por último, hay 15 especies clasificadas como comunes, que son aquellas distribuidas ampliamente, no son dependientes de los humedales y cuentan con muchos registros en Tibanica, incluyendo a rapaces como el Gavilán maromero (*Elanus leucurus*) y muchas aves que se ven fácilmente en parques urbanos, tales como la Paloma (*Columba livia*) el Copetón (*Zonotrichia capensis*), la Mirla patinaranja (*Turdus fuscater*) el Colibrí chillón (*Colibri coruscans*), el Sirirí (*Tyrannus melancholicus*) y la Torcaza (*Zenaida auriculata*).

2.2.5 Fragilidad

Para la evaluación del criterio de fragilidad en el humedal de Tibanica, se consideraron por un lado las especies reportadas como amenazadas, las cuales son aquellas que presentan algún grado de riesgo a sus poblaciones en estado silvestre, considerando las categorías de: extinto en estado salvaje (EW), en peligro crítico (CR), en peligro (EN) y vulnerables (VU). También se tuvieron en cuenta especies incluidas en apéndices CITES. Por otra parte, se consideraron como un factor de fragilidad hacia el humedal las especies catalogadas como invasoras. A continuación, se describe el análisis de fragilidad para flora (sección 2.2.5.1) y para fauna (sección 2.2.5.2).

2.2.5.1 Fragilidad flora

Para evaluar la fragilidad en el componente de flora se tomaron los taxones incluidos en las bases de datos (UICN, 2022). De acuerdo con esta clasificación, para el caso específico del humedal de Tibanica no se registraron especies en alguna de las anteriores categorías de vulnerabilidad a nivel nacional, sin embargo, la especie *Croton coriaceus* se encuentra catalogada como vulnerable a nivel internacional.

Con respecto a las especies de flora catalogadas como invasoras se tiene un registro de ocho (8) especies (Tabla 14), las cuales en su mayoría se debe a su procedencia exótica o en otros casos

aun siendo nativas a factores como la eutrofización de los cuerpos de agua. No obstante, cabe resaltar que algunas de ellas cumplen funciones ecológicas importantes como fuente de alimento y hábitat para algunas especies de fauna que se encuentran en el humedal.

Tabla 14. Flora invasora del humedal de Tibanica.

Especies invasoras	Procedencia
Acacia melanoxylon R.Br.	Exótica
Azolla filiculoides Lam.	Nativa
Bidens laevis (L.) Britt., Sterns & Poggenb.	Nativa
Cenchrus clandestinus (Chiov.) Morrone	Exótica
Eichhornia crassipes (Mart.) Solms	Nativa
Eucalyptus camaldulensis Dehn.	Exótica
Schoenoplectus californicus (C.A. Mey.) Soják	Nativa
Typha latifolia L.	Nativa

Fuente: Elaboración propia con base en Diaz, et. al., 2012

2.2.5.2 Fragilidad fauna

Como criterio de fragilidad para la fauna, se consideró por un lado la cantidad de especies en alguna categoría de amenaza tanto a nivel nacional según la serie “Libros Rojos” (Morales-Betancourt et al., 2015; Renjifo et al., 2014; Renjifo et al., 2016; Rodríguez et al., 2005, Rueda-Almonacid et al., 2004) como internacional, en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (UICN, 2022), y también aquellas incluidas en algún apéndice de la CITES (UNEP-WCMC, 2023). Por otro lado, se consideraron las especies catalogadas como invasoras para Colombia según Registro Global de las Especies Introducidas e Invasoras (GRIIS) (Baptiste et al., 2022).

Para el humedal de Tibanica se han registrado 8 especies amenazadas, 1 reptil, 1 mamífero y 6 aves. Sus categorías de amenaza a nivel nacional y global se pueden ver en la Tabla 15 y a continuación se hará una breve descripción de las especies, antes de pasar a las especies incluidas en apéndices CITES.

Tabla 15. Especies amenazadas en el humedal de Tibanica. LC: Preocupación menor, VU: Vulnerable, EN: En peligro. CR: En peligro crítico. NE: No evaluado

Nombre científico	Nombre común	Categoría nacional (Libros Rojos)	Categoría global (IUCN)
Trachemys callirostris	Hicotea	VU	NE
Oryctolagus cuniculus	Conejo doméstico	NE	EN
Porphyriops melanops bogotensis	Tingua moteada o de pico verde	EN	LC
Icterus icterus	Turpial guajiro	VU	LC
Cistothorus apolinari	Cucarachero de pantano	CR	EN
Pseudocolopteryx acutipennis	Doradito olivaceo	CR	LC
Oxyura jamaicensis	Pato turrio	EN	LC
Rallus semiplumbeus	Tingua bogotana	EN	VU

Fuente: Elaboración propia con información de Renjifo et al. (2016) y UICN (2022).

La Tortuga hicotea (*Trachemys callirostris*) y el Conejo doméstico (*Oryctolagus cuniculus*) son especies que no son propias de los humedales bogotanos, pero han sido llevados al humedal de Tibanica producto de la tenencia irresponsable de mascotas y adicionalmente, en el caso de *T. callirostris,* el tráfico ilegal de fauna silvestre. Estas especies tienen pocos reportes en el humedal, pero es importante que de verificarse su presencia se realice el manejo adecuado de estos individuos para que no causen daño al ecosistema ni sufran ellos a causa de este, especialmente teniendo en cuenta que la Hicotea se clasifica en categoría Vulnerable a nivel nacional por presiones en su rango nativo (Morales-Betancourt et al., 2015). *O. cuniculus* se encuentra categorizado como En Peligro a nivel global debido a que sus poblaciones se están reduciendo en la península ibérica de donde es nativo (UICN, 2022), sin embargo, es una especie que se ha introducido en muchas partes del mundo como mascota o fuente de alimento.

La Tingua bogotana (*R. semiplumbeus*), tiene una distribución restringida a los humedales del altiplano cundiboyacense entre los 2500 y 3100 m de altura (Roselli et al., 2016a), en donde se asocia bastante con juncales y humedales en buen estado de conservación. Sumado a su área de distribución limitada, sus amenazas principales son la pérdida y degradación de su hábitat, en especial la reducción de las áreas de juncal por quema u otros métodos, la contaminación de los cuerpos de agua y, particularmente en los humedales del Distrito Capital, la depredación o cacería por parte de perros (Roselli et al, 2016a). Por esta razón, su población se estima inferior a los 2500 individuos y en disminución (Lozano, 2002, BirdLife, 2014, como se cita en Sua-Becerra y Chaparro-Herrera, 2015), y a nivel global se le incluye en la categoría de Vulnerable (VU) y a nivel nacional su categorización es como En Peligro (EN) (Renjifo et al., 2016, UICN, 2022). En el humedal de Tibanica los últimos registros de la especie en GBif datan del año 2019 (GBif.org, 2023).

Respecto al pato turrio, es una especie muy asociada a los espejos de agua abiertos. No existe un consenso taxonómico en cuanto a la identificación de la población que hace presencia en los humedales bogotanos, no obstante, se considera mayoritariamente que pertenece a la subespecie *Oxyura jamaicensis andina*. Sin embargo, por sus características de plumaje intermedias entre las subespecies *Oxyura jamaicensis ferruginea* y *Oxyura jamaicensis jamaicensis*, se cuestiona la validez como subespecie de *O. j. andina,* por lo tanto, se ha sugerido que puede ser un híbrido entre las otras dos (Todd, 1979; Fjeldså, 1986, como se citan en Arteaga-Chávez, 2020). Otro estudio indica que *O. j. andina* es distinta genéticamente de las otras dos subespecies y podría ser incluso una especie diferente (Lozano-Jaramillo et al.,2018), la cual sería endémica de los humedales de las cordilleras Central y Oriental colombianas. Toda esta controversia revela la unicidad de la población que habita en Bogotá y sus alrededores y recalca la importancia de conservarla, teniendo en cuenta que la contaminación, la cacería, la reducción de espejos de agua, las especies domésticas e invasoras la han puesto en la categoría de “En Peligro” (EN) (Roselli y Benítez-Castañeda, 2016).

El turpial guajiro (*Icterus icterus*), cuyo estado a nivel nacional es Vulnerable (VU), ha sido catalogado como una especie “escapada reproductiva” (Sua-Becerra y Chaparro-Herrera, 2015), es decir que probablemente algunos individuos fueron traídos a Bogotá desde su área de distribución natural en la Guajira y el norte de Venezuela y allí se escaparon o fueron liberados y lograron establecer una población reproductiva, razón por la cual se les ve frecuentemente desde

2006 en algunos parques y humedales de la ciudad (Espejo et al, 2016). Aun así, no hay que descartar que estos registros fuera de su rango de distribución normal correspondan a una dispersión natural de la especie y una ampliación de su ámbito altitudinal (Zuluaga-Bonilla, 2006, como se citó en Espejo et al., 2016). Es precisamente su captura para el mercado de mascotas lo que está representando una amenaza para la supervivencia de este turpial.

Respecto a la Tingua moteada o de pico verde (*Porphyriops melanops*), las poblaciones colombianas de esta especie corresponden a una subespecie endémica (*P. m. bogotensis*) que se restringe a los humedales del altiplano Cundiboyacense entre los 2500 y 3100 m, estas poblaciones están separadas por cerca de 3000 km de las poblaciones más cercanas en Sudamérica (Castro-Vargas y Rosselli, 2010), las cuales son más grandes y de mayor rango, razón por la cual a nivel global la especie se clasifica como de Preocupación Menor (UICN, 2022). En Colombia, sin embargo, sufre por la pérdida de hábitat, contaminación de los cuerpos de agua y afectaciones por caza y fauna invasora, lo cual hace que *P. m. bogotensis* se encuentre categorizada como En Peligro (EN) a nivel nacional (Rosselli et al, 2016b).

Para finalizar con las especies amenazadas, tenemos dos especies en situaciones similares: el Cucarachero de pantano (*Cistothorus apolinari*) y el Doradito oliváceo (*Pseudocolopteryx acutipennis*), los cuales se ven muy afectados por la pérdida de hábitat (especialmente juncales). *C. apolinari* es una especie endémica del altiplano Cundiboyacense que hasta hace unos años tenía presencia en algunos humedales urbanos del Distrito Capital, pero las presiones por pérdida de hábitat, contaminación de los cuerpos de agua y parasitismo de cría por parte del Chamón (*Molothrus bonariensis*) la han diezmado al punto de que en Tibanica su último avistamiento reportado fue en el año 2017. Esto, sumado a que aparentemente esta especie tiene poca movilidad y capacidad de colonizar nuevos sitios (Rosselli et al, 2016c), hace pensar que tal vez ya no esté presente en el humedal. El Cucarachero de pantano se encuentra categorizado como En Peligro por la UICN (2022) y a nivel nacional se clasifica como En Peligro Crítico (Renjifo et al., 2016). Por su parte, *P. acutipennis* tiene una distribución más extensa, aunque disjunta, y a las poblaciones colombianas se les ha visto muy asociadas a vegetación de humedal, por lo cual la pérdida de éstos los afecta en gran medida, además de que sus registros en el país son muy escasos, llegando a ser catalogado a nivel nacional como una especie En Peligro Crítico (Benítez-Castañeda y Cortés-Herrera, 2016). En Tibanica se registra su presencia según Chaparro-Herrera y Ochoa (2015), pero no se conocen registros recientes.

Aparte de aquellas especies que se encuentran amenazadas, están aquellas que se encuentran incluidas en apéndices de la CITES, para el humedal de Tibanica son 12 especies, todas ellas aves (Tabla 16). La convención CITES propende por regular el comercio internacional de especies de flora y fauna, y clasifica algunas de ellas en 3 apéndices de acuerdo con el nivel de control exigido. El Halcón peregrino (*Falco peregrinus*) es la única especie incluida en el apéndice I, el cual lista a las especies en mayor riesgo y prohíbe totalmente su comercialización (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre [CITES], s.f). En el apéndice II se clasifican 10 especies, esto quiere decir que no están amenazadas pero que podrían llegar a estarlo por su comercio no regulado (CITES, s.f), estas son aves rapaces tanto diurnas (familias Accipitridae y Falconidae) como nocturnas (familia Strigidae), además de loros (familia Psittacide) y colibríes (familia Trochilidae). Finalmente, hay 1 especie clasificada en el apéndice III, el Pisingo (*Dendrocygna autumnalis*). Este apéndice incluye a especies que ya son reguladas por alguna de las partes y se requiere de la cooperación de otros países para su adecuada protección (CITES, s.f).

Tabla 16. Especies de fauna incluidas en apéndices CITES en el humedal Tibanica

Nombre científico	Nombre común	Apéndice CITES
Elanus leucurus	Gavilán maromero	II
Rostrhamus sociabilis	Gavilán caracolero	II
Rupornis magnirostris	Gavilán caminero	II
Dendrocygna autumnalis	Pisingo	III
Chaetocercus mulsant	Zumbador ventriblanco	II
Colibri coruscans	Colibrí chillón	II
Falco columbarius	Esmerejón	II
Falco peregrinus	Halcón peregrino	I
Falco sparverius	Cernícalo americano	II
Eupsittula pertinax	Perico carisucio	II

Tabla 16. Especies de fauna incluidas en apéndices CITES en el humedal Tibanica

Nombre científico	Nombre común	Apéndice CITES
Forpus conspicillatus	Periquito de anteojos	II
Asio clamator	Buho rayado	II

Fuente. Elaboración propia con información de UNEP-WCMC (2023).

A pesar de que en el humedal de Tibanica no se registra la presión de la captura de fauna silvestre para el comercio, este parámetro se incluye como evaluación de la fragilidad del ecosistema al ser un refugio de especies que podrían llegar a estar en peligro de no controlarse su comercialización.

Por último, se presentan las especies invasoras, las cuales fueron un total de 8, distribuidas como se ve en la Tabla 17. No se incluyen las que están catalogadas como exóticas o trasplantadas pero no invasoras, como el Ciempiés (*Lithobius forficatus*), la Mariquita asiática (*Harmonia axyridis*), el Sapo común (*Rhinella marina*) o el Loro común (*Amazona ochrocephala*), al no estar tan claro su nivel de incidencia negativa en el ecosistema.

Tabla 17. Especies invasoras de fauna en el humedal de Tibanica

Grupo	Nombre científico	Nombre común
Invertebrados	*Cornu aspersum*	Caracol de jardín
Aves	*Bubulcus ibis*	Garcita del ganado
Aves	*Columba livia*	Paloma común
Mamíferos	*Canis lupus familiaris*	Perro
Mamíferos	*Felis catus*	Gato
Mamíferos	*Mus musculus*	Ratón casero
Mamíferos	*Rattus rattus*	Rata gris

Tabla 17. Especies invasoras de fauna en el humedal de Tibanica

Grupo	Nombre científico	Nombre común
Mamíferos	*Rattus norvegicus*	Rata parda

Fuente: elaboración propia con información de Baptiste et al. (2022).

Tanto la introducción como la proliferación de estas especies están relacionadas a las actividades humanas. Como consecuencia de la urbanización y los residuos hay presencia de palomas, ratas y ratones y como consecuencia de la tenencia irresponsable de mascotas se tiene la presencia de perros y gatos domésticos. Éstos últimos son responsables de entre 8 y 29 millones de muertes de vertebrados al año en los Andes de Colombia, en su mayoría aves (3 a 12 millones), y representan un factor de amenaza grande para poblaciones aisladas o con bajas abundancias (Sedano-Cruz, 2022). Los perros presentes en Tibanica corresponden a una manada de ferales o semiferales, que tal como se mencionó en el capítulo de Descripción, constituyen actualmente una de las principales presiones para la fauna silvestre en el humedal, por lo cual se debe fortalecer el manejo institucional que se ha venido haciendo sobre estos caninos.

2.2.6 Naturalidad

La naturalidad se ha considerado, junto a la diversidad, la rareza y la superficie, como uno de los cuatro parámetros que describen los usos en conservación a partir de una base científica (Margules & Fisher 1981, en Machado et al. 2004) y es uno de los criterios más importantes para valorar un lugar desde el punto de vista de la conservación biológica (MAVDT, Resolución 196 de 2006).

Para algunos autores (i.e. Angermeier 2000 en Machado et al. 2004) la naturalidad es un imperativo en temas de conservación de la naturaleza y se le da preferencia sobre otros valores como la belleza, la complejidad o la productividad (Machado et al. 2004). El criterio de naturalidad permite describir qué tan natural o artificial es un sitio (Resolución 196 de 2006, MAVDT) en especial el grado de modificaciones hechas a partir del uso de tecnología humana (Hunter 1996, Angermeier 2000, en Machado et al., 2004). No debe confundirse con el concepto de “integridad”

(Pimentel et al. 2000 en Machado, 2004) ya que un bosque arrasado por un huracán seguirá siendo tan natural como lo era antes del desastre (Machado et al. 2004).

La naturalidad no es sinónimo exacto de "prístino" (Schmitter-Soto, 2014), es un concepto relativo que admite grados (Angermeier 2000 en Schmitter-Soto 2014), pero que no es del todo subjetivo, ya que se puede llegar a un consenso, entre distintos evaluadores, al admitir que algunos lugares sean más naturales que otros.

Para evaluar la naturalidad del humedal de Tibanica se emplearon dos metodologías:

a) una a partir del cálculo de un **índice de naturalidad** que combinó las variables de especies endémicas y casi endémicas de fauna y flora, especies nativas distintas a las endémicas y casi endémicas, coberturas de la tierra y cantidad de tensionantes reportados

b) un **análisis de naturalidad a partir de información cartográfica** en donde se realizó un traslape de cuatro capas disponibles: geomorfología, geotecnia, coberturas y tratamiento urbanístico. Los resultados obtenidos se describen a continuación.

2.2.6.1 Índice de Naturalidad

Siguiendo la metodología propuesta en el Plan de Manejo Ambiental del Sitio Ramsar Complejo de Humedal Urbanos del Distrito Capital (SDA y CAR, 2023), se realizó un ejercicio de naturalidad para el humedal de Tibanica tomando las mismas variables empleadas en dicho instrumento: riqueza de especies endémicas y casi endémicas de fauna y flora, riqueza de especies nativas no endémicas ni casi endémicas, coberturas existentes y cantidad de tensionantes o perturbaciones de origen antrópico que afectan de forma negativa la naturalidad del ecosistema.

Los resultados de estas variables para el humedal se calificaron tomando como referente la escala de calificación de cinco niveles, de muy bajo a muy alto, definida para el Sitio Ramsar. En esta escala se toma como mayor y menor rango de calificación, a los mayores y menores valores obtenido en cada variable para todo el conjunto de humedales del Complejo; y para los valores intermedios, se calcularon percentiles de igual amplitud. Las escalas de calificación para las variables empleadas se indican en las Tablas 18 y Tabla 19.

Tabla 18. Valores de referencia para la calificación de los parámetros de flora, fauna y tensionantes considerados en el índice de Naturalidad.

Escala de naturalidad	Valor	Nivel	Valores de referencia para cada escala de naturalidad				
			Flora		Fauna		Tensionantes
			Riqueza de especies y subespecies endémicas y casi endémicas	Riqueza de especies y subespecies nativas no endémicas ni casi endémicas de flora	Riqueza de especies y subespecies endémicas y casi endémicas	Riqueza de especies y subespecies nativas no endémicas ni casi endémicas	
Sistema transformado	1	Bajo	0-1	0-20	0 - 6	0 - 43	> 24 tensionantes
Sistema semi-transformado	2	Medio bajo	2	21-40	7 - 11	44 - 84	19 a 24 tensionantes
Sistema semi-natural	3	Medio	3	41-60	12 - 16	85 - 126	13 a 18 tensionantes
Sistema sub-natural	4	Medio alto	4	61-80	17 - 21	127 - 168	7 a 12 tensionantes
Sistema natural	5	Alto	≥ 5	≥ 81	≥ 22	≥ 169	0 a 6 tensionantes

Fuente: SDA y CAR (2023).

Tabla 19. Valores de referencia para la calificación del parámetro de coberturas considerado en el índice de Naturalidad.

Escala de naturalidad	Valor	Nivel	Coberturas											
			Cuerpo de agua	Vegetación acuática	Arbustales	Bosque de tierra firme	Vegetación secundaria	Pastos arbolados	Pastos enmalezado	Pastos limpios	Cultivos	Plantación d	Tierras desnudas y	Tejido urbano
Sistema transformado	1	Bajo	<5,2 %	<30,4%	<3%	<0,1 %	<0%	<0%	<0%	>26,1%	>0,8 %	>1,7 %	>2,1 %	>5,93%
Sistema semi-transformado	2	Medio bajo	5,3-8,7%	30,5-33,2 %	3.1-4,6%	0,2-3,21 %	0-0,13	0-1,47	0-3,28 %	20,7-26,0 %	0,59-0,79 %	1,26 - 1,69 %	1,62-2,09 %	4,19-5,92 %
Sistema semi-natural	3	Medio	8,8-12,2 %	33,3-36%	4,7-6,2%	3,22-6,33 %	0,14-0,25 %	1,47-2,94 %	3,29-6,56 %	15,2-20,6 %	0,37-0,58 %	0,84 - 1,26 %	1,14-1,61	2,45-4,18 %
Sistema sub-natural	4	Medio alto	12,3-15,6	36,1-38,7	6,6-7,8%	6,32-9,44 %	0,26-0,37 %	2,95-4,40 %	6,57-9,85 %	9,61-15,1 %	0,15-0,36 %	0,41 - 0,83 %	0,66-1,13 %	0,8-2,44 %
Sistema natural	5	Alto	>15,7%	>38,8%	>7,84%	>9,45%	>0,38%	>4,41%	>9,86%	<9,60%	<0,14%	<0,4 %	<0,65%	<0,7 %

Fuente: SDA y CAR 2023.

Se tuvieron en cuenta los siguientes datos de biodiversidad para calcular el índice: 1) Para las variables de flora se reportaron 39 especies nativas no endémicas ni casi endémicas y cero especies endémicas; y 2) Para las variables de fauna, se reportaron 93 especies de vertebrados nativos no endémicos ni casi endémicos (las especies migratorias se consideran como nativas) y nueve (9) especies endémicas y casi endémicas. Lo anterior se muestra en la Tabla 20.

Tabla 20. Datos de biodiversidad de flora y fauna para el cálculo del índice de naturalidad.

FLORA			
Total de especies nativas (no endémicas ni casi endémicas)			**39**
Total de especies endémicas y casi endémicas			**0**
FAUNA			
Total de especies nativas (no endémicas ni casi endémicas)			**93**
Total de especies endémicas y casi endémicas			**9**
Grupo	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Endemismo**
Anfibios	*Dendropsophus molitor*	Rana sabanera	Endémica
Reptiles	*Atractus crassicaudatus*	Culebra sabanera	Endémica
Aves	*Gallinago nobilis*	Caica paramuna	Casi Endémica
Aves	*Rallus semiplumbeus*	Tingua bogotana	Endémica
Aves	*Spinus spinescens*	Jilguero andino	Casi Endémica
Aves	*Synallaxis subpudica*	Chamicero cundiboyacense	Endémica
Aves	*Chrysomus icterocephalus bogotensis*	Monjita bogotana	Endémica
Aves	*Cistothorus apolinari*	Cucarachero de pantano	Endémica
Aves	*Forpus conspicillatus*	Periquito de anteojos	Casi Endémica

Fuente: Elaboración propia.

Según los resultados obtenidos para el humedal (Tabla 21), se puede considerar como un sistema "semi–natural" de calificación 3, al igual que lo valorado en el Plan de Manejo Ambiental del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distro Capital de Bogotá del (SDA y CAR 2023).

Tabla 21. Parámetros para medir el índice de naturalidad en el humedal de Tibanica.

Parámetros de Índice de Naturalidad		Resultado	Calificación
Flora (Nº)	Especies endémicas y casi endémicas	0	1
	Especies nativas (no endémicas ni casi endémicas)	39	2
Fauna (Nº)	Especies endémicas y casi endémicas	9	2
	Especies nativas (no endémicas ni casi endémicas)	93	3
Coberturas (%)	Cuerpo de agua	1,79	1
	Vegetación acuática	57,84	5
	Arbustales	0	1
	Bosque de tierra firme	0,21	2
	Vegetación secundaria	14,83	5
	Pastos arbolados	0	1
	Pastos enmalezados	3,07	2
	Pastos limpios	21,03	2
	Cultivos	0	5
	Plantación de latifoliadas	0	5
	Tierras desnudas y degradadas	0	5
	Tejido urbano discontinuo	1,24	4
Tensionantes (Nº)	Tensionantes reportados	14	3

Tabla 21. Parámetros para medir el índice de naturalidad en el humedal de Tibanica.

Parámetros de Índice de Naturalidad	Resultado	Calificación
RESULTADO TOTAL		**49**
Calificación		**3**
Escala de Naturalidad		Sistema semi-natural

Fuente: Elaboración propia.

El humedal obtiene una buena calificación en la variable de vegetación acuática, la cual incluye para el análisis, las coberturas de juncal, tifal, vegetación acuática flotante y herbazal denso inundable; y, del mismo modo, obtiene una buena calificación la variable de vegetación secundaria, significando que este tipo de coberturas naturales, favorables para la integridad ecológica del ecosistema, ocupan buena parte del humedal. Por otro lado, se califica alto, la ausencia de coberturas transformadas como cultivos, plantaciones de latifoliadas y tierras desnudas y degradadas.

En cuanto a coberturas como bosque de tierra firme, arbustales y pastos enmalezados, se califican muy bajo por estar ausentes o tener bajas extensiones, lo que podría indicar la necesidad de realizar acciones de rehabilitación ecológica activa o pasiva que permita diversificar los estratos de vegetación en la franja terrestre del humedal, enriqueciendo así mismo la oferta de hábitat para la fauna. En contraste, los pastos limpios, no deseables para el ecosistema, obtienen una baja calificación precisamente por constituir la segunda cobertura más abundante después de la vegetación acuática. Por su parte, genera una alarma la calificación obtenida para la cobertura de cuerpo de agua, la cual se reporta muy por debajo del promedio para los humedales del Sitio Ramsar, apenas un 1,79% del total del humedal, situación que afecta directamente la dinámica natural de un ecosistema léntico y facilitaría procesos de terrificación.

En términos de endemismos de flora y fauna, el humedal obtiene bajas calificaciones (1 y 2, respectivamente) en comparación con otros humedales del Sitio Ramsar. Y en cuanto al total de especies nativas no endémicas ni casi endémicas de flora y fauna, no se registran valores muy altos por lo cual las calificaciones son bajas (2 y 3 respectivamente). Al respecto es importante estudiar con mayor detalle, si la baja riqueza en especies nativas y endemismos pueda deberse a la falta de hábitats apropiados o a la incidencia de diferentes tensionantes en el ecosistema.

2.2.6.2 Análisis de naturalidad a partir de información cartográfica

Se realizó un segundo análisis de naturalidad para humedal de Tibanica, empleando la información cartográfica disponible de coberturas de la tierra (SDA 2022), geotecnia, geomorfología y tratamiento urbanístico. Con base en la metodología propuesta por Arroyo-Molt (2017), se empleó como unidad de análisis el área del humedal, más un buffer de 50 metros alrededor de su perímetro, con el fin de incluir en el análisis de naturalidad, la zona de influencia directa.

Este análisis cartográfico incluye también el cálculo de un índice de naturalidad morfométrico (Rojas et al. 2015, tal como se cita en Arroyo-Molt 2017), que mide el grado de perturbación e intervención en un humedal, dependiendo del nivel de antropización y urbanización de los usos y las coberturas del suelo (Arroyo-Molt 2017). La cuantificación de este índice de naturalidad, inicialmente sólo para la capa de coberturas (Arroyo-Molt 2017), se extrapoló para las otras tres capas consideradas, siguiendo la fórmula:

$$IN = \sum CS_i \times GN_i / ST$$

Donde:

CS_i = Superficie total de cada una de las coberturas de suelo $_i$

GN_i = Grado de naturalidad definido para cada cobertura $_i$

ST = Superficie total del área

Se asignó un grado de naturalidad (GN_i) entre 1 y 10 a cada una de las categorías incluidas en las cuatro capas evaluadas, siendo 1, el valor dado a la categoría más antropizada y 10 a la más natural (Tabla 22 y Tabla 23). Tomando como referencia a Machado et al (2004), estos distintos niveles de naturalidad se describen de la siguiente manera:

Tabla 22. Tipología de niveles de naturalidad.

Nivel	Nombre	Área (ha)	Porcentaje	Descripción
1	Transformado	0	0%	Coberturas con tejido urbano continuo y discontinuo, vías y separadores viales; urbanismo consolidado; geomorfología de terrazas (áreas urbanizadas) y suelos con rellenos de excavación, de rondas de ríos y humedales o suelos blandos.
2	Semi transformado	0	0%	Coberturas con tejido urbano continuo y discontinuo, vías y pastos enmalezados; urbanismo consolidado y en desarrollo; geomorfología de terrazas (áreas urbanizadas) y suelos con rellenos de excavación o suelos blandos.
3	Muy intervenido	0,003	0,01%	Coberturas con pastos enmalezados; urbanismo consolidado; geomorfología de terrazas (áreas urbanizadas) y suelos de rondas de ríos y humedales.
4	Cultural intermedio	0	0%	Polígonos intermedios que presentan coberturas mezcladas de zonas transformadas y zonas más naturales, como: coberturas de juncal, vegetación acuática, tifales, herbazal denso inundable, mezcla de árboles plantados, vegetación secundaria baja plantada, pastos enmalezados, pastos limpios, tejido urbano continuo, parqueadero y vías. Urbanismo en desarrollo, consolidado y de suelos protegidos. Geomorfología de terrazas aluviales de origen antrópico, así como planos de inundación fluvial generados por la dinámica de meandros en el curso del río. Suelos predominantes de arcillas blandas, característicos de las áreas circundantes a los ríos y los humedales. Además, rellenos de excavaciones humanas que contribuyen a la configuración del paisaje.
5	Cultural sostenible	4,445	17%	Polígonos intermedios que presentan semejanzas con las coberturas mezcladas de zonas transformadas y zonas más naturales del nivel 4, pero diferenciándose en que el tejido urbano no es continuo sino discontinuo, que no hay plantaciones de acacias y que se incluyen construcciones que, a pesar de constituir endurecimientos, son compatibles con los usos del humedal, tales como obras hidráulicas y área administrativa. Urbanismo en desarrollo, consolidado y de suelos protegidos. Geomorfología antrópica de terraza aluvial, diques y canales; además de áreas anegables intermitentes y

Tabla 22. Tipología de niveles de naturalidad.

Nivel	Nombre	Área (ha)	Porcentaje	Descripción
				permanentes. Suelos de arcillas blandas, de rondas de ríos y humedales y rellenos de excavación.
6	Semi natural	0,294	1%	Coberturas con plantación de latifoliadas de sauce y acacia; considerado suelo protegido para el desarrollo urbanístico; geomorfología de área anegable permanente y diques y suelos de rondas de ríos y humedales y con rellenos de excavación.
7	Casi natural	3,646	14%	Coberturas con mezcla de árboles plantados; considerado suelo protegido para el desarrollo urbanístico; geomorfología de área anegable intermitente y suelos de rondas de ríos y humedales y con rellenos de excavación.
8	Sub natural	3,630	14%	Coberturas con vegetación acuática; considerado suelo protegido para el desarrollo urbanístico; geomorfología de área anegable intermitente y suelos de rondas de ríos y humedales y con rellenos de excavación.
9	Natural	14,783	55%	Coberturas con tifales, juncales y herbazal denso inundable; considerado suelo protegido para el desarrollo urbanístico; geomorfología de área anegable permanente y suelos de rondas de ríos y humedales y con rellenos de excavación.
Total		**26,801**	**100%**	

Fuente: Elaboración propia. Modificado de Machado et al, 2004.

Tabla 23. Grados de naturalidad para distintos componentes cartográficos del humedal de Tibanica.

Geomorfología local

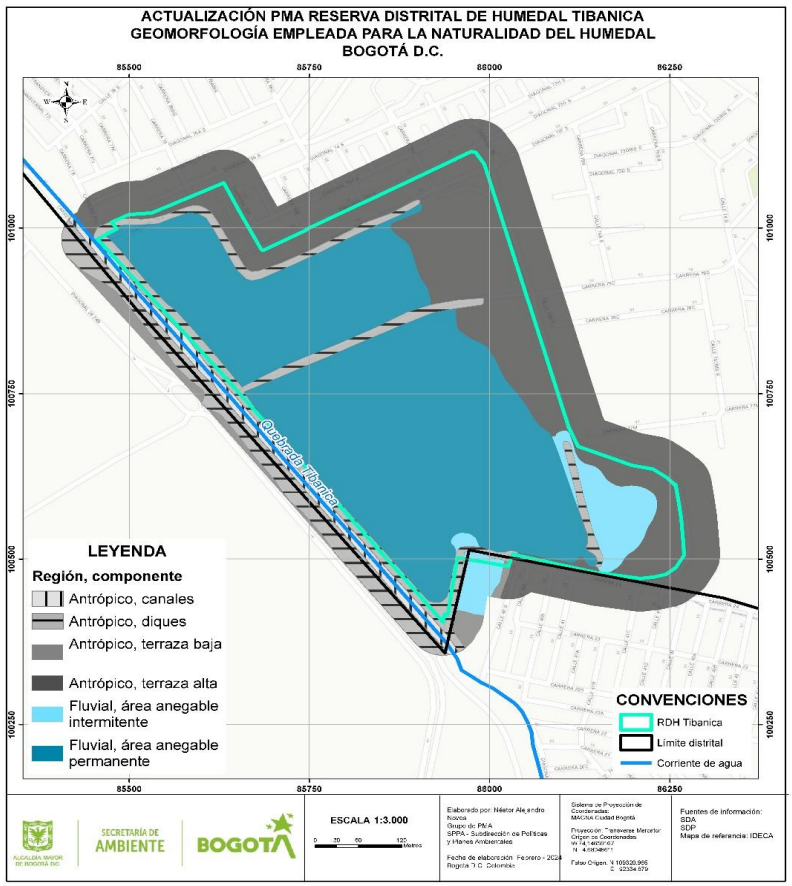


Figura 16. Geomorfología empleada para la naturalidad del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia.

Categorías	Grado de naturalidad	Área (m2)	Descripción
Área legal del humedal			
Diques	1	1,867	Son crestas de 1 – 2 m de alto y 3 – 4 m de ancho que bordean las riberas de las corrientes fluviales mayores. Se constituyen de arenas finas y limos. Ha sido intervenido y afectado por la fuerza de los humanos (CAR, 2019).

Tabla 23. Grados de naturalidad para distintos componentes cartográficos del humedal de Tibanica.

Terrazas bajas	1	0,006	Terraza de morfología plana a ligeramente inclinada, caracterizadas por estar limitadas con escarpes de disección. Se forman por la acumulación de material mediante procesos fluviales, las cuales se han visto fuertemente afectadas por procesos antrópicos, caracterizadas por ser acciones de relleno y aplanado de superficies (CAR, 2019).
Terrazas Altas	1	6,536	
Área anegable intermitente	10	1,250	Cuerpo natural de agua de aspecto pantanoso, irregular y de poca profundidad, acumulado en artesas de origen tectónico o estructural. Se presenta como planos de material lacustrino fino, localmente colmatados por agua de origen pluvial (CAR, 2019).
Área anegable permanente	10	17,163	Franja de terreno plana baja de morfología ondulada, inundable. Se presenta bordeando los cauces fluviales y se limita localmente por escarpes de terraza. Se constituye de 3 - 5 m de arcillas y limos producto de la sedimentación durante eventos de inundación fluvial (CAR, 2019).
Buffer 50m			
Canales	1	1,164	Canal de forma irregular excavado por erosión de las corrientes perennes o estacionales. Este canal ha sido intervenido y afectado por fuerzas antrópicas las cuales han afectado la consistencia natural del mismo (CAR, 2019).
Diques	1	2,681	Son crestas de 1 – 2 m de alto y 3 – 4 m de ancho que bordean las riberas de las corrientes fluviales mayores. Se constituyen de arenas finas y limos. Ha sido intervenido y afectado por la fuerza de los humanos (CAR, 2019).
Terraza alta	1	8,619	Terraza de morfología plana a ligeramente inclinada, caracterizadas por estar limitadas con escarpes de disección. Se forman por la acumulación de material mediante procesos fluviales, las cuales se han visto fuertemente afectadas por procesos antrópicos, caracterizadas por ser acciones de relleno y aplanado de superficies (CAR, 2019).
Terraza baja	1	0,671	
Área anegable permanente	10	0,003	Franja de terreno plana baja de morfología ondulada, inundable. Se presenta bordeando los cauces fluviales y se limita localmente por escarpes de terraza. Se constituye de 3 - 5 m de arcillas y limos

Tabla 23. Grados de naturalidad para distintos componentes cartográficos del humedal de Tibanica.

			producto de la sedimentación durante eventos de inundación fluvial (CAR, 2019).
Área anegable intermitente	10	0,366	Cuerpo natural de agua de aspecto pantanoso, irregular y de poca profundidad, acumulado en artesas de origen tectónico o estructural. Se presenta como planos de material lacustrino fino, localmente colmatados por agua de origen pluvial (CAR, 2019).
Zonificación geotécnica (suelos)			

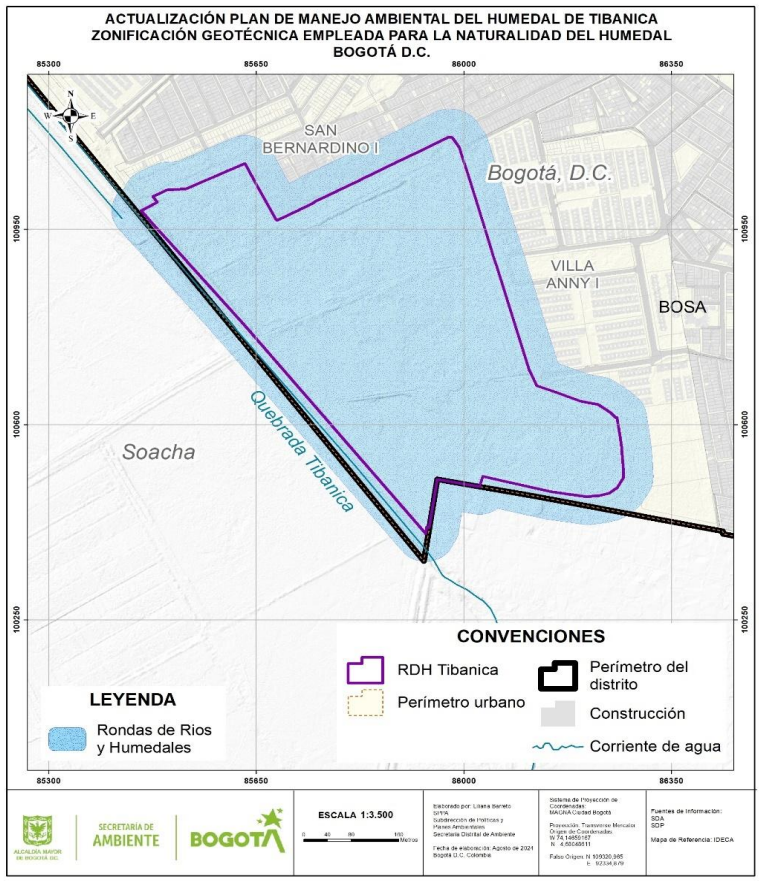


Figura 17. Suelos empleados para la naturalidad del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23. Grados de naturalidad para distintos componentes cartográficos del humedal de Tibanica.

Categorías	Grado de naturalidad	Área (m2)	Descripción
Área legal del humedal			
Rondas de ríos y humedales	10	26,822	Pertenecen a esta zona los cuerpos de agua de la ciudad, tales como: humedades, antiguos lagos y zonas de inundación (IDIGER, 2010).
Buffer 50 m			
Rondas de ríos y humedales	10	13,504	Pertenecen a esta zona los cuerpos de agua de la ciudad, tales como: humedades, antiguos lagos y zonas de inundación (IDIGER, 2010).
Tratamiento urbanístico - Decreto Distrital 555 de 2021 (POT)			

Tabla 23. Grados de naturalidad para distintos componentes cartográficos del humedal de Tibanica.

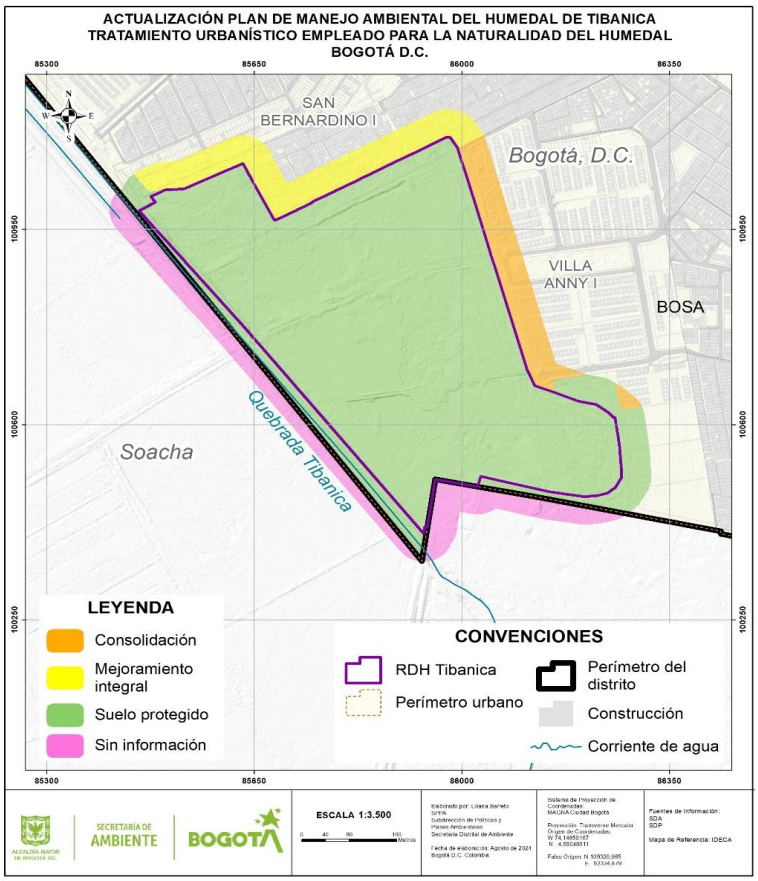


Figura 18. Tratamiento urbanístico del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia.

Categorías	Grado de naturalidad	Área (m2)	Descripción
Área legal del humedal			
Consolidación	1	0,001	El suelo urbano consolidado es el que se encuentra en la ciudad y no requiere de transformación urbanística. Es el que tiene la condición de solar y aquellos que para alcanzarla solo necesitan alguna obra a costa del propietario. Las edificaciones en el suelo urbano consolidado se pueden realizar solo con la licencia.

Tabla 23. Grados de naturalidad para distintos componentes cartográficos del humedal de Tibanica.

Suelo protegido	10	26,820	Un suelo rústico protegido cuenta con recursos naturales que buscan ser resguardados por la administración de turno. Esto se traduce en que no es legal realizar cambios edificatorios o urbanizadores que alteren su curso natural.
Mejoramiento integral	1	0,00039	Es aquel que rige las actuaciones de planeamiento para la regularización de los asentamientos humanos de origen informal, para su conveniente integración a la estructura de la ciudad.
Buffer 50 m			
Consolidación	1	2,448	El suelo urbano consolidado es el que se encuentra en la ciudad y no requiere de transformación urbanística. Es el que tiene la condición de solar y aquellos que para alcanzarla solo necesitan alguna obra a costa del propietario. Las edificaciones en el suelo urbano consolidado se pueden realizar solo con la licencia.
Mejoramiento integral	10	3,339	Es aquel que rige las actuaciones de planeamiento para la regularización de los asentamientos humanos de origen informal, para su conveniente integración a la estructura de la ciudad.
Suelo protegido	10	3,747	Un suelo rústico protegido cuenta con recursos naturales que buscan ser resguardados por la administración de turno. Esto se traduce en que no es legal realizar cambios edificatorios o urbanizadores que alteren su curso natural.
Sin información	1	4,016	So áreas que se salen de la jurisdicción del POT, pertenecientes al municipio de Soacha.
Coberturas de la tierra (SDA, 2022)			

Tabla 23. Grados de naturalidad para distintos componentes cartográficos del humedal de Tibanica.

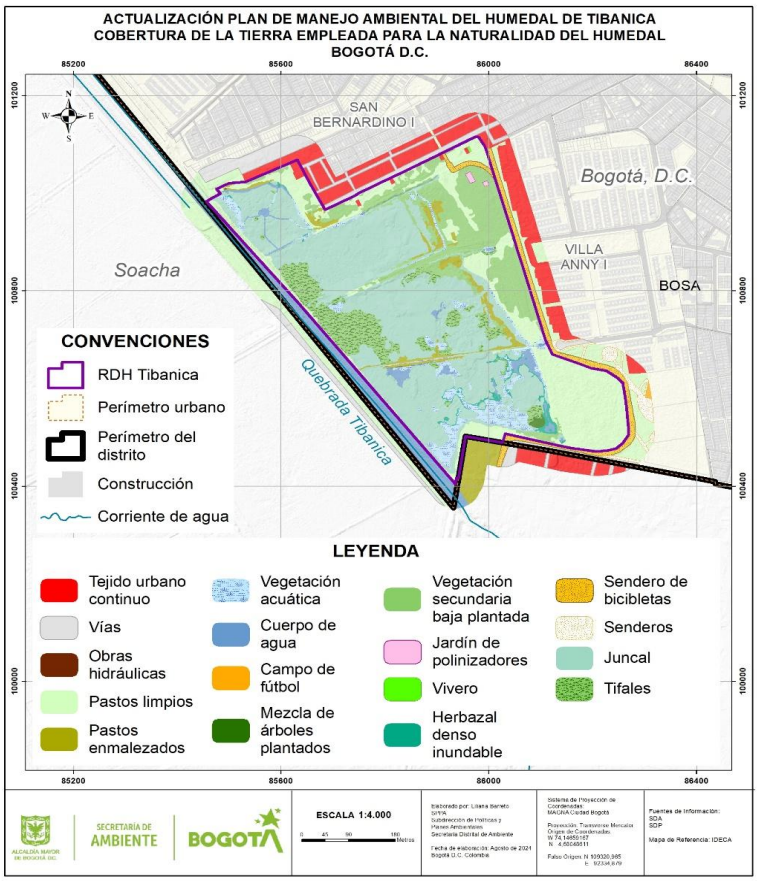


Figura 19. Coberturas de la tierra humedal de Tibanica.

Fuente: SDA, 2022.

Categorías	Grado de naturalidad	Área (m2)	Descripción
Área legal del humedal			
Senderos	1	0,141	Son espacios artificializados con infraestructuras de comunicaciones como carreteras. (IDEAM, 2010, p. 15), En este caso están destinados a tránsito peatonal

Tabla 23. Grados de naturalidad para distintos componentes cartográficos del humedal de Tibanica.

Herbazal denso inundable	8	0,302	"Corresponde a una cobertura natural constituida por un herbazal denso, el cual se desarrolla en áreas que están sujetas a períodos de inundaciones, las cuales pueden presentar o no elementos arbóreos y/o arbustivos dispersos. Se recomienda el uso de información secundaria de apoyo para complementar el análisis pictórico para la identificación de las áreas inundables" (IDEAM, 2010, p. 50).
Juncal	7	11,668	Bajo esta categoría se clasifica la vegetación que se encuentra establecida sobre cuerpos de agua, recubriéndolos en forma parcial o total. Formado principalmente por herbáceas denominadas Juncos, en su mayoría dominados por las especies *Juncus effusus* y *Schoenoplectus californicus*.
Mezcla de árboles plantados	7	0,056	"Son coberturas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, realizada por la intervención directa del hombre con fines de manejo forestal. En este proceso se constituyen rodales forestales, establecidos mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de forestación o reforestación, para la producción de madera (plantaciones comerciales) o de bienes y servicios ambientales (plantaciones protectoras)" (IDEAM, 2010, p. 46).
Obras hidráulicas	1	0,003	"Superficies que corresponden a construcciones consolidadas de carácter permanente, destinadas a instalaciones hidráulicas, y aquellas de pequeña magnitud, generalmente asociadas con infraestructura urbana, tales como canales, bocatomas, entre otros en el área de estudio" (IDEAM, 2010, p. 27).
Pastos enmalezados	3	0,823	"Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. En general, la altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5 m" (IDEAM, 2010, p. 34).
Pastos limpios	2	5,641	Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%; la realización de prácticas de manejo (limpieza, encalamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas (IDEAM, 2010, p. 33).

Tabla 23. Grados de naturalidad para distintos componentes cartográficos del humedal de Tibanica.

Viveros	2	0,013	Corresponde a zonas dotacionales, dedicadas a la producción de material vegetal, puede ser bajo techo o cielo abierto.
Tejido urbano continuo	1	0,141	"Son espacios conformados por edificaciones y los espacios adyacentes a la infraestructura edificada. Las edificaciones, vías y superficies cubiertas artificialmente cubren más de 80% de la superficie del terreno. La vegetación y el suelo desnudo representan una baja proporción del área del tejido urbano." (IDEAM, 2010, p. 14).
Tifales	7	1,952	Bajo esta categoría se clasifica la vegetación que se encuentra establecida sobre cuerpos de agua, recubriéndolos en forma parcial o total, favorecida por el alto grado de colmatación de este. Donde abunda la Enea, especies del género *Typha* común en los humedales y presente en más del 70%.
Vegetación acuática	5	1,590	“Bajo esta categoría se clasifica toda aquella vegetación flotante que se encuentra establecida sobre cuerpos de agua, recubriéndolos en forma parcial o total. Comprende vegetación biotipológicamente clasificada como *Pleustophyta, Rizophyta y Haptophyta*. En Colombia, esta cobertura se encuentra asociada con lagos y lagunas andinas en proceso de eutrofización y en las zonas bajas asociada con cuerpos de agua localizados en las planicies de inundación o desborde” (IDEAM, 2010, p. 62).
Vegetación secundaria baja plantada	7	3,977	"Son aquellas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbustiva y herbácea con dosel irregular y presencia ocasional de árboles y enredaderas, que corresponde a los estadios iniciales de la sucesión vegetal después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales. Se desarrolla posterior a la intervención original y, generalmente, están conformadas por comunidades de arbustos y herbáceas formadas por muchas especies" (IDEAM, 2010, p, 55). En este caso contempla procesos de restauración asistida.
Vías	1	0,033	"Comprende las áreas cubiertas por la infraestructura vial, pavimentada o asfaltada, de uso sostenible o privado que permite el tránsito de algún tipo de vehículo" (IDEAM, 2010).

Tabla 23. Grados de naturalidad para distintos componentes cartográficos del humedal de Tibanica.

Cuerpo de agua		0,478	"Superficies o depósitos de agua naturales de carácter abierto o cerrado, dulce o salobre, que pueden estar conectadas o no con un río o con el mar." (IDEAM, 2010, p. 66)
Buffer 50 m			
Cuerpo de agua		1,998	"Superficies o depósitos de agua naturales de carácter abierto o cerrado, dulce o salobre, que pueden estar conectadas o no con un río o con el mar." (IDEAM, 2010, p. 66)
Pastos limpios	2	3,170	Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%; la realización de prácticas de manejo (limpieza, encalamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas (IDEAM, 2010, p. 33).
Pastos enmalezados	3	0,707	“Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. En general, la altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5 m” (IDEAM, 2010, p. 34).
Senderos	1	1,506	Son espacios artificializados con infraestructuras de comunicaciones como carreteras. (IDEAM, 2010, p. 15), En este caso están destinados a tránsito peatonal
Tejido urbano continuo	1	3,872	"Son espacios conformados por edificaciones y los espacios adyacentes a la infraestructura edificada. Las edificaciones, vías y superficies cubiertas artificialmente cubren más de 80% de la superficie del terreno. La vegetación y el suelo desnudo representan una baja proporción del área del tejido urbano" (IDEAM, 2010, p.14).
Vías	1	2,227	"Comprende las áreas cubiertas por la infraestructura vial, pavimentada o asfaltada, de uso sostenible o privado que permite el tránsito de algún tipo de vehículo" (IDEAM, 2010).
Campo de fútbol	1		"Son los terrenos dedicados a las actividades de deporte, incluyendo los parques habilitados para esta actividad, no incluidos dentro del tejido urbano" (IDEAM, 2010, p. 19).

Fuente: Elaboración propia.

El cruce de las anteriores capas temáticas analizadas las cuales se ponderan de manera equitativa tiene como producto un mapa de unidades homogéneas con polígonos que representan distintos niveles de naturalidad desde 1 (transformado) hasta 9 (natural) (Figura 20 y Figura 21).

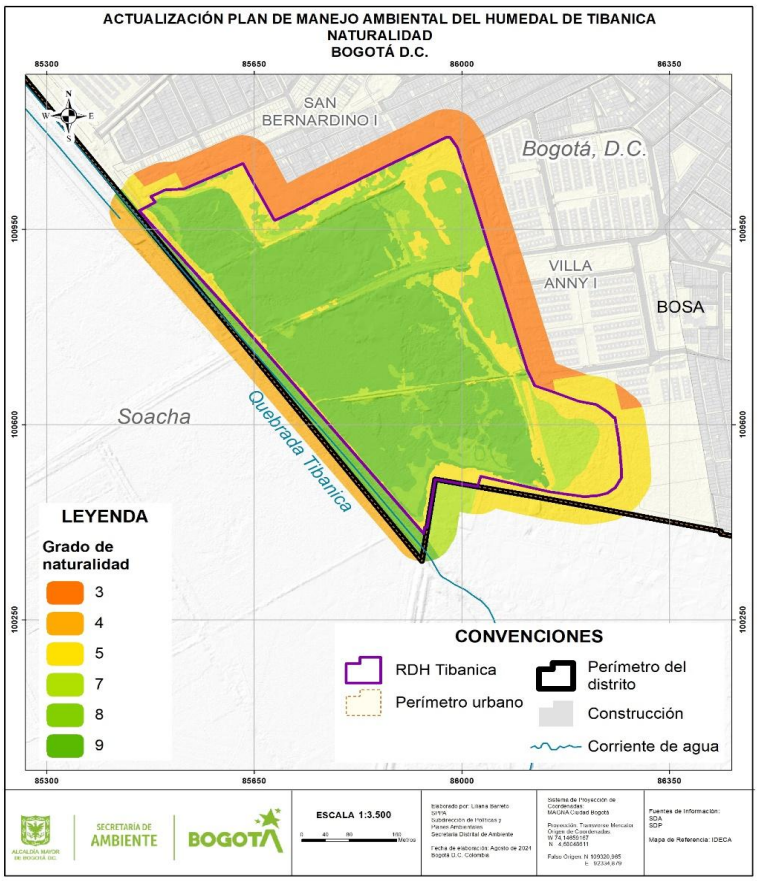


Figura 20. Mapa de naturalidad del humedal de Tibanica y su área de influencia directa.

Fuente: Elaboración propia.

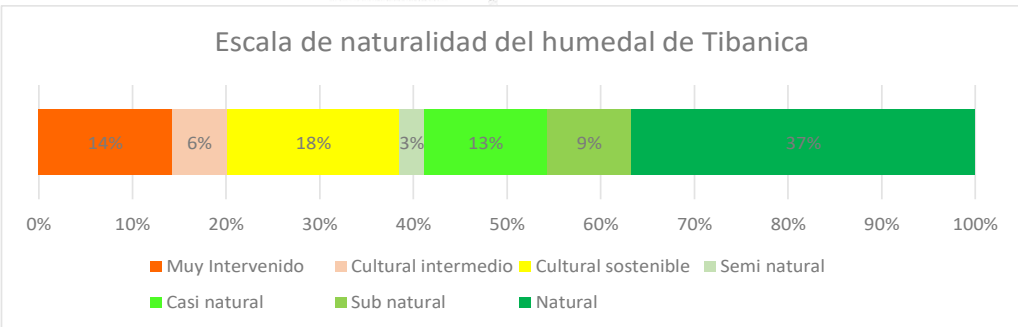


Figura 21. Escala de naturalidad del humedal de Tibanica y su área de influencia directa.

Fuente: Elaboración propia.

Los datos consignados en la Tabla 24 indican el grado de naturalidad del área circundante al humedal de Tibanica resultando un grado de medio – bajo con una calificación de 4,3 siendo este en su mayoría una matriz urbana consolidada, dentro de esta se encuentran elementos urbanísticos como parques y alamedas en el costado suroriental las cuales disminuyen en algún grado la presión ejercida por las matrices de tejido urbano más denso, en el costado suroccidental de humedal se encuentra la quebrada Tibanica con una franja de ronda lo cual también favorece los valores de naturalidad de esta zona aledaña; caso contrario a los costados nororiental y noroccidental los cuales cuentan con una matriz altamente densa que no favorecen la naturalidad del humedal ni cumplen con su función de amortiguación del área protegida.

Tabla 24. Cálculo de naturalidad del área buffer a partir de información cartográfica.

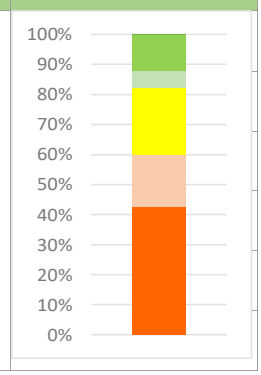
ID	GNi	CSi (m2)	GNi *CSi	IN=ΣCSi*GNi/ST	Tipología de niveles de naturalidad	Escala de IN
1	3	57292,72	171878,16	4,3	Cultural intermedio	
2	4	23766,23	95064,92			
3	5	29732,65	148663,25			
4	6	7538,55	45231,3			
5	7	16460,18	115221,26			
6	8	25,41	203,28			

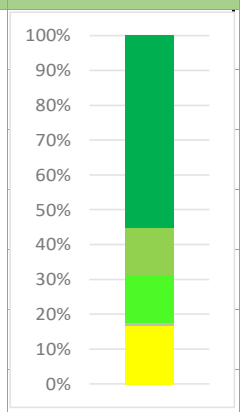
Tabla 24. Cálculo de naturalidad del área buffer a partir de información cartográfica.

ID	GNi	CSi (m2)	GNi *CSi	IN=ΣCSi*GNi/ST	Tipología de niveles de naturalidad	Escala de IN
ST (m2)		134815,74	576262,17			100%

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 25 se expresan los valores de naturalidad para el área legal de humedal de Tibanica los cuales dan como resultado una tipología de naturalidad sub natural lo que indica que gran cantidad de sus áreas se encuentran cubiertas por aspectos tanto de geomorfología, tratamiento urbanístico, suelos y coberturas propicios del ecosistema; en algunos casos puntuales la naturalidad se ve comprometidas por los jarillones y zonas de terraza las cuales corresponden a relleno y obras antrópicas dentro del humedal; en contraste las zonas de áreas anegables permanentes e intermitentes se ven reforzadas, casos al contar con coberturas de vegetación acuática propias del ecosistema y suelos destinados a la protección.

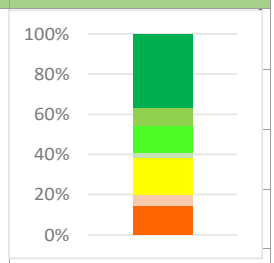
Tabla 25. Cálculo de naturalidad del área legal humedal de Tibanica a partir de información cartográfica.

ID	GNi	CSi (m2)	GNi *CSi	IN=ΣCSi*GNi/ST	Tipología de niveles de naturalidad	Escala de IN
1	3	25,5	76,5	7,9	Sub natural	
2	5	44450,8	222254			
3	6	2942,63	17655,78			
4	7	36464,5	255251,5			
5	8	36296,33	290370,64			
6	9	147828,79	1330459,11			
ST (m2)		268008,55	2116067,53			

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 26 se calcula la naturalidad del conjunto correspondientes a las áreas de aledañas al humedal de Tibanica y su área legal, haciendo el análisis para este índice se determina que el área circundante tiene un impacto directo en la naturalidad ocasionado por la matriz urbana que lo rodea, disminuyendo en un punto su naturalidad llevándolo a una tipología de semi natural.

Tabla 26. Cálculo de naturalidad del área legal del humedal + área buffer de 50 m de ancho.

ID	GNi	CSi (m2)	GNi *CSi	IN=ΣCSi*GNi/ST	Tipología de niveles de naturalidad	Escala de IN
1	3	57318,22	171954,66	6,7	Semi natural	
2	4	23766,23	95064,92			
3	5	74183,45	370917,25			
4	6	10481,18	62887,08			
5	7	52924,68	370472,76			13%
6	8	36321,74	290573,92			9%
7	9	147828,79	1330459,11			37%
ST (m2)		402824,29	2692329,7			100%

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al análisis de naturalidad se puedo concluir:

- Que las acciones de restauración recuperación y rehabilitación se deben enfocar principalmente en los polígonos que presentaron niveles de naturalidad más bajo.

- En los polígonos de calificación de naturalidad alta se deben priorizar acciones de protección y mantenimiento de las condiciones ecológicas, para así garantizar disponibilidad de los diferentes hábitats.

- En las áreas aledañas a el humedal al no tener alcance el presente instrumento, se recomienda realizar articulación con las entidades pertinentes, con el fin de mejorar las condiciones ambientales y disminuir la presión que estas áreas ejercen al humedal.

2.2.7 Representatividad

Para definir qué tan representativo es un humedal dentro de una zona o complejo de humedales (Resolución 196 de 2006, MAVDT), entendiendo la representatividad como el porcentaje mínimo que una unidad de análisis requiere para asegurar el equilibrio de los atributos de la biodiversidad en términos de su composición, estructura y funcionalidad (Andrade y Corzo, 2011, p.73); se requiere conocer en principio, la extensión y ubicación de los ecosistemas de humedal que originalmente existieron en el territorio, es decir, el mapa de ecosistemas o de biomas potenciales.

Si bien existen datos de representatividad en el país, para sistemas de áreas protegidas del orden nacional o regional, para el caso del Distrito Capital, no se cuenta con información cartográfica de los biomas o ecosistemas potenciales, que permita calcular en qué medida los ecosistemas de humedal remanentes son representativos del gran bioma de humedales andinos que alguna vez existió en el territorio; ni en qué porcentaje la ciudad aporta a las metas de conservación del país. Por lo anterior se propone un análisis de representatividad alternativo que se describe en las secciones 2.2.8 y 2.2.9, en donde se evalúa por una parte la oferta ambiental del humedal en la franja acuática y semiacuática, así como en la franja terrestre, y por otra parte se analiza el potencial biótico del humedal para mantener poblaciones de aves acuáticas.

2.2.8 Análisis a partir de la oferta ambiental

2.2.8.1 Oferta ambiental de coberturas en franja acuática y semiacuática

Se tuvo en cuenta tanto el número de coberturas presentes en el humedal como la representación de cada una, lo que da una medida de diversidad de las coberturas presentes en el humedal. Se consideraron las coberturas relacionadas con hábitats acuáticos o semiacuáticos, que constituyen el “área efectiva” del humedal, es decir “el área con vegetación acuática propia de un humedal” (SDA, 2008, p. 106); y a cada una se le asignó un puntaje según al porcentaje con el

que aporta al área efectiva total del humedal, como se muestra en la Tabla 25. Allí mismo, se indica también la calificación al área efectiva del humedal dependiendo de su tamaño:

Para el cálculo final de la oferta ambiental de la franja acuática del humedal se modificó la fórmula de SDA (2008), incluyendo como variables a las coberturas en lugar de los hábitats, como se observa a continuación (Tabla 27):

Oferta ambiental = N° total de coberturas + N° de coberturas con valores de 1 y 2 + valor de la cobertura de juncal + valor del área efectiva del humedal.

Tabla 27. Oferta ambiental en la franja acuática y semiacuática del humedal de Tibanica.

Código C.L.C	Tipo de Cobertura	Hábitat	Área Cobertura (ha)	% Área Cobertura	Calificación Cobertura Hábitat	Área efectiva del humedal
413	Vegetación acuática SCA	Vegetación flotante	1,56	10%	1	4
		Tapete flotante				
		Agua panda / Veg. Sumergida				
512	Cuerpo de agua	Agua abierta	0,47	3%	1	
3211211	Juncal	Juncal	11,67	73%	3	
		Juncal seco				
		Orilla abierta				
321121	Herbazal denso inundable noA	Vegetación herbácea/emergente de borde	0,3	2%	0,5	
		Pradera emergida				
	Tifales	Tifales	1,95	12%	1	
Totales			**15,95**	**100%**	**10,5**	**4**

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la Tabla 27 y los puntajes establecidos en SDA (2008), el área efectiva del humedal de Tibanica tiene un tamaño suficiente para mantener la comunidad completa de aves acuáticas que se registran para el Distrito Capital, lo cual no está muy acorde a la realidad actual

del humedal, pues a pesar de que el área es grande y presenta un buen mosaico de hábitat, otros factores de perturbación como incendios y fauna feral han causado la disminución de las aves acuáticas, incluyendo a especies endémicas y amenazadas. Por otra parte, el puntaje de la oferta ambiental es de 15, lo cual refleja una baja a mediana oferta de hábitat acuático y de ronda, aunque al no emplear las mismas categorías usadas en SDA (2008), los resultados pueden no ser muy confiables en su comparación. Se deben establecer acciones de recuperación que permitan incrementar a futuro estos valores de oferta de hábitat acuático.

2.2.8.2 Oferta ambiental de coberturas en franja terrestre

Se tuvieron en cuenta las variables de: ancho promedio de la ronda alrededor del humedal, fisionomía de la vegetación con énfasis en la vegetación leñosa, composición de la vegetación (nativa o exótica) y tipo de entorno (favorable o no para las aves terrestres) (SDA, 2008, p. 106) (ver Tabla 28). Estas variables se calificaron a partir de los siguientes valores (SDA, 2008, p. 108):

Tabla 28. Criterios de calificación para la oferta ambiental de la vegetación terrestre.

Criterio	Puntaje	Valor correspondiente
A. Ancho de la ronda	0	< 10 m
	1	10 hasta 20 m
	2	20 hasta 30 m
	3	> 30 m
B. Estructura de la vegetación terrestre	0	Suelo desnudo o cemento
	1	Pasto o vegetación herbácea baja, arbustos y arbolitos aislados
	2	Pastos con arbustos, pocos árboles
	3	Mezcla de vegetación baja, arbustos y árboles bajos y altos
C. Composición de la vegetación terrestre	0	Sin vegetación
	1	Principalmente exótica
	2	Mixta
	3	Principalmente nativa
D. Presión por áreas urbanizadas	0	Aumento de establecimiento de urbanizaciones ilegales
	1	Establecimiento de invasiones ilegales
	2	Invasiones ilegales controladas y temporales
	3	Zonas arborizadas anchas: protección más efectiva
E. Obrasde Infraestructura que impactan negativamente	0	Presencia alta de obras de infraestructura
	1	Media alta presencia alta de obras de infraestructura
	2	Media baja presencia alta de obras de infraestructura
	3	Presencia baja de obras de infraestructura duras
F. Áreas cultivos	0	Con alto porcentaje de áreas de cultivo sobre la ronda
	1	Media alta presencia de áreas de cultivos sobre la ronda
	2	Media bajo presencia de áreas de cultivos sobre la ronda
	3	Sin presencia de áreas de cultivo sobre la ronda
G. Suelos desnudos o de cobertura vegetal ausente	0	Con alto porcentaje de áreas de cultivo sobre la ronda

Tabla 28. Criterios de calificación para la oferta ambiental de la vegetación terrestre.

Criterio	Puntaje	Valor correspondiente
	1	Media alta de suelo desprovisto de cobertura vegetal
	2	Media bala de suelo desprovisto de cobertura vegetal
	3	Sin presencia de suelos desprovistos de cobertura vegetal
H. Áreas vegetales invasivas caso específico: *Cenchrus clandestinus* (P) y *Ulex europeus* (UPA)	0	Baja presencia de áreas con vegetación invasiva
	1	Media baja presencia de áreas con vegetación invasiva
	2	Media alta presencia de áreas con vegetación invasiva
	3	Con alto porcentaje de áreas con vegetación invasiva
Cálculo de la oferta ambiental de la ronda: puntaje total de A+B+C+D+E+F+G+H		

Fuente: SDA, 2008 p. 117.

Para el cálculo final de la oferta ambiental de la franja terrestre del humedal se empleó la fórmula (SDA, 2008):

- **Oferta ambiental** = Valor ancho de la ronda (A) + Estructura de la vegetación terrestre (B) + Composición de la vegetación terrestre (C) + Presión por áreas urbanizadas (D) + Obras de infraestructura que impactan negativamente (E) + Áreas de cultivos (F) + Suelos desnudos o de cobertura vegetal ausente (G) + Áreas de vegetación invasiva casos específicos: Pasto kikuyo o Retamo espinoso (H).

Tabla 29. Oferta ambiental de la vegetación Terrestre en el humedal de Tibanica.

Código	Coberturas_CLC	Área (ha)	Área %	Shannon	A.	B.	C.	D.	E	F.	G.	H.
121256	Vivero	0,012	0%	-0,01		1	0				2	0
122	Vías	0,41	4%	-0,12		0	0				0	0
111	Tejido urbano continuo	0,06	1%	-0,03		0	0				1	0
231	Pastos enmalezados	0,82	7%	-0,19		1	1				3	3

Tabla 29. Oferta ambiental de la vegetación Terrestre en el humedal de Tibanica.

Código	Coberturas_CLC	Área (ha)	Área %	Shannon	A.	B.	C.	D.	E	F.	G.	H.
232	Pastos limpios	5,64	49%	-0,35	3	1	1	3	2	3	3	3
3152	Mezcla de árboles plantados	0,5	4%	-0,14		3	3				3	0
32321	Vegetación secundaria baja plantada	3,98	35%	-0,37		3	3				3	0
Total		**11,42**	**100%**	**1,20**	**3**	**1,3**	**1,1**	**3**	**2**	**3**	**2,1**	**0,9**
Cálculo de la oferta ambiental de la ronda: puntaje total de A+B+C+D+E+F+G+H					**16,4**							

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta que la calificación de la oferta ambiental puede obtener como puntaje máximo 24 puntos, el humedal de Tibanica aplicando los criterios señalados en la Tabla 26 (Criterios de calificación para la oferta ambiental de la vegetación terrestre) obtuvo 16,4 puntos (Tabla 27), haciendo referencia que su ancho de ronda es amplio, la presión por áreas urbanizadas es Baja, las obras de infraestructura que impactan negativamente el humedal son pocas y la composición de su vegetación en gran medida es nativa, se puede inferir que la oferta ambiental que brinda el humedal es media alta.

2.2.9 Análisis a partir del potencial biótico

2.2.9.1 Potencial biótico desde las aves acuáticas

Siguiendo la metodología utilizada en SDA (2008), se puntúan 25 especies de aves acuáticas y semiacuáticas de manera diferencial, dando mayor peso a especies y subespecies amenazadas y endémicas. En la Tabla 30, se comparan las evaluaciones hechas con este método en 2008 y en la presente actualización de 2023 respecto a las 25 especies, marcando con una X aquellas que se han registrado en el humedal en cada período y marcando con guion (-) aquellas que no, para posteriormente realizar la puntuación de acuerdo con los valores que aparecen en la misma tabla. La lógica de esta metodología se basa en que el potencial biótico guarda estrecha relación con la oferta ambiental de un sitio, dado que la estructura y la diversidad de la vegetación son buenos predictores de la riqueza de aves y otros grupos de fauna. Para este análisis, se considera

el nivel de subespecie de *Oxyura jamaicensis* (*O. jamaicensis andina*) y se considera a *Fulica americana* dentro de "otras especies".

Tabla 30. Evaluación del potencial biótico de aves acuáticas en el humedal de Tibanica. Comparación entre SDA (2008) y la presente actualización del PMA por la SPPA en 2023.

Método de puntuación: especies endémicas y amenazadas: 4 puntos, subespecies endémicas y amenazadas: 3 puntos, oras subespecies endémicas: 2 puntos, otras especies amenazadas: 2 puntos, otras especies: 1 punto		
Especie	**SDA, 2008**	**SPPA, 2023**
Rallus semiplumbeus	X	X
Cistothorus apolinari	X	X
Total puntos especies endémicas y amenazadas	**8**	**8**
Porphyriops melanops bogotensis	X	X
Ixobrychus exilis bogotensis	-	-
Oxyura jamaicensis andina	X	X
Total puntos subespecies endémicas y amenazadas	**6**	**6**
Chrysomus icterocephalus bogotensis	X	X
Total puntos otras subespecies endémicas	2	2
Pseudocolopteryx acutipennis	-	X
Total puntos otras especies amenazadas	**0**	**2**
Podilymbus podiceps	X	X
Fulica americana	X	X
Bubulcus ibis	X	X
Ardea alba	X	X
Butorides striata	X	X
Egretta caerulea	X	X
Nycticorax nycticorax	-	X
Spatula discors	X	X
Porzana carolina	-	X
Gallinula galeata	X	X
Porphyrio martinica	X	X

Tabla 30. Evaluación del potencial biótico de aves acuáticas en el humedal de Tibanica. Comparación entre SDA (2008) y la presente actualización del PMA por la SPPA en 2023.

Método de puntuación: especies endémicas y amenazadas: 4 puntos, subespecies endémicas y amenazadas: 3 puntos, oras subespecies endémicas: 2 puntos, otras especies amenazadas: 2 puntos, otras especies: 1 punto		
Especie	**SDA, 2008**	**SPPA, 2023**
Actitis macularius	-	X
Tringa solitaria	X	X
Tringa flavipes	X	X
Tringa melanoleuca	X	X
Gallinago nobilis	-	X
Gallinago delicata	-	X
Serpophaga cinerea	-	-
Total puntos otras especies	**12**	**17**
Puntaje total	**28**	**35**

Fuente: Elaboración propia basada en SDA (2008).

Basado en el puntaje máximo que es 39, es posible establecer una escala de medición sencilla, que se muestra en la Tabla 31:

Tabla 31. Escala de calificación para el potencial biótico de aves acuáticas para humedales.

Puntaje	**Calificación Potencial Biótico**
0 – 12	Bajo
13 – 26	Medio
27 - 39	Alto

Fuente: Elaboración propia basada en SDA (2008).

Se puede apreciar que el humedal de Tibanica ya en 2008 tenía un valor de alto potencial biótico (28), y para la presente actualización obtiene una calificación de 35, lo cual reafirma su condición de ecosistema de alto potencial biótico en términos de aves acuáticas. (Tabla 29). Sin embargo, se debe tener en cuenta que la evaluación del 2023 tiene en cuenta con los registros desde hace 10 años hasta el presente, y si esta se hiciera con la información desde hace unos 4 años atrás, el puntaje bajaría considerablemente debido a la falta de registros recientes de *C. apolinari*, *P. acutipennis* y *R. semiplumbeus*. Adicionalmente, la alta calificación probablemente se deba a la mayor cantidad de datos y fuentes de información que existen actualmente, las cuales permiten

dar cuenta de un mayor número de especies registradas en el humedal. Sin embargo, a pesar de los sucesos recientes que han afectado a Tibanica como períodos de déficit hídrico e incendios, se ha logrado mantener los hábitats acuáticos incluyendo espejos de agua y área de juncal, lo cual es factor de una alta oferta ambiental y alta área efectiva de humedal, estos a su vez relacionados con el alto potencial biótico, esto permite el establecimiento de especies como *C. i. bogotensis*, *O. jamaicensis* y *P. podiceps*.

2.3 CRITERIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

En este ítem de la evaluación del humedal de Tibanica se identifica la condición actual de los aspectos sociales y culturales significativos para la planificación del manejo y la conservación del área protegida en los valores sociales y culturales asociados a esta, incluyendo los elementos desde el enfoque diferencial indígena que desde la consulta previa, libre e informada se han desarrollado en conjunto con el Cabildo Indígena Muisca de Bosa (CIMB).

Se definieron para ello los parámetros expuestos a continuación con base en la ruta metodológica concertada para la consulta previa con el CIMB y de la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia (MAVDT, Resolución 196 de 2006), los cuales se evalúan principalmente a partir de la información generada por la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, Grupo de humedales, de la Secretaria Distrital De Ambiente en los Informes de gestión periódica del humedal de Tibanica. En el marco del seguimiento a la implementación de las estrategias y proyectos del Plan de Acción de la Política Pública de Humedales del Distrito Capital (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015) y de la ejecución de las estrategias y proyectos derivados de está en el PMA objeto de actualización y su plan de acción.

2.3.1 Valores estéticos, culturales, religiosos e históricos

Este parámetro busca a través de diversos indicadores identificar el sentido de identidad o pertenencia que tienen las comunidades con el humedal e identificar los valores culturales que están asociados a este ecosistema. Para ello se analiza la información sobre el número de eventos representativos llevados a cabo en el humedal, así como los encuentros para el intercambio de experiencias y saberes en torno a la conservación de los humedales, los cuales evidencian prácticas culturales y de apropiación social de estos espacios por parte de las comunidades.

Los eventos culturales, denominados por la actual administración del humedal de la SDA como eventos representativos, permiten identificar prácticas culturales de las comunidades asociadas a estos ecosistemas, ya que son actividades con participación representativa de ciudadanos, en las que se conmemoran fechas relevantes del calendario ambiental y reflejan la valoración ambiental otorgada por los habitantes del entorno y líderes ambientales partícipes de los mismo.

Entre estos eventos se encuentran las conmemoraciones del día de los humedales, el día de la biodiversidad, el día del agua, el día de la Tierra y el día del río Bogotá, además de jornadas especiales de educación ambiental. La Tabla 32 y Tabla 33 presentan la cantidad de eventos y participantes registrados en el humedal entre 2018 y 2022.

Para el cálculo del indicador de Número de eventos representativos en el humedal por año se ha promediado los cinco años inmediatamente anteriores, a pesar de que en el año 2020 y parte del 2021 la pandemia por COVID 19 impidió el desarrollo normal de actividades a nivel global, esto impactó de manera significativa este indicador en los años ya mencionados, haciendo entonces un promedio de los eventos representativos de los años 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022; (SDA, 2018), (SDA, 2019), (SDA, 2020), (SDA, 2021), (SDA, 2022))para la evaluación del indicador bajo la escala presentada a continuación.

Tabla 32. Escala de calificación para Eventos representativos y participantes en el humedal de Tibanica.

4. Muy bueno	3. Bueno	2. Aceptable	1. Deficiente
Más de 6	Entre 4 y 5	Entre 2 y 3	<= 1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33. Escala de calificación para Número de participantes en eventos representativos en el humedal de Tibanica por año

4. Muy bueno	3. Bueno	2. Aceptable	1. Deficiente
Más de 90	Entre 61 a 89	Entre 41 a 60	<= 40

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 34 es posible evidenciar que el número de eventos representativos en el humedal es aceptable, aspecto a tenerse en cuenta para el capítulo de Plan de acción e intentar fortalecer la sostenibilidad en el tiempo de los eventos representativos, para continuar afianzando la apropiación social y la valoración del humedal. Por otra parte, el promedio muy bueno de participantes en eventos representativos, lo cual muestra una significación e importancia del humedal para las comunidades (Tabla 35). Lo que permite evaluar positivamente la apropiación social de los humedales como escenarios con valores culturales y, en algunos casos, espirituales para algunas comunidades del territorio.

Tabla 34. Relación eventos representativos en humedal de Tibanica.

2018	2019	2020	2021	2022	Promedio	Calificación
6	8	1	0	2	3,4	Aceptable

Fuente: Elaboración propia basado en datos de SDA (2018), SDA (2019), SDA (2020), SDA (2021) y SDA (2022).

Tabla 35. Relación Participantes en eventos representativos en humedal de Tibanica.

2018	2019	2020	2021	2022	Promedio	Calificación
674	1024	11	0	135	368,8	Muy Bueno

Fuente: Elaboración propia basado en datos de SDA (2018), SDA (2019), SDA (2020), SDA (2021) y SDA (2022).

2.3.2 Recreación pasiva, educación e investigación

Para la estimación de los nueve (9) indicadores cuantitativos correspondientes a este numeral, metodológicamente se evalúan a partir de la información generada por la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, Grupo de humedales, de la Secretaría Distrital de Ambiente en los Informes de gestión periódica del humedal de los años 2018 a 2022. Se incluyó y promedió los valores logrados en 2018, 2019, 2020,2021,2022; teniendo presente que el año 2020 y parte del 2021 requieren una interpretación diferencial dadas sus características atípicas, relacionadas con la pandemia a causa de la Covid-19. Ante la ausencia de reporte de datos para algunos casos se asignó el valor cero (0) y se consideró este dato para definir el promedio. Los indicadores fueron:

- Cantidad de recorridos interpretativos en el humedal.
- Cantidad de participantes en recorridos interpretativos en el humedal.
- Cantidad de acciones pedagógicas en el humedal.
- Cantidad de participantes en acciones pedagógicas en el humedal.
- Cantidad de acciones pedagógicas en colegios.
- Cantidad de participantes en acciones pedagógicas en colegios.
- Cantidad de monitoreos participativos en el humedal.

- Cantidad de participantes en monitoreos participativos en el humedal.
- Cantidad de proyectos de investigación articulados con la SDA por año para humedales con área menor o igual a 30 ha.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para cada uno de los indicadores en su orden, puntualizando su respectiva escala de calificación de manera discriminada.

2.3.2.1 Cantidad de recorridos interpretativos en el humedal

Este indicador hace referencia a las acciones de visita al humedal por personas individuales y grupos que participaron en recorridos con acompañamiento de intérpretes de la SDA OPEL, por lo cual su registro de asistencia fue posible. A partir de los informes de gestión de los años 2018 al 2022, se generó la escala de calificación establecida para el presente indicador y se muestra en la (Tabla 36).

Tabla 36. Escala de calificación para recorridos interpretativos en el humedal/Año

4 Muy bueno	3 Bueno	2 Aceptable	1 Deficiente
Más de 200	200	entre 196 y 160	< = 159

Fuente: Elaboración propia.

El promedio anual obtenido para este indicador fue de 81,8 recorridos interpretativos en el humedal, es decir, una calificación Deficiente (Tabla 37). Sin embargo, se reconoce una importante acogida e interés hacia el humedal de Tibanica por la comunidad aledaña, ya que entre los registros se identificó una variedad de población etaria, escolar, universitaria, colectivos comunitarios y empresariales. Los temas abordados durante las visitas como son: el estado del ecosistema, zona de restauración terrestre, identificación de las especies plantadas mediante procesos Institucionales y comunitarios, elaboración de abono orgánico (compost), identificación de flora y fauna terrestre y acuática, prestación de servicios ecosistémico, dentro de ellos la regulación del ciclo hídrico, regulación de los microclimas en la zona, hábitat de animales endémicos y migratorios, riqueza ecológica que proveen al ser humano de alimento, mejor calidad del aire, salud mental, plantas medicinales y demás.

Tabla 37. Relación de recorridos interpretativos en el humedal.

2018	2019	2020	2021	2022	Promedio	Calificación
91	104	20	93	101	81,8	Deficiente

Fuente: Elaboración propia basado en datos de SDA (2018), SDA (2019), SDA (2020), SDA (2021) y SDA (2022).

Es posible evidenciar que los recorridos interpretativos en este ecosistema han aumentado progresivamente desde el 2020, de igual manera, es posible evidenciar que la pandemia y las medidas tomadas para el manejo de está generaron una disminución en los recorridos realizados.

2.3.2.2 Cantidad de participantes en recorridos interpretativos en el humedal

Para este caso se tuvo en cuenta la cantidad de personas que, de forma individual u organizadas en grupo, hicieron parte de recorridos interpretativos en el humedal con acompañamiento de intérpretes de la OPEL, por lo cual su registro de asistencia fue realizado y hace viable el cálculo de este indicador, con base en una aproximación a la capacidad de carga de 200 personas día. A partir de los informes de gestión de los años 2018 al 2022, se generó la escala de calificación establecida para el presente indicador se muestra en la (Tabla 38).

Tabla 38. Escala de calificación para participantes en recorridos interpretativos en el humedal/Año.

4 Muy bueno	3 Bueno	2 Aceptable	1 Deficiente
Su número no supera el 50% de la capacidad de carga establecida.	Su número es menor al 79% de la capacidad de carga establecida.	Su número esta entre el 80 y el 99% de la capacidad de carga establecida.	Supera el 100% de la capacidad de carga establecida.

Fuente: Elaboración propia.

El promedio anual obtenido para este indicador fue de 1987,2 participantes en recorridos interpretativos en el humedal, es decir, una evaluación de Muy bueno para esta acción educativa en el área protegida (Tabla 39). Es relevante exponer que, en el humedal de Tibanica existen registros mensuales para participantes en esta acción educativa, velando por el cumplimiento de

su capacidad de carga. Así mismo, es posible observar como a pesar de tener un alto promedio de participantes, este ha aumentado de manera paulatina, interrumpido por la emergencia sanitaria y las restricciones que este tuvo en su momento.

Tabla 39. Relación de participantes en recorridos interpretativos en el humedal.

2018	2019	2020	2021	2022	Promedio	Calificación
2475	2933	323	1716	2489	1987,2	Muy Bueno

Fuente: Elaboración propia basado en datos de SDA (2018), SDA (2019), SDA (2020), SDA (2021) y SDA (2022).

2.3.2.3 Cantidad de acciones pedagógicas en el humedal

Las denominadas acciones pedagógicas en el humedal, principalmente, obedecen a actividades de sensibilización articuladas por la OPEL y dirigidas a diferentes grupos etarios, en las que se involucra a los participantes en momentos prácticos reflexionando y/o llamando la atención frente a realidades territoriales enmarcadas en los ejes: gestión de riesgos, manejo integral de residuos sólidos, biodiversidad, agua y EEP y cambio climático. A partir de los informes de gestión de los años 2018 al 2022, se generó la escala de calificación establecida para el presente indicador y se muestra en la Tabla 40.

Tabla 40. Escala de calificación para acciones pedagógicas en el humedal/Año.

4 Muy bueno	3 Bueno	2 Aceptable	1 Deficiente
Más de 100	100	Entre 99 y 60	< = 59

Fuente: Elaboración propia.

El promedio anual obtenido para este indicador fue de 34 acciones pedagógicas en el humedal, lo cual, representa una evaluación Deficiente para esta acción educativa en el ecosistema (Tabla 41). Es de resaltar que, en estos eventos son habitantes del sector y visitantes frecuentes, quienes se interesan de forma institucional e independiente en la oferta educativa no formal para aportar a la conservación de los bienes y servicios del humedal de Tibanica, a partir del conocimiento y entendimiento de sus tensionantes y potencialidades ambientales.

Tabla 41. Relación de acciones pedagógicas en el humedal en 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022

2018	2019	2020	2021	2022	Promedio	Calificación
39	48	32	No registra información	51	34	Deficiente

Fuente: Elaboración propia basado en datos de SDA (2018), SDA (2019), SDA (2020), SDA (2021) y SDA (2022).

2.3.2.4 Cantidad de participantes en acciones pedagógicas en el humedal

Los participantes en acciones pedagógicas en el humedal de Tibanica se involucraron en eventos enfocados a los temas: biodiversidad y manejo integral de residuos sólidos, agua y EEP, gestión de riesgos, entre otros. Para la cantidad de personas que, individual o grupalmente, hicieron parte de estas actividades con acompañamiento de intérpretes de la OPEL, su registro de asistencia fue realizado y a partir de los informes de gestión de los años 2018 al 2022, se generó la escala de calificación establecida para el presente indicador y se muestra en la (Tabla 42).

Tabla 42. Escala de calificación para acciones pedagógicas en el humedal/Año.

4 Muy bueno	3 Bueno	2 Aceptable	1 Deficiente
Su número no supera el 50 % la capacidad de carga establecida.	Su número es menor al 79 % de la capacidad de carga establecida.	Su número esta entre el 80 % y el 99 % de la capacidad de carga establecida.	Supera el 100 % de la capacidad de carga establecida.

Fuente: Elaboración propia.

De nuevo, con base en la capacidad de carga considerada y citada líneas arriba, así como conociendo que, no se cuenta con reporte cuantitativo de quienes acuden regularmente de manera libre al ecosistema, el promedio anual obtenido para el indicador fue de 787,2 participantes en acciones pedagógicas en el humedal, es decir, una asignación numérica de cuatro (4) en la escala determinada y, por tanto, una valoración de Muy bueno para esta acción educativa en el área protegida, teniendo en cuenta que para el año 2021 no se generó este tipo de acción en el humedal. (Tabla 43).

Tabla 43. Relación de participantes en acciones pedagógicas en el humedal

2018	2019	2020	2021	2022	Promedio	Calificación
1017	922	767	No registra información	1230	787,2	Muy Bueno

Fuente: Elaboración propia basado en datos de SDA (2018), SDA (2019), SDA (2020), SDA (2021) y SDA (2022).

2.3.2.5 Cantidad de acciones pedagógicas en colegios

Las acciones pedagógicas en colegios corresponden a eventos de sensibilización, la cual fue aplicada a docentes y estudiantes de diferentes instituciones educativas, tanto privadas como pública, e hicieron parte de acciones artísticas y reflexivas enmarcadas en los ejes: biodiversidad, agua y EEP y cambio climático. A partir de los informes de gestión de los años 2018 al 2022, se generó la escala de calificación establecida para el presente indicador y se muestra en la (Tabla 44).

Tabla 44. Escala de calificación para acciones pedagógicas en colegios/Año.

4 Muy bueno	3 Bueno	2 Aceptable	1 Deficiente
Más de 50	50	Entre 49 y 30	< = 29

Fuente: Elaboración propia.

Para este indicador, el promedio anual obtenido, fue de 3,4 acciones pedagógicas en colegios, lo cual, constituye una asignación numérica de uno (1) en la escala determinada y corresponde a una valoración de Deficiente para esta actividad formativa (Tabla 45). En estos eventos el eje más recurrente fue biodiversidad, por lo que las comunidades educativas mediante obras de teatro y, en varias oportunidades, como parte de la conmemoración de fechas del calendario ambiental, conocieron y entendieron en relación con: la biodiversidad, reconocimiento y protección de las diferentes especies de flora y fauna del territorio, reconocimiento y apropiación territorial, esto durante los años 2018 y 2019, porque en los años siguiente no se han implementado de manera directa en colegios las acciones pedagógicas, sino a grupos determinados de estudiantes en el marco de otras actividades en el humedal de Tibanica.

Tabla 45. Relación de acciones pedagógicas en colegios.

2018	2019	2020	2021	2022	Promedio	Calificación
9	8	No registra información	No registra información	No registra información	3,4	deficiente

Fuente: Elaboración propia basado en datos de SDA (2018), SDA (2019), SDA (2020), SDA (2021) y SDA (2022).

2.3.2.6 Cantidad de participantes en acciones pedagógicas en colegios

La escala de calificación para este indicador se muestra en la Tabla 46, construida a partir de los informes de gestión de los años 2018 al 2022, en este ítem se contempla la participación de personas en acciones pedagógicas desarrolladas tanto en Instituciones Educativas públicas como privadas, y con diferentes grados escolares involucrados, lo que permitió que estudiantes y docentes, lograran conocer y entender dinámicas del territorio y apropiarse de conceptos ambientales en acciones artísticas, principalmente, relacionados a biodiversidad del área protegida (fauna y flora), incentivando su protección.

Tabla 46. Escala de calificación para participantes en acciones pedagógicas en colegios/Año.

4 Muy bueno	3 Bueno	2 Aceptable	1 Deficiente
Más de 400	400	Entre 399 y 300	< = 299

Fuente: Elaboración propia.

El promedio anual obtenido para este indicador fue de 141,2 participantes en acciones pedagógicas en colegios, es decir, una asignación numérica de Uno (1) en la escala determinada y, por tanto, una valoración de deficiente para este ejercicio educativo (Tabla 47). Entre el interés institucional, se rescata el acuerdo y la realización de actividades solo dirigidas a grupos integrados por pedagogos, como replicadores y/o sensibilizadores en sus comunidades educativas y fortalecimiento de su quehacer en el aula y fuera de esta, por ejemplo, en asignaturas, comités y/o proyectos, pero que en los últimos años ha presentado una ausencia directa en este tipo de acciones al no ejecutarse.

Tabla 47. Relación de participantes en acciones pedagógicas en colegios.

2018	2019	2020	2021	2022	Promedio	Calificación
413	318	No registra información	No registra información	No registra información	146,2	deficiente

Fuente: Elaboración propia basado en datos de SDA (2018), SDA (2019), SDA (2020), SDA (2021) y SDA (2022).

2.3.2.7 Cantidad de monitoreos participativos en el humedal

Este indicador hace referencia a las acciones dedicadas a observar la biodiversidad presente en el humedal por parte de la comunidad con apoyo de uno o varios colaboradores capacitados. Evento abierto al público interesado o concertado previamente con un grupo institucional o no, como ejercicio de aprendizaje que aporta en la investigación participativa y aplicada. A partir de los informes de gestión de los años 2018 al 2022, se generó la escala de calificación establecida para el presente indicador y se muestra en la (Tabla 48).

Tabla 48. Escala de calificación para monitoreos participativos en el humedal/Año.

4 Muy bueno	3 Bueno	2 Aceptable	1 Deficiente
Más de 10	10	6	< = 5

Fuente: Elaboración propia.

El promedio anual obtenido para este indicador fue de 2,8 monitoreos participativos en el humedal, es decir, una asignación numérica de uno (1) en la escala determinada y, por tanto, una valoración de Deficiente para esta labor en el área protegida (Tabla 49). Este resultado, puede considerarse efecto de la baja difusión e incitación de fechas propuestas/programadas y de hacer parte en tan relevante actividad, respectivamente. Por lo cual, estudiar posibles acciones de mejora para potenciar las observaciones comunitarias y exaltar la diversidad biológica propia del área protegida es una necesidad apremiante.

Tabla 49. Relación de monitoreos participativos en el humedal.

2018	2019	2020	2021	2022	Promedio	Calificación
6	2	1	No registra información	5	2,8	deficiente

Fuente: Elaboración propia basado en datos de SDA (2018), SDA (2019), SDA (2020), SDA (2021) y SDA (2022).

2.3.2.8 Cantidad de participantes en monitoreos participativos en el humedal

En este enunciado se tuvo en cuenta la cantidad de personas que, de forma individual u organizadas en grupo, hicieron parte de monitoreos participativos en el humedal con acompañamiento de colaboradores capacitados, por lo cual su registro de asistencia fue posible y hace viable el cálculo de este indicador, teniendo en cuenta la capacidad de carga establecida anual y explicada precedentemente. A partir de los informes de gestión de los años 2018 al 2022, se generó la escala de calificación establecida para el presente indicador y se muestra en la (Tabla 50).

Tabla 50. Escala de calificación para participantes en monitoreos participativos en el humedal/Año.

4 Muy bueno	3 Bueno	2 Aceptable	1 Deficiente
Su número no supera el 50 % la capacidad de carga establecida.	Su número es menor al 79 % de la capacidad de carga establecida.	Su número esta entre el 80 % y el 99 % de la capacidad de carga establecida.	Supera el 100 % de la capacidad de carga establecida.

Fuente: Elaboración propia.

El promedio anual obtenido para este indicador fue de 39,8 participantes en monitoreos participativos de aves en el humedal, lo cual, constituye una asignación numérica de cuatro (4) en la escala determinada y corresponde a una valoración de Muy bueno para esta acción en el área protegida (Tabla 51). Lo anterior, teniendo en cuenta la capacidad de carga, en relación con la cual y referida a resultados que suman número de personas diarias se mantiene de una manera estable porque no se está generando una afluencia alta de participantes y permite una regulación en el humedal de Tibanica.

Tabla 51. Relación de participantes en monitoreos participativos en el humedal

2018	2019	2020	2021	2022	Promedio	Calificación
79	25	18	No registra información	77	39,8	Muy bueno

Fuente: Elaboración propia basado en datos de SDA (2018), SDA (2019), SDA (2020), SDA (2021) y SDA (2022).

2.3.2.9 Cantidad de proyectos de investigación articulados con la SDA por año para humedales con área menor o igual a 30 ha

En referencia a proyectos de investigación en el humedal de Tibanica, fue posible identificar algunos realizados en articulación con la SDA, tal como lo refiere este indicador. A partir de los informes de gestión de los años 2018 al 2022, se generó la escala de calificación establecida para el presente indicador y se muestra en la Tabla 52.

Tabla 52. Escala de calificación para proyectos de investigación articulados con la SDA por año para humedales con área menor o igual a 30 ha. /Año.

4 Muy bueno	3 Bueno	2 Aceptable	1 Deficiente
Más de 4.	4	Entre 3 y 2	< = 1

Fuente: Elaboración propia.

Los temas centrales de las investigaciones desarrolladas durante los años en mención fueron: Estudio de variables hidrológicas, manejo de humedales, diagnóstico de calidad del agua. El promedio anual obtenido para este indicador fue de 2,4 proyectos de investigación articulados con la SDA, lo cual, constituye una asignación numérica de dos (2) en la escala determinada y, por tanto, una valoración de Aceptable para esta acción en el área protegida (Tabla 53). Se requiere promover y articular investigaciones en materias consideradas priorizadas para el humedal o que subsane vacíos de información existentes y genere información base para la toma de decisiones respecto al manejo del ecosistema, por ejemplo, en respuesta a sus tensionantes y potencialidades, elemento que se desarrollará en el plan de acción.

Tabla 53. Relación de proyectos de investigación articulados con la SDA por año para humedales con área menor o igual a 30 ha.

2018	2019	2020	2021	2022	Promedio	Calificación
6	1	1	No registra información	4	2,4	Aceptable

Fuente: Elaboración propia basado en datos de SDA (2018), SDA (2019), SDA (2020), SDA (2021) y SDA (2022).

2.3.3 Participación y gobernanza

La mesa territorial del humedal de Tibanica se entiende como una Instancia de encuentro y articulación entre la comunidad, organizaciones sociales y entidades responsables para la conservación, recuperación y manejo integral del humedal, estos escenarios se vienen implementando de manera paulatina y diferencial en cada humedal de la ciudad desde el año 2016 basados en los lineamientos de el Plan de Acción de la Política Pública de Humedales del Distrito Capital (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015) en donde se estableció la conformación de Mesas Territoriales como espacios para la participación comunitaria e interinstitucional en cada uno de los humedales del Distrito, con el objetivo de coordinar su gestión integral.

El seguimiento de las mesas territoriales nos permite aproximarnos al estado actual de la participación ciudadana a escala local en términos del seguimiento y aportes a la conservación y recuperación del humedal, tomando como fuente los Informes de gestión periódica del humedal de Tibanica y la información obtenida en las visitas de campo realizadas y en los talleres participativos para la actualización del PMA con comunidades, el CIMB y entidades, se identificaron elementos en relación con las condiciones de gobernanza existentes en el humedal.

Para su evaluación se promedió el número de mesas territoriales desarrolladas y el número de asistentes a las mismas en los cinco años inmediatamente anteriores a la evaluación y se definió la siguiente escala de calificación como podemos ver en la Tabla 54 y Tabla 55.

Tabla 54. Escala de calificación para Número de Mesas territoriales adelantadas por año en el humedal de Tibanica.

4. Muy bueno	3. Bueno	2. Aceptable	1. Deficiente
8 o más.	Entre 6 y 7.	Entre 3 y 5.	<= 2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 55. Escala de calificación para Número de participantes en Mesas territoriales adelantadas por año en el humedal de Tibanica.

4. Muy bueno	3. Bueno	2. Aceptable	1. Deficiente
57 o más	Entre 41 y 56	Entre 17 y 40	<=16

Fuente: Elaboración propia.

A partir de los Informes de gestión periódica del humedal de Tibanica se identificaron los datos de seguimiento al desarrollo de las Mesas Territoriales en el humedal y se construyó la siguiente Tabla 56 y Tabla 57:

Tabla 56. Relación Número de Mesas territoriales adelantadas por año en el humedal de Tibanica.

2018	2019	2020	2021	2022	Promedio	Calificación
4	2	3	5	4	4	Aceptable

Fuente: Elaboración propia basado en datos de SDA (2018), SDA (2019), SDA (2020), SDA (2021) y SDA (2022).

Tabla 57. Relación Número de participantes en Mesas territoriales adelantadas por año en el humedal de Tibanica.

2018	2019	2020	2021	2022	Promedio	Calificación
64	60	0*	0*	182	61	Muy Bueno
*Sin dato						

Fuente: Elaboración propia basado en datos de SDA (2018), SDA (2019), SDA (2020), SDA (2021) y SDA (2022).

Se identifica un número Aceptable de sesiones de trabajo de la mesa territorial del humedal de Tibanica, así mismo, se identifica un número Muy Bueno de asistentes en los últimos años, lo que nos permite inferir que hay una dinámica sostenida de participación y articulación entre las

entidades y las comunidades, especialmente dado el número significativo de asistentes a las mesas territoriales. Sin embargo, no han sido sostenidas en el tiempo los números de sesiones desarrolladas por ello, fluctuación que puede afectar el ejercicio de seguimiento a compromisos y respuestas de las entidades.

Es de destacar que a partir del año 2018 se ha venido estableciendo una articulación interinstitucional con el municipio de Soacha y la CAR, abordado los tensionantes y problemáticas que afectan al humedal desde el barrio La maría, y estableciendo acciones para mitigarlas. La alta participación ciudadana permite identificar una solides en la comunicación entre las entidades y comunidades para el desarrollo de estos escenarios, aspecto positivo, y que puede ser potenciado en la vía de consolidar una periodicidad estable para el desarrollo de las mesas. Así mismo, la caracterización de la población asistente nos permite identificar que es mayoritariamente población habitante de la localidad de Bosa, en especial de vecinos de los barrios del entorno del humedal y organizaciones ambientales vinculadas en la conservación del humedal. Es significativo mencionar como este escenario se ha convertido en un espacio de seguimiento y control a las acciones institucionales frente a las dificultades de seguridad y déficit hídrico del humedal.

2.3.4 Infraestructura y equipamientos

Para determinar la funcionalidad, aprovechamiento y estado actual de la infraestructura y equipamientos presentes en el humedal, se realizaron visitas de campo y registros fotográficos para hacer una evaluación cualitativa de los elementos existentes construidos. Adicionalmente, se solicitó información directamente al personal de administración, sobre la funcionalidad y calidades de los equipamientos e infraestructura existentes. La evaluación de infraestructura y equipamientos se realizó teniendo en cuenta cinco indicadores:

- Desempeño
- Accesibilidad
- Coherencia Ambiental
- Compatibilidad de Uso
- Mantenimiento Adecuado

2.3.4.1 Desempeño

La calificación del desempeño se hace a partir de la evaluación de la funcionalidad y cualidades de la infraestructura y equipamientos que hacen posible su uso eficiente. Estas cualidades se analizan y procesan a través de una escala de valores, considerando características básicas, que permitan calificar su desempeño (Tabla 58).

Tabla 58. Escala de valoración del desempeño de la infraestructura y equipamientos.

Valor	Nivel	Definición
1	Deficiente	No existe y no existe una necesidad de uso en el Sitio
2	Aceptable	No existe, pero existe una necesidad de uso en el Sitio
3	Bueno	El uso es muy frecuente o poco frecuente pero no suple perfectamente las necesidades de uso en el Sitio y se encuentra en regular o mal estado
4	Muy bueno	El uso es muy frecuente, suple perfectamente la necesidad de uso en el Sitio y se encuentra en buen estado.

Fuente: Elaboración propia.

Con base en la escala de valores definida en la Tabla 58, se estableció el desempeño de los equipamientos existentes en el humedal, generando los resultados presentados en la Figura 22.

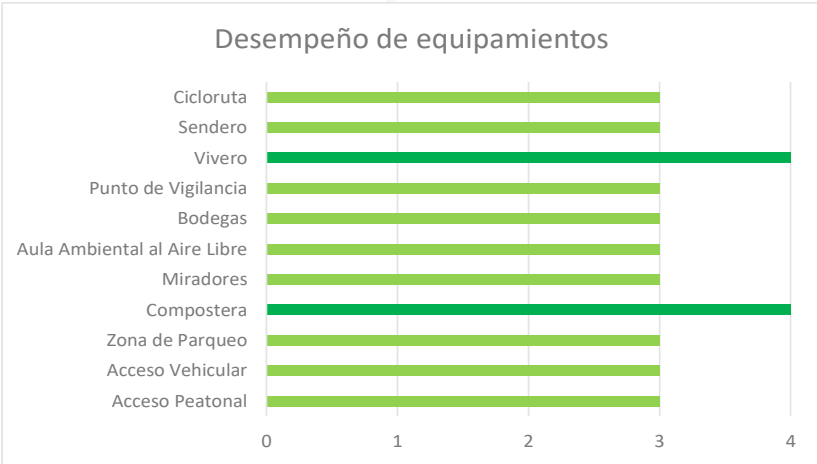


Figura 22. Valoración del desempeño de los equipamientos existentes.

Fuente: Elaboración propia.

Realizando la valoración del desempeño y su promedio se encontró que el 82% está en la escala bueno y el 18 % en escala muy bueno.

En el humedal se observa que existen equipamientos, pero la mayoría de estos son edificaciones que anteriormente funcionaban como viviendas que estaban ocupando el área protegida y que, al ser retirados sus habitantes, se tomaron estas estructuras para reutilizadas como administración, bodegas y punto de vigilancia, al igual que la zona de parqueo es un área que tiene endurecimiento y se está aprovechando para el ingreso vehicular.

El mirador, sendero y el espacio que es como el aula al aire libre necesitan ser intervenidos para ser utilizados de manera constante y adecuada para que sirvan al uso sostenible. Se cuenta con un vivero y una compostera, que, si bien no están deteriorados, requieren mantenimiento para continuar con su funcionalidad.

Con base en la escala de valores definida, se estableció el desempeño de los elementos de infraestructura existentes en el humedal, generando los resultados presentados en la Figura 23.

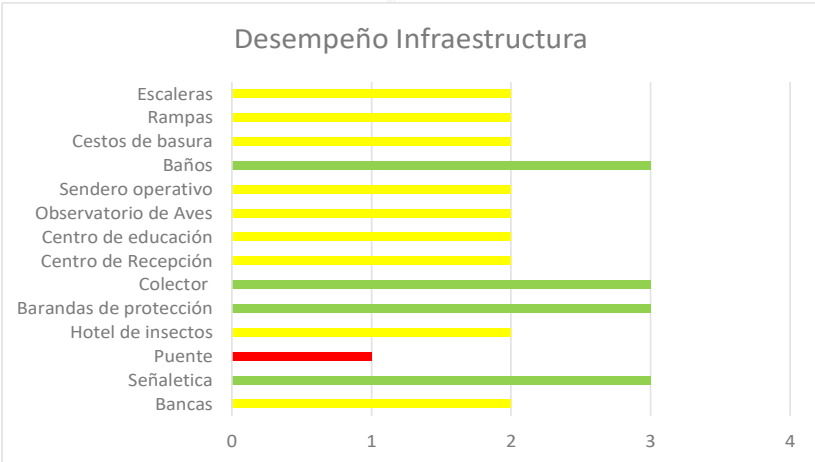


Figura 23. Valoración del desempeño de la infraestructura existente.

Fuente: Elaboración propia.

Realizando la valoración del estado y su promedio se encontró que el 63% está en la escala bueno, el 29 % en escala aceptable y el 7% en escala deficiente. Se presentan deficiencias, en cuanto a número y estado, de elementos de mobiliario exterior, senderos y señalética. El cerramiento existente solo se encuentra en el 50% del humedal, hacia los límites con el municipio de Soacha no se tiene cerramiento definitivo.

A partir de la medición del indicador de desempeño de la infraestructura y los equipamientos, se identifica que el uso es frecuente pero no suple perfectamente las necesidades de uso en el sitio y se encuentra en regular o mal estado, por lo tanto, en la escala de calificación de desempeño se ubican en bueno.

2.3.4.2 Accesibilidad

El criterio de evaluación de la “Accesibilidad” hace referencia a las condiciones físicas particulares del elemento que permitan su uso o acceso por personas que presenten alguna condición de discapacidad. Para la evaluación de la “Accesibilidad”, referente a la infraestructura y equipamientos existentes en el humedal, se tuvieron en cuenta datos recolectados directamente,

en visitas al sitio; adicionalmente, la información obtenida de encuestas y entrevistas al personal administrativo (Tabla 59).

Tabla 59. Escala de valoración de la accesibilidad de la infraestructura y equipamientos.

Valor	Nivel	Definición
1	Deficiente	No permite el uso o accesibilidad de personas en condición de discapacidad.
2	Aceptable	Las personas en condición de discapacidad pueden usarlo o acceder, pero con ayuda
3	Bueno	Las personas en condición de discapacidad pueden usarlo o acceder, pero requiere esfuerzo
4	Muy bueno	Permite el uso o accesibilidad de personas en condición de discapacidad, fácilmente

Fuente: Elaboración propia.

Con base en la escala de valores definida, se estableció la valoración de “Accesibilidad” de los equipamientos existentes en el humedal, generando los resultados presentados en la Figura 24.

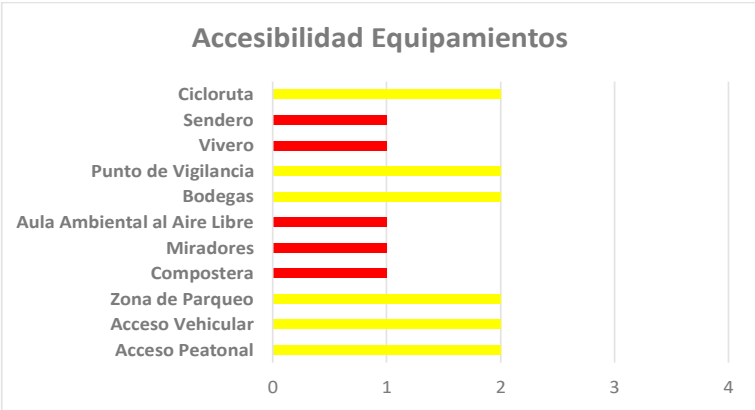


Figura 24. Valoración de la accesibilidad de los equipamientos existentes.

Fuente: Elaboración propia.

Realizando la valoración de accesibilidad y su promedio se encontró que el 45% está en la escala deficiente y el 55 % en escala aceptable.

El humedal no cuenta con equipamientos que estén acondicionados para el uso por parte de personas en condición de discapacidad. La zona de accesos, parqueo, bodegas, punto de vigilancia y ciclorruta se puede acceder con ayuda por lo que son zonas que se encuentran endurecidas. Los senderos asociados a los recorridos interpretativos (visitantes) no presentan en su mayor parte, condiciones adecuadas para la circulación de personas en condición de discapacidad, ya que hay que condiciones irregulares de la superficie del terreno que dificultan su recorrido para este sector de la población, quienes requerirían asistencia.

Con base en la escala de valores definida en la Tabla 59 se estableció la valoración de "Accesibilidad" de los elementos de infraestructura existentes en el humedal, generando los resultados presentados en la Figura 25.

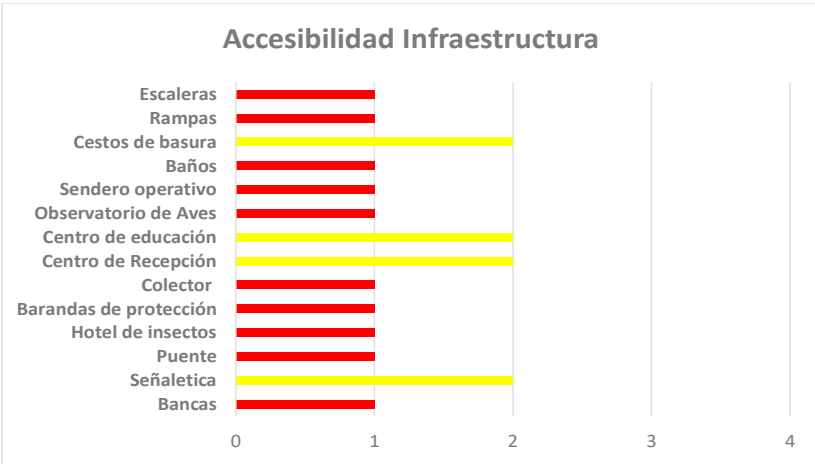


Figura 25. Valoración de la accesibilidad de la infraestructura existente.

Fuente: Elaboración propia.

Realizando la valoración de accesibilidad y su promedio se encontró que el 71% está en la escala deficiente y el 29 % en escala aceptable.

Las barandas de protección, los puentes y el cerramiento no están acondicionados para el uso por parte de personas en condición de discapacidad y su protección. Algunos elementos de señalética existentes en el humedal brindan opciones para su interpretación por parte de

personas con discapacidades visuales o cognitivas. Las bancas están en condiciones irregulares que para ser utilizadas por personas en condición de discapacidad requerirían asistencia.

A partir de la medición del indicador de accesibilidad de la infraestructura y los equipamientos, se identifica que no permiten el uso o accesibilidad de personas en condición de discapacidad, por lo tanto, en la escala de calificación de desempeño se ubican en deficiente.

2.3.4.3 Coherencia ambiental

El criterio de evaluación de la "Coherencia ambiental" hace referencia a las características físicas y de funcionamiento de la infraestructura y equipamientos existentes, que están en concordancia con los aspectos de conservación y respeto de la naturaleza y condiciones ecológicas y ambientales del sitio. Para la evaluación de la "Accesibilidad", referente a la infraestructura y equipamientos existentes en el humedal, se tuvieron en cuenta datos recolectados directamente, en visitas al sitio; adicionalmente, información obtenida de encuestas y entrevistas al personal administrativo (Tabla 60).

Tabla 60. Escala de valoración de la coherencia ambiental de la infraestructura y equipamientos.

Valor	Nivel	Definición
1	Deficiente	Ausencia de estrategias de gestión ambiental
2	Aceptable	Presencia de algunas estrategias de gestión ambiental
4	Muy bueno	Presencia de cualquier tipo de estrategias de gestión ambiental

Fuente: Elaboración propia.

Con base en la escala de valores definida, se estableció la valoración de "Coherencia ambiental" de los equipamientos existentes en el humedal, generando los resultados presentados en la Figura 26.

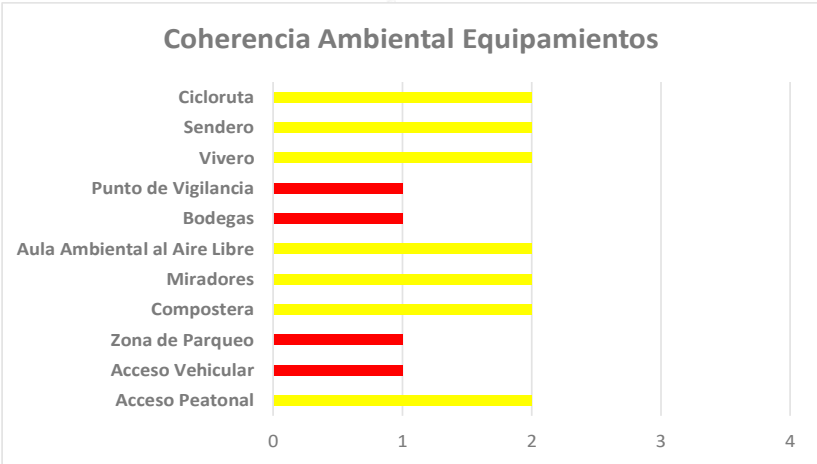


Figura 26. Valoración de la coherencia ambiental de los equipamientos existente.

Fuente: Elaboración propia.

Realizando la valoración de coherencia y su promedio se encontró que el 36% está en la escala deficiente y el 64% en escala aceptable. El vivero, aula ambiental al aire libre, el mirador, la compostera, vivero y la ciclorruta presentan alguna actividad orientada a generar conciencia hacia el ecosistema en concordancia con el propósito ecológico del sitio.

Con base en la escala de valores definida en la Tabla 60, se estableció la valoración de "Coherencia ambiental" de los elementos de infraestructura existentes en el humedal, generando los resultados presentados en la Figura 27.

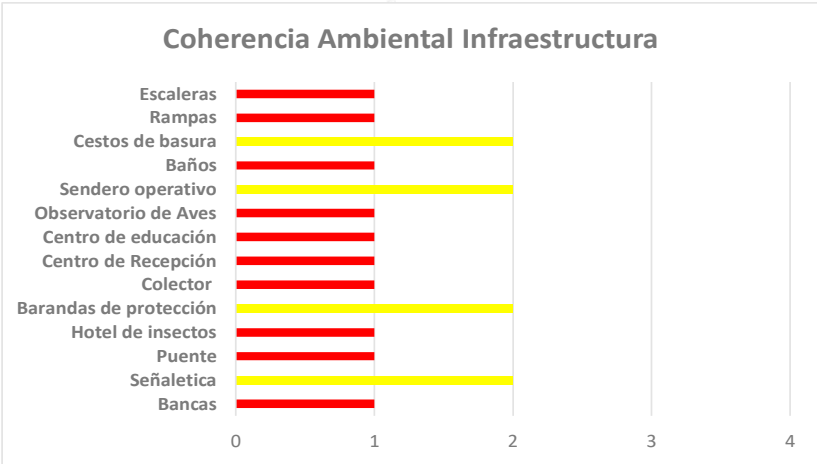


Figura 27. Valoración de la coherencia ambiental de la infraestructura existentes.

Fuente: Elaboración propia.

Realizando la valoración de coherencia y su promedio se encontró que el 64% está en la escala deficiente y el 36% en escala aceptable. La señalética y las barandas de protección está construido con materiales naturales como madera y contar con un punto de basuras, genera una valoración en el criterio de coherencia ambiental. A partir de la medición del indicador de coherencia ambiental de la infraestructura y los equipamientos, se identifica que hay ausencia de estrategias de gestión ambiental, por lo tanto, en la escala de calificación de desempeño se ubican en aceptable.

2.3.4.4 Compatibilidad con el régimen de usos

El criterio de evaluación de la "Compatibilidad de usos" analiza las funciones o servicios prestados por la infraestructura y equipamientos existentes, en relación con el régimen de usos establecido en la zonificación del humedal y en el POT del Distrito Capital (Decreto Distrital 555 de 2021) (Tabla 61).

Tabla 61. Escala de valoración de la compatibilidad de usos de la infraestructura y equipamientos.

Valor	Nivel	Definición
1	Deficiente	Presencia de elementos construidos no compatibles, su uso es frecuente
2	Aceptable	Presencia de elementos construidos no compatibles, su uso es poco frecuente
4	Muy bueno	La totalidad de los elementos construidos existentes son compatibles con el uso público del humedal

Fuente: Elaboración propia.

Con base en la escala de valores definida, se estableció la valoración de "Compatibilidad de usos" de los equipamientos existentes en el humedal, generando los resultados presentados en la Figura 28.

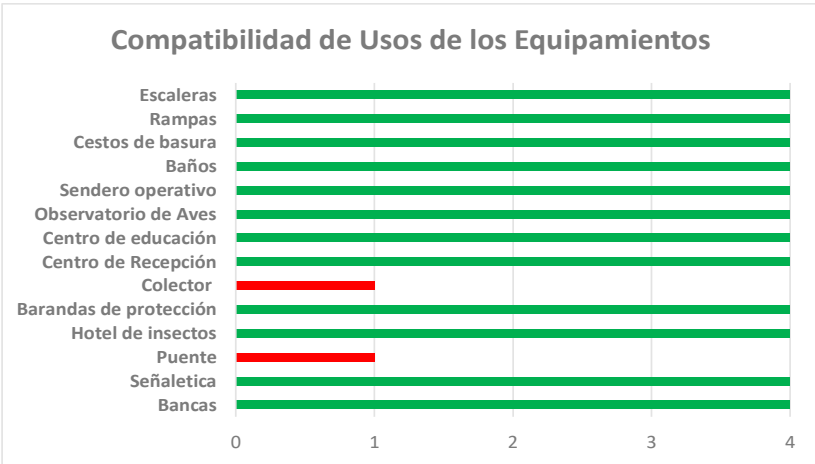


Figura 28. Valoración de la compatibilidad de usos de los equipamientos existentes.

Fuente: Elaboración propia.

Realizando la valoración de compatibilidad de usos de los equipamientos y su promedio se encontró que el 18% está en la escala deficiente, el 27% en escala aceptable y el 55% en escala muy buena.

La mayoría de los equipamientos existentes están en concordancia con el régimen de usos establecido para el humedal. La ciclorruta es un elemento no compatible con el uso, pero se construyó para dar continuidad al sistema. El acceso vehicular y la zona de parqueo son utilizados para temas de mantenimiento, pero se encuentran construidas en materiales no acordes y que se convierten en zonas endurecidas en el área protegida.

Con base en la escala de valores definida en la Tabla 61 se estableció la valoración de "Compatibilidad de usos" de los elementos de infraestructura existentes en el humedal, generando los resultados presentados en la Figura 29.

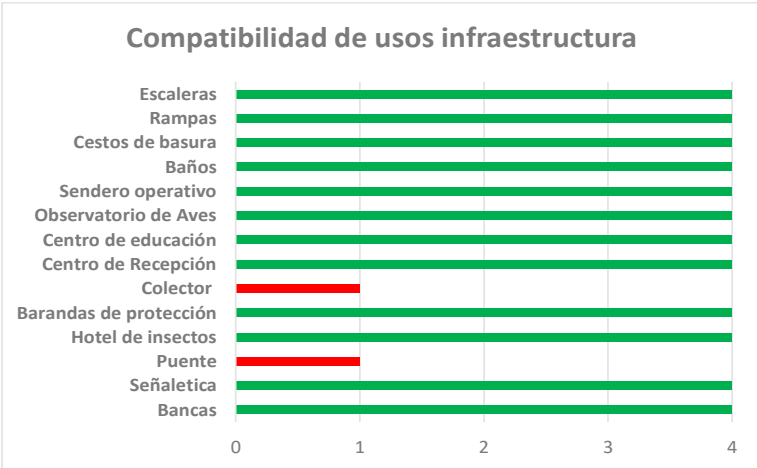


Figura 29. Valoración de la compatibilidad de usos de la infraestructura existente.

Fuente: Elaboración propia.

Realizando la valoración de compatibilidad de usos de los elementos de infraestructura y su promedio se encontró que el 14% está en la escala deficiente y el 86% en escala muy buena. La mayoría de los elementos de infraestructura existentes están en concordancia con el régimen de usos establecido para el humedal. El colector es no compatible con el uso, se encuentra construido en materiales no acordes en el área protegida.

A partir de la medición del indicador de compatibilidad de usos de la infraestructura y los equipamientos, se identifica que la mayoría de los elementos están en concordancia al régimen de usos establecido en el Decreto Distrital 555 de 2021. Por lo tanto, en la escala de calificación de desempeño se ubican en muy bueno.

2.3.4.5 Mantenimiento adecuado

Este criterio hace referencia a la medición de cantidad y calidad de mantenimiento que se realiza a la infraestructura y equipamiento del humedal para su conservación, funcionalidad y garantizar su operatividad. Para su cálculo se implementa una descripción cualitativa, donde se tuvieron en cuenta datos recolectados directamente en visitas al sitio; adicionalmente, la información obtenida de encuestas al personal administrativo (Tabla 62).

Tabla 62. Escala de valoración del mantenimiento adecuado de la infraestructura y equipamientos.

Valor	Nivel	Definición
1	Deficiente	Se realiza poco o ningún mantenimiento del equipamiento y la infraestructura
2	Aceptable	Se realiza un mantenimiento ad hoc del equipamiento y la infraestructura
3	Bueno	Se realiza un mantenimiento básico del equipamiento y la infraestructura
4	Muy bueno	El mantenimiento del equipamiento y la infraestructura es bueno

Fuente: Elaboración propia.

Con base en la escala de valores definida, se estableció la valoración de “mantenimiento adecuado” de la infraestructura y equipamientos existentes en el humedal, generando los resultados presentados en la Figura 30.

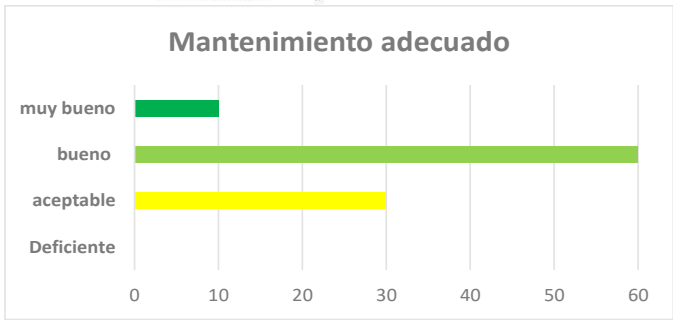


Figura 30. Valoración de mantenimiento adecuado.

Fuente: Elaboración propia.

Realizada la valoración de mantenimiento adecuado de los elementos de infraestructura y equipamientos se encontró que el 10,7% en escala aceptable, 60% está en la escala bueno, y el 30,3% en escala muy buena. Por lo tanto, en la escala de calificación se ubica en bueno.

2.3.5 Uso sostenible

La evaluación de uso sostenible se realizó teniendo en cuenta tres indicadores:

- Porcentaje de cerramiento provisional instalado
- Porcentaje de cerramiento definitivo instalado
- Presencia de infraestructura no compatible con el humedal según POT vigente.

2.3.5.1 Porcentaje de cerramiento provisional instalado

Para el cálculo de indicador se toma los metros lineales de cerramiento provisional instalado dividido en los metros lineales totales de perímetro sin cerramiento definitivo multiplicado por 100. Según el resultado obtenido, se determina en que escala de valor se encuentra de acuerdo con la Tabla 63.

Tabla 63. Escala de valoración porcentaje de cerramiento provisional instalado.

Valor	Nivel	Definición
1	Deficiente	Se ha instalado cerramiento provisional en al menos el 90% de perímetro sin cerramiento definitivo.
2	Aceptable	Se ha instalado cerramiento provisional en al menos el 75% de perímetro sin cerramiento definitivo
3	Bueno	Se ha instalado cerramiento provisional en al menos el 50% de perímetro sin cerramiento definitivo
4	Muy bueno	Se ha instalado cerramiento provisional en menos del 50% de perímetro sin cerramiento definitivo

Fuente: Elaboración propia.

El cálculo del indicador dio como resultado que se ha instalado cerramiento provisional en al menos el 50% de perímetro sin cerramiento definitivo. Por lo tanto, en la escala de calificación se ubica en bueno.

2.3.5.2 Porcentaje de cerramiento definitivo instalado

Para el cálculo de indicador se toma de los metros lineales de malla eslabonada construida dividida en el total de metros lineales perimetrales por 100. Según el resultado obtenido, se determina en que escala de valor se encuentra de acuerdo con la Tabla 64.

Tabla 64. Escala de valoración Porcentaje de cerramiento definitivo instalado.

Valor	Nivel	Definición
1	Deficiente	Se ha instalado cerramiento definitivo en menos del 50% del perímetro legal del humedal.
2	Aceptable	Se ha instalado cerramiento definitivo en al menos un 50% del perímetro legal del humedal.
3	Bueno	Se ha instalado cerramiento definitivo en al menos un 75% del perímetro legal del humedal.
4	Muy bueno	Se ha instalado cerramiento definitivo en al menos un 90% del perímetro legal del humedal.

Fuente: Elaboración propia.

El cálculo del indicador dio como resultado que se ha instalado cerramiento definitivo en al menos un 50% del perímetro legal del humedal. Por lo tanto, en la escala de calificación se ubica en aceptable.

2.3.5.3 Presencia de infraestructura no compatible con el humedal según POT vigente.

Para el cálculo de indicador se toma el área de infraestructura no compatible dividida en el área total del humedal por 100. Según el resultado obtenido, se determina en que escala de valor se encuentra de acuerdo con la Tabla 65.

Tabla 65. Escala de valoración Presencia de infraestructura no compatible con el humedal según POT vigente.

Valor	Nivel	Definición
1	Deficiente	> 25% del área del humedal tiene infraestructura no compatible según el POT vigente.
2	Aceptable	<= 25% del área del humedal tiene infraestructura no compatible según el POT vigente.
3	Bueno	<= 10% del área del humedal tiene infraestructura no compatible según el POT vigente.
4	Muy bueno	No existe infraestructura incompatible con el humedal según el POT vigente.

Fuente: Elaboración propia.

El cálculo del indicador dio como resultado que menos del 25% del área del humedal tiene infraestructura no compatible según el POT vigente. Por lo tanto, en la escala de calificación se ubica en aceptable.

2.4 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Los servicios ecosistémicos hacen referencia a aquellos beneficios que son adquiridos por medio de los ecosistemas y contribuyen al bienestar humano de manera directa o indirecta (De Groot et al., 2002). Por lo tanto, es necesario mantener la estructura y el equilibrio de la biodiversidad (Millennium Ecosystem Assessment [MEA], 2005). Todos los humedales hacen parte de áreas con cuerpos de agua y/o coberturas vegetales que cumplen funciones de hábitat y prestan servicios ecosistémicos de provisión, de refugio y de alimento para fauna, de regulación hidroclimática, filtración, control de la evapotranspiración, control de arrastre de sedimentos, protección de suelos y márgenes de la ronda hídrica del humedal, además de servicios culturales como áreas para la investigación, e interpretación ambiental (Decreto Distrital 555 del 2021).

Los servicios ecosistémicos más significativos que provee el humedal de Tibanica son el control de erosión (regulación), abastecimiento de agua (aprovisionamiento) y provisión de hábitat para diferentes especies (regulación o soporte, según el sistema de clasificación) (Pontificia Universidad Javeriana, 2019). Las construcciones urbanas que se han realizado en Bogotá y Soacha alrededor del humedal, han ido aumentando drásticamente, creando ciudadelas de edificios que se encuentran construidos en terrenos inundables del humedal de Tibanica (García, 2020).

2.4.1 Servicios de provisión

Para los humedales de la ciudad aplica lo definido en la Resolución 3964 de 2019 de la SDA (2009a), que establece como objetivo de calidad del agua su uso para la preservación de flora y fauna; siendo esta normativa, más exigente que la precedente Resolución 5731 de 2008 SDA (2009b), que admitía una calidad para uso estético, tal como se describe en el artículo 44 del Decreto 1594 de 1984 (ausencia de material flotante y de espumas, de grasas y aceites que formen película visible y de sustancias que produzcan olor). No obstante, estos niveles actuales exigidos no permiten un uso del agua para consumo humano. El aprovisionamiento del agua es el servicio ecosistémico más importante de los humedales del país, seguido por la regulación hídrica y el hábitat de especies, servicios clave para la mitigación y adaptación al cambio climático. En cuanto al provisionamiento de agua, es importante aclarar que no es un uso permitido para los humedales de la ciudad, pero se considera que el humedal de Tibanica ofrece

otros de los principales servicios que caracterizan a estos ecosistemas, brindando por lo tanto importantes beneficios a la sociedad (Ricaurte, 2017).

En cuanto al suministro de alimentos, en el humedal se encuentran reportadas las especies de *Cucurbita pepo* (Calabaza), *Passiflora tripartita* (Curuba), *Physalis peruviana* (Uchuva), *Rubus glaucus* (Mora de Castilla), que podrían tener una contribución positiva para la comunidad visitante; sin embargo, la extracción de material vegetal en áreas protegidas no es permitida, por constituir parte de la oferta de alimento para la fauna silvestre y fuente de semillas para los procesos de regeneración natural.

Un estudio realizado por la FCIC (Fundación Conservación Internacional Colombiana) y EAAB (1999), se identificaron 8 especies de plantas terrestres de uso medicinal o farmacéutico como el *Sambucus peruviana* (Sauco), *Solanum marginatum* (Lulo de perro), *Solanum oblonguifolium* (Tomatillo), *Andesanthus lepidotus* (Sietecueros), *Tecoma stans* (Chicalá, fresnillo), *Ulex europaeus* (Retamo espinoso), *Cytharexylum subflavescens* (Cajeto) y Lythraceae (Guayacán de Manizales). Actualmente, se han encontrado las siguientes especies *Oxalis corniculata* (Acedera**),** *Sambucus nigra* (Sauco), *Trifolium pratense* (Carretón), *Verbena litoralis* (Verbena) y *Solanum americanum* (Yerbamora, Hierbamora). Las especies de uso medicinal o farmacéutico podrían también tener un aprovechamiento por parte de la comunidad, aunque les aplicarían las mismas restricciones que a las especies alimenticias (Britto & Bello, 2014).

Es de aclarar que la extracción de especímenes silvestres de diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial sí puede adelantarse solicitando los permisos exigidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en sus decretos 1376 de 2013 (recolección de especímenes de especies silvestres con fines de investigación científica no comercial) y 3016 de 2013 (recolección de especímenes de especies silvestres con fines de elaboración de estudios ambientales).

Otros servicios como el suministro de fibras, material combustible, recursos ornamentales o extracción de arcillas, minerales o arenas tampoco son permitidos en áreas protegidas de la ciudad y no presentan reportes de uso por parte de la comunidad.

El material vegetal residual como la poda del Pasto kikuyo, producto de las labores de mantenimiento de podas de formación o corte de árboles o arbustos en riesgo de caída o caídos, sí es aprovechado al interior de la reserva para su reutilización como material de construcción de estructuras de madera como miradores, escaleras y barandas, instalados en las zonas de acceso a visitantes.

La comunidad reconoce que el humedal aún tiene problemas de cobertura vegetal, lo que reduce la biodiversidad que se puede encontrar en el área protegida, así mismo, se han reducido las especies nativas, adicionalmente en el sector de Soacha no hay presencia de especies comestibles. Por último, la falta de un sendero seguro no permite la observación de especies.

Adicionalmente, en el humedal se hace uso del servicio de tratamiento de residuos vegetales mediante el mantenimiento de composteras que permiten una degradación más rápida del material vegetal residual de labores de mantenimiento. Con respecto a los Residuos Sólidos Ordinarios (RSO), Residuos de Construcción y Demolición (RCD) y llantas, que generan en los humedales un desequilibrio paisajístico y ecológico, se realiza de forma frecuente el manejo, retiro y disposición de este tipo de residuos, en el marco de los contratos de mantenimiento suscritos con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB-ESP y Aguas de Bogotá.

La fauna silvestre no ofrece servicios de provisión en el humedal ya que está prohibida su caza o extracción para tal fin. Adicionalmente, el humedal ya no cuenta con presencia de ganado vacuno ni otros animales de producción.

2.4.2 Servicios de regulación

Estos servicios son “aquellos bienes producidos por la regulación de los ecosistemas, entre ellos puedes encontrar la regulación de la calidad del aire o la fertilidad de los suelos” (WWF, s,f). Así mismo, hacen referencia a los beneficios obtenidos de manera indirecta del funcionamiento de los ecosistemas e incluyen la regulación hídrica, la purificación del agua, el control de la erosión del suelo y el control climático, entre otros (Betancur-Vargas, y otros, 2017).

Los humedales permiten la conectividad entre elementos muy importantes a nivel regional como la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá y el área de Manejo Especial del Río

Bogotá proveen de refugio y hábitat a especies de aves, mamíferos, herpetos, entre otros (RAMSAR, 2019).

La fauna del humedal presta importantes servicios de regulación, principalmente la **polinización, dispersión de semillas y control de poblaciones**.

- La **polinización** es un proceso esencial para la propagación de las angiospermas y generación de oferta alimentaria en forma de frutos y semillas. En el humedal de Tibanica participan especialmente insectos de los órdenes Lepidoptera (polillas y mariposas), Hymenoptera (abejas, avispas y hormigas), Diptera (moscas y mosquitos) y Coleoptera (escarabajos), colibríes (familia Trochilidae) y posiblemente murciélagos (orden Chiroptera). Es de resaltar una iniciativa comunitaria que consistió en la instalación de un jardín de plantas con flores para atraer polinizadores.
- La **dispersión de semillas** es fundamental en la recuperación natural de los ecosistemas y es llevada a cabo por numerosas especies de aves frugívoras y granívoras, así como el Curí (*Cavia aperea*). En el humedal de Tibanica se han instalado recientemente unas perchas para aves dispersoras de semillas, como una estrategia de restauración pasiva del ecosistema.
- El **control de poblaciones** evita la proliferación excesiva de otros organismos, algunos incluso considerados plaga o vectores de enfermedades humanas. El control biológico hacia mosquitos y otros insectos es llevado a cabo por parte de especies como la Rana sabanera (*Dendropsophus molitor*), la Culebra sabanera (*Atractus crassicaudatus*), varias especies de aves insectívoras e incluso artrópodos predadores como arañas (orden Araneae) y escarabajos. Por otra parte, las especies carnívoras como las aves rapaces contribuyen al control principalmente de Ratas (*Rattus spp.*) y Ratones (*Mus musculus*).

Las comunidades aledañas identifican otros servicios como la **regulación del clima local** y la **regulación hídrica**

- El servicio de **regulación del clima local** se percibe en general como deficiente y aceptable, puesto que consideran que se debería contar con mayor cobertura vegetal de especies arbóreas, y recuperar las zonas de suelo erosionadas, sin embargo, reconocen este espacio como una zona verde de la localidad.
- Frente a la **regulación hídrica**, la comunidad reconoce este espacio como positivo para la prevención de inundaciones, sin embargo, se observa una baja calidad del agua que le

ingresa, que, aunque se depura por las plantas acuáticas este proceso no es suficiente; también se observa la falta de conectividad con la quebrada Tibanica por lo que no aporta de manera correcta a la regulación hídrica.

Otra afectación en los servicios de regulación hace referencia a la canalización de quebradas y la contaminación, el humedal ha perdido gran parte de la conectividad ecológica con las fuentes hídricas que lo alimentaban, pues es dependiente únicamente de canales pluviales cuyo aporte no es adecuado para el sostenimiento del ecosistema, Esta situación podría estar relacionada con la eventual disminución del cuerpo de agua del humedal (SDA y CAR, 2023).

Por otra parte, la falta de cobertura arbórea limita la observación de especies polinizadoras y el desarrollo de especies frutales, de igual manera por la zona de ubicación se encuentran que hay un alto desarrollo urbanístico, no se observan especies arbóreas que permitan amortiguar el ruido o proteger el humedal de zonas de expendio, basuras, habitante de calle y otras que afectan directamente al ecosistema.

2.4.3 Servicios de soporte

Uno de los principales servicios que presta un humedal consiste en la **capacidad de soportar y mantener comunidades de organismos**, cuya composición, diversidad y organización funcional de las especies, son comparables con los hábitats naturales, como los expresan Parris y Kates (2003) en su concepción de la “integridad ecológica”.

En este sentido, es posible evaluar el estado de este servicio de soporte mediante el cálculo de la integridad ecológica, la cual se determina mediante la aplicación de índices multimétricos, que se ajustan a las particularidades de cada ecosistema y región, con el fin de determinar si los componentes, la estructura, las funciones y los procesos ecológicos ocurren dentro de los rangos de variación natural, que como exponen Garzón y Hernández (2018), permite identificar que el ecosistema tenga la capacidad de resistir y de recuperarse ante las perturbaciones, ya sean de carácter natural o antrópico.

Basados en los trabajos de Pinilla et al. (2014) y de Garzón y Hernández (2018) se plantea la estimación de un índice de integridad del hábitat (IIH), como una medida que considera la

disponibilidad de hábitat acuático, el tipo de cobertura y las condiciones fisicoquímicas para establecer las características del ambiente físico donde se desarrollan las comunidades y su estado ecológico. En la Tabla 66 se explican las variables utilizadas y en la Tabla 67 se proponen sus respectivos puntajes de acuerdo con la variación esperada de las métricas seleccionadas.

Tabla 66. Métricas seleccionadas para la construcción del índice de integridad del hábitat (IIH).

Métrica	Tipo	Descripción
Área perdida	Disponibilidad de hábitat	Corresponde a la evaluación multitemporal de la variación del vaso de agua. Un valor alto en esta métrica corresponde a pérdida de disponibilidad de hábitat.
Tipos de sustratos	Disponibilidad de hábitat	Para cuantificar la diversidad de hábitats se estima el porcentaje de cobertura de los sustratos: macrófitas, áreas endurecidas, suelos arcilla – limo, arenas, hojarasca, raíces y restos de madera, a partir del mapa de coberturas.
Precipitación media anual	Disponibilidad de hábitat	Considera el efecto de las variaciones intra anuales de las lluvias en el área de espejo de agua, analizando la precipitación anual que permite identificar principalmente el efecto de años secos como es el caso de los años en que se presente fenómeno de El Niño. De acuerdo con la caracterización del humedal de Tibanica, las precipitaciones en el periodo comprendido entre 2002 y 2016 varían aproximadamente entre 379,8 y 1071,2 mm/año.
Relación área / volumen	Disponibilidad de hábitat	Una mayor profundidad del vaso de agua favorecerá un mejor desarrollo de los distintos grupos de organismos.
Variación del nivel del agua	Disponibilidad de hábitat	La disminución del nivel de agua bien sea por pérdida del área del vaso de agua o por la alta sedimentación de sólidos, genera disminución de la disponibilidad de hábitat.
Conductividad eléctrica	Calidad de hábitat	Refleja la presencia de cationes de sodio, potasio, calcio, magnesio y aniones de carbonatos, bicarbonatos, sulfatos y cloruros, principalmente aportadas por vertimientos residuales de origen doméstico. Un incremento en la conductividad del agua puede tener efectos graves sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas llegando incluso a una fuerte reducción de la biodiversidad (Tambo, 2015).

Tabla 66. Métricas seleccionadas para la construcción del índice de integridad del hábitat (IIH).

Métrica	Tipo	Descripción
Oxígeno disuelto	Calidad de hábitat	Valores altos de oxígeno disuelto muestran un ambiente físico más apropiado para el buen desarrollo de la biota.
pH	Calidad de hábitat	La variación del pH tiene efectos sinérgicos con otras sustancias. Un intervalo de pH de 6 a 9 brinda protección a la vida acuática de agua dulce y los invertebrados del fondo. Los valores por debajo de 5 están fuertemente relacionados con vertimientos de aguas residuales (SDA, 2019).
Relación de nutrientes	Calidad de hábitat	Nitrógeno Total / Fósforo Total. Una relación ideal de estos dos nutrientes para la biota fluctúa entre 14:1 y 20:1. Relaciones por debajo de 7:1 y por encima de 20:1 desfavorecen un buen desarrollo del organismo (Pinilla et al.,2014)

Fuente: Elaboración propia basados en los trabajos de Pinilla et al. (2014) y de Garzón y Hernández (2018).

Tabla 67. Puntajes de las variables consideradas para la estimación del índice de integridad del hábitat IIH.

Sigla	Métrica	Unidad	Puntaje		
			Deterioro alto (0)	Deterior medio (0,5)	Deterioro bajo (1)
Ap	Área perdida	%	>40	6-40	≤5
CI	Coberturas impermeables (mega bloques, cantos, placas, cascajo, áreas endurecidas)	%	>30	11-30	≤10
MB	Suelo desnudo de material blando (arcillo limoso, arenoso – franco, franco – arcilloso – limoso, arcilloso)	%	>30	11-30	≤10
MO	Materia orgánica (turba en alto grado de descomposición, turba en bajo grado de descomposición, hojarasca)	%	>40	11-40	≤10

Tabla 67. Puntajes de las variables consideradas para la estimación del índice de integridad del hábitat IIH.

Sigla	Métrica	Unidad	Puntaje		
			Deterioro alto (0)	Deterior medio (0,5)	Deterioro bajo (1)
MA	Cobertura del espejo de agua por macrófitas acuáticas	%	>70	11-70	≤10
Pma	Precipitación media anual	mm	<241,5	241,5-1446,3	>1446,3
A/V	Relación área / volumen	m^{-1}	<0.3	0.3-0.5	>0.5
NV	Variación en el nivel del agua	cm	>10.0	5.0-10.0	<5.0
CE	Conductividad eléctrica*	$\mu s/cm$	>200	50-200	<50
SO	Oxígeno disuelto**	Mg O2 L^{-1}	<5	5.2-7.9	≥8.0
pH	pH***	Unidades	<5.5 o >10.5	5.5-6.0 ó 9.0-10.5	6.0-9.0
N/P	Relación Nitrógeno / fósforo	mg L^{-1}	<3 o >30	3-6 ó 14-30	6-14

* Límites según rangos de mineralización de acuerdo con la conductividad propuestos por Nisbet y Verneaux (1970)

** Límites propuestos por Garzón y Hernández (2018)

*** Límites según efectos de los niveles de pH en la vida acuática propuestos por LaMotte Company (1992)

Fuente: Elaboración propia basados en los trabajos de Pinilla et al. (2014) y de Garzón y Hernández (2018).

Pinilla et al. (2014) proponen que los valores de las variables oscilan entre 0 y 1 como se señala en la Tabla 68 (0 para valores que corresponden a sitios en donde la variable muestra condiciones de hábitat poco apropiadas para la biota y 1 para valores en donde la variable muestra sitios de buenas características ambientales). El IIH se estima como la suma de los puntajes de cada variable, dividida por el número de variables:

$$IIH = \frac{\left(Ap + CI + MB + MO + MA + Pma + A/V + NV + CE + SO + pH + \frac{N}{P}\right)}{12}$$

El índice se califica como se muestra en la siguiente Tabla 4:

Tabla 68. Puntajes del IIH.

Puntaje	Interpretación	Condición de estado ecológico
0-0.2	Pobre integridad del hábitat	Hábitat inapropiado para el desarrollo de la biota o que genera comunidades de baja diversidad y reducida abundancia
0.21-0.5	Baja integridad del hábitat	Hábitat poco apropiado para comunidades
0.51-0.8	Moderada integridad del hábitat	Se aseguran condiciones aceptables para las comunidades
0.81-1	Alta integridad del hábitat	Hábitat con muy buenas condiciones para las comunidades, que estimula el establecimiento de comunidades diversas y bien presentadas.

Fuente: Pinilla et al. (2014).

2.4.3.1 Área perdida

Basados en las coberturas identificadas en el año 2014 (SDA - FULECOL, 2016), y las estimadas para la actualización del PMA, se identificó como vaso de humedal las coberturas asociadas a cuerpo de agua y vegetación acuática, teniendo para el año 2014 un total de 18,9 ha y 16 ha para el año 2022 (Figura 31), evidenciando una disminución del área del vaso del humedal de -15,34%, respecto al monitoreado en 2014.

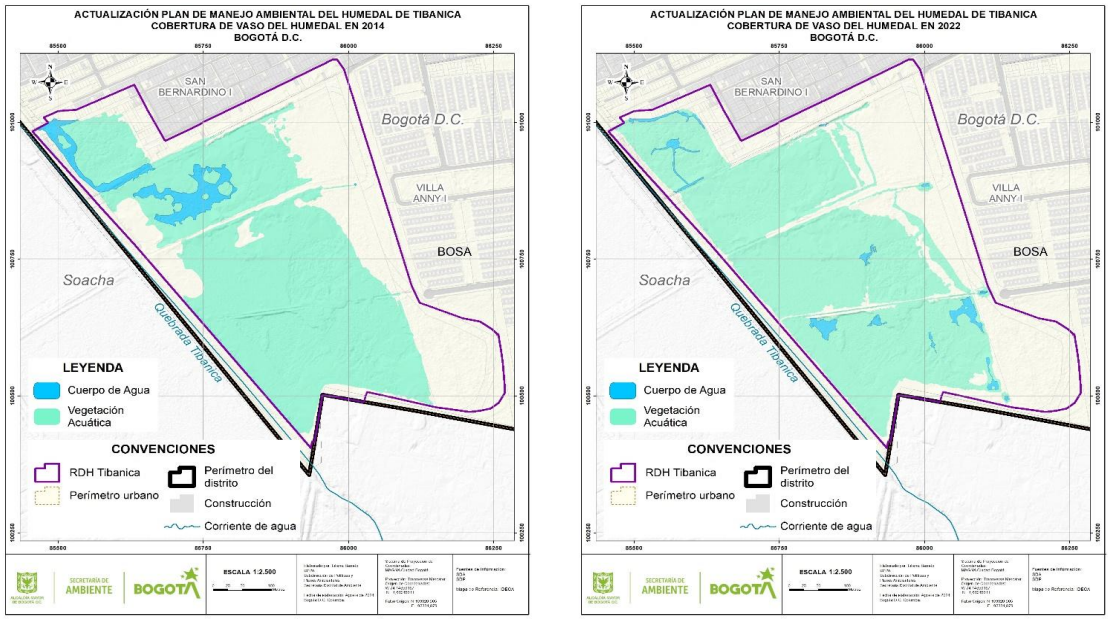


Figura 31. Cambios en cobertura de vaso del humedal entre los años 2014 y 2022.

Fuente: Elaboración propia.

2.4.3.2 Coberturas impermeables (mega bloques, cantos, placas, cascajo, áreas endurecidas)

A partir de las coberturas empleadas para la actualización del PMA, se tomó como referente las relacionadas con tejido urbano continuo, así como otras estructuras encontradas dentro del humedal, las cuales correspondes a un área de 0,19 ha del humedal, representando menos del 1% del área.

2.4.3.3 Suelo desnudo de material blando (arcillo limoso, arenoso – franco, franco – arcilloso – limoso, arcilloso)

Dentro del área protegida, se identifica una pequeña porción de suelo desnudo, que cuenta con un área de 0,14 ha, lo cual representa menos del 1% del área del humedal.

2.4.3.4 Materia orgánica (turba en alto grado de descomposición, turba en bajo grado de descomposición, hojarasca)

Tomando como referente las coberturas asociadas a arbustales, pastos y bosque de tierra firme, se estima que el área cubierta por materia orgánica representa 10,5 Ha, correspondiente al 39,17% del área del humedal como se muestra en la Figura 32.

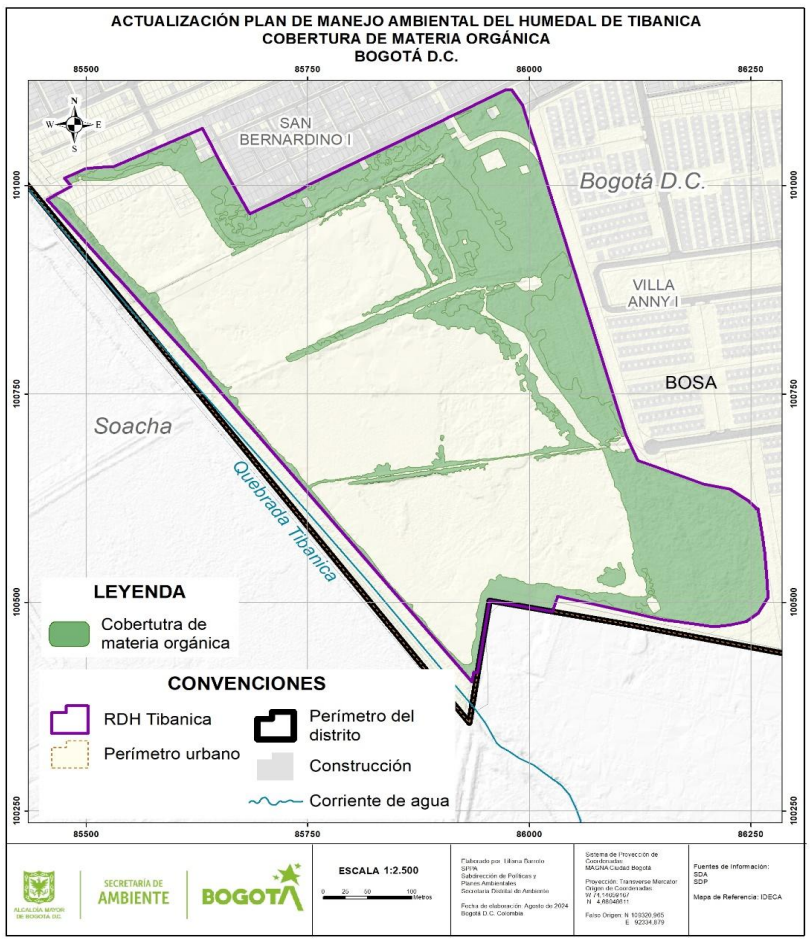


Figura 32. Cobertura de materia orgánica dentro del humedal de Tibanica.
Fuente: Elaboración propia.

2.4.3.5 Cobertura del espejo de agua por macrófitas acuáticas

El área que cubre la vegetación acuática para el año 2022 se estima en 15,52 ha que representa el 97,01% del vaso del humedal como se observa en la Figura 33.

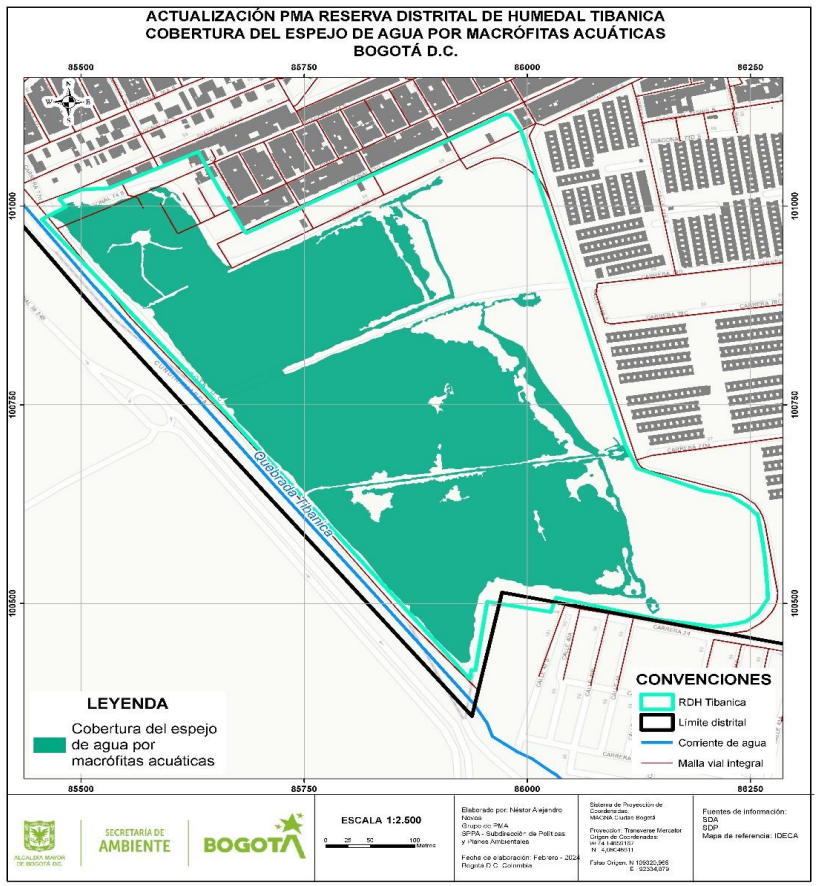


Figura 33. Cobertura del espejo de agua por macrófitas acuáticas dentro del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia.

2.4.3.6 Precipitación media anual

De acuerdo con los registros empleados para la caracterización de la precipitación en el humedal de Tibanica, para el año 2022 la precipitación total anual fue de 528,7 mm.

2.4.3.7 Relación área / volumen

Tomando un aproximado del volumen del humedal a partir de la profundidad promedio medida por las miras con que cuenta el humedal, se tiene un volumen aproximado de 254.400 m^3 arrojando una relación área volumen de 0,62 m^{-1}.

2.4.3.8 Variación en el nivel del agua

De acuerdo con los registros de la mira con que cuenta el humedal, la desviación estándar de las mediciones hechas para el año 2019 se ubica en los 10,43 cm.

2.4.3.9 Parámetros fisicoquímicos

A partir de los monitoreos realizados en el año 2021 en el marco del Programa de Monitoreo de Afluentes y Efluentes (PMAE) de la SDA (SDA, 2022a), se tienen los siguientes valores promedio de las variables fisicoquímicas seleccionadas dentro del humedal ver Tabla 69:

Tabla 69. Valores promedio de variables fisicoquímicas seleccionadas para el cálculo del IIH.

Variable	Conductividad eléctrica	Oxígeno Disuelto	pH	Relación de nutrientes
Valor promedio 2021	1293 μS/cm	1.4 mg/L	7.75	0.80 mg/L^{-1}

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de los monitoreos de (SDA, 2022a).

2.4.3.10 Cálculo del IIH

A partir de la identificación de los valores de los parámetros seleccionados para el cálculo del Índice de Integridad del Hábitat, se asignó la valoración correspondiente como se muestra en la Tabla 70.

Tabla 70. Valoración para las métricas evaluadas en el IIH para el humedal de Tibanica.

Sigla	Métrica	Unidad	Valor	Puntaje
Ap	Área perdida	%	15,34%	0,5
CI	Coberturas impermeables (mega bloques, cantos, placas, cascajo, áreas endurecidas)	%	0,70%	1
MB	Suelo desnudo de material blando (arcillo limoso, arenoso – franco, franco – arcilloso – limoso, arcilloso)	%	0.52%	1
MO	Materia orgánica (turba en alto grado de descomposición, turba en bajo grado de descomposición, hojarasca)	%	39,17%	0,5
MA	Cobertura del espejo de agua por macrófitas acuáticas	%	97,01%	0
Pma	Precipitación media anual	mm	528,7	0.5
A/V	Relación área / volumen	m^{-1}	0,62	1
NV	Variación en el nivel del agua	cm	10,43	0
CE	Conductividad eléctrica*	$\mu s/cm$	1293	0
SO	Oxígeno disuelto**	Mg O2 L^{-1}	1.4	0
pH	pH***	Unidades	7.75	1
N/P	Relación Nitrógeno / fósforo	mg L^{-1}	0,80	0
Índice de Integridad del Hábitat				**0.45**

Fuente: Elaboración propia.

Para el humedal de Tibanica, el índice de integridad del hábitat se encuentra en 0.45 correspondiente a condición de BAJA INTEGRIDAD DEL HÁBITAT, que representa unas condiciones poco apropiadas para las comunidades.

2.4.4 Servicios culturales

La biodiversidad presta el importante servicio de la **contemplación y turismo de naturaleza**, al atraer visitantes para actividades como recorridos y jornadas de observación de aves. En este sentido el humedal, a través de su biodiversidad, constituye un elemento muy importante para la educación ambiental, la investigación y la producción académica y científica; y su valor estético puede funcionar como un elemento para la inspiración artística. Sin embargo, estos valores de carácter estético, paisajístico o artístico no han sido tan reconocidos, y se considera que precisamente la poca participación en actividades comunitarias no ha permitido que los mismos se generen. Este servicio de oferta de valores estéticos, paisajísticos o artísticos, aunque aceptable por el momento, es susceptible de fortalecerse con el tiempo, por lo que se identifica como un servicio con un alto potencial para el humedal. A continuación, se realizará una descripción de la percepción y la relación que tiene la comunidad respecto a este servicio.

Culturalmente, el nombre del humedal de Tibanica tiene origen en el idioma Muisca (Muyskkubun), cuyo significado es portal de los altares por su carácter sagrado para los indígenas. Históricamente nuestros antepasados construyeron una relación amena con la naturaleza en donde la reconocían como parte fundamental para la condición de vida humana. Actualmente hemos perdido estas relaciones sociales tradicionales de los muiscas reflejada en los barrios aledaños al humedal. El deterioro actual del humedal tiene relación con el desconocimiento por parte de la comunidad y también por la percepción negativa frente al ecosistema.

A su alrededor, los barrios que se ubican en zona de influencia están clasificados, socioeconómicamente dentro de los estratos 1 y 2, la mayoría de estos barrios en la actualidad están legalizados. El desempleo ha sido un factor determinante de las condiciones ambientales

del humedal de Tibanica, ya que las labores de reciclaje se desarrollan sin ningún control exponiendo la salud de quienes manipulan estos residuos y generando también graves problemas de contaminación y deterioro progresivo del humedal al utilizarlo como botadero de basura. Las precarias condiciones económicas de la población se encuentran asociadas a la conformación de pandillas generando inseguridad en los habitantes de los barrios.

Por otra parte, los procesos sociales de la comunidad frente al humedal son débiles puesto que no se han consolidado sentidos culturales y ambientales de los habitantes, por esta razón han sido difíciles los procesos de apropiación colectiva del humedal generados a partir de la identidad del espacio. Se ha evidenciado la necesidad de planificación urbanística debido a que se presentan procesos de asentamiento de algunos barrios y/o expansión urbana en la zona. Este desarrollo urbano está condicionado por factores económicos que buscan ganarle terreno a la naturaleza para trasformar y adaptarla a los deseos de los seres humanos sin contar con la importancia biológica. Es importante mencionar que el POT de Bogotá sugiere que esta área está dedicada para la arborización y recreación pasiva. De esta forma la apropiación del humedal e identidad por parte de la comunidad es distante lo que permite la clandestinidad de uso.

La comunidad recuerda el humedal como un ecosistema agradable en términos paisajísticos. Era una laguna llena de juncos y habitaban aves como Patos, Garzas y Tinguas; según los habitantes era un espacio más sano y menos contaminado, sin embargo, con el tiempo los habitantes han sido testigos de cómo el humedal se ha convertido en una zona de disposición de residuos sólidos y relleno para la construcción de viviendas. Actualmente se percibe al humedal como un espacio inseguro, por ello a futuro el deseo de la comunidad es que se convierta en un Parque Ambiental en donde se desarrollen actividades de ecoturismo y finalmente se incremente su sentido de pertenencia y cultura. Para esto, opinaron que sería útil volver más atractivos los métodos de difusión y generar estrategias que impliquen una participación de doble vía, a partir de la cual la comunidad se involucre más en los procesos formativos y se genera una mayor apropiación.

2.5 EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL MANEJO

La evaluación de áreas protegidas se ha planteado a partir de tres enfoques: la efectividad del diseño, la efectividad del manejo y la evaluación de la integridad ecológica (Ervin, 2003 en Figueroa et al. 2011). La efectividad del diseño tiene una aplicación más regional al permitir evaluar el grado de representatividad de especies, comunidades o tipos de vegetación en un sistema de áreas protegidas, buscando identificar elementos de la biodiversidad sub-representados o ausentes (Rodríguez et al., 2004; Margules y Sakar, 2007; en Figueroa et al. 2011).

La efectividad del manejo evalúa las fortalezas y debilidades de la planeación y ejecución de planes de manejo ambiental. En este enfoque se ubica el marco conceptual desarrollado por la CMAP (Comisión Mundial de Áreas Protegidas) de la UICN (Hockings, 1998 en Figueroa et al., 2011) a partir del cual se han definido metodologías de evaluación de sistemas de áreas protegidas nacionales en distintos países, incluyendo a Colombia (Hockings et. al, 2019).

Este enfoque hacia la efectividad del manejo puede abordarse en dos niveles: una evaluación de la efectividad de las áreas protegidas a gran escala para evaluar por ejemplo su aporte a la reducción de la deforestación en un país; o una evaluación de la "efectividad del manejo de áreas protegidas" propiamente dicha o PAME por sus siglas en inglés (Protected Area Management Effectiveness), aplicable tanto en áreas protegidas individuales como en conjuntos de áreas protegidas.

Dicha metodología, sin embargo, podría aportar resultados con cierto grado de subjetividad y parcialidad ya que la principal fuente de información para la evaluación son las percepciones sociales del personal de las AP, las organizaciones no gubernamentales que trabajan en éstas o las comunidades, haciendo necesario complementar el análisis con evaluaciones empíricas y cuantitativas (Ferraro y Pattanayak, 2006; Nepstad et al., 2006; en Figueroa et al. 2011).

En este sentido, incluir elementos de evaluación de integridad ecológica podría ofrecer un método más objetivo al basarse en la cuantificación de indicadores (Figueroa et al. 2011). Por ejemplo, la evaluación del estado de los valores de biodiversidad o valores objeto de conservación

(VOC), que es en sí un subconjunto del enfoque PAME, pero centrado solamente en resultados, al integrarse con la evaluación de otros elementos más relacionados con el contexto, la gestión, la participación comunitaria, etc., permitiría desarrollar una evaluación más integral. Es de resaltar que este análisis de los VOC requiere de un monitoreo detallado e informes de su condición y tendencia a lo largo del tiempo (Hockings et al. 2019), por lo que el monitoreo de estos debe hacer parte de la planificación anual de actividades.

Tomando en cuenta estas consideraciones y lo propuesto tanto por la UICN para evaluaciones PAME (Hockings et al. 2006; en Hockings et al. 2019) como por Ospina et al. (2020) para el SINAP de Colombia, se ajustaron las 6 fases de la gestión del manejo de un área protegida, acorde al contexto de los humedales del Distrito Capital, así: contexto, planeación, recursos, seguimiento a procesos, logros y gobernanza.

Se definieron también una serie de parámetros de evaluación, agrupados en los criterios de: evaluación ecológica, evaluación socioeconómica y cultural, problemática ambiental y planificación y gestión, y se relacionaron con cada una de las fases de gestión, buscando confirmar que para todas las fases se hubieran planteado elementos de evaluación (Tabla 71).

Tabla 71. Matriz base para la evaluación de la efectividad del manejo.

CRITERIOS	EVALUACIÓN ECOLÓGICA											EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL					PROBLEMÁTICA AMBIENTAL		PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN			
PARÁMETROS	Conectividad ecológica	Diversidad biológica flora	Diversidad biológica fauna	Coberturas	Naturalidad	Fragilidad flora	Fragilidad fauna	Provisión de hábitat mediante garantía del caudal	Provisión de hábitat mediante acciones de	Condiciones habilitadas en el humedal para el control	Calidad del agua	Valores ecológicos o de la biodiversidad	Gobernanza	Valores estéticos, culturales, religiosos e históricos	Educación e investigación	Equipamientos e infraestructura	Uso sostenible	Vestigios patrimoniales y	Factores de perturbación en el humedal	Protección y regulación	Manejo y procesos	Recursos	Ordenamiento territorial	Eficiencia y cumplimiento
FASES DE LA GESTIÓN																								

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 71. Matriz base para la evaluación de la efectividad del manejo.

CRITERIOS	EVALUACIÓN ECOLÓGICA												EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL						PROBLEMÁTICA AMBIENTAL		PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN			
CONTEXTO																								
PLANEACIÓN																								
RECURSOS																								
SEGUIMIENTO A PROCESOS																								
LOGROS																								
GOBERNANZA																								

Fuente: Elaboración propia, con base en Ospina et al. 2020 y Hockings et al. 2019.

Posteriormente, para cada uno de los parámetros se definieron indicadores cuantitativos o cualitativos, que se midieron y calificaron siguiendo una escala de cuatro niveles desde 1 (deficiente) hasta 4 (muy bueno). Se asignó un color a cada calificación, tipo “semáforo”, para poder identificar indicadores que requieren atención (rojo y amarillo) o indicadores de buen desempeño (verde y naranja), tal como se puede ver en la Tabla 72.

Tabla 72. Escala de calificación.

ESCALA DE CALIFICACIÓN			
4 muy bueno	3 bueno	2 aceptable	1 deficiente

Fuente: Elaboración propia.

Además de los definidos al interior del equipo evaluador de la SDA, se incluyeron 28 indicadores cualitativos propuestos en la herramienta de evaluación (R-METT) aprobada en la Resolución XII de 2015 de la Convención de Ramsar; arrojando un total de 65 indicadores en la matriz de evaluación.

Las escalas de calificación se encuentran soportadas en bibliografía o se tomaron como referencia escalas manejadas en el PMA del Sitio Ramsar para algunos indicadores; y para los indicadores cualitativos, los resultados corresponden a alguna de las opciones de respuesta planteadas en la herramienta R-METT de la Convención de Ramsar; lo cual se indica con mayor detalle en el *Anexo D3. Matriz_efectiv_manejo_Tibanica*. A continuación, se describen los resultados obtenidos para cada uno de los criterios del manejo.

2.5.1 Evaluación ecológica

En esta parte de la evaluación se integraron los elementos descritos en el presente capítulo, relacionados con la conectividad del área protegida, los índices de biodiversidad, el estado de las coberturas, el nivel de fragilidad medido a partir de la presencia de especies amenazadas, la valoración de naturalidad, la provisión de hábitat que permitiría hacer seguimiento a la efectividad de caudales ecológicos habilitados en el área protegida, la calidad del agua e información relacionada con los VOC (Tabla 73).

Tabla 73. Resultados de la evaluación de indicadores del criterio ecológico.

Parámetros	Ítem	Indicador	Cálculo del indicador	Resultado	Calificación
Conectividad ecológica	1	Índice de Sinuosidad	S = Lr / Lg Donde: S es la razón de sinuosidad, Lr es la longitud real de la red y Lg es la longitud del grafo	1,36	3
	2	Índice Beta	ß = Nº de arcos / Nº de nodos	0,4	2
Diversidad biológica flora	3	Índice Margalef (diversidad específica)	I = (s - 1) / Ln N Donde I es la diversidad específica, s es el número de especies presentes, y N es el número total de individuos (pertenecientes a todas las especies).	1,45	1
	4	Índice Shannon Wiener	$H' = -\sum_{i=1}^{s} pi \log_2 pi$ Donde: *S* (riqueza de especies), *pi* (abundancia relativa de la especie i = ni/N total), *ni* (número de individuos de la especie i), *N* (número total de individuos de todas las especies)	1,26	2
	5	Índice Simpson (dominancia)	D = ∑ ni (ni - 1) / N (N - 1) Donde: S es el número de especies, N es el total de organismos presentes (o unidades cuadradas) y n es el número de ejemplares por especie	0,58	2

Tabla 73. Resultados de la evaluación de indicadores del criterio ecológico.

Parámetros	Ítem	Indicador	Cálculo del indicador	Resultado	Calificación
Diversidad biológica fauna (aves)	6	Índice Margalef (diversidad específica)	I = (s - 1) / Ln N Donde I es la diversidad específica, s es el número de especies presentes, y N es el número total de individuos (pertenecientes a todas las especies).	4,2	3
	7	Índice Shannon Wiener	s H' = - ∑ pi log2 pi i = 1 Donde: *S* (riqueza de especies), *pi* (abundancia relativa de la especie i = ni/N total), *ni* (número de individuos de la especie i), *N* (número total de individuos de todas las especies)	2,71	3
	8	Índice Simpson (dominancia)	D = ∑ ni (ni - 1) / N (N - 1) Donde: S es el número de especies, N es el total de organismos presentes (o unidades cuadradas) y n es el número de ejemplares por especie	0,92	1
Coberturas	9	Área natural	área natural / área total del humedal X 100	77,74	3
	10	Vegetación antropizada	vegetación antropizada / área total del humedal X 100	21,03	3
	11	Cobertura antrópica	cobertura antrópica / área total del humedal X 100	1,24	4

Tabla 73. Resultados de la evaluación de indicadores del criterio ecológico.

Parámetros	Ítem	Indicador	Cálculo del indicador	Resultado	Calificación
Naturalidad	12	Índice de Naturalidad	∑ calificaciones de criterios evaluados	49	2
Fragilidad flora	13	Riqueza de especies de flora en categoría de amenaza a partir de vulnerable	Número de especies	1	1
Fragilidad fauna	14	Riqueza de especies de fauna en categoría de amenaza a partir de vulnerable	Número de especies	6	2
Provisión de hábitat mediante garantía del caudal ecológico del humedal	15	Índice de Integridad del Hábitat (IIH) con garantía de caudal ecológico	IH=((Ap+CI+MB+MO+MA+Pma+A/V+NV+CE+SO+pH+N/P)) /12 Donde: AP (área perdida), Ci (coberturas impermeables), MB (suelo desnudo de material blando), MO (materia orgánica), MA (cobertura macrófitas acuáticas), Pma (precipitación media anual), A/V (relación área/volúmen), N/V (variación del nivel de agua), CE (conductividad eléctrica), SO (oxígeno disuelto), pH, N/P (relación nitrógeno/fósforo)	45	2
Calidad del agua	16	ICA-HUM	Promedio de los subíndices: %OD (% saturación de oxígeno), °T (temperatura del agua en °C), SST (sólidos suspendidos totales en mg/L), CE (conductividad eléctrica en µS/cm), Pt (fósforo total en mg/L), NTK (nitrógeno total de	60.38 < ICA-HUM < 69.32 Algunos de los parámetros se hallan en el límite o exceden los criterios de calidad, sin embargo,	2

Tabla 73. Resultados de la evaluación de indicadores del criterio ecológico.

Parámetros	Ítem	Indicador	Cálculo del indicador	Resultado	Calificación
			Kjeidahi en mg/L), SAAM (sustancias activas al azul de metileno en mg/L).	las condiciones son parcialmente favorables para el desarrollo de la fauna y flora.	
Valores objeto de conservación (VOC) asociados a la biodiversidad	17	Descripción de las características ecológicas	Descripción cualitativa	Se ha iniciado el trabajo para realizar una descripción de las características ecológicas del humedal, pero aún no se dispone de un borrador	2
	18	Estado de los VOC asociados a la biodiversidad	Descripción cualitativa	Algunos valores de la biodiversidad o ecológicos se están degradando gravemente	2

Fuente: Elaboración propia.

2.5.2 Evaluación socioeconómica y cultural

En esta parte de la evaluación se integraron los elementos descritos en el presente capítulo, relacionados con la gobernanza en el área protegida, la existencia de valores estéticos, culturales, religiosos o históricos, la educación e investigación, la infraestructura y equipamientos y elementos del uso sostenible como la instalación de cerramientos perimetrales (Tabla 74).

Tabla 74. Resultados de la evaluación de indicadores del criterio socioeconómico y cultural.

Parámetros	Ítem	Indicador	Cálculo del indicador	Resultado	Calificación
Gobernanza	19	Cantidad de mesas territoriales adelantadas por año.	Promedio de mesas territoriales por año	4	2
	20	Número de participantes en mesas territoriales	Promedio de participantes por año	61	4
	21	Participación de comunidades locales en la toma de decisiones	Descripción cualitativa	Las comunidades locales contribuyen directamente a algunas decisiones relevantes sobre el manejo, pero su participación se podría mejorar	3
Valores estéticos, culturales, religiosos e históricos	22	Cantidad de eventos representativos en el humedal por año	Promedio de eventos representativos por año	3,4	2
	23	Cantidad de participantes en eventos representativos en el humedal por año	Promedio de participantes por año	368,8	4
	24	Estado de los valores objeto de conservación (VOC) culturales	Descripción cualitativa	Algunos valores culturales se están degradando parcialmente, pero los valores más importantes no han sido afectados de forma significativa	3

Tabla 74. Resultados de la evaluación de indicadores del criterio socioeconómico y cultural.

Parámetros	Ítem	Indicador	Cálculo del indicador	Resultado	Calificación
Educación e investigación	25	Existencia de un programa de educación vinculado a objetivos y necesidades	Descripción cualitativa	Existe un programa adecuado de educación y sensibilización que se aplica plenamente	4
	26	Cantidad de recorridos interpretativos.	Número de recorridos interpretativos por año	81,8	1
	28	Cantidad de acciones pedagógicas en el humedal.	Número de acciones pedagógicas en el humedal por año	34,0	1
	30	Cantidad de acciones pedagógicas en colegios.	Número de acciones pedagógicas en colegios por año	3,4	1
	31	Cantidad de participantes en acciones pedagógicas en colegios.	Número de participantes en acciones pedagógicas en colegios por año	146,2	1
	32	Cantidad de monitoreos participativos.	Número de monitoreos participativos por año	2,8	1
	34	Existencia de un programa de investigación orientado al manejo	Descripción cualitativa	Existen unos pocos estudios e investigaciones, pero no están orientados hacia las necesidades de	2

Tabla 74. Resultados de la evaluación de indicadores del criterio socioeconómico y cultural.

Parámetros	Ítem	Indicador	Cálculo del indicador	Resultado	Calificación
				manejo del humedal	
	35	Cantidad de proyectos de investigación articulados con la SDA por año para humedales con área menor o igual a 30 Ha.	Número de proyectos de investigación ejecutados y divulgados/Número total de proyectos de investigación ejecutados y divulgados por año	2,4	2
Equipamientos e infraestructura	36	Desempeño de la infraestructura y los equipamientos	Encuesta de percepción a los administradores y visitantes para realizar análisis cualitativo por parte de profesional idóneo	El uso es muy frecuente o poco frecuente pero no suple perfectamente las necesidades de uso en el Sitio y se encuentra en regular o mal estado	3
	37	Accesibilidad de la infraestructura y los equipamientos	Encuesta de percepción a los administradores y visitantes para realizar análisis cualitativo por parte de profesional idóneo	No permite el uso o accesibilidad de personas en condición de discapacidad.	1
	38	Coherencia ambiental de la infraestructura y los equipamientos	Encuesta de percepción a los administradores y visitantes para realizar análisis cualitativo por parte de profesional idóneo	Presencia de algunas estrategias de gestión ambiental	2

Tabla 74. Resultados de la evaluación de indicadores del criterio socioeconómico y cultural.

Parámetros	Ítem	Indicador	Cálculo del indicador	Resultado	Calificación
	39	Compatibilidad de uso de la infraestructura y los equipamientos	Encuesta de percepción a los administradores y visitantes para realizar análisis cualitativo por parte de profesional idóneo	La totalidad de los elementos construidos existentes son compatibles con el uso público del humedal	4
	40	Mantenimiento adecuado	Descripción cualitativa	El mantenimiento del equipamiento y la infraestructura es bueno	4
Uso sostenible	41	Porcentaje de cerramiento provisional instalado	metros lineales de cerramiento provisional / metros lineales totales de perímetro sin cerramiento definitivo X 100	5,56%	1
	42	Porcentaje de cerramiento definitivo instalado	metros lineales de malla eslabonada construida / total de metros lineales perimetrales X 100	54,39%	2
	43	Presencia de infraestructura no compatible con el humedal según POT vigente.	área de infraestructura no compatible / área total del humedal X 100	1,24%	3

Fuente: Elaboración propia.

2.5.3 Planificación y gestión

En esta parte de la evaluación se integraron los elementos descritos en el presente capítulo, relacionados con protección y regulación; manejo y procesos; recursos, ordenamiento territorial y eficiencia y cumplimiento (Tabla 75).

Tabla 75. Resultados de la evaluación de indicadores del criterio de planificación y gestión.

Parámetros	Ítem	Indicador	Cálculo del indicador	Resultado	Calificación
Protección y regulación	44	Estatus legal del humedal	Descripción cualitativa	El humedal está protegido jurídicamente	4
	45	Existencia de reglamentación a los usos del suelo	Descripción cualitativa	Existe reglamentación para controlar actividades y usos de la tierra inadecuados en el humedal y representa una base excelente para el manejo	4
	46	Intermediación efectiva por parte del personal responsable en la aplicación de las normas ambientales	Descripción cualitativa	El personal tiene un nivel excelente de capacidad o recursos para hacer que se apliquen la legislación y reglamentación sobre el humedal	4
	47	Límites demarcados y reconocidos	Descripción cualitativa	La autoridad de manejo y tanto la población local como los usuarios de los terrenos vecinos conocen los límites del humedal, que están bien demarcados	4
	48	Control efectivo al acceso	Descripción cualitativa	Los sistemas de protección solo son parcialmente efectivos para controlar el acceso	2

Tabla 75. Resultados de la evaluación de indicadores del criterio de planificación y gestión.

Parámetros	Ítem	Indicador	Cálculo del indicador	Resultado	Calificación
Manejo y procesos	49	Manejo activo de hábitats	Descripción cualitativa	Se están aplicando considerable o totalmente los requisitos para el manejo activo de hábitats, especies, procesos ecológicos y/o valores culturales esenciales	4
	50	Manejo con base en objetivos preestablecidos	Descripción cualitativa	Existen objetivos establecidos para el humedal y el manejo se lleva a cabo con el objetivo de cumplir de dichos objetivos	4
	51	Manejo del presupuesto en función de las necesidades esenciales	Descripción cualitativa	El manejo presupuestario es adecuado, pero podría mejorarse	3
	52	Cooperación por parte de usuarios públicos o privados vecinos	Descripción cualitativa	Existe contacto entre la dirección del humedal y los usuarios vecinos de la tierra o del agua públicos o privados, pero solo una cooperación moderada	3
	53	Existencia de un programa de monitoreo y evaluación en relación con resultados	Descripción cualitativa	Existe un buen sistema de monitoreo y evaluación que se aplica adecuadamente y se utiliza en el manejo adaptable	4

Tabla 75. Resultados de la evaluación de indicadores del criterio de planificación y gestión.

Parámetros	Ítem	Indicador	Cálculo del indicador	Resultado	Calificación
	54	Aporte de operadores turísticos al manejo del humedal	Descripción cualitativa	Existe contacto entre los responsables del manejo del humedal y los operadores turísticos, pero se limita mayormente a aspectos administrativos o reglamentarios	2
	55	Existencia de un comité de manejo intersectorial	Descripción cualitativa	Existe un comité de manejo interinstitucional que funciona	4
Recursos	56	Presupuesto suficiente	Descripción cualitativa	El presupuesto disponible es aceptable, pero podría mejorarse aún más para lograr un manejo efectivo del humedal	3
	57	Estabilidad del presupuesto	Descripción cualitativa	Existe un presupuesto básico con un nivel de estabilidad aceptable para el funcionamiento ordinario del humedal, pero muchas iniciativas e innovaciones dependen de financiación externa	3

Tabla 75. Resultados de la evaluación de indicadores del criterio de planificación y gestión.

Parámetros	Ítem	Indicador	Cálculo del indicador	Resultado	Calificación
	58	Equipo suficiente para las necesidades del manejo	Descripción cualitativa	Existe algo de equipo e infraestructura, pero son inadecuados para la mayoría de las necesidades de manejo	2
	59	Personal suficiente para el manejo	Descripción cualitativa	La cantidad de personal es adecuada para las actividades críticas de manejo	4
Ordenamiento territorial	60	Planificación del uso de la tierra y del agua aporta a los objetivos de manejo	Descripción cualitativa	La planificación en la ciudad, del uso de la tierra y del agua, tiene totalmente en cuenta las necesidades a largo plazo del humedal	4
Eficiencia y cumplimiento	61	Diseño del sitio efectivo para la conservación de la biodiversidad	Descripción cualitativa	El diseño del humedal no es un obstáculo importante para el logro de los objetivos, pero podría mejorar (p.ej., respecto de procesos ecológicos a mayor escala)	3

Tabla 75. Resultados de la evaluación de indicadores del criterio de planificación y gestión.

Parámetros	Ítem	Indicador	Cálculo del indicador	Resultado	Calificación
	62	Existencia e implementación de un plan de manejo	Descripción cualitativa	Existe un plan de manejo, pero solo se está aplicando parcialmente por falta de recursos financieros u otros problemas	3
	63	Implementación de un plan de trabajo	Descripción cualitativa	Existe un plan operativo de trabajo y se llevan a cabo todas las actividades	4
	64	Información suficiente para el manejo del área	Descripción cualitativa	La información disponible sobre los hábitats críticos, especies, procesos ecológicos y valores culturales del humedal es suficiente para apoyar la mayoría de los procesos clave de planificación y toma de decisiones	3
	65	Porcentaje de proyectos del PMA ejecutados en el humedal.	∑ proyectos ejecutados / total de proyectos formulados X 100	11%	1
	66	Porcentaje de proyectos del PMA sin ejecutar en el humedal.	∑ proyectos sin ejecutar / total de proyectos formulados X 100	16%	3

Fuente: Elaboración propia.

El humedal de Tibanica cuenta con un PMA vigente, aprobado mediante Resolución SDA No. 0334 de 2007. Su implementación a la fecha se evaluó según el porcentaje de ejecución de proyectos y actividades programados en su plan de acción y a partir de la herramienta de seguimiento construida para este fin, por parte de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la SDA.

Dicha herramienta toma como unidad básica de análisis a las actividades de los proyectos, clasificándolas en:

- Implementada o en ejecución: Actividades que por sus características se han ejecutado de manera constante o que se encuentran totalmente ejecutadas, que cuentan con reportes o informes finales y resultados socializados a la comunidad.
- Implementación parcial: Actividades parcialmente ejecutadas, que no han terminado su ejecución total y tienen metas u objetivos pendientes por cumplir;
- Sin implementar: Actividades sin avances en su ejecución o para las que no se encontró ninguna evidencia de implementación.

Con fecha de corte a diciembre de 2023, el plan de acción del humedal de Tibanica presentó el siguiente avance en su implementación (Tabla 76).

Tabla 76. Evaluación de los avances en la implementación del Plan de Acción vigente en el humedal de Tibanica.

PROGRAMA	TOTAL PROYECTOS =	19	AVANCE EN LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES			
			IMPLEMENTADA O EN EJECUCIÓN	IMPLEMENTACIÓN PARCIAL	SIN IMPLEMENTAR	AVANCE COMBINADO
Adecuación hidráulica y saneamiento ambiental	Adecuación morfológica del humedal de Tibanica.		5	5	4	
	Adaptación de diseños de alcantarillado pluvial en el área de influencia del humedal de Tibanica.			4	2	
	Diseño y construcción de sistemas de biotratamiento del humedal de Tibanica.			1	2	

Tabla 76. Evaluación de los avances en la implementación del Plan de Acción vigente en el humedal de Tibanica.

PROGRAMA	TOTAL PROYECTOS =	19	AVANCE EN LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES			
			IMPLEMENTADA O EN EJECUCIÓN	IMPLEMENTACIÓN PARCIAL	SIN IMPLEMENTAR	AVANCE COMBINADO
	Mantenimiento hídrico del humedal de Tibanica.				2	
	Estudio de las variables hidrológicas, de sedimentación y balance hídrico en el humedal de Tibanica		6	1		
Recuperación ecológica	Recuperación de atributos estructurales y funcionales del ecosistema acuático y litoral del humedal de Tibanica		11			
	Recuperación de atributos estructurales y funcionales del ecosistema terrestre del humedal de Tibanica		7			
	Establecimiento de condiciones técnicas, jurídicas y normativas para la conectividad ecológica del humedal de Tibanica con el Río Bogotá en el marco de la EEP del Distrito Capital		2		2	
	Diseño y puesta en marcha del sistema de mantenimiento de los ecosistemas del humedal de Tibanica		3			
	Investigación en ecología y manejo de los ecosistemas del humedal de Tibanica			4	2	
Construcción y Consolidación del Humedal de Tibanica como Aula Ambiental	Fortalecimiento de PRAES de las instituciones aledañas al humedal de Tibanica		14		1	
	Programa comunitario de educación ambiental y comunicaciones en el Parque Ecológico Distrital humedal de Tibanica				5	

Tabla 76. Evaluación de los avances en la implementación del Plan de Acción vigente en el humedal de Tibanica.

PROGRAMA	TOTAL PROYECTOS = 19	AVANCE EN LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES			
		IMPLEMENTADA O EN EJECUCIÓN	IMPLEMENTACIÓN PARCIAL	SIN IMPLEMENTAR	AVANCE COMBINADO
	Formación de guías ambientales del humedal de Tibanica como aporte a la consolidación del programa de aula ambiental	4		1	
	Fortalecimiento de la organización comunitaria del área de influencia directa del humedal de Tibanica.	9			
	Sensibilización de la comunidad del área de influencia directa del humedal de Tibanica.	7	2	1	
	Reconstrucción de la memoria colectiva del Parque Ecológico Distrital humedal de Tibanica.	1		7	
	Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional liderada por la SDA, que redunde en el compromiso de las instituciones y colectivos sociales con el Plan de Manejo Ambiental del humedal de Tibanica.	2	1	1	
Adecuación al uso del espacio público	Recomendaciones para la elaboración de los términos de referencia destinados a la contratación del diseño paisajístico y de elementos arquitectónicos para la seguridad y adecuación del espacio público en el Parque Ecológico Distrital humedal de Tibanica	2			
	Elaboración de planes locales para la gestión integral de residuos sólidos en los barrios ubicados en el área de			13	

Tabla 76. Evaluación de los avances en la implementación del Plan de Acción vigente en el humedal de Tibanica.

PROGRAMA	TOTAL PROYECTOS =	19	AVANCE EN LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES			
			IMPLEMENTADA O EN EJECUCIÓN	IMPLEMENTACIÓN PARCIAL	SIN IMPLEMENTAR	AVANCE COMBINADO
	influencia del humedal de Tibanica					
TOTAL ACTIVIDADES		134	73	18	43	
PORCENTAJE DE AVANCE ACTIVIDADES			54%	13%	32%	100%
TOTAL PROYECTOS			**5**	**0**	**3**	**11**
PORCENTAJE DE AVANCE PROYECTOS			**26%**	**0%**	**16%**	**58%**

Fuente: Elaboración propia.

De un total de 19 proyectos, sólo el 26% (5 proyectos) se encuentran en estado de implementación o ejecución total; el 16 % (3 proyectos) no se ha implementación y el restante 58% (11 proyectos) tienen actividades de diferentes grados de implementación y, es decir, son proyectos que presentan un avance combinado. Así mismo, al revisar el avance en las actividades específicas de cada proyecto, se observa que sólo el 54% de las acciones previstas se encuentran implementadas, un 13% están en fase de implementación y el 32% aún no se han desarrollado (Figura 34).

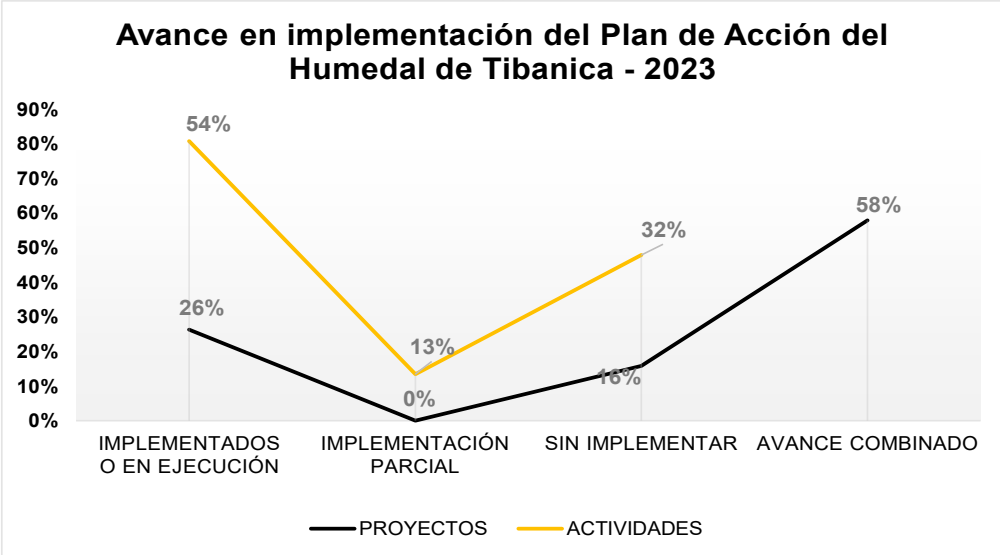


Figura 34. Avance en implementación Plan de Acción del humedal año 2023.

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar el avance del plan de acción, en términos de resultados obtenidos en cada una de las estrategias definidas en la Política Pública de Humedales del Distrito Capital (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006), se observa que la estrategia de "Educación, comunicación y participación para la construcción social del territorio" reporta un avance intermedio con un 67% de actividades implementadas y un 4% en implementación parcial; que se traducen principalmente en acciones pedagógicas mensuales para el crecimiento del tejido social con comunidad en general e instituciones educativas, acompañamiento a PRAES y apoyo de programas de Servicio Social, educación ambiental a través del fortalecimiento de procesos con profesores y educadores ambientales, recorridos interpretativos, eventos representativos y jornadas de apropiación del humedal.

En cuanto a la estrategia de "Recuperación, protección y compensación", no presenta actividades implementadas en su totalidad, sino un 57% de acciones en implementación y un 22% sin ejecutar. Las acciones en proceso de implementación se relacionan con la elaboración de estudios topográficos y batimétricos, elaboración de diseños para la adecuación hidrogeomorfológica del humedal y su implementación de obras por fases, acciones de

revegetalización y elaboración de diseños detallados del sistema de biotratamiento para la derivación de la Quebrada Tibanica, principalmente.

La “Gestión Interinstitucional” presenta un avance de un 50% de actividades implementadas y un 25% en implementación parcial. Esta estrategia se ejecuta principalmente en el marco de las mesas territoriales que se desarrollan de forma periódica y son de carácter institucional y comunitario; de la CAL de Bosa y la Mesa Distrital de Humedales.

La estrategia de “Manejo y uso sostenible”, presenta un pequeño avance del 28% de implementación que corresponde al desarrollo de actividades de mantenimiento, un 0% de acciones en proceso de ejecución relacionadas con el diseño de implementos arquitectónicos para la seguridad y un 72% restante de acciones sin ejecutar, constituyendo la estrategia con más retraso en su implementación.

Por último, la estrategia de “Investigación participativa y aplicada sobre los humedales del distrito capital y sus componentes socioculturales” se registra un en ejecución el 67 % y un 33% de actividades fin, correspondiente a adquisición e instalación de estación climatológica (Figura 35).

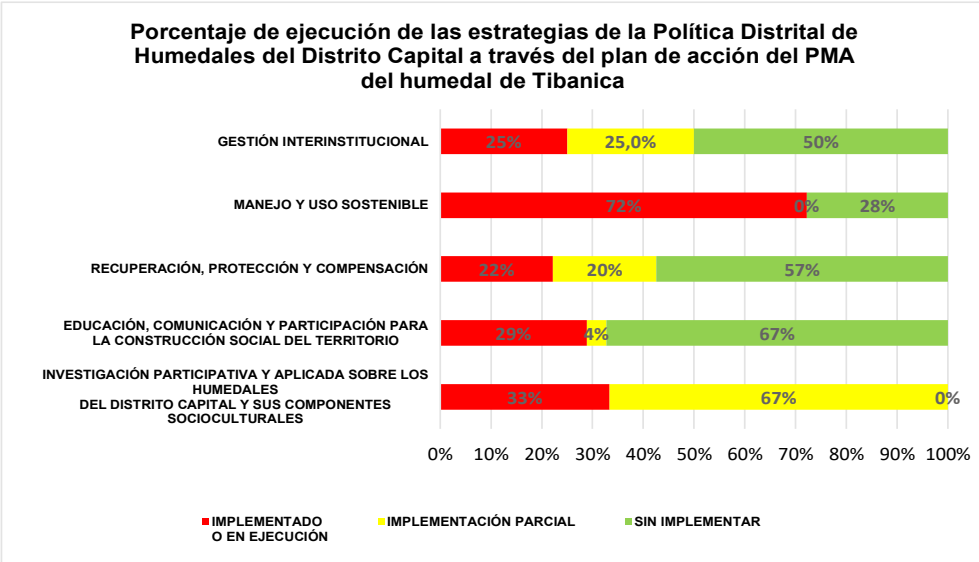


Figura 35. Porcentaje de ejecución de las estrategias de la Política Distrital de Humedales del Distrito Capital a través del plan de acción del PMA del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia.

2.5.4 Problemática ambiental

El parámetro de "factores de perturbación en el humedal", entendido también como los tensionantes de origen antrópico que inciden de forma negativa y directa sobre el ecosistema, se evaluó en la matriz de efectividad del manejo a partir de dos indicadores: a) # de tensionantes reportados, calificado con relación al total de tensionantes reportados para el Sitio Ramsar Complejo de Humedales del Distrito Capital (SDA y CAR ,2023) y b) % de tensionantes sin afectación, correspondientes a los tensionantes calificados como "1" según su impacto y ocurrencia (Tabla 77).

Tabla 77. Escala de valoración de tensionantes.

VALORACIÓN DE TENSIONANTES		
CATEGORÍA	**DESCRIPCIÓN**	**PUNTUACIÓN**
Persistente generalizado	El tensionante es frecuente y afecta gran parte del humedal	4
Persistente localizado	El tensionante es frecuente pero afecta puntos específicos del humedal	3
Ocasional	El tensionante se reporta de forma ocasional o es de bajo impacto	2
Sin afectación	El tensionante se reporta, pero no tiene una afectación importante sobre el ecosistema	1
Sin reporte	No se cuenta con información	0

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 36 se pueden observar los tensionantes reportados para el humedal durante el periodo evaluado y su nivel de afectación sobre el ecosistema. Del total de tensionantes reportados (14) durante el último año (junio de 2022 a junio de 2023), ninguno fue calificado en promedio con la máxima afectación de "persistente generalizado". Un 14% equivalente a 2 tensionantes ("fragmentación por vías u otras construcciones" y "ocupación ilegal") se calificaron como persistentes localizados; mientras que la mayor parte, el 79% correspondiente a 11 tensionantes, son considerados ocasionales y sólo el 7% equivalente a 1 tensionante, representa una afectación leve sobre el ecosistema.

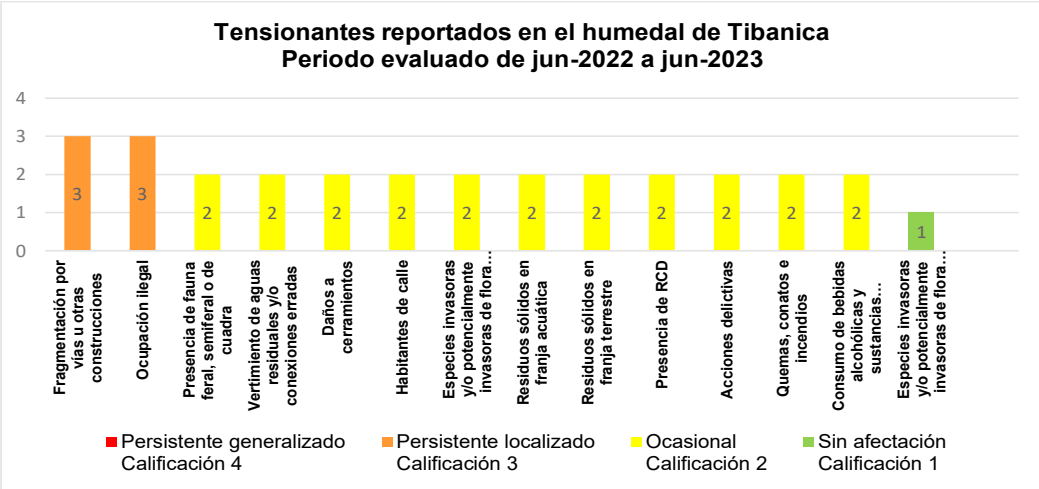


Figura 36. Tensionantes reportados en el humedal de Tibanica durante el periodo comprendido entre junio de 2022 y junio de 2023.

Fuente: Elaboración propia.

Se evaluaron los dos indicadores del parámetro de "factores de perturbación en el humedal" a partir de una escala de calificación previamente determinada (Tabla 78), obteniendo para el humedal de Tibanica una calificación de "bueno" en el indicador de cantidad de tensionantes y "deficiente" en el indicador de tensionantes reportados sin afectación importante sobre el ecosistema, tal como se observa en la Tabla 79.

Tabla 78. Rangos de calificación para los indicadores relacionados con el parámetro de “factores de perturbación en el humedal”.

INDICADOR	4 Muy bueno	3 Bueno	2 Aceptable	1 Deficiente
Cantidad de tensionantes reportados en el humedal	0 - 6 tensionantes	7 a 15 tensionantes	16 a 23 tensionantes	>= 24 tensionantes
Porcentaje de tensionantes reportados como "sin afectación" en el humedal.	> 75 % de los tensionantes identificados ya no tienen reporte de afectación en el humedal	Entre el 75 y 50% de los tensionantes identificados ya no tienen reporte de afectación en el humedal	Entre el 50 y 25% de los tensionantes identificados ya no tienen reporte de afectación en el humedal	< 25% de los tensionantes identificados ya no tienen reporte de afectación en el humedal

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 79. Resultados de la evaluación de indicadores, parámetro “factores de perturbación en el humedal”.

PARÁMETROS	ÍTEM	INDICADOR	CÁLCULO DEL INDICADOR	RESULTADO	CALIFICACIÓN
Factores de perturbación en el humedal	57	Cantidad de tensionantes reportados en el humedal	∑ tensionantes reportados	14	3
	58	Porcentaje de tensionantes reportados como "sin afectación" en el humedal	∑ tensionantes sin reporte de afectación en el humedal / total de tensionantes reportados * 100	7%	1

Fuente: Elaboración propia.

2.5.4.1 Tensionantes reportados en el humedal

2.5.4.1.1 Medio acuático

- **Vertimiento de aguas residuales y/o conexiones erradas**

El humedal de Tibanica presente afectación por ingreso de aguas contaminadas a través de los colectores de aguas lluvias, que transportan agua residual proveniente de conexiones erradas. En box culvert ubicados en los costados oriental y sur del humedal se puede apreciar presencia de aceites sobre la lámina de agua y se reportan olores ofensivos, a la altura de la diagonal 73 a sur No. 41 - 20, la diagonal 73 sur No. 78 i - 70 y la carrera 78 d No. 13 – 9 y la carrera 23 No. 41 – 06 del municipio de Soacha.

Por otra parte, en el mes de diciembre de 2022 se reportaron, a la altura de la diagonal 73 g No. 78 b – 19 y la diagonal 73 g No. 78 d - 88, tres viviendas de carácter informal, ubicadas dentro del límite legal del humedal, que generan descargas de aguas residuales directamente al ecosistema a través de tres tuberías de 3 pulgadas de diámetro.

Los puntos críticos donde se ha evidenciado el ingreso de aguas contaminadas al humedal se ubican en:

- Costado sur en límites con el municipio de Soacha, barrio Olivos 2, en la diagonal 73 sur No. 10 - 02, donde se registra ingreso de aguas lluvias contaminadas por uno de los canales de alcantarillado pluvial.

- Costado oriental en el barrio Alameda del parque - Villa Anny en la carrera 78 d No. 13 – 09, donde se reporta también el ingreso de aguas lluvias con conexiones erradas.

Por parte de la administración del humedal se han remitido comunicaciones tanto a la EAAB como a la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo de la SDA, para las verificaciones y correcciones pertinentes; y así mismo se solicitó a la CAR la realización de visitas conjuntas para llevar a cabo acciones control y labores de mantenimiento para el retiro de sobrenadantes.

En visita de inspección realizada en mayo de 2023, con la CAR regional Soacha, la Subdirección de Recurso Hídrico y del Suelo y la Subdirección de ecosistemas y ruralidad de la SDA; la EAAB y la Alcaldía Municipal de Soacha, se encontraron evidencias de descargas en los canales de ingreso de la Esperanza, Alameda del Parque, la Tingua y Olivos 1, con presencia de grasas y tensoactivos (Ver Figura 37 y Figura 38).



Figura 37. Ingreso de agua contaminada por uno de los colectores pluviales que descarga en el humedal de Tibanica.

Fotografía tomada por: A. Callejas, 2023.



Figura 38.. Tubería de 3 pulgadas con zona húmeda proveniente de una vivienda al interior del humedal de Tibanica.

Fotografía tomada por A. Callejas, 2023.

Consultada la página oficial de la EAAB, el día 9 de septiembre de 2023, sólo se registra una conexión errada en estado “verificada” a la altura de la calle 74 a sur, cuya ubicación puede observarse en la Figura 39.



Figura 39. Seguimiento al control de conexiones erradas en el humedal de Tibanica, en el marco del Plan de Identificación y Corrección de Conexiones Erradas (PICCE) de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (Fecha de consulta: 09/09/2023).

Fuente: https://eab-sigue.maps.arcgis.com/apps/dashboards/892572b37d234f0ab0f0c8b49f65c66c

- **Especies invasoras y/o potencialmente invasoras de flora acuática**

En los canales al interior del humedal, que reciben el agua de alcantarillado pluvial normalmente contaminada con aguas residuales por conexiones erradas, se observan poblaciones de buchón de agua (*Eichhornia crassipes*), lenteja de agua (*Lemna minor*) y helecho acuático (*Azolla filiculoides*), especies de macrófitas que presentan un comportamiento invasor cuando se encuentran en cuerpos de agua con niveles altos de materia orgánica disponible. Estos canales de ingreso, denominados La esperanza, Alameda del Parque, La Tingua, El Palmar, Olivos 1, y los Olivos, se ubican en el costado oriental del humedal en las direcciones: diagonal 73 a sur, la

carrera 78 d, la diagonal 76 a sur No. 77 – 25, diagonal 76 a sur No. 77 h - 39 y la carrera 23 No. 41 - 06 del municipio de Soacha.

En el mes de enero de 2023, en el costado oriental del humedal, se reporta crecimiento de junco californiano (*Schoenoplectus californicus*), una especie también conocida por su comportamiento invasor en condiciones favorables con alta carga orgánica en el agua, que además de crecer de forma acelerada en los canales y espejos de agua del humedal, se ha observado ingresando a zonas de franja terrestre en donde se ubican módulos de restauración ecológica.

Estas situaciones se mantienen controladas con las labores de mantenimiento realizadas en el marco de los contratos interadministrativos suscritos entre la EAAB-ESP y Aguas de Bogotá (Ver Figura 40 y Figura 41).



Figura 40. Canal colmatado con macrófitas flotantes en el humedal de Tibanica, Alameda El Porvenir.

Fotografía tomada por A. Callejas, 2022.



Figura 41. Espejo de agua colmatado con macrófitas flotantes en el humedal de Tibanica, Alameda El Porvenir.

Fotografía tomada por A. Callejas, 2022.

2.5.4.1.2 Franja terrestre

- **Presencia de fauna feral, semiferal o de cuadra**

Para el mes de junio de 2023, en el sector 2 del humedal, a la altura de la diagonal 73 f sur No. 78 – 11, barrios La María (Soacha) y Villa Anny (Bosa), se reporta una manada de al menos 28 individuos de perros ferales que generan afectaciones sobre la fauna silvestre. Por parte de la administración se han remitido comunicaciones tanto al Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal (IDPYBA) como al Instituto Departamental de Protección y Bienestar Animal de Cundinamarca (IPYBAC) según corresponda, con el objeto de solicitar acciones de control sobre esta población canina.

Adicionalmente, desde el mes de julio de 2022 se viene reportando un comportamiento más agresivo por parte de esta manada y se ha podido observar que los animales presentan enfermedades en la piel y posibles problemas de nutrición. En el mes de mayo de 2023 se realizó una visita del equipo CES del IDPYBA para adelantar la captura de los caninos por medio de trampas, con el fin de esterilizar y posteriormente soltar. Sin embargo, los intentos de captura no fueron exitosos.

En cuanto a la tenencia irresponsable de mascotas, a la altura de la diagonal 73 g No. 78 d – 88 se ubica un punto crítico por el constante ingreso irregular de personas con mascotas, que representan un riesgo potencial de afectación al ecosistema por la depredación sobre la fauna silvestre (ver Figura 42).



Figura 42. Manada de perros ferales presente en el humedal de Tibanica.

Fotografía tomada por A. Callejas, 2023.

- **Residuos sólidos en franja terrestre**

La presencia de residuos sólidos ordinarios al interior del humedal se relaciona con la ubicación de viviendas informales en donde se realizan actividades de reciclaje y se hace una disposición inadecuada del material residual, como el punto ubicado en el sector occidental, en la diagonal 73 h sur No. 78 – 21 y la carrera 78 No. 75 a sur, en donde se disponen RCD, materiales reciclables y residuos ordinarios. Así mismo, en el sector norte en la diagonal 73 g sur No. 78 – 79 la existencia de una puerta abierta ha facilitado el arrojo ilegal de residuos al interior del área protegida. Otros puntos críticos se ubican en la carrera 78 d No. 13 – 9, la diagonal 73 g sur No. 78 – 83, la carrera 77 j No. 76 – 23 y la diagonal 73 f sur No. 78 – 11.

Si bien la cuadrilla de mantenimiento de franja terrestre que labora en el marco del contrato interadministrativo No. 20221646 suscrito entre la SDA y Aguas de Bogotá, es la encargada de realizar la recolección de estos residuos sólidos que afectan el humedal; se han realizado también, en algunos de estos puntos, operativos institucionales con apoyo voluntario de comunidad, para realizar limpiezas y recuperación de sitios.

Por otra parte, en el área de influencia directa del humedal, en el barrio Manzanares a la altura de la diagonal 75 a sur No. 78 – 40, se disponen también de forma inadecuada, residuos y material resultante de actividades de reciclaje, que por efecto del viento o el agua lluvia terminan siendo arrastrados al interior del humedal. Por parte de la administración se han realizado operativos en compañía de la UAESP y la Alcaldía Local de Bosa, para realizar control sobre los establecimientos y la comunidad de recicladores del barrio, que están generando esta afectación.

Otro punto externo al humedal que genera presión sobre el ecosistema por la acumulación de escombros y basuras es el ubicado en el costado sur, sector 2 barrio los Olivos (Soacha), a la altura de la calle 41 c con carrera 24. Por parte de la administración se ha gestionado con el municipio y la empresa de aseo URBASER SOACHA, la recolección de residuos y control de este punto (Figuras 43 a 45).



Figura 43. Punto crítico de disposición de residuos sólidos y RCD en el humedal de Tibanica, diagonal 73 g sur No. 78 - 88.

Fotografía tomada por: A. Callejas, 2022.



Figura 44. Punto crítico de disposición de residuos sólidos y RCD en el humedal de Tibanica, asociado con vivienda de ocupación informal.

Fotografía tomada por: A. Callejas, 2022



Figura 45. Operativo interinstitucional para la recolección de residuos sólidos ordinarios y RCD en el humedal de Tibanica.

Fotografía tomada por A. Callejas, 2022.

- **Especies invasoras y/o potencialmente invasoras de flora terrestre**

En la franja terrestre del humedal de Tibanica, se reporta en los costados norte y oriental, la presencia de especies consideradas invasoras como el cardo espinoso (*Silybum marianum*), la eugenia (*Syzygium paniculatum*) y la acacia japonesa (*Acacia melanoxylon*). El control de estas especies es realizado por la cuadrilla de mantenimiento del contrato interadministrativo No. 20221646 suscrito entre la SDA y Aguas de Bogotá. Así mismo, se realiza control sobre el pasto kikuyo (*Cenchrus clandestinus*) que crece en la base de los árboles sembrados en procesos de restauración ecológica, mediante labores de plateo. Es de aclarar que las coberturas de pasto kikuyo, en especial cuando se encuentra enmalezado o combinado con otras herbáceas, constituye un hábitat para la fauna silvestre del humedal, por lo cual en estos ecosistemas naturales no se realizan podas generalizadas.

El material vegetal residual, resultante del corte de pasto kikuyo y demás especies controladas dentro del ecosistema, es aprovechado y reutilizado en la producción de compost que luego se empleará como biofertilizante para el arbolado en proceso de consolidación.

- **Quemas, conatos e incendios**

El ingreso irregular de personas a través de los puntos vulnerados del cerramiento perimetral se relaciona directamente con la presencia de recicladores que, al interior del humedal, realizan quemas de cables para extraer el cobre reciclable o quemas del material de desecho. En puntos críticos, como el ubicado en la diagonal 73 h sur No. 78 – 21, personas no autorizadas ingresan al humedal con sustancias inflamables, y se han encontrado materiales como cartón, papel, cables, cobres y sustancias psicoactivas. En el mes de octubre de 2022 en el sector occidental del humedal aledaño a la quebrada Tibanica, se presentó un conato de incendio, siendo controlado por operarios de Aguas de Bogotá y afectando en total 24 m^2.

Por parte de la administración en los meses de marzo, abril, mayo y junio de 2023, se emitieron comunicaciones a la Policía Metropolitana de Bogotá, la Secretaría de Seguridad y la Alcaldía Local de Bosa, buscando generar acciones para controlar de forma más efectiva el robo de módulos de malla eslabonada del cerramiento perimetral, que facilita el ingreso de personas al humedal y se relaciona con quemas clandestinas, acciones delincuenciales, consumo de sustancias psico activas y en general afectaciones a la convivencia.

No obstante, empezando el mes de agosto de 2023, se presentó un incendio en el humedal de Tibanica que afectó un área aproximada de 200 m^2 y fue atendido por el cuerpo de Bomberos del municipio de Soacha con ayuda de comunidad voluntaria y la administración del humedal. La comunidad denunció una falta de atención oportuna por parte del cuerpo de Bomberos de la localidad de Bosa, lo que puedo haber influido en el incremento del evento durante la noche y horas de la madrugada de los días 1 y 2 de agosto (Figura 46 y Figura 47).



Figura 46. Incendio presentado en el humedal de Tibanica entre el 1 y el 2 de agosto de 2023.

Fotografía tomada por A. Callejas, 2023.



Figura 47. Uso de herramientas manuales para controlar el incendio presentado en el humedal de Tibanica entre el 1 y el 2 de agosto de 2023.

Fotografía tomada por A. Callejas, 2023.

- **Afectaciones a individuos vegetales de procesos de restauración nuevos o en consolidación**

Este tensionante, reportado recientemente en junio de 2023, en el costado norte del humedal sobre la diagonal 73 g sur No. 78b – 19, se ha presentado por la tala no autorizada de individuos arbóreos por parte de terceros, afectando así el proceso de rehabilitación ecológica del ecosistema. Esta situación es puesta en conocimiento de la Policía Metropolitana y de la Subdirección de Silvicultura, Flora y Fauna Silvestre de la SDA, para la toma de acciones pertinentes.

Por otra parte, debido a la poca capacidad de infiltración que tiene el suelo en algunos sectores del humedal, el agua lluvia suele sobresaturar rápidamente áreas destinadas para la siembra de especies arbóreas de franja terrestre, lo cual ha generado que los módulos de restauración ubicados en el costado norte se sobresaturen, ocasionando mortandad en los individuos (Figura 48).



Figura 48. Módulos de restauración en el costado norte del humedal de Tibanica, sobresaturados de agua.

Fotografías tomadas por A. Callejas, 2023.

- **Presencia de RCD en cualquier parte del área protegida**

Se identifican puntos críticos de disposición de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en el costado norte del humedal, en la diagonal 73 g sur No. 78 – 83 y en la diagonal 73 h sur No. 78 g – 44. Así mismo, en la diagonal 73 g sur No. 78 – 79, la existencia de una puerta abierta ha facilitado el arrojo de RCD. La recolección de este material es realizada por la cuadrilla de mantenimiento del contrato interadministrativo No. 20221646 suscrito entre la SDA y Aguas de Bogotá.

Por otra parte, en el costado oriental a lo largo de la ciclorruta que bordea el límite del humedal, se disponen con frecuencia RCD y demás residuos sólidos ordinarios. Para esta zona, por parte de la administración se solicita a la UAESP la limpieza y recolección del material. Se solicita también a la Policía Nacional una mayor frecuencia en las rodas y operativos para poder controlar el arrojo clandestino de estos residuos en el área de influencia directa del humedal (Figura 49 y Figura 50).



Figura 49. Punto crítico de disposición de RCD en el humedal de Tibanica, a lo largo de la cicloruta.

Fotografía tomada por A. Callejas, 22/07/2022.



Figura 50. Punto crítico de disposición RCD en el humedal de Tibanica, a la altura de la diagonal 73 g sur.

Fotografía tomada por A. Callejas, 01/12/2022

2.5.4.1.3 Infraestructura

- **Daños a cerramientos**

La cercanía del humedal con barrios donde habitan personas recicladoras o comerciantes de material reciclado, sumado a las limitaciones para ejercer una vigilancia permanente en el 100% del área protegida por parte de seguridad privada o de la Policía Metropolitana, han sido condiciones que históricamente han favorecido el robo continuo de los módulos de malla eslabonada instalados como cerramiento definitivo a lo largo del perímetro del humedal. Ante estas situaciones, la EAAB en el marco de los contratos de mantenimiento realiza de forma permanente reparaciones locativas al cerramiento, buscando minimizar la problemática.

Durante el periodo evaluado se identificaron los siguientes puntos críticos (Figura 51 a la Figura 54):

- Costado occidental en la diagonal 73 h sur No. 78 – 21, donde se ha afectado el cerramiento para habilitar un ingreso no formal, por donde ingresan permanentemente personas no autorizadas, que generan otro tipo de impactos negativos como acciones delincuenciales, consumo de sustancias psicoactivas, disposición inadecuada de

excretas humanas, quemas y arrojo de RCD y residuos sólidos ordinarios. Así mismo en este sector se reportó el robo de la malla eslabonada que cubría la puerta de ingreso. Por parte de la comunidad, se manifiesta que los autores de estos robos viven en los barrios aledaños, por lo que desde la administración del humedal se solicita apoyo de la Policía Metropolitana para el control de la problemática.

- Costado oriental en la diagonal 73 sur No. 41 – 05 y la carrera 78 d No. 13 – 9, donde se presentan agujeros en el cerramiento y robos de módulos completos de malla eslabonada.

- Costado nororiental en la diagonal 73 sur No. 41 – 20, la carrera 78 d Bis No. 78 – 39 y la diagonal 73 g sur No. 78 – 73; en donde además de la ruptura de la malla eslabonada, fue retirada una puerta que bloqueaba el ingreso por este sector, lo que ha habilitado un espacio totalmente abierto y de fácil acceso. Por lo anterior, en esta zona se ha favorecido el arrojo de RCD y residuos sólidos ordinarios, el consumo de sustancias psicoactivas, la ocurrencia de acciones delictivas como atracos y robos y el ingreso de vecinos con sus mascotas.

- Costado norte en la diagonal 75 a sur No. 78 – 03, donde se reportó, en noviembre de 2022, el robo de 5 módulos de la malla eslabonada instalada.

- Costado norte en la diagonal 76 sur No. 77 h – 39, donde el IDU retiró el cerramiento definitivo instalado por la EAAB como parte de las acciones de construcción del trazado de la Avenida Ciudad de Cali. Se han realizado reuniones y recorridos con el IDU para evidenciar la problemática y acelerar la instalación del nuevo cerramiento.

- Costado norte en la carrera 78 No. 75 a sur y la diagonal 76 a sur No. 77 – 24 (barrio Primavera), donde se reportó, el robo de 10 módulos de malla eslabonada en abril de 2023 y el robo de 8 módulos en mayo de 2023, respectivamente. En consecuencia, se ha incrementado en la zona la inseguridad por el ingreso de personas delincuentes, el consumo de sustancias psicoactivas y la realización de quemas no autorizadas.



Figura 51. Robo de un módulo entero de malla eslabonada perteneciente al cerramiento perimetral del humedal de Tibanica, a la altura de la carrera 78 con diagonal 75 a sur en Bosa.

Fotografía tomado por A. Callejas, 2023.



Figura 52. Robo de un módulo entero de malla eslabonada perteneciente al cerramiento perimetral del humedal de Tibanica, en límites con el municipio de Soacha.

Fotografía tomada por A. Callejas, 2023.



Figura 53. Ruptura de malla eslabonada del cerramiento perimetral del humedal de Tibanica, a la altura de la carrera 78 d Bis A en Bosa.

Fotografía tomada por A. Callejas, 2023.



Figura 54. Ruptura de malla eslabonada del cerramiento perimetral del humedal de Tibanica, a la altura de la carrera 78 d en Bosa.

Fotografía tomado por A. Callejas, 2023.

- **Fragmentación por vías u otras construcciones**

La construcción del tramo final de la extensión de la Avenida Ciudad de Cali a la altura del humedal de Tibanica, para lo cual fue sustraída una parte del área protegida por medio del

Decreto 555 de 2021 (Plan de Ordenamiento Territorial), ha generado un impacto social y ambiental por el retiro del cerramiento definitivo en este sector; y podría generar a futuro otros impactos ambientales negativos relacionados con la incidencia de ruido proveniente de una vía de alto tráfico, y la generación de polución y material particulado que puede afectar a las coberturas vegetales.

Aunque este proyecto vial no generará estrictamente una fragmentación dentro del ecosistema, va a ocasionar un efecto de borde por la presión de estos impactos hacia el interior del humedal, por lo cual, paralelo a este trazado, será necesaria la instalación de una franja de amortiguación con cobertura vegetal que permita mitigarlos. Esta nueva configuración del humedal reducirá en todo caso el área efectiva para las especies de fauna más sensibles, las cuales se verán forzadas a desplazarse a otros sectores del humedal, afectando de manera especial a las poblaciones silvestres ya establecidas en el espejo de agua y coberturas nativas conservadas en este sector.

Las franjas de amortiguación para áreas protegidas permiten suavizar efectos de borde, favoreciendo el flujo de energía y materia entre la zona conservada y la matriz transformada (López-Barrera 2004). En la medida que la zona de borde entre el área protegida y el trazado de la vía - en este caso -, tenga una mayor oferta de recursos naturales y funcione en sí misma como un hábitat distinto a los adyacentes, los efectos negativos sobre las especies menos generalistas o más sensibles podrían disminuir. En fauna, estos efectos negativos se presentan como cambios en la riqueza, composición y abundancia de las especies (Pasitschniak-Arts y Messier, 1998; Menzel et al., 1999; Horvath et al., 2001; Harrington et al., 2001; Wolf y Batzli ,2002; Kristan III et al., 2003; en López-Barrera 2004) o como afectación sobre los patrones de comportamiento o movimiento de los individuos (Brotons et al., 1902; Rodríguez et al., 2001; Anderson y Boutin, 2002; en López-Barrera 2004).

Si el contraste entre la zona de conservación y el área transformada es muy pronunciado, los flujos biológicos, como el movimiento de organismos (y con ellos la dispersión de semillas, por ejemplo) van a tender a disminuir, mientras que los flujos físicos, como la penetración de luz lateral dentro de las zonas de bosque) van a aumentar (Laurance et al. 2001, en López-Barrera 2004). Este nivel de contraste, es decir, la existencia de bordes suaves o abruptos determina la capacidad de recuperación de las zonas de bosque conservado, y la capacidad de las especies

animales de adaptarse y moverse dentro de distintos hábitats que hayan sido perturbados (López-Barrera 2004) (Figura 55 y Figura 56).



Figura 55. Construcción de la Avenida Ciudad de Cali en area aledaña al limite legal del humedal de Tibanica.

Fotografia tomada por A. Callejas, 15/06/2022.



Figura 56. Instalación por parte del IDU de cerramiento provisional con alambre de púas y polisombra sobre el perímetro del humedal que colinda con las obras de construcción de la Avenida Ciudad de Cali

Fotografía tomada por A. Callejas, 03/01/2023.

- **Ocupación informal**

En el humedal de Tibanica existen a la fecha ocupaciones informales dentro del límite legal del área protegida, las cuales se encuentran habitadas y generan en algunos casos, un impacto ambiental negativo por la actividad económica que realizan sus habitantes de separación y acumulación de residuos sólidos para reciclaje. Estos puntos críticos se ubican en:

- Tres ocupaciones informales en la diagonal 73 g sur No. 78 d – 88 y la diagonal 73 g sur No. 78 b – 19. Estas ubicaciones tienen los procesos de saneamiento predial más actualizados por parte de la EAAB.

- Adicionalmente en la diagonal 73 h sur No. 78 -21 y la diagonal 75 a sur No. 78 - 40.

Por parte de la administración del humedal y comunidad voluntaria, se han realizado jornadas de recolección y limpieza en estas zonas con disposición inadecuada de residuos sólidos ordinarios. Adicionalmente se realizan visitas institucionales con la Secretaría de Integración Social, la Secretaría de Seguridad, la Alcaldía Local de Bosa, la Policía Metropolitana la Subred Sur Occidente, para el seguimiento a esta problemática y la generación de alertas de posibles acciones de control y sancionatorios hacia los ocupantes informales de estas viviendas, por sus afectaciones al ecosistema (Figura 57 y Figura 58).

Finalizado el año 2022, el estado de avance en la adquisición de predial al interior del humedal de Tibanica, por parte de la EAAB era el siguiente (SDA, 2022c) (Tabla 80):

Tabla 80. Información predial del humedal de Tibanica (EAAB 2022).

ESTADO PREDIAL	CANTIDAD DE PREDIOS
Adquiridos por la EAAB-ESP	42
Propiedad de Entidades Distritales (IDU)	1
En revisión Técnica, Jurídica Y Social	5
En Cuerpo de Agua	12
En proceso de Expropiación Judicial EAAB (3 en reinicio)	23
TOTAL	89

Fuente: Dirección de Bienes Raíces de la EAAB, tomado de SDA 2022.



Figura 57. Vivienda informal ubicada al interior del humedal de Tibanica a la altura de la diagonal 73 g sur No. 78 - 76.

Fotografia tomada por A. Callejas, 15/06/2022.



Figura 58. Vivienda informal ubicada al interior del humedal de Tibanica a la altura de la diagonal 73 g sur No. 78 B - 46.

Fotografía tomada por A. Callejas, 2023.

2.5.4.1.4 Seguridad

- **Acciones delictivas y consumo de sustancias alcohólicas y psicoactivas**

En el humedal de Tibanica se reportan varios puntos críticos en términos de seguridad ciudadana, asociados principalmente con la ausencia o daño del cerramiento permanente o bien, con la cercanía a zonas de expendio de sustancias psicoactivas. Estos puntos se ubican específicamente en las siguientes direcciones (Figura 59 y Figura 60):

- Costado occidental, diagonal 73 g sur No. 78 – 19, donde una puerta habilitada para el acceso al humedal facilita el ingreso de personas consumidoras de sustancias psicoactivas y habitantes de calle, que generan situaciones de inseguridad o afectación al ecosistema por el arrojo inadecuado de residuos ordinario y RCD. Por parte de la administración a cargo de la SDA y la EAAB se acuerda la instalación de una barrera viva en el sector, con ortiga y lupinos que limite el ingreso en este punto.

- Costado norte, en la diagonal 73 g sur No. 78 – 73, la diagonal 73h sur No. 78 – 21, la diagonal 75 a sur No. 78 – 40 y la diagonal 73h sur No. 78 – 21; en donde se encuentran con frecuencia personas delincuentes que afectan a visitantes y transeúntes, o que ingresan a consumir sustancias psicoactivas y alcohólicas. Estos puntos han sido reconocidos en operativos conjuntos con la Secretaría Distrital de Seguridad, la Policía Metropolitana y la Alcaldía Local de Bosa, para el respectivo seguimiento y control. Así mismo, otras situaciones reportadas como el hallazgo en septiembre de 2022 de una habitante de calle fallecida, en uno de estos puntos críticos, motivaron la activación de la Mesa de Seguridad del humedal con las autoridades competentes.

- Costado norte, desde la diagonal 76 sur No. 77 h – 39 hasta la diagonal 73 h sur No. 78 – 21, en donde es frecuente el robo de módulos de malla eslabonada del cerramiento perimetral y la ocurrencia de situaciones de inseguridad y afectaciones a la convivencia.

- Costado sur, en la carrera 24 con 40 a, en límites con el Barrio La María (municipio de Soacha), en donde, desde el mes de abril de 2023 se reporta la presencia de una peligrosa banda criminal dedicada al microtráfico en la zona, que se ha relacionado también con intentos de robo al personal del equipo de administración del humedal.



Figura 59. Persona que ha ingresado de forma no autorizada al humedal de Tibanica, a través de los puntos del cerramiento que han sido alterados.

Fotografía tomada por A. Callejas, 2023.



Figura 60. Punto de quema de materiales y consumo de sustancias psicoactivas al interior del humedal de Tibanica.

Fotografía tomada por A. Callejas, 2023.

- **Habitantes de calle**

En el humedal de Tibanica se reporta de forma frecuente la presencia de habitantes de calle que ocasionan problemas al ecosistema por la disposición inadecuada de residuos sólidos ordinarios y las quemas a cielo abierto, normalmente relacionadas con la quema de materiales para la extracción de cobre reciclado. Estas situaciones han sido reportadas en la Mesa Local de Habitabilidad de Calle, así como a la Secretaría Distrital de Integración Social, la Secretaría de Seguridad, la UAESP y la Alcaldía Local de Bosa, para la evaluación de la problemática en terreno y la presentación de la oferta institucional a estos ciudadanos en situación de calle. Se busca a través del dialogo, sensibilizar a la población habitante de calle y recicladora para llegar al acuerdo de retirarse del humedal con el fin de adelantar las respectivas jornadas de limpieza.

Se han reportado los siguientes puntos críticos (ver Figura 61):

- Costado norte en la diagonal 73 g sur No. 78 – 83, donde se reportó en agosto de 2022 una habitante de calle.

- Costado occidental en la diagonal 73 h sur No. 78 – 21, donde se reportó en agosto de 2022 una habitante de calle con una gran acumulación de material reciclable y residuos sólidos ordinarios.

- Costado norte en la diagonal 75 a sur No. 78 – 40, donde se reportó un grupo de habitantes de calle dedicados al reciclaje y disposición inadecuada de residuos sólidos ordinarios.

- Costado occidental junto a la quebrada Tibanica, al interior de la franja acuática, donde se han reportado cambuches temporales de habitantes. Producto del accionar institucional, en octubre de 2022 se logró recuperar este punto realizando el desmonte del cambuche y la recolección de los residuos; sin embargo, en diciembre de 2022 volvió a repetirse la misma situación con otro habitante de calle.

- Costado oriental en la diagonal 73 sur No. 41 – 08 donde se ubica un cambuche temporal de habitante de calle y arrojo de residuos sólidos ordinarios.



Figura 61. Residuos dispuestos por habitantes de calle al interior del humedal de Tibanica.

Fotografía tomada por A. Callejas, 2023.

2.5.4.2 Relación con los tensionantes identificados en el Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital

Teniendo como referencia el Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital, del total de 28 tensionantes reportados para el Complejo, en el humedal de Tibanica se reportan 14, de los cuales sólo el tensionante definido como “especies invasoras y/o potencialmente invasoras de flora terrestre” (equivalente al 7% del total de tensionantes del humedal), se puede considerar controlado y de baja afectación (Tabla 81).

De los otros 14 tensionantes del Sitio Ramsar que no afectan actualmente al humedal de Tibanica, se consideraron con potencial de ocurrencia un total de 10: “Extracción o manipulación ilegal de flora y fauna acuática”, “procesos de sedimentación en las zonas de acumulación de agua”, “desecación o ausencia de la lámina de agua en zonas destinadas para la recolección de esta”, “emisión de ruido”, “emisión de malos olores”, “extracción o manipulación ilegal de flora y fauna terrestre”, “presencia de árboles en riesgo de volcamiento”, “presencia de vectores - plagas (roedores, moscos, mosquitos)”, “daños a la infraestructura” y “actos indecentes”.

Por otra parte, es de resaltar que cuatro de los tensionantes del Complejo no reportados actualmente en el humedal, pueden considerarse controlados en un 100%, es decir, que es poco probable que puedan presentarse con las condiciones actuales: “huertas comunitarias”, “presencia de semovientes”, “rellenos” y “procesos de remoción en masa” (Tabla 81).

Tabla 81. Relación de tensionantes reportados en el humedal de Tibanica con respecto al total de tensionantes reportados para el Sitio Ramsar Complejo de Humedales del Distrito Capital.

TENSIONANTES REPORTADOS PARA EL SITIO RAMSAR COMPLEJO DE HUMEDALES DEL DISTRITO CAPITAL		CLASIFICACIÓN		
		Tensionantes reportados actualmente en el humedal de Tibanica*	Tensionantes con potencial de ocurrencia	Tensionantes controlados en un 100%
MEDIO ACUÁTICO	Vertimiento de aguas residuales y/o conexiones erradas	calificación 2		

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 81. Relación de tensionantes reportados en el humedal de Tibanica con respecto al total de tensionantes reportados para el Sitio Ramsar Complejo de Humedales del Distrito Capital.

TENSIONANTES REPORTADOS PARA EL SITIO RAMSAR COMPLEJO DE HUMEDALES DEL DISTRITO CAPITAL		CLASIFICACIÓN		
		Tensionantes reportados actualmente en el humedal de Tibanica*	Tensionantes con potencial de ocurrencia	Tensionantes controlados en un 100%
	Residuos sólidos en franja acuática	calificación 2		
	Especies invasoras y/o potencialmente invasoras de flora acuática	calificación 2		
	Extracción o manipulación ilegal de flora y fauna acuática	calificación 0	X	
	Procesos de sedimentación en las zonas de acumulación de agua	calificación 0	X	
	Desecación o ausencia de la lámina de agua en zonas destinadas para la recolección de esta	calificación 0	X	
AIRE	Emisión de ruido	calificación 0	X	
	Emisión de malos olores	calificación 0	X	
FRANJA TERRESTRE	Residuos sólidos en franja terrestre	calificación 2		
	Presencia de RCD	calificación 2		
	Especies invasoras y/o potencialmente invasoras de flora terrestre	calificación 1		
	Huertas comunitarias	calificación 0		X

Tabla 81. Relación de tensionantes reportados en el humedal de Tibanica con respecto al total de tensionantes reportados para el Sitio Ramsar Complejo de Humedales del Distrito Capital.

TENSIONANTES REPORTADOS PARA EL SITIO RAMSAR COMPLEJO DE HUMEDALES DEL DISTRITO CAPITAL		CLASIFICACIÓN		
		Tensionantes reportados actualmente en el humedal de Tibanica*	Tensionantes con potencial de ocurrencia	Tensionantes controlados en un 100%
	Presencia de fauna feral, semiferal o de cuadra	calificación 2		
	Presencia de semovientes	calificación 0		X
	Extracción o manipulación ilegal de flora y fauna terrestre	calificación 0	X	
	Quemas, conatos e incendios	calificación 2		
	Rellenos	calificación 0		X
	Proceso de remoción en masa	calificación 0		X
	Presencia de árboles en riesgo de volcamiento	calificación 0	X	
	Presencia de vectores - plagas (roedores, moscos, mosquitos)	calificación 0	X	
INFRAESTRUCTURA	Daños a cerramientos	calificación 2		
	Daños a la infraestructura	calificación 0	X	
	Fragmentación por vías u otras construcciones	calificación 3		
	Ocupación ilegal	calificación 3		
SEGURIDAD	Acciones delictivas	calificación 2		

Tabla 81. Relación de tensionantes reportados en el humedal de Tibanica con respecto al total de tensionantes reportados para el Sitio Ramsar Complejo de Humedales del Distrito Capital.

TENSIONANTES REPORTADOS PARA EL SITIO RAMSAR COMPLEJO DE HUMEDALES DEL DISTRITO CAPITAL		CLASIFICACIÓN		
		Tensionantes reportados actualmente en el humedal de Tibanica*	Tensionantes con potencial de ocurrencia	Tensionantes controlados en un 100%
	Consumo de bebidas alcohólicas y sustancias psicoactivas	calificación 2		
	Habitantes de calle	calificación 2		
	Actos indecentes	calificación 0	X	
TOTAL		**14**	**10**	**4**

*Calificación de tensionantes: 4 (tensionante frecuente que afecta gran parte del humedal), 3 (tensionante frecuente que afecta puntos específicos del humedal), 2 (tensionante reportado de forma ocasional o de bajo impacto), 1 (tensionante reportado que no afecta de forma significativa al ecosistema) y 0 (sin reporte en el humedal).

Fuente: Elaboración propia.

2.5.4.3 Avance en el control de tensionantes desde 2007

Con relación a la trazabilidad de los tensionantes reportados en el PMA del humedal del año 2007, de un total de treinta y seis (36) situaciones registradas para la época, veinte (20) continúan presentándose en la actualidad, pero al ser agrupadas en las categorías actuales, equivalen a 13 de los tensionantes que afectan al ecosistema. El tensionante de "daños al cerramiento" comúnmente reportado ahora, no existía como tal para el año 2007.

Los restantes (15) tensionantes de 2007, no se monitorean actualmente en la matriz de seguimiento de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la SDA, y en algunos casos corresponden más a los efectos ocasionados por la ocurrencia de tensionantes, como por ejemplo los denominados: "alteraciones causadas en los aspectos estructurales y funcionales del ecosistema", "alteraciones causadas en el ecosistema acuático ponen en peligro la conservación

y recuperación de los recursos naturales" y "deterioro de los servicios ambientales del humedal de Tibanica".

El tensionante de "alteración del régimen hídrico del humedal", aunque no se encuentra reportado en el periodo evaluado entre junio 2022 y junio 2023, es factible de presentarse nuevamente.

Otras situaciones identificadas como problemas en 2007, específicamente en el componente sociocultural, no se monitorean como tensionantes en la actualidad, y tiene que ver más con causas indirectas de las problemáticas que afectan de manera directa al ecosistema, es decir, que constituyen el contexto social en el cual se generan las problemáticas actuales.

Finalmente, es de resaltar que los tensionantes de "rellenos ilegales" y "terrarización y desecación del humedal para diferentes usos", presentes en 2007, hoy en día se podrían considerar controlados en un 100%. Lo anterior puede observarse en la Tabla 82.

Tabla 82. Trazabilidad de tensionantes reportados en el año 2007 con relación al año 2023.

TENSIONANTES REPORTADOS EN 2007		RELACIÓN CON TENSIONANTES REPORTADOS EN 2023	CALIFICACIÓN ACTUAL *
COMPONENTE ECOLÓGICO	Pérdida de la biodiversidad fauna (terrestre, acuática, bentos). Eliminación de especies.	Presencia de fauna feral, semiferal o de cuadra	calificación 2
	Reducción de la riqueza y diversidad de especies		
	Entrada y salida de elementos de la fauna y flora terrestre y acuática		
	Tensiones sobre las especies endémicas y en peligro		
	Introducción de flora y fauna exótica que afectan a la avifauna y vegetación remanente del humedal	Especies invasoras y/o potencialmente invasoras de flora terrestre	calificación 1
	Reducción de la riqueza y diversidad de especies		

Tabla 82. Trazabilidad de tensionantes reportados en el año 2007 con relación al año 2023.

TENSIONANTES REPORTADOS EN 2007		RELACIÓN CON TENSIONANTES REPORTADOS EN 2023	CALIFICACIÓN ACTUAL *
	Homogenización de cobertura vegetal.	Especies invasoras y/o potencialmente invasoras de flora acuática	calificación 2
	Transformación de los hábitats acuáticos por simplificación de la estructura		
	Transformación de la cobertura vegetal nativa biodiversa por el predominio de Kikuyo	Especies invasoras y/o potencialmente invasoras de flora terrestre	calificación 1
	La reducción de estratos en el ecosistema		
	Vertimientos de aguas servidas en el humedal	Vertimiento de aguas residuales y/o conexiones erradas	calificación 2
	Alteración de las características abióticas del agua.		
	Eutrofización de las aguas		
	Disposición de escombros dentro del área protegida.	Presencia de RCD	calificación 2
	Contaminación con residuos sólidos, aguas residuales y vertimientos industriales	Residuos sólidos en franja acuática	calificación 2
		Residuos sólidos en franja terrestre	calificación 2
	Construcción de avenidas y carreteable existente	Fragmentación por vías u otras construcciones	calificación 3
	Impactos sobre la atmósfera y el ambiente aéreo. Caso quema y corte de la vegetación	Quemas, conatos e incendios	calificación 2
	Uso que actualmente se da al humedal no es compatible con los objetivos de creación del Parque Ecológico Distrital de Tibanica	Ocupación ilegal	calificación 3
COMPONENTE	Precarias condiciones económicas de la población ubicada en el área de influencia	Habitantes de calle	calificación 2

Tabla 82. Trazabilidad de tensionantes reportados en el año 2007 con relación al año 2023.

	TENSIONANTES REPORTADOS EN 2007	RELACIÓN CON TENSIONANTES REPORTADOS EN 2023	CALIFICACIÓN ACTUAL *
	Ubicación del grupo de recicladores, zorreros o carreteros en el área de influencia del humedal		
	Inseguridad que se genera en la zona de influencia del humedal	Consumo de bebidas alcohólicas y sustancias psicoactivas	calificación 2
		Acciones delictivas	calificación 2
NA		Daños a cerramientos	calificación 2
COMPONENTE ECOLÓGICO	Falta de control y vigilancia del Parque Ecológico Distrital del humedal de Tibanica	Situaciones que no se monitorean actualmente como tensionantes del ecosistema	NA
	Actividades humanas: cacería, saqueo de nidos, destrucción o alteración del hábitat		NA
	La eliminación selectiva e indiscriminada de la fauna		NA
	Rellenos ilegales		NA
	Alteraciones causadas en los aspectos estructurales y funcionales del ecosistema		NA
	Las alteraciones causadas en el ecosistema acuático ponen en peligro la conservación y recuperación de los recursos naturales		NA
	Construcción o restauración de canales para desagüe de aguas negras y/o lluvias		NA
	Alteración del régimen hídrico del humedal		NA
	Levantamiento de jarillones (dique) paralelo a la Quebrada Tibanica		NA

Tabla 82. Trazabilidad de tensionantes reportados en el año 2007 con relación al año 2023.

TENSIONANTES REPORTADOS EN 2007		RELACIÓN CON TENSIONANTES REPORTADOS EN 2023	CALIFICACIÓN ACTUAL *
	Deterioro de los servicios ambientales del humedal de Tibanica		NA
COMPONENTE SOCIOCULTURAL	Falta de planeación urbanística		NA
	Transformaciones de las tradiciones culturales		NA
	Condiciones de vida de los habitantes y dinámica social		NA
	Debilidad en las formas y procesos organizativos comunitarios		NA
COMPONENTE ECONÓMICO	Terrarización y desecación del humedal para diferentes usos		NA
*Calificación de tensionantes: 4 (tensionante frecuente que afecta gran parte del humedal), 3 (tensionante frecuente que afecta puntos específicos del humedal), 2 (tensionante reportado de forma ocasional o de bajo impacto), 1 (tensionante reportado que no afecta de forma significativa al ecosistema) y 0 (sin reporte en el humedal).			

Fuente: Elaboración propia.

2.5.5 Resultados

La calificación final para el humedal se realizó sumando los valores obtenidos por los indicadores, calculando el resultado final de cada criterio del manejo, en términos de porcentaje, considerando que el 100% sería la suma total de los indicadores de dicho criterio si todos hubieran sacado la máxima calificación de 4:

CALIFICACIÓN TOTAL = ∑ % criterio/ Nº criterios

Según la calificación total obtenida para el humedal Tabla 83, se podría afirmar cómo ha sido el manejo:

Tabla 83. Escala cualitativa que califica el resultado general obtenido para el humedal.

ESCALA DE CALIFICACIÓN	RANGO EN PORCENTAJE
Deficiente	0 – 50 %
Aceptable	> 50 % - 75 %
Bueno	> 75 % - 90 %
Muy bueno	> 90 %

Fuente: Elaboración propia, adaptado de SINAC 2016.

El resultado final para la evaluación del humedal de Tibanica, se indica a continuación (Tabla 84).

Tabla 84. Resultado final de la evaluación de efectividad del manejo en el humedal de Tibanica.

CRITERIOS	Total indicadores	Calificación ideal	Calificación real	% criterio
EVALUACIÓN ECOLÓGICA	18	72	40	56%
EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL	22	88	52	59%
PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	2	8	4	50%
PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN	23	92	75	82%
CALIFICACIÓN TOTAL **∑ % criterios / Nº criterios * 100**	**65**	**260**	**171**	**61,5**
RESULTADO EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD DEL MANEJO				**Aceptable**

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 84 indica que el resultado de la efectividad del manejo para el humedal de Tibanica es aceptable, siendo el ítem de Planificación y gestión el que presentó la calificación más alta (82% de la calificación ideal), mientras que la Planificación ambiental obtuvo solo la mitad de la calificación ideal, al igual que los dos ítems restantes cuya calificación fue inferior al 60%, lo cual resalta la importancia de orientar la gestión a la ejecución de las actividades del presente Plan de Acción y generar acciones que se vean reflejadas en los indicadores de impacto que eleven la calificación, especialmente en lo que tiene que ver con ambiente y biodiversidad.

2.6 REFERENCIAS

Alarcón Jiménez, L. (2017). Análisis de fragmentación y conectividad ecológica entre relictos de cobertura vegetal asociada al área de influencia del río Cravo sur en el municipio de Yopal - Casanare- Colombia. Bogotá D.C.: UNAD.

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2015). Plan de Acción. Política Pública de Humedales del Distrito Capital. Bogotá D.C. https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/2190638/Plan+de++Accio%C2%B4n+POL.+HUMEDALES+-+15.12.2015-1.pdf/42926754-9fbb-4700-afc6-aa43a416b4fa#:~:text=El%20Plan%20de%20Acci%C3%B3n%20busca,Distrito%20y%20su%20aprovechamiento%20sostenible.&text=puede%20ser%20de%20corto%20(4,largo%20plazo%20(12%20a%C3%B1os).

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2021). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C. [Decreto 555 de 2021]. Recuperado de https://sisjur.bogotajuridica.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=119582.

Arroyo-Molt, Jacinta. (2017). Planificación del sistema de humedales urbanos y periurbanos de la ciudad de Valdivia como elemento configurador del paisaje urbano. Universidad Central de Chile. 139 p.

Arteaga-Chávez, W. (2020). Primeros registros de Oxyura jamaicensis andina en Ecuador. Revista Ecuatoriana de Ornitología. 10.18272/reo.vi6.1354.

Baptiste, M.P., García L. M., Acevedo-Charry O., Acosta A., Alarcón J, Arévalo E, Avella G.C., Blanco A., Botero J.E., Caicedo-Portilla J.R., Camelo-Martínez C., Camelo-Calvo M.P., Certuche-Cubillos K, Chasqui L., Cifuentes Y., Contreras J.P., Córdoba S., Correa J., Díaz M.F. , DoNascimiento C., Duque R.A., Flechas S.V., Forero I.D., Gómez-Hoyos A.J., González-Durán G., Guayara S., Guetiva J.C., Jiménez G., Larrahondo M., Maldonado-Ocampo J., Medina-Rangel G.F., Merino M.C., Mesa L. M., Millán M.V., Mojica H., Neita-Moreno J.C., Parrado M.P., Pérez S.C., Ramírez W., Rojas V., Rojas Z., Urbina-Cardona N., Velásquez L.P., Wong L.J., Pagad S. (2022). Global Register of Introduced and

Invasive Species - Colombia. Version 1.7. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset https://doi.org/10.15468/yznr8v accessed via GBIF.org.

Barona, D. (2021). Propiedades de los índices de equidad según su relación con atributos comunitarios. South Sustainability, 2(1), e030. doi: https://doi.org/10.21142/SS-0201-2021-ac001.

Benítez-Castañeda, H.D y Cortés-Herrera, J.O. (2016). Pseudocolopteryx acutipennis – Doradito oliváceo. En: Renjifo, L., Amaya-Villarreal, A., Burbano-Girón, J. & Velásquez-Tibatá, J. (Eds). Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Pp 401-404. Bogotá D.C.: Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.

Berbeo-Riveros, A. y González-Moreno, T. 2020. Consecuencias del ruido ambiental urbano en la comunicación acústica del copetón (Zonotrichia capensis, Passerellidae, Aves) en cuatro zonas de Bogotá. Ornitología Colombiana 18(i)e:30.

Castro-Roa, D y Pinilla-Agudelo, G. (2015). Periphytic diatom index for assessing the ecological quality of the Colombian Andean urban wetlands of Bogotá. Limnetica. 33. 297-312. 10.23818/limn.33.23.

Castro-Vargas F, Rosselli L. (2020). Biología reproductiva de Porphyriops melanops bogotensis (Gruiformes, Rallidae) subespecie endémica y amenazada del norte de los Andes. Caldasia 42(1):50–62. doi: https://dx.doi.org/10.15446/caldasia.v42n1.80853.

Chaparro-Herrera, S. y Ochoa D. (eds). (2015). Aves de los humedales de Bogotá: Aportes para su conservación. Asociación Bogotana de Ornitología –ABO. Bogotá D.C. Colombia. 92 pp.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre [CITES] (s.f). The CITES appendices. Disponible en: https://cites.org/eng/app/index.php.

Corporación Autónoma de Bogotá [CAR]. (2019). Plan de Manejo y Ordenamiento de la Cuenca del Río Bogotá: elaboración del Diagnóstico, Prospectiva, y Formulación de la Cuenca

Hidrográfica del Río Bogotá. Realizado por Consorcio HUITACA., para la CAR-Cundinamarca. Bogotá.

Díaz Espinosa, A. M., Díaz Triana, J. E., & Vargas Ríos, O. (2012). Catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá. Bogotá: Grupo de restauración ecológica de la Universidad Nacional de Colombia y Secretaría Distrital de Ambiente.

Espejo, N. R., Zuluaga-Bonilla, J. E. & Amaya-Villarreal, A. A. (2016). Icterus icterus. En Renjifo, L., Amaya-Villarreal, A., Burbano-Girón, J. & Velásquez-Tibatá, J. (Eds). Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Pp 401-404. Bogotá D.C.: Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.

Etter, A. (1991). Introducción a la ecología del paisaje. Un marco para los levantamientos ecológicos. Bogotá.: CIAF - IGAC.

Figueroa F., V. Sánchez-Cordero, P. Illoldi-Rangel y M. Linaje. (2011). Evaluación de la efectividad de las áreas protegidas para contener procesos de cambio en el uso del suelo y la vegetación. ¿Un índice es suficiente? Revista Mexicana de Biodiversidad 82: 951-963.

Fundación Omacha e Instituto Humboldt. (2015). Identificación y caracterización de grupos biológicos (comunidades hidrobiológicas, macroinvertebrados, plantas acuáticas, peces, anfibios, plantas terrestres, reptiles, aves y mamíferos), en el complejo ventana piloto de humedales de Paz de Ariporo-Hato Corozal. Convenio interadministrativo 13-014 (FA 005 de 2013), Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Fondo Adaptación. Disponible en: http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/9541 . P 41.

García, Castellanos A. K. (2018). Efectos de las obras de infraestructura vial sobre el humedal Capellanía desde 1930 hasta la actualidad. Trabajo de grado para optar al título de Especialista en planeación ambiental y manejo integral de los recursos naturales. Universidad Militar Nueva Granada. Recuperado de: https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/17730?locale-attribute=en.

Garzón, Y.; Hernández, F. (2018) Integridad ecológica de la laguna de páramo La Virginia (Colombia) basada en indicadores biológicos y del hábitat. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano – Maestría en Ciencias Ambientales.

Global Biodiversity Information Facility [GBIF]. (08 de 07 de 2022). *Página de Inicio de GBIF*. Obtenido de Página de Inicio de GBIF: https://www.gbif.org

Global Biodiversity Information Facility [GBIF]. (2023). GBIF Occurrence Download https://doi.org/10.15468/dl.zkdbqc. Consultado en junio de 2023.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (2010). *Leyenda nacional de coberturas de la tierra. metodología corine lad cover adaptada para Colmbia escala 1:100000.* Bogotá D.C.: IDEAM.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], Departamento Nacional de Planeación [DNP] y Cancillería. (2015). Escenarios de Cambio Climático para Precipitación y Temperatura en Colombia 2011-2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones – Estudio Técnico Completo. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD-, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS-, Departamento Nacional de Planeación -DNP- & Cancillería de Colombia. Bogotá D.C. Recuperado de: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022963/escenarios_cambioclimaticodepartamental/Estudio_tecnico_completo.pdf.

Kattan, G.H. (1992). Rarity and Vulnerability: The Birds of the Cordillera Central of Colombia. Conservation Biology, 6: 64-70. https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1992.610064.x

Keller, L.F., Waller, D.M. (2002). Inbreeding effects in wild populations. Rev Trends Ecol Evol. 17:230-241.

Laiolo, P. (2011). The Rufous-Collared Sparrow Zonotrichia capensis utters higher frequency songs in urban habitats. Revista Catalana d'Ornitologia. 27. 25-30.

Lamotte Company (1992) The monitor's Handbook, Chestertown.

López-Barrera F. (2004). Estructura y función en bordes de bosque. Ecosistemas 13 (1): 67-77. Enero, 2004. http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=166.

Lozano-Jaramillo, M., McCracken, K. G., & Cadena, C. D. (2018). Neutral and functionally important genes shed light on phylogeography and the history of high-altitude colonization in a widespread New World duck. Ecology and Evolution, 8(13), 6515–6528. DOI: https://doi.org/10.1002/ece3.4108.

Machado, A., Redondo Carmen & Carralero Inocente (2004). Ensayando un índice de naturalidad en Canarias. Ecología Insular/Island Ecology. Asociación española de ecología terrestre (AEET) – Cabildo Insular de la Palma. PP. 413 – 438.

Madrid Soto, A. G., Ortiz López, L. M. (2005). Las redes: Graficación, estructura y funcionalidad. En Análisis y síntesis en cartografía: algunos procedimientos. (pp. 51 – 88). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Humanas.

Margalef, R. (1972). Homage to E. Hutchinson, or why is there an upper limit to diversity. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences 44: 21-235.

Morales-Betancourt, M. A., Lasso, C. A., Páez, V. P. y Bock, B. C. (2015). Libro rojo de reptiles de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia. Bogotá, D. C., Colombia. 258 pp.

Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.

Nisbet, M.; Verneaux, J.; (1970) Composantes chimiques des eaux courantes. Cambridge Journals, Vol. 6, No. 2, pp. 161 – 190.

Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) (2023) El Niño and La Niña Years and Intensities. https://ggweather.com/enso/oni.htm.

Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (1992). *Convenio sobre la diversidad biológica.* Rio de Janeiro.: ONU.

Parris, T.; Kates, R. (2003). Characterizing and measuring sustainable development. Annu. Review of Environment and Resources, 28, 559-586.

Patton, D. (1975). A diversity index for quantifying habitat edge. Wildlife Society Bulletin.

Pinilla-Agudelo, G.A. (2010). An index of limnological conditions for urban wetlands of Bogotá city, Colombia. Ecological Indicators. 10. 848–856. 10.1016/j.ecolind.2010.01.006.

Pinilla, G.; Rodríguez, E.; Camacho, L. (2014) Propuesta metodológica preliminar para la estimación del caudal ambiental en proyectos licenciados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), Colombia. Acta biol. Colomb. 19 (1): 43 – 60.

Poveda, G. (2004) La Hidroclimatología de Colombia: Una síntesis desde la escala inter – decadal hasta la escala diurna. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 28 (107): 201 – 222.

Remolina Angarita, F. (2006). Análisis de conectividad para la estructura ecológica principal de Bogotá en el contexto urbani y periurbano. Pérez Arbelaezia, 11-28.

Renjifo, L. M., Gómez, M. A., Velásquez-Tibatá, J., Amaya-Villarreal, A. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D. Burbano-Girón, J. (2014). Libro Rojo de Aves de Colombia. Vol. I Bosques húmedos de los Andes y la costa pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 466 p.

Renjifo, L. M., Amaya-Villarreal, A. M., Burbano-Girón, J. y Velásquez-Tibatá, J. (2016). Libro Rojo de Aves de Colombia. Vol. II Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y sierra nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 564 p.

Rodríguez, J. V., Alberico, M., Trujillo, F. y Jorgenson, J. (Eds.). (2005). Libro rojo de los mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia.

Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 384 pp.

Rosselli, L., & Benítez-Castañeda, D. (2016). Oxyura jamaicensis - Pato Andino. En: Renjifo, L., Amaya-Villarreal, A., Burbano-Girón, J. & Velásquez-Tibatá, J. (Eds). Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Pp 401-404. Bogotá D.C.: Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.

Rosselli, L., Morales-Rozo, A y Amaya-Espinel, J.D. (2016a). Rallus semiplumbeus – Rascón andino, Tingua bogotana. En Renjifo, L., Amaya-Villarreal, A., Burbano-Girón, J. & Velásquez-Tibatá, J. (Eds). Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Pp 401-404. Bogotá D.C.: Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.

Rosselli, L., Zuluaga-Bonilla, J y Benítez-Castañeda, H.D. (2016b). Porphyriops melanops – Polla sabanera. En: Renjifo, L., Amaya-Villarreal, A., Burbano-Girón, J. & Velásquez-Tibatá, J. (Eds). Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Pp 170-176. Bogotá D.C.: Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.

Rosselli, L., Zuluaga-Bonilla, J., Hernández-Jaramillo, A. y Benítez-Castañeda, H.D. (2016c). Cistothorus apolinari – Cucarachero de Apolinar. En: Renjifo, L., Amaya-Villarreal, A., Burbano-Girón, J. & Velásquez-Tibatá, J. (Eds). Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Pp 345-351. Bogotá D.C.: Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. 345 – 351.

Rueda-Almonacid, J. V., J. D. Lynch & A. Amézquita (Eds.). (2004). Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 384 pp.

Ruiz, J.; Escobar, O. (2012) Alteraciones de la precipitación y la temperatura ante variabilidad y cambio climático para la ciudad de Bogotá. Subdirección de Meteorología – Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. Recuperado de: http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Escenarios+Bogota+%28Ruiz+y+Escobar%29.pdf/13e1c051-d085-45b6-8bb0-d1c86df1beb1.

Ruiz-Guerra, C. (2012). Lista de Aves Acuáticas de Colombia. Asociación Calidris. DOI: 10.13140/RG.2.1.2511.8244.

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. Bogotá: facultad de ciencias universidad nacional de Colombia.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2008). Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos. Primera edición, octubre de 2008. Bogotá D.C, Colombia. 279 pp.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2015). Concepto Técnico No. 13212, 22 de diciembre del 2015. Proceso No. 3218873. Dirección de Control Ambiental. 44 p.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA], Fundación Sin Ánimo De Lucro Ecológica [FULECOL]. (2016). Informe técnico: Identificación e inventario de las áreas de humedales urbanos y zonas de amortiguación de crecientes en el perímetro urbano del distrito capital y de la ruralidad de la localidad de suba. Bogotá.

Secretaría Distrital De Ambiente [SDA]. (2018). Informe de gestión periodo 2018. Parque Ecológico Distrital De Humedal de Tibanica. Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad. Grupo de humedales.

Secretaría Distrital De Ambiente [SDA]. (2019). Informe de gestión periodo 2019. Parque Ecológico Distrital De Humedal de Tibanica. Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad. Grupo de humedales.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2019). Informe técnico: Metodología para el cálculo del índice de calidad del agua (ICA) para los parques ecológicos distritales de humedal (PEDH). Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, 42 p. Bogotá.

Secretaría Distrital De Ambiente [SDA]. (2020). Informe de gestión periodo 2020. Parque Ecológico Distrital De Humedal de Tibanica. Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad. Grupo de humedales.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2020). Plan de acción climática Bogotá 2020 – 2050. Recuperado de: https://ambientebogota.gov.co/plan-de-accion-climatica-pac#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Plan%20de%20Acci%C3%B3n%20Clim%C3%A1tica%20de%20Bogot%C3%A1%202020,los%20efectos%20del%20cambio%20clim%C3%A1tico.

Secretaría Distrital De Ambiente [SDA]. (2021). Informe de gestión periodo 2021. Parque Ecológico Distrital De Humedal de Tibanica. Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad. Grupo de humedales.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2021a). Informe de calidad del agua superficial y comunidades hidrobiológicas en los parques ecológicos distritales de Humedal (PEDH) 2019 - 2020. Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, 220 p. Bogotá.

Secretaria Distrital de Ambiente [SDA]. (2021a). Informe De Calidad Del Agua Superficial Y Comunidades Hidrobiológicas En Los Parques Ecológicos Distritales De Humedal (PEDH) 2019-2020. Informe Final Resultados De La Implementación Ii 2020 – Programa De Monitoreo, Evaluación Y Seguimiento De La Biodiversidad En Áreas Protegidas Y Otras De Interés Ambiental En Bogotá, Con Estratégicas De Investigación Y Ciencia Ciudadana. Mayo 2021.

Secretaria Distrital de Ambiente [SDA]. (2021b). Informe De Calidad Del Agua Superficial Y Comunidades Hidrobiológicas en las Reservas Distritales De Humedal (RDH) 2021. Bogotá D.C.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2021c). Informe análisis de los resultados de los monitoreos de la Biodiversidad año 2021 del Parque Ecológico Humedal de Tibanica. Bogotá D.C. 98 pp.

Secretaría Distrital De Ambiente [SDA]. (2022). Informe de gestión periodo 2022. Parque Ecológico Distrital De Humedal de Tibanica. Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad. Grupo de humedales.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2022a) Resultados de monitoreo de calidad de agua superficial enero 2022 - Programa de Monitoreo de Afluentes y Efluentes - PMAE. Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad. Bogotá.

Secretaría Distrital de Ambiente (SDA). (2022b). Base de datos significativos. Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad (SER).

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2022c). Informe Anual Levantamiento de Línea Base de La Biodiversidad de La Reserva Distrital de Humedal (RDH) Tibanica.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2022c). Informe Anual Levantamiento de Línea Base de la Biodiversidad de la Reserva Distrital de Humedal (RDH) Tibanica. Bogotá D.C. 112 pp.

Sedano-Cruz, R. E. 2022. Estimated number of birds killed by domestic cats in Colombia. Avian Conservation and Ecology 17(2):16. https://doi.org/10.5751/ACE-02200-170216.

Sistema de Información Geográfica para la Gestión del Arbolado Urbano [SIGAU] 2023. El Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano de Bogotá D.C., consultado en julio del 2023. https://jbb.gov.co/sigau/.

Sua-Becerra, A. y Chaparro-Herrera, S. (2015). Aves endémicas, amenazadas, extintas y escapadas. En: Chaparro-Herrera, S. y Ochoa D. (eds). (2015). Aves de los humedales

de Bogotá: Aportes para su conservación. Asociación Bogotana de Ornitología –ABO. Bogotá D.C. Colombia. 92 pp.

Suarez-Romero, J. D. (2021). Comparación del horario de canto del copetón Zonotrichia capensis en dos zonas con diferente intervención antrópica en el municipio de Puente Nacional Santander, Colombia. Tesis de Grado. Universidad de La Salle, Departamento de Ciencias Básicas. Bogotá D.C, Colombia. Recuperado de: https://ciencia.lasalle.edu.co/biologia/113.

Tambo, C. (2015) Propuesta de un índice de calidad del agua como herramienta de gestión para los humedales capitalinos. Universidad Santo Tomás, Bogotá.

Trenberth, K. (1997) The definition of El Niño. Bulletin of the American Meteorological Society 78: 2771-2777.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [UICN]. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. https://www.iucnredlist.org

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [IUCN]. (2023). The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2023-1

UNEP-WCMC (Comps.) (2023). The Checklist of CITES Species Website. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland. Compiled by UNEP-WCMC, Cambridge, UK. Available at: http://checklist.cites.org.

Venegas-Escobar, M. (2017). Estado limnológico de los humedales Tibanica, Guaymaral, Jaboque y Meridor utilizando macroinvertebrados como bioindicadores. En: Guillot-Monroy G. H., Pinilla-Agudelo G. A. (Eds.) Estudios ecológicos en humedales de Bogotá 2017: aplicaciones para su evaluación, seguimiento y manejo. (1ra ed., pp. 259 - 270). Universidad Nacional de Colombia

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

ACTUALIZACIÓN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL DE TIBANICA



Cabildo Indígena Muisca de Bosa

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE
BOGOTÁ

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

ACTUALIZACIÓN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL DE TIBANICA

CAPÍTULO IV. PROSPECTIVA

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE
BOGOTÁ D.C, 2025

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

TABLA DE CONTENIDO

4. PROSPECTIVA 6
4.1. INTRODUCCIÓN 6
4.2. MÉTODO 7
4.3. RESULTADOS 9
4.2.1. ESCENARIO ACTUAL 9
4.2.1.1. Conservación de las características ecológicas 9
4.2.2. ESCENARIO TENDENCIAL 10
4.2.2.1. Conservación de las características ecológicas 10
4.2.2.2. Conservación de los valores culturales 11
4.2.2.3. Manejo y uso sostenible 11
4.2.2.4. Investigación y educación ambiental 11
4.2.2.5. Participación y gobernanza 11
4.2.2.6. Social 11
4.2.3. ESCENARIO DESEADO 12
4.2.3.1. Conservación de las características ecológicas 12
4.2.3.2. Conservación de los valores culturales 12
4.2.3.3. Manejo y uso sostenible 13
4.2.3.4. Social 14
4.2.3.5. Educación e investigación 14
4.2.3.6. Participación y gobernanza 14
4.2.4. ESCENARIO REALIZABLE 15
4.2.4.1. Conservaciones de las características ecológicas 16
4.2.4.2. Conservación de los valores culturales 16
4.2.4.3. Manejo y uso sostenible 17
4.2.4.4. Educación e investigación 17
4.2.4.5. Participación y gobernanza 18
4.4. REFERENCIAS 19

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Definición de los tipos de escenarios futuros elaborados en la prospectiva. 7

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Taller escenarios de prospectiva. 8

4. PROSPECTIVA

4.1. INTRODUCCIÓN

Según Jesús Rodríguez Cortezo (Rodríguez, 2001), la prospectiva tiene "el objetivo de conocer por dónde puede ir el futuro para tomar mejores decisiones en el presente", la actualización del plan de manejo ambiental del humedal de Tibanica hace parte de un proceso de planificación del manejo, planteando generar una visión con proyección a 10 años con base en la evaluación de las condiciones actuales del humedal.

Esta se enmarca además en la planificación de proyectos orientados al cumplimiento de objetivos, realizando un análisis participativo de los tensionantes del humedal y los aportes comunitarios, para identificar la necesidad de priorizar acciones que puedan garantizar la conservación del ecosistema.

La información incluida hace parte del proceso participativo durante los talleres de actualización, los cuales permitieron conocer el estado actual del humedal desde los conocimientos compartidos por la comunidad y organizaciones ambientales del territorio, y desde un enfoque diferencial de la comunidad Indígena Muisca de Bosa, donde se indago sobre aspectos físicos, ecológicos, urbanísticos y sociales desde la construcción de los escenarios actual, tendencial, deseado y realizable.

De acuerdo con lo anterior, es importante resaltar que, un escenario es el "conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoriade eventos que permiten pasar de la situación de origen a la situación futura" (Bluet & Zemor, 1970) El escenario tiene dos fases: la primera es la construcción de una base y la segunda es la elaboración de escenarios a partir de esta, estableciendo previsiones (Godet, 1993).

En este caso, la generación de escenarios se realizó desde las aproximaciones que se pueden tener a futuro de acuerdo con las condiciones presentes analizadas del humedal buscando la generación de acciones realizables para la mitigación, control y recuperación de condiciones futuras que afecten el ecosistema.

4.2. MÉTODO

La metodología que se implementó para el desarrollo de los escenarios de prospectiva fue la realización de talleres participativos con la comunidad, organizaciones y líderes ambientales por parte del equipo técnico de la SDA y con la Comunidad Indígena Muisca de Bosa bajo la orientación del equipo de profesionales del Cabildo Indígena Muisca de Bosa vinculados al equipo técnico de la SDA. En estos escenarios se presentaron y ajustaron las conclusiones sobre el escenario actual del ecosistema desde los componentes técnicos y socioculturales, y sobre este, se construyeron los escenarios Tendencial, Deseado y Realizable.

En estos escenarios de participación inicialmente se dio una explicación general a los participantes de las etapas en la actualización del PMA y sus desarrollos. Posteriormente, se presentaron los resultados de la fase diagnóstica contenidos en el capítulo de descripción y evaluación y cómo estos permiten la construcción de un escenario actual del humedal. Se validaron y precisaron los insumos pertinentes en el escenario actual y se complementaron con otros aspectos que fueron expuestos por las comunidades.

Con base en los insumos identificados en el escenario actual del humedal, se explicó en qué consiste cada uno de los tres (3) escenarios a construir y qué elementos los componen. Estos escenarios y sus definiciones se toman como base del PMA del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá (SDA y CAR, 2023). Estos lineamientos cuentan como aspectos transversales a todos los humedales del Distrito Capital. La elaboración de estos tres escenarios se realizó para un horizonte de tiempo de 10 años a partir del escenario actual. En la Tabla 1 se define cada escenario:

Tabla 1. Definición de los tipos de escenarios futuros elaborados en la prospectiva.

Escenario	Definición
Actual	Resultante del entendimiento y conocimiento de las condiciones actuales del humedal, de acuerdo con lo que los participantes de la comunidad expreso frente temas de mayor relevancia para ellos, ajustado con los elementos y evidencias incorporados en los informes técnicos elaborados en la presente actualización del Plan de manejo del humedal
Tendencial	Es aquel donde prosigue la situación actual resultante de no ejecutar acciones estratégicas para cambiar el rumbo de los elementos no deseables actuales y lasituación continúa sin la resolución en el futuro de los problemas identificados. Requiere conocer la visión retrospectiva y las dinámicas que se han llevado a cabo.

Tabla 1. Definición de los tipos de escenarios futuros elaborados en la prospectiva.

Escenario	Definición
Deseado	Llamado también ideal, es aquel que se presentaría de darse todos los elementos de cambio necesarios y que estos se ejecutaran debidamente. Es lamanifestación de la situación más optimista, la cual puede ser no realizable.
Realizable	Es aquél que es posible lograr, ya que considera las condiciones reales en el marco distrital y regional. Para el logro de este escenario se requiere que se cumplan algunos "supuestos" o condiciones al interior y al exterior de la administración local, siempre teniendo en cuenta las capacidades institucionales,económicas, políticas y sociales. Este escenario identifica metas y objetivos posibles de alcanzar en el tiempo con los recursos existentes.

Fuente: (SDA y CAR, 2023).

Luego de la recolección de insumos recolectados durante los escenarios de participación con la comunidad, organizaciones y líderes ambientales, el equipo del CIMB de la SDA realizó entrevistas a mayoras y mayores y recorridos por el humedal, donde se recopilaron insumos que se sistematizaron y sintetizaron en los presentes escenarios.



Figura 1. Taller escenarios de prospectiva.

Fuente: Elaboración propia.

4.3. RESULTADOS

De acuerdo con los lineamientos establecidos en el PMA del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá (SDA y CAR, 2023), para la identificación de los escenarios para el humedal de Tibanica, se construyeron los siguientes ejes temáticos:

- Conservación de las características ecológicas.
- Conservación de los valores culturales.
- Manejo y uso sostenible.
- Investigación y educación ambiental.
- Participación y gobernanza.

4.2.1. Escenario actual

Con los resultados obtenidos en relación con las condiciones actuales del humedal y con los aportes de los participantes de la comunidad, organizaciones ambientales y el Cabildo Indígena Muisca de Bosa, se describe a continuación los diferentes elementos para el siguiente eje temático analizado:

4.2.1.1. Conservación de las características ecológicas

- Los resultados del ICA-HUM en el humedal para el último año de registro y análisis (2021), muestran una calidad de agua que varía entre pobre y buena; sin embargo, cabe destacar que no se tienen registros del último año lo cual genera un sesgo en los resultados reales de calidad del agua, teniendo en cuenta problemáticas sociales, de gestión y control de incendios que se han presentado dentro del humedal.
- El Índice de Integridad del Hábitat señala una baja integridad del hábitat (hábitat poco apropiada para comunidades) determinada por resultados desfavorables, tales como; la pérdida parcial de área en cuanto a cuerpos de agua y vegetación acuática, presencia de materia orgánica (turba en alto grado de descomposición, turba en bajo grado de descomposición, hojarasca), alto porcentaje de cobertura de cuerpos de agua por macrófitas acuáticas, bajas precipitaciones que afectan la disponibilidad hídrica, variaciones negativas en el nivel del agua y resultados negativos en algunos parámetros fisicoquímicos de la calidad del agua.

- La comunidad de aves presenta una diversidad baja a media, los herpetos y mamíferos una diversidad baja y los insectos una diversidad en general de baja a media. Se reportan 8 especies amenazadas y 8 especies invasoras.
- El potencial biótico desde las aves acuáticas calculado en los últimos 10 años es alto, sin embargo, la falta de registros recientes de algunas especies puede hacer que este valor disminuya en una próxima evaluación.
- La caracterización de las comunidades hidrobiológicas se ha realizado una vez al año, no siempre en el mismo período y no siempre en los mismos puntos, de manera que no es posible establecer comparaciones adecuadas año a año. A nivel general, las especies más abundantes en cada una de las comunidades son tolerantes a ambientes eutróficos y con alta carga de materia orgánica.

4.2.2. Escenario tendencial

Es aquel donde prosigue la situación actual resultante de no ejecutar acciones estratégicas para cambiar el rumbo de los elementos no deseables actuales y la situación continúa sin la resolución en el futuro de los problemas identificados. Se requiere conocer la visión retrospectiva y las dinámicas que se han llevado a cabo.

4.2.2.1. Conservación de las características ecológicas

- Aumentar el déficit hídrico, contribuyendo a la perdida de fauna asociada y de las características ecosistémicas.
- Perder los valores culturales y espirituales del humedal y los elementos ecosistémicos, culturales y espirituales, si no se garantiza el uso del sistema hídrico histórico ancestral (vallados, zanjas, compuertas) para llevar agua al humedal desde sus conexiones naturales.
- Mantener la baja calidad del agua, afectando la biodiversidad del humedal.
- Aumentar la intensidad de las temporadas secas en el humedal debido al cambio climático, generando perdida de las características ecosistémicas, erosión de los suelos y recurrencia de incendios.
- Disminuir la biodiversidad debido al deterioro de las características del suelo.
- Perder definitivamente su conexión ecosistémica con caminos ancestrales del agua y

conexión cultural y ancestral con el territorio que alguna vez lo nutrieron.

- Perder los conocimientos ecosistémicos ancestrales que se tienen sobre este sitio sagrado.

4.2.2.2. Conservación de los valores culturales

- Perder la connotación de los sitios sagrados para el CIMB.
- Disminuir la apropiación del CIMB sobre este ecosistema, como sitio sagrado muisca y perdida de su sentido original y la memoria del territorio.
- Perder el legado de los mayores del CIMB y organizaciones ambientales en su ejercicio histórico de protección del ecosistema.

4.2.2.3. Manejo y uso sostenible

- Incrementar la inseguridad en el ecosistema.
- Continuar sin espacios adecuados de reunión y escenarios de educación ambiental, disminuyendo la apropiación y participación. Proliferar ocupaciones ilegales al interior del humedal, dadas las deficiencias de vigilancia y control.

4.2.2.4. Investigación y educación ambiental

- Perder la memoria y conocimiento de la CIMB y las organizaciones ambientales y comunitarias sobre estos sitios y las relaciones territoriales.

4.2.2.5. Participación y gobernanza

- Disminuir la planeación concertada con las comunidades.

4.2.2.6. Social

- Incrementar la disposición inadecuada de residuos sólidos y residuos de construcción y demolición en el humedal debido a la falta de apropiación de las comunidades.

4.2.3. Escenario deseado

El escenario deseado es conocido como el escenario ideal, entendido como aquel que se presentaría de darse todos los elementos de cambios necesarios y que estos se ejecutaran debidamente. Es la manifestación de la situación más optimista, la cual puede ser no realizable.

4.2.3.1. Conservación de las características ecológicas

- Contar con un caudal ecológico adecuado a las necesidades hídricas del humedal, recuperando el espejo de agua existente hace 15 años, ya sea con un caudal proveniente de la cuenca alta del río Tunjuelo y se interconecte con el humedal el Tunjo, el humedal Tibanica y humedal Chiguasuque – La Isla; o a través de la conexión con la quebrada Tibanica como su afluente natural. Incrementar el nivel de agua y modificar la estructura de salida de agua para evitar un déficit hídrico.
- Implementar el proyecto de caudal ecológico acorde con lo establecido en el PMA del Sitio Ramsar.
- Adelantar procesos de restauración ecológica en armonía con lo planteado en el capítulo Muisca.
- Recuperar y reconformar hábitat para el sustento de la fauna.
- Recuperar la biodiversidad de aves que se presentaban en el humedal hace 15 años, antes de las obras no finalizadas.
- Volver a ver y registrar la presencia en el humedal de especies significativas como el cucarachero de pantano y la Tingua Moteada.

4.2.3.2. Conservación de los valores culturales

- Sembrar especies nativas que permitan una dinámica ecosistémica y una limpieza espiritual del humedal.
- Armonizar los procesos de restauración y mantenimiento con los ciclos lunares, solares, solsticios y equinoccios relacionados con el calendario muisca.
- Consolidar escenarios de dialogo y divulgación sobre el calendario muisca a funcionarios en cargados del PMA.
- Instalar HICAS para realizar prácticas culturas y ancestrales de CIMB.

- Dotar al humedal con un equipamiento con enfoque cultural y ancestral diferente al aula ambiental para el desarrollo de prácticas culturales ancestrales.
- Instalar observatorios y miradores que contemplen las líneas de conexión del sitio con Cerro Tierra Negra, Cerro Cazuca, quebrada Tibanica, Humedal Chiguasuque y demás sitios sagrados asociados.
- Tener presentes las líneas astronómicas de todos los sitios sagrados del territorio Muisca.
- Reconocer la importancia del sistema hídrico tradicional Muisca de Bosa.

4.2.3.3. Manejo y uso sostenible

- Realizar un manejo integral del área protegida.
- Garantizar un mantenimiento adecuado de la franja terrestre y acuática del humedal.
- Cumplir a las comunidades la promesa de superar el déficit hídrico en el humedal a través de la finalización de los estudios y realización de las obras de caudal ecológico y de reconformación.
- Reparar los afectos negativos derivados de la lenta ejecución de las etapas de reconformación hidro geomorfológicas.
- Eliminar definitivamente los canales y carreteables que afectan la conectividad y el espejo de agua del humedal.
- Adecuar las condiciones de accesibilidad al humedal, tanto en señalización externa, como en los sederos, sin obras de endurecimiento del ecosistema.
- Consolidar procesos de mantenimiento que se corresponda con las necesidades de protección y manejo identificados en los monitoreos, hábitat y conservación de las condiciones ecológicas para las especies, superando los indicadores de gestión por metros cuadrados o toneladas de material para el mantenimiento.
- Mejorar de forma sostenida las condiciones del suelo y del mantenimiento de los árboles del humedal, para la consolidación de un bosque o barrera viva.
- Reducir la mortalidad de los individuos de árboles sembrados en el humedal, basado en los aprendizajes de las condiciones de siembra, mantenimiento y cuidado aprendidas durante los últimos años.
- Consolidar un bosque diverso, de especies nativas, conservado y apropiado socialmente.
- Prevenir el daño al cerramiento para preservar el humedal.
- Concertar o construir escenarios de diálogos para el diseño y los estudios técnicos de las

intervenciones en el humedal.

- Garantizar las condiciones de accesibilidad y régimen de usos que permitan las prácticas culturales y ancestrales.
- Fortalecer el manejo integral del área protegida articulado con el CIMB.
- Apoyar la consolidación de iniciativas comunitarios de mejoramiento de suelos y de propagación de especies polinizadoras.

4.2.3.4. Social

- Concientizar a las personas de la importancia de este sitio y que las instituciones cumplan con sus funciones.

4.2.3.5. Educación e investigación

- Sostener un equipo de trabajo relacionado a los procesos de educación ambiental suficiente para atender la demanda y los procesos comunitarios de la localidad. Implementar líneas de investigación sobre lo sagrado, sobre la etnobotánica, etnozoologia y la cultura del agua asociada al pueblo Muisca en los humedales y lagunas.
- Enfocar los procesos educativos, teniendo en cuenta el derecho mayor, la ley de origen, justicia propia, calendario ancestral y plan de vida desarrollado en el capítulo muisca.
- Fortalecer los procesos de educación ambiental en las áreas aledañas al humedal enfocados en el manejo apropiado de basuras y prevención de vertimientos.
- Fortalecer y apoyar el proceso de guardianes de la naturaleza y educación ambiental propia.
- Instalar aulas ambientales en el humedal de acuerdo con sus necesidades y con un mínimo impacto ambiental.

4.2.3.6. Participación y gobernanza

- Contar con un modelo de administración de los humedales en articulación con las comunidades, organizaciones sociales y ambientales y el CIMB.
- Recuperar la confianza de las comunidades y organizaciones sociales con el accionar de las entidades, permitiendo un fortalecimiento de la participación ciudadana a través de la visibilizarían de su incidencia en la toma de decisiones en relación con el modelo de

manejo y administración del humedal.

- Sostener los escenarios de participación y de acciones ciudadanas para la conservación del humedal como compostaje y mejoramiento de suelos.
- Promover una mejora en las relaciones y coordinación entre las organizaciones comunitarias, Juntas de Acción Comunal y el CIMB.
- Sensibilizar a la comunidad en general sobre la cultura Muisca sus prácticas y cosmovisión del humedal como sitio sagrado.
- Aumentar la apropiación de los sitios sagrados y los ecosistemas.
- Garantizar las condiciones de accesibilidad y régimen de usos que permitan las prácticas comunitarias, culturales y ancestrales.
- Incentivar procesos de articulación institucional y comunitario para la recuperación de los suelos en el área protegida.
- Realizar una articulación con instituciones y comunidades para promover círculos de palabra como metodología de diálogos.
- Establecer mejores mecanismos de coordinación entre las entidades competentes de la Alcaldía Mayor de Bogotá (SDA, EAAB), Alcaldía Local de Bosa, Alcaldía de Soacha y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) para el manejo integral del humedal de Tibanica. La búsqueda de actores nacionales e internacionales que aporten técnica y financieramente a la recuperación del ecosistema.
- Fortalecer las dinámicas de gestión social y dialogo cotidiano entre las entidades y las comunidades, para la mitigación de tensionantes y la sensibilización de comportamientos adecuados en relación con el humedal.
- Mejorar de forma significativa las condiciones de seguridad en el humedal, tanto para visitantes, personal e infraestructuras.
- Proteger al humedal de la urbanización y construcción de edificios en los alrededores.

4.2.4. Escenario realizable

Este escenario es aquel que es posible lograr, ya que se consideran las condiciones reales en el marco Distrital y Regional. Para el logro de este escenario se requiere que se cumplan algunos “supuestos” o condiciones al interior y exterior de la administración local, siempre teniendo en cuenta las capacidades institucionales, económicas, políticas y sociales. Este

escenario identifica metas y objetivos posibles de alcanzar en el tiempo con los recursos existentes.

4.2.4.1. Conservaciones de las características ecológicas

- Garantizar un sistema de conducción de caudal ecológico para el humedal.
- Ampliar el espejo de agua para tener una mayor capacidad.
- Implementar el proyecto de reconformación hidrogeomorfológica.
- Determinar las estrategias para elementos de tratamiento de los afluentes al humedal.
- Corregir de conexiones erradas y contaminadas que afectan al humedal.
- Garantizar la articulación con los saberes y prácticas del CIMB en relación con el caudal ecológico.

4.2.4.2. Conservación de los valores culturales

- Promover el desarrollo de las prácticas culturales y ancestrales que se desarrollan en el capítulo Muisca de Bosa, en especial las 7 ceremonias sagradas.
- Sembrar especies nativas que permitan una dinámica ecosistémica y una limpieza espiritual articuladas a los usos y costumbres del CIMB.
- Armonizar los procesos de restauración y mantenimiento con los ciclos lunares, solares, solsticios y equinoccios relacionados con el calendario muisca.
- Promover en el marco de la estrategia de educación ambiental las prácticas culturales y ancestrales del CIMB.
- Fortalecer y apoyar el proceso de guardianes de la naturaleza y educación ambiental propia del CIMB.
- Fortalecer y acompañar los procesos de educación ambiental comunitaria y demás dinámicas de las organizaciones ambientales y comunitarias para la conservación y recuperación del ecosistema.
- Fortalecer los procesos de educación ambiental en el entorno del humedal en relación a disposición adecuada de residuos, prevención de vertimientos y manejo adecuado de animales de compañía. Atender el tensionante de perros ferales en el humedal.
- Implementar procesos de armonización desde las prácticas culturales y ancestrales del CIMB para las actividades que se desarrollen en el humedal.

- Garantizar las condiciones de accesibilidad y régimen de usos que permitan las prácticas culturales y ancestrales.
- Reconocer y divulgar los conocimiento y prácticas de las comunidades, organizaciones ambientales, comunitarias y del CIMB para la conservación del humedal.
- Sensibilizar a la comunidad en general sobre la cultura Muisca sus prácticas y cosmovisión del humedal como sitio sagrado.
- Incorporar en los procesos de educación ambiental la conectividad ecosistémica y cultural del territorio.
- Sistematizar los conocimientos comunitarios organizaciones ambientales, comunitarias y del CIMB sobre la historias y prácticas culturales y ancestrales.

4.2.4.3. Manejo y uso sostenible

- Revertir los efectos negativos derivados de la lenta ejecución de las etapas de reconformación hidro geomorfológicas y de los canales y carreteables que afectan la conectividad y el espejo de agua del humedal.
- Mejorar las condiciones de accesibilidad y señalización externa e interna del humedal, sin el desarrollo de obras de endurecimiento del ecosistema.
- Realizar procesos de composta de materia vegetal residual proveniente de otras actividades de mantenimiento al interior del humedal.
- Reducir el endurecimiento y tener bajos índices de construcción en el humedal.
- Instalar un equipamiento con enfoque cultural y ancestral diferente al aula ambiental para el desarrollo de prácticas culturales ancestrales.
- Complementar los procesos de la educación e investigación ambiental a través de la instalación de las HICAS.
- Incentivar procesos de articulación institucional y comunitario para la recuperación de los suelos en el área protegida.

4.2.4.4. Educación e investigación

- Sostener un equipo de trabajo relacionado con los procesos de educación ambiental suficiente para atender la demanda y los procesos comunitarios de la localidad.
- Motivar y propiciar espacios de investigación comunitaria sobre el humedal.

- Fortalecer los procesos de educación ambiental en las áreas aledañas al humedal enfocados en el manejo apropiado de basuras y prevención de vertimientos.
- Implementar líneas de investigación sobre lo sagrado, sobre la etnobotánica y la cultura del agua asociada al CIMB en los humedales y lagunas.
- Compartir los saberes del CIMB sobre el humedal con comunidad en general, generando un dialogo intercultural horizontal.

4.2.4.5. Participación y gobernanza

- Construir de forma participativa un modelo de administración del humedal en articulación con las comunidades, organizaciones sociales y ambientales y el CIMB.
- Evaluar periódicamente la implementación del PMA del humedal.
- Sostener los escenarios de participación y de acciones ciudadanas para la conservación del humedal como compostaje y mejoramiento de suelos.
- Promover la mejora de las relaciones y coordinación entre las organizaciones comunitarias, Juntas de Acción Comunal y el CIMB.
- Fortalecer las dinámicas de gestión social y dialogo cotidiano entre las entidades y las comunidades, para la mitigación de tensionantes y la sensibilización de comportamientos adecuados en relación con el humedal.
- Proteger al humedal de la urbanización y construcción de edificios en los alrededores.
- Mejorar de forma significativa las condiciones de seguridad en el humedal, tanto para visitantes, personal e infraestructuras.

4.4. REFERENCIAS

Bluet, J., & Zemor, J. (1970). Prospective géographique: méthode et direction de recherches.

Godet, M. (1993). *De la anticipación a la acción. Manual de prospectiva y estrategia.* Matcombo. https://administracion.uexternado.edu.co/matdi/clap/De la anticipación a la acción.pdf

Rodríguez Cortezo, J. (2001). Introducción a la prospectiva: metodologías, fases y explotación de resultados. Economía industrial, (342), 13-20. https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/342/1JesusRodriguez.pdf

Secretaría Distrital de Ambiente y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2023). Plan de Manejo Ambiental del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá. https://www.ambientebogota.gov.co/plan-de-manejo-ambiental-pma-sitio-ramsar-complejo-de-humedales-urbanos-del-distrito-capital-de-bogota.

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL DE TIBANICA



Cabildo Indígena Muisca de Bosa

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE
BOGOTÁ

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL DE TIBANICA

CAPÍTULO IV. ZONIFICACIÓN

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE
BOGOTÁ D.C, 2025

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

TABLA DE CONTENIDO

1. ZONIFICACIÓN 7
4.1. ETAPA I. PREPARATORIA 7
4.2. ETAPA II. ACTUALIZACIÓN Y GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA 10
4.2.1 Cuerpos de agua 10
4.2.2 Geoformas 11
4.2.3 Coberturas 13
4.2.4 Elementos de uso sostenible 15
4.3. ETAPA III. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN DESDE LA COSMOVISIÓN INDÍGENA MUISCA BOSA 17
4.3.1 Bohío de búsqueda y aprendizaje 19
4.3.2 Calendario (Observatorio) 20
4.4. ETAPA IV. CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN 22
4.5. ETAPA V. ACTUALIZACIÓN ZONIFICACIÓN AMBIENTAL 22
4.5.1 Zona de preservación y protección ambiental 23
4.5.2 Zona de recuperación ambiental 27
4.5.3 Zona de uso sostenible 30
4.5.4 Actualización zonificación ambiental humedal de Tibanica 34
4.6. RÉGIMEN DE USOS 36
4.7. CONCLUSIONES 39
4.1 REFERENCIAS 40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Unidades de manejo del humedal de Tibanica. 8
Tabla 2. Elementos de la zona de preservación y protección ambiental del humedal Tibanica. 23
Tabla 3. Subzonas de manejo - zona de preservación y protección ambiental del humedal de Tibanica.....25
Tabla 4. Elementos de la zona de recuperación ambiental del humedal de Tibanica. 27
Tabla 5. Subzonas de manejo - zona de recuperación ambiental del humedal de Tibanica. 29
Tabla 6. Elementos para la zona de uso sostenible en el humedal de Tibanica.....31
Tabla 7. Zonas y subzonas de manejo humedal de Tibanica. 35
Tabla 8. Régimen de usos para el humedal de Tibanica. 37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Zonificación ambiental con la delimitación de zonas de manejo y subzonas correspondientes al PMA del humedal de Tibanica año 2007. 9
Figura 2. Cuerpo de agua visto desde el sendero norte en el humedal de Tibanica. 10
Figura 3. Cuerpo de agua visto desde el mirador del humedal de Tibanica. 10
Figura 4. Cuerpos de agua despejados, empleado para la zonificación del humedal de Tibanica. 11
Figura 5. Geomorfología empleada para la zonificación del humedal de Tibanica. 12
Figura 6. Área anegable permanente junto al área anegable intermitente (o franja anfibia), presente en el humedal de Tibanica. 13
Figura 7. Cobertura de juncales, tifales y herbazales inundables en el humedal de Tibanica. 14
Figura 8. Cobertura de vegetación acuática y espejos de agua en el humedal de Tibanica. 14
Figura 9. Coberturas identificadas para la zonificación del humedal de Tibanica. 15
Figura 10. Sede administrativa en el humedal de Tibanica. 16
Figura 11. Sendero en zona de uso sostenible del humedal de Tibanica. 16
Figura 12. Elementos de uso sostenible existentes en el humedal de Tibanica. 17
Figura 13. Sitios de recuperación espiritual del humedal de Tibanica. 18
Figura 14. Estructura de la casa Cusmuy ejemplificando como su arquitectura y posición del fuego refleja las concepciones asociadas al calendario Muisca. 20
Figura 15. Calendario Solar Muisca. 21
Figura 16. Cuerpo de agua del humedal de Tibanica. 23
Figura 17. Vegetación graminoide y juncoide en el humedal de Tibanica. 23
Figura 18. Vegetación acuática en el humedal de Tibanica. 24
Figura 19. Fauna en la zona de protección y preservación ambiental. Izquierda: Monjita bogotana (*Chrysomus icterocephalus bogotensis*) perchando en juncal. Derecha: pato canadiense (*Spatula discors)* en áreas con vegetación acuática. 25
Figura 20. Subzonas de manejo - zona de preservación y protección ambiental del humedal de Tibanica. 26
Figura 21. Sectores del humedal de Tibanica con dominancia de *Cenchrus clandestinus* (pasto kikuyo). 27
Figura 22. Pastos enmalezados en el humedal de Tibanica. 27
Figura 23. Árboles plantados para la recuperación del humedal de Tibanica. 28

Figura 24. Especies de fauna en la zona de recuperación ambiental. Izquierda: *Colibri coruscans* perchando en una rama. Derecha: *Mimus gilvus* en un área de pastos limpios..29
Figura 25. Subzonas de manejo - zona de recuperación ambiental del humedal de Tibanica. 30
Figura 26. Unidad productiva de material vegetal nativo para los procesos de recuperación en el humedal de Tibanica.....31
Figura 27. Sendero ecológico de recorrido grupal. 31
Figura 28. Equipamiento desde el cual puede contemplarse con facilidad el paisaje, flora y fauna del humedal. 32
Figura 29. Parcela de polinizadoras. 32
Figura 30. Zona de uso sostenible del humedal de Tibanica. 33
Figura 31. Zonificación ambiental del humedal de Tibanica. 34
Figura 32. Subzonas - zonificación ambiental del humedal de Tibanica.....35

1. ZONIFICACIÓN

De acuerdo con lo establecido en el Decreto Único Reglamentario No. 1076 de 2015[1], en su artículo 2.2.2.1.4.1, las áreas protegidas deben zonificarse con fines de manejo, a fin de garantizar el cumplimiento de sus objetivos de conservación. Asimismo, la Resolución No. 196 de 2006 del Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), señala que *"la Zonificación es 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"* (p. 15).

En este sentido, la etapa de zonificación es importante dentro de un instrumento de planificación del manejo de un área protegida, el cual determina las zonas y usos que orientan las acciones a intervenir en la recuperación y conservación del ecosistema de humedal, en este caso, el humedal de Tibanica. Para el presente documento se relacionan los elementos objeto de actualización, que permiten ajustar la zonificación ambiental teniendo en cuenta los criterios definidos en el Plan de Manejo Ambiental del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá (SDA y CAR, 2023), teniendo en cuenta que este humedal hace parte del Sitio Ramsar.

Con base con lo anterior, las etapas de actualización de la zonificación ambiental del humedal de Tibanica se describen a continuación:

4.1. ETAPA I. PREPARATORIA

Esta etapa consiste en la revisión de la información descrita en el Plan de Manejo Ambiental del humedal de Tibanica, el cual se formuló entre los años de 2004 a 2007 y se aprobó mediante Resolución SDA No. 334 del 2007. Posteriormente, se realiza la validación de las unidades de manejo definidas a partir de la verificación de la cartografía en el Sistema de Información Geográfica (SIG) de la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA).

Acorde con la zonificación ambiental descrita en el PMA del 2007, en el humedal de Tibanica se identificaron dos (2) zonas de manejo las cuales se describen a continuación (Tabla 1, Figura 1):

[1] "Por medio del cual se expide el Decreto único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible".

Tabla 1. Unidades de manejo del humedal de Tibanica.

Humedal	Zona de Manejo	Subzona	Área (ha)	Área (%)	Manejo previsto
Tibanica	Zona de preservación y protección ambiental	Norte	1,53	3,58%	Preservación y protección ambiental con tendencia en el mediano plazo, a la recuperación de atributos ecológicos, como diversidad biológica y nivel trófico de las aguas.
		Centro	4,50	10,52%	
		Sur	11,84	27,67%	
	Zona de recuperación ambiental	Norte	3,28	7,67%	Recuperación ambiental con tendencia, en el mediano plazo, a la preservación y protección. Recuperación mediante restauración ecológica, para el restablecimiento de las funciones del ecosistema.
		Centro	3,22	7,52%	
		Sur	18,41	43,04%	
Total			**42,77**	**100%**	

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de la Resolución SDA 334 de 2007 por la cual se aprobó el PMA de Tibanica de 2007.

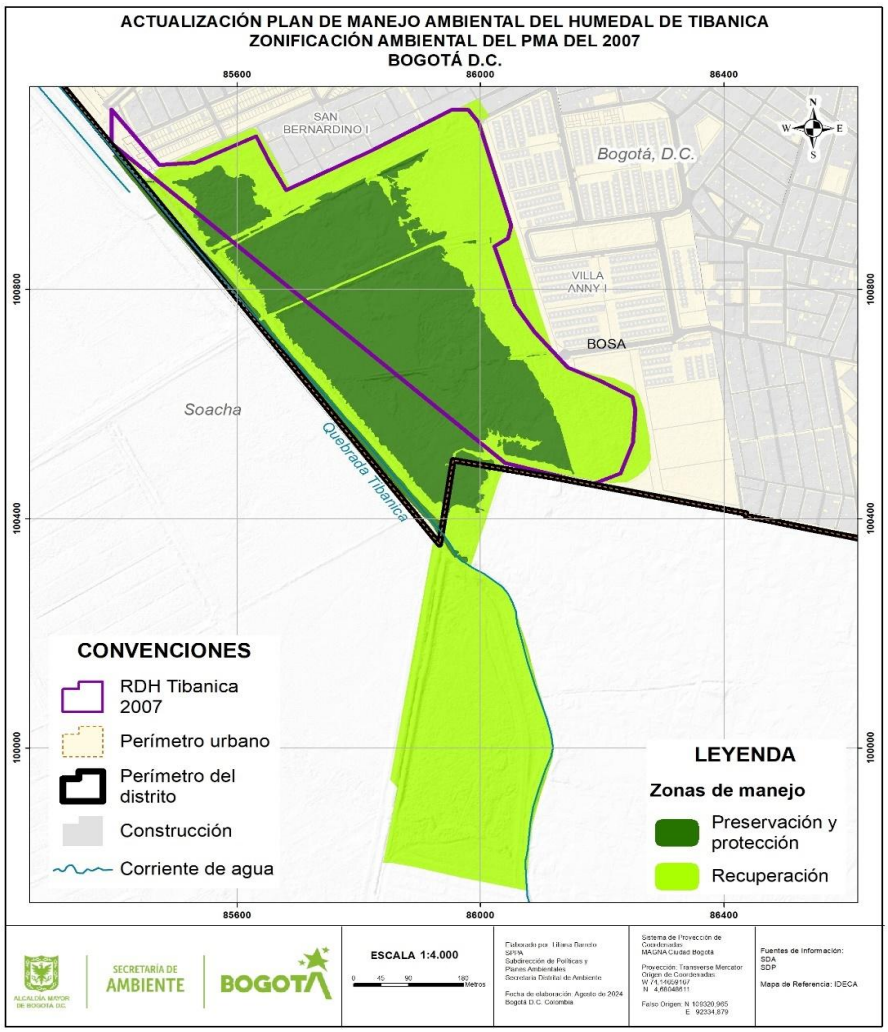


Figura 1. Zonificación ambiental con la delimitación de zonas de manejo y subzonas correspondientes al PMA del humedal de Tibanica año 2007.

Fuente: Elaboración propia con base en la información del PMA humedal de Tibanica, formulado y aprobado en 2007 (SDA, 2010).

Cabe resaltar que, el área total descrita en la Tabla 1 (**42,77 ha**) corresponde a la sumatoria de las zonas de manejo de acuerdo con la información cartográfica del PMA del año 2007, sin embargo, el área legal del humedal de Tibanica en el año 2007 correspondía a **21,63 ha**. En este sentido, con el PMA del año 2007 se estimaron las zonas de manejo en un área superior al área protegida. Con el actual Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá,

reglamentado mediante el Decreto Distrital 555 de 2021, el área del humedal de Tibanica declarado como Reserva Distrital de Humedal es igual a **26,82 ha**.

4.2. ETAPA II. ACTUALIZACIÓN Y GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

Luego de la revisión de la zonificación ambiental del humedal de Tibanica definida en el PMA de 2007, de revisión de fuentes de información secundaria y con los resultados obtenidos en las visitas de campo realizadas durante el año 2022, se identificaron elementos para tener en cuenta en el proceso de actualización de la zonificación del humedal. Los elementos corresponden a: cuerpos de agua, geoformas, coberturas y elementos de uso sostenible existentes en el humedal.

4.2.1 Cuerpos de agua

Los cuerpos de agua presentes en el humedal de Tibanica corresponden a las superficies o depósitos de agua naturales de carácter abierto o cerrado, que pueden estar conectados o no con otros elementos del sistema hídrico de la ciudad (IDEAM, 2010, Pág. 66), tal como se puede observar en las Figuras 2 a la 4.



Figura 2. Cuerpo de agua visto desde el sendero norte en el humedal de Tibanica.
Fotografía tomada por Néstor Novoa, SPPA - SDA, 2022.



Figura 3. Cuerpo de agua visto desde el mirador del humedal de Tibanica.
Fotografía tomada por Néstor Novoa, SPPA - SDA, 2022.

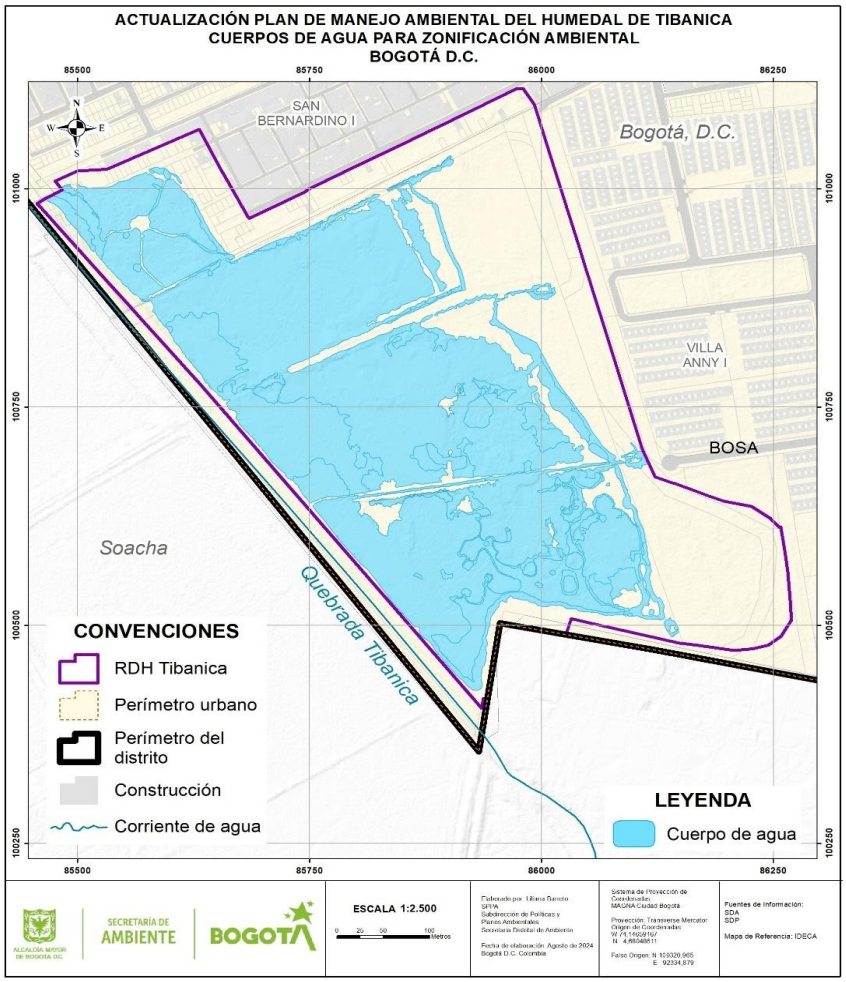


Figura 4. Cuerpos de agua despejados, empleado para la zonificación del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia basado en el mapa de coberturas (SDA, 2022).

4.2.2 Geoformas

Las unidades geomorfológicas identificadas correspondientes a: 1) áreas anegables permanentes o geoformas que, por su forma y relieve, presentan agua aflorante de forma permanente; y 2) áreas anegables intermitentes, las cuales corresponden a las geoformas que, debido a los cambios en la entrada y salida de agua (por agua precipitada o por

conexiones de agua al humedal), presentan fluctuaciones en el nivel de agua, por lo que se conocen también como zonas anfibias (Figuras 5 y 6).

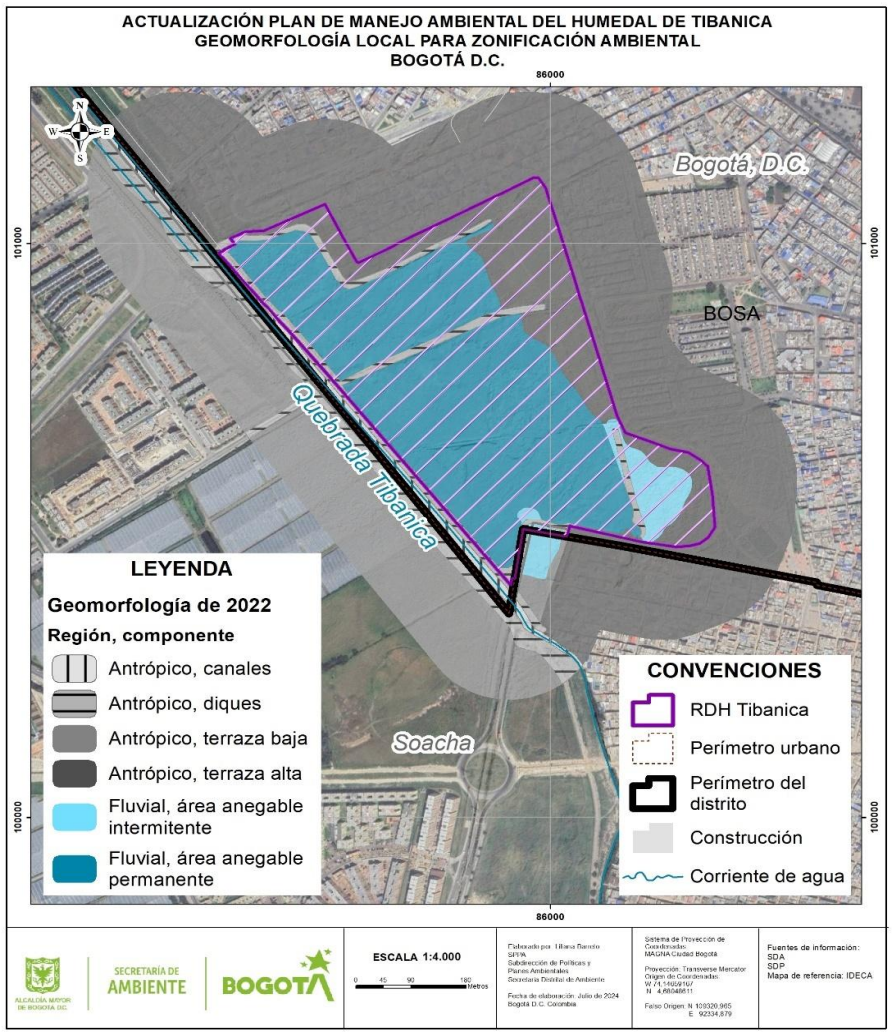


Figura 5. Geomorfología empleada para la zonificación del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia basado en estudio de Fulecol y SDA (2015).

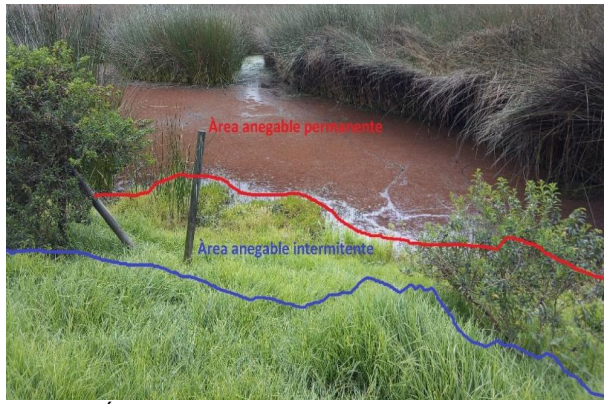


Figura 6. Área anegable permanente junto al área anegable intermitente (o franja anfibia), presente en el humedal de Tibanica.

Fotografía tomada por Néstor Novoa, SPPA – SDA, 2022.

Las geoformas anegables permanentes son consideradas de vital importancia para los humedales por ser donde permanece el agua, la cual da las características propias de humedal junto con la vegetación que crece dentro y aledaña a estas zonas, así mismo son áreas que proporcionan hábitat y refugio a diferentes especies de fauna; por lo cual, desde una visión de manejo, las áreas anegables permanentes deben preservarse o, en su defecto rehabilitarse (en caso de estar colmatadas o presentar vegetación inapropiada) para recuperar la presencia de agua que las caracteriza y de esta forma, mantener las condiciones del ecosistema.

4.2.3 Coberturas

Dentro del humedal de Tibanica se clasifican catorce (14) unidades de coberturas, en las cuales se identifican algunos aspectos de importancia como: la generación de hábitat y servicios ecosistémicos en juncales, tifales, herbazales densos inundables, vegetación acuática y espejos de agua, siendo estas de gran importancia para la conservación; por otra parte, coberturas como pastos limpios o enmalezados, plantaciones de latifoliadas, entre otras coberturas antropizadas, requieren algún tipo de manejo especial con el fin de generar procesos de recuperación ambiental en pro de la conservación del humedal y las comunidades que lo conforman (Figuras 7 a 9).



Figura 7. Cobertura de juncales, tifales y herbazales inundables en el humedal de Tibanica.
Fotografía tomada por Camilo Torres, SPPA - SDA, 2023.



Figura 8. Cobertura de vegetación acuática y espejos de agua en el humedal de Tibanica.
Fotografía tomada por Camilo Torres, SPPA - SDA, 2023.

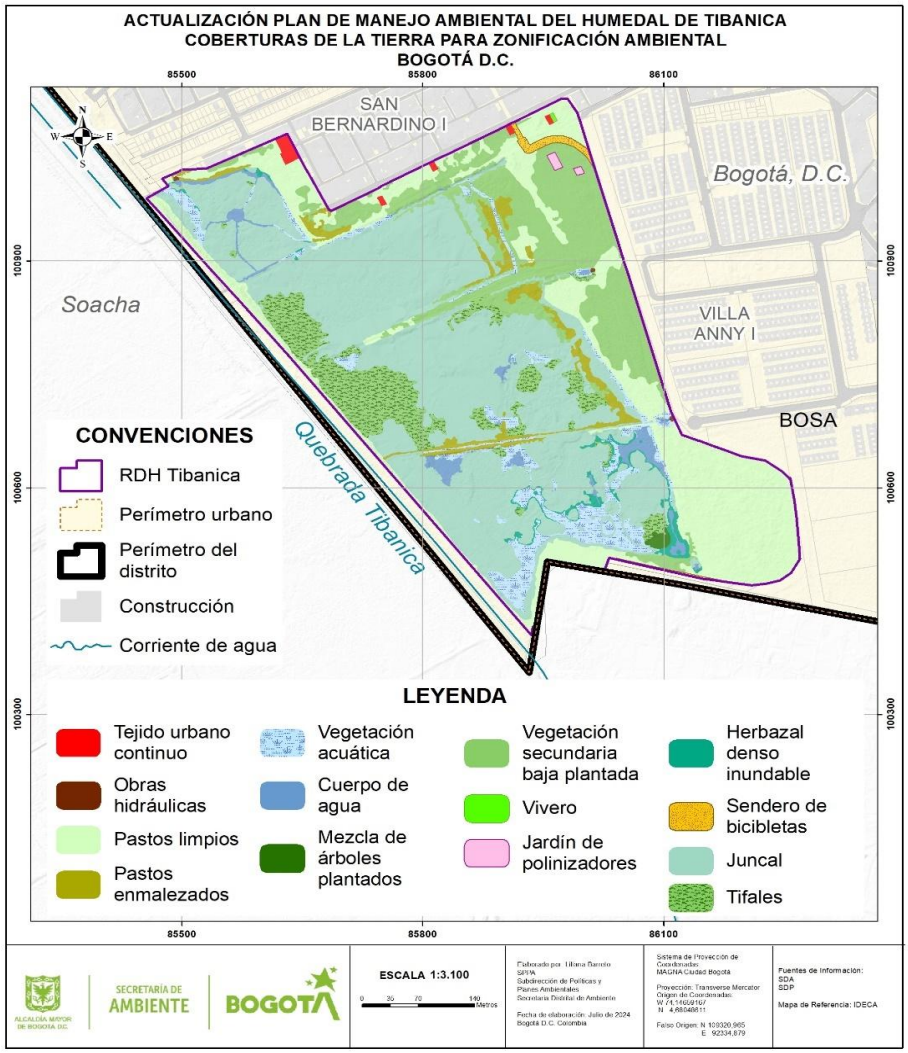


Figura 9. Coberturas identificadas para la zonificación del humedal de Tibanica.
Fuente: Elaboración propia basado en el mapa de coberturas (SDA, 2022).

4.2.4 Elementos de uso sostenible

Se identifican equipamientos e infraestructuras existentes en el humedal de Tibanica, que aportan en los procesos de gestión que adelanta la administración del humedal, a la vigilancia y en las acciones de educación ambiental. Algunos elementos identificados son los accesos peatonales, zona administrativa, vivero, miradores, señalética y senderos vivos (Figuras 10 a

12). Cabe resaltar que, el vivero corresponde a la unidad productiva de material vegetal nativo.



Figura 10. Sede administrativa en el humedal de Tibanica.

Fotografía tomada por el Grupo PMA SPPA-SDA 2023.



Figura 11. Sendero en zona de uso sostenible del humedal de Tibanica.

Fotografía tomada por María Alejandra Piedra, SPPA - SDA, 2024.

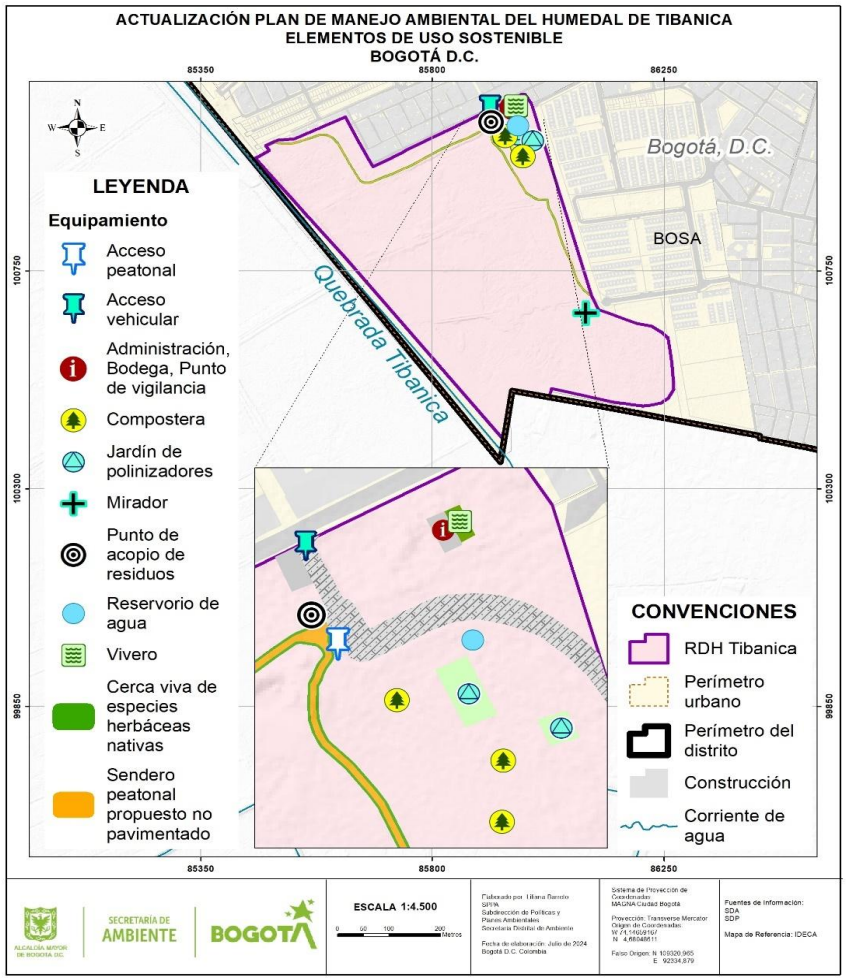


Figura 12. Elementos de uso sostenible existentes en el humedal de Tibanica.
Fuente: Elaboración propia con base en la información recolectada en campo en 2022.

4.3. ETAPA III. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN DESDE LA COSMOVISIÓN INDÍGENA MUISCA BOSA

El proceso para la actualización del PMA del humedal de Tibanica se realizó teniendo en cuenta lo acordado en el marco de la Consulta Previa con el Cabildo Indígena Muisca de Bosa (CIMB), se generó una propuesta de zonificación del humedal la cual contempla la incorporación de áreas, usos y determinantes socioculturales basados en los principios de la cosmovisión y la cosmogonía del pueblo indígena Muisca de Bosa, con base en sus principios

de derecho propio, ley de origen, derecho mayor, justicia propia, ordenamiento del territorio y arquitectura sagrada.

Desde la comunidad del CIMB se plantea la ubicación de algunas piedras y especies de flora en algunos lugares del humedal de Tibanica, para poder recuperar este sitio sagrado desde un aspecto físico y espiritual, por lo cual se plantean unas subzonas de recuperación espiritual (Figura 13 y Tabla 2).

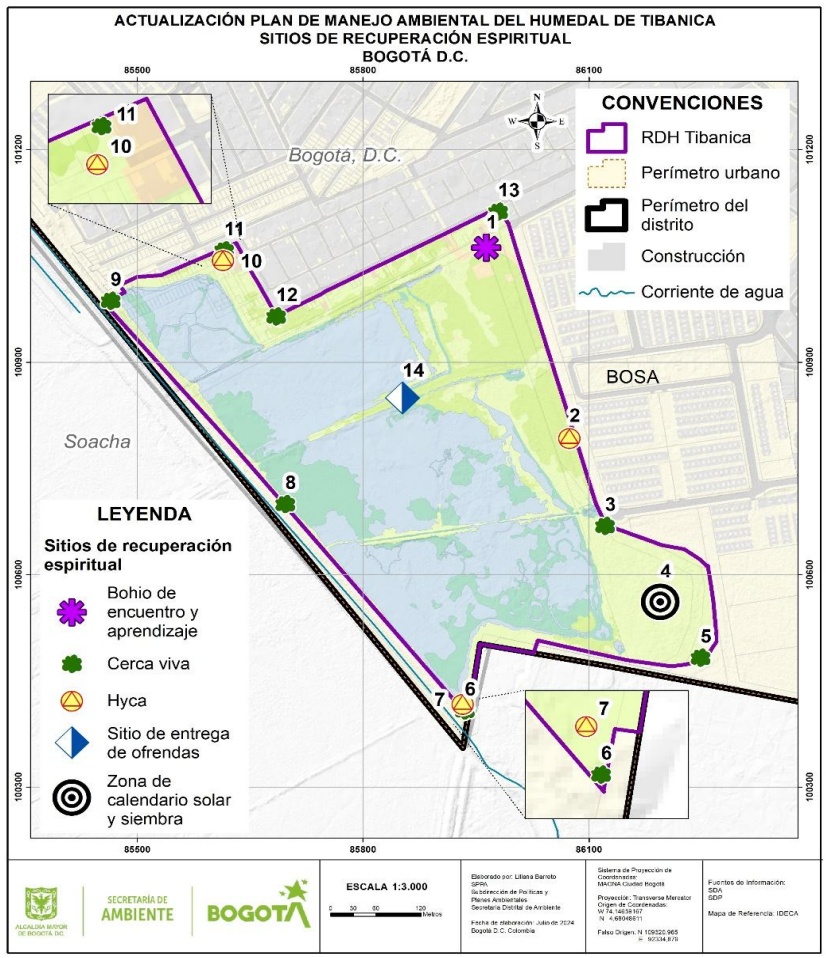


Figura 13. Sitios de recuperación espiritual del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración del equipo del CIMB con base en la información obtenida en los talleres y entrevistas 2023.

Tabla 2. Descripción de los puntos establecidos en la zonificación espiritual del humedal de Tibanica.

Punto	Descripción
1	Denominado “Bohío de búsqueda y aprendizaje”, este bohío es una construcción en madera, paja y barro, con forma circular de aproximadamente 6 metros de diámetro, este sitio se utilizará como un aula de aprendizaje donde se prepara para conocer la espiritualidad, el cuido del territorio desde los pagamentos y rituales, son casas para la búsqueda espiritual la preparación para ir al Cusmuy.
2	Este punto establece una conexión particular entre 2 puntos importantes que hacen parte del sistema de sitios sagrados, la plaza fundacional de Bosa y el salto de Tequendama, por tal motivo es importante establecer una Hyca de pagamento que permita realizar trabajo espiritual con el fin de recuperar el espejo de agua.
3, 5, 6, 8, 9, 11, 12 y 13	Como se indicó en la consulta espiritual, es importante ubicar en los vértices del humedal, especies nativas propias como el tijiki, el tabaco y especies florales, ya que, por la condición del sitio, estas ayudaran a proteger y limpiar este territorio.
7	Es la zona que presenta más problemáticas de orden social, inseguridad, consumo de sustancia psicoactivas, mala disposición de residuos entre otros, por eso es importante hacer un trabajo espiritual allí para recuperar este sector que parece un sitio intransitable, la instalación de esta piedra va acompañada por un punto 5, que más que un pequeño espacio, es un sendero peatonal, se busca que entre más personas circulen por este sendero, se pueda tener una menor probabilidad de que habitantes de calle, tomen esta zona como pequeños “cambuches” que generan las problemáticas sociales, ambientales y que además pueda ser un foco para la generación de incendios que han venido afectando el humedal.
10	Es un sitio de gran importancia espiritual, donde se han desarrollado trabajos para la recuperación del territorio, en este lugar, hace muchos años se encontraba agua en gran cantidad, allí se han desarrollado procesos de recuperación con buenos resultados, por eso es vital que se conserve este espacio para continuar con la recuperación espiritual de este territorio.
4	Zona con grandes afectaciones en el suelo por Residuos de Construcción y Demolición (RCD), es prioritario la recuperación de este sector, una opción es mediante el aprovechamiento de los nutrientes provenientes de la materia orgánica recolectada en la franja acuática y terrestre, que permita de manera natural, recuperar el suelo en este sitio y posteriormente establecer una zona de siembra, en el centro de esta área se ubicaran unas piedras en las cuales se representara el calendario solar en este se podrá evidenciar los movimientos solares y se marcaran los solsticios y equinoccios, teniendo en cuenta la consulta espiritual donde se concluye que esta parte del humedal que limita con Soacha tiene la energía masculina “el varón del sol" que representa a Soacha.
14	Sitio de pagamento en el espejo de agua, así como existe la energía masculina en el humedal representada en el calendario solar haciendo homenaje al varón del sol, en este sitio sagrado también existe la energía femenina representada en el agua por eso para la Comunidad Muisca de Bosa, es importante pagar, entregar, agradecer a ella por lo recibido para que la madre siga cuidando esas semillas, la unión, la fertilidad, en este humedal convergen energías entre lo masculino y lo femenino. Cuentan los abuelos, que las jóvenes muiscas eran llevadas al municipio de Funza, allí se les enseñaba a despertar la energía femenina, por su parte, los jóvenes varones eran llevados a Soacha allí ellos descubrían y aprendían e la energía masculina y Bosa era el lugar de las uniones, los matrimonios el cuido de la semilla.

Fuente: Elaboración del equipo del CIMB con base en la información obtenida en los talleres y entrevistas 2023.

4.3.1 Bohío de búsqueda y aprendizaje

El bohío (Figura 14) se debe ubicar en la zona de uso sostenible, es una construcción en madera, paja y bahareque, tiene forma circular de aproximadamente 6 metros de diámetro, tendrá la misma lectura del calendario. Este espacio será utilizado como aula de aprendizaje,

donde se prepara para conocer la espiritualidad masculina, tal como lo hacían nuestros ancestros, donde los jóvenes eran preparados en sitios especiales (como los abrigos rocosos) durante meses para que conocieran y despertaran la energía masculina, donde aprendieran el cuido del territorio desde los pagamentos y rituales, cuando estaban preparados ya estaban listos para hacer familia; por este motivo el Bohío será un lugar para la búsqueda espiritual la preparación.

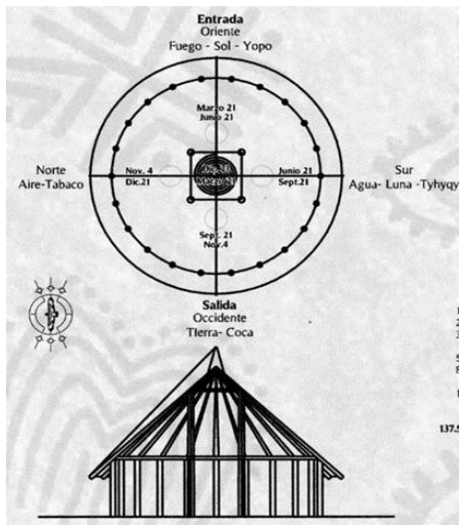


Figura 14. Estructura de la casa Cusmuy ejemplificando como su arquitectura y posición del fuego refleja las concepciones asociadas al calendario Muisca.

4.3.2 Calendario (Observatorio)

Desde el saber ancestral del Pueblo Muisca, el sol, es concebido como el que posibilita la vida en el planeta tierra, y se concibe como uno de los símbolos más importantes desde la cosmovisión y cosmogonía, junto a la luna. El sol se representa como el padre (*Paba sue*) quien es el encargado de guardar todas las semillas para sembrarlas, también suele asociarse a Chiminigagua como esa pulpa de luz sagrada que da origen a la vida, o incluso a Bochica como representación del culto solar, en el humedal de Tibanica representa esa fuerza masculina que representa a el varón el sol, que es la energía que tiene el territorio de Soacha por esta razón el calendario será ubicado hacia el límite con este territorio, en este

calendario observaremos los movimientos del sol y marcaremos los cambios de ciclo será un aula viva un observatorio donde podremos enseñar a toda la comunidad estos movimientos, podremos observar también las conexiones con otros lugares sagrados del territorio.

El calendario Muisca se rige por los ciclos del sol y este entendimiento ancestral del universo permitió que muchos sitios sagrados dentro de todo el territorio Muisca estén direccionados y alineados con los movimientos aparentes del Sol durante los solsticios y equinoccio. Este calendario (Figura 15) contará con 20 especies de arbustos nativos sembrados en circulo que será el circulo que protege, luego se instalarán 20 Hycas o monolitos todas en punta o forma de falo que representa esa energía masculina y en el centro un monolito con un orificio circular tallado en la punta con la en la cual se podrá evidenciar le recorrido del sol. Para implementar este calendario se debe realizar una consulta espiritual liderada por los sabedores de la comunidad quienes serán los encargados de establecer la siembra, tallas y pinturas de pictogramas en cada una de las Hycas.

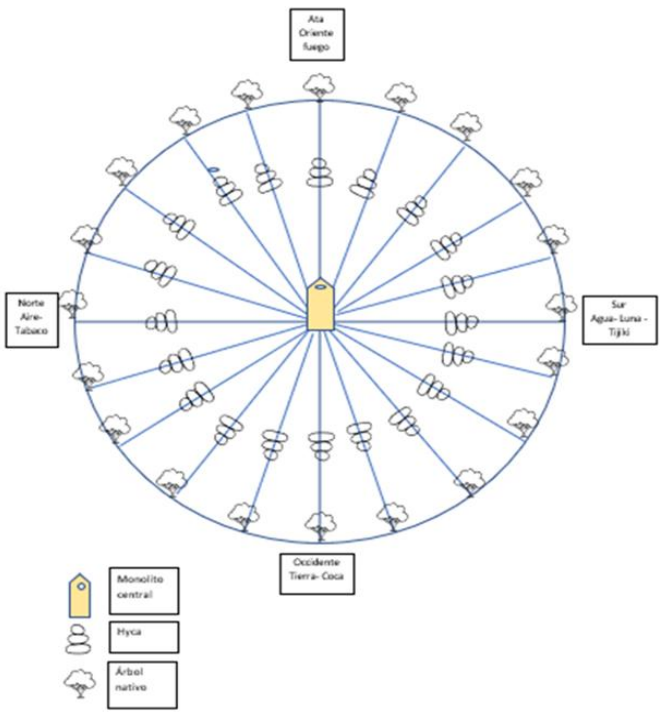


Figura 15. Calendario Solar Muisca.

Fuente: Elaboración del equipo del CIMB con base en la información obtenida en los talleres y entrevistas 2023.

4.4. ETAPA IV. CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN

Con base en la zonificación espiritual de la comunidad del CIMB y los elementos descritos en las etapas I y II, se identifica la necesidad de actualizar la zonificación del humedal de Tibanica, teniendo en cuenta que las características y circunstancias del área protegida han cambiado, lo que lleva a ajustar las zonas de manejo y sus respectivas acciones y usos. En este sentido, considerando los lineamientos establecidos en el numeral 4.1.2. *DETERMINACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL*, en el *Capítulo IV. Zonificación* del Plan de Manejo Ambiental del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá (SDA y CAR, 2023), los criterios contemplados son los siguientes:

- Las zonas que correspondan 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 se definen como ***Zona de preservación y protección ambiental.***

- Las zonas que 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, y debido a ello requieren medidas de manejo para ser recuperados, rehabilitados y restaurados, tanto de manera hidráulica como ecológica para salvaguardar el ecosistema, se definen como ***Zona de recuperación ambiental.***

- Las zonas que corresponden a espacios que por sus condiciones permiten llevar a cabo actividades de contemplación y educación sobre los valores ecológicos y culturales dirigidas a las comunidades que visitan los humedales y, a su vez, garantizar la sostenibilidad ambiental de las mismas sin afectar sus condiciones ecosistémicas se definen como ***Zona de uso sostenible.***

4.5. ETAPA V. ACTUALIZACIÓN ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

En esta etapa se delimitan las tres zonas de manejo ambiental del humedal, de acuerdo con los usos definidos en el Decreto Distrital 555 de 2021 y con base en los diferentes criterios

descritos en las etapas II y III. A continuación se describen los elementos que conforman cada una de las zonas de manejo de la presente actualización:

4.5.1 Zona de preservación y protección ambiental

Teniendo en cuenta la Resolución MADS 196 de 2006 y los elementos descritos en el PMA del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá (SDA y CAR, 2023), la zona de preservación y protección ambiental está destinada a mantener la integridad en el ecosistema de humedal y tienen características de especial valor, como la presencia de cuerpos de agua, comunidades de vegetación acuática, semiacuática y terrestre, que presentan servicios de regulación hídrica y servicios de soporte, ya que provee de alimento y refugio para la fauna, en especial ofrece hábitat para la avifauna (Tabla 2, Figuras 16 a la 18).

Tabla 2. Elementos de la zona de preservación y protección ambiental del humedal Tibanica.

Descripción	Registro Fotográfico
Cuerpo de agua: "Superficies o depósitos de agua naturales de carácter abierto o cerrado, dulce o salobre, que pueden estar conectadas o no con un río o con el mar" (IDEAM, 2010, pág. 66). En este caso proveen de hábitat a gran cantidad de especies de fauna acuática, semiacuática y aves migratorias.	 **Figura 16.** Cuerpo de agua del humedal de Tibanica. Fotografía tomada por Camilo Torres, SPPA - SDA, 2022.
Juncales: "Corresponde a una cobertura natural constituida por un herbazal denso, el cual se desarrolla en áreas que están sujetas a períodos de inundaciones, las cuales pueden presentar o no elementos arbóreos y/o arbustivos dispersos, en este caso se presentan asociaciones monoespecíficas de la especie *Schoenoplectus californicus* (IDEAM, 2010, pág. 50). **Tifales**: Corresponde a una cobertura natural constituida por un herbazal denso, el cual se desarrolla en áreas que están sujetas a períodos de inundaciones, las cuales pueden presentar o no	 **Figura 17.** Vegetación graminoide y juncoide en el humedal de Tibanica.

Tabla 2. Elementos de la zona de preservación y protección ambiental del humedal Tibanica.

Descripción	Registro Fotográfico
elementos arbóreos y/o arbustivos dispersos, en este caso se presentan asociaciones monoespecíficas de especies del género Typha común en los humedales y presente en más del 70%.	Fotografía tomada por Camilo Torres, SPPA - SDA, 2022.
Vegetación Acuática: "Bajo esta categoría se clasifica toda aquella vegetación flotante que se encuentra establecida sobre cuerpos de agua, recubriéndolos en forma parcial o total. Comprende vegetación biotipológicamente clasificada como Pleustophyta, Rizophyta y Haptophyta. En Colombia, esta cobertura se encuentra asociada con Lagos y lagunas andinas en proceso de eutrofización y en las zonas bajas asociada con cuerpos de agua localizados en las planicies de inundación o desborde" (IDEAM, 2010, pág. 62).	 **Figura 18.** Vegetación acuática en el humedal de Tibanica. Fotografía tomada por Camilo Torres, SPPA - SDA, 2022.

Fuente: Elaboración propia.

Esta zona de manejo incluye las áreas de mayor interés para la conservación de la comunidad de aves acuáticas y semiacuáticas, consideradas en conjunto como un Valor Objeto de Conservación – VOC (ver Preámbulo). El cuerpo de agua es fundamental para la avifauna que es predominantemente nadadora y buceadora y requiere una buena área de espejo para buscar invertebrados nadadores o asociados a macrófitas flotantes para alimentarse, tal como como los Patos turrio (*Oxyura jamaicensis*) y canadiense (*Spatula discors*), al igual que Tinguas como la de pico amarillo (*Fulica americana*) (Figura 19).

Así mismo, en los juncales y demás vegetación acuática y litoral encuentran sitios de refugio, anidación y alimentación la rana sabanera (*Dendropsophus molitor*) y numerosas especies de aves acuáticas y semiacuáticas ya sea residentes como la monjita bogotana (*Chrysomus icterocephalus bogotensis*) y migratorias locales como la tingua azul (*Porphyrio martinica*) o migratorias internacionales como los andarríos (*Tringa solitaria, T. melanoleuca* y *T. flavipes*) y la Polluela Sora (*Porzana carolina*).



Figura 19. Fauna en la zona de protección y preservación ambiental. Izquierda: Monjita bogotana (*Chrysomus icterocephalus bogotensis*) perchando en juncal. Derecha: pato canadiense (*Spatula discors)* en áreas con vegetación acuática.
Fotografía tomada por G. Patiño, SPPA-SDA.

De acuerdo con lo anterior, se identifican en la zona de preservación y protección ambiental subzonas de manejo tales como: *Cuerpo de agua*, *vegetación acuática* y *vegetación de tierra firme*, orientadas al manejo y preservación de los hábitats para la fauna (Tabla 3, Figura 20).

Tabla 3. Subzonas de manejo - zona de preservación y protección ambiental del humedal de Tibanica.

Zona de Manejo	Subzona	Manejo previsto
Preservación y protección ambiental	Cuerpo de agua	Manejo de vegetación sumergida o flotante, que se encuentre enraizada al sustrato o flote libremente en el agua. Control y manejo de especies vegetales enredaderas, invasoras y potencialmente invasoras.
	Vegetación acuática	Mejoramiento de hábitats para la fauna. Manejo de vegetación acuática de lugares encharcados con la mayor parte de su aparato vegetativo (hojas, tallos y flores) emergente. Control y manejo de especies vegetales enredaderas, invasoras y potencialmente invasoras. Enriquecimiento de la estructura vegetal. Mejoramiento de hábitats para la fauna.
	Vegetación de tierra firme	Manejo de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas nativas que no soportan estados de saturación de agua en el suelo. Control y manejo de especies vegetales enredaderas, invasoras y potencialmente invasoras.

Tabla 3. Subzonas de manejo - zona de preservación y protección ambiental del humedal de Tibanica.

Zona de Manejo	Subzona	Manejo previsto
		Actividades de enriquecimiento de la riqueza estructura vegetal. Mejoramiento de hábitats para la fauna.

Fuente: Elaboración propia.

Se recomienda en la zona de preservación y protección ambiental excluir el uso de maquinaria como guadaña, ya que pueda afectar los hábitats para la fauna y generar pérdida de cobertura vegetal en las zonas litorales, siendo estas importantes para mantener la integralidad del ecosistema de humedal.

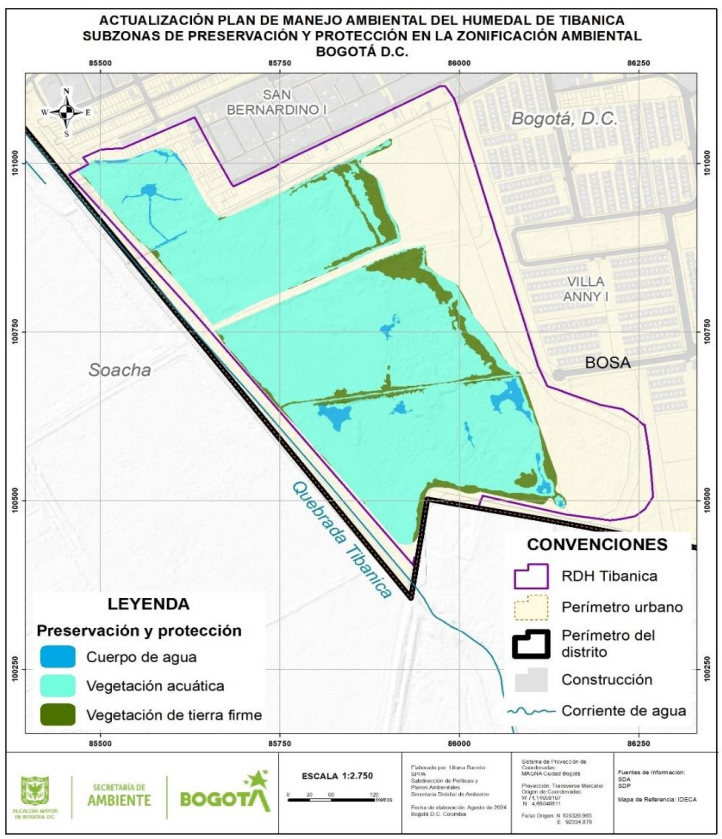


Figura 20. Subzonas de manejo - zona de preservación y protección ambiental del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida del mapa de coberturas (SDA, 2022), Fulecol y SDA (2015) y de la información recolectada en campo en 2022.

4.5.2 Zona de recuperación ambiental

La zona de recuperación ambiental está destinada para el manejo del humedal orientado a la recuperación de hábitats terrestres, restauración de suelos, manejo silvicultural, debido a que en algunas áreas se presenta degradación por el tránsito de personas que visitan el humedal, siendo estas mitigadas por algunos procesos de restauración ecológicas adelantados en los últimos años (SDA y CAR, 2023). Estas acciones deben mantenerse en el tiempo y complementarse con el control y manejo de especies invasoras y restauración ecológica con especies arbóreas y arbustivas nativas para proteger las características ecológicas del área protegida Tabla 4, Figuras 21 a la 23).

Tabla 4. Elementos de la zona de recuperación ambiental del humedal de Tibanica.

Descripción	Registro Fotográfico
Pastos limpios: Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%; la realización de prácticas de manejo (limpieza, encalamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas (IDEAM, 2010, pág. 33).	 **Figura 21.** Sectores del humedal de Tibanica con dominancia de *Cenchrus clandestinus* (pasto kikuyo). Fotografía tomada por Camilo Torres, SPPA-SDA,2022.
Pastos enmalezados: "Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. En general, la altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5 m." (IDEAM, 2010, pág. 34).	 **Figura 22.** Pastos enmalezados en el humedal de Tibanica. Fotografía tomada por Néstor Novoa, SPPA - SDA, 2022.

Tabla 4. Elementos de la zona de recuperación ambiental del humedal de Tibanica.

Descripción	Registro Fotográfico
Mezcla de árboles plantados: "Son coberturas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, realizada por la intervención directa del hombre con fines de manejo forestal. En este proceso se constituyen rodales forestales, establecidos mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de forestación o reforestación, con el fin de proveer bienes y servicios ambientales (plantaciones protectoras)". (IDEAM, 2010, pág. 46).	 **Figura 23.** Árboles plantados para la recuperación del humedal de Tibanica. Fotografía tomada por Camilo Torres, SPPA - SDA, 2022.

Fuente: Elaboración propia.

Esta zona de manejo se compone de coberturas vegetales de importancia especialmente para la fauna de la franja terrestre. La mezcla de árboles plantados es la que en este momento presenta la mayor oferta de hábitat para aves frugívoras como el Azulejo (*Thraupis episcopus*) y el Zorzalito de Swainson (*Catharus ustulatus*), granívoras como el copetón (*Zonotrichia capensis*) y la torcaza (*Zenaida auriculata*), algunos nectarívoros como los Colibríes (Figura 24) y los Pinchaflores y finalmente aves insectívoras residentes como el cucarachero común (*Troglodytes aedon*) y migratorias como los Pibís (*Contopus* sp.) o el Sirirí migratorio (*Tyrannus tyrannus*). Estos árboles también aportan el poco espacio natural que tienen para perchar las aves rapaces como el Gavilán maromero (*Elanus leucurus*), el Gavilán caminero (*Rupornis magnirostris*) y el Búho rayado (*Asio clamator*).

Por otra parte, las áreas de pastos limpios y enmalezados son aprovechadas por diversas especies de artrópodos, en especial predadores como las arañas, las aves que suelen forrajear en áreas abiertas como la Mirla (*Turdus fuscater*) o el Sinsonte (*Mimus gilvus*) (Figura 24) y otras que incluso anidan en el suelo como el Alcaraván (*Vanellus chilensis*), además de mamíferos nativos como el Curí (*Cavia aperea*) y la Comadreja (*Neogale frenata*), los cuales además usan otros tipos de coberturas como matorrales e incluso vegetación de litoral.

Las acciones de recuperación y rehabilitación en esta zona incrementarán la oferta de hábitat para que el humedal logre mantener poblaciones de distintas especies no sólo de aves sino también de otros grupos como artrópodos, anfibios, reptiles y mamíferos.



Figura 24. Especies de fauna en la zona de recuperación ambiental. Izquierda: *Colibri coruscans* perchando en una rama. Derecha: *Mimus gilvus* en un área de pastos limpios.
Fotografía tomada por Gina Patiño, SPPA-SDA, 2022.

De acuerdo con lo anterior, se identifican en la zona de recuperación ambiental dos subzonas de manejo tales como: rehabilitación ecología y restauración ecológica las cuales tienen como objetivo recuperar las condiciones ecológicas propias del ecosistema por medio de acciones puntuales las cuales se citan en la Tabla 5 y se espacializan en la Figura 25.

Tabla 5. Subzonas de manejo - zona de recuperación ambiental del humedal de Tibanica.

Zona de Manejo	Subzona	Manejo previsto
Recuperación ambiental	Rehabilitación ecológica	Control y manejo de especies invasoras y sustitución por coberturas nativas. Sustitución de especies introducidas por especies nativas. Recuperación de suelos y cuerpos de agua. Rehabilitación de áreas antropizadas con siembra de especies nativas, herbáceas, arbustivas y arbóreas. Mejoramiento de la calidad del agua que ingresa en los canales por medio de tratamientos preliminares y primarios.
	Restauración ecológica	Manejo adaptativo y silvicultural a los procesos de restauración de especies arbustivas y arbóreas nativas. Implementar procesos de restauración ecológica según las necesidades de cada área. Manejo de especies herbáceas nativas. Manejo de material vegetal residual de actividades de mantenimiento. Cambio de coberturas exóticas a nativas de manera gradual.

Fuente: Elaboración propia.

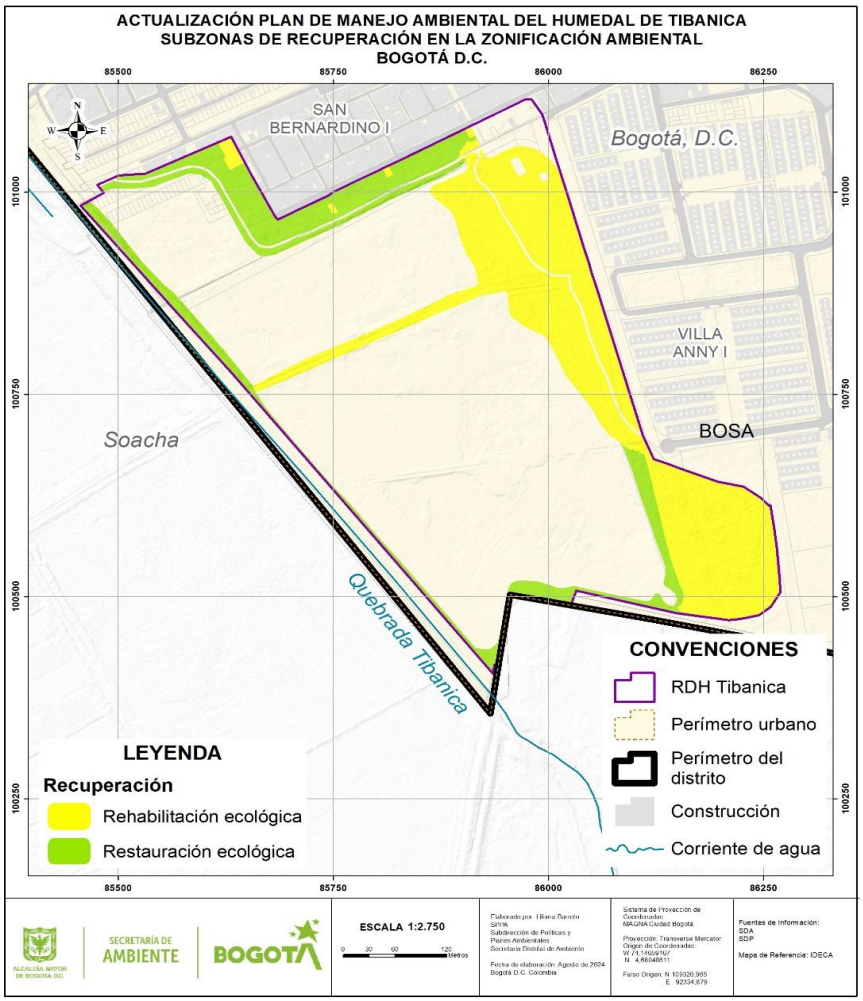


Figura 25. Subzonas de manejo - zona de recuperación ambiental del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida del mapa de coberturas (SDA, 2022), Fulecol - SDA (2015) y de la información recolectada en campo en 2022.

4.5.3 Zona de uso sostenible

La zona de uso sostenible se destina para llevar a cabo actividades de contemplación, culturales y de educación ambiental, monitoreo ambiental participativo, investigación científica, así como el manejo de residuos vegetales producto de las actividades de

mantenimiento para la obtención de abonos orgánicos, mantenimiento de infraestructura y equipamientos mediante soluciones basadas en la naturaleza y criterios de construcción sostenible. Es importante resaltar que el humedal de Tibanica cuenta con infraestructura y equipamientos existente como la unidad productiva, la huerta urbana, los miradores, el sendero, entre otros, que permiten la delimitación y definición de la zona de uso sostenible, teniendo en cuenta que en el PMA del año 2007 no se contempló (Tabla 6, Figuras 26 a 29).

Tabla 6. Elementos para la zona de uso sostenible en el humedal de Tibanica

Descripción	Registro Fotográfico
Unidad productiva: Equipamiento destinado a la reproducción de especies nativas y naturalizadas existentes en el humedal.	 **Figura 26.** Unidad productiva de material vegetal nativo para los procesos de recuperación en el humedal de Tibanica. Fotografía tomada por Clara Espinosa, SPPA - SDA, 2023.
Sendero: Camino peatonal que se acompaña de elementos que permiten explicar las partes más significativas del recorrido. Este puede ser guiado o dotado con señalética.	 **Figura 27.** Sendero ecológico de recorrido grupal. Fotografía tomada por María Alejandra Piedra, SPPA - SDA, 2024.

Tabla 6. Elementos para la zona de uso sostenible en el humedal de Tibanica

Descripción	Registro Fotográfico
Mirador: Estructura al aire libre que por su ubicación permite ser un punto de interés y permite la observación del lugar.	 **Figura 28.** Equipamiento desde el cual puede contemplarse con facilidad el paisaje, flora y fauna del humedal. Fotografía tomada por Clara Espinosa, SPPA - SDA, 2023.
Parcelas de polinizadoras: Área del humedal destinada para la siembra de plantas polinizadoras, como ejercicio voluntario de la comunidad del Colectivo Ambiental del humedal de Tibanica.	 **Figura 29.** Parcela de polinizadoras. Fotografía tomada por María Alejandra Piedra, SPPA - SDA, 2024.

Fuente: Elaboración propia.

La zona de uso sostenible se enfoca en el desarrollo de actividades contemplativas y de disfrute escénico en el área protegida del humedal, promoviendo la educación ambiental, la investigación y el disfrute pasivo, en pro de la conservación y sostenibilidad del área. El manejo previsto está relacionado con la delimitación del sendero con demarcación en los costados por plantas polinizadoras, las parcelas de polinizadoras del Colectivo Ambiental del humedal de Tibanica, la instalación de infraestructura y equipamientos mediante soluciones basadas en la naturaleza y criterios de construcción sostenible, manejo adecuado de residuos

vegetales dentro del área protegida y manejo de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas nativas. En la Figura 30 se presentan las zonas de uso sostenible en el humedal de Tibanica.

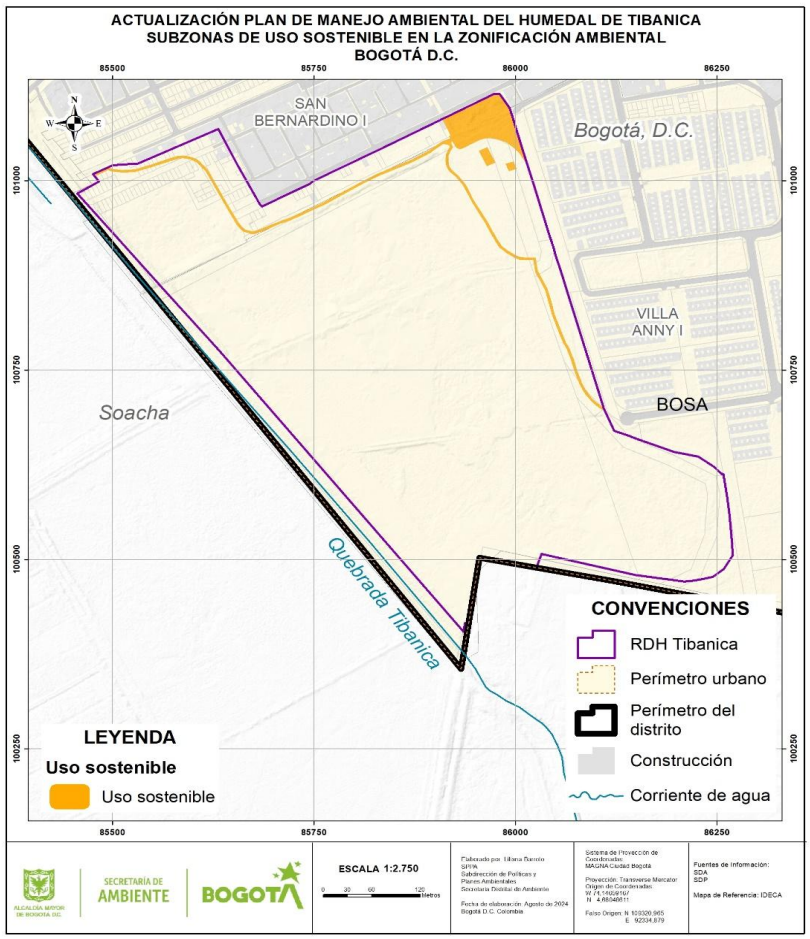


Figura 30. Zona de uso sostenible del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida del mapa de coberturas (SDA, 2022) y de la información recolectada en campo en 2022.

4.5.4 Actualización zonificación ambiental humedal de Tibanica

Posterior a la delimitación de las diferentes zonas de manejo para el humedal de Tibanica se presenta la actualización de la zonificación ambiental con sus respectivas **zonas de preservación y protección ambiental**, **recuperación ambiental** y **uso sostenible** (Figura 31); así mismo, se presenta la delimitación de las subzonas de manejo, como se puede observar en la Tabla 7, Figura 32.

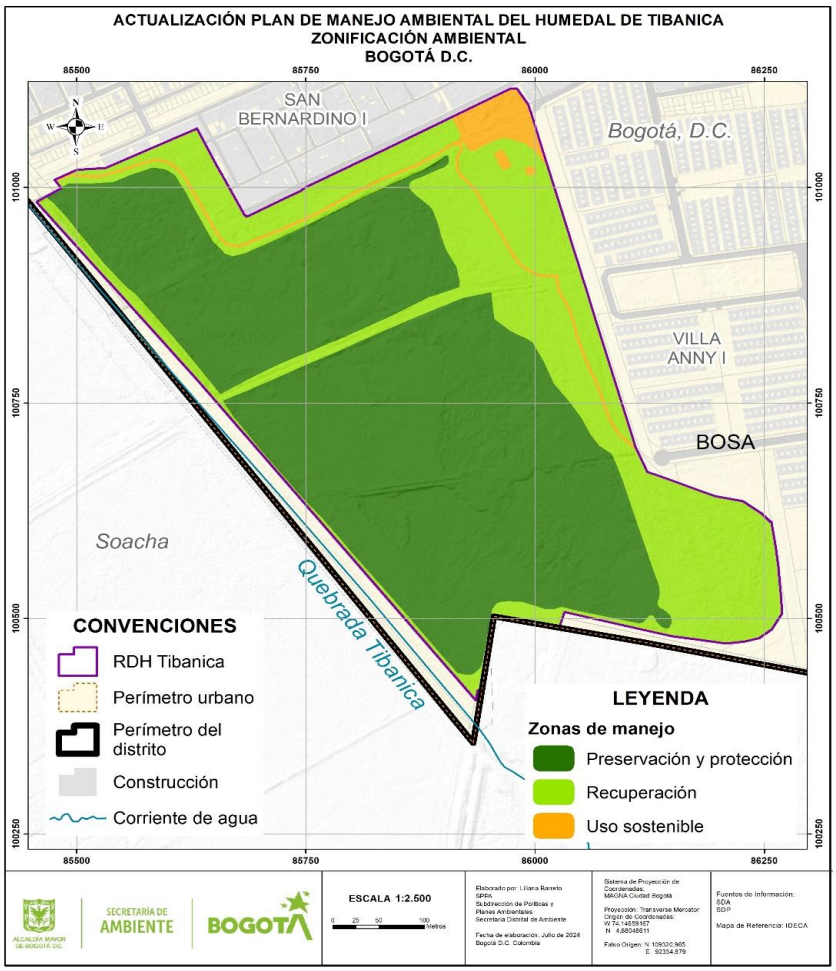


Figura 31. Zonificación ambiental del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida del mapa de coberturas (SDA, 2022), Fulecol - SDA (2015) y de la información recolectada en campo en 2022.

Tabla 7. Zonas y subzonas de manejo humedal de Tibanica.

Zonas de manejo	Área (ha)	Área (%)	Subzonas de manejo	Área (ha)	Área (%)
Zona de preservación y protección ambiental	17,23	64,23 %	Cuerpo de agua	0,45	1,68 %
			Vegetación acuática	15,18	56,59 %
			Vegetación de tierra firme	1.60	5,92 %
Zona de recuperación ambiental	8,73	32,56 %	Rehabilitación ecológica	6,12	22,81 %
			Restauración ecológica	2,62	9,76 %
Zona de uso sostenible	0,86	3,20 %	N/A	0,86	3,20 %
Total	**26,82**	**100%**	**Total**	**26,82**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

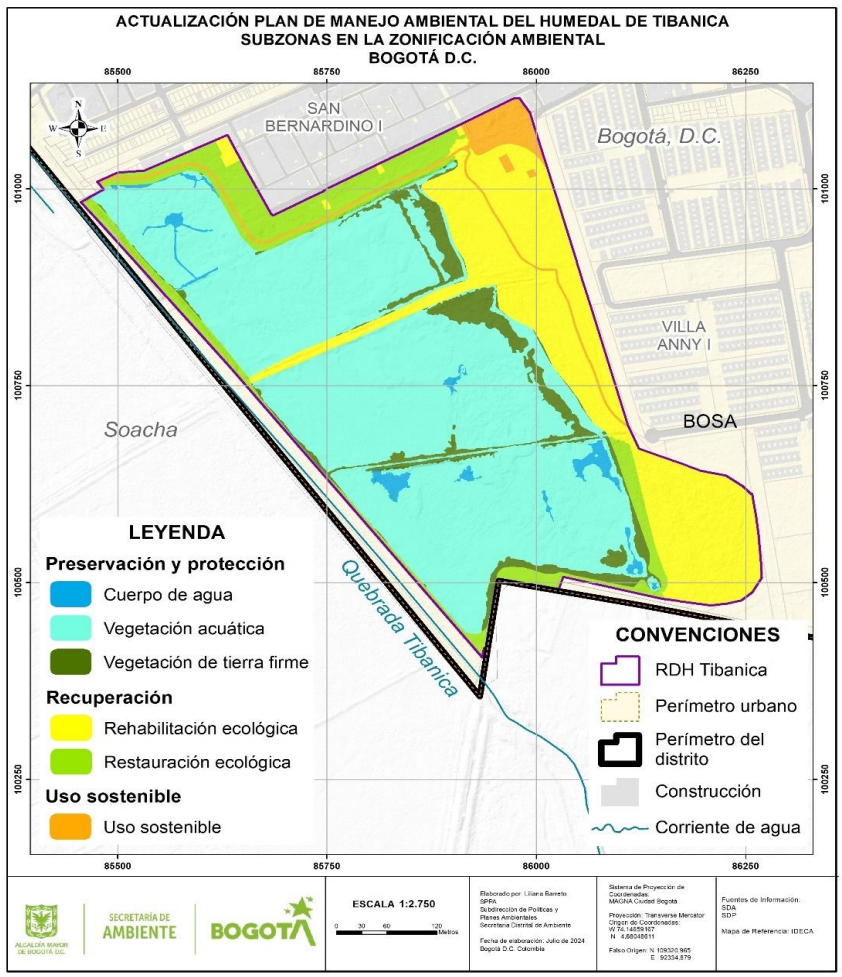


Figura 32. Subzonas - zonificación ambiental del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida del mapa de coberturas (SDA, 2022), Fulecol - SDA (2015) y de la información recolectada en campo en 2022.

Con base en la información expuesta, se presenta la actualización de la zonificación ambiental de conformidad con lo establecido en la Resolución MAVDT (hoy MADS) 196 de 2006, la cual es objeto de aplicación y se debe armonizar con los estudios que se realicen de acuerdo con los criterios para el acotamiento de rondas hídricas, definidos en artículo 65 del Decreto Distrital 555 de 2021, acorde con lo definido en el Decreto Nacional 1076 de 2015, adicionado por el Decreto Nacional 2245 de 2017 o la norma que lo modifique o sustituya, tal como se describe en el proyecto 1.1.1 “Determinación de la ronda hídrica (cauce, faja paralela y área de protección o conservación aferente) para el área protegida del humedal de Tibanica” del capítulo de Plan de Acción del presente PMA.

De acuerdo con lo anterior, la zonificación ambiental del presente PMA debe ser actualizada nuevamente teniendo en cuenta los resultados de la determinación de la ronda hídrica (cauce, faja paralela y área de protección o conservación aferente) para el humedal de Tibanica.

4.6. RÉGIMEN DE USOS

Se establecen los usos y restricciones al interior del humedal, en cumplimiento de la Política Pública de Humedales del Distrito Capital, la Resolución 196 de 2006 (MAVDT hoy MADS) y el Decreto Distrital 555 de 2021 (por medio del cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C).). De acuerdo con lo anterior, las categorías de usos para el humedal de Tibanica son las siguientes:

- **Usos principales:** usos deseables que corresponden a la función específica del área y ofrecen las mejores ventajas o la mayor eficiencia desde los puntos de vista ecológico y social (MAVDT, Resolución 196 de 2006, p.18). Se aclara que para el caso del humedal de Tibanica no se permiten usos de tipo económico o de aprovechamiento sostenible de la biodiversidad.

- **Usos compatibles:** son aquellos que, llevándose a cabo de forma que no generen impactos negativos significativos sobre las características ecológicas y los valores culturales del humedal, concuerdan con la potencialidad de las áreas protegidas y más aún contribuyen al logro de sus objetivos de conservación y manejo (MAVDT, Resolución 196 de 2006, p.18).

- **Usos condicionados:** son aquellos que presentan algún grado de incompatibilidad con los usos principales y que conllevan ciertos riesgos ambientales previsibles y controlables para la protección de los recursos naturales del humedal, razón por la cual se encuentran supeditados a permisos o autorizaciones previas y a condiciones específicas de manejo (MAVDT, Resolución 196 de 2006, p.18).

- **Usos prohibidos:** aquellos incompatibles con el uso principal del área en particular y con los propósitos de conservación ambiental y/o manejo. Entrañan riesgos significativos para la conservación de las características ecológicas y los valores culturales de los humedales, así como para la salud y la seguridad de la población (MAVDT, Resolución 196 de 2006, p.18).

Teniendo en cuenta estas categorías se define el régimen de usos para el humedal de Tibanica de acuerdo con las zonas de manejo, el cual se presenta en la Tabla 8.

Tabla 8. Régimen de usos para el humedal de Tibanica.

Zona de Manejo	Usos principales	Usos compatibles	Usos condicionados	Usos prohibidos
Preservación y protección ambiental	Conservación	Monitoreo ambiental e investigación científica Control y manejo de especies vegetales enredaderas, invasoras y potencialmente invasoras. Recolección de semillas y material vegetal para la propagación. Enriquecimiento de la estructura vegetal. Mejoramiento de hábitats para la fauna.	Mantenimiento de estructuras hidráulicas. Disposición en puntos de acopio temporal de material vegetal residual de actividades de mantenimiento.	Endurecimiento. Instalación de equipamientos e infraestructura. Tala de arbolado[2] Introducción de fauna exótica. Todas las demás actividades que no se encuentren incluidas dentro de los usos principales, compatibles o condicionados.
Recuperación ambiental	Procesos de recuperación y manejo de la vegetación nativa y suelos. Enriquecimiento de la estructura vegetal. Mejoramiento y reconformación de	Monitoreo ambiental e investigación científica. Control y manejo de especies vegetales enredaderas, invasoras y potencialmente invasoras. Recolección de semillas y material vegetal para la propagación.	Mantenimiento de estructuras hidráulicas. Uso de maquinaria para adecuaciones y actividades de recuperación. Medidas estructurales de reducción del riesgo y obras para el mantenimiento, adaptación y	Endurecimiento. Instalación de equipamientos e infraestructura. Tala de arbolado[3] Introducción de fauna exótica. Todas las demás actividades que no se encuentren

[2] A excepción de aquellos manejos silviculturales que se deban realizar por emergencia.
[3] Ídem.

Tabla 8. Régimen de usos para el humedal de Tibanica.

Zona de Manejo	Usos principales	Usos compatibles	Usos condicionados	Usos prohibidos
Uso sostenible	hábitats para la fauna. Actividades de contemplación y observación. Educación e interpretación ambiental.	Disposición en puntos de acopio temporal de material vegetal residual de actividades de mantenimiento. Monitoreo ambiental participativo e investigación científica. Instalación de infraestructura y equipamientos para el desarrollo de los usos principales mediante soluciones basadas en la naturaleza y criterios de construcción sostenible. Manejo en compostera de residuos vegetales para obtención de abonos orgánicos y sustratos. Instalación y mantenimiento de jardines de especies nativas y viveros. Control y manejo de especies vegetales exóticas e invasoras. Actividades de recuperación de suelos como soporte a procesos de restauración ecológica.	recuperación de las funciones ecosistémicas. Instalación y manejo de unidades productivas para la propagación de material vegetal nativo. Actividades culturales, espirituales y tradicionales asociadas a la comunidad Indígena Muisca.	incluidas dentro de los usos principales, compatibles o condicionados. Endurecimiento. Tala de arbolado[4] Introducción de fauna exótica. Todas las demás actividades que no se encuentren incluidas dentro de los usos principales, compatibles o condicionados.

Fuente: Elaboración propia.

[4] A excepción de aquellos manejos silviculturales que se deban realizar por emergencia.

4.7. CONCLUSIONES

- En la actualización del PMA del humedal de Tibanica se generó una propuesta de zonificación del humedal que contempla la incorporación de áreas, usos y determinantes socioculturales basados en los principios de la cosmovisión y la cosmogonía del pueblo indígena Muisca de Bosa, en el marco de la Consulta Previa con el Cabildo Indígena Muisca de Bosa (CIMB).

- La **zona de preservación y protección ambiental** del humedal de Tibanica tiene una extensión de **17,23 ha** que equivale al **64,23%** del área total del humedal, e incluye las áreas de mayor interés para la conservación de la comunidad de aves acuáticas y semiacuáticas, considerada como Valor Objeto de Conservación (VOC).

- La **zona de recuperación ambiental** equivale al **32,56%** del área total del humedal, orientada especialmente al control y manejo de especies invasoras y sustitución por coberturas nativas, sustitución de especies introducidas por especies nativas y recuperación de suelos.

- En la **zona de uso sostenible** se proyecta el mantenimiento de infraestructura y equipamientos necesarios para actividades de contemplación, administración y educación ambiental. Esta zona equivale al **3,20%** del área protegida.

4.1 REFERENCIAS

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2006). Política Pública de Humedales del Distrito Capital. Bogotá D.C. https://www.ambientebogota.gov.co/es/politicas-ambientales.

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2021). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C. [Decreto 555 de 2021]. Recuperado de https://sisjur.bogotajuridica.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=119582.

Cabildo Indígena Muisca de Bosa y el Instituto Distrital de Turismo. (2013). Retornando por el camino de los antiguos. Bogotá D.C. https://www.idt.gov.co/sites/default/files/publicaciones/Retornando%20por%20el%20Camino%20de%20los%20Antiguos.pdf

Fulecol - SDA (2015). Identificar e inventariar las áreas de humedales urbanos y zonas de amortiguación de crecientes en el perímetro urbano del distrito capital y en la ruralidad de la localidad de Suba, Secretaría Distrital de Ambiente, Bogotá D.C.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM] (2010). Leyenda nacional de coberturas de la tierra Metodología Corine Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Néstor Javier Martínez Ardila - IDEAM. Uriel Gonzalo Murcia García - Sinchi.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial [MAVDT] hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (1° de febrero de 2006). Resolución 196 de 2006. Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia. https://sisjur.bogotajuridica.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=18928.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (26 de mayo de 2015). Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. [Decreto 1076 de 2015]. https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=30019960.

Secretaría Distrital de Ambiente (2007). Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tibanica. Dirección de Planeación y Sistemas de Información

Ambiental, Subdirección de Políticas y Planes Ambientales. Bogotá D.C. https://oab.ambientebogota.gov.co/?post_type=dlm_download&p=15068

Secretaría Distrital de Ambiente y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2023). Plan de Manejo Ambiental del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá. https://www.ambientebogota.gov.co/plan-de-manejo-ambiental-pma-sitio-ramsar-complejo-de-humedales-urbanos-del-distrito-capital-de-bogota.

Primack, R. (2001). Fundamentos de conservación biológica, perspectivas latinoamericanas. Capítulo manejo de áreas protegidas. p. 497. Fondo de cultura económica. México.

ACTUALIZACIÓN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL DE TIBANICA



Cabildo Indígena Muisca de Bosa

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE
BOGOTÁ

ACTUALIZACIÓN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL DE TIBANICA

CAPÍTULO V. PLAN DE ACCIÓN

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE
BOGOTÁ D.C, 2025

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

TABLA DE CONTENIDO

5. PLAN DE ACCIÓN 6
5.1. INTRODUCCIÓN 6
5.2. OBJETIVOS DE MANEJO 8
5.2.1. Objetivo general 8
5.2.2. Objetivos específicos 8
5.3. PLAN DE ACCIÓN 9
5.3.1. Metodología y estructura del plan acción 9
5.3.2. Duración del plan de acción 13
5.3.3. Seguimiento y evaluación 13
5.3.4. Objetivos, estrategias, programas y proyectos del plan de acción 23
5.3.4.1. Objetivo específico de manejo 1. Conservar y recuperar los componentes ecológicos del humedal de Tibanica. 24
5.3.4.2. Objetivo específico de manejo 2. Conservar y recuperar las funciones ecológicas del humedal de Tibanica y sus servicios ecosistémicos. 52
5.3.4.3. Objetivo específico de manejo 3. Afianzar la generación, aplicación y divulgación del conocimiento mediante la educación ambiental y la investigación participativa en el humedal de Tibanica. 64
5.3.4.4. Objetivo específico de manejo 4. Fortalecer el manejo y uso sostenible del humedal de Tibanica para la conservación de sus características ecológicas y culturales. 80
5.3.4.5. Objetivo específico de manejo 5. Promover la participación articulada y efectiva de los distintos actores sociales del territorio, orientada a la toma de decisiones para la conservación del humedal de Tibanica. 102
5.3.5. Plan de Trabajo Anual 113
5.4. REFERENCIAS 115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Relación entre problemáticas identificadas y soluciones, empleadas como insumo para la elaboración de la matriz de marco lógico. 9
Tabla 2. Objetivos, estrategias, programas y proyectos del plan de acción. 11
Tabla 3. Indicadores de resultado para la evaluación de integridad ecológica medidos en el capítulo de Evaluación. 16
Tabla 4. Indicadores de resultado complementarios para la evaluación de integridad ecológica. 19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de conexiones erradas del área de aporte de aguas superficiales del humedal de Tibanica. 43
Figura 2. Descarga 1 de aguas residuales clausurado. 44
Figura 3. Descarga 2 de aguas residuales clausurado. 44
Figura 4. Parcelas de polinizadoras del Colectivo Ambiental del humedal de Tibanica. 55
Figura 5. Perfil generalizado de los tipos estructurales de vegetación acuática y semiacuática en un humedal con geometría bien conformada. 60
Figura 6. Tipos de cerramiento instalado en el humedal de Tibanica. 84
Figura 7. Delimitación del sendero vivo con demarcación de espacio para siembra de plantas polinizadoras. 91
Figura 8. Polígono de humedal en el municipio de Soacha, colindante a la Reserva Distrital de Humedal de Tibanica. 105
Figura 9. Reserva Distrital de Humedal de Tibanica 105
Figura 10. Área del humedal de Tibanica colindante con la quebrada Tibanica 105
Figura 11. Trayecto quebrada Tibanica 106
Figura 12. Quebrada Tibanica en la intersección con la Transversal 80I, que conecta a la localidad de Bosa de la ciudad de Bogotá con la Ciudadela “Ciudad Verde” del municipio de Soacha. 106
Figura 13. Río Tunjuelo en el punto donde se ubica la Hacienda La Isla. 106
Figura 14. Reserva Distrital de Humedal Chiguasuque – La Isla. 106

5. PLAN DE ACCIÓN

5.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo hace parte integral de la actualización del Plan de Manejo Ambiental de la Reserva Distrital de Humedal de Tibanica, el cual contiene el plan de acción que da cuenta de los objetivos de manejo establecidos, junto con las estrategias, programas, proyectos y actividades, necesarios para su cumplimiento. La metodología para la construcción del plan de acción inició con la definición del objetivo general y los objetivos específicos de manejo, basados en la misión de la Convención de Ramsar (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2016); asimismo, es el resultado de la Consulta Previa con el Comunidad Indígena Mhuysqa de Bosa (en adelante CIMB) y sus autoridades pertenecientes al Cabildo.

Así mismo, este instrumento es el resultado del trabajo realizado con la comunidad aledaña al humedal y organizaciones ambientales que tienen relación constante con el área protegida, los cuales facilitaron la identificación de las problemáticas y aportaron elementos importantes incorporados en los diferentes capítulos del PMA. A partir del proceso de participación y de los escenarios de prospectiva planteados, se organizaron y priorizaron las estrategias, programas y proyectos, buscando su articulación y complemento con aquellos establecidos en el plan de acción de la Política Pública de Humedales del Distrito Capital (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015) y en el Plan de Manejo Ambiental del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá (SDA y CAR, 2023).

La Secretaría Distrital de Ambiente como autoridad ambiental del Distrito adelantó la actualización del PMA del humedal de Tibanica, reconociendo que el área protegida se encuentra en territorio indígena de Bosa; por lo cual, solicitó al Ministerio del Interior la verificación de presencia de comunidades indígenas en el territorio del humedal y el Ministerio del Interior certificó la presencia de la CIMB en el área del proyecto de "Actualización Plan de Manejo Ambiental Parque Ecológico Distrital de Humedal Tibanica" (como se categorizaba en el anterior Plan de Ordenamiento Territorial, Decreto 190 de 2004), a través de la Certificación No. 0697 del 13 de julio de 2018 del Ministerio del Interior y ratificada por mediante el oficio radicado OFI2021-7992-DCP-2500 del 25 de marzo de 2021, las cuales exigen el cumplimiento de la Consulta Previa, libre e informada.

La Consulta Previa es un derecho fundamental de los grupos étnicos de Colombia, donde se incluye al pueblo indígena, para concertar y decidir sobre los proyectos, obras o actividades (POA), que los afectan directamente. En los territorios indígenas protocolizar la consulta previa es un procedimiento necesario antes de desarrollar determinada acción.

A través del bloque de constitucionalidad y de sentencias de la Corte Constitucional, se consolida como un mecanismo de protección de los pueblos indígenas. Requiere de un procedimiento para su implementación, a través de unas etapas y unos responsables. También la rigen principios que deben protegerse y garantizarse, es decir, la consulta debe ser previa a la expedición o ejecución de determinadas obras, debe ser informada a la comunidad de las maneras apropiadas para generar su comprensión y de participación libre, que permita a la comunidad no sentirse constreñida u obligada.

El propósito de la Consulta Previa, libre e informada es propiciar un diálogo intercultural jurídico, de buena fe, que permita equilibrar y comprender las visiones de vida y desarrollo existentes entre las partes y ponerlas en diálogo a través de la identificación de unos impactos, definición de unas medidas de manejo y concertación de acuerdos que son de obligatorio cumplimiento.

La CIMB, como pueblo originario de Bogotá presente en el territorio ancestral amparado por el derecho fundamental a la Consulta Previa, inició el 23 de marzo de 2022 la preconsulta y apertura del proceso de consulta previa junto con la Secretaría Distrital de Ambiente y la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior, donde se concerta la ruta metodológica para la Consulta Previa.

Lo concertado con la CIMB y sus autoridades tradicionales se enmarcan en el cumplimiento señalado por la Corte Constitucional en sentencia T-002 de 2017: "*el derecho fundamental a la consulta previa no se agota con la simple protocolización o formalización del Acuerdo de Consulta Previa, toda vez que lo convenido es vinculante para las partes. En esos términos, el Acuerdo de Consulta Previa es un pacto obligatorio por mandato de la Constitución, de carácter multilateral, en el cual lo acordado es ley para las partes y susceptible de control concreto de constitucionalidad por parte de los jueces de tutela*".

Así mismo, el humedal de Tibanica es reconocido como Sitio Sagrado Muisca, de acuerdo con lo establecido en la Resolución Conjunta No. 2664 de 2023 de la Secretaría Distrital de Gobierno,

Secretaría Distrital de Planeación y Secretaría Distrital de Cultura, Recreación y Deporte, en la cual se establece el Sistema de Sitios Sagrados de la comunidad Muisca (SSSM) a escala Distrital, reconociendo setenta y ocho (78) sitios y/o elementos en la ciudad, los cuales complementan la Estructura Integradora de Patrimonios adoptada mediante el Decreto Distrital 555 de 2021. Dentro de estos puntos, se encuentra la denominada “Chupqua Tibaniqa”, en el área definida como Reserva Distrital de Humedal de Tibanica. En este sentido, el presente Plan de Acción del Plan de Manejo Ambiental desarrolla e integra dentro de su contenido los lineamientos de la resolución en la definición de estrategias, planes y/o programas para el cuidado, preservación y/o administración de los elementos contenidos en el SSSM.

5.2. OBJETIVOS DE MANEJO

5.2.1. Objetivo general

Fortalecer los procesos de conservación y recuperación de las características ecológicas, recurso hídrico y servicios ecosistémicos del área protegida del humedal de Tibanica, como aporte a la mitigación y adaptación al cambio climático, y a las prácticas culturales asociadas a este territorio.

5.2.2. Objetivos específicos

1. Conservar y recuperar los componentes ecológicos del humedal de Tibanica.
2. Conservar y recuperar las funciones ecológicas del humedal de Tibanica y sus servicios ecosistémicos.
3. Afianzar la generación, aplicación y divulgación del conocimiento mediante la educación ambiental y la investigación participativa en el humedal de Tibanica.
4. Fortalecer el manejo y uso sostenible del humedal de Tibanica para la conservación de sus características ecológicas y culturales.
5. Promover la participación articulada y efectiva de los distintos actores sociales del territorio, orientada a la implementación del PMA del humedal de Tibanica.

5.3. PLAN DE ACCIÓN

5.3.1. Metodología y estructura del plan acción

Para la estructuración del plan de acción del PMA del humedal de Tibanica, se empleó la metodología de marco lógico (Ortegón *et al*. 2015; Aldunate y Córdoba 2011), identificando en principio un árbol de problemas a partir del diagnóstico del humedal y de las evaluaciones participativas con la comunidad. Las principales problemáticas, sus causas y consecuencias, fueron transformados en objetivos (soluciones), medios y metas, respectivamente (Tabla 1); consolidando así un árbol de soluciones, a partir del cual se definieron los proyectos del plan de acción.

Tabla 1. Relación entre problemáticas identificadas y soluciones, empleadas como insumo para la elaboración de la matriz de marco lógico.

Problemáticas	Objetivos o soluciones
1. Déficit hídrico del humedal	1. Evaluar y determinar alternativas viables para garantizar el caudal ecológico en el humedal.
2. Presencia de conexiones erradas de aguas residuales generando contaminación de canales y cuerpos de agua.	2. Garantizar las condiciones de calidad del agua para la prestación de los servicios ecosistémicos del humedal.
3. Registros indican mala calidad del agua (ICA-HUM).	3. Identificar y corregir conexiones erradas.
4. Insuficiencia de monitoreos, inconstancia en los puntos y períodos de muestreos fisicoquímicos e hidrobiológicos	4. Realizar monitoreos periódicos de calidad del agua enfocados en aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos.
5. Presencia de especies de flora invasora y/o exótica en amplias zonas del humedal, espejo de agua colmatado por macrófitas	5. Restaurar, rehabilitar y recuperar ecológicamente y de manera integral el área protegida.
6. Pérdida de los saberes, memorias y conocimientos que sobre el territorio tienen las comunidades	6. Gestionar el conocimiento como acción investigativa aplicada para el aprendizaje, exaltación y divulgación de la importancia del humedal.
7. No hay un repositorio de consolidación de las investigaciones e informes técnicos del humedal con acceso público.	7. Sistematizar y difundir la información concerniente a los monitoreos de flora y fauna

Tabla 1. Relación entre problemáticas identificadas y soluciones, empleadas como insumo para la elaboración de la matriz de marco lógico.

Problemáticas	Objetivos o soluciones
	realizados por las entidades y la comunidad en el humedal.
8. Ingreso de fauna doméstica (perros y gatos) al humedal, control de los perros semiferales que se encuentran en el humedal	8. Diseñar e instalar el cerramiento perimetral faltante del área protegida enfocado al control de ingreso de fauna foránea.
9. se presentan daños y robos de la malla eslabonada del cerramiento a lo largo del perímetro del humedal	
10. El humedal no cuenta con personal de seguridad suficiente para ejercer la vigilancia permanente	9. Proveer la infraestructura para brindar la accesibilidad y seguridad necesaria al personal y visitantes
11. No se cuenta con aula Ambiental	10. Diseñar y construir los equipamientos e infraestructuras necesarios, acorde con el medio natural.
12. Fortalecer la articulación entre las entidades y las comunidades.	11. Consolidar la coordinación interinstitucional y la participación ciudadana para la gestión y manejo del área protegida.
13. Presencia de residuos sólidos y materiales de construcción y demolición al interior del humedal	
14. Quemas, conatos e incendios en el humedal	
15. No se ha terminado el saneamiento predial del área protegida, y no hay claridades del avance al respecto	12. Gestionar el saneamiento predial en el área protegida.

Fuente: Elaboración propia.

Para un total de quince (15) problemáticas se identificaron doce (12) soluciones empleando la metodología de marco lógico, por lo tanto, se plantean once (11) programas y dieciocho (18) proyectos para el cumplimiento de los objetivos de manejo definidos para el humedal. Esta planificación se encuentra alineada con las estrategias de la Política Pública de Humedales del Distrito Capital (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006). En la Tabla 2 se presenta la estructura del plan de acción:

Tabla 2. Objetivos, estrategias, programas y proyectos del plan de acción.

ítem	Objetivo específico de manejo	ítem	Estrategia	ítem	Programa	ítem	Proyecto
1	Conservar y recuperar los componentes ecológicos del humedal de Tibanica.	A	Recuperación, protección y compensación.	1.1	Recuperación y monitoreo de las condiciones hídricas del humedal de Tibanica.	1.1.1	Determinación de la ronda hídrica (cauce, faja paralela y área de protección o conservación aferente) para el área protegida del humedal de Tibanica.
						1.1.2	Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Tibanica.
						1.1.3	Mantenimiento y monitoreo de las estructuras hidráulicas del área protegida del humedal de Tibanica.
						1.1.4	Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Tibanica y sus afluentes.
						1.1.5	Identificación y control de conexiones erradas de la cuenca aferente del área protegida del humedal de Tibanica y control de vertimientos superficiales ilegales.
				1.2	Monitoreo de los componentes ecológicos del humedal de Tibanica.	1.2.1	Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Tibanica.
2	Conservar y recuperar las funciones ecológicas del humedal de Tibanica y sus servicios ecosistémicos.			2.1	Recuperación de las condiciones ecológicas del humedal de Tibanica.	2.1.1	Recuperación de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Tibanica.
						2.1.2	Reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica.

Tabla 2. Objetivos, estrategias, programas y proyectos del plan de acción.

ítem	Objetivo específico de manejo	ítem	Estrategia	ítem	Programa	ítem	Proyecto
3	Afianzar la generación, aplicación y divulgación del conocimiento mediante la educación ambiental y la investigación participativa en el humedal de Tibanica.	B	Investigación participativa y aplicada.	3.1	Gestión del conocimiento e información para la conservación del humedal de Tibanica.	3.1.1	Gestión y generación del conocimiento para la conservación y recuperación del humedal de Tibanica.
		C	Educación, comunicación y participación.	3.2	Saberes y prácticas comunitarias para la conservación del humedal de Tibanica.	3.2.1	Sistematización de los saberes comunitarios y memorias colectivas relacionadas con la conservación del humedal de Tibanica.
				3.3	Educación ambiental para la conservación del humedal de Tibanica.	3.3.1	Implementación de la estrategia de educación ambiental en el Escenario vivo del humedal de Tibanica.
4	Fortalecer el manejo y uso sostenible del humedal de Tibanica para la conservación de sus características ecológicas y culturales.	D	Manejo y uso sostenible.	4.1	Manejo y uso sostenible en el humedal de Tibanica.	4.1.1	Saneamiento predial del área protegida del humedal de Tibanica.
						4.1.2	Mantenimiento e instalación del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Tibanica.
						4.1.3	Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas, disfrute escénico y usos interculturales en el área protegida del humedal de Tibanica.
				4.2	Uso y manejo sostenible del patrimonio arqueológico y cultural.	4.2.1	Gestión para la investigación e implementación del plan de manejo arqueológico en el área protegida del humedal de Tibanica.
				4.3	Conocimiento, reducción del riesgo y manejo de desastres en el humedal de Tibanica.	4.3.1	Gestión del riesgo de desastres en el área protegida del humedal de Tibanica.
5	Promover la participación articulada y efectiva de los distintos actores sociales del territorio, orientada a la toma de decisiones para la conservación	E	Gestión interinstitucional.	5.1	Gestión interinstitucional para la recuperación de la conectividad ecológica del humedal de Tibanica.	5.1.1	Coordinación interinstitucional para la implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del humedal de Tibanica con la

Tabla 2. Objetivos, estrategias, programas y proyectos del plan de acción.

ítem	Objetivo específico de manejo	ítem	Estrategia	ítem	Programa	ítem	Proyecto
	del humedal de Tibanica.						Estructura Ecológica Principal.
				5.2	Gestión interinstitucional y participación ciudadana en la gobernanza del humedal de Tibanica.	**5.2.1**	Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo integral del área protegida del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.2. Duración del plan de acción

De acuerdo con la Resolución No. 196 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), en el numeral 6, para la duración del Plan de Acción "se *debe establecer su término de aplicación de tal manera que se puedan lograr los objetivos propuestos. En este sentido se recomienda un término mínimo de 10 años*". Por tal razón, para dar cumplimiento a los objetivos propuestos en el PMA del humedal de Tibanica se planifica una duración de los programas, proyectos y actividades en un plazo de **10 años**. Para cada proyecto, se define su duración (tiempo de ejecución) ya sea de corto (≤ a 3 años), mediano (entre 3 a 7 años) y largo plazo (≥ 7 años).

5.3.3. Seguimiento y evaluación

Con base en lo establecido por la Secretaría Distrital de Planeación (SDP) "del seguimiento se deriva la información sobre cómo progresa en el tiempo una intervención pública respecto a los objetivos y metas propuestos" (Görgens-Albino & Kusek, 2009, como se citó en SDP, 2019b, pp. 22-23). Según la Convención de Ramsar (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010), deberían realizarse evaluaciones "*para confirmar que el humedal está siendo administrado en consonancia con las prescripciones del plan*" (p. 59), para lo cual recomienda "*realizar evaluaciones periódicas y abiertas de la efectividad del manejo de los sitios*" (Convención de

Ramsar, Resolución XII.15, anexo 1, p. 5). Según la Guía para la Planificación del Manejo en las áreas protegidas del SINAP Colombia (Ospina Moreno *et al*., 2020) los resultados de la evaluación de la efectividad del manejo deben ser la base para "*retroalimentar la planeación y ejecución del manejo de las áreas protegidas*" (p. 118), retroalimentación que es fundamental para poder implementar un manejo con carácter adaptativo.

La evaluación de la efectividad del manejo debe integrar el seguimiento a la gestión y el monitoreo de los objetivos, analizando el cumplimiento de estos a partir del estado de los objetos de conservación (VOC) que los representan (Ospina Moreno *et al*., 2020). Por tanto, parte fundamental de estas evaluaciones es identificar el estado y las tendencias en las características ecológicas de los humedales, incluyendo sus servicios ecosistémicos, experimentadas durante el periodo evaluado (Convención de Ramsar, Resolución XII.15).

Según Ospina Moreno *et al*., (2020) la evaluación es un proceso que debe implementarse con participación de actores estratégicos y, de ser posible, de expertos temáticos. En este sentido, la gobernanza es justamente uno de los ejes temáticos sobre el cual se debe desarrollar dicha evaluación, analizando los procesos de toma de decisiones entre los diferentes actores involucrados.

De acuerdo con la Secretaría de la Convención de Ramsar (2010a) se deben realizar evaluaciones anuales o periódicas. Para humedales de fácil manejo este periodo podría ser de cinco (5) años o más, pero debiera ser más corto para humedales frágiles donde no es fácil controlar los riesgos (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010a). En consonancia, la Resolución 196 de 2006 del MAVDT (hoy MADS) establece como parte del plan de acción un 'examen anual' para "*evaluar los logros en la implementación del plan de manejo y a partir del cual hacer ajustes a los programas o actividades propuestas*" (p. 20) y una 'revisión principal' a realizarse en un término de 3 a 5 años.

Para ello, el seguimiento y evaluación de la implementación del presente Plan de Manejo Ambiental estará a cargo de la Secretaría Distrital del Ambiente y se debe realizar a través de:

- **Indicadores de gestión y producto** definidos para cada uno de los proyectos, los cuales permitirán evaluar el cumplimiento del Plan de Acción.

- **Indicadores de resultado** que medirán el efecto de las acciones sobre los ecosistemas y permitirán conocer el estado de los Valores Objeto de Conservación (VOC) asociados a la biodiversidad.

De acuerdo con lo anterior, para el seguimiento y evaluación del plan de acción del PMA del humedal de Tibanica se deben realizar cuatro (4) evaluaciones durante la vigencia del plan, aplicando los indicadores de gestión, producto y resultado:

- Una vez al comienzo del proceso, como generación de una "línea base del manejo" con información del primer año de ejecución de actividades (periodo de evaluación: año 1).
- Dos análisis intermedios para identificar los avances en el cumplimiento de los objetivos establecidos (periodos de evaluación: año 4 y año 7).
- Un análisis final para evidenciar los impactos alcanzados y generar las recomendaciones para retroalimentar el siguiente ciclo de planeación (periodo de evaluación: año 10).

De acuerdo con lo anterior, la metodología de seguimiento trienal responde a las hipótesis comprobadas como la desarrollada por Ospina Moreno *et al.* (2020), que permiten identificar datos comparativos - significativos en esta periodicidad. No obstante, el reporte de datos de avance en la implementación de los proyectos y de las responsabilidades propias de las entidades debe ser mínimo semestral y máximo anual, siendo esta la base de la evaluación trienal. Es importante resaltar que, los ejecutores y responsables de la implementación de los proyectos del plan de acción deben entregar a SDA los productos obtenidos que soporten la gestión e implementación realizada, con los correspondientes soportes o documentos de verificación.

En los capítulos de descripción y evaluación del presente PMA se identificó la necesidad de generar información técnica detallada del estado del área protegida, por ello en el plan de acción en varias fichas de programa se dan los lineamientos para la generación periódica de información. Los resultados de esta información generada deben ser considerados para la evaluación periódica de la ejecución del presente PMA, la cual se contempla cada tres (3) años a partir de la implementación del instrumento, generando con ello insumos para el manejo integral del área protegida y la toma de decisiones técnicas, administrativas y financieras respectivas. Así mismo, esta información y evaluación del estado del humedal debe ser tomada como un insumo en el proceso de formulación de los Planes Distritales de Desarrollo para la toma de

decisiones en materia técnica, administrativa, presupuestal y de recurso humano que se definan para el manejo integral del humedal.

Los indicadores de gestión y de producto se relacionan en cada una de las fichas de proyectos del Plan de Acción. Para la medición de los indicadores de resultado se debe actualizar la línea base de los indicadores que se midieron en el capítulo de evaluación del presente instrumento, los cuales se relacionan en la Tabla 3, y cuantificar otros indicadores complementarios propuestos (Tabla 4).

Tabla 3. Indicadores de resultado para la evaluación de integridad ecológica medidos en el capítulo de Evaluación.

ÁMBITO DE EVALUACIÓN	PARÁMETROS	INDICADOR	MEDICIÓN DEL INDICADOR	PROYECTO ASOCIADO
EVALUACIÓN BIOFÍSICA	Calidad del agua - Parámetros hidrobiológicos	Índice Shannon Wiener	$H' = -\sum_{i=1}^{s} pi \log_2 pi$ Donde: *S* (riqueza de especies), *pi* (abundancia relativa de la especie i = ni/N), *ni* (número de individuos de la especie i), *N* (número total de individuos de todas las especies)	1.1.4. Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Tibanica y sus afluentes. 1.1.5. Identificación y control de conexiones erradas de la cuenca aferente del área protegida del humedal de Tibanica y control de vertimientos superficiales ilegales.
		Índice Simpson (dominancia)	$D = \sum ni\ (ni - 1) / N\ (N - 1)$ Donde: S es el número de especies, N es el total de organismos presentes (o unidades cuadradas) y ni es el número de individuos de la especie i	
		Equidad de Pielou (J)	$J' = H'/\ln S$ Donde H' es el índice de Shannon-Wiener y S es número de especies en la muestra (riqueza)	
	Conectividad hídrica	Índice Beta	ß = Nº de arcos / Nº de nodos	1.1.5. Identificación y control de conexiones erradas de la cuenca aferente del área protegida del humedal de Tibanica y control de vertimientos superficiales ilegales. 1.3.1. Recuperación de las condiciones ecológicas y la
		Nivel de conectividad directa	Nº de nodos	

Tabla 3. Indicadores de resultado para la evaluación de integridad ecológica medidos en el capítulo de Evaluación.

ÁMBITO DE EVALUACIÓN	PARÁMETROS	INDICADOR	MEDICIÓN DEL INDICADOR	PROYECTO ASOCIADO
				diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Tibanica.
EVALUACIÓN ECOLÓGICA	Diversidad biológica de flora y fauna	Índice de Margalef (diversidad específica)	I = (s - 1) / Ln N Donde I es la diversidad específica, s es el número de especies presentes, y N es el número total de individuos (pertenecientes a todas las especies).	1.2.1. Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Tibanica. 1.3.1. Recuperación de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Tibanica.
		Índice de Shannon - Wiener	$H' = -\sum_{i=1}^{s} pi \log_2 pi$ Donde: *S* (riqueza de especies), *pi* (abundancia relativa de la especie i = ni/N), *ni* (número de individuos de la especie i), *N* (número total de individuos de todas las especies)	
		Índice de Simpson (dominancia)	$D = \sum ni\ (ni - 1) / N\ (N - 1)$ Donde: S es el número de especies, N es el total de organismos presentes (o unidades cuadradas) y ni es el número de individuos de la especie i	
		Equidad de Pielou (J)	J´= H'/lnS Donde H' es el índice de Shannon-Wiener y S es número de especies en la muestra (riqueza)	
	Conectividad ecológica	Índice de Patton (Forma de parches)	$DI=P / (2*\sqrt{\pi} * \sqrt{A})$ En donde P= al perímetro de cada uno de los parches en metros y A= área de cada parche en metros cuadrados. Para resultados: 1,25 redondo, de 1,25 a 1,50 oval- redondo, de 1,50 a 1,75	1.2.1. Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Tibanica. 5.1.1. Coordinación interinstitucional para la

Tabla 3. Indicadores de resultado para la evaluación de integridad ecológica medidos en el capítulo de Evaluación.

ÁMBITO DE EVALUACIÓN	PARÁMETROS	INDICADOR	MEDICIÓN DEL INDICADOR	PROYECTO ASOCIADO
			oval- oblongo, de 1,76 a 2 rectangular y de 2 amorfo irregular.	implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del humedal de Tibanica con la Estructura Ecológica Principal.
		Índice de Unwin (Compactación o vulnerabilidad del parche)	IC= 1/DI En donde DI= Índice de Forma de Patton. Resultan valores que se encuentran entre 0 y 1, siendo los parches más frágiles los que tengan valores más cercanos a 0 y los menos frágiles los más próximos a 1	
		Índice de disponibilidad de hábitat (área circundante)	Densidad de arbolado = (Arbolado urbano /área cuadrícula en Ha).	5.1.1. Coordinación interinstitucional para la implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del humedal de Tibanica con la Estructura Ecológica Principal.
	Naturalidad	Índice de Naturalidad	∑ calificaciones de criterios evaluados (# especies endémicas y subendémicas de fauna y flora; # especies nativas (no endémicas ni subendémicas) de fauna y flora; coberturas y # tensionantes	1.2.1. Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Tibanica. 1.3.1. Recuperación de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Tibanica.
	Fragilidad flora y fauna	Riqueza de especies en categoría de amenaza (a partir de vulnerable) y	Número de especies monitoreo 2 / Número de especies monitoreo 1 Se mantiene =1 Baja >1 Incrementa < 1	1.2.1. Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Tibanica.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Tabla 3. Indicadores de resultado para la evaluación de integridad ecológica medidos en el capítulo de Evaluación.

ÁMBITO DE EVALUACIÓN	PARÁMETROS	INDICADOR	MEDICIÓN DEL INDICADOR	PROYECTO ASOCIADO
		especies invasoras		2.1.1. Gestión y generación del conocimiento para la conservación y recuperación del humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Indicadores de resultado complementarios para la evaluación de integridad ecológica.

ÁMBITO DE EVALUACIÓN	PARÁMETROS	INDICADOR	MEDICIÓN DEL INDICADOR	PROYECTO ASOCIADO
EVALUACIÓN ECOLÓGICA	Provisión de hábitat mediante garantía del caudal ecológico del humedal	Índice de Integridad del Hábitat (IIH) con garantía de caudal ecológico *	IIH=((Ap+CI+MB+MO+MA+Pma+A/V+NV+CE+SO+pH+N/P))/12 Donde: Ap (Área perdida), CI (Coberturas impermeables), MB (Suelo desnudo de material blando), MO (Materia orgánica), MA (Cobertura del espejo de agua por macrófitas acuáticas), Pma (Precipitación media anual), A/V (Relación área / volumen), NV (Variación en el nivel del agua), CE (Conductividad eléctrica), SO (Oxígeno disuelto), pH, N/P (Relación Nitrógeno / fósforo)	1.1.2. Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Tibanica.
		Índice de integridad Biótica (IIB) con garantía de caudal ecológico **	IIB=(IIBmacrófitas*FP1+IIBmacroinvertebrados*FP2+IIBaves*FP3) / 3 El IIB de cada comunidad se calcula como el promedio de los puntajes de cada parámetro medido. Posteriormente, se multiplica por un factor de ponderación (FP), la suma de todos los FP debe ser 1, inicialmente todos los FP = 0,33 pero se pueden modificar con la debida justificación.	1.1.2. Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Tibanica.

Tabla 4. Indicadores de resultado complementarios para la evaluación de integridad ecológica.

ÁMBITO DE EVALUACIÓN	PARÁMETROS	INDICADOR	MEDICIÓN DEL INDICADOR	PROYECTO ASOCIADO
	Condiciones habilitadas en el humedal para el control de inundaciones	Porcentaje de remoción de lodos y/o sedimentos	(m^3 de lodos retirados de los humedales / m^3 de lodos a retirar según diseños de detalle) *100	1.3.2. Reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica.
		Porcentaje de volumen recuperado del vaso del humedal.	(m^3 de volumen recuperado del vaso de los humedales / m^3 de volumen a recuperar según diseños de detalle) *100	1.3.2. Reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica.
	Valores ecológicos o de la biodiversidad	Estado de los valores objeto de conservación asociados a la biodiversidad	Descripción cualitativa VOC filtro fino: Fauna: Abundancias, uso de hábitat, comportamiento trófico y reproductivo y otras características ecológicas relevantes. Flora: Presencia, abundancia y estado poblacional (número de individuo, estado fenológico y estado fitosanitario). Descripción cualitativa VOC filtro grueso. Composición florística y estructural. Para la comunidad de aves acuáticas y semiacuáticas, se debe evaluar riqueza de especies, abundancias absolutas y relativas para establecer tendencias poblacionales, uso de hábitat y otras características ecológicas relevantes.	1.2.1. Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Tibanica.
EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL	Valores estéticos, culturales, religiosos e históricos	Estado de los valores objeto de conservación culturales	Descripción cualitativa	5.2.1. Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo integral del área protegida del humedal de Tibanica.

Tabla 4. Indicadores de resultado complementarios para la evaluación de integridad ecológica.

ÁMBITO DE EVALUACIÓN	PARÁMETROS	INDICADOR	MEDICIÓN DEL INDICADOR	PROYECTO ASOCIADO
				3.1.1. Sistematización de los saberes comunitarios y memorias colectivas relacionadas con la conservación del humedal de Tibanica. 3.2.1. Implementación de la estrategia de educación ambiental en el Escenario vivo del humedal de Tibanica.
	Equipamientos e Infraestructura	Desempeño Accesibilidad Coherencia ambiental Compatibilidad Mantenimiento	Encuesta de percepción para realizar análisis cualitativo. Para mantenimiento se utiliza la herramienta de evaluación (R-METT) aprobada con la Resolución XII de 2015 de RAMSAR	4.1.2. Mantenimiento e instalación del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Tibanica. 4.1.3. Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas, disfrute escénico y usos interculturales en el área protegida del humedal de Tibanica.
	Uso sostenible	Porcentaje de cerramiento provisional instalado	Metros lineales de cerramiento provisional / metros lineales totales de perímetro sin cerramiento definitivo X 100	4.1.2. Mantenimiento e instalación del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Tibanica.
		Porcentaje de cerramiento definitivo instalado	Metros lineales de malla eslabonada construida / total de metros lineales perimetrales X 100	4.1.2. Mantenimiento e instalación del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Tibanica.
		Presencia de infraestructura no compatible con el humedal según POT vigente.	Área de infraestructura no compatible / área total del humedal X 100	4.1.3. Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas, disfrute escénico y usos interculturales en el área protegida del humedal de Tibanica.

*El índice podrá adaptarse a los valores objetivo de los parámetros medidos, en función de la dinámica de los humedales urbanos del Distrito Capital. Para ello se recomienda seguir la metodología implementada por Garzón (2018).

Tabla 4. Indicadores de resultado complementarios para la evaluación de integridad ecológica.

ÁMBITO DE EVALUACIÓN	PARÁMETROS	INDICADOR	MEDICIÓN DEL INDICADOR	PROYECTO ASOCIADO

**Se proponen los mismos grupos evaluados en Garzón (2018), sin embargo, los parámetros medidos y factores de ponderación podrán ser adaptados según las características propias de los humedales urbanos del Distrito Capital.

Fuente: Tomado del seguimiento propuesto para el Sitio Ramsar (SDA y CAR, 2023).

La sistematización de los resultados de estas evaluaciones permite obtener una serie de aprendizajes para la toma de acciones de mejora, en caso de ser necesario. Por tanto, es importante generar en la administración y en los demás actores involucrados en el manejo "*un ambiente que promueva la identificación, sistematización y divulgación de aprendizajes*" (Ospina Moreno *et al*., 2020, pp. 122-123).

Esta sistematización de los logros y aprendizajes en la gestión del manejo del humedal de Tibanica, así como del estado de sus VOC, se debe publicar en el Sistema de Información Ambiental (SIA) que la SDA seleccione para tal fin, para consulta abierta y contener toda la información socioambiental y sociocultural generada desde la institucionalidad pública y privada de Bogotá y en la cual se plantea la generación de un repositorio relacionado con el humedal de Tibanica.

Este repositorio debe ser desarrollado, mantenido y actualizado por la Dirección de Planeación y Sistemas de Información Ambiental (DPSIA) de la SDA, e incluirá una sección de información general sobre el humedal de Tibanica con sus características e implicaciones de este para su gestión, así como su PMA y un visor geográfico con su ubicación, conformación y principales características. Igualmente, se deben incluir contenidos a manera de infografías, los informes de seguimiento con los indicadores sobre el cumplimiento del PMA y sobre el estado de conservación del área protegida, con la información resultante de los procesos de monitoreo ambiental, seguimiento y evaluación adelantados en este, en relación con los aspectos como la calidad del agua, el caudal ecológico y VOC, así como los factores tensionantes que ejercen presión sobre el humedal.

La dependencia de la SDA a cargo del seguimiento a la implementación del instrumento debe definir la información a publicar. Para ello, además de los informes de gestión entregados por la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad (SER) de la SDA y la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB - ESP), se debe realizar la gestión para recibir, revisar y depurar

estudios, investigaciones, informes, conceptos, datos y demás información generada y aportada por actores externos públicos y privados tales como instituciones académicas superiores, institutos de investigación, Secretaría Distrital de Educación (SDE), Alcaldía Local de Bosa, ONG y colectivos comunitarios, entre otros, que generen información relacionada con el humedal de Tibanica.

La información se debe mantener disponible para consulta abierta de todos los interesados, actualizándose anualmente con los reportes del cumplimiento del PMA y los monitoreos ambientales con los resultados de los procesos de evaluación. Por otra parte, los estudios, investigaciones y otros aportados por externos serán publicados en la medida en que se encuentren disponibles. Se debe reconocer explícitamente las fuentes de la información y el uso de esta será abierto bajo reconocimiento de dicha fuente, siguiendo los lineamientos de administración del Sistema de Información Ambiental designado por la SDA para tal fin.

5.3.4. Objetivos, estrategias, programas y proyectos del plan de acción

A continuación, se relacionan los programas, proyectos y actividades definidos para dar cumplimiento a los objetivos de manejo del PMA del humedal de Tibanica. Todos los proyectos planteados constituyen acciones climáticas, en el sentido que permiten la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a través de la rehabilitación ecológica y conservación del ecosistema y el control a la contaminación hídrica del cuerpo de agua; y aportan a la adaptación frente a los efectos del cambio climático, tanto del ecosistema como de la comunidad, a través de la garantía de caudal ecológico, la reconformación hidrogeomorfológica y recuperación de capacidad de embalsamiento, la conectividad ecológica con otros elementos de la Estructura Ecológica Principal (EEP), la generación de conocimiento científico y comunitario del estado de la biodiversidad, el fortalecimiento de los procesos de educación ambiental en el contexto de un clima cambiante y la gestión del riesgo de desastres:

5.3.4.1. Objetivo específico de manejo 1. Conservar y recuperar los componentes ecológicos del humedal de Tibanica.

Estrategia A. Recuperación, protección y compensación.

Consiste en la definición de acciones sistemáticas y coordinadas alrededor de la reparación de los procesos de degradación, así como de la prevención de futuras pérdidas de los valores, atributos y funciones del humedal de Tibanica. Se plantean medidas que garanticen la conservación efectiva y el uso racional (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006).

Programa 1.1. Recuperación y monitoreo de las condiciones hídricas del humedal de Tibanica.

Este programa se concreta en cinco proyectos: determinación de la ronda hídrica (cauce, faja paralela y área de protección o conservación aferente) para el área protegida del humedal de Tibanica, sistema de conducción de caudal ecológico, mantenimiento y monitoreo de las estructuras hidráulicas, monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Tibanica y sus afluentes e identificación y control de conexiones erradas de la cuenca aferente del área protegida del humedal de Tibanica y control de vertimientos superficiales ilegales, los cuales se relacionan a continuación:

Proyecto 1.1.1	**Determinación de la ronda hídrica (cauce, faja paralela y área de protección o conservación aferente) para el área protegida del humedal de Tibanica.**		
Sector responsable	*Ambiente Hábitat*	**Entidad responsable**	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad – SER), Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB ESP.
Entidad(es) de apoyo técnico	Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER.		
Objetivo General	Determinar la ronda hídrica (cauce, faja paralela y área de protección o conservación aferente) para el área protegida del humedal de Tibanica.		
Objetivos Específicos	1. Priorizar y recopilar información secundaria, así como adelantar el alistamiento institucional. 2. Delimitar el cauce permanente o la línea de mareas máximas. 3. Delimitar los polígonos hidrológico, geomorfológico, ecosistémico y envolvente (Ronda Hídrica).		
Justificación			
El Decreto Distrital 555 de 2021 “Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.” establece que el sistema hídrico del Distrito Capital es una categoría del componente de áreas de especial importancia ecosistémica de la Estructura Ecológica Principal y está compuesto por los cuerpos y corrientes hídricas naturales y artificiales y sus áreas de ronda, dentro de los cuales se encuentran los humedales. En lo referente al acotamiento de los cuerpos hídricos, el Decreto Distrital 555 de 2021 en su artículo 61, en relación con la *armonización de definiciones y conceptos en el marco del acotamiento de cuerpos hídricos*, de acuerdo con las definiciones señaladas en el Decreto Nacional 2245 de 2017, establece que: *“[…] 1. Ronda hídrica: Comprende la faja paralela a la línea del cauce permanente de cuerpos de agua, así como el área de protección o conservación aferente. La ronda hídrica corresponde al “corredor ecológico de ronda”. Esta*		

Proyecto 1.1.1	Determinación de la ronda hídrica (cauce, faja paralela y área de protección o conservación aferente) para el área protegida del humedal de Tibanica.

armonización de definiciones aplica a los cuerpos de agua que a la fecha del presente Plan cuenten con acto administrativo de acotamiento.

2. Faja paralela: Corresponde al área contigua al cauce permanente y ésta tiene un ancho hasta de treinta metros. La faja paralela corresponde a la "ronda hidráulica" de los cuerpos hídricos que a la fecha del presente Plan cuenten con acto administrativo de acotamiento.

3. Área de protección o conservación aferente: Corresponde a la "Zona de Manejo y Preservación Ambiental" de los cuerpos hídricos que a la fecha del presente Plan cuenten con acto administrativo de acotamiento. Igualmente, corresponde a los acotamientos que se realicen de acuerdo con el Decreto 1076 de 2015, adicionado por el Decreto 2245 de 2017 o la norma que los adicione, modifique o sustituya. […]"

Así mismo, el Decreto Distrital 555 de 2021 en su artículo 65. *Criterios para el acotamiento de rondas hídricas* establece:

(…)

Parágrafo 1. *La autoridad ambiental competente, adoptará mediante acto administrativo el acotamiento de hídricas de su jurisdicción. En suelo urbano, la Secretaría Distrital de Ambiente realizará el acotamiento con base en los estudios técnicos que a nivel hidrológico e hidráulico realice la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.*

En la zona urbana, los estudios ecosistémicos y sociales los realizará la autoridad ambiental y los geomorfológicos el IDIGER. La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá transferirá anualmente al IDIGER los recursos para adelantar estos estudios, conforme con la normatividad vigente.

(…)

Parágrafo 2. *Las autoridades ambientales acordarán la priorización de las rondas hídricas objeto de acotamiento. Para tal efecto, la Secretaría Distrital de Ambiente en coordinación con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá priorizará el orden de acotamiento de las rondas hídricas de los cuerpos hídricos de su jurisdicción.*

Meta
Cumplir con el 100% de las actividades para determinar la ronda hídrica del humedal de Tibanica.

Actividades del proyecto	
1.	Priorización y recopilación de información secundaria y alistamiento institucional.
2.	Delimitación del cauce permanente o la línea de mareas máximas.
3.	Delimitación del polígono hidrológico, geomorfológico y ecosistémico y envolvente (Ronda Hídrica).

Descripción de las actividades

Mediante la Resolución 0957 del 31 de mayo de 2018, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) adoptó la GUÍA TÉCNICA DE CRITERIOS PARA EL ACOTAMIENTO DE LAS RONDAS HÍDRICAS EN COLOMBIA, a través de la cual se establecen criterios para las Autoridades Ambientales en el proceso acotamiento en tres aspectos principalmente:

- Establecer los criterios para definir el orden de prioridades para el inicio del acotamiento de las rondas hídricas en su jurisdicción.
- Definir el límite físico de las rondas hídricas desde un enfoque funcional.
- Establecer directrices para el manejo ambiental de las rondas hídricas.

Teniendo en cuenta este marco normativo, el acotamiento para el humedal de Tibanica constituye una herramienta fundamental para consolidar los procesos de preservación y restauración ecológica que permitan robustecer y ampliar la franja de vegetación que genere protección al cuerpo de agua, garantizando el mantenimiento y mejora de los servicios ecosistémicos que presta a la fauna, especialmente los asociados a refugio y alimentación, así como mitigación frente al cambio climático.

En este sentido, para armonizar y actualizar el límite de la ronda hídrica es importante incorporar aspectos como drenajes y corrientes hídricas asociadas al humedal, coberturas vegetales como espejos de agua y vegetación de franjas acuática y litoral, seguida de bosque misceláneo de nativas y exóticas, así como las geoformas y procesos denudativos.

La guía del MADS (2018) establece el acotamiento de la ronda, de acuerdo con tres criterios técnicos:

1) Geomorfológico.
2) Hidrológico.
3) Ecosistémico.

Proyecto 1.1.1	Determinación de la ronda hídrica (cauce, faja paralela y área de protección o conservación aferente) para el área protegida del humedal de Tibanica.

De acuerdo con lo anterior, la guía plantea tres fases de implementación:

Fase 0: Acciones previas: priorización, recopilación de información secundaria y alistamiento institucional.
Fase 1: Delimitación del cauce permanente o la línea de mareas máximas.
Fase 2: Definición del límite físico y de estrategias para el manejo ambiental de la ronda hídrica.

En este sentido, la priorización del acotamiento de la ronda hídrica para el humedal de Tibanica obedece a los parámetros y lineamientos establecidos por la Resolución 0957 de 2018 del MADS, y así mismo, se debe contemplar las siguientes actividades:

Actividad 1. Priorización y recopilación de información secundaria y alistamiento institucional.

a) Información batimétrica de detalle.
b) Información topográfica de detalle.
c) Imágenes históricas de sensores remotos, fotografías aéreas, modelos digitales de elevación.
d) Información de eventos o inundaciones.
e) Series hidroclimatológicas a escala diaria con registros superiores a 15 años.
f) Geomorfología a escala detallada.
g) Información de distribución de flora y fauna asociada al humedal y sus riberas.
h) Peticiones, quejas, solicitudes, reclamos que reflejen problemáticas o conflictos ambientales relacionados con la ocupación o actividades que se desarrollan en las riberas.

Actividad 2. Delimitación del cauce permanente o la línea de mareas máximas.

De acuerdo con lo establecido en el Decreto Nacional 2245 de 2017, por medio del que se reglamenta el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011 y se adiciona una sección al Decreto Nacional 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el acotamiento de rondas hídricas y establece los criterios técnicos con base en los cuales las Autoridades Ambientales competentes realizarán los estudios para el acotamiento de las rondas hídricas en el área de su jurisdicción, se establecen las siguientes condiciones:

(…)

Artículo 2.2.3.2.3A.3. De los criterios técnicos. La ronda hídrica se acotará desde el punto de vista funcional y su límite se traza a partir de la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, considerando los siguientes criterios técnicos:

Criterios para la delimitación de la línea de mareas máximas y del cauce permanente:

a. La franja de terreno ocupada por la línea de mareas máximas debe considerar la elevación máxima producida por las mareas altas o pleamar y la marea viva o sicigial. La misma será la que reporte la Dirección General Marítima y Portuaria de acuerdo con lo establecido en el Decreto-Ley 2324 de 1984 o quien haga sus veces.

b. El cauce permanente se delimitará desde un análisis de las formas de terreno, teniendo en cuenta que éste corresponde a la geoforma sobre la cual fluye o se acumulan el agua y sedimentos en condiciones de flujo de caudales o niveles sin que se llegue a producir desbordamiento de sus márgenes naturales.

Actividad 3. Delimitación de los polígonos hidrológico, geomorfológico, ecosistémico y envolvente (Ronda Hídrica).

El límite físico será el resultado de la envolvente que genera la superposición de mínimo los siguientes criterios:

a. Criterio geomorfológico: se debe considerar aspectos morfoestructurales, morfogenéticos y morfodinámicos. Las unidades morfológicas mínimas por considerar deben ser: llanura inundable moderna, terraza reciente, escarpes, depósitos fuera del cauce permanente, islas (de llanura o de terraza), cauces secundarios, meandros abandonados, sistemas lénticos y aquellas porciones de la llanura inundable antropizadas. La estructura lateral y longitudinal del corredor aluvial debe tenerse en cuenta mediante la inclusión de indicadores morfológicos.

b. Criterio hidrológico: se debe considerar la zona de terreno ocupada por el cuerpo de agua durante los eventos de inundaciones más frecuentes, de acuerdo con la variabilidad. intra-anual e inter-anual del régimen hidrológico, considerando el grado de alteración morfológica del cuerpo de agua y su conexión con la llanura inundable.

c. Criterio ecosistémico: se debe considerar la altura relativa de la vegetación riparia y la conectividad del corredor biológico, lo cual determina la eficacia de su estructura para el tránsito y dispersión de las especies a lo largo del mismo.

Teniendo en cuenta la vegetación terrestre histórica de acuerdo con la zona de vida, los parámetros como densidad del drenaje por unidad geomorfológica y la definición del cauce permanente. En esta actividad es importante la entrega de insumos por

Proyecto 1.1.1	**Determinación de la ronda hídrica (cauce, faja paralela y área de protección o conservación aferente) para el área protegida del humedal de Tibanica.**

parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) y el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IDIGER) y la revisión por parte de la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA).

De acuerdo con lo establecido en el PMA del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá (SDA y CAR, 2023), se plantea como plazo mínimo una duración de seis (6) meses para la delimitación de los polígonos (hidrológico, geomorfológico y ecosistémico); sin embargo, el tiempo podrá ser menor o mayor al plazo planteado conforme a la disponibilidad de los insumos técnicos para la construcción de cada componente y la envolvente final correspondiente a la Ronda Hídrica.

Con base en el establecimiento del límite de la Ronda Hídrica, se debe definir las franjas de protección asociadas: *cauce, faja paralela y área de protección o conservación aferente*. El establecimiento de áreas de protección para el humedal Tibanica se fundamenta principalmente en la necesidad de garantizar su mantenimiento y recuperación de la funcionalidad ecológica.

Para la determinación del ancho de la franja, se deben incluir referentes relacionados principalmente con los requerimientos de área, para promover la renaturalización y restauración ecológica en lo que corresponde a espacios urbanos, contenidos en instrumentos oficiales como los Protocolos Distritales de Restauración Ecológica.

A continuación, se describen los principales referentes:

- Definición del cauce permanente y la mancha de máxima inundación para un periodo de retorno de 100 años.
- Criterios normativos y técnicos para la definición de la Faja Paralela.
- Definición del área de protección o conservación aferente.
- Consolidación de polígonos de acotamiento establecido con la envolvente (Ronda Hídrica).

El presente proyecto se debe articular con los proyectos “Sistema de conducción de caudal ecológico para el humedal Tibanica”, “Recuperación de las condiciones ecológicas del área protegida del humedal Tibanica” y “Reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica”.

Indicadores		
Indicador de gestión	**Nombre Indicador**	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas [3]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA.

Duración (Tiempo de ejecución)					
Corto Plazo	**X**	**Mediano Plazo**		**Largo Plazo**	

Cronograma										
Actividades	**Años**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1) Priorización y recopilación de información secundaria y alistamiento institucional.										
2) Delimitación del cauce permanente o la línea de mareas máximas.										
3) Delimitación de los polígonos hidrológico, geomorfológico, ecosistémico y envolvente (Ronda Hídrica).										

Costos estimados

Para la ejecución del presente proyecto se estiman los siguientes costos relacionados con el personal encargado del análisis de la información y consolidación de los resultados para la estimación de la ronda hídrica para el humedal:

Proyecto 1.1.1	Determinación de la ronda hídrica (cauce, faja paralela y área de protección o conservación aferente) para el área protegida del humedal de Tibanica.

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Dedicación	Valor Unitario	Meses	Valor total
Profesional en recursos hídricos.	Hidrología, Hidráulica y Calidad del agua	Per/mes	1	100%	$ 6.000.000	24	$ 144.000.000
Profesional en ciencias de la tierra.	Geología, geotecnia, suelo y geomorfología.	Per/mes	1	100%	$ 6.000.000	24	$ 144.000.000
Profesional SIG.	Cartografía	Per/mes	1	100%	$ 5.000.000	24	$ 120.000.000
Profesional biólogo / ecólogo.	Flora y fauna	Per/mes	1	100%	$ 6.000.000	24	$ 144.000.000
Profesional social	Gestión social	Per/mes	1	100%	$ 4.000.000	24	$ 96.000.000
Profesional auxiliar técnico	Apoyo técnico	Per/mes	1	100%	$ 3.000.000	24	$ 72.000.000
Total							**$ 720.000.000**

Nota: La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Los costos relacionados con la información técnica generada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y el IDIGER no se incluye en el presente presupuesto, deben ser estimados en el momento de realizar los estudios requeridos para la ejecución del proyecto. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.

Fuente: Elaboración propia.

Proyecto 1.1.2	**Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Tibanica.**		
Sector responsable	*Hábitat*	**Entidad responsable**	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB-ESP).
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad – SER).		
Objetivo General	Evaluar, determinar y priorizar la ejecución de las alternativas viables, que permitan garantizar el caudal ecológico en el humedal de Tibanica, mediante la recuperación de su oferta hídrica.		
Objetivos Específicos	1. Estimar el caudal ecológico del humedal de Tibanica, que garantice el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos. 2. Plantear y evaluar alternativas de abastecimiento de caudal ecológico para el humedal de Tibanica, considerando dentro de dichas alternativas el aporte hídrico de las localidades de Usme y Ciudad Bolívar conforme a la conexión natural con los lagos, lagunas, humedales, quebradas y ríos que hacen parte del sistema hídrico. 3. Implementar las medidas de garantía de caudal ecológico para el humedal de Tibanica, de acuerdo con la alternativa que resulte viable con un análisis multicriterio desde los puntos de vista técnico, ambiental, social, económico, financiero y demás aspectos que se consideren relevantes. 4. Realizar el seguimiento del modelo implementado para la conectividad estructural y funcional en el humedal de Tibanica.		

Justificación

De acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2.3.3.1.3 del Decreto Nacional 1076 de 2015 (modificado por el Decreto Nacional 050 de 2018), el caudal ecológico o ambiental se define como el "*Volumen de agua necesario en términos de calidad, cantidad, duración y estacionalidad para el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos y para el desarrollo de las actividades socioeconómicas de los usuarios aguas abajo de la fuente de la cual dependen tales ecosistemas*".

Por otro lado, el Decreto Nacional 050 de 2018 establece que el caudal ambiental corresponde al "*volumen de agua por unidad de tiempo, en términos de régimen y calidad, requerido para mantener el funcionamiento y resiliencia de los ecosistemas acuáticos y su provisión de servicios ecosistémicos*".

Se considera entonces que el régimen del *caudal ecológico* permite mantener el hábitat que sostiene la vida de riberas y medio acuático proporcionando la conservación y preservación de especies nativas de flora y fauna, manteniendo la calidad paisajística y contribuyendo a establecer el caudal mínimo necesario que debe circular en una fuente hídrica, para que se mantenga la vida acuática.

En la actualidad, el humedal de Tibanica cuenta con un déficit hídrico que no permite garantizar un cuerpo de agua o cauce permanente, por lo que es prioritario adelantar en el corto plazo, su recuperación; para tal efecto, se debe contemplar la ejecución de estudios de detalle para determinar las alternativas de conectividad hídrica que permitan seleccionar una fuente confiable en términos de calidad, cantidad y estacionalidad, estudios que deben contemplar la conexión con las aguas provenientes de lagunas, ríos y aguas subterráneas de ecosistemas presentes en el Distrito Capital, para garantizar el flujo de agua en el humedal.

De acuerdo con lo anterior, para garantizar el sistema de conducción de caudal ecológico al humedal de Tibanica, se deben tener en cuenta la información generada por la EAAB a través de los contratos suscritos por la empresa, especialmente la consultoría relacionada con la adecuación hidrogeomorfológica del humedal de Tibanica. El modelo que se logre desarrollar para la conectividad estructural y funcional en el humedal de Tibanica debe estar articulado al ordenamiento del territorio alrededor del agua, a la conectividad de la Estructura Ecológica Principal y a garantizar la recuperación de las fuentes hídricas naturales colindantes con el humedal de Tibanica.

Finalmente, el modelo que se implemente debe ser evaluado por las entidades competentes, para este proceso y se debe informar periódicamente de los resultados tanto a la comunidad en general, como a la Secretaría Distrital de Ambiente. Se hacen necesarios escenarios de socialización con el CIMB, dentro del marco a la Consulta Previa libre e informada, de tal manera, que se mantenga una interlocución continua que fortalezca esta actividad.

Meta

Garantizar el caudal requerido para mantener las funciones ecológicas del humedal de Tibanica.

Mejorar las condiciones de integridad del hábitat (valor de IIH moderado a alto) con garantía del caudal ecológico en el humedal de Tibanica.

Actividades del proyecto

Proyecto 1.1.2	**Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Tibanica.**
1)	Estimación del caudal ecológico para el humedal.
2)	Evaluación de alternativas de fuentes de abastecimiento de caudal ecológico para alimentar el humedal y realizar mesas de articulación con el CIMB y la comunidad en general.
3)	Estudios de diseños definitivos de conducción del caudal ecológico.
4)	Construcción del sistema de conducción del caudal ecológico.
5)	Monitoreo de las condiciones ecológicas del humedal con garantía de caudal ecológico.
6)	Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

Descripción de las actividades

Actividad 1. Estimación del caudal ecológico para el humedal.

Con esta actividad se busca hacer una estimación del caudal ecológico para el humedal de Tibanica, en condiciones de cantidad, calidad y de estacionalidad, que permita conocer la variación del caudal ecológico según los cambios en las condiciones que se presentan a lo largo del año hidrológico. Para este ejercicio es importante que se empleen metodologías sistémicas, planteada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), en la "Guía Metodológica para la estimación de caudales ambientales en Colombia" de 2017, aplicados para cuerpos lénticos, donde se establecen las siguientes actividades:

- Recopilación y revisión de información existente del área de estudio.
- Análisis de la información.
- Estimación del caudal considerando el funcionamiento ecológico.
- Determinar la variabilidad de la calidad del agua dentro del humedal.
- Establecer el efecto que en términos ecológicos pueda tener la variación de la calidad del agua.

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB ESP, lleva a cabo el contrato de consultoría 1-02-24300-0971-2019 cuyo objeto es "CONSULTORÍA PARA EL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y AJUSTE DEL DISEÑO COMO SOLUCIÓN AL DÉFICIT HÍDRICO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE BIOTRATAMIENTO DEL HUMEDAL DE TIBANICA". Teniendo como uno de sus productos la estimación del caudal ecológico del humedal, cumpliendo de esta manera con el desarrollo de esta actividad. Estos resultados deben ser armonizados con la ejecución del proyecto "Reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica", descrito en el presente capítulo. Durante esta etapa, una vez se alleguen a la SDA los productos correspondientes, se debe proceder a su análisis y conocimiento para la posterior organización del desarrollo de las demás actividades y las modificaciones pertinentes en cuanto a cronograma y presupuesto de ejecución del presente proyecto.

Actividad 2. Evaluación de alternativas de fuentes de abastecimiento de caudal ecológico para alimentar el humedal y realizar mesas de articulación con el CIMB y la comunidad en general.

Teniendo en cuenta el déficit hídrico que se puede presentar en ciertas épocas del año, es necesario que se evalúen alternativas de abastecimiento del caudal ecológico en las condiciones de cantidad, calidad y estacionalidad estimadas en el numeral anterior. Los productos del contrato de consultoría 1-02-24300-0971-2019 adelantado por la EAAB-ESP, contemplan la evaluación de alternativas. Estos resultados deben ser armonizados con la ejecución del proyecto "Reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica", descrito en el presente capítulo. Asimismo, la evaluación de las alternativas de fuentes de abastecimiento de caudal ecológico debe ser tratados en la Mesa Territorial del humedal de Tibanica para garantizar la participación efectiva de los actores estratégicos, incluido el Cabildo Indígena Muisca de Bosa.

Durante esta etapa, una vez se alleguen a la SDA los productos correspondientes, se debe proceder a su análisis y conocimiento para la posterior organización del desarrollo de las demás actividades y las modificaciones pertinentes en cuanto a cronograma y presupuesto de ejecución del presente proyecto.

Nota: Se recomienda en lo posible el uso de fuentes de abastecimiento de las microcuencas que bajan de los cerros orientales, tal como se establece en el parágrafo del artículo 1 del Acuerdo 19 de 1994, "es área forestal protectora y ecosistema de importancia ambiental el sistema de sustentación hidrográfica de los humedales y las áreas oferentes que conforman las cuencas de tributación de agua de estos, de conformidad con la Ley 99 de 1993".

Actividad 3. Estudios de diseños definitivos de conducción del caudal ecológico.

Una vez seleccionada la alternativa que favorezca el aporte de agua al humedal a través de la Estructura Ecológica Principal del Distrito Capital, con un programa articulado con los instrumentos de planeación de las cuencas aferentes, se deben realizar los estudios definitivos de dicha alternativa, incluyendo la infraestructura adicional para la conexión de la fuente identificada con el humedal en caso de requerirse. Esta debe ser diseñada teniendo en cuenta aspectos que minimicen el impacto por los materiales empleados, los espacios que ocupen y armonizarse con el desarrollo urbanístico y paisajístico de la zona de influencia.

Proyecto 1.1.2	Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Tibanica.

En este punto, se requiere que los estudios y diseños definitivos de conducción de caudal ecológico sean tratados en la Mesa Territorial del humedal de Tibanica para garantizar la participación efectiva de los actores estratégicos, incluido el Cabildo Indígena Muisca de Bosa. De igual manera, es necesario definir en la etapa de diseños el manual de operación y mantenimiento de las estructuras asociadas, de modo que en el mismo se prevalezca un enfoque preventivo y correctivo con base en la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo.

Igual que en las anteriores actividades, dentro de los productos del contrato de consultoría 1-02-24300-0971-2019 adelantado por la EAAB ESP, están incluidos los estudios de diseños definitivos de conducción del caudal ecológico. Estos resultados deben ser armonizados con la ejecución del proyecto "Reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica", descrito en el presente capítulo.

Durante esta etapa, una vez se alleguen a la SDA los productos correspondientes, se debe proceder a su análisis y conocimiento para la posterior organización del desarrollo de las demás actividades y las modificaciones pertinentes en cuanto a cronograma y presupuesto de ejecución del presente proyecto.

Actividad 4. Construcción del sistema de conducción del caudal ecológico.

A partir de los resultados de los estudios del contrato de consultoría 1-02-24300-0971-2019, se debe adelantar un ejercicio de implementación de la alternativa que resulte viable desde los puntos de vista de los actores sociales, técnico, ambiental, del enfoque cultural, económico, financiero y demás aspectos que garanticen su ejecución. Así mismo, el diseño de la alternativa a implementar debe tener aprobación de la Dirección de Control Ambiental (permisos y lineamientos ambientales) de la Secretaría Distrital de Ambiente para poder iniciar actividades constructivas. En este sentido, el proceso de construcción del sistema de conducción de caudal ecológico sea tratados en la Mesa Territorial del humedal de Tibanica para garantizar la participación efectiva de los actores estratégicos, incluido el Cabildo Indígena Muisca de Bosa.

Actividad 5. Monitoreo de las condiciones ecológicas del humedal con garantía de caudal ecológico.

Según la metodología empleada para la estimación del caudal ecológico, la SDA debe adelantar la recopilación de información fisicoquímica e hidrobiológica de línea base que permita a través de indicadores, hacer seguimiento y evaluación de las condiciones bióticas y de hábitat que se buscan con la garantía del caudal ecológico.

Se debe establecer un Plan de Monitoreo articulado con el proyecto "Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Tibanica y sus afluentes" del presente plan de acción, que permita obtener la información requerida para la aplicación de los indicadores de forma periódica y así evaluar los resultados para contar con la garantía del caudal ecológico e identificar posibles problemáticas y conflictos ambientales que impidan el mejoramiento de las condiciones buscadas con el caudal ecológico.

Actividad 6. Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

En el marco de la Consulta Previa con el CIMB se establece la realización de trabajos de armonización desde el saber ancestral, previos a la ejecución de actividades al interior del humedal. Esta labor debe ser liderada por el sabedor o sabedora del CIMB, contratado para este fin.

Indicadores		
Indicador de gestión	**Nombre Indicador**	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Formula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas [6]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
Indicadores de producto	**Nombre Indicador**	Porcentaje del caudal ecológico que ingresa al humedal.
	Formula	(Litros por segundo (l/s) de agua que ingresa al humedal por el sistema de conducción de caudal ecológico / Caudal ecológico (l/s) estimado) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Continuidad de caudal ecológico.
	Formula	

Proyecto 1.1.2	**Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Tibanica.**	
		$x = \frac{\sum(Qreq - Qsum)_i}{N}$ Si, X=0 entonces se cumple con la continuidad. Si, X>0 entonces el Q no se está proporcionando de manera continua. Si, X<0 entonces el Q se está proporcionando de manera excesiva y/o los periodos que no corresponde. Donde: Qreq (Caudal requerido), Qsum (Caudal suministrado), i (día), N (Número de días de registro).
	Periodicidad de evaluación	Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Índice de Integridad del Hábitat (IIH) con garantía de caudal ecológico[1]
	Formula	IIH=((Ap+CI+MB+MO+MA+Pma+A/V+NV+CE+SO+pH+N/P)) /12 Donde: Ap (Área perdida), CI (Coberturas impermeables), MB (Suelo desnudo de material blando), MO (Materia orgánica), MA (Cobertura del espejo de agua por macrófitas acuáticas), Pma (Precipitación media anual), A/V (Relación área / volumen), NV (Variación en el nivel del agua)
	Periodicidad de evaluación	Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nota: La Política de Humedales del Distrito Capital en su Plan de Acción (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015) establece como indicadores de resultado en el proyecto "Sistema de conducción de caudal ecológico para cada humedal" condiciones de saturación de oxígeno ideal entre 5 y 8 mg/L y de temperatura de agua ideal entre 11°C a 13°C. Dichos parámetros se establecen medir en la ficha de proyecto "Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Tibanica y sus afluentes" a través del indicador ICA-HUM del presente PMA.	

Duración (Tiempo de ejecución)					
Corto Plazo	**X**	**Mediano Plazo**	**X**	**Largo Plazo**	**X**

Cronograma

Actividades	**Años**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1) Estimación del caudal ecológico para el humedal.										
2) Evaluación de alternativas de fuentes de abastecimiento de caudal ecológico para alimentar el humedal y realizar mesas de articulación con el CIMB y la comunidad en general										
3) Estudios de diseños definitivos de conducción del caudal ecológico										
4) Construcción del sistema de conducción del caudal ecológico.										
5) Monitoreo de las condiciones ecológicas del humedal con garantía de caudal ecológico.										
6) Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.										

[1] El índice podrá adaptarse a los valores objetivo de los parámetros medidos, en función de la dinámica del humedal de Tibanica. Para ello se recomienda seguir la metodología implementada por Garzón y Hernández (2018).

Proyecto 1.1.2	**Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Tibanica.**
*Este cronograma de actividades podrá ser modificado dependiendo los resultados obtenidos a partir de los productos del contrato de consultoría 1-02-24300-0971-2019 cuyo objeto es "CONSULTORÍA PARA EL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y AJUSTE DEL DISEÑO COMO SOLUCIÓN AL DÉFICIT HÍDRICO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE BIOTRATAMIENTO DEL HUMEDAL DE TIBANICA", que serán entregados por parte de la EAAB, en tanto no alteren el cumplimiento de los objetivos, metas e indicadores establecidos en el presente proyecto.	
Costos estimados	
Los costos de la ejecución de la construcción del sistema de conducción del caudal ecológico estarán sujetos a los productos del contrato de consultoría 1-02-24300-0971-2019 cuyo objeto es "CONSULTORÍA PARA EL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y AJUSTE DEL DISEÑO COMO SOLUCIÓN AL DÉFICIT HÍDRICO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE BIOTRATAMIENTO DEL HUMEDAL DE TIBANICA", que serán entregados por parte de la EAAB. Para los procesos de contratación del recurso humano requerido para la implementación de este proyecto, se recomienda que, el responsable de su ejecución adelante la convocatoria para la postulación de personal, priorizando a la comunidad Indígena Muisca de Bosa, a miembros de organizaciones ambientales relacionados con el humedal de Tibanica y habitantes de la localidad de Bosa. El costo del monitoreo se estima en el proyecto "Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Tibanica y sus afluentes". **Nota:** La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.	

Fuente: Elaboración propia.

Proyecto 1.1.3	**Mantenimiento y monitoreo de las estructuras hidráulicas del área protegida del humedal de Tibanica.**		
Sector responsable	*Hábitat*	**Entidad responsable**	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB-ESP).
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad – SER, Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo - SRHS).		
Objetivo General	Realizar el mantenimiento y monitoreo de las estructuras hidráulicas existentes y aquellas por construir dentro del límite legal del humedal de Tibanica.		
Objetivos Específicos	1. Identificar y caracterizar las estructuras hidráulicas en el humedal y su relación con la red hidrográfica asociada. 2. Analizar la capacidad de las estructuras hidráulicas de acuerdo con las condiciones de adaptación a fenómenos de variabilidad y cambio climático. 3. Formular e implementar un Programa de Mantenimiento y Monitoreo (PMM) de las estructuras hidráulicas del humedal, de acuerdo con el funcionamiento esperado.		

Justificación

El humedal de Tibanica tiene una conexión con los nacimientos de agua provenientes de las montañas del suroccidente de la ciudad de Bogotá y del municipio de Soacha, a través de los canales naturales (quebradas y ríos). Debido a la expansión urbana esta conexión se alteró, lo que ha generado la desconexión del humedal y con ello, el bajo caudal que permita el desarrollo de sus procesos ecosistémicos.

Por esto, es necesario retomar las conexiones naturales que ha tenido el humedal con los cuerpos de agua, con la implementación de estructuras hidráulicas que garanticen la conectividad y un caudal ecológico en el humedal. En la actualidad no existen estructuras hidráulicas funcionales relacionadas con el humedal; sin embargo, es posible que, como parte de las alternativas de suministro de agua al humedal, sea necesario implementar estructuras hidráulicas, que serían objeto de mantenimiento y monitoreo.

Meta

Garantizar el mantenimiento al 100% de las estructuras hidráulicas identificadas y caracterizadas en el humedal de Tibanica.

Garantizar el monitoreo del 100% de las estructuras hidráulicas presentes en el humedal de Tibanica.

Actividades del proyecto

1. Identificación y caracterización de las estructuras hidráulicas del humedal.
2. Mantenimiento y monitoreo de las estructuras hidráulicas del humedal.
3. Definición del modelo participativo de mantenimiento de las estructuras hidráulicas históricas, así como de las construidas.
4. Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

Descripción de las actividades

Actividad 1. Identificación y caracterización de las estructuras hidráulicas del humedal.

Dentro de las actividades asociadas al proyecto, es necesario identificar las estructuras hidráulicas localizadas en el humedal de Tibanica tales como: rejillas, jarillones, alcantarillas, estructuras de cruce, estructuras de entrega, entre otras. Con la actividad debe adelantarse la caracterización de cada estructura, identificando los siguientes aspectos:

- Localización de la estructura.
- Fecha de inspección.
- Descripción del estado de la estructura.
- Identificación de necesidades de mantenimiento inmediatas: reconstrucción, adecuaciones locativas, control de vegetación, presencia de sedimentos, entre otros.
- Identificación de necesidades de mantenimiento periódico o rutinario. Estas actividades se relacionan con el control que debe realizarse a la vegetación que crece en inmediaciones de las estructuras, la limpieza y mantenimiento de las rejillas, la recolección de los sedimentos y residuos sólidos, pinturas, señalizaciones, entre otros.
- Identificación de necesidades de señalización.

Proyecto 1.1.3	Mantenimiento y monitoreo de las estructuras hidráulicas del área protegida del humedal de Tibanica.

Cuando se hayan construido las obras para el suministro del caudal ecológico, de acuerdo con lo indicado en el proyecto "Sistema de conducción de caudal ecológico para el humedal de Tibanica", así como las que puedan surgir de la reconformación del humedal (proyecto "Reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica"), la caracterización debe actualizarse según posibles estructuras nuevas instaladas en el humedal.

Nota: La identificación y caracterización de las estructuras hidráulicas en el humedal se debe realizar de manera anual, especificando el estado y necesidades de mantenimiento.

Para el monitoreo del nivel del agua se requiere el registro de datos de las miras presentes en los cuerpos de agua. Para el caso del humedal de Tibanica, tal como se registra en el capítulo de descripción del PMA, se observa la existencia de dos miras; sin embargo, estas estructuras han presentado pérdida y deterioro, es importante que se revise desde la EAAB la pertinencia de su instalación y reparación, con el objeto de contar con datos del nivel del agua del humedal.

Actividad 2. Mantenimiento y monitoreo de las estructuras hidráulicas del humedal.

Se debe adelantar el mantenimiento y monitoreo del estado de las estructuras hidráulicas identificadas y caracterizadas al interior del humedal de Tibanica, para lo cual, se recomienda establecer un *Programa de Mantenimiento y Monitoreo (PMM)* en el que se especifique para cada estructura las siguientes actividades:

- Fechas requeridas de mantenimiento.
- Descripción de la actividad.
- Elaboración de presupuesto detallado.
- Definir los equipos y maquinarias requeridas.
- Se deben realizar las obras físicas requeridas de mantenimiento acorde a lo establecido en el PMM.

El PMM se puede actualizar en caso de ser necesario.

De identificarse la necesidad de ampliar la capacidad de las estructuras hidráulicas de acuerdo con la adaptación a variaciones del clima, se deben adelantar los estudios y diseños detallados de las obras de adecuación correspondientes. Para la ejecución de esta actividad se debe contar con el apoyo de la SRHS y la SCASP en representación de la Secretaría Distrital de Ambiente para la atención a las acciones de seguimiento y control sobre al funcionamiento de las estructuras, así como estar al tanto de posibles acciones de mantenimiento que requieran la solicitud de lineamientos ambientales o permisos según sea el caso.

Actividad 3. Definición del modelo participativo de mantenimiento de las estructuras hidráulicas históricas, así como de las construidas.

Estas acciones de mantenimiento contemplan la participación de la CIMB, comunidad aledaña al humedal y organizaciones ambientales que han tenido relación con el área protegida, los cuales pueden ser vinculados a los procesos y recibir capacitación en manejo de estas estructuras.

Actividad 4. Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

En el marco de la Consulta Previa con el CIMB se establece la realización de trabajos de armonización desde el saber ancestral, previos a la ejecución de actividades al interior del humedal. Esta labor debe ser liderada por el sabedor o sabedora del CIMB, contratado para este fin.

Indicadores		
Indicador de gestión	**Nombre Indicador**	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas [4])
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
Indicadores de producto	**Nombre Indicador**	Mantenimiento de las estructuras hidráulicas identificadas y caracterizadas en el humedal.
	Fórmula	(Número de mantenimientos realizados en estructuras hidráulicas identificadas y caracterizadas / Número de mantenimientos programados) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.

Proyecto 1.1.3	Mantenimiento y monitoreo de las estructuras hidráulicas del área protegida del humedal de Tibanica.	
	Nombre Indicador	Porcentaje de estructuras con mantenimiento.
	Fórmula	(Número de estructuras con mantenimiento / Número total de estructuras) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Monitoreo de las estructuras hidráulicas presentes en el humedal.
	Fórmula	(Número de monitoreos realizados en estructuras hidráulicas presentes en el humedal / Número total de estructuras) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.

Duración (Tiempo de ejecución)					
Corto Plazo	**X**	**Mediano Plazo**	**X**	**Largo Plazo**	**X**

Cronograma

Actividades	**Años**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1) Identificación y caracterización de las estructuras hidráulicas del humedal.										
2) Mantenimiento y monitoreo de las estructuras hidráulicas del humedal.										
3) Definición del modelo participativo de mantenimiento de las estructuras hidráulicas históricas, así como de las construidas.										
4) Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.										

*Este cronograma estará sujeto a modificaciones, según lo requerido una vez se ejecuten y armonicen los proyectos “Sistema de conducción de caudal ecológico para el humedal de Tibanica”, y “Reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica”.

Costos estimados

Teniendo en cuenta la necesidad de mantenimientos periódicos, según lo que se establezca con el Plan de Monitoreo y Mantenimiento, para cada uno de los mantenimientos se estima el siguiente presupuesto, el cual debe ser ajustado de acuerdo con el inventario realizado, los costos vigentes al año de elaboración del mantenimiento y los hallazgos puntuales en los monitoreos realizados:

1) Identificación y caracterización de las estructuras hidráulicas del humedal y formulación y ejecución de un programa de mantenimiento y monitoreo de las estructuras hidráulicas del humedal:

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Dedicación	Valor Unitario	Meses	Valor total
Talento Humano e insumos	Inspector	Per/mes	1	100%	$ 2.239.000	60	$ 134.340.000
	Ayudante 1	Per/mes	1	35%	$ 1.832.000	60	$ 38.472.000
	Ayudante 2	Per/mes	1	45%	$ 1.759.000	60	$ 47.493.000

Proyecto 1.1.3	Mantenimiento y monitoreo de las estructuras hidráulicas del área protegida del humedal de Tibanica.

	Herramienta menor	GI	1	100%	$ 110.000	60	$ 6.600.000
	Transporte Residuos (Volqueta)	UND	1	100%	$ 1.100.000	60	$ 66.000.000
Total							**$ 292.905.000**

Para los procesos de contratación del recurso humano requerido para la implementación de este proyecto, se recomienda que, el responsable de su ejecución adelante la convocatoria para la postulación de personal, priorizando a la comunidad Indígena Muisca de Bosa, a miembros de organizaciones ambientales relacionados con el humedal de Tibanica y habitantes de la localidad de Bosa.

Nota: La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.

Fuente: Elaboración propia.

Proyecto 1.1.4	**Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Tibanica y sus afluentes.**		
Sector responsable	*Ambiente*	**Entidad responsable**	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad - SER).
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo - SRHS).		
Objetivo General	Evaluar la calidad hídrica del humedal de Tibanica desde aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos que permitan identificar las condiciones de habitabilidad para las diferentes especies y la prestación de los servicios ecosistémicos del humedal.		
Objetivos Específicos	1. Establecer un programa de monitoreo de las condiciones fisicoquímicas e hidrobiológicas del agua del humedal de Tibanica y sus afluentes, que permita realizar evaluaciones periódicas y establecer objetivos de calidad para el humedal. 2. Evaluar los efectos de las medidas de recuperación a nivel hídrico que se implementen en el humedal de Tibanica e identificar necesidades de ajuste en las mismas.		

Justificación

En la actualidad se realiza un monitoreo sobre cuerpos de agua no permanentes del humedal, los cuales han arrojado resultados mixtos en cuanto a la calidad de agua, tal como se aprecia en la evaluación realizada en el marco de este PMA. Por lo anterior, se hace necesario el monitoreo permanente del humedal y de sus afluentes, para poder evaluar periódicamente la evolución de las propiedades fisicoquímicas e hidrobiológicas de sus cuerpos de agua y así conocer los efectos de las medidas de recuperación implementadas y definir la necesidad de ajustes en estas, de forma que se garantice el mejoramiento de la calidad del agua.

Una vez se implementen los proyectos "Sistema de conducción de caudal ecológico para el humedal de Tibanica" y "Reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica", se requiere realizar muestreos necesarios que permitan hacer un seguimiento espacial y temporal de la calidad del agua, de manera que sea posible identificar el avance en la sucesión de las nuevas comunidades hidrobiológicas, así como establecer si las medidas de manejo y control que se implementan, repercuten en la adecuada calidad del agua, la cual es medida a través de indicadores fisicoquímicos e hidrobiológicos.

Meta

Garantizar el monitoreo periódico del 100% de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del humedal de Tibanica y sus afluentes.

Actividades del proyecto

1. Elaboración del programa de monitoreo de las condiciones fisicoquímicas e hidrobiológicas del agua del humedal de Tibanica.
2. Realización de los muestreos de parámetros fisicoquímicos e hidrobiológicos de calidad de agua.
3. Construcción de valores objetivo de calidad para el humedal, en conjunto con los que se desarrollen para el Sitio Ramsar Complejo de Humedales del Distrito Capital.
4. Evaluación e interpretación de los datos obtenidos en los muestreos.
5. Generación de acciones para mantener y/o mejorar las condiciones de la calidad del agua.
6. Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

Descripción de las actividades

Actividad 1. Elaboración del programa de monitoreo de las condiciones fisicoquímicas e hidrobiológicas del agua del humedal de Tibanica.

Revisar el programa de monitoreo actual, realizando los ajustes necesarios en cuanto a localización de puntos de muestreo, así como frecuencias de monitoreo, articulando con el proyecto "Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Tibanica" y tomando como base el "Programa de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación de la Biodiversidad en Áreas Protegidas y otras de Interés Ambiental en Bogotá con Estrategias de Investigación y Ciencia Ciudadana" formulado por la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad. De igual manera, analizar la actual localización de los puntos de muestreo de acuerdo con la estacionalidad de los cuerpos de agua actuales y una vez se desarrolle la reconformación hidrogeomorfológica del humedal, se adicionen o modifiquen los puntos según la generación de los nuevos cuerpos de agua permanentes.

Los puntos de muestreo actuales y futuros deben tener en cuenta una ubicación que permita conocer las condiciones de calidad hídrica tanto en el espejo de agua libre como en las franjas de vegetación acuática de la zona anfibia, fundamentales para la conservación de las especies de fauna propia de los humedales. A continuación, se muestran los puntos muestreo que han sido identificados en el programa de monitoreo de los últimos años y que deben ser sujeto de revisión y modificación teniendo en cuenta las recomendaciones relacionadas en el párrafo anterior (Tabla 1):

Proyecto 1.1.4	Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Tibanica y sus afluentes.

Tabla 1. Puntos de muestreo para monitoreo de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del humedal de Tibanica.

Nombre	Código	Longitud	Latitud
Sector 1 refugió quebrada	TIB-Ref1Queb	74°12'28,678''	4°36'16,587''
Sector 1 vaso principal	TIB-VPrinc1	74°14'58,694''	4°36'9,556''
Sector 2 vaso principal	TIB-VPrinc2	74°6'50,942''	4°36'6,209''
La piscina	TIB-Pisc	74°10'39,864''	4°36'18,655''
Costado maría	TIB-CostM	74°12'16,464"	4°36'1,0615"
Refugio 1- sector isla	TIB-Ref1Isl	74°12'30,288"	4°36'19,0294"

La toma de muestras debe realizarse en la misma ubicación, y de ser necesaria su modificación, se debe previamente justificar la razón mediante informe, también incluir la nueva ubicación. La frecuencia del monitoreo de los parámetros fisicoquímicos e hidrobiológicos debe ser dos veces al año, cubriendo períodos lluviosos y de estiaje. El monitoreo debe realizarse con los criterios establecidos en el protocolo definido por la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA, 2022). Se recomienda que los resultados obtenidos sean socializados y divulgados permanente para conocimiento de la comunidad.

Actividad 2. Realización de los muestreos de parámetros fisicoquímicos e hidrobiológicos de calidad de agua.

Se deben llevar a cabo los trabajos de campo para la colecta de muestras de agua para su evaluación fisicoquímica, así como de las comunidades hidrobiológicas que permitan establecer su composición y abundancia. Para la ejecución de los monitoreos fisicoquímicos e hidrobiológicos se debe seguir lo indicado en el protocolo de monitoreo de la SDA (SDA, 2022a).

Los parámetros físicos y químicos para monitorear son: Nivel, Grasas y aceites, Fósforo Total (P), Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK), Fenoles (C6H6O), Nitratos (N-NO3), Sulfatos (SO42−), Nitritos (N-NO2), Amonio (NH4), Clorofila a, Dureza Total, Coliformes Fecales (NMP), Coliformes Totales (NMP), Macroinvertebrados bentónicos, Sólidos Suspendidos Totales (SST), Turbidez (NTU), *Escherichia coli* (NMP), Sustancias activas al azul de metileno (SAAM), Fósforo reactivo soluble (PRS) u ortofosfatos, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Alcalinidad Total (CaCO3), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Carbono Orgánico Total (COT), Sólidos sedimentables, Parámetros in-situ (pH, Conductividad eléctrica, Temperatura, Oxígeno Disuelto, Profundidad y Transparencia (DS).

Las comunidades hidrobiológicas para monitorear son: Fitoplancton, Zooplancton, Macroinvertebrados Acuáticos Asociados a Macrófitas, Macroinvertebrados bentónicos, Perifiton (diatomeas perifíticas) y peces.

El análisis de los datos se debe realizar con la misma periodicidad que los demás parámetros señalados en el presente proyecto, siempre teniendo en cuenta que para llevar a cabo este análisis es indispensable hacer un levantamiento batimétrico del vaso (por lo menos cada 5 años), con el fin de generar las curvas de calibración que relacionen los niveles de agua, con el volumen de almacenamiento y el área de inundación.

La frecuencia del monitoreo de los parámetros fisicoquímicos e hidrobiológicos deben ser dos veces al año, liderada por la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo y cubriendo períodos lluviosos y de estiaje (de preferencia en los meses de enero y octubre, los cuales presentan las condiciones más marcadas de estiaje y lluvias respectivamente). El monitoreo debe realizarse con los criterios establecidos en el protocolo definido por la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA, 2022) y el análisis de los resultados de monitoreo se debe realizar y reportar anualmente. Se recomienda que los resultados obtenidos sean socializados y divulgados permanente para conocimiento de la comunidad.

Actividad 3. Construcción de valores objetivo de calidad para el humedal, en conjunto con los que se desarrollen para el Sitio Ramsar Complejo de Humedales del Distrito Capital.

Mediante la Resolución SDA 3964 de 2019 o el acto administrativo que la modifique o derogue, la SDA define los objetivos de calidad para los humedales del distrito. En tal sentido, en concordancia con el desarrollo del proyecto "Reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal Tibanica", se debe definir el programa de cumplimiento de los objetivos de calidad del humedal, y a partir de ello, se presente cada tres años la evaluación de la calidad del agua, con la cual se debe verificar el alcance de los objetivos de calidad según lo proyectado.

Actividad 4. Evaluación e interpretación de los datos obtenidos en los muestreos.

Con la información fisicoquímica se debe hallar el índice de calidad de agua del humedal, realizando la comparación espacial y temporal de los resultados, que permita identificar a través de las variables incorporadas en el índice, cuáles son las principales fuentes o causas de alteración de la calidad del agua, si existen patrones de variación espacial que puedan asociarse o

relacionarse con fuentes específicas de contaminación y si existen patrones de variación relacionados con la estacionalidad pluviométrica, hidráulica o climática del humedal.

Con los datos de composición y abundancia de los taxones de las comunidades hidrobiológicas, para cada una se deben hallar los índices de diversidad de Shannon (H), equidad de Pielou (J) y dominancia de Simpson (D) como están descritos por Moreno (2001) y Magurran (2004). De manera semejante a las variables fisicoquímicas, se debe identificar si existen patrones espaciales y temporales de variación en la composición e indicadores ecológicos de las comunidades, y de qué manera esos patrones de variación pueden relacionarse o reflejar las condiciones fisicoquímicas del agua.

Articulado con el proyecto "Sistema de conducción de caudal ecológico para el humedal de Tibanica", se podrán establecer los objetivos de calidad del humedal y a partir de ello, permitir que, a través del monitoreo, se presente dos veces al año la evaluación de la calidad hídrica, con la cual se debe verificar el cumplimiento de los valores de referencia establecidos, y en la cual se debe presentar el cálculo y análisis del Índice de Calidad del Agua para humedales (ICA-HUM) (SDA, 2019). Para esto, es importante contar con un punto de monitoreo en la interconexión del humedal con el sistema de conducción de caudal ecológico implementado.

En todo caso, la calidad del agua se debe evaluar frente a los resultados arrojados por el ICA-HUM, estableciendo si las condiciones de calidad en los cuerpos de agua son positivos o negativos (los resultados del ICA-HUM determinarán si las condiciones son positivas o negativas; siendo *Positivas* las de calidad Excelente, Buena o Aceptable, y *Negativas* las de calidad Pobre o Muy pobre). En cualquier caso, se debe identificar el foco, fuente o causa que altera positiva o negativamente la calidad del agua, teniendo en cuenta que pueden existir fuentes externas o internas que generen estas alteraciones:

<table>
<tr><th></th><th colspan="2">Calidad del agua positiva</th><th>Calidad del agua negativa</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Fuentes, focos o causas internas</td><td colspan="3">Interacción humana con el ecosistema (Positiva: Educación Ambiental, Negativa: Disposición de residuos y otros)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Interacción de especies de flora, fauna y/o microorganismos (nativos o exóticos), entre sí o con el medio que alteran las condiciones de calidad del agua.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Fuentes, focos o causas externas</td><td colspan="2" rowspan="3">Condiciones de fuentes de abastecimiento del caudal ecológico</td><td>Presencia de sólidos en los cuerpos de agua por arrastre de afluentes.</td></tr>
<tr><td>Afluentes de aguas residuales domésticas, industriales, agrícolas y/o de minería</td></tr>
<tr><td>Conexiones erradas</td></tr>
<tr><td colspan="3">Condiciones de los afluentes de aguas subterráneas (de existir)</td></tr>
</table>

Nota: Esta tabla es una guía de las fuentes, focos o causas externas o internas que se pueden identificar como determinantes que alteran la calidad del agua; sin embargo, la misma pueda variar aumentando o disminuyendo las fuentes, según cada caso particular, los resultados de los monitoreos y la investigación posterior que establezca el origen de las afectaciones. Se recomienda que los resultados obtenidos sean socializados y divulgados permanente para conocimiento de la comunidad.

Actividad 5. Generación de acciones para mantener y/o mejorar las condiciones de la calidad del agua.

Una vez se cuente con la evaluación de los resultados de los monitoreos y se hayan identificado las fuentes que alteran favorable o desfavorablemente la calidad del agua, se debe proceder a la creación de actividades o programas enfocados en mejorar la calidad del agua o mantenerla en caso de que los resultados hayan sido positivos.

Se debe considerar que el humedal de Tibanica cuenta con condiciones específicas y probablemente los resultados y la identificación de las fuentes de alteración también lo sean, por ende, las actividades deben ser enfocadas a los casos particulares, y atender las necesidades que refleja con base en los resultados obtenidos.

Dicho lo anterior, para los casos de calidad del agua positiva, las actividades o programas que se generen deben enfocarse en mantener las condiciones de las fuentes identificadas y en lo posible de potencializarlas, bien sea desde aspectos sociales o ecosistémicos.

Para las condiciones de calidad del agua negativas, las actividades o programas se deben enfocar en subsanar las problemáticas en las fuentes identificadas, eliminándolas o en su defecto disminuyéndolas. Lo anterior puede demandar planes a corto, mediano y largo plazo que requieran intervenciones inmediatas o incluso proyectos de investigación que finalicen con su ejecución y puesta en marcha, esto dependerá del análisis de la entidad responsable y en todo caso se debe cumplir con la premisa de implementar acciones de control, disminución o eliminación del foco, tal como se indica en SDA (2008):

Proyecto 1.1.4	Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Tibanica y sus afluentes.

- Separación de los alcantarillados de aguas lluvias y aguas negras, en lo cual se pueden conducir las aguas negras hasta las plantas de tratamiento y no hasta los cuerpos de agua.
- El tratamiento en las fuentes de aguas residuales de carácter industrial.
- Construir estructuras de retención de sólidos como mallas o rejillas, trampas de basuras, de grasas, sedimentadores o desarenadores ubicados en los sitios de entrada de los afluentes al humedal.
- Construcción de sistemas de biotratamiento con macrófitas acuáticas para el manejo de los afluentes de aguas lluvias o combinadas.

Según el análisis de la fuente identificada que conlleva a presentar condiciones de calidad de agua negativas y, de acuerdo con la necesidad requerida por el humedal, es importante realizar acciones complementarias o adicionales, las cuales se pueden identificar con ayuda de manuales, documentos y lo establecido en el *Protocolo de recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos* (SDA, 2008). Las condiciones de calidad de agua negativas se pueden atender mediante la implementación del proyecto "Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo integral del área protegida del humedal de Tibanica". Se recomienda que los resultados obtenidos sean socializados y divulgados de manera permanente para conocimiento de la comunidad.

Actividad 6. Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

En el marco de la Consulta Previa con el CIMB se establece la realización de trabajos de armonización desde el saber ancestral, previos a la ejecución de actividades al interior del humedal. Esta labor será liderada por el sabedor o sabedora del CIMB, contratado para este fin.

Indicadores		
Indicador de gestión	**Nombre Indicador**	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas [6]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
Indicadores de producto	**Nombre Indicador**	Porcentaje de monitoreos fisicoquímicos e hidrobiológicos realizados.
	Fórmula	(Número de monitoreos realizados / número de monitoreos proyectados) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	ICA – HUM
	Fórmula	ICAHUM= (OD + pH + T + DBO + DQO + SST + CE + Pt + NTK + SAAM) / 10. Para la descripción de cada parámetro, ver la actividad 2 del presente proyecto.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nota 1: La Política de Humedales del Distrito Capital en su Plan de Acción (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015) establece como indicadores de resultado condiciones de saturación de oxígeno ideal entre 5 y 8 mg/L y de temperatura de agua ideal entre 11°C a 13°C. Los rangos anteriormente descritos son referencia importante; sin embargo, para establecer las condiciones de calidad se debe aplicar el cálculo del indicador ICA-HUM de acuerdo con los objetivos de calidad que se establezcan para el humedal de Tibanica.	

Duración (Tiempo de ejecución)					
Corto Plazo	**X**	**Mediano Plazo**	**X**	**Largo Plazo**	**X**

Cronograma	
Actividades	**Años**

Proyecto 1.1.4	Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Tibanica y sus afluentes.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1) Elaboración del programa de monitoreo de las condiciones fisicoquímicas e hidrobiológicas del agua del humedal de Tibanica.										
2) Realización de los muestreos de parámetros fisicoquímicos e hidrobiológicos de calidad de agua.										
3) Construcción de valores objetivo de calidad para el humedal, en conjunto con los que se desarrollen para el Sitio Ramsar Complejo de Humedales del Distrito Capital.										
4) Evaluación e interpretación de los datos obtenidos en los muestreos.										
5) Generación de acciones para mantener y/o mejorar las condiciones de la calidad del agua.										
6) Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.										

Costos estimados

Para los procesos de contratación del recurso humano requerido para la implementación de este proyecto, se recomienda que, el responsable de su ejecución adelante la convocatoria para la postulación de personal, priorizando a la comunidad Indígena Muisca de Bosa, a miembros de organizaciones ambientales relacionados con el humedal de Tibanica y habitantes de la localidad de Bosa.

De acuerdo con las estimaciones de costos monitoreo de los parámetros fisicoquímicos y bióticos hechos por la Secretaría Distrital de Ambiente para los años 2020 a 2024 (SDA, 2023), el costo promedio de muestreo y análisis de laboratorio es de $13.350.000. Extrapolando este valor por la toma de muestreos semestrales durante nueve años, junto con el costo del profesional que analizará y concluirá los resultados el costo del proyecto se estima en:

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Dedicación	Valor Unitario	Meses	Valor total
Talento Humano e insumos	Profesional análisis de información	Per/mes	1	6%	4.860.000	18	$ 5.248.800
	Muestreo puntual (1 puntos)	Unidad	1	100%	13.350.000	18	$ 240.300.000
Total							**$ 245.548.800**

Nota: Los costos son basados en la información suministrada por la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo (SRHS) para estas condiciones y parámetros determinados; sin embargo, los costos pueden variar al año en que se implemente el plan de acción y dependiendo las variaciones que puedan surgir en métodos y parámetros a requerir. La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.

Fuente: Elaboración propia.

Proyecto 1.1.5	**Identificación y control de conexiones erradas de la cuenca aferente del área protegida del humedal de Tibanica y control de vertimientos superficiales ilegales.**		
Sector responsable	*Hábitat Ambiente*	**Entidad responsable**	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB-ESP) y Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo - SRHS).
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad – SER).		
Objetivo General	Diseñar e implementar acciones de manejo y control de conexiones erradas y vertimientos a los cuerpos de agua del humedal, para recuperar la calidad de agua y la funcionalidad del área protegida del humedal.		
Objetivos Específicos	1. Identificar y corregir las conexiones erradas de los colectores pluviales aferentes al humedal. 2. Identificar y controlar los vertimientos existentes sobre el humedal.		

Justificación

La detección de conexiones erradas hace parte de los compromisos adquiridos por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado Bogotá (EAAB-ESP) con la autoridad ambiental en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, exigido a las empresas prestadoras del servicio público de alcantarillado establecido en el artículo 12 del Decreto Nacional 3100 de 2003, reglamentado por la Resolución 1433 de 2004 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) y aprobado por la Resolución 3257 de 2007 expedida por la Secretaría Distrital de Ambiente "Por la cual se resuelve un recurso de reposición, se aprueba el PSMV y se toman otras determinaciones"; actualizado posteriormente por la Resolución 3428 de 2017 "Por la cual se revisa y actualiza el plan de saneamiento y manejo de vertimientos – PSMV a la EAAB – ESP otorgado mediante Resolución 3257 de 2007, y se toman otras determinaciones" y modificado por la Resolución 05479 del 2021 "Por la cual se modifica el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV a la EAAB - ESP revisado y actualizado mediante la Resolución No. 3428 del 04 de diciembre de 2017, y se toman otras determinaciones"; así como lo establecido en el Decreto Nacional 1594 de 1984 y demás normatividad vigente aplicable.

De acuerdo con el análisis de conectividad directa realizado en el capítulo de evaluación del presente PMA para el humedal de Tibanica, basado en la metodología de Madrid y Ortiz (2005), la red hídrica estructural del humedal tiene conectividad con la red de alcantarillado pluvial mediante dos colectores. Con base en el reporte generado por la EAAB-ESP en el *Plan de identificación y corrección de conexiones erradas* (EAAB, 2023), en el área de aporte se verifica una (1) conexión errada, la cual se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Mapa de conexiones erradas del área de aporte de aguas superficiales del humedal de Tibanica.
Fuente: Tomado de EAAB (2023).

En el pasado existían dos colectores de aguas residuales que entregaban sus aguas en el humedal; sin embargo, hace unos años la EAAB clausuró dichas descargas, tal como se observa en la Figuras 2 y 3.

Proyecto 1.1.5	Identificación y control de conexiones erradas de la cuenca aferente del área protegida del humedal de Tibanica y control de vertimientos superficiales ilegales.



Figura 2. Descarga 1 de aguas residuales clausurado.
Fuente: Fotografía tomada por Equipo PMA, 2023.



Figura 3. Descarga 2 de aguas residuales clausurado.
Fuente: Fotografía tomada por Equipo PMA, 2023.

El Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV aprobado mediante la Resolución No. 3428 del 04 de diciembre de 2017, que establece unas obligaciones a la EAAB-ESP relacionadas con la identificación, priorización, análisis e implementación de acciones correctivas, tiene como plazo de finalización el año 2027, razón por lo cual la ejecución de actividades del presente proyecto debe ajustarse al cronograma de dicho instrumento.

Meta
Realizar la eliminación de por lo menos el 90% de las conexiones erradas y los vertimientos identificados que afectan la calidad del agua del humedal.
Actividades del proyecto
1. Identificación de vertimientos y descargas del humedal de Tibanica.
2. Inventario de conexiones erradas asociadas al humedal de Tibanica.
3. Eliminación de vertimientos y conexiones erradas.
Descripción de las actividades

Proyecto 1.1.5	Identificación y control de conexiones erradas de la cuenca aferente del área protegida del humedal de Tibanica y control de vertimientos superficiales ilegales.

Actividad 1. Identificación de vertimientos y descargas del humedal de Tibanica.

En el programa que se adelante, debe realizarse la identificación de cada una de los vertimientos y descargas y determinar si su calidad advierte posibles cargas de aguas residuales domésticas o industriales; se deben realizar las siguientes actividades:

- Identificación de afluentes de sistemas de aguas residuales domésticas, industriales y agropecuarias.
- Inventario de los pozos de las redes de alcantarillado a inspeccionar.
- Inspección pozo a pozo para determinar el flujo de caudal y la variación en la calidad del agua.
- Generación de planos de redes donde se identifiquen vertimientos de las redes pluviales, determinando la dirección del flujo.
- Realizar un seguimiento anual para asegurar que no se generen nuevas descargas.

Se debe realizar una identificación de los vertimientos que llegan y las captaciones realizadas sobre el humedal, a fin de determinar su legalidad y/o permiso.

Nota: Una vez se desarrolle el proyecto "Sistema de conducción de caudal ecológico para el humedal de Tibanica", así como el proyecto "Reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica", se deben considerar los cambios pertinentes dentro de la estructura y por ende la evaluación de las descargas que lleguen a existir.

Actividad 2. Inventario de conexiones erradas asociadas al humedal de Tibanica.

Para la identificación de las conexiones erradas, se debe emplear el uso de trazadores para la identificación de fuentes de contaminación, con una periodicidad bianual. Teniendo el área aferente de drenaje, se procede a inspeccionar los colectores con equipo de CCTV la cual determina las posibles conexiones erradas.

Nota: Una vez se desarrolle el proyecto "Sistema de conducción de caudal ecológico para el humedal de Tibanica", así como el proyecto "Reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica", se deben considerar los cambios pertinentes dentro de la estructura y por ende la evaluación a que haya lugar.

Actividad 3. Eliminación de vertimientos y conexiones erradas.

Una vez identificados los vertimientos y captaciones superficiales ilegales sobre el humedal por parte de la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo (SRHS) de la SDA, se deben iniciar las acciones pertinentes para su control por parte de las entidades competentes.

No se permite ningún tipo de vertimiento, ni la disposición final de ningún tipo de residuos líquidos ni sólidos al humedal. La SDA, debe realizar el seguimiento para prevenir, controlar, sancionar y eliminar este tipo de vertimientos a captaciones. Lo anterior, teniendo en cuenta la herramienta *Programa de Monitoreo de Afluentes y Efluentes en el Distrito Capital*, que permite verificar el cumplimiento de los parámetros y valores límites permisibles establecidos por la normatividad ambiental vigente en materia de vertimientos, como soporte técnico para los procesos sancionatorios a que haya lugar; adicionalmente, permite la estimación de cargas contaminantes para el cobro de la tasa retributiva, evaluación de cumplimiento de metas de cargas (Resolución 3162 de 2015, modificada por la Resolución 778 de 2018), con el fin de identificar e incrementar el conocimiento del estado de calidad del recurso hídrico superficial secundario en el Distrito Capital.

Frente a los usuarios que incumplen la norma ambiental, como puede ser el caso de verter excediendo los límites máximos permisibles para los parámetros de control, la Autoridad Ambiental debe impulsar los procesos sancionatorios si de su evaluación jurídica da lugar a ello. La eliminación de conexiones erradas se debe hacer por medio del *Plan de Identificación y Corrección de conexiones erradas* (PICCE) de la EAAB-ESP.

Indicadores		
Indicador de gestión	**Nombre Indicador**	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas [3]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de acciones realizadas de identificación y control de conexiones erradas, vertimientos y captaciones ilegales.
	Fórmula	(Número de acciones realizadas para la identificación y control de conexiones erradas, vertimientos y captaciones ilegales / Número total de acciones proyectadas a realizar para la identificación y

Proyecto 1.1.5	**Identificación y control de conexiones erradas de la cuenca aferente del área protegida del humedal de Tibanica y control de vertimientos superficiales ilegales.**	
		control de conexiones erradas, vertimientos y captaciones ilegales) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
Indicadores de producto	**Nombre Indicador**	Porcentaje de eliminación de conexiones erradas.
	Fórmula	(Número de conexiones erradas eliminadas / Número total de conexiones erradas identificadas) * 100 Excelente: >90% Bueno: 70-90% Regular: <70%
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de eliminación de vertimientos.
	Fórmula	(Número de vertimientos eliminados / Número total de vertimientos) * 100 Excelente: >90% Bueno: 70-90% Regular: <70%
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.

Duración (Tiempo de ejecución)					
Corto Plazo	**X**	**Mediano Plazo**	**X**	**Largo Plazo**	**X**

Cronograma

Actividades	**Años**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1) Identificación de vertimientos y descargas del humedal de Tibanica.										
2) Inventario de conexiones erradas asociadas al humedal de Tibanica.										
3) Eliminación de vertimientos y conexiones erradas. *(La ejecución de esta actividad dependerá de los hallazgos de las dos primeras actividades).*										

Costos estimados

Para el presente proyecto no se consideran costos, dado que estos están incluidos en los planes maestros e instrumentos de financiación establecidos por la EAAB-ESP, para la cuenca.

Nota: La financiación del presente proyecto en relación con el control de vertimiento por parte de la SDA, debe estar articulada a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.

Fuente: Elaboración propia.

Programa 1.2. Monitoreo de los componentes ecológicos del humedal de Tibanica.

Este programa se concreta en un proyecto: monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Tibanica, el cual se relaciona a continuación:

Proyecto 1.2.1	**Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Tibanica.**		
Sector responsable	*Ambiente*	**Entidad responsable**	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad - SER).
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaría Distrital de Ambiente (Centro de Información y Monitoreo Ambiental de Bogotá-CIMAB), Dirección de Planeación y Sistemas de Información Ambiental – DPSIA).		
Objetivo General	Monitorear y evaluar el estado de la flora y fauna presente en el humedal de Tibanica, para la generación de información que permita la toma de decisiones en los procesos de recuperación y gestión del área protegida.		
Objetivos Específicos	1. Monitorear los diferentes grupos florísticos y faunísticos presentes en el área protegida. 2. Elaborar informes de monitoreo y del estado de conservación de los Valores Objeto de Conservación (VOC), con el fin de realizar un análisis comparativo durante la vigencia del instrumento. 3. Promover y desarrollar un programa de ciencia ciudadana para el monitoreo y la conservación del humedal, con el fin de complementar los monitoreos técnicos realizados por la entidad.		
Justificación			
El monitoreo de la biodiversidad es la principal herramienta para la conservación de la naturaleza, pues está orientado tanto a obtener conocimiento científico como a generar información que permita la gestión y manejo sostenible de la biodiversidad (The Nature Conservancy, 2019). Es una forma de conocer el estado de la biodiversidad y los servicios que aporta, además de determinar sus características, tensionantes, tendencias y cambios poco comunes, para lo cual se realiza un estudio a través del tiempo. El manejo para la conservación de ecosistemas dinámicos como los humedales requiere de una gran cantidad de información sobre su estado, la cual permite orientar la toma de decisiones sobre las acciones a implementar, especialmente en el contexto de altas presiones en el que se encuentran los humedales urbanos. Actualmente, la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad (SER) de la SDA lleva a cabo el monitoreo de la biodiversidad en los humedales del Distrito Capital y diversas organizaciones sociales y colectivos comunitarios adelantan procesos que han permitido incrementar el conocimiento de esa biodiversidad. Así mismo, otras entidades realizan monitoreos bióticos en el marco de sus acciones de recuperación ecológica y mantenimiento de los humedales. En este sentido, con el objeto de realizar un monitoreo integral de la biodiversidad, se busca garantizar un seguimiento permanente de los grupos de fauna y flora priorizados para el área protegida y de manera especial de sus Valores Objeto de Conservación (VOC), y vincular de manera activa tanto a la comunidad interesada en procesos de monitoreo comunitario como a las demás entidades competentes. En este sentido, se debe fortalecer este proceso con la participación de la CIMB, la comunidad aledaña al humedal y organizaciones ambientales que han desarrollado acciones en el humedal, para ser parte del ejercicio de monitoreo comunitario participativo que busca conocer, comunicar y divulgar el estado, cambios y nuevas especies identificadas en el humedal por medio de monitoreos permanentes garantizando el aprendizaje e intercambio de conocimientos culturales y científicos.		
Metas			
Realizar mínimo un (1) monitoreo anual para los grupos priorizados. Generar un (1) informe trienal del monitoreo adelantado por la SDA. Generar un (1) informe anual del estado de los Valores Objeto de Conservación (VOC) priorizados. Apoyar mínimo dos (2) monitoreos comunitarios al año con intervalos regulares teniendo en cuenta la estacionalidad. Generar y divulgar un (1) proyecto de iNaturalist Colombia asociado al humedal de Tibanica.		
Actividades del proyecto			
1. Monitoreo de los diferentes grupos florísticos y faunísticos presentes en el humedal.			

Proyecto 1.2.1	**Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Tibanica.**
2.	Monitoreo de las coberturas de la tierra.
3.	Monitoreo del estado de conservación de los Valores Objeto de Conservación (VOC).
4.	Promoción y desarrollo de un programa de ciencia ciudadana para el monitoreo y conservación del humedal.
5.	Creación y divulgación de un proyecto sobre biodiversidad del humedal en la plataforma iNaturalist Colombia.
6.	Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

Descripción de las actividades

Actividad 1. Monitoreo de los diferentes grupos florísticos y faunísticos presentes en el humedal.

Los monitoreos periódicos permiten llenar vacíos de información y comprender mejor el estado real de la biodiversidad en el área. Es importante realizar monitoreos para los grupos de fauna de invertebrados (principalmente artropofauna, incluyendo potencialmente otros grupos de invertebrados como moluscos, anélidos, entre otros), peces, herpetos (anfibios y reptiles), aves y mamíferos (terrestres y voladores). Se debe tomar la flora como un único grupo, incluyendo las plantas vasculares de tipo herbáceo, arbustivo, arbóreo y macrófitas.

Cada grupo presenta una periodicidad necesaria para su monitoreo de acuerdo con sus características particulares, por ejemplo, períodos de migración en las aves o temporadas secas y lluviosas para anfibios y reptiles; sin embargo, se espera que cada grupo se monitoree aplicando las metodologías formuladas por la SDA y se realice el respectivo análisis de esfuerzo y representatividad del muestreo, priorizando un monitoreo al año de acuerdo con las necesidades del área protegida. Se debe presentar un informe en cada periodo definido para la evaluación del presente proyecto, incluyendo datos de: riqueza, abundancia e índices de diversidad, además de la identificación de especies de interés ecológico, tales como especies endémicas, amenazadas, migratorias, indicadoras, exóticas o invasoras. Adicionalmente, se debe contener uno o varios apartados de discusión y recomendaciones que permitan identificar el impacto que han tenido las medidas de manejo y como orientar nuevas decisiones de gestión para el humedal.

La participación del CIMB en(los) monitoreo(s) que se realicen en el humedal, pueden permitir una interacción cercana con el ecosistema garantizando el aprendizaje e intercambio intercultural. Se recomienda que los monitoreos tengan acompañamiento espiritual dada la importancia del llamado de las especies que comunidad Indígena Muisca de Bosa realiza mediante pagamentos y su interacción con los seres vivos del humedal como sitio sagrado, con el fin de fortalecer la visión de la conservación desde el respeto por las tradiciones y costumbres y desde el fortalecimiento de ejercicios participativos de ciencia ciudadana, desde la visión del Agua como sagrado mayor. Adicionalmente, se recomienda que los resultados obtenidos sean socializados y divulgados permanente para conocimiento de la comunidad.

Actividad 2. Monitoreo de las coberturas de la tierra.

Para este monitoreo de coberturas de la tierra es necesario usar la metodología CORINE *Land cover* adaptada para Colombia por el IDEAM en el 2010, hasta el nivel 6 de ser necesario. Esta interpretación se sugiere que se realice sobre imágenes actualizadas y con buena resolución espacial que estén disponibles en el momento (siempre posterior a la última interpretación), esto con el fin de realizar un análisis comparativo de los cambios de las coberturas durante la vigencia del instrumento y ser la base de los monitoreos de fauna y flora. Se recomienda que los resultados obtenidos sean socializados y divulgados permanente para conocimiento de la comunidad.

Actividad 3. Monitoreo del estado de conservación de los Valores Objeto de Conservación (VOC).

Se debe adelantar el monitoreo de los Valores Objeto de Conservación (VOC) definidos en el presente Plan de Manejo Ambiental, articulado con el *Programa de Monitoreo, Evaluación y Seguimiento de la Biodiversidad en las áreas protegidas y otras de interés ambiental en el Distrito Capital* de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la SDA, de acuerdo con la periodicidad establecida en el programa. Se debe entregar un informe anual con la presentación de los inventarios para la flora y los diferentes grupos de fauna (los que apliquen), que además incorpore el análisis cualitativo y cuantitativo de los datos. Por último, en cada informe mensual entregado por el administrador del humedal se debe incorporar el monitoreo actualizado de los tensionantes que afectan directamente a la biodiversidad, el cual debe ser alimentado con reportes de la comunidad a través de las herramientas dispuestas para ello. A continuación, se presenta la lista de VOC del humedal de Tibanica:

Flora	**Fauna**
Vegetación de franja acuática: <u>Filtro grueso:</u> - Vegetación de zona litoral, sumergida, flotante y emergente.	**Aves:** <u>Filtro grueso:</u> - Comunidad de aves acuáticas y semiacuáticas nativas y migratorias

Proyecto 1.2.1	Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Tibanica.
Vegetación arbórea de la franja terrestre: Filtro grueso: - Vegetación de zona terrestre con elementos arbóreos, arbustivos y herbazales que ofrecen hábitat a la fauna nativa. Filtro fino: - *Croton coriaceus* (Sangregado) - *Verbesina arborea* (Tabaquillo / Madre de agua) - *Viburnum tinoides* (Chucua / Garrocho) - *Stachys bogotensis* (Frega platos)	Filtro fino: - *Chrysomus icterocephalus bogotensis (*Monjita bogotana) - *Spinus spinescens* (Jilguero andino) - *Oxyura jamaicensis* (Pato turrio) - *Gallinago nobilis* (Caica paramuna) **Herpetos:** Filtro fino: - *Dendropsophus molitor* (Rana sabanera) - *Atractus crassicaudatus* (Serpiente sabanera) - *Erythroplamprus epinephelus* (Culebra de pantano) Mamíferos Filtro fino: - *Neogale frenata* (Comadreja de cola larga)

Nota: Es importante tener en cuenta las problemáticas que se presentan en los humedales por la introducción o trasplante de especies exóticas que pueden afectar las condiciones ecosistémicas del área protegida, por ejemplo, la presencia de la Langostilla de río (*Procambarus clarkii*), ya que, se reporta en varios cuerpos de agua de orden nacional, regional y local.

Por otro lado, es importante contar con acompañamiento y priorización de personal de vigilancia privada contratada por la SDA o la entidad encargada para tal fin, para adelantar las actividades de monitoreo. Se recomienda que los resultados obtenidos sean socializados y divulgados permanente para conocimiento de la comunidad.

Actividad 4. Promoción y desarrollo de un programa de ciencia ciudadana para el monitoreo y conservación del humedal.

Se plantea fortalecer las actividades hasta ahora implementadas de monitoreo comunitario, a través del desarrollo de un programa de ciencia ciudadana para el monitoreo y conservación del humedal, enfocado en la recolección de datos de biodiversidad, que permita a los interesados formarse y aportar desde su experiencia y conocimientos, en las diferentes etapas del ciclo del monitoreo, desde el planteamiento de las necesidades de información, pasando por las hipótesis, el diseño del muestreo, la recolección de datos, la definición de indicadores y la comunicación de resultados (Herrera-Varón et al., 2020). Se plantea diseñar este programa de monitoreo comunitario de forma participativa.

La orientación técnica del programa debe estar a cargo del grupo de monitoreo de la biodiversidad de la SER de la SDA. Se recomienda elaborar una guía sobre métodos para la toma de registros comunitarios, el uso de herramientas tecnológicas de libre acceso y la generación de información georreferenciada. Se busca que esta guía permita alcanzar gradualmente una mayor calidad en la información generada por la ciudadanía, de forma que pueda aportar en la toma de decisiones sobre el manejo del área protegida. Esta guía puede ser divulgada y se puede adelantar capacitaciones a la ciudadanía para la divulgación de la guía y la implementación de los métodos propuestos. Se recomienda que el equipo social y de interpretación ambiental del humedal esté a cargo de la promoción y organización de las actividades de monitoreo comunitario, con el apoyo técnico del grupo de monitoreo de la SER de la SDA.

Nota: El cumplimiento de esta actividad no solamente dependerá de la oferta brindada por la SDA, sino por la participación comunitaria.

Actividad 5. Creación y divulgación de un proyecto sobre biodiversidad del humedal en la plataforma iNaturalist Colombia.

Para el cargue de los registros de biodiversidad por parte de comunidad interesada, se contempla la creación de un proyecto en la plataforma iNaturalist Colombia, con el fin de fortalecer la participación y apropiación ciudadana. El administrador del proyecto debe ser el grupo de monitoreo de la SER de la SDA.

Nota: Si existen proyectos relacionados con el humedal, se recomienda integrarlos para manejar un solo proyecto oficial del área protegida, en un trabajo conjunto con la SDA.

Se recomienda habilitar por parte de la SDA un enlace entre la plataforma virtual iNaturalist Colombia y el Sistema de Información Ambiental del Distrito (SIA), con el fin compilar y sistematizar los datos de monitoreo recopilados por el equipo técnico de la SDA, por otras entidades competentes y por la comunidad interesada. En el SIA se puede publicar la guía técnica que indique con claridad los requisitos exigidos para el manejo y divulgación de los datos, según lineamientos de la SDA. Al interior de la entidad se debe contar con un profesional idóneo para ejercer funciones de curador de los datos aportados por la comunidad, con el fin de incluir en la plataforma del SIA una base de datos depurada. Los datos sistematizados y depurados a partir de las plataformas enlazadas serán la base para la generación de los informes de monitoreo y del estado de conservación de los VOC, los cuales deben ser publicados en el SIA.

Proyecto 1.2.1	**Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Tibanica.**

Actividad 6. Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

En el marco de la Consulta Previa con el CIMB se establece la realización de trabajos de armonización desde el saber ancestral, previos a la ejecución de actividades al interior del humedal. Esta labor será liderada por el sabedor o sabedora del CIMB, contratado para este fin.

Indicadores		
Indicador de gestión	**Nombre Indicador**	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas [6]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
Indicadores de producto	**Nombre Indicador**	Sumatoria de monitoreos anuales para los grupos priorizados.
	Fórmula	∑ de monitoreos anuales para los grupos priorizados.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de cumplimiento de informes de monitoreo adelantado por la SDA.
	Fórmula	(∑ de informes de monitoreo realizados / ∑ de informes de monitoreo proyectados [4]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de cumplimiento de informes del estado de los Valores Objeto de Conservación (VOC) priorizados.
	Fórmula	(∑ de informes del estado de los Valores Objeto de Conservación (VOC) realizados / ∑ de informes del estado de los Valores Objeto de Conservación (VOC) proyectados [10]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de monitoreos comunitarios participativos realizados al año.
	Fórmula	(Número de monitoreos comunitarios participativos realizados en el año / Número de monitoreos comunitarios proyectados [2]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Sumatoria de proyectos de iNaturalist Colombia asociado al humedal de Tibanica generados y divulgados.
	Fórmula	∑ de proyectos de iNaturalist Colombia asociado al humedal de Tibanica generados y divulgados.

Proyecto 1.2.1	**Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Tibanica.**
Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.

Duración (Tiempo de ejecución)					
Corto Plazo	**x**	**Mediano Plazo**	**x**	**Largo Plazo**	**x**

Cronograma

Actividades	**Años**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1) Monitoreo de los diferentes grupos florísticos y faunísticos presentes en el humedal.										
2) Monitoreo de las coberturas de la tierra.										
3) Monitoreo del estado de conservación de los Valores Objeto de Conservación (VOC).										
4) Promoción y desarrollo de un programa de ciencia ciudadana para el monitoreo y conservación del humedal.										
5) Creación y divulgación de un proyecto sobre biodiversidad del humedal en la plataforma iNaturalist Colombia.										
6) Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.										

Costos estimados

Para los procesos de contratación del recurso humano requerido para la implementación de este proyecto, se recomienda que, el responsable de su ejecución adelante la convocatoria para la postulación de personal, priorizando a la comunidad Indígena Muisca de Bosa, a miembros de organizaciones ambientales relacionados con el humedal de Tibanica y habitantes de la localidad de Bosa. Los costos anuales asociados a la ejecución de las actividades previstas en este proyecto serán calculados de acuerdo con la cantidad de monitoreos priorizados por parte de la SDA.

Nota:
- Los costos asociados a los equipos y materiales requeridos para las labores de monitoreo, así como los gastos en transporte, serán definidos por la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la SDA con base en la definición de presupuestos anuales.
- La financiación del presente proyecto debe estar articulada a los proyectos de inversión de las próximas administraciones.
- Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.4.2. Objetivo específico de manejo 2. Conservar y recuperar las funciones ecológicas del humedal de Tibanica y sus servicios ecosistémicos.

Estrategia A. Recuperación, protección y compensación.

Consiste en la definición de acciones sistemáticas y coordinadas alrededor de la reparación de los procesos de degradación, así como de la prevención de futuras pérdidas de los valores, atributos y funciones del humedal de Tibanica. Se plantean medidas que garanticen la conservación efectiva y el uso racional (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006).

Programa 2.1. Recuperación de las condiciones ecológicas del humedal de Tibanica.

Este programa se concreta en dos proyecto: recuperación de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Tibanica y reconformación hidrogeomorfológica del área protegida, los cuales se relacionan a continuación:

Proyecto 2.1.1	**Recuperación de las condiciones ecológicas del área protegida del humedal de Tibanica.**		
Sector responsable	*Hábitat*	**Entidad responsable**	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad - SER).
Entidad(es) de apoyo técnico	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB-ESP), Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Silvicultura, Flora y Fauna Silvestre – SSFFS).		
Objetivo General	Adelantar la restauración, rehabilitación y recuperación ecológica integral para el humedal de Tibanica.		
Objetivos Específicos	1. Identificar áreas susceptibles a procesos de restauración, rehabilitación y recuperación. 2. Realizar el manejo y control de especies con crecimiento y proliferación desequilibrada, identificadas dentro del humedal. 3. Desarrollar las actividades para la restauración y rehabilitación ecológica de las franjas de las áreas de reconformación asociadas al humedal. 4. Realizar el adecuado manejo de los residuos vegetales generados en las actividades de restauración y rehabilitación ecológica, control y manejo de especies que proliferan con rápido crecimiento y de manera descontrolada y en el manejo adaptativo y silvicultural del área protegida.		
Justificación			
Teniendo en cuenta lo reportado en la línea base del presente instrumento y los monitoreos adelantados a lo largo de su implementación, se debe identificar las diferentes áreas susceptibles para adelantar procesos de restauración, recuperación o rehabilitación de los hábitats intervenidos según sea el caso. Se recomienda tener en cuenta las diferentes guías y protocolos creadas por la SDA para tal fin como lo son: el *Protocolo Distrital de Restauración Ecológica*, la *Guía para la restauración de ecosistemas nativos en las áreas rurales de Santa Fe de Bogotá* (Salamanca & Camargo, 2000), la *Guía Técnica para la Restauración Ecológica en Áreas con Plantaciones Forestales Exóticas en el Distrito Capital* (DAMA, 2004), la *Guía Técnica para la Restauración de áreas de Ronda y Nacederos del Distrito Capital* (DAMA, 2004), el *Protocolo de Rehabilitación y Recuperación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos* (SDA, 2008) y el *Manual para la Restauración Ecológica de los Ecosistemas Disturbados en el Distrito Capital* (Barrera *et al.*, 2010). Por otra parte, el Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis" generó la *Guía Técnica para la Restauración Ecológica de Áreas Afectadas por la Expansión Agropecuaria en el D.C*, la *Guía Técnica para la Restauración de Áreas Afectadas por Incendios Forestales en el Distrito Capital* y la *Guía Técnica para la Restauración Ecológica de Áreas Afectadas por Especies Vegetales Invasoras* (Ríos, 2005). Siguiendo los parámetros de las guías técnicas anteriormente citadas y los monitoreos realizados en el área protegida, se pueden enmarcar las diferentes intervenciones según su alcance en:		

Proyecto 2.1.1	Recuperación de las condiciones ecológicas del área protegida del humedal de Tibanica.

Restauración ecológica: restablecer el ecosistema degradado a una condición similar al ecosistema pre-disturbio respecto a su composición, estructura y funcionamiento. Además, el ecosistema resultante debe ser un sistema autosostenible y debe garantizar la conservación de especies, del ecosistema en general, así como de la mayoría de sus bienes y servicios.
Rehabilitación ecológica: llevar al sistema degradado a un sistema similar o no al sistema pre-disturbio, éste debe ser autosostenible, preservar algunas especies y prestar algunos servicios ecosistémicos.
Recuperación ecológica: recuperar algunos servicios ecosistémicos de interés social. Generalmente los ecosistemas resultantes no son autosostenibles y no se parecen al sistema pre-disturbio.

Para la CIMB es importante tener en cuenta que los términos usados para referirse a las especies deseadas (nativas) o no deseadas (exóticas, invasoras) en las actividades de restauración, son agresivos, pues para la CIMB ninguna especie es negativa, cada una de las especies de la naturaleza responde de manera diferente y es la acción humana la que ha generado el desequilibrio y los cambios en los ecosistemas. Respetando el entendimiento de la naturaleza que tiene la CIMB, es pertinente pedir permiso al territorio en acompañamiento un sabedor tradicional, desde la visión de cuidado y respeto de las especies sin importar su procedencia.

Por lo tanto, para desarrollar las actividades propuestas de restauración, rehabilitación y recuperación se deben tener en cuenta los lineamientos ancestrales establecidos en el capítulo Muisca de Bosa, que permite comprender que, para esta comunidad las especies son consideradas como hermanos menores o abuelos sean o no originarios en el territorio. En este sentido, se remplaza la palabra especies invasoras por: *especies que proliferan con rápido crecimiento y de manera desequilibrada*, concepto concertado en el taller para la actualización del plan de acción entre la SDA y el CIMB.

La recuperación de los ecosistemas, principalmente como hábitats de la biodiversidad, es parte fundamental de las medidas para lograr la conservación de las características ecológicas del humedal, teniendo en cuenta la degradación que han sufrido y las altas presiones por los factores tensionantes a los que están expuestos en el contexto urbano del Distrito Capital.

El presente proyecto comprende las acciones para buscar una progresiva recuperación y mantenimiento de las condiciones del humedal de Tibanica, que permitan la conservación de los Valores Objeto de Conservación (VOC) a partir del manejo integral y adaptativo en las franjas acuática y terrestre del humedal, así como el reconocimiento, interacción y respeto de la visión de la naturaleza de la CIMB.

Es de resaltar que las comunidades en su proceso de apropiación del humedal de Tibanica han implementado acciones de recuperación ecológica, las cuales se pueden tener en cuenta e incorporar en los proyectos institucionales de esta índole, ya que son fruto de la gestión de las organizaciones comunitarias y educativas, y además han sido utilizadas como espacios de educación ambiental.

Meta

Identificar el 100% de las áreas susceptibles para la rehabilitación y/o recuperación presentes en el humedal.

Implementar acciones rehabilitación o recuperación en el 100% de las áreas identificadas.

Actividades del proyecto

1.	Identificación de áreas potenciales para la rehabilitación o recuperación de las franjas terrestre y acuática.
2.	Control y manejo de especies que proliferan con rápido crecimiento y de manera descontrolada, con posterior sustitución por coberturas nativas.
3.	Implementación de acciones participativas en las áreas identificadas para rehabilitación o recuperación.
4.	Manejo adaptativo y silvicultural del área protegida.
5.	Manejo adecuado de residuos vegetales dentro del área protegida.
6.	Diseño e implementación de un protocolo para el manejo y control de especies de fauna exótica introducidas y trasplantadas en el humedal.
7.	Diseño e implementación de un protocolo para la reintroducción de individuos de fauna nativa en el humedal.
8.	Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

Descripción de las actividades

Actividad 1. Identificación de áreas potenciales para la rehabilitación o recuperación de las franjas terrestre y acuática.

Se plantea afianzar la caracterización de las áreas susceptibles de ser rehabilitadas o recuperadas, sea mediante la restauración de suelos, revegetalización, enriquecimientos, etc. Esta caracterización se debe realizar por medio de recorridos en el área protegida, la consulta de mapas de coberturas actualizados cada tres años para la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de

Proyecto 2.1.1	Recuperación de las condiciones ecológicas del área protegida del humedal de Tibanica.

la SDA y el uso de imágenes producidas por drones, con el fin de tener imágenes lo más actualizadas posibles y tomar decisiones más efectivas en tiempo real. A partir de esta evaluación se deben cuantificar las áreas a intervenir, las cuales se convertirán en las metas cuantitativas de las actividades de este proyecto.

Se debe tener en cuenta las zonas de intervención para reconformación hidrogeomorfológica que se indican en el proyecto "Reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica", de manera que las áreas potenciales para la rehabilitación se localicen fuera de las zonas que se utilizarán para generación de vasos de agua en el humedal.

También se deben tener en cuenta los resultados de los monitoreos institucionales de la SDA y los monitoreos participativos comunitarios (proyecto "Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Tibanica"), con énfasis en los Valores Objeto de Conservación (VOC) asociados a la biodiversidad del área protegida del humedal, con el fin de conservar áreas abiertas con pastizales o pastos enmalezados, que ofrezcan hábitat y fuentes de alimento a determinadas especies de fauna nativa. Es importante identificar las áreas donde se encuentren Residuos de Demolición y Construcción (RDC), los cuales deben tener un adecuado manejo y disposición fuera del área protegida, para la recuperación del suelo.

Actividad 2. Control y manejo de especies que proliferan con rápido crecimiento y de manera descontrolada, con posterior sustitución por coberturas nativas.

Para esta actividad es importante contar con el análisis de los resultados del monitoreo (proyecto "Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Tibanica"), con énfasis en los Valores Objeto de Conservación (VOC) asociados a la biodiversidad del área protegida del humedal, con el fin de dar el manejo adecuado a cada una de estas especies, según la normatividad vigente en el momento de la intervención, teniendo en cuenta los protocolos existentes para el manejo del material vegetal y su disposición final. Las consultas espirituales y pagamentos que adelanté el CIMB pueden aportar para adelantar las acciones de reemplazo de las especies que proliferan con rápido crecimiento y de manera descontrolada.

Teniendo en cuenta que en el humedal se identifican polígonos con coberturas de pastos, tierras desnudas y áreas antropizadas, incluidas dentro de la zona de recuperación ambiental de la zonificación ambiental, se recomienda la sustitución gradual de plantaciones como una de las acciones prioritarias en el manejo, rehabilitación o recuperación de las áreas protegidas, para lo cual se han generado directrices y lineamientos, así como protocolos tales como: la *Guía Técnica para la Restauración Ecológica en Áreas con Plantaciones Forestales Exóticas en el Distrito Capital* (DAMA, 2004) y el *Protocolo Distrital de Restauración Ecológica* (2000) en su capítulo de tratamientos título 16 "Restauración de ecosistemas en plantaciones forestales de exóticas".

Actividad 3. Implementación de acciones participativas en las áreas identificadas para rehabilitación o recuperación.

Consiste en fortalecer las actividades de restauración ecológica y control de factores tensionantes que afectan el área protegida, con énfasis en la recuperación de hábitats acuáticos, anfibios y terrestres, en el marco de un manejo que respete la integridad ecosistémica y que se ajuste periódicamente a las necesidades específicas y dinámicas del humedal, considerando los siguientes criterios:

- Funcionalidad ecosistémica: la recuperación de la biodiversidad y los procesos ecológicos será priorizada por encima de otros criterios asociados a su uso antropogénico, tales como el estético, el paisajístico o la adecuación para la recreación pasiva.
- Mitigación y adaptación al cambio climático y sus riesgos asociados en el contexto del desarrollo sostenible de la ciudad.
- La recuperación de áreas de importancia para la conectividad hídrica y ecológica del humedal con la Estructura Ecológica Principal.
- Fortalecimiento de la participación comunitaria, especialmente durante la definición y diseño de las medidas previas a su implementación y durante su mantenimiento posterior.
- Criterios ancestrales del CIMB.
- Tener en cuenta los elementos identitarios propios de su cultura con respecto al uso de especies sagradas en los procesos de restauración, contemplando especies como el Tijiki[2] (*Brugmansia arborea*) y el Tabaco (*Nicotiana sp*.), ubicándolos en los vértices de cada esquina del humedal, dada la connotación espiritual y sagrada de estas especies que son fundamentales para el fortalecimiento de usos y costumbres de la CIMB.
- Incorporar en los diseños de restauración especies nativas arbóreas, arbustivas y herbáceas propias de los ecosistemas y conocidos históricamente por las comunidades como: Sauce llorón (*Salix humboldtiana*), Nogal (*Juglans neotropica*), Roble (*Quercus humboldtii*), Tuno esmeraldo (*Miconia squamulosa*), Cajeto (*Cytharexylum subflavences*), Arboloco (*Smallanthus pyramidalis*), Chilco (*Baccharis latifolia*), Sauco (*Sambucus nigra*), Hayuelo (*Dodonaea viscosa*), Chicalá (*Tecoma stans*), Cedro (*Cedrela montana)*, Guayacán (*Lafoensia acuminata*), entre otras especies que contribuyan al equilibrio del ecosistema.
- Conservar individuos arbóreos preexistente sin importar su origen (nativo o exótico), los cuales por su gran porte generan interacciones en los ecosistemas brindando refugio, percha, entre muchas otras, cuando estos individuos se encuentren senescentes se deben reemplazar gradualmente por individuos nativos propios del ecosistema, que cumplan con las mismas funciones ecológicas.

[2] Dadas las propiedades particulares de esta planta, en el caso que se realice su siembra como se indica en la propuesta, esta debe ser atendida y vigilada de manera especial.

Proyecto 2.1.1	Recuperación de las condiciones ecológicas del área protegida del humedal de Tibanica.

- Conservar y enriquecer las áreas del humedal que cuentan con siembras de plantas herbáceas y arbustivas realizadas por parte del Colectivo Ambiental, en especial las parcelas de polinizadoras, como estrategia para mitigar el Cambio Climático y como escenarios de educación ambiental para la comunidad (Figura 4).



Figura 4. Parcelas de polinizadoras del Colectivo Ambiental del humedal de Tibanica.

Fuente: Fotografías tomadas por María Alejandra Piedra, SPPA - SDA, 2024.

Se debe buscar la participación efectiva de las comunidades indígenas y no indígenas en articulación con los funcionarios y contratistas encargados del proceso de restauración y monitoreo, de manera que estas acciones contribuyan con la sistematización de la información como insumo para las comunidades sobre los avances del humedal en su recuperación. Para implementar acciones participativas en las áreas identificadas para rehabilitación o recuperación en el humedal de Tibanica, se recomienda tener en cuenta los lineamientos ancestrales establecidos en el capítulo Muisca de Bosa del presenta Plan de Manejo Ambiental.

Nota: Para el desarrollo de esta actividad se recomienda adelantar la articulación con la CIMB para la obtención de material vegetal disponible en los bancos de semillas y en las "güetas" (huertas) vigentes en la comunidad, que cumpla con la normatividad vigente para su uso.

Actividad 4. Manejo adaptativo y silvicultural del área protegida.

Este manejo se debe realizar con el fin de garantizar que los procesos de rehabilitación o recuperación perduren en el tiempo y generen los resultados esperados en el área protegida, armonizados con los lineamientos ancestrales y espirituales propuestos por el CIMB. Las actividades serán las siguientes:

Riego: esta labor consiste en agregar agua para que la planta cumpla con sus funciones metabólicas y garantizar su desarrollo en plantaciones recién constituidas. Se recomienda mínimo una vez por semana si las condiciones climáticas lo ameritan, durante los tres primeros meses, y posteriormente, cada 45 días hasta cumplir los tres años. La CIMB, propone establecer acciones de apoyo al riego que sean eficientes e incorporen elementos de la visión cultural y espiritual.

Tutorado: se recomienda colocar elementos de soporte vertical que favorezcan el desarrollo de la planta, estos deben estar amarrados con fibras naturales de tal manera que no provoque ahorcamientos ni anillamientos.

Desyerbe: esta labor consiste en la eliminación de arvenses, las cuales puedan competir con el material vegetal plantado, esta actividad se debe hacer de manera manual con el fin de evitar daños en el sistema radicular y el fuste.

Fertilización: es una labor por la cual se hace una enmienda de nutrientes al suelo para garantizar el desarrollo normal de las plantas, este aporte se debe hacer a partir de fuentes orgánicas producto de la composta de materia vegetal residual proveniente de otras actividades de mantenimiento dentro del área protegida. Se debe armonizar con el acompañamiento de los procesos de fertilización (biopreparados) tradicionales de la CIMB y el acompañamiento espiritual.

Replante: en el evento que se reporte mortalidad del material vegetal plantado, se deben reponer los individuos con material vegetal de las mismas características (especie, estado fitosanitario y porte) con el fin de mantener los diseños de rehabilitación o recuperación planteados.

Posteriormente, al cumplimiento de los tres años de siembra del material vegetal, las actividades de mantenimiento en los individuos arbóreos disminuyen de manera considerable; sin embargo, se plantean actividades preventivas y correctivas enfocadas en disminuir el riesgo de los visitantes del área protegida y la infraestructura propia y aledaña, estas se deben realizar en zonas de uso sostenible y se debe evaluar su pertinencia en otras zonas, estas labores son:

Podas: es una labor que consiste en retirar secciones aéreas de los individuos arbóreos con el fin de mejorar su aspecto y desarrollo o eliminar alguna interferencia que genere algún riesgo. Existen diferentes tipos de podas según su objetivo paisajístico o ambiental como: de realce o transparencia, de formación o estructural, de estabilidad, de transparencia de copa, de mejoramiento sanitario (Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis - JBB, 2011). Se recomienda realizar esta labor bajo asesoría profesional y cumpliendo la normativa vigente de la autoridad ambiental.

Proyecto 2.1.1	Recuperación de las condiciones ecológicas del área protegida del humedal de Tibanica.

Retiro de árboles caídos: esta labor se enfoca en retirar los árboles caídos en los senderos con el fin de que no obstruyan y permitir el tránsito libre y seguro de los visitantes en el área protegida. Así mismo, se debe evaluar en cada caso, la necesidad de retirar árboles con riesgo de caída sobre los senderos, infraestructura y mobiliario del humedal.

Nota: Para desarrollar el manejo adaptativo y silvicultural en el humedal de Tibanica se recomienda tener en cuenta los lineamientos ancestrales establecidos en el capítulo Muisca de Bosa del presenta Plan de Manejo Ambiental.

Actividad 5. Manejo adecuado de residuos vegetales dentro del área protegida.

El manejo adecuado de residuos vegetales dentro del área protegida es fundamental, puesto que las acciones de mantenimiento producen gran cantidad de material vegetal que es una fuente importante de materia orgánica usada en la restauración de suelos y biofertilización de la vegetación y garantiza la recirculación de materia y energía dentro del área protegida. Se recomienda utilizar métodos ecológicos, sin la adición de ningún producto químico de síntesis, el cual pueda ser nocivo para el ecosistema. Esta actividad sólo se puede llevar a cabo en las zonas donde la zonificación ambiental del presente instrumento lo permita.

Nota: Para desarrollar el manejo adecuado de los residuos vegetales en el humedal de Tibanica, se recomienda tener en cuenta los lineamientos ancestrales establecidos en el capítulo Muisca de Bosa del presenta Plan de Manejo Ambiental. Asimismo, en las áreas donde se identifiquen RCD y se realice su respectivo retiro, se recomienda la disposición de los residuos vegetales generados dentro del humedal de Tibanica, para favorecer la recuperación del suelo.

Actividad 6. Diseño e implementación de un protocolo para el manejo y control de especies de fauna exótica introducidas y trasplantadas en el humedal.

La Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad (SER) con apoyo de la Subdirección de Silvicultura, Flora y Fauna Silvestre (SSFFS) de la SDA deben liderar la elaboración de un protocolo para el manejo y control de especies de fauna exótica introducida y trasplantada en el humedal de Tibanica. Se debe contar con los resultados del monitoreo realizado por la SER. El manejo propuesto debe ser adaptativo según el análisis del riesgo realizado por la SER e se debe incluir acciones de control y mitigación para propender por el bienestar de los individuos capturados.

Actividad 7. Diseño e implementación de un protocolo para la reintroducción de individuos de fauna nativa en el humedal.

La Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad (SER) con apoyo de la Subdirección de Silvicultura, Flora y Fauna Silvestre (SSFFS) de la SDA debe liderar la elaboración de un protocolo para la reintroducción de individuos de fauna nativa, de especies que puedan estar presentando un descenso en sus poblaciones y afectaciones por endogamia en el humedal. La SER debe realizar el seguimiento y monitoreo de estas poblaciones y de los individuos reintroducidos.

Actividad 8. Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

En el marco de la Consulta Previa, libre e informada con el CIMB se establece la realización de trabajos de armonización desde el saber ancestral, previos a la ejecución de actividades al interior del humedal. Esta labor debe ser liderada por el sabedor o sabedora del CIMB, contratado para este fin.

Indicadores		
Indicador de gestión	**Nombre Indicador**	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas [8]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
Indicadores de producto	**Nombre Indicador**	Porcentaje de área identificada del humedal para rehabilitación y/o recuperación, discriminando franja terrestre y franja acuática - litoral.
	Fórmula	[(Área identificada para rehabilitación y/o recuperación en franja terrestre) + (Área identificada para rehabilitación y/o recuperación en franja acuática-litoral) / área total del humedal)] *100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje total de área intervenida.
	Fórmula	(Total de área intervenida / Total de área identificada para rehabilitación y/o recuperación) *100.

Proyecto 2.1.1	**Recuperación de las condiciones ecológicas del área protegida del humedal de Tibanica.**	
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de área intervenida en franja terrestre.
	Fórmula	(Área intervenida en franja terrestre / Área identificada para rehabilitación y/o recuperación en franja terrestre) *100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de área intervenida en franja acuática-litoral.
	Fórmula	(Área intervenida en franja acuática-litoral / Área identificada para rehabilitación y/o recuperación en franja acuática-litoral) *100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.

Duración (Tiempo de ejecución)					
Corto Plazo	**X**	**Mediano Plazo**	**X**	**Largo Plazo**	**X**

Cronograma

Actividades	**Años**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1) Identificación de áreas potenciales para la rehabilitación o recuperación de las franjas terrestre y acuática.										
2) Control y manejo de especies que proliferan con rápido crecimiento y de manera descontrolada, con posterior sustitución por coberturas nativas.										
3) Implementación de acciones participativas en las áreas identificadas para rehabilitación o recuperación.										
4) Manejo adaptativo y silvicultural del área protegida.										
5) Manejo adecuado de residuos vegetales dentro del área protegida.										
6) Diseño e implementación de un protocolo para el manejo y control de especies de fauna exótica introducida y trasplantada en el humedal										
7) Diseño e implementación de un protocolo para la reintroducción de individuos de fauna nativa en el humedal.										
8) Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.										

Costos estimados

Para los procesos de contratación del recurso humano requerido para la implementación de este proyecto, se recomienda que, el responsable de su ejecución adelante la convocatoria para la postulación de personal, priorizando a la comunidad Indígena Muisca de Bosa, a miembros de organizaciones ambientales relacionados con el humedal de Tibanica y habitantes de la localidad de

Proyecto 2.1.1	Recuperación de las condiciones ecológicas del área protegida del humedal de Tibanica.

Bosa.

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Dedicación	Valor unitario	Meses	Valor total
Talento Humano Técnico/ Profesional*	Profesional especialista ecólogo/ biólogo/ ingeniero forestal	Persona	1	5,80%	$ 7.802.000	120	$ 54.301.920
	Profesional de apoyo ecólogo/ biólogo/ ingeniero forestal	Persona	3	5,80%	$ 4.313.000	120	$ 90.055.440
	Operarios	Persona	12	5,80%	$ 1.832.000	120	$ 153.008.640
	Sabedor o sabedora**	Persona	1	9,09%	$ 3.318.000	120	$ 36.192.744
Costos Directos * **	Material vegetal, insumos, maquinaria, herramientas.	Global	-	-	-	-	-
Total							**$ 333.558.744**

Nota: Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.

* La dedicación del talento humano técnico profesional se calcula en base a que el equipo tendrá operación en las 17 RDH.
** La dedicación del sabedor o sabedora se calcula en base a que este profesional es transversal al presente plan de acción, por ende, tiene incidencia en los proyectos del plan de acción, donde aplique.
***Los costos operativos de mantenimiento y plantación serán incluidos en los contratos o convenios de mantenimiento que suscriba la Secretaría Distrital de Ambiente para este fin.

Fuente: Elaboración propia.

Proyecto 2.1.2	**Reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica.**		
Sector responsable	*Hábitat*	**Entidad responsable**	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB-ESP).
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad – SER; Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo - SRHS).		
Objetivo General	Realizar la reconformación hidrogeomorfológica que permita un modelo de recuperación ecológica integral para el humedal de Tibanica.		
Objetivos Específicos	1. Adecuar la geometría superficial del área predeterminada, que permita restablecer un ecosistema acuático en profundidad y superficie adecuadas que ofrezcan los hábitats y microhábitats típicos de un humedal de la sabana de Bogotá. 2. Recuperar la capacidad hidráulica del humedal de Tibanica, de manera que pueda volver a ofrecer los servicios ecosistémicos asociados que brindan los humedales distritales. 3. Realizar la restauración y rehabilitación ecológica de las áreas de reconformación asociadas al ecosistema, en sus franja acuática y terrestre.		

Justificación

Los humedales son reconocidos como una importante característica del paisaje que provee servicios ambientales para la gente y la vida silvestre, en relación con el mejoramiento de la calidad del agua, amortiguamiento de crecientes, la creación de hábitat, el mejoramiento de la productividad biológica, la recarga de aguas subterráneas, la retención de sedimentos, la retención de nutrientes, la estabilización de microclimas, entre otros.

El funcionamiento adecuado de los humedales depende en gran medida de su capacidad hidráulica, la cual se puede ver afectada por múltiples factores, tales como sedimentación, deposición de residuos, invasión de sus áreas naturales, entre otros. La reconformación hidrogeomorfológica del humedal permite recuperar la capacidad hidráulica que tiene el sistema, y con esto, el restablecimiento de los hábitats acuáticos, semiacuáticos y terrestres para ofrecer los servicios ecosistémicos que brinda en condiciones naturales.

La recuperación de los ecosistemas, principalmente como hábitats de la biodiversidad, es parte fundamental de las medidas para lograr la conservación de las características ecológicas del humedal, teniendo en cuenta la degradación que han sufrido y las altas presiones por los factores tensionantes a los que están expuestos en el contexto urbano del Distrito Capital. El presente proyecto comprende las acciones para buscar una progresiva recuperación de las condiciones del humedal que permitan la conservación de los Valores Objeto de Conservación (VOC), a partir del manejo integral y adaptativo de las fases acuática, anfibia y terrestre.

Para el humedal de Tibanica se evidencia una problemática de déficit hídrico y pérdida ecosistémica, dadas las condiciones estructurales del terreno que impiden la retención del recurso hídrico y una desconexión de la Estructura Ecológica Principal de Bogotá, lo que no permite tener un cauce permanente. Se requiere cambiar la geomorfología del humedal y con ello mejorar la capacidad hídrica.

Meta

Adelantar el 100% de las actividades de reconformación hidrogeomorfológica en el área del humedal priorizada para intervención.

Garantizar la reconformación hidrogeomorfológica y de hábitats acuáticos y semiacuáticos en el 100% del área del humedal proyectada para intervención.

Actividades del proyecto

1. Diseño detallado.
2. Reconformación hidrogeomorfológica.
3. Reconformación de hábitats acuáticos y semiacuáticos.
4. Obtención del material vegetal.
5. Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

Descripción de las actividades

Proyecto 2.1.2	Reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica.

Actividad 1. Diseños detallados.

Se incluyen todas las actividades relacionadas con los estudios y diseños definitivos asociados con las excavaciones y rellenos para la adecuación de la cubeta o vaso de agua y los taludes. Se incluyen estudios topográficos, caracterización geotécnica de suelos, capacidad portante, estudios de permeabilidad, estudios estructurales, permisos y licencias correspondientes, entre otros.

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB ESP, ha llevado a cabo los diseños de la reconformación hidrogeomorfológica del humedal de Tibanica a través del contrato de consultoría 1-02-24300-1105-2022 cuyo objeto es "CONSULTORÍA DE AJUSTE, ACTUALIZACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN DE LOS DISEÑOS Y DISEÑOS DE DETALLE DEFINITIVOS PARA LAS OBRAS DE ADECUACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA DEL HUMEDAL TIBANICA, EN EL SECTOR 2 Y 5 DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL-PMA-TERCIO MEDIO". Los resultados de estos diseños se deben armonizar con los resultados de estimación de caudal ecológico y la alternativa seleccionada en los estudios de caudal ecológico del humedal, tal como se indica en el proyecto "Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Tibanica".

Durante esta etapa, una vez se alleguen a la SDA los productos correspondientes, se debe proceder a su análisis y conocimiento para la posterior organización del desarrollo de las demás actividades y las modificaciones pertinentes en cuanto a cronograma y presupuesto de ejecución del presente proyecto.

Actividad 2. Reconformación hidrogeomorfológica.

Se refiere a las actividades asociadas con los movimientos de tierra que permitan adecuar la geometría superficial del nuevo vaso de agua para aumentar la capacidad permanente de almacenamiento de agua, de manera que ofrezca las condiciones para el establecimiento de hábitats acuáticos, semiacuáticos y terrestres.

Siguiendo lo indicado por SDA (2008), la conformación de su perfil transversal debe buscar 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, que se acomoda a la morfología detallada de cada humedal y al régimen hidrológico anual (seco-húmedo-transición-húmedo-seco).

La adecuación de la geometría implica excavaciones para generar una profundización que permita una lámina de agua permanente del orden de 1,5 m, contemplando las variaciones locales y laterales y aprovechando al máximo las condiciones morfológicas preexistentes, de manera que se obtengan 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 del humedal.

Así mismo, aprovechando la morfología existente, las excavaciones y demás movimientos de tierra permiten la conformación de islas con formas y perímetros irregulares, contribuyendo a aumentar la heterogeneidad del paisaje y generando hábitats propicios para el desarrollo de zonas de refugio y anidación de especies de avifauna residentes y migratorias, acuáticas y terrestres.

Teniendo en cuenta los diseños ejecutados por la EAAB ESP, en el marco del contrato de consultoría 1-02-24300-1105-2022 cuyo objeto esta detallado en la actividad anterior, la ejecución de la reconformación hidrogeomorfológica dependerá en su totalidad de los productos generados por este contrato, entregados de manera oficial desde la EAAB.

Nota: Si durante del proceso de reconformación hidrogeomorfológica se encuentran residuos sólidos o Residuos de Demolición y Construcción (RDC), estos deben tener un adecuado manejo y disposición fuera del área protegida.

Actividad 3. Reconformación de hábitats acuáticos y semiacuáticos.

Teniendo en cuenta los diversos patrones estructurales de la vegetación asociada a los humedales de planicie inundable altoandina, es importante generar diversidad de micrositios de implementación de hábitats potenciales para la fauna asociada, tal como se puede observar en la Figura 5:

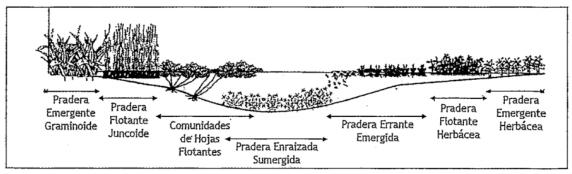


Figura 5. Perfil generalizado de los tipos estructurales de vegetación acuática y semiacuática en un humedal con geometría bien conformada.
Fuente: SDA (2008).

Proyecto 2.1.2	Reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica.

De acuerdo con lo anterior, es importante realizar la identificación y espacialización de los hábitats acuáticos y semiacuáticos del humedal de Tibanica, y tener en cuenta las características para su reconformación:

- El área más profunda o vaso de humedal permite mantener una columna de agua permanente en donde se puedan establecer especies acuáticas flotantes o praderas sumergidas, dentro de las cuales se pueden incluir o trasladar especies como *Limnobium laevigatum* (buchón cucharita), *Azolla filiculoides* (helecho de agua), *Bidens laevis* (botoncillo), *Lemna gibba* (lenteja de agua), entre otras.
- La zona litoral, dada por la reconformación de diversos niveles de profundidad que generan un gradiente hasta las zonas inundables más superficiales, zonas que presentan mayor dinámica estacional y permiten la implementación de diversidad de especies enraizadas emergentes, entre las cuales se cuenta con especies gramíneas como el *Juncus bogotensis* (junco bogotano), *Typha latifolia* (enea), especies de Ciperáceas, entre otras. Se debe tener en cuenta realizar un manejo frecuente en pro de evitar la excesiva extensión de la vegetación acuática.
- Las áreas de ronda son las zonas terrestres, aunque se recomienda diseñarlas de tal forma que presentan una zona no tan alta, potencialmente inundable en época de lluvia, en donde la restauración se enfocaría en implementar una franja más cercana al cuerpo de agua en donde se implementen especies de estrato arbustivo para formar los zarzales o tintales con especies de Solanáceas; y una franja arbórea direccionada a bosques inundables en donde especies como *Alnus acuminata* (Aliso) dominen y se combine con otras especies resistentes a niveles freáticos altos, como la *Vallea stipularis* (Raque), *Viburnum triphyllum* (Garrocho), *Smallanthus pyramidalis* (Arboloco), *Escallonia pendula* (Mangle de tierra fría), *Myrsine guianensis* (Cucharo), entre otras. En áreas caracterizadas por terrenos más drenados se recomienda enfocar la rehabilitación o recuperación a bosque de tierra firme que incluyan individuos de especies como *Juglans neotropica* (Nogal), por ejemplo.

Si bien el protocolo de restauración (SDA, 2008) indica lineamientos y recomendaciones de especies vegetales para la zona de inundación permanente, las zonas litorales y transicionales, así como las islas, es fundamental el reconocimiento de las experiencias y condiciones actuales de otros humedales del distrito, que sirvan como referencia para los diseños florísticos de restauración.

La reconformación de hábitats acuáticos debe iniciarse una vez finalizado el estudio para el suministro del caudal ecológico del humedal, como se indicó en el proyecto "Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Tibanica".

Todo el proceso de reconformación de hábitats acuáticos y semiacuáticos descrita anteriormente podrá variar dependiendo de los resultados de los productos del contrato de consultoría 1-02-24300-1105-2022 cuyo objeto es "CONSULTORÍA DE AJUSTE, ACTUALIZACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN DE LOS DISEÑOS Y DISEÑOS DE DETALLE DEFINITIVOS PARA LAS OBRAS DE ADECUACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA DEL HUMEDAL TIBANICA, EN EL SECTOR 2 Y 5 DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL-PMA-TERCIO MEDIO", que serán entregados por parte de la EAAB.

Nota: Si durante del proceso de reconformación de hábitats acuáticos y semiacuáticos se encuentran residuos sólidos o Residuos de Demolición y Construcción (RDC), estos deben tener un adecuado manejo y disposición fuera del área protegida.

Actividad 4. Obtención del material vegetal.

El material vegetal para la restauración de los hábitats acuáticos y semiacuáticos se puede obtener de varias fuentes:

- Bancos de semillas de las zonas de movimientos de tierra en la reconformación hidrogeomorfológica.
- Unidad productiva para la propagación y crecimiento de plantas acuáticas.
- Plántulas, semillas, esquejes provenientes de otros humedales.

Una vez se cuente con los diseños florísticos definitivos, se debe estimar la cantidad de material vegetal necesario para el proceso de restauración y rehabilitación de hábitats acuáticos y semi acuáticos.

El desarrollo de esta actividad se debe realizar luego de obtener los resultados enmarcados en los productos del contrato de consultoría 1-02-24300-1105-2022 cuyo objeto es "CONSULTORÍA DE AJUSTE, ACTUALIZACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN DE LOS DISEÑOS Y DISEÑOS DE DETALLE DEFINITIVOS PARA LAS OBRAS DE ADECUACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA DEL HUMEDAL TIBANICA, EN EL SECTOR 2 Y 5 DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL-PMA-TERCIO MEDIO", que serán entregados por parte de la EAAB.

Nota: Para la obtención del material vegetal que se requiera para el humedal de Tibanica, se recomienda tener en cuenta los lineamientos ancestrales establecidos en el capítulo Muisca de Bosa del presenta Plan de Manejo Ambiental.

Actividad 5. Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

En el marco de la Consulta Previa con el CIMB se establece la realización de trabajos de armonización desde el saber ancestral, previos a la ejecución de actividades al interior del humedal. Esta labor debe ser liderada por el sabedor o sabedora del CIMB, contratado para este fin.

Proyecto 2.1.2	**Reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica.**	
Indicadores		
Indicador de gestión	**Nombre Indicador**	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas [5]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
Indicadores de producto	**Nombre Indicador**	Porcentaje de área reconformada.
	Fórmula	(Área reconformada / Área proyectada para reconformación) *100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de área de hábitats acuáticos y semiacuáticos reconformados.
	Fórmula	(Área de hábitats acuáticos y semiacuáticos reconformados / Área de hábitats acuáticos y semiacuáticos proyectada para reconformación) *100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.

Duración (Tiempo de ejecución)					
Corto Plazo	**X**	**Mediano Plazo**	**X**	**Largo Plazo**	**X**

Cronograma

Actividades	**Años**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1) Diseños detallados										
2) Reconformación hidrogeomorfológica.										
3) Reconformación de hábitats acuáticos y semiacuáticos.										
4) Obtención del material vegetal.										
5) Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.										

*Este cronograma de actividades podrá ser modificado dependiendo los resultados obtenidos a partir de los productos del contrato de consultoría 1-02-24300-1105-2022 cuyo objeto es "CONSULTORÍA DE AJUSTE, ACTUALIZACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN DE LOS DISEÑOS Y DISEÑOS DE DETALLE DEFINITIVOS PARA LAS OBRAS DE ADECUACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA DEL HUMEDAL TIBANICA, EN EL SECTOR 2 Y 5 DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL-PMA-TERCIO MEDIO", que deben ser entregados por parte de la EAAB, en tanto no alteren el cumplimiento de los objetivos, metas e indicadores establecidos en el presente proyecto.

Costos estimados

Los costos de la ejecución de las obras de reconformación hidrogeomorfológica, estarán reflejados en los productos del contrato de consultoría 1-02-24300-1105-2022 cuyo objeto es "CONSULTORÍA DE AJUSTE, ACTUALIZACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN DE LOS DISEÑOS Y DISEÑOS DE DETALLE DEFINITIVOS PARA LAS OBRAS DE ADECUACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA DEL HUMEDAL TIBANICA, EN EL SECTOR 2 Y 5 DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL-PMA-TERCIO MEDIO", que serán entregados por parte de la EAAB. Para los procesos de contratación del recurso humano requerido para la implementación de este proyecto, se recomienda que, el responsable de su ejecución adelante la convocatoria para la

Proyecto 2.1.2	Reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica.
postulación de personal, priorizando a la comunidad Indígena Muisca de Bosa, a miembros de organizaciones ambientales relacionados con el humedal de Tibanica y habitantes de la localidad de Bosa.	

Fuente: Elaboración propia.

5.3.4.3. Objetivo específico de manejo 3. Afianzar la generación, aplicación y divulgación del conocimiento mediante la educación ambiental y la investigación participativa en el humedal de Tibanica.

Estrategia B. Investigación participativa y aplicada.

Es importante desarrollar investigación que integre diferentes disciplinas, actores y procesos, obedeciendo a las necesidades expresadas en la gestión local y distrital, de modo que se aporte a la comprensión de los diferentes procesos biofísicos y socioculturales que inciden en la gestión, y se orienten decisiones y acciones consecuentes con la articulación de la conservación y la construcción social del territorio alrededor del humedal de Tibanica (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006).

Programa 3.1. Gestión del conocimiento e información para la conservación del humedal de Tibanica.

Este programa se concreta en un proyecto: gestión y generación del conocimiento para la conservación y recuperación del humedal de Tibanica, el cual se relaciona a continuación:

Proyecto 3.1.1	**Gestión y generación del conocimiento para la conservación y recuperación del humedal de Tibanica.**		
Sector responsable	*Ambiente*	**Entidad responsable**	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad - SER).
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaría Distrital de Ambiente (Dirección de Planeación y Sistemas de Información Ambiental - DPSIA), Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB-ESP), Alcaldía Local de Bosa, Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis", Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal (IDPAC), Instituto Distrital de Patrimonio Cultural (IDPC), Cabildo Indígena Muisca de Bosa (CIMB), organizaciones y redes comunitarias.		
Objetivo General	Gestionar la generación de conocimiento para la conservación y recuperación del humedal de Tibanica, la adaptación al Cambio Climático, el aprendizaje y divulgación de su importancia como ecosistema estratégico de la EEP y su reconocimiento como sitio sagrado para la comunidad Indígena Muisca de Bosa.		

Proyecto 3.1.1	**Gestión y generación del conocimiento para la conservación y recuperación del humedal de Tibanica.**
Objetivos Específicos	1. Recopilar el estado del conocimiento en relación con el humedal a partir de investigaciones, informes, documentos, piezas audiovisuales y sonoras para su sistematización, divulgación y accesibilidad a través de los Sistemas de Información Ambiental de Bogotá de la SDA. 2. Implementar los ajustes institucionales internos en la SDA necesarios para facilitar el desarrollo de procesos investigativos en articulación con la academia y otros actores, en las líneas de investigación propuestas. 3. Promover el desarrollo de proyectos de investigación en las líneas de investigación propuestas con la academia y actores comunitarios desde los saberes científicos y socioculturales. 4. Concertar un protocolo entre la SDA y el CIMB para el desarrollo de investigaciones sobre los saberes y prácticas culturales del CIMB en relación con el humedal de Tibanica.

Justificación

En el proceso de actualización del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del humedal de Tibanica se identificó a través de la revisión de fuentes secundarias, como en el proceso de evaluación y participación ciudadana, la debilidad en la generación de conocimiento, su divulgación y accesibilidad por parte de la academia, instituciones y comunidades. En otras palabras, no existe un repositorio centralizado que compile y permita acceder a este tipo de información, lo cual representa una limitación a la hora de tomar decisiones relacionadas con la gestión y manejo del humedal.

Por lo anterior se propone este proyecto de gestión de conocimiento para que se identifique, sistematice y divulgue el conocimiento existente sobre el humedal de Tibanica, permitiendo con ello la accesibilidad, apropiación y uso del conocimiento para mejorar los procesos de conservación y recuperación del ecosistema. Estas acciones deben ir más allá de impulsar investigaciones académicas e institucionales, así como seguimientos técnicos; también deben promover acciones orientadas a la ciencia ciudadana aplicada, conectando los saberes del CIMB y de la comunidad con los conocimientos científicos.

En este sentido, la SDA como autoridad ambiental es la encargada de la identificación del estado del arte, la sistematización y divulgación de los procesos investigativos adelantados por las organizaciones comunitarias, colectivos y redes comunitarias, y de esta manera, con el apoyo de la academia, se deben desarrollar ejercicios de aplicabilidad científica en el humedal que permita conservarlo y recuperarlo.

Desde la ciencia ciudadana, se contempla el fortalecimiento de la gobernanza del agua desde el fortalecimiento de la participación pública que implica el desarrollo de acciones que faciliten el encuentro y el diálogo para lograr una comunicación asertiva y efectiva que derive en la materialización de los aportes comunitarios con viabilidad técnica en la planificación del territorio, tal como lo plantea SDA (2022, p. 3), ya que “es parte esencial de la estrategia para recuperar la confianza en el ejercicio público y fortalecer el diálogo entre la ciudadanía y el Estado”.

Considerando lo anterior, este proyecto busca impulsar, fortalecer y consolidar la generación de información y conocimiento sobre el humedal de Tibanica por parte de la academia y la ciudadanía; así como atender las necesidades de información y conocimiento identificadas durante la actualización del presente Plan de Manejo Ambiental, las cuales surgen principalmente de las problemáticas encontradas, los requerimientos de información base para la implementación de medidas de manejo y del nuevo contexto para la conservación de este ecosistema como sitio sagrado (Resolución Conjunta No. 2664 de 2023). Por lo tanto, se establecen las siguientes líneas de investigación, relacionadas en su orden de prioridad para la formulación, implementación y publicación:

1. Identificación de la oferta hídrica disponible: estimación de la oferta hídrica considerando la compilación, sistematización y validación de información hidrometeorológica existente y la generación de información hidrometeorológica faltante, incluyendo la identificación de aportes de flujos subsuperficiales y subterráneos.

2. Impactos del saneamiento hídrico en la calidad del agua: evaluación de los impactos de los avances en el saneamiento hídrico en el humedal de Tibanica.

3. Caracterización y evaluación detallada de suelos: principalmente como base para sus procesos de recuperación.

4. Evaluación ex post de impactos ambientales: aplica en las intervenciones a realizar en el humedal.

5. Valoración integral de los servicios ecosistémicos: incluye la identificación de grupos funcionales a partir de rasgos y otros aspectos de la ecología funcional y su relación con la prestación de esos servicios ecosistémicos.

6. Estudios socioculturales: que permitan continuar construyendo y documentando los saberes ancestrales de la cultura Muisca de Bosa sobre los valores objeto de conservación basados en la interacción que tiene el territorio y los sitios sagrados con el humedal, entendiendo al territorio desde una visión ancestral, como un espacio más amplio que supera el límite legal o administrativo del humedal.

Proyecto 3.1.1	Gestión y generación del conocimiento para la conservación y recuperación del humedal de Tibanica.

7. Didácticas y pedagogías ancestrales: hacia la comunidad en general que divulguen el saber de la CIMB en relación con el territorio y la conservación del humedal.

8. Evaluación de la conectividad funcional con la Estructura Ecológica Principal de Bogotá, a partir de las capacidades de dispersión y movilidad de las especies de flora y fauna presentes en el humedal de Tibanica.

9. Análisis de Hábitats: como parte de los estudios de conectividad funcional, se plantea el desarrollo de investigaciones de ecología funcional que permitan evaluar la disponibilidad de hábitats en el humedal y en los conectores ecosistémicos asociados al mismo, que funcionen como refugio, cuáles grupos faunísticos los habitan, cuál es su composición florística y si ofrecen alimento para la fauna que transita por dichos nodos y corredores. La identificación de hábitats funcionales y coberturas vegetales asociadas debe orientar las labores de mantenimiento y control de macrófitas en los cuerpos de agua.

10. **Caracterización de flora y fauna**: identificaciones de animales y plantas presentes en el humedal en el proceso de su restauración que sirvan como bioindicadores de la calidad ambiental.

11. Cambio Climático: investigación de los efectos de la variabilidad y el cambio climático en el humedal (afectación de la disponibilidad de agua, cambios en la abundancia, distribución, estructura y comportamiento de las especies silvestres); y de los niveles de captura o emisión de gases de efecto invernadero en el humedal de Tibanica.

12. Poblacional y de comunidades: caracterización de aves y anfibios desde una aproximación bioacústica en el humedal. Estudios de bioacústica como herramienta de monitoreo, eco acústica en humedales en fase de restauración ecológica. Estudios de diversidad genética y endogamia en poblaciones de aves silvestres.

13. Procesos ecológicos en el área protegida:

- Estudios de fitopatología, enfermedades de las plantas, origen y tratamiento (insectos, hongos, virus y bacterias). Así como plantas antagonistas, monitoreo de plagas y enfermedades en cobertura vegetal de áreas protegidas.
- Estudios de eco fisiología, como la capacidad de captura de CO^2 y emisión de oxígeno por especies vegetales, así como valor de la cobertura arbórea en las áreas protegidas, emisión de las fuentes móviles, servicio que presta la cobertura vegetal existente en las áreas protegidas.
- Estudios de identificación de los agentes dispersores de semillas y polinización de las especies vegetales, así como alteraciones de la dispersión por la fragmentación.
- Evaluación y cuantificación de tensionantes en el impacto sobre el entorno para el hábitat en las áreas protegidas del Distrito Capital y cómo afectan los grupos biológicos, así como definición de protocolos de manejo.
- Estudios de ecología funcional, para establecer la relación entre los diferentes recursos, para la comprensión de las relaciones funcionales en el ecosistema.
- Estudios de bancos de semillas y germoplasma.

14. Articulación entre investigaciones e investigadores: la articulación con los campos de ingeniería de sistemas, programación, sistemas de información geográfica, comunicación social y diseño gráfico, para el desarrollo de investigaciones y propuestas de sistemas de información que permita cruzar datos cuantitativos y cualitativos del humedal, creación de modelaciones del humedal en tiempo real sobre los cambios que presenta durante su manejo integral, la investigación y desarrollo de indicadores de gestión, resultado y seguimiento de los cambios que presenta a corto, mediano y largo plazo el humedal, y modelos de información de fácil comprensión para las comunidades y tomadores de decisiones.

15. Saberes desde la Ley de Origen: el mandato para la preservación de la madre naturaleza desde la cosmovisión de la CIMB.

16. Sistema hídrico tradicional: investigaciones en las cuales se articulen los conceptos técnicos, científicos y culturales de la CIMB en relación con su sistema hídrico tradicional ancestral como vallados, zanjas, compuertas, tambres etc., que puedan dar cuenta de la situación presente en el humedal y cómo se proyecta a futuro para la conectividad hídrica del ecosistema.

17. Conflictos ambientales: análisis de los conflictos ambientales en el humedal de Tibanica, sus causas y consecuencias.

18. Otras temáticas: temas adicionales que aporten a subsanar otros vacíos de información para la conservación.

Para dar respuesta a cada una de estas líneas de investigación se requiere, en primer lugar, establecer el estado del arte actualizado para el contexto del humedal; recopilar, organizar y sistematizar en plataformas virtuales de la SDA la información existente y evaluar los requerimientos de información específicos para plantear alternativas para su cubrimiento. Sobre esta base, la SDA debe gestionar la definición, formulación e implementación de los proyectos de investigación, así como la posterior publicación de sus resultados, con la participación de universidades, institutos de investigación, ONG, colectivos comunitarios, agencias de cooperación internacional, empresas y otros actores sociales públicos o privados, nacionales e internacionales.

Por lo anterior, esta ficha contempla la importancia de construir de manera conjunta entre el lenguaje técnico y cultural, los protocolos sobre procesos de investigación y generación de conocimiento que estén armonizados entre la SDA y la CIMB, con el fin de dar claridad a las dinámicas que desarrollarán en el marco de las investigaciones de distintos actores sociales e

Proyecto 3.1.1	Gestión y generación del conocimiento para la conservación y recuperación del humedal de Tibanica.

institucionales. Este proyecto y cada una de sus actividades debe contar con la articulación de los lineamientos culturales que se encuentran contemplados en el Capítulo Indígena Muisca de Bosa.

Meta

Realizar dos (2) acciones de promoción al año para el desarrollo de proyectos de investigación en las líneas propuestas.

Recopilar, sistematizar y divulgar el 100% de las investigaciones desarrolladas asociadas al humedal en los Sistemas de Información Ambiental de Bogotá de la SDA.

Concertar un (1) protocolo entre la SDA y el CIMB para el desarrollo de investigaciones sobre los saberes y prácticas culturales del CIMB en relación con el humedal de Tibanica.

Actividades del proyecto

1. Actualización del estado del conocimiento para cada línea de investigación en relación con el humedal.
2. Promoción y articulación con la academia, organizaciones comunitarias, ONGs y sector privado para la formulación, implementación y divulgación de investigaciones.
3. Sistematización y divulgación.
4. Elaboración de lineamientos para el desarrollo de investigaciones sobre los saberes y prácticas del CIMB en relación con el humedal de Tibanica.
5. Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

Descripción de las actividades

Actividad 1. Actualización del estado del conocimiento para cada línea de investigación en relación con el humedal.

La SER de la SDA debe realizar gestión y búsqueda de las tesis, artículos académicos, informes técnicos y documentos institucionales, con el fin de dar cuanta anualmente del estado del arte o de la producción de conocimiento científico, académico, institucional o comunitario relacionados al humedal de Tibanica, en especial de las líneas de investigación priorizadas para el humedal.

Se debe construir la ruta de articulación y análisis metodológico de esta producción de información y conocimiento comunitario para el reconocimiento de los monitoreos comunitarios participativos, laboratorios ciudadanos para en análisis de agua, la información de los procesos de restauración ecológica, con el fin de vincular este conocimiento a los registros oficiales a nivel local y nacional en las plataformas como el Sistema de Información de la Biodiversidad (SIB).

Las líneas de investigación deben estar determinadas según las necesidades del humedal en temas físicos, ecológicos y socioculturales con énfasis en conocimientos sobre la cultura indígena Muisca de Bosa de tal manera que se armonice los saberes culturales y espirituales con relación a los valores objeto de conservación identificados.

La SER de la SDA, en articulación con la Dirección de Gestión corporativa de la SDA, debe proponer y realizar los ajustes institucionales internos que permitan la articulación con la academia para el desarrollo de trabajos de grado, tesis, proyectos de investigación e investigaciones para materias universitarias en las líneas de investigación priorizadas y demás para el humedal, fortaleciendo el desarrollo de convenios y la articulación con instituciones de investigación y universidades.

Actividad 2. Promoción y articulación con la academia, organizaciones comunitarias, ONGs y sector privado para la formulación, implementación y divulgación de investigaciones.

Una vez se cuente con el estado del arte actualizado, la academia, instituciones y comunidad (colectivos, ONGs, personas) podrán conocer el estado de la investigación frente al humedal. Es necesario generar espacios de divulgación de las investigaciones, así como de interlocución desde las diferentes ópticas, en aras de promover la articulación de diferentes sectores y permitir la consolidación del humedal como escenario de investigación. Finalmente, cada una de las actividades que se contemplen en este proyecto se deben armonizar con los lineamientos propuestos en el capítulo Indígena Muisca de Bosa.

Actividad 3. Sistematización y divulgación.

La Dirección de Planeación y Sistemas de Información Ambiental (DPSIA) de la SDA en articulación con la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad (SER) y la Oficina de Participación, Educación y Localidades (OPEL) de la SDA, o quienes hagan sus veces, apoyarán la búsqueda, sistematización, organización y desarrollo de rutas y mecanismos de divulgación y accesibilidad a las investigaciones y documentos sobre el humedal. Las labores de sistematización y divulgación son el corazón de este proyecto, por lo cual la entidad debe a la par de actualizar el estado del arte, generar un procedimiento que permita la

Proyecto 3.1.1	Gestión y generación del conocimiento para la conservación y recuperación del humedal de Tibanica.

validación de la información y su clasificación, para ser divulgado a través de los sistemas de información ambiental de Bogotá de la SDA.

Así mismo, en articulación con los procesos sociales y comunitarios en el humedal se debe apoyar la implementación de repositorios y redes comunitarias, en la medida y condiciones que sea posible, con el fin de consolidar el retorno social de estos conocimientos. El desarrollo de estos procesos de accesibilidad y divulgación del conocimiento sobre el humedal se podrán articular a los ejercicios de encuentros de intercambio de experiencias, encuentros de ciencia ciudadana, encuentros de saberes comunitarios y demás procesos de educación ambiental que se desarrollen en el humedal.

Para el caso de la información de los monitoreos comunitarios participativos de flora, fauna, análisis de calidad de agua, avances del proceso de restauración ecológica, entre otros, es importante articular con la ficha de educación ambiental considerando al humedal como escenario vivo de aprendizaje, así como también los saberes comunitarios que permitirán la articulación de los conocimientos ancestrales culturales y técnicos sobre diversos procesos del humedal desde el diálogo intercultural.

Finalmente, se considera fundamental estar a la vanguardia de los cambios del mundo tecnológico y digital, y para ello, es importante la articulación con los campos de ingeniería de sistemas, programación, sistemas de información geográfico, comunicación social y diseño gráfico, para el desarrollo de investigaciones y propuestas de sistemas de información que permita cruzar datos cuantitativos y cualitativos del humedal, creación de modelaciones del humedal en tiempo real sobre los cambios que presenta durante su manejo integral, la investigación y desarrollo de indicadores de gestión, producto y resultado de los cambios que presenta a corto, mediano y largo plazo el humedal, y modelos de información de fácil comprensión para las comunidades y tomadores de decisiones. Esto con el fin de facilitar la medición de indicadores no sólo en términos técnicos sino también socioculturales y la visualización de los cambios que se presentan a corto, mediano y largo plazo, que, a su vez, derivan en modelos de información fáciles de comprender para las comunidades y que sirven como insumo para el desarrollo de material pedagógico.

Actividad 4. Elaboración de lineamientos para el desarrollo de investigaciones sobre los saberes y prácticas del CIMB en relación con el humedal de Tibanica.

Para el desarrollo de investigaciones sobre los saberes y prácticas del CIMB con relación al humedal de Tibanica, la SDA en articulación con el CIMB deben establecer unos lineamientos, en un lenguaje técnico y cultural comprensible, que establezca la ruta para el desarrollo de las investigaciones, el cual debe incluir la articulación con las autoridades y sabedores del CIMB, las pautas de referenciación y reconocimiento del saber ancestral, las dinámicas de divulgación y retroalimentación de los productos de la investigación con las comunidades y la entrega de los resultados finales.

Para la realización de los lineamientos, se contemplan los siguientes aspectos generales para tener en cuenta:

- Los productos y análisis de los resultados de las investigaciones académicas, institucionales, ONG´s y de actores sociales deben ser compartidas con la CIMB y comunidad en general para fortalecer el conocimiento y la toma de decisiones en los diferentes aspectos físicos, ecológico y socioculturales. Estos productos deben ser presentados en espacios de participación formal como mesas territoriales, Comisiones Ambientales Locales y ante el CIMB respetando los tiempos del calendario Muisca de Bosa.

- La información y conocimientos propios de la CIMB, así como también de la comunidad en general, debe ser citada y referenciada adecuadamente, respetando la propiedad de estos conocimientos y como forma de cuidar la palabra, los saberes y experiencias.

- Tradición oral del conocimiento: el CIMB considera que la presentación de informes escritos no es suficiente para la generación del conocimiento. Es necesario la generación de espacios de diálogo que fortalezcan el intercambio de saberes compartidos a nivel intercultural, intergeneracional (mayores y mayoras, guardianes de la naturaleza, sabedoras y sabedores) con el fin de conocer el antes, durante y después de cada investigación, por lo que es necesario el contacto con las comunidades de una manera pedagógica, con un lenguaje sencillo y comprensible, con resultados concretos aplicables a las dinámicas del humedal.

En articulación con los elementos del proyecto “Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas, disfrute escénico y usos interculturales en el área protegida del humedal de Tibanica”, en el bohío de encuentro se debe tener en cuenta los círculos de la palabra, pagamentos, consultas espirituales que permite fortalecer la generación y divulgación del conocimiento teniendo en cuenta el calendario ancestral Muisca armonizado con el calendario ambiental (ver Capitulo Muisca de Bosa) para el desarrollo de diálogos de saberes y presentación de resultados de quienes desarrollen estudios e investigaciones.

Actividad 5 Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

Proyecto 3.1.1	**Gestión y generación del conocimiento para la conservación y recuperación del humedal de Tibanica.**

En el marco de la Consulta Previa con el CIMB se establece la realización de trabajos de armonización y divulgación desde el saber ancestral, previos a la ejecución de actividades de investigación sobre los saberes del CIMB sobre el humedal. Esta labor se debe liderar por el sabedor o sabedora del CIMB, contratado para este fin.

Indicadores		
Indicador de gestión	**Nombre Indicador**	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas [5]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
Indicadores de producto	**Nombre Indicador**	Número de proyectos de investigación realizados.
	Fórmula	∑ de proyectos de investigación realizados de acuerdo con las líneas identificadas.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de acciones de promoción para el desarrollo de proyectos de investigación en las líneas propuestas.
	Fórmula	(Número de acciones de promoción realizadas / Número de acciones de promoción proyectadas anualmente [2]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de líneas de investigación con proyectos realizados y divulgados.
	Fórmula	(Número de proyectos de investigación divulgados / Número total de proyectos de investigación realizados) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Protocolo para el desarrollo de investigaciones.
	Fórmula	(Protocolo para el desarrollo de investigaciones elaborado / protocolo para el desarrollo de investigaciones proyectado [1]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.

Duración (Tiempo de ejecución)					
Corto Plazo	**X**	**Mediano Plazo**	**X**	**Largo Plazo**	**X**

Cronograma

Actividades	**Años**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1) Actualización del estado del conocimiento para cada línea de investigación en relación con el humedal.										
2) Promoción y articulación con la academia, organizaciones comunitarias, ONGs y sector privado para la formulación, implementación y divulgación de investigaciones.										
3) Sistematización y divulgación.										

Proyecto 3.1.1	Gestión y generación del conocimiento para la conservación y recuperación del humedal de Tibanica.									
4) Elaboración de lineamientos para el desarrollo de investigaciones sobre los saberes y prácticas del CIMB en relación con el humedal de Tibanica.										
5) Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.										

Costos estimados

Los costos relacionados se identificaron a través de los honorarios contemplados para los profesionales que participan en los programas; así mismo, se determina un porcentaje de dedicación según actividades.

Para los procesos de contratación del recurso humano requerido para la implementación de este proyecto, se recomienda que, el responsable de su ejecución adelante la convocatoria para la postulación de personal, priorizando a la comunidad Indígena Muisca de Bosa, a miembros de organizaciones ambientales relacionados con el humedal de Tibanica y habitantes de la localidad de Bosa.

Los profesionales estimados para la implementación de las actividades son:

ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Dedicación	Valor unitario	Meses	Valor total
Talento humano	Profesional administrador del humedal	Per/mes	1	10%	$4.860.000	120	$ 58.320.000
	Interprete ambiental	Per/mes	1	10%	$3.318.000	120	$ 39.816.000
	Profesional componente biótico	Per/mes	1	25%	$3.865.000	120	$ 115.950.000
	Profesional componente social	Per/mes	1	25%	$3.865.000	120	$ 115.950.000
	Profesional comunicaciones	Per/mes	1	25%	$3.865.000	120	$ 115.950.000
	Sabedor o sabedora*	Per/mes	1	10%	$3.865.000	120	$ 46.380.000
Total							**$ 492.366.000**

Nota: Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.
*La dedicación del sabedor o sabedora se calcula en base a que este profesional es transversal al presente plan de acción, por ende, tiene incidencia en los proyectos del plan de acción, donde aplique.

Fuente: Elaboración propia.

Estrategia C. Educación, comunicación y participación

Estrategia transversal, integrada y orientada al fortalecimiento y la unificación de estos procesos relacionados con la generación de representaciones y prácticas sociales en la ciudad-región, que articulen la construcción social del territorio con la noción de desarrollo sustentable, la conservación y el uso racional del humedal de Tibanica, contemplando los diversos saberes y formas de comunicación y participación, tanto tradicionales como científico-técnicos, alrededor de la comprensión y la cualificación de las interacciones entre la sociedad y la naturaleza (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006).

Programa 3.2. Saberes y prácticas comunitarias para la conservación del humedal de Tibanica.

Este programa se concreta en un proyecto: sistematización de los saberes comunitarios y memorias colectivas relacionadas con la conservación del humedal de Tibanica, el cual se relaciona a continuación:

Proyecto 3.2.1.	**Sistematización de los saberes comunitarios y memorias colectivas relacionados con la conservación del humedal de Tibanica.**		
Sector responsable	*Ambiente*	**Entidad responsable**	Secretaría Distrital de Ambiente (Oficina de Participación, Educación y Localidades – OPEL).
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaría Distrital de Ambiente (Oficina Asesora de Comunicaciones – OAC, Dirección de Planeación Ambiental y Sistemas de Información – DPSIA, Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad - SER), Instituto Distrital de la Participación y Acción Comuna (IDPAC), Instituto Distrital de Patrimonio Cultural (IDPC) y Cabildo Indígena Muisca de Bosa (CIMB).		
Objetivo General	Promover la sistematización del conocimiento, las memorias colectivas, saberes ancestrales y comunitarios para la conservación del humedal de Tibanica.		
Objetivos Específicos	1. Desarrollar encuentros interculturales a través del diálogo e intercambio de saberes, experiencias ancestrales y comunitarias relacionadas con la conservación del humedal. 2. Sistematizar por medio de herramientas de la educación propia del CIMB y de documentos, escritos, medios audiovisuales o medios sonoros los resultados de los encuentros de saberes, prácticas y memorias comunitarias relacionadas con la conservación del humedal de Tibanica. 3. Divulgar los productos generados en los procesos de sistematización de saberes y memorias colectivas entorno al humedal.		
Justificación			
Los procesos de sistematización de los saberes comunitarios y memorias colectivas responden a las necesidades de conservar y mantener los conocimientos sobre el territorio para lograr que las presentes y futuras generaciones continúen el legado de defensa y protección; para lo cual, es necesario ordenar y transmitir los saberes y prácticas comunitarias para la conservación del humedal, así como la historia de su proceso de conservación desde la visión indígena Muisca de Bosa y no indígena. Este proyecto, se enmarca en el plan de acción de la Política Pública de Humedales del Distrito Capital (2015), en el cual se establece la implementación de una Agenda Distrital de encuentros de intercambio de experiencias, creación de espacios y diálogo de saberes, los cuales se desarrollan la divulgación e intercambios saberes y experiencias en relación con los humedales de la ciudad (SDA y CAR, 2023).		

Proyecto 3.2.1.	Sistematización de los saberes comunitarios y memorias colectivas relacionados con la conservación del humedal de Tibanica.

Es importante resaltar que la sistematización de los saberes comunitarios y memorias colectivas del humedal, pueden estar acompañadas de la orientación del CIMB y otras entidades como el IDPC, la Secretaría Distrital de Cultura y las investigaciones académicas que se desarrollen en todo a procesos socioculturales.

Se deben considerar los siguientes elementos:

- Coordinación de las actividades de esta ficha con las actividades de educación ambiental como escenario vivo de aprendizaje y la de gestión del conocimiento.
- Articularse al calendario Muisca y demás elementos expuestos en el capítulo Indígena Muisca de Bosa. Tener en cuenta las leyendas y mitos ancestrales escritas en los elementos de la naturaleza.
- Proteger el territorio desde la reivindicación entre la conexión física y espiritual.
- Heredar lo aprendido de mayoras y mayores.

Meta

Realizar un (1) encuentro intercultural de intercambio de experiencias bianual.

Sistematizar el 100% de los saberes, prácticas y memorias comunitarias orientadas a la conservación sobre el humedal de Tibanica.

Divulgar el 100% de los saberes, prácticas y memorias comunitarias orientadas a la conservación sobre el humedal de Tibanica sistematizados.

Actividades del proyecto

1.	Desarrollo de encuentros interculturales de intercambio de experiencias.
2.	Sistematización de los encuentros, investigaciones y procesos comunitarios en torno a la conservación del humedal de Tibanica.
3.	Armonización de saberes para la elaboración de productos pedagógicos desde la educación propia e intercultural.
4.	Divulgación de los productos escritos, audiovisuales, sonoros y de las pedagogías ancestrales en las plataformas del Sistema de Información Ambiental de la SDA y de las mismas pedagogías ancestrales.
5.	Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

Descripción de las actividades

Actividad 1. Desarrollo de encuentros interculturales de intercambio de experiencias.

Mediante el diálogo intercultural se logra establecer criterios comunes sobre el significado del territorio en medio de la diversidad de pensamiento y de costumbres de las diferentes culturas. En este sentido, se da apertura al conocimiento de cómo la CIMB entiende su relación con el territorio desde la ordenanza alrededor del agua. Por lo tanto, se considera fundamental realizar encuentros culturales como parte del escenario vivo de aprendizaje entendiendo que el humedal es un sitio sagrado donde se aportan los conocimientos y saberes ancestrales. Por ello, desde la OPEL y SER de la SDA se debe promocionar, concertar y realizar cada dos años un encuentro de intercambio de saberes y experiencias ancestrales y comunitarias o cuando la CIMB y líderes y lideresas de la comunidad en general consideren necesario desarrollar esta actividad.

Actividad 2. Sistematización de los encuentros, investigaciones y procesos comunitarios en torno a la conservación del humedal de Tibanica.

Esta actividad se articula con las fichas de los proyectos de educación ambiental y generación de conocimiento, tomando como base las metodologías propias de la sistematización de experiencias, pero también el aprendizaje pedagógico de cómo son implementadas desde la educación propia de la CIMB. La sistematización de los saberes y memorias culturales se deben expresar a través de las prácticas y metodologías de divulgación propias del CIMB y de otros medios como videos, podcast, documentos, boletines informativos, círculos de la palabra entre otros, en los cuales se puedan plasmar los resultados de la sistematización de los encuentros.

Actividad 3. Armonización de saberes para la elaboración de productos pedagógicos desde la educación propia e intercultural.

Los productos que surgen del proceso de sistematización deben estar armonizados con los saberes de la Comunidad Indígena Muisca de Bosa, comunidad aledaña al humedal y organizaciones ambientales y comunitarias vinculadas a la conservación del humedal, para el diseño, elaboración y uso metodológico, rescatando la educación propia de dicha comunidad que facilite el diálogo intercultural con distintos grupos poblacionales. Estos productos deben recoger los resultados de las sistematizaciones realizadas desde el enfoque ambiental, cultural y espiritual.

Proyecto 3.2.1.	**Sistematización de los saberes comunitarios y memorias colectivas relacionados con la conservación del humedal de Tibanica.**

Actividad 4. Divulgación de los productos escritos, audiovisuales, sonoros y de las pedagogías ancestrales en las plataformas del Sistema de Información Ambiental de la SDA y de las mismas pedagogías ancestrales.

Toda vez que se logren los resultados de los procesos de sistematización, estos deben ser publicados en los Sistemas de Información Ambiental de la SDA como medio de divulgación masiva y de fácil acceso a las comunidades. Además, deben ser dados a conocer en los espacios de participación formal a nivel local y distrital, como mesas territoriales y Comisión Ambiental Local, con un lenguaje comprensible.

Actividad 5. Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

En el marco de la Consulta Previa con el CIMB se establece la realización de trabajos de armonización y divulgación desde el saber ancestral, previos a la ejecución de actividades de investigación sobre los saberes del CIMB sobre el humedal. Esta labor se debe liderar por el sabedor o sabedora del CIMB, contratado para este fin.

Indicadores		
Indicador de gestión	**Nombre Indicador**	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas [5]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
Indicadores de producto	**Nombre Indicador**	Porcentaje de encuentros interculturales de intercambio de experiencias.
	Fórmula	(Número de encuentros realizados bianualmente / número de encuentros proyectados [1]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de sistematización de saberes, prácticas y memorias comunitarias.
	Fórmula	(Número de productos sistematizados / Número de saberes, prácticas y memorias comunitarias identificadas en los encuentros interculturales) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de divulgación de saberes, prácticas y memorias comunitarias sistematizadas.
	Fórmula	(Número de productos divulgados / Número de productos sistematizados) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.

Duración (Tiempo de ejecución)					
Corto Plazo	**X**	**Mediano Plazo**	**x**	**Largo Plazo**	**x**

Cronograma

Actividades	**Años**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1) Desarrollo de encuentros interculturales de intercambio de experiencias.										
2) Sistematización de los encuentros, investigaciones y procesos comunitarios en torno a la conservación del humedal de Tibanica.										
3) Armonización de saberes para la										

Proyecto 3.2.1.	Sistematización de los saberes comunitarios y memorias colectivas relacionados con la conservación del humedal de Tibanica.									
elaboración de productos pedagógicos desde la educación propia e intercultural.										
4) Divulgación de los productos escritos, audiovisuales, sonoros y de las pedagogías ancestrales en las plataformas del Sistema de Información Ambiental de la SDA y de las mismas pedagogías ancestrales.										
5) Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.										

Costos estimados

Para los procesos de contratación del recurso humano requerido para la implementación de este proyecto, se recomienda que, el responsable de su ejecución adelante la convocatoria para la postulación de personal, priorizando a la comunidad Indígena Muisca de Bosa, a miembros de organizaciones ambientales relacionados con el humedal de Tibanica y habitantes de la localidad de Bosa.

ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Dedicación	Valor Unitario	Meses	Valor total
Talento Humano	Administrador/a	Per/mes	1	10%	$ 4.860.000	120	$ 58.320.000
	Interprete ambiental o Guardián(a) de la naturaleza	Per/mes	3	10%	$ 3.318.000	120	$ 119.448.000
	Profesional en sistemas 1	Per/mes	1	100%	$ 3.865.000	30	$ 115.950.000
	Profesional social con experiencia en investigación cualitativa	Per/mes	1	100%	$ 4.860.000	30	$ 145.800.000
	Sabedor o sabedora *	Per/mes	1	10%	$ 3.865.000	120	$ 46.380.000
Costos Directos	Transporte para sabedores (mamo y saga de la Sierra Nevada de Santa Marta).	-	-	-	$4.000.000	1	$4.000.000
	Transporte para comunidad en general	-	-	-	$3.000.000	1	$3.000.000
Total							**$ 485.898.000**

Nota: La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.
*La dedicación del sabedor o sabedora se calcula en base a que este profesional es transversal al presente plan de acción, por ende, tiene incidencia en los proyectos del plan de acción, donde aplique.
El programa de pasantías o convenios con universidades permite fortalecer el talento humano respecto al apoyo que requieren varias actividades en campo con la comunidad, el desarrollo de metodologías, procesos de convocatoria, recopilación de información entre otros, puede facilitar el desarrollo óptimo y de calidad de todas las actividades propuestas de este proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Programa 3.3. Educación ambiental para la conservación del humedal de Tibanica.

Este programa se concreta en un proyecto: implementación de la estrategia de educación ambiental en el Escenario vivo del humedal de Tibanica, el cual se relaciona a continuación:

Proyecto 3.3.1	**Implementación de la estrategia de educación ambiental en el *Escenario vivo* del humedal de Tibanica.**		
Sector responsable	*Ambiente*	**Entidad responsable**	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad - SER, Oficina de Participación, Educación y Localidades - OPEL).
Entidad(es) de apoyo técnico	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá –EAAB ESP, Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal – IDPAC, Alcaldía Local de Bosa, Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis", Secretaría de Educación Distrital y Secretaría Distrital de Salud.		
Objetivo General	Implementar la estrategia de educación ambiental en el humedal de Tibanica como *Escenario vivo de aprendizaje* para el fortalecimiento de los procesos socioambientales con enfoque indígena de la CIMB.		
Objetivos Específicos	1. Desarrollar procesos de formación para el fortalecimiento de saberes ambientales y culturales a través del diálogo intercultural para la conservación del humedal. 2. Ajustar la estrategia pedagógica de aula ambiental de la SDA en armonización desde el diálogo intercultural con la CIMB, organizaciones ambientales y comunidad en general, que permita el reconocimiento del humedal como sitio sagrado. 3. Articular el desarrollo de los procesos de servicio social, PRAES, PROCEDAS y PRAUS con enfoque ambiental e intercultural con instituciones educativas y comunidades. 4. Vincular en procesos de educación ambiental e intercultural a jardines infantiles, Centros AMAR, Casa de pensamiento intercultural Uba Rhua ("Espíritu de la semilla"), Centros Forjar, Centros CRECER, Centros de Desarrollo Comunitario y demás actores sociales que hagan parte de procesos institucionales. 5. Realizar acciones de pedagogía en relación con el conocimiento del humedal y sitios sagrados, desde la perspectiva intercultural con actores sociales, institucionales y académicos. 6. Conformar una red comunitaria que facilite los procesos de comunicación, divulgación y sensibilización en el territorio aledaño al humedal de Tibanica, en interacción con los espacios e instancias de participación existentes a nivel local y distrital.		

Justificación

En el humedal de Tibanica se han la identificado tensionantes como la ocupación no planificada del territorio, la disposición inadecuada de residuos sólidos y escombros, incendios provocados por las dinámicas sociales, vertimientos a sus aguas afluentes, entre otros tensionantes que generan la necesidad de fomentar una cultura del cuidado y del buen vivir que permita reconocer el territorio del humedal o "chupqua" como elemento fundamental de la existencia de la vida y su conectividad, esto mediante la valoración y resignificación como sitio sagrado para el CIMB y su relación con los procesos ambientales y culturales.

Para ello, es necesario propiciar escenarios de educación ambiental, encuentros interculturales y comunitarios que permita abordar las temáticas sobre flora, fauna, servicios ecosistémicos, buen vivir y conectividad ecológica, enriquecidas desde las perspectivas de los Mamos, sabedores, sabedoras, mayores y mayoras que orientan el camino de la resignificación del territorio del CIMB, buscando una visión integral del buen vivir que trascienda a la familia, el gobierno y la educación ambiental, ajustándose a los ciclos del calendario Muisca de Bosa.

Por lo tanto, desde este proyecto se considera al humedal como lugar de transformación del pensamiento debido a la relación e interacción ser humano – territorio que invita a la articulación del Plan de Vida de la CIMB, Plan Decenal de Ambiente y Plan Distrital del Agua en relación con la política pública de territorio en los procesos de educación ambiental y cultural. En este sentido, el grupo de Guardianes de la Naturaleza desempeña un papel fundamental en el desarrollo de las pedagogías ancestrales dentro de estos procesos en relación con la conservación del humedal desde el CIMB. Este proyecto, debe estar articulado con los lineamientos culturales establecidos por el capítulo Indígena Muisca de Bosa parte del presente PMA.

El CIMB, líderes y lideresas de organizaciones ambientales y comunidad en general serán protagonistas en los procesos de educación ambiental, con aportes desde sus visiones culturales y experiencias en el territorio, y articulado con los elementos para el uso sostenible del ecosistema como la unidad productiva de material vegetal, aula ambiental (escenario vivo de aprendizaje), parcelas de polinizadoras, las Hycas y el bohío de pensamiento.

Esta estrategia debe estar acompañada de elementos de comunicación (medios audiovisuales, digitales y físicos) para la divulgación constante y efectiva entre comunidades e instituciones, que permita dar a conocer los procesos de educación ambiental y cultural del humedal de Tibanica, así como en articulación con los proyectos como sistematización de experiencias y generación de conocimiento.

Proyecto 3.3.1	Implementación de la estrategia de educación ambiental en el *Escenario vivo* del humedal de Tibanica.

Meta

Concertar y desarrollar dos (2) procesos de formación y/o educación ambiental.

Apoyar la ejecución de cinco (5) PRAES, PROCEDAS y/o PRAUS con instituciones educativas y organizaciones comunitarias en el área de influencia del humedal durante la vigencia del presente PMA.

Garantizar la oferta educativa de talleres y recorridos de interpretación ambiental para el 100% de los actores sociales identificados.

Actividades del proyecto

1. Desarrollo de procesos de formación para el fortalecimiento de saberes ambientales y culturales.
2. Ajustes a la estrategia de educación ambiental de la SDA en armonización desde el diálogo intercultural.
3. Articulación en el desarrollo de los procesos de servicio social, PRAES, PROCEDAS y/o PRAUS con enfoque ambiental e intercultural con instituciones educativas y comunidades.
4. Vinculación de instituciones y espacios comunitarios en procesos de educación ambiental.
5. Realización de acciones de pedagogía desde la perspectiva intercultural.
6. Conformación de una red comunitaria.
7. Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

Descripción de las actividades

Actividad 1. Desarrollo de procesos de formación para el fortalecimiento de saberes ambientales y culturales.

El modelo de administración del área protegida debe propender por garantizar una oferta permanente y suficiente de talleres y recorridos de interpretación ambiental en el humedal, basados en el estudio de la demanda y solicitudes de atención ciudadana. Es importante contar con un equipo de trabajo de intérpretes ambientales que permita atender las solicitudes ciudadanas en los procesos de educación ambiental. Estos procesos deben contemplar la participación del grupo Guardianes de la Naturaleza, mayores, mayoras, sabedores y sabedoras del CIMB, así como las organizaciones ambientales y comunitarias, con el propósito de fortalecer sus procesos ambientales y culturales desde el diálogo intercultural. Estos procesos se deben realizar de acuerdo con las dinámicas del humedal y como mínimo dos procesos al año.

Actividad 2. Ajustes a la estrategia de educación ambiental de la SDA en armonización desde el diálogo intercultural.

La Oficina de Participación, Educación y Localidades (OPEL) de la SDA lidera la estrategia de caminatas ecológicas y la estrategia de "Aula Artística Itinerante AUAMBARI" para el reconocimiento de saberes y conocimientos ancestrales; las cuales deben ser ajustadas en mesas de trabajo con el CIMB, con el fin de armonizar la visión cultural de la CIMB con las distintas actividades de educación ambiental. De igual manera, la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad (SER) de la SDA, debe integrar sus actividades de educación ambiental en este diálogo intercultural, para desarrollar procesos de formación con fortalecimiento de saberes ambientales y culturales, a través de la articulación con el Proyecto Educativo Comunitario – PEC del CIMB con las visiones académicas e institucionales.

Actividad 3. Articulación en el desarrollo de los procesos de servicio social, PRAES, PROCEDAS y/o PRAUS con enfoque ambiental e intercultural con instituciones educativas y comunidades.

El administrador y el equipo de educación ambiental a cargo de la SER o quien haga sus veces, debe realizar la gestión y acercamiento con las instituciones educativas del área de influencia del humedal y demás instituciones que pudieran estar interesadas, para ofrecer no solamente el desarrollo de las acciones de educación ambientales, sino también la posibilidad de apoyar y concertar el desarrollo de actividades de Servicio Social Ambiental en el humedal, procesos de formación en temas de educación ambiental con los Comités Ambientales Escolares o figuras similares en las instituciones educativas. Así mismo, se debe realizar la gestión de aproximación a las personas habitantes del área de influencia del humedal para trabajo en temas de educación ambiental, mantenimiento y de administración del humedal.

En el marco de lo establecido en la Política Pública de Humedales del Distrito Capital y de la Política Pública Distrital de Educación Ambiental se deben promover acciones de educación ambiental para apoyar a los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE), Proyectos Ambientales Universitarios (PRAU) y los Procesos Comunitarios de Educación Ambiental (PROCEDA). Las instituciones educativas y comunidades en torno al humedal podrán articular sus proyectos desde el dialogo intercultural con la CIMB con el fin de fortalecer desde la educación ambiental, los aspectos socioculturales que permiten reconocer al ecosistema como sitio sagrado.

Proyecto 3.3.1	Implementación de la estrategia de educación ambiental en el *Escenario vivo* del humedal de Tibanica.

Actividad 4. Vinculación de instituciones y espacios comunitarios en procesos de educación ambiental.

Existe comunidad que se encuentra adscrita a diferentes instituciones del orden local y distrital, con quienes se articulan actividades y procesos educativos desde la educación no formal con el fin de dar a conocer al humedal de Tibanica en otros escenarios de participación distintos a temas ambientales. Es necesario vincular al cuidado y conservación del ecosistema a niños, niñas, adolescentes, madres gestantes y lactantes, adultos en situación de discapacidad, adultos mayores, entre otros, con quienes se pueden fortalecer prácticas ambientales sostenibles tanto para el humedal como alrededor de este.

Es importante adelantar la vinculación en procesos de educación ambiental e intercultural a jardines infantiles, Centros AMAR, Centros Forjar, Centros CRECER, Centros de Desarrollo Comunitario y demás actores sociales que hagan parte de procesos institucionales, así como la Casa de pensamiento intercultural Uba Rhua ("semilla que cuida"), la cual es "un espacio y lugar de encuentro donde familias, maestros, sabedores, responsable, Instituciones y el CIMB comparten e intercambian alrededor de un mismo pensamiento procesos pedagógicos, experiencias significativas para el fortalecimiento, y vivificación de los usos y costumbres propias aún hoy encontradas en el diario vivir de la comunidad, (danza, música, agricultura, siembra, tejido, cosmovisión, comidas tradicionales entre otros), siendo la base de unión para la entrega e interrelación comunitaria e institucional de cada uno de sus saberes ancestrales donde convergen en la formación propia y cultural desde un enfoque diferencial que acompaña y presta su servicio niñas y niños de la Primera Infancia entre los 3 meses hasta los 4 años 11 meses reconociéndolos como sujetos de derechos para que fortalezcan sus raíces en relación a su cultura por medio"[3].

Actividad 5. Realización de acciones de pedagogía desde la perspectiva intercultural.

Las acciones pedagógicas como talleres, recorridos, charlas, foros, encuentros y demás actividades que armonicen la educación ambiental y cultural desde el enfoque de las pedagogías ancestrales. Estas acciones deben estar acompañadas de herramientas pedagógicas e informativas en medios físico o digital (o ambos) que documenten resultados generales de los procesos de educación ambiental y cultural con comunidades aledañas al humedal. Dentro de esta actividad se encuentra la elaboración de un boletín informativo que puede estar articulado con los medios de comunicación locales para informar a las comunidades sobre los avances de la gestión y manejo del humedal en sus diferentes aspectos, así como una herramienta de invitación para participar en los procesos de educación ambiental y la documentación de las actividades comunitarias de vecinos en pro del cuidado del humedal y el desarrollo de actividades para el uso y disfrute el área protegida para el bienestar y la salud mental de los ciudadanos. Se recomienda dentro de las acciones pedagógicas realizar recorridos interpretativos y de educación ambiental enfocados en la conectividad ecosistémica del humedal y su relación con la Estructura Ecológica Principal con un enfoque intercultural.

Actividad 6. Conformación de una red comunitaria.

Se debe avanzar en la conformación de una red comunitaria que facilite los procesos de comunicación, divulgación y sensibilización en el territorio aledaño al humedal de Tibanica en interacción con los espacios e instancias de participación existentes a nivel local y distrital. La conformación de la red comunitaria intercultural se enmarca en la importancia de fortalecer el tejido social alrededor del humedal facilitando que entre actores sociales e institucionales exista una comunicación asertiva, efectiva y eficaz para desarrollar los procesos de educación ambiental y cultural en el humedal de Tibanica y sus alrededores. Así mismo, la red sirva como puente entre los espacios barriales entorno al humedal y los espacios de participación existentes a nivel local y distrital como la mesa territorial del humedal de Tibanica, la Comisión Ambiental Local, la Mesa Distrital de humedales, el Consejo Local de Gestión del riesgo, entre otros.

Actividad 7. Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

En el marco de la Consulta Previa con el CIMB se establece la realización de trabajos de armonización desde el saber ancestral, previos a la ejecución de actividades al interior del humedal. Esta labor debe ser liderada por el sabedor o sabedora del CIMB, contratado para este fin.

Indicadores		
Indicadores de gestión	**Nombre Indicador**	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas [7]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.

3 https://cabildomuiscabosa.org/casa-de-pensamiento-intercultural/

Proyecto 3.3.1	**Implementación de la estrategia de educación ambiental en el *Escenario vivo* del humedal de Tibanica.**	
Indicadores de producto	**Nombre Indicador**	Procesos de formación para el fortalecimiento de saberes ambientales y culturales desarrollados.
	Fórmula	(Número de proceso de formación ejecutados / Número de procesos de formación programados [2]) *100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de PRAES, PRAUS y/o PROCEDAS apoyados por parte de la SDA.
	Formula	(Número de PRAES, PRAUS y/o PROCEDAS apoyados / Número de PRAES, PRAUS o PROCEDAS propuestos para articular [5]) *100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Talleres realizados como procesos de formación para el fortalecimiento de saberes ambientales y culturales.
	Formula	∑ de talleres realizados.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Recorridos de interpretación ambiental realizados como procesos de formación para el fortalecimiento de saberes ambientales y culturales.
	Formula	∑ de recorridos de interpretación ambiental realizados.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.

Duración (Tiempo de ejecución)					
Corto Plazo	**X**	**Mediano Plazo**	**x**	**Largo Plazo**	**x**

Cronograma

Actividades	**Años**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1) Desarrollo de procesos de formación para el fortalecimiento de saberes ambientales y culturales.										
2) Ajustes a la estrategia de educación ambiental de la SDA en armonización desde el diálogo intercultural.										
3) Articulación en el desarrollo de los procesos de servicio social, PRAES, PROCEDAS y/o PRAUS con enfoque ambiental e intercultural con instituciones educativas y comunidades.										
4) Vinculación de instituciones y espacios comunitarios en procesos de educación ambiental.										
5) Realización de acciones de pedagogía desde la perspectiva intercultural.										

Proyecto 3.3.1	Implementación de la estrategia de educación ambiental en el *Escenario vivo* del humedal de Tibanica.									
6) Conformación de una red comunitaria.										
7) Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.										

Costos estimados

Para los procesos de contratación del recurso humano requerido para la implementación de este proyecto, se recomienda que, el responsable de su ejecución adelante la convocatoria para la postulación de personal, priorizando a la comunidad Indígena Muisca de Bosa, a miembros de organizaciones ambientales relacionados con el humedal de Tibanica y habitantes de la localidad de Bosa:

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Dedicación	Valor Unitario	Meses	Valor total
Talento Humano	Administrador/a	Per/mes	1	10%	$ 4.860.000	120	$ 58.320.000
	Interprete ambiental y cultural	Per/mes	2	80%	$ 3.318.000	120	$ 637.056.000
	Profesional en comunicaciones	Per/mes	1	20%	$ 3.865.000	120	$ 92.760.000
	Profesional en Pedagogía (licenciado)	Per/mes	1	100%	$ 3.865.000	120	$ 463.800.000
	Sabedor o sabedora*	Per/mes	1	10%	$ 3.865.000	120	$ 46.380.000
Total							**$ 1.298.316.000**

Nota: La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.
*La dedicación del sabedor o sabedora se calcula en base a que este profesional es transversal al presente plan de acción, por ende, tiene incidencia en los proyectos del plan de acción, donde aplique.

El programa de pasantías o convenios con universidades permite fortalecer el talento humano respecto al apoyo que requieren varias actividades en campo con la comunidad, el desarrollo de metodologías, procesos de convocatoria, recopilación de información entre otros, puede facilitar el desarrollo óptimo y de calidad de todas las actividades propuestas de este proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.4.4. Objetivo específico de manejo 4. Fortalecer el manejo y uso sostenible del humedal de Tibanica para la conservación de sus características ecológicas y culturales.

Estrategia D. Manejo y uso sostenible.

Esta estrategia está orientada a aportar al logro del sexto objetivo específico de la Política de Humedales del Distrito Capital: 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 (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006).

Programa 4.1. Manejo y uso sostenible en el humedal de Tibanica.

Este programa se concreta en tres proyectos: saneamiento predial del área protegida del humedal de Tibanica, mantenimiento e instalación del cerramiento perimetral y manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas, disfrute escénico y usos interculturales en el área protegida del humedal de Tibanica, los cuales se relacionan a continuación:

Proyecto 4.1.1	**Saneamiento predial del área protegida del humedal de Tibanica.**		
Sector responsable	*Hábitat*	**Entidad responsable**	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB-ESP).
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaria Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad – SER).		
Objetivo General	Gestionar el saneamiento de los predios del área protegida del humedal de Tibanica, con el propósito de recuperar y conservar el ecosistema.		
Objetivos Específicos	1. Identificar los predios privados que se encuentran dentro del límite legal del humedal. 2. Aplicar los lineamientos previstos para la adquisición de los predios privados, que actualmente se encuentran dentro del límite legal del humedal, priorizando aquellos en los que se presenta conflicto de uso.		
Justificación			
Por medio del Decreto Distrital 555 de 2021 se anexaron nuevos predios de carácter privado que se encuentran dentro del límite legal del humedal, los cuales presentan conflicto de uso del suelo y afecta su correcta rehabilitación y preservación. Por lo tanto, previo a las actividades de reconformación hidrogeomorfológica y restauración, es necesario la adquisición de los inmuebles con el fin de poder realizar las acciones requeridas para la recuperación del humedal y sus funciones ecosistémicas. Así mismo, la EAAB-ESP es la entidad responsable de adelantar el saneamiento predial de los bienes que se encuentran en el área protegida, de acuerdo con lo establecido en el artículo 4° del Decreto Distrital 062 de 2006, modificado por el art. 1 del Decreto Distrital 323 de 2018, donde define *"g) Saneamiento predial. El control, administración y vigilancia de las áreas amojonadas y las áreas de influencia implica la incorporación de instrumentos de gestión del suelo y de adquisición de predios que deberá ser realizada por la EAAB"*.		
Meta			
Realizar el 100% del saneamiento predial del área protegida, como proceso de recuperación del humedal de Tibanica.			

Proyecto 4.1.1	Saneamiento predial del área protegida del humedal de Tibanica.

Actividades del proyecto

1. Avalúo de predios privados que se encuentran al interior del área protegida.
2. Gestión y adquisición predial.

Descripción de las actividades

Actividad 1. Avalúo de predios privados que se encuentran al interior del área protegida.

Luego de la identificación de los predios privados objeto de adquisición, se debe contar con un avalúo comercial. El valor de adquisición del inmueble no podrá ser superior al establecido en dicho avalúo. La estimación del valor comercial de los inmuebles se debe efectuar siguiendo lo establecido en el capítulo tercero "Procedimiento para la elaboración y controversia de los avalúos" del Decreto Reglamentario 1420 de 1998, en donde el avalúo comercial debe contar con la firma del representante legal de la empresa que realiza el documento, señalando el motivo del avalúo y contener como mínimo la siguiente documentación:

- Identificación del inmueble o inmuebles, por su dirección y descripción de linderos.
- Copia de la cédula catastral, siempre que exista.
- Copia del certificado de tradición y libertad del inmueble objeto del avalúo, cuya fecha de expedición no sea anterior en más de tres (3) meses a la fecha de la solicitud.
- Copia del plano del predio o predios, con indicación de las áreas del terreno, de las construcciones o mejoras del inmueble o motivo de avalúo, según el caso.
- Copia de la escritura del régimen de propiedad horizontal, condominio parcelación cuando fuere del caso.
- Copia de la reglamentación urbanística vigente en el municipio o distrito, en la parte que haga relación con el inmueble objeto del avalúo.
- Para el caso del avalúo previsto en el artículo 37 de la Ley 9 de 1989, se debe informarse el lapso durante el cual se imposibilite la utilización total o parcial del inmueble como consecuencia de la afectación.

Actividad 2. Gestión y adquisición predial.

Acorde con los avalúos realizados, la EAAB-ESP debe adelantar la gestión y adquisición predial de los inmuebles privados que se encuentran dentro del límite legal del humedal, que son declarados de utilidad pública o interés social de acuerdo con lo establecido en el artículo 58 de la Ley 388 de 1997 o la norma que lo modifique; mediante la presentación de una oferta de compra a la que se espera que los propietarios acceden voluntariamente, iniciando con ello la negociación sobre los inmuebles.

En caso de no se haya llegado a un acuerdo formal para la enajenación voluntaria contenido en un contrato de promesa de compraventa, la EAAB-ESP debe disponer mediante acto motivado la expropiación administrativa del inmueble, siguiendo con el procedimiento legal para dicho caso. Esto acorde con el artículo 63 de la Ley 388 de 1997, donde se expone que existen motivos de utilidad pública o de interés social para expropiar por vía administrativa el derecho de propiedad y los demás derechos reales sobre terrenos e inmuebles cuando la finalidad corresponda a las señaladas en los literales a), b), c), d), e), h), j), k), l) y m) del artículo 58 de la referida Ley.

Nota: Se deben evaluar las actividades planteadas para conocer los resultados sobre las acciones realizadas para la adquisición predial. Se debe establecer una tabla de medición con los predios identificados para adquisición, número de predios gestionados o en proceso adquisición y número de predios con oferta de compra que permita establecer la escala de medición de la gestión para la adquisición de inmuebles con calificación deficiente, aceptable, bueno y muy bueno.

Indicadores

Indicador de gestión	**Nombre Indicador**	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas [2]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
Indicadores de producto	**Nombre Indicador**	Porcentaje de predios avaluados.

Proyecto 4.1.1	Saneamiento predial del área protegida del humedal de Tibanica.	
	Fórmula	(Número de predios privados avaluados / número de predios privados identificados) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de predios privados gestionados para adquisición.
	Fórmula	(Número de predios privados gestionados para adquisición / Número de predios privados avaluados) *100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de predios privados adquiridos.
	Fórmula	(Número de predios privados adquiridos / Número de predios privados gestionados) *100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.

Duración (Tiempo de ejecución)

Corto Plazo	X	Mediano Plazo	X	Largo Plazo	X

Cronograma

Actividades	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1) Avalúo de predios privados que se encuentran al interior del área protegida.										
2) Gestión y adquisición predial.										

Costos estimados

Los costos en esta ficha no se establecen en esta etapa, dado que la adquisición de los predios depende de los avalúos a realizar.

Fuente: Elaboración propia.

Proyecto 4.1.2	**Mantenimiento e instalación del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Tibanica.**		
Sector responsable	*Hábitat*	**Entidad responsable**	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB -ESP).
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaria Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad – SER).		
Objetivo General	Realizar el mantenimiento del cerramiento perimetral existente, diseñar e instalar el cerramiento perimetral faltante del área protegida del humedal de Tibanica, cuando se determine la necesidad.		
Objetivos Específicos	1. Realizar el diagnóstico del estado actual del cerramiento perimetral para definir la actividad a priorizar, ya sea mantenimiento o instalación de cerramiento nuevo. 2. Realizar el mantenimiento del cerramiento perimetral en los tramos priorizados. 3. Definir el diseño del cerramiento perimetral de manera que facilite la observación y el disfrute escénico del humedal de Tibanica. 4. Instalar el cerramiento perimetral en los tramos priorizados del área protegida del humedal de Tibanica.		

Justificación

El cerramiento es el primer paso para prevenir y mitigar problemas relacionados con la disposición de residuos, relleno y ocupación de las zonas de ronda de los humedales, así como la afectación por actividades pecuarias y domésticas como invasión del terreno. 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 de Tibanica, especialmente el sector sur del humedal que no tiene cerramiento definitivo y limita con la zona de humedal que se encuentra en el área urbana del municipio de Soacha. El humedal presenta diferentes tipos de cerramiento, como alambre de púas o malla eslabonada instalada por la EAAB-ESP, la cual presenta tramos en condiciones que requieren mantenimiento o una instalación nueva.

De acuerdo con la propuesta de actualización de la zonificación ambiental del presente PMA (ver Capítulo IV. Zonificación), se presentan áreas de alta vulnerabilidad ambiental y hábitats de importancia que requieren de restricción de acceso al público en general, pero que permitan actividades condicionadas de investigación, manejo sostenible y recreación pasiva. Por esta razón, se debe evaluar la pertinencia o necesidad de realizar el mantenimiento o instalación de cerramientos, que en caso de requerirse se debe cumplir con los lineamientos establecidos en el *Capítulo VI. Lineamientos y recomendaciones* del PMA del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá (SDA y CAR, 2023), siguiendo la recomendación de adelantar la instalación de cerramientos perimetrales permanentes como mecanismo de protección, ajustados a los requerimientos, características, condiciones y necesidades del humedal, contribuyendo a la reducción de los factores tensionantes y garantizando la conservación de las características ecológicas y servicios ecosistémicos.

Antes de realizar la instalación del cerramiento perimetral del área protegida que se encuentra pendiente, es necesario realizar las acciones legales pertinentes para el saneamiento predial y la recuperación de la totalidad de su área. También, se debe tener en cuenta lo especificado en el Decreto distrital 323 de 2018, articulo 2 el cual modifica el artículo 30 del Decreto Distrital 062 de 2006.

Meta

Garantizar el 100 % del cerramiento perimetral mantenido en el humedal de Tibanica, de acuerdo con la necesidad o pertinencia.

Garantizar la instalación de cerramiento perimetral en el 100% de los tramos priorizados.

Actividades del proyecto

1.	Diagnóstico del estado actual del cerramiento perimetral.
2.	Mantenimiento del cerramiento perimetral en los tramos priorizados.
3.	Diseño e instalación del cerramiento perimetral en los tramos priorizados.
4.	Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

Descripción de las actividades

Actividad 1. Diagnóstico del estado actual del cerramiento perimetral.

Se debe realizar el diagnóstico del estado actual del cerramiento en cuanto a materiales y seguridad para determinar las actividades de mantenimiento, cambio de material y tramos para instalación de cerramiento nuevo. Una vez se cuente con el diagnostico, proceder a las actividades de mantenimiento o instalación (donde aplique), incluyendo como mínimo lo siguiente:

Proyecto 4.1.2	Mantenimiento e instalación del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Tibanica.

- Levantamiento topográfico.
- Implantación.
- Especificaciones técnicas.
- Presupuesto exacto de las intervenciones, entre otros ítems.
- Acta de concertación con las comunidades, Cabildo Indígena Muisca de Bosa y organizaciones ambientales.

Actualmente, se cuenta con información preliminar sobre el cerramiento perimetral existente en el humedal (Figura 6), el cual sirve de línea base para el diagnóstico que se debe realizar. Dicho diagnóstico se debe actualizar como mínimo de manera bianual con monitoreos constantes.

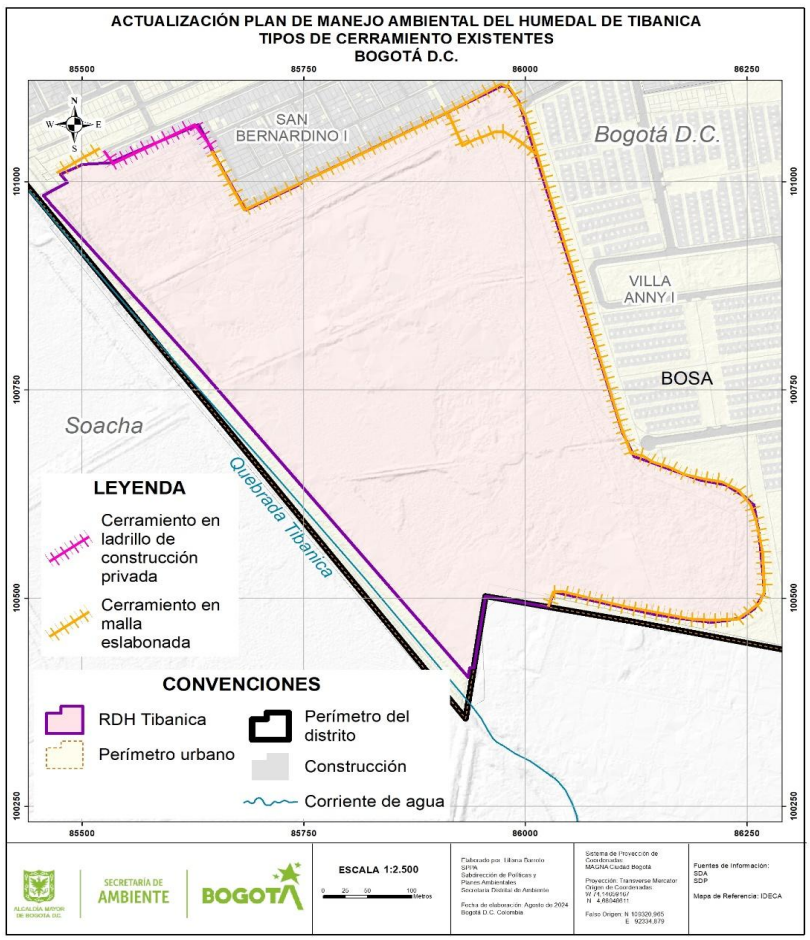


Figura 6. Tipos de cerramiento instalado en el humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia con base en la EAAB-ESP 2023

Proyecto 4.1.2	Mantenimiento e instalación del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Tibanica.

Actividad 2. Mantenimiento del cerramiento perimetral en los tramos priorizados.

El contratista a cargo de la construcción del cerramiento e instalación de accesos vehiculares y peatonales debe suministrar un manual de mantenimiento en el cual se indiquen detalladamente las actividades a ejecutar periódicamente, para prevenir o minimizar los daños que potencialmente causen al cerramiento factores relacionados con clima, uso y tiempo.

El manual de mantenimiento debe estar sujeto al tipo y diseño de cerramiento acordado entre las entidades del Distrito, el CIMB y la comunidad en general. Los avances en el mantenimiento del cerramiento perimetral podrán ser presentados en los espacios de participación.

Actividad 3. Diseño e instalación del cerramiento perimetral en los tramos priorizados.

Se debe implementar el diseño de cerramiento concertado entre las entidades del Distrito, el CIMB, organizaciones ambientales y comunidad en general, teniendo en cuenta las necesidades identificadas en el diagnóstico llevado a cabo en la actividad anterior.

Antes de iniciar la actividad de instalación del cerramiento perimetral, es necesario realizar las acciones legales pertinentes para el saneamiento predial y la recuperación de la totalidad de su área. Una vez recuperada la totalidad del predio, se debe realizar levantamiento topográfico, estudios de suelos y análisis geotécnico, requerido para precisar la ubicación del cerramiento a construir, en concordancia con los linderos legales del humedal, con el fin de determinar las capacidades portantes y recomendaciones para cimentación, diseño y estructura del cerramiento. Adicionalmente, se deben iniciar las consultas acerca de los permisos y licencias a obtener para la construcción del cerramiento. Todas estas acciones, acorde a lo determinado en el artículo 2 del Decreto distrital 323 de 2018.

Previo a la construcción del nuevo cerramiento, se debe preparar el terreno y retirar los cerramientos provisionales existentes, previendo que no se generen tiempos en los que el humedal quede expuesto a riesgos por ausencia de cerramiento.

Se debe adelantar la instalación del cerramiento concertado entre las entidades del Distrito, el CIMB, organizaciones ambientales y comunidad en general, ajustado a los requerimientos, características, condiciones y necesidades del humedal, contribuyendo a la reducción de los factores tensionantes y garantizando la conservación de las características ecológicas y servicios ecosistémicos. Los cerramientos o controles deben cumplir, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Mantener una transparencia del 90% para garantizar el disfrute visual de los humedales. En su acabado y configuración se debe 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. Los diseños deben considerar en forma cuidadosa la inserción contextual de los cerramientos en función de cada uno de los ambientes que conforman los humedales, buscando en todo caso reforzar su identidad y carácter y evitando constituirse en elementos intrusivos en el paisaje.
- Para la altura total de cerramiento se debe tener en cuenta los criterios técnicos y lineamientos de la EAAB-ESP; para el mismo se debe considerar las necesidades de los humedales y la topografía, de acuerdo con los lineamientos y recomendaciones definidos en el PMA del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá (SDA y CAR, 2023).
- La estructura de cerramiento estará constituida de manera artificial para la delimitación, protección y seguridad del área protegida. Para el caso de Bogotá D.C., se usa generalmente un cerramiento en malla eslabonada u otros materiales o tipo de cerramiento, que sean aprobados por la Autoridad Ambiental. El diseño debe tener aprobación de la Dirección de Control Ambiental de la SDA (permisos y lineamientos ambientales) para poder iniciar actividades constructivas.
- Para el cerramiento es importante considerar materiales que no desprendan residuos que se puedan infiltrar al suelo.
- Dentro del cerramiento es importante tener en cuenta que se debe permitir el flujo de la fauna. En los puntos que determine el componente biótico, las mallas deben poseer troneras que permitan el paso de fauna silvestre, siempre y cuando se evalúe que genera mayores beneficios que impactos por tensionantes como ingreso de fauna doméstica.
- No se podrán instalar cerramientos perimetrales, por dentro del límite legal de los humedales.
- Se debe considerar adecuar barreras forestales protectoras en áreas colindantes de alto ruido, que ayuden a mitigar la contaminación sonora, pues actúan como una barrera viva que evita el ahuyentamiento de fauna en la zona.
- Establecer mesas de trabajo o escenarios similares para la participación en los diseños y el proceso de instalación.
- Considerando la necesidad de regular el acceso y uso público en el humedal, para propender por su conservación y recuperación, se hace necesario instalar accesos adecuados, de acuerdo con los usos a desarrollar.

Antes y durante la instalación del cerramiento se deben considerar los siguientes aspectos:

- El cerramiento se debe realizar de acuerdo con el diseño concertado entre las entidades del Distrito, el CIMB, organizaciones ambientales y la comunidad en general y debe contar con la aprobación de la Autoridad Ambiental.
- Se debe realizar el adecuado manejo y disposición de los residuos sólidos y RCD, los mismos no se podrán disponer en el área protegida.
- Se debe capacitar al personal que realice el cerramiento, con el fin de no afectar la flora y la fauna.

Proyecto 4.1.2	Mantenimiento e instalación del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Tibanica.

- Se debe utilizar maquinaria de menor impacto con el fin de no generar ruido por largas jornadas.
- Se debe cumplir con la Guía ambiental para el sector de la construcción de la SDA del año 2013 o la que esté vigente.
- Se debe emitir y cumplir los lineamientos técnicos para la instalación del cerramiento de la SER de la SDA y dependencias con competencias.
- No se podrá instalar baterías sanitarias dentro de los humedales durante la instalación del cerramiento.

Se debe construir un escenario técnico de concertación con el CIMB, en el marco de la consulta previa libre e informada, para definir el modelo de cerramiento a construir en el humedal, evaluando tanto el modelo de cerramiento implementando por la EAAB (Norma Técnica de Producto NP-020) como la propuesta de cerramiento planteada por el CIMB consistente en:

- Instalación de una barrera forestal protectora a lo largo del cerramiento permanente, dentro del área del humedal. Esto con el fin que la cerca viva sirva como un aislante del ruido generado al exterior del humedal, también como un "muro natural" que impida la entrada de polvo y material particulado hacia el humedal, la cual pueda prestar un servicio ecosistémico como refugio de aves, reptiles, insectos y mamíferos pequeños, así como fuente de alimento. Para la cerca viva se debe implementar vegetación nativa compatible con las coberturas permitidas en el área protegida y articulada con las prácticas culturales del CIMB.

Este escenario de concertación debe ser conformado entre las entidades del Distrito competentes, el CIMB, organizaciones ambientales y la comunidad en general. Para este punto, es importante tener en cuenta lo descrito en el capítulo II. *Capítulo Muisca de Bosa* del presente Plan de Manejo Ambiental, en lo relacionado con los elementos tradicionales de la comunidad.

Actividad 4. Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

En el marco de la Consulta Previa con el CIMB se establece la realización de trabajos de armonización desde el saber ancestral, previos a la ejecución de actividades al interior del humedal. Esta labor debe ser liderada por el sabedor o sabedora del CIMB, contratado para este fin.

Indicadores		
Indicador de gestión	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Formula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas [4]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
Indicadores de producto	Nombre Indicador	Porcentaje de cerramiento mantenido.
	Formula	(Metros lineales de cerramiento mantenido / metros lineales de cerramiento identificados en el diagnóstico para mantenimiento) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de cerramiento instalado.
	Formula	(Metros lineales de cerramiento instalado / metros lineales de cerramiento diseñado) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.

Duración (Tiempo de ejecución)					
Corto Plazo	X	Mediano Plazo	X	Largo Plazo	X

Cronograma	
Actividades	Años

Proyecto 4.1.2	Mantenimiento e instalación del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Tibanica.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1) Diagnóstico del estado actual del cerramiento perimetral.										
2) Mantenimiento del cerramiento perimetral en los tramos priorizados.										
3) Diseño e instalación del cerramiento perimetral en los tramos priorizados.										
4) Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.										

Costos estimados

El costo estimado del presupuesto para el mantenimiento e instalación de cerramiento dependerá de los costos vigentes al año de ejecución del proyecto, definidos por el responsable de su implementación.

Para los procesos de contratación del recurso humano requerido para la implementación de este proyecto, se recomienda que, el responsable de su ejecución adelante la convocatoria para la postulación de personal, priorizando a la comunidad Indígena Muisca de Bosa, a miembros de organizaciones ambientales relacionados con el humedal de Tibanica y habitantes de la localidad de Bosa.

El presupuesto total de estas actividades dependerá de las cantidades, especificaciones y áreas correspondientes a intervenir, de acuerdo con la evaluación técnica que se realice; así mismo dependerá de la viabilidad de recursos, la respectiva gestión jurídica, la gestión interinstitucional, en las diferentes etapas en las que se plantee ejecutar. El costo de construcción dependerá de la concertación con las entidades distritales, el CIMB y la comunidad sobre el tipo y diseño de cerramiento a construir.

Nota: Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.

Fuente: Elaboración propia.

Proyecto 4.1.3	**Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas, disfrute escénico y usos interculturales en el área protegida del humedal de Tibanica.**		
Sector responsable	*Ambiente*	**Entidad responsable**	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad – SER).
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial – SEGAE), Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB-ESP), Cabildo Indígena Muisca de Bosa (CIMB).		
Objetivo General	Garantizar la conservación del humedal de Tibanica y el uso compatible y sostenible mediante la implementación y preservación de equipamientos e infraestructuras, acordes al medio natural y teniendo en cuenta la cosmovisión del CIMB, de bajo impacto y sostenibles a largo plazo.		
Objetivos Específicos	1. Determinar las acciones para mejorar, conservar y promover el debido disfrute por parte de la CIMB y la comunidad en general, de los equipamientos e infraestructura existentes. 2. Proveer la infraestructura para brindar la accesibilidad y seguridad necesaria al personal y visitantes, teniendo en cuenta también a la población con movilidad reducida o con otras restricciones físicas visuales o auditivas. 3. Diseñar y construir de manera concertada con la CIMB un bohío de encuentro y las Hycas como parte de su cosmovisión ancestral, para la realización de prácticas espirituales por parte del CIMB. 4. Implementar para la mejora y conservación de la infraestructura y equipamientos materiales ecológicos de bajo impacto y sostenibles.		

Justificación

El humedal de Tibanica como parte de la Estructura Ecológica Principal de la ciudad, es un referente ambiental como espacio para la recreación pasiva y educación ambiental, el cual ha generado hacia la comunidad valores y actitudes para desarrollar estrategias participativas y aplicadas en materia ambiental. La comunidad aledaña al área protegida solicita conservar y promover su existencia y reforzar aún más esta educación ambiental, por lo tanto, se establece la necesidad de que estos espacios garanticen la accesibilidad de todos los ciudadanos y que a la vez generen un bajo impacto al paisaje natural, estableciendo lineamientos para el diseño y ejecución de las obras como el uso eficiente de energías, conservación de recursos naturales, tecnologías adecuadas y utilización de materiales sostenibles, para continuar promoviendo actividades contemplativas y de disfrute del área protegida.

De igual forma, desde el CIMB se recomienda la incorporación de equipamientos e infraestructura que permitan el desarrollo de actividades contemplativas y de disfrute escénico en el humedal, lo que obedece al ejercicio de consulta previa libre e informada entre la Secretaría Distrital de Ambiente y la CIMB. Para lograr integración de la propuesta, es importante señalar que se tiene presente los lineamientos planteados en el PMA del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá (SDA y CAR, 2023), donde se promueve la conservación de los valores naturales y culturales.

Para la realización de actividades de tipo educativo y atención a visitantes del humedal, es necesario contar con equipamientos adecuados que permitan la realización de charlas, consultas y actividades investigativas. El humedal requiere equipamientos adecuados para la realización de labores de tipo administrativo, atención de consultas de la comunidad, control y planeación de labores de mantenimiento, prestación de servicios de vigilancia y recepción de personas.

Es importante que el humedal de Tibanica brinde las condiciones adecuadas para el desarrollo de las actividades que se contemplan en el Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo con el régimen de usos permitidos para el humedal, por tanto, se requiere incorporar infraestructura adecuada para los visitantes, en la que es recomendable incluir miradores, mobiliario exterior acorde a las necesidades del lugar y una señalética adecuada para guiar e instruir correctamente al visitante.

Meta

Garantizar la elaboración de una (1) propuesta de uso sostenible para el humedal de Tibanica.

Garantizar el diseño y construcción de una (1) sede administrativa.

Garantizar el diseño y construcción de una (1) casa ceremonial Muisca “Bohío de encuentro”.

Adecuar 920 metros lineales de senderos en zona de uso sostenible.

Garantizar el diseño e instalación del 100% de equipamientos requeridos para el área protegida.

Garantizar la instalación de veinte (20) Hycas (monolitos ceremoniales).

Actividades del proyecto

Proyecto 4.1.3	**Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas, disfrute escénico y usos interculturales en el área protegida del humedal de Tibanica.**
1.	Propuesta de uso sostenible para el humedal de Tibanica.
2.	Diseño y construcción de la sede administrativa del humedal de Tibanica.
3.	Diseño y construcción de la casa ceremonial Muisca “Bohío de encuentro”.
4.	Diseño, adecuación e implementación de senderos, sin generar endurecimiento.
5.	Diseño e instalación de miradores.
6.	Adecuación de la unidad productiva de material vegetal existente.
7.	Diseño, suministro e instalación de mobiliario exterior.
8.	Diseño, suministro e instalación de señalética.
9.	Instalación de Hycas (monolitos ceremoniales).
10.	Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

Descripción de las actividades

Para la ejecución de este proyecto se debe tener en cuenta los lineamientos establecidos en el PMA del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá (SDA y CAR, 2023), por lo tanto, no se debe requerir intervenciones de infraestructura mayores, solo las adecuaciones mínimas necesarias para el acceso de los visitantes y su recepción, atención y orientación. La infraestructura y equipamientos se deben encontrar en zona de uso sostenible, a excepción de las Hycas (monolitos ceremoniales) que podrán instalar en zona de recuperación ambiental, de acuerdo con lo definido en el capítulo de zonificación del presente Plan de Manejo Ambiental, donde se integra la propuesta de zonificación del CIMB.

Actividad 1. Propuesta de uso sostenible para el humedal de Tibanica.

Se debe generar la propuesta de uso sostenible para el humedal de Tibanica, enfocada en el manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas y de disfrute escénico en el área protegida, promoviendo la educación ambiental, investigación y disfrute pasivo, en pro de la conservación y sostenibilidad. Para la implementación de acciones de uso sostenible es necesario determinar el índice de ocupación y construcción y la capacidad de carga del área protegida, la cual se articula con base en los objetivos establecidos en la Política Pública de Humedales del Distrito Capital.

Se recomienda tener en cuenta los parámetros y lineamientos generales del PMA del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá (SDA y CAR, 2023), para la formulación de las acciones a implementar en la propuesta de uso sostenible. Dichos parámetros y lineamientos se describen a continuación:

a) Parámetros generales para el diseño arquitectónico de los elementos de uso sostenible. Estrategias de diseño generales que garantizan una coherencia y lenguaje arquitectónico común a partir de lineamientos técnicos funcionales y estéticos que permitan el disfrute sin interrumpir las dinámicas ecosistémicas del humedal.
b) Lineamientos para establecer el índice de ocupación e índice de construcción. Es importante establecer el índice de ocupación y construcción que se debe tener en cuenta para la implantación de infraestructura y equipamientos, en favor de la conservación de las áreas protegidas y para el uso sostenible y compatible.
c) Lineamientos técnicos de instalación de infraestructura y equipamientos. Lineamientos específicos de cada elemento a diseñar, instalar o mantener dentro de la zona de uso sostenible, los cuales deben cumplir con la normativa urbana y técnica, con la norma de sismo resistencia NSR-10 o la que haga sus veces, Decreto Nacional 1538 de 2005 y normas complementarias de accesibilidad.
d) Lineamientos para tener en cuenta al momento de realizar actividades constructivas en los humedales. Orientados a minimizar el impacto que puede producir cualquier tipo de intervención al ecosistema, dando parámetros que deben cumplirse durante la totalidad de la ejecución de las obras.

En relación con la definición de los índices de ocupación y de construcción, se encuentra en el artículo 2.2.1.1. *Definiciones*, del Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015[4] donde se indica:

Índice de construcción. *Es el número máximo de veces que la superficie de un terreno puede convertirse por definición normativa en área construida, y se expresa por el cociente que resulta de dividir el área permitida de construcción por el área total de un predio.*

(Decreto 2181 de 2006, artículo 2°)

[4] “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio”.

Proyecto 4.1.3	Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas, disfrute escénico y usos interculturales en el área protegida del humedal de Tibanica.

Índice de ocupación. *Es la proporción del área de suelo que puede ser ocupada por edificación en primer piso bajo cubierta, y se expresa por el cociente que resulta de dividir el área que puede ser ocupada por edificación en primer piso bajo cubierta por el área total del predio.*

(Decreto 2181 de 2006, artículo 2°)

De acuerdo con lo anterior, estos conceptos permiten establecer la edificabilidad y utilización de un predio o área específica, teniendo presente que cada municipio establece estos índices de acuerdo con sus particularidades y lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT). El Decreto Distrital 555 de 2021 (Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá), en su artículo 126 define los índices como:

"(I.O) Índice de ocupación: índice máximo calculado sobre el área total del parque para la implantación de edificaciones, y construcciones temporales de soporte al espacio público, según se establece en el presente Plan. En todo caso, este índice se contabilizará dentro de las superficies duras y se expresa por el cociente que resulta de dividir el área que puede ser ocupada por edificación en primer piso bajo cubierta por el área total del parque." (Subrayado fuera de texto).

"(I.C) Índice de construcción: expresado por el cociente que resulta de dividir el área permitida de construcción por el área total del predio. En espacios públicos de encuentro de la red de proximidad únicamente se permite la instalación de los módulos previstos en el manual de mobiliario que se requieran para complementar el uso recreativo y sus actividades conexas, y se contabilizarán dentro de los índices para edificaciones permanentes o temporales aquí señalados, a excepción de los equipamientos de seguridad CAI".

Para el humedal de Tibanica, el *índice de ocupación* hace referencia al área del terreno ocupada por infraestructura o equipamientos construidos. El *índice de construcción* se calcula con base en la sumatoria de las áreas construidas en varios niveles, ocupando un lugar específico. Para el cálculo de los índices de ocupación y construcción, se deben considerar tanto los equipamientos e infraestructura existentes, como aquellos que se encuentran proyectados implementar con el presente proyecto del Plan de Manejo Ambiental.

Con base en lo anterior, se debe tomar para el área de ocupación las superficies duras correspondientes a miradores no cubiertos, cerramiento, señalética y mobiliario. Como áreas de construcción se toma el área ocupada por edificación en primer piso bajo cubierta correspondiente a miradores cubiertos, sede administrativa, portería de acceso y vigilancia (si aplica), aula ambiental y casa ceremonial Muisca "Bohío de encuentro".

En relación con el cálculo de la capacidad de carga para el humedal de Tibanica, se recomienda tener en cuenta lo establecido en el *Capítulo VI. Lineamientos y recomendaciones* del PMA del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá (SDA y CAR, 2023), en donde se establece que, para lograr la conservación y manejo adecuado en la zona de uso sostenible se requiere el cálculo de capacidad de carga como herramienta útil para la planificación, ya que todos los ambientes naturales poseen un límite biofísico y superarlo implica amenazar la integridad de estos. Por consiguiente, se debe determinar en para el humedal de Tibanica un número máximo de individuos que puedan ocupar un área determinada con base en los limites biofísicos del territorio sin causar su deterioro.

Actividad 2. Diseño y construcción de la sede administrativa del humedal de Tibanica.

Para el diseño y construcción de la sede administrativa, se recomienda tener en cuenta lo siguiente:

- Instalaciones sanitarias: evaluar metodologías alternativas de manejo de las aguas residuales provenientes de la sede administrativa.
- Auditorio.
- Oficina.
- Deposito o almacén operativo.
- Espacio para la disposición de material bibliográfico de referencia.
- Otros elementos para actividades de tipo educativo e investigativo.

Una vez se cuente con los permisos y aprobaciones respectivas, se debe proceder con la construcción de los equipamientos propuestos, para lo cual se deben determinar:

- Proceso para la contratación de las obras, siguiendo los lineamientos legales establecidos para obras de carácter público, donde debe estar determinado claramente las etapas del proyecto y el cronograma de ejecución.
- La coordinación interinstitucional para los trámites con otras entidades.
- Ejecución de las obras.
- La entrega a conformidad.
- Actividades de mantenimiento regulares, de acuerdo con las recomendaciones técnicas.

Como parte de la sede de administración, es necesario diseñar y construir equipamientos que provean las condiciones adecuadas para el desempeño de actividades de vigilancia y recepción de personas, con materiales ecológicos, de bajo impacto y sostenibles, recomendados por la CIMB y la comunidad, y que cumplan con la NSR 10.

Proyecto 4.1.3	Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas, disfrute escénico y usos interculturales en el área protegida del humedal de Tibanica.

Nota: Se recomienda tener en cuenta la información que haya generado la EAAB – ESP a través de contratos o convenios, que tengan como objeto el diseño de la sede de administración para el humedal.

Actividad 3. Diseño y construcción de la casa ceremonial Muisca "Bohío de encuentro".

Se debe definir el diseño y construcción del "Bohío de encuentro", de acuerdo con lo señalado en el capítulo II. *Capítulo Muisca de Bosa* contenido en el presente instrumento, que responden a tradiciones culturales de la comunidad Indígena Muisca. Esta actividad debe realizarse de forma articulada con el CIMB en todas sus etapas. Las responsabilidades y roles del manejo de la casa ceremonial Muisca se deben concertar entre la SDA y el CIMB, conforme con las funciones de la SDA como autoridad ambiental y al sistema de gobierno propio del Cabildo Indígena Muisca de Bosa.

Actividad 4. Diseño, adecuación e implementación de senderos, sin generar endurecimiento.

El diseño del sendero debe estar acorde con lo definido en el capítulo de zonificación del presente PMA, el cual debe adecuarse dentro de la zona de uso sostenible, dejando el sendero como un espacio vivo, demarcado por plantas polinizadoras, que contribuyan a los servicios ecosistémicos que brinda el humedal. La zona de uso sostenible destinada para la delimitación de senderos tiene un ancho de 3 m; por consiguiente, se recomienda que el sendero tenga un ancho de 2 m, y en cada costado, una franja de 0,5 m de ancho para la siembra de las plantas polinizadoras (Figura 7).



Figura 7. Delimitación del sendero vivo con demarcación de espacio para siembra de plantas polinizadoras.

Fuente: Elaboración propia. Fotografía tomada por María Alejandra Piedra, SPPA, 2024.

Actividad 5. Diseño e instalación de miradores.

A partir de las actividades realizadas para evaluar las condiciones actuales del humedal, dentro del proceso de actualización del PMA del humedal de Tibanica, y en consideración a sugerencias y recomendaciones de la administración del humedal, se identificaron oportunidades para la instalación de miradores. La ubicación de los miradores se debe definir de manera articulada la administración del área protegida, el CIMB, comunidad aledaña y organizaciones ambientales.

La instalación de miradores podrá variar dependiendo de los resultados de los productos del contrato de consultoría 1-02-24300-1105-2022 cuyo objeto es "CONSULTORÍA DE AJUSTE, ACTUALIZACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN DE LOS DISEÑOS Y DISEÑOS DE DETALLE DEFINITIVOS PARA LAS OBRAS DE ADECUACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA DEL HUMEDAL TIBANICA, EN EL SECTOR 2 Y 5 DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL-PMA-TERCIO MEDIO", que serán entregados por parte de la EAAB.

Actividad 6. Adecuación de la unidad productiva de material vegetal existente.

Teniendo en cuenta que la unidad productiva de material vegetal nativo del humedal ubicado dentro del área protegida se encuentra contiguo a la sede de administración actual, es importante considerar los resultados de los diseños de la sede de administración del humedal, contratados por parte de la EAAB-ESP, para adelantar alguna adecuación, con base en las necesidades del humedal y siguiendo los lineamientos de la SDA. Dentro de los procesos de recuperación que se realiza en el humedal, la unidad productiva es un elemento clave para la propagación de especies vegetales nativas propias del

Proyecto 4.1.3	Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas, disfrute escénico y usos interculturales en el área protegida del humedal de Tibanica.

ecosistema, por lo tanto, se recomienda establecer diálogos interculturales sobre la propagación de semillas nativas del territorio, que permitan generar una conciencia ambiental, conservación del ecosistema y prácticas tradicionales.

Actividad 7. Diseño, suministro e instalación de mobiliario exterior.

Se debe diseñar, especificar, suministrar e instalar el mobiliario exterior requerido para el desarrollo de actividades de educación, rutas ecológicas ancestrales e investigación en el humedal. La selección del mobiliario, su ubicación y cantidad se debe realizar en concertación con la CIMB, comunidad en general y administración del área protegida.

Para la ejecución de esta actividad, luego de su respectiva concertación, se recomienda lo siguiente:

- Determinar las necesidades específicas de mobiliario exterior en el humedal, por medio de recorridos en el sitio y consultas con personal administrativo.
- Estudiar la normativa técnica y recomendaciones referentes al tipo de mobiliario adecuado para instalar en áreas naturales protegidas.
- Elaboración de los diseños, incluyendo detalles constructivos y especificaciones técnicas del mobiliario exterior determinado.
- Proceso para la contratación de las obras, siguiendo los lineamientos legales establecidos para obras de carácter público. Se recomienda priorizar la contratación de integrantes de la CIMB.
- Ejecución de las obras. Se recomienda priorizar la contratación de integrantes de la CIMB.
- Actividades de mantenimiento regulares, de acuerdo con las recomendaciones técnicas.

Actividad 8. Diseño, suministro e instalación de señalética.

Se debe diseñar, especificar, suministrar e instalar la señalética requerida para guiar correctamente al visitante, brindarle información adecuada y generar conocimiento y valoración del ecosistema de humedal. El contenido de la señalética debe ser definido en concertación con la CIMB y comunidad en general, incluyendo contenidos en la lengua ancestral muyscubbun.

Con base en la apreciación anterior, se determina que en el humedal deben ser instalados los siguientes elementos de señalética:

a) **Señales informativas:** que brindan al visitante información general de la historia del humedal, los procesos naturales propios del ecosistema, los beneficios de los humedales en el entorno urbano, la importancia ancestral y cultural del humedal y otras similares.
b) **Señales reglamentarias:** aquellas que dan instrucciones al visitante sobre los comportamientos y usos adecuados, para garantizar la protección del ecosistema, el respeto y practicas adecuadas como sitio sagrado, evitando situaciones que generen riesgo o daños al entorno natural y elementos de valor cultural y ancestral.
c) **Señales direccionales:** son aquellas que brindan orientación al visitante para la ubicación de elementos de infraestructura y equipamientos asociados a los usos permitidos en el humedal.
d) **Señales educativas:** son señales que brindan información con un propósito didáctico, por ejemplo, la identificación y características principales de las especies de flora y fauna asociadas a los ecosistemas de humedal y elementos de la cultura ancestral Muisca de Bosa.

Se recomienda que las señales muestren información en español, inglés y Muyscubum. Adicionalmente, que incluyan lenguaje Braille para su interpretación por personas con discapacidad visual. La señalética debe ser elaborada preferiblemente en materiales naturales, como madera inmunizada, que a la vez garanticen resistencia y durabilidad considerando las condiciones ambientales a la que estarán expuestos los elementos.

Es indispensable, para la realización del diseño de la señalética, verificar y adoptar las especificaciones y recomendaciones establecidas en los manuales de señalética adoptados tanto por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB - ESP), como por la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA).

Actividad 9. Instalación de Hycas (monolitos ceremoniales).

Se debe instalar las Hycas (monolitos ceremoniales) de acuerdo con lo establecido el capítulo Musca de Bosa y en el capítulo de zonificación del presente PMA, los cuales deben ser ubicados en los lugares establecidos como de importancia cultural para el CIMB. Las actividades por desarrollar, para llevar a cabo este proyecto, son las siguientes:

- Definir las características particulares de las Hycas y zonas de recuperación e importancia espiritual, de acuerdo con los lineamientos que para tal fin proporcione el CIMB.
- Ubicar y georreferenciar los lugares en los cuales se ubicarán las Hycas y zonas de recuperación e importancia espiritual, siguiendo las directrices definidas por el CIMB.
- Elaboración de los diseños, incluyendo detalles constructivos y especificaciones técnicas.
- Proceso para la contratación de las obras, siguiendo los lineamientos legales establecidos para obras de carácter público, se recomienda priorizar la contratación de integrantes del CIMB para este proceso dado el carácter cultural de esta actividad.

Proyecto 4.1.3	Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas, disfrute escénico y usos interculturales en el área protegida del humedal de Tibanica.

- Ejecución de las obras, se prioriza la contratación de integrantes de la CIMB.
- Actividades de mantenimiento regulares, de acuerdo con las recomendaciones técnicas

Actividad 10. Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

En el marco de la Consulta Previa con el CIMB se establece la realización de trabajos de armonización desde el saber ancestral, previos a la ejecución de actividades al interior del humedal. Esta labor debe ser liderada por el sabedor o sabedora del CIMB, contratado para este fin.

Indicadores		
Indicador de gestión	**Nombre Indicador**	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Formula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas [10]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
Indicadores de producto	**Nombre Indicador**	Porcentaje de elaboración de la propuesta de uso sostenible para el humedal de Tibanica.
	Formula	(Propuesta de uso sostenible elaborada / propuesta de uso sostenible proyectada [1]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en la construcción de la sede administrativa.
	Formula	(Número de acciones ejecutadas para la construcción de la sede administrativa / número total de acciones proyectadas) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en la construcción de la casa ceremonial Muisca.
	Formula	(Número de acciones ejecutadas para la construcción de la casa ceremonial Muisca / número total de acciones proyectadas) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de adecuación de senderos.
	Formula	(Metros lineales de senderos adecuados / metros lineales de senderos proyectados [920]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Número de miradores, mobiliario exterior y señalética instalada.
	Formula	∑ de número de miradores, mobiliario exterior y señalética instalada.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de equipamientos instalados.
	Formula	(Número de equipamientos instalados / número de equipamientos proyectados) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de equipamientos mantenidos.
	Formula	(Número de equipamientos mantenidos / número de equipamientos instalados) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de Hycas (monolitos ceremoniales) instalados.

Proyecto 4.1.3	**Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas, disfrute escénico y usos interculturales en el área protegida del humedal de Tibanica.**
Formula	(Número de Hycas instaladas / número de Hycas proyectadas [20]) * 100.
Periodicidad de evaluación	Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA.

Duración (Tiempo de ejecución)					
Corto Plazo	**X**	**Mediano Plazo**	**X**	**Largo Plazo**	**X**

Cronograma

Actividades	**Años**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1) Propuesta de uso sostenible para el humedal de Tibanica.										
2) Diseño y construcción de la sede administrativa del humedal de Tibanica.										
3) Diseño y construcción de la casa ceremonial Muisca "Bohío de encuentro".										
4) Diseño, adecuación e implementación de senderos, sin generar endurecimiento.										
5) Diseño e instalación de miradores.										
6) Adecuación de la unidad productiva de material vegetal existente.										
7) Diseño, suministro e instalación de mobiliario exterior.										
8) Diseño, suministro e instalación de señalética.										
9) Instalación de Hycas (monolitos ceremoniales).										
10) Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.										

Costos estimados

El costo estimado del presupuesto se presenta a continuación, el cual dependerá de los costos vigentes al año de ejecución de la actividad.

Para los procesos de contratación del recurso humano requerido para la implementación de este proyecto, se recomienda que, el responsable de su ejecución adelante la convocatoria para la postulación de personal, priorizando a la comunidad Indígena Muisca de Bosa, a miembros de organizaciones ambientales relacionados con el humedal de Tibanica y habitantes de la localidad de Bosa.

El presupuesto total para la ejecución de este proyecto dependerá de las cantidades, especificaciones y áreas correspondientes a intervenir, de acuerdo con la evaluación técnica que se realice; así mismo, dependerá de la viabilidad de recursos, la respectiva gestión jurídica y la gestión interinstitucional, en las diferentes etapas en las que se plantee ejecutar.

Nota: La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.

Fuente: Elaboración propia.

Programa 4.2. Uso sostenible del patrimonio arqueológico y cultural.

Este programa se concreta en un proyecto: gestión para la investigación e implementación del plan de manejo arqueológico en el área protegida del humedal de Tibanica, el cual se relaciona a continuación:

Proyecto 4.2.1	**Gestión para la investigación e implementación del plan de manejo arqueológico en el área protegida del humedal de Tibanica.**		
Sector responsable	*Ambiente*	**Entidad responsable**	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad – SER).
Entidad(es) de apoyo técnico	Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), Instituto Distrital de Patrimonio Cultural (IDPC), Cabildo Indígena Muisca de Bosa (CIMB).		
Objetivo General	Implementar medidas de manejo del patrimonio arqueológico en el humedal de Tibanica.		
Objetivos Específicos	1. Identificar los elementos arqueológicos y patrimoniales del humedal de Tibanica. 2. Formular el plan de manejo arqueológico. 3. Implementar el plan de manejo arqueológico.		
Justificación			
Basados en la presencia de la CIMB en el territorio y los estudios realizados por Rodríguez (2019) expuestos en el capítulo de descripción, es necesario realizar estudios que aporten al conocimiento de base sobre la arqueología de la zona, a partir de la identificación y análisis de vestigios arqueológicos que puedan ser encontrados en el humedal Tibanica, que nos permitan identificar si existe un patrimonio arqueológico objeto de conservación en el área protegida, o en su defecto, la implementación de los programas de arqueología preventiva durante las obras de adecuación hidrogeomorfológica y restauración de ecosistemas en el humedal, así como los hallazgos fortuitos que se puedan dar durante los ahoyados de la restauración ecológica o demás hallazgos. La SDA debe realizar la respectiva gestión con el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH) y ante el Instituto Distrital de Patrimonio Cultural (IDPC) con el fin de recibir la respectiva orientación en la aplicación de los protocolos necesarios para el manejo de posible patrimonio arqueológico hallado en el polígono del humedal de Tibanica. Esto en la medida de que el ICANH debe dar cumplimiento en todo el territorio nacional al régimen especial de protección del patrimonio arqueológico como bien de interés cultural. Por tanto, entre sus obligaciones está el recibir los reportes de cualquier persona natural o jurídica sobre el hallazgo de bienes integrantes del patrimonio arqueológico y establecer las medidas necesarias para asegurar la protección y salvaguardia de estos bienes.		
Meta			
Identificar el 100% del patrimonio arqueológico y cultural del humedal de Tibanica. Formular un (1) plan de manejo arqueológico. Implementar el 100% del plan de manejo arqueológico.			
Actividades del proyecto			
1. Identificación de los elementos arqueológicos y culturales del humedal de Tibanica.			
2. Formulación del plan de manejo arqueológico.			
3. Implementación del plan de manejo arqueológico.			
4. Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.			
Descripción de las actividades			

Proyecto 4.2.1	Gestión para la investigación e implementación del plan de manejo arqueológico en el área protegida del humedal de Tibanica.

Actividad 1. Identificación de los elementos arqueológicos y culturales del humedal de Tibanica.

Se debe realizar la identificación de los elementos arqueológicos y culturales del humedal de Tibanica en diálogo de saberes con los sabedores y sabedoras del CIMB, mediante las siguientes líneas de trabajo:

- Identificación de las diferentes formas de usos del área del humedal y los bienes de patrimonio arqueológico.
- Identificación de los bienes de interés cultural y temas referentes al patrimonio cultural en el área del humedal.
- Reconocimientos regionales sistemáticos a gran escala a través de SIG y análisis de foto interpretaciones históricas.

En el marco de la Consulta Previa, libre e informada con el CIMB se debe garantizar el acompañamiento de una autoridad espiritual de la Sierra Nevada de Santa Marta (mamo y saga) para la identificación de los elementos arqueológicos y culturales del humedal.

Actividad 2. Formulación del plan de manejo arqueológico.

De acuerdo con los resultados de la actividad 1, si se identifican elementos arqueológicos y culturales, se debe proceder con la formulación del plan de manejo arqueológico, de lo contrario, no aplica. La formulación del plan de manejo en mención se debe realizar teniendo en cuenta los lineamientos para la conservación y protección del patrimonio cultural determinados por el Decreto 1080 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura) modificado por el Decreto 138 de 2019 y los parámetros establecidos en el Régimen Legal y Lineamientos Técnicos vigentes de los Programas de Arqueología Preventiva en Colombia, emitidos por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia, ICANH. Este plan de manejo arqueológico debe tener en cuenta medidas de mantenimiento, monitoreo, conservación, divulgación y, si es necesario, de rescate. Se recomienda tener presente la fase de la arqueología pública, con el fin de construir conocimiento arqueológico con y para la comunidad, lo que permitirá resignificar las relaciones de esta con el humedal teniendo en cuenta las investigaciones adelantadas por Rodríguez (2019).

Actividad 3. Implementación del plan de manejo arqueológico.

Se debe realizar el seguimiento a la implementación de este plan y de su plan de acción y cronograma.

Nota: Es importante aclarar, que tanto las etapas de formulación como de implementación del Plan de Manejo Arqueológico para el área del humedal de Tibanica, se llevará a cabo siempre y cuando se identifiquen elementos de patrimonio arqueológico y cultural, de lo contrario, el presente proyecto no se podrá implementar.

Actividad 4. Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

En el marco de la Consulta previa, libre e informada con el CIMB se establece la realización de trabajos de armonización desde el saber ancestral, previos a la ejecución de actividades al interior del humedal. Esta labor será liderada por el sabedor o sabedora del CIMB, contratado para este fin.

Indicadores		
Indicador de gestión	**Nombre Indicador**	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas [4]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
Indicadores de producto	**Nombre Indicador**	Número de elementos arqueológicos y culturales identificados.
	Fórmula	∑ de acciones para la identificación de elementos arqueológicos y culturales.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en la formulación del plan de manejo arqueológico.
	Fórmula	(Número de acciones para la formulación del plan de manejo arqueológico ejecutadas / número de acciones para la formulación del plan de manejo arqueológico proyectadas) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en la implementación del plan de manejo arqueológico.

Proyecto 4.2.1	**Gestión para la investigación e implementación del plan de manejo arqueológico en el área protegida del humedal de Tibanica.**	
	Fórmula	(Número de acciones para la implementación del plan de manejo arqueológico ejecutadas / número de acciones para la implementación del plan de manejo arqueológico proyectadas) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.

Duración (Tiempo de ejecución)					
Corto Plazo	**x**	**Mediano Plazo**	**x**	**Largo Plazo**	**x**

Cronograma

Actividades	**Años**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1) Identificación de los elementos arqueológicos y culturales del humedal de Tibanica.										
2) Formulación del plan de manejo arqueológico.										
3) Implementación del plan de manejo arqueológico.										
4) Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.										

Costos estimados

Para los procesos de contratación del recurso humano requerido para la implementación de este proyecto, se recomienda que, el responsable de su ejecución adelante la convocatoria para la postulación de personal, priorizando a la comunidad Indígena Muisca de Bosa, a miembros de organizaciones ambientales relacionados con el humedal de Tibanica y habitantes de la localidad de Bosa:

ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Dedicación	Valor unitario	Meses	Valor total
Talento humano	Un Profesional de arqueología	Per/mes	1	100%	$5.597.000	12	$ 67.164.000
	Apoyo operativo	Per/mes	1	25%	$3.318.000	12	$ 9.954.000
	Sabedor o sabedora*	Per/mes	1	10%	$3.865.000	12	$ 4.638.000
Subtotal							**$81.756.000**
Costos directos**	Transporte para autoridad espiritual de la SNSM (mamo y saga).	Global	-	-	$4.000.000	1	$4.000.000
Total							**$85.756.000**

Nota: Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.
*La dedicación del sabedor o sabedora se calcula en base a que este profesional es transversal al presente plan de acción, por ende, tiene incidencia en los proyectos del plan de acción, donde aplique.
** Los costos directos o variables serán asumidos por la Secretaría Distrital de Ambiente según los requerimientos específicos del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Programa 4.3. Conocimiento, reducción del riesgo y manejo de desastres en el humedal de Tibanica.

Este programa se concreta en un proyecto: gestión del riesgo de desastres en el área protegida del humedal de Tibanica, el cual se relaciona a continuación:

Proyecto 4.3.1	**Gestión del riesgo de desastres en el área protegida del humedal de Tibanica.**		
Sector responsable	*Ambiente*	**Entidad responsable**	Secretaría Distrital de Ambiente (Dirección de Gestión Ambiental – DGA; Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad – SER).
Entidad(es) de apoyo técnico	Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IDIGER), Alcaldía Local de Bosa, Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá (UAECOB) y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB.		
Objetivo General	Orientar la gestión del riesgo de desastres en el área protegida del humedal de Tibanica para la prevención, mitigación y atención de desastres.		
Objetivos Específicos	1. Fortalecer el conocimiento sobre el riesgo de desastres. 2. Adoptar medidas para disminuir las condiciones de riesgo existentes y futuras. 3. Mejorar la eficiencia en la preparación para la respuesta y la recuperación en caso de emergencias y desastres.		
Justificación			

Dadas las características de déficit hídrico identificadas en el humedal, sumadas a las características climáticas de este sector de la ciudad y los antecedentes históricos de incendios forestales en el área protegida, se determina la necesidad de establecer mecanismos para la gestión del riesgo y la coordinación interinstitucional entre las entidades competentes para este fin.

La gestión del riesgo de desastres en los términos de la Ley 1523 de 2012 *"Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones"*, se configura como un proceso orientado a la formulación, ejecución y seguimiento de una serie de acciones y medidas permanentes para generar conocimiento asociado al riesgo, propender por reducirlo y manejar adecuadamente los desastres; buscando la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y el desarrollo sostenible. Algunos de los conceptos fundamentales en la gestión del riesgo son amenaza, vulnerabilidad y riesgo:

- Amenaza: "peligro latente de que un evento físico de origen natural, causado o inducido por la acción humana de manera accidental se presente con una severidad tal que puede causar la pérdida de vidas, lesiones o impactos en la salud, así como pérdida o daño de los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales" (Ley 1523 de 2012, art. 4).

- Vulnerabilidad: "susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos" (Ley 1523 de 2012, art. 4).

- Riesgo: corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural, tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente, el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad (Ley 1523 de 2012, art. 4).

La gestión del riesgo se desarrolla a través de tres procesos que corresponden a: 1) conocimiento del riesgo, 2) reducción del riesgo y 3) manejo de desastres, los cuales están conformados por componentes que hacen referencia a los elementos que se deben implementar para gestionar el riesgo de manera integral, éstos a su vez se concretan a través de actividades específicas. Los procesos para la gestión del riesgo se describen a continuación:

1. Conocimiento del riesgo: está compuesto por la identificación de escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo, el monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes y la comunicación para promover una mayor conciencia de este que alimenta los procesos de reducción del riesgo y de manejo de desastre (Ley 1523 de 2012, art. 4, numeral 7).

2. Reducción del riesgo: son medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos

Proyecto 4.3.1	Gestión del riesgo de desastres en el área protegida del humedal de Tibanica.

ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos (Ley 1523 de 2012, art. 4, numeral 21).

3. Manejo de desastres: compuesto por la preparación para la respuesta a emergencias, la preparación para la recuperación posdesastre, la ejecución de dicha respuesta y la ejecución de la respectiva recuperación, entiéndase: rehabilitación y recuperación (Ley 1523 de 2012, art. 4, numeral 7).

Meta

Implementar el 100% de las acciones de gestión del riesgo de desastres formuladas para el humedal de Tibanica.

Actividades del proyecto

1. Identificación de los escenarios del riesgo.
2. Priorización y caracterización de los escenarios del riesgo.
3. Identificación e incorporación de medidas de intervención correctivas y prospectivas.
4. Implementación de medidas de preparación para la respuesta a desastres y emergencias.
5. Formulación e implementación de medidas para la rehabilitación y recuperación en caso de desastre.

Descripción de las actividades

- **Proceso 1: Conocimiento del riesgo**.

Actividad 1. Identificación de los escenarios del riesgo

Se deben identificar los escenarios de riesgo, los tipos de amenaza y los factores de vulnerabilidad a los que está expuesto el humedal de Tibanica, para lo cual se deben revisar los instrumentos como el Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad, Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, Planes de Manejo Ambiental, estudios ambientales, monografías, evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y/o riesgo, información de entidades regionales y nacionales, normatividad, registros históricos de emergencias reportadas por el SIRE, información reportada por los habitantes del área, cartografía para la identificación y ubicación de amenazas y vulnerabilidades o de sitios donde más se presentan los eventos asociados al escenario a analizar y demás instrumentos requeridos para la construcción de los escenarios de riesgo. Así mismo, se deben llevar a cabo visitas de campo al área protegida para la verificación de la información secundaria consultada.

Una vez finalizadas las obras contempladas en los proyectos “Reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica” y “Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Tibanica”, se debe analizar la aparición de nuevos escenarios de riesgo, se prevé que esto suceda hacia el año 5 de la ejecución.

Actividad 2. Priorización y caracterización de los escenarios del riesgo

Acorde con los escenarios de riesgo identificados en el humedal de Tibanica, se deben priorizar aquellos que según la información consultada y los registros históricos de emergencias se presentan con mayor frecuencia en el área protegida o representan un alto riesgo para la población, los ecosistemas y la biodiversidad.

Los escenarios de riesgo priorizados deben ser caracterizados, analizando las causas, los factores y los actores que intervienen en la generación del riesgo.

Una vez finalizadas las obras contempladas en los proyectos “Reconformación hidrogeomorfológica del área protegida del humedal de Tibanica” y “Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Tibanica”, se realizará un nuevo ejercicio de priorización teniendo en cuenta las nuevas condiciones del área protegida, se prevé que esto suceda hacia el año 5 de la ejecución.

- **Proceso 2. Reducción del riesgo.**

Actividad 3. Identificación e incorporación de medidas de intervención correctivas y prospectivas

Se deben identificar e incorporar las medidas de intervención correctivas y prospectivas teniendo en cuenta los escenarios de riesgo priorizados y caracterizados para el humedal de Tibanica, en el proceso de conocimiento del riesgo.

- **Proceso 3. Manejo del desastre**

Actividad 4. Implementación de medidas de preparación para la respuesta a desastres y emergencias

Para la respuesta a emergencias y desastres se debe aplicar lo contemplado en la Estrategia Distrital para la Respuesta a Emergencias (EDRE) – Marco de Actuación, la cual señala los 16 servicios básicos de respuesta a emergencias, contiene los

Proyecto 4.3.1	Gestión del riesgo de desastres en el área protegida del humedal de Tibanica.

aportes de los responsables principales y las entidades participantes en la ejecución de la respuesta. Por lo tanto, se debe implementar las medidas de preparación para la respuesta a desastres o emergencias acorde con los escenarios de riesgo identificados y caracterizados para el humedal de Tibanica, con el fin de garantizar un adecuado manejo del desastre en el área protegida.

Es de señalar que, aunque la Secretaría Distrital de Ambiente es responsable de la ejecución en algunos tipos de emergencias de cinco servicios de respuesta, su rol no es operativo, es decir, no le corresponde atender las emergencias sino brindar apoyo técnico y ejercer como autoridad ambiental en los casos en que así se requiera. Por tal razón, las actividades relacionadas con la atención de emergencias y desastres, entiéndase "ejecución de la respuesta", en el humedal de Tibanica estarán a cargo de las entidades operativas y con funciones de atención de emergencias como la UAECOB y la EAAB para atender emergencias o desastres.

Actividad 5. Formulación e implementación de medidas para la rehabilitación y recuperación en caso de desastre.

Teniendo en cuenta los escenarios de riesgo priorizados y caracterizados para el humedal de Tibanica, se deben proponer e implementar las medidas de rehabilitación y recuperación para las zonas afectadas por los eventuales desastres que ocurran en el área protegida. Esto incluye acciones de restauración o rehabilitación ecológica, que se deben realizar de acuerdo con lo establecido en el proyecto "Recuperación de las condiciones ecológicas del área protegida del humedal de Tibanica".

Indicadores		
Indicador de gestión	**Nombre Indicador**	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas [5]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
Indicadores de producto	**Nombre Indicador**	Implementación de las actividades para el conocimiento del riesgo para el humedal de Tibanica.
	Fórmula	Escenarios de riesgo identificados, priorizados y caracterizados.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Implementación de las actividades para la reducción del riesgo en el humedal de Tibanica.
	Fórmula	Cantidad de medidas de intervención correctiva y prospectiva identificadas e incorporadas por cada escenario de riesgo priorizado y caracterizado en el humedal de Tibanica.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de implementación de actividades de manejo del riesgo para el humedal de Tibanica.
	Fórmula	(Cantidad de actividades ejecutadas de preparación para la respuesta y recuperación en caso de presentarse un desastre o emergencia / cantidad de actividades propuestas de preparación para la respuesta y recuperación en caso de presentarse un desastre o emergencia) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.

Duración (Tiempo de ejecución)					
Corto Plazo	**x**	**Mediano Plazo**	**x**	**Largo Plazo**	**x**

Cronograma										
Actividades	**Años**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1) Identificación de los escenarios del riesgo.										

Proyecto 4.3.1	Gestión del riesgo de desastres en el área protegida del humedal de Tibanica.									
2) Priorización y caracterización de los escenarios del riesgo.										
3) Identificación e incorporación medidas de intervención correctivas y prospectivas.										
4) Implementación de medidas de preparación para la respuesta a desastres y emergencias.										
5) Formulación e implementación de medidas para la rehabilitación y recuperación en caso de desastre										

Costos estimados

Los costos relacionados se estimaron para las actividades que se deben realizar para la gestión del riesgo, teniendo en cuenta los costos establecidos en el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD, 2022).

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Dedicación	Valor Unitario	Meses	Valor total
Conocimiento del riesgo.	Identificación de los escenarios del riesgo y priorización y caracterización de los escenarios del riesgo.	Per/mes	1	100%	$ 1.499.404	24	$ 35.985.696
Reducción del riesgo.	Identificación e incorporación de medidas de intervención correctivas y prospectivas.	Per/mes	1	100%	$ 8.420.213	60	$ 505.212.780
Manejo del desastre	Implementación de medidas de preparación para la respuesta a desastres y emergencias y formulación e implementación de medidas para la rehabilitación y recuperación en caso de desastre.	Per/mes	1	50%	$ 1.319.092	108	$ 71.230.968
Total							**$ 612.429.444**

Nota: La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.4.5. Objetivo específico de manejo 5. Promover la participación articulada y efectiva de los distintos actores sociales del territorio, orientada a la toma de decisiones para la conservación del humedal de Tibanica.

Estrategia E. Gestión interinstitucional.

En el marco de esta estrategia es necesario que las entidades con jurisdicción en el territorio Distrital se fortalezcan adquiriendo y disponiendo de los instrumentos administrativos, de conocimiento (jurídicos, técnico-científicos, económico-financieros, de participación) y de los valores humanos indispensables que se requieren institucionalmente para afianzar los procesos necesarios en la búsqueda del objetivo de conservación y manejo sostenible del humedal de Tibanica (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006).

Programa 5.1. Gestión interinstitucional para la recuperación de la conectividad ecológica del humedal de Tibanica.

Este programa se concreta en un proyecto: coordinación interinstitucional para la implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del área protegida del humedal de Tibanica con la Estructura Ecológica Principal y otras áreas priorizadas, el cual se relaciona a continuación:

Proyecto 5.1.1	**Coordinación interinstitucional para la implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del humedal de Tibanica con la Estructura Ecológica Principal.**		
Sector responsable	*Ambiente*	**Entidad responsable**	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad – SER).
Entidad(es) de apoyo técnico	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB-ESP), Alcaldía Local de Bosa, Secretaría Distrital de Salud, Secretaría Distrital de Seguridad, Convivencia y Justicia, Policía Metropolitana de Bogotá, Secretaría Distrital de Integración Social, Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal (IDPYBA), Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP), Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público (DADEP), Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IDIGER), Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal (IDPAC), Alcaldía de Soacha, Corporación Autónoma Regional Cundinamarca (CAR) y Cabildo Indígena Muisca de Bosa (CIMB).		
Objetivo General	Adelantar acciones de coordinación interinstitucional para la gestión e implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del humedal de Tibanica con la Estructura Ecológica Principal, teniendo en cuenta la cosmovisión de la CIMB.		

Proyecto 5.1.1	**Coordinación interinstitucional para la implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del humedal de Tibanica con la Estructura Ecológica Principal.**
Objetivos Específicos	1. Adelantar espacios de coordinación institucional, con el CIMB, organizaciones ambientales y comunidad en general, para la gestión e implementación del modelo de conectividad estructural y funcional del humedal de Tibanica con la Estructura Ecológica Principal y otras áreas priorizadas. 2. Promover acciones de recuperación y restauración en las áreas priorizadas entre las entidades distritales, el CIMB, organizaciones ambientales y comunidad en general para garantizar la implementación del modelo de conectividad estructural y funcional.

Justificación

El Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá establece una estrategia de conectividad transversal que articula las tres escalas del modelo de ocupación del territorio, conformados por elementos de la Estructura Ecológica Principal y otras áreas que, por sus condiciones ambientalmente estratégicas, tienen características para conectar los atributos ecológicos del territorio urbano y rural del Distrito Capital y la región, denominada *conectores ecosistémicos* (artículo 11, Decreto Distrital 555 de 2021).

Los *conectores ecosistémicos* tienen como propósito principal la gestión, manejo y consolidación de la diversidad biológica y los procesos ecológicos, incremento de la conectividad de los ecosistemas, paisajes, el aumento de la permeabilidad y coberturas vegetales en el Distrito Capital y la recuperación ambiental de los corredores hídricos, a través de las siguientes acciones (artículo 11, Decreto Distrital 555 de 2021):

- La protección de áreas con importancia para la conectividad hídrica de ecosistemas.
- El mejoramiento de la conectividad ecológica estructural y funcional, y de los flujos de biodiversidad con los elementos de la Estructura Ecológica Principal - EEP del Distrito Capital y la Región.
- La consolidación de la apropiación socioambiental del territorio y fortalecimiento de la gobernanza ambiental de las entidades y la comunidad.

Por lo anterior, a través del Plan de Manejo Ambiental del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá, en el Capítulo V. Plan de Acción se formuló el proyecto "Elaboración e implementación de un modelo para la conectividad estructural y funcional en el Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá" como parte de las acciones de gestión y manejo para el incremento de la conectividad de los humedales con otros elementos que hacen parte de los conectores ecosistémicos, utilizando metodologías implementadas por la Secretaría Distrital de Ambiente. Con los resultados obtenidos de la implementación de las actividades de dicha ficha para la obtención del modelo del Sitio Ramsar, se podrán priorizar diferentes áreas para adelantar acciones de restauración para el mejoramiento de la conectividad ecológica estructural y funcional.

Teniendo en cuenta que el humedal de Tibanica hace parte del Sitio Ramsar, es importante adelantar desde la administración del humedal las gestiones correspondientes con entidades distritales y privados para garantizar la implementación del modelo y así proteger las áreas de importancia para garantizar la conectividad del humedal con otros elementos de la EEP y así favorecer la conservación de la biodiversidad. Durante este proceso, la participación ciudadana es fundamental para consolidar la gobernanza ambiental del área protegida.

En el marco de la Consulta Previa y el diálogo de saberes, para la cosmovisión de la CIMB es importante la Ley de Origen y el Ordenamiento territorial en torno al agua, expuestos con mayor detalle en el *Capítulo II – Capítulo Muisca de Bosa* y que se puede resumir en los siguientes puntos:

La protección del humedal de Tibanica, al igual que de todo el territorio, es vital para el ordenamiento, mantenimiento y sostenimiento de la vida en la Tierra. La ley de origen, acorde al Pueblo Muisca de Bosa es la ley del Universo, son las ordenanzas que entregaron las fuerzas creadoras de todo lo existente para vivir en armonía con el territorio. Todo tiene un orden, todo se regula por la energía de Chiminigagua y como seres humanos, al igual que los demás seres con quien se comparte esta existencia, habitan en el cuerpo de la Madre Tierra y se debe aprender a vivir en reciprocidad con ella.

El origen para el Pueblo Muisca de Bosa nace en las lagunas y, por lo tanto, todas ellas representan el vientre de la madre. Este entendimiento se realiza desde la comprensión del mito de madre Bachué, quien nace junto al padre Sue, en la laguna de Iguaque, puebla el territorio y enseña los primeros principios de la Ley de Origen. Una vez hecha la tarea que tenía en vida, regresa junto al padre a la laguna de origen y se convierten en serpientes que protegen este sitio sagrado y los mundos debajo del agua.

Meta

Realizar como mínimo dos (2) mesas técnicas al año para la gestión e implementación del modelo de conectividad estructural y funcional.

Gestionar el 100% de las acciones de recuperación y restauración articuladas y coordinadas, para garantizar la conectividad estructural y funcional del humedal de Tibanica.

Proyecto 5.1.1	Coordinación interinstitucional para la implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del humedal de Tibanica con la Estructura Ecológica Principal.

Actividades del proyecto

1. Desarrollo de mesas técnicas con participación institucional, comunitaria y del CIMB.
2. Gestión de acciones de recuperación y restauración en las áreas priorizadas.
3. Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

Descripción de las actividades

Actividad 1. Desarrollo de mesas técnicas con participación institucional, comunitaria y del CIMB.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos del modelo para la conectividad estructural y funcional en el Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá, se debe tomar como referente esta propuesta de conectividad para incluir al humedal de Tibanica por ser elemento que conforma la EEP. Es importante adelantar mesas técnicas con entidades distritales, privados, comunidad y el CIMB, para identificar áreas priorizadas para adelantar acciones de recuperación y restauración; así como realizar seguimiento del mejoramiento de las áreas identificadas y priorizadas; que incluya la propuesta del CIMB para el rescate de la conectividad entre los sitios sagrados existentes en el territorio desde su cosmovisión.

Se plantea como uno de los temas de diálogo en las mesas técnicas propuestas para la articulación de las acciones definidas en el presente plan de acción con las acciones que proyecta la Alcaldía de Soacha y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), es en relación con el polígono ubicado al sur de la Reserva Distrital de Humedal de Tibanica, que se encuentra en jurisdicción del municipio de Soacha y la Autoridad Ambiental es la CAR (Figura 8). Es importante señalar que dicho polígono hace parte integral del ecosistema de humedal; sin embargo, no está declarado actualmente como área protegida o zona de conservación por parte de la CAR.

La CIMB tiene su propia visión ancestral de la conectividad del territorio, por lo cual, en el marco del proyecto, el CIMB debe realizar labores desde su saber, para recuperar dicha conectividad y mantenerla en equilibrio. Un elemento para tener en cuenta es la recuperación de la conectividad entre el humedal de Tibanica con la quebrada Tibanica, río Tunjuelo y humedal Chiguasuque – La Isla, cuya ruta ha sido resaltada por el CIMB en la conectividad estructural y funcional del humedal con otros elementos de la Estructura Ecológica Principal, tal como se puede apreciar en las Figuras 9 a la 14.

Actividad 2. Gestión de acciones de recuperación y restauración en las áreas priorizadas.

Con los resultados obtenidos de las mesas técnicas para la gestión e implementación del modelo de conectividad estructural y funcional del humedal de Tibanica, es importante adelantar las acciones de recuperación y restauración definidas en las áreas priorizadas, garantizando la articulación y coordinación entre las entidades distritales, privados, comunidad y el CIMB, con el objeto de implementar el modelo de conectividad estructural y funcional.

Proyecto 5.1.1	Coordinación interinstitucional para la implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del humedal de Tibanica con la Estructura Ecológica Principal.



Figura 8. Polígono de humedal en el municipio de Soacha, colindante a la Reserva Distrital de Humedal de Tibanica.

Fuente: Elaboración propia. Imagen tomada de Google Earth, 2024.



Figura 9. Reserva Distrital de Humedal de Tibanica.
Fuente: Fotografía tomada por María Alejandra Piedra, SPPA, 2024.



Figura 10. Área del humedal de Tibanica colindante con la quebrada Tibanica.
Fuente: Fotografía tomada por María Alejandra Piedra, SPPA, 2024.

Proyecto 5.1.1	Coordinación interinstitucional para la implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del humedal de Tibanica con la Estructura Ecológica Principal.



Figura 11. Trayecto quebrada Tibanica.
Fuente: Fotografía tomada por María Alejandra Piedra, SPPA, 2024.



Figura 12. Quebrada Tibanica en la intersección con la Transversal 80I, que conecta a la localidad de Bosa de la ciudad de Bogotá con la Ciudadela "Ciudad Verde" del municipio de Soacha.
Fuente: Fotografía tomada por María Alejandra Piedra, SPPA, 2024.



Figura 13. Río Tunjuelo en el punto donde se ubica la Hacienda La Isla.
Fuente: Fotografía tomada por María Alejandra Piedra, SPPA, 2024.



Figura 14. Reserva Distrital de Humedal Chiguasuque – La Isla.
Fuente: Fotografía tomada por Edith Castro, SER, 2024.

Actividad 3. Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

En el marco de la consulta previa con el CIMB se establece la realización de trabajos de armonización desde el saber ancestral, previos a la ejecución de actividades al interior del humedal. Esta labor será liderada por el sabedor o sabedora del CIMB, contratado para este fin.

Indicadores		
Indicador de gestión	**Nombre Indicador**	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas [3]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
Indicadores de producto	**Nombre Indicador**	Cantidad de mesas técnicas adelantadas por año.
	Fórmula	(Número de mesas técnicas ejecutadas/ número de mesas técnicas proyectadas [2]) *100.

Proyecto 5.1.1	**Coordinación interinstitucional para la implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del humedal de Tibanica con la Estructura Ecológica Principal.**	
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Cantidad de acciones de recuperación y restauración articuladas y coordinadas.
	Fórmula	(Número de acciones ejecutadas / número acciones de recuperación y restauración articuladas y coordinadas) *100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.

Duración (Tiempo de ejecución)					
Corto Plazo	**X**	**Mediano Plazo**	**X**	**Largo Plazo**	**X**

Cronograma

Actividades	**Años**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1) Desarrollo de mesas técnicas con participación institucional, comunitaria y del CIMB.										
2) Gestión de acciones de recuperación y restauración en las áreas priorizadas.										
3) Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.										

Costos estimados

Los costos serán asumidos por la Secretaría Distrital de Ambiente según los requerimientos específicos en la implementación del proyecto.

Nota: La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.

Para los procesos de contratación del recurso humano requerido para la implementación de este proyecto, se recomienda que, el responsable de su ejecución adelante la convocatoria para la postulación de personal, priorizando a la comunidad Indígena Muisca de Bosa, a miembros de organizaciones ambientales relacionados con el humedal de Tibanica y habitantes de la localidad de Bosa.

Fuente: Elaboración propia.

Programa 5.2. Gestión interinstitucional y participación ciudadana en la gobernanza del humedal de Tibanica.

Este programa se concreta en un proyecto: coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo integral del área protegida del humedal de Tibanica, el cual se relaciona a continuación:

Proyecto 5.2.1	**Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo integral del área protegida del humedal de Tibanica.**		
Sector responsable	*Ambiente*	**Entidad responsable**	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad – SER).
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaría Distrital de Ambiente - Oficina de Participación Educación y Localidades (OPEL), Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB ESP), Alcaldía Local Bosa, Secretaría Distrital de Salud, Secretaría Distrital de Seguridad, Convivencia y Justicia, Policía Metropolitana de Bogotá, Secretaría Distrital de Integración Social, Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal (IDPYBA), Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP), Instituto para la Economía Social (IPES), Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal (IDPAC) y Cabildo Indígena Muisca de Bosa (CIMB).		
Objetivo General	Adelantar acciones de coordinación entre entidades distritales, el CIMB, comunidades y organizaciones ambientales y sociales, a través de una articulación que promueva la gobernanza y corresponsabilidad para la gestión y manejo del humedal.		
Objetivos Específicos	1. Fortalecer la mesa territorial como escenario de coordinación entre entidades distritales, comunidades, organizaciones sociales y el CIMB a través de un relacionamiento propositivo y ordenado para la gobernanza y gestión integral del humedal. 2. Establecer las rutas de atención institucional y/o agendas de intervención para la atención y mitigación de problemáticas y tensionantes en el humedal. 3. Promover la concienciación pública a través de estrategias pedagógicas y comunicativas, focalizadas en la mitigación de tensionantes y la apropiación social del humedal. 4. Velar por el mejoramiento de las condiciones de seguridad y respeto del régimen de usos del humedal. 5. Concertar con el CIMB y comunidad en general el modelo de coordinación para la administración del humedal de Tibanica.		
Justificación			
La Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) como entidad responsable de la administración de los humedales de la ciudad (Decreto Distrital 062 de 2006, art. 6; Decreto Distrital 555 de 2021, art. 57), tiene entre sus funciones realizar un efectivo control de los tensionantes de origen antrópico que los afectan. En cumplimiento de lo anterior, y en el marco de los convenios interadministrativos o de cooperación que pudiera suscribir la SDA con entidades públicas u organizaciones sociales para el manejo de las áreas protegidas; se considera necesario el fortalecimiento de las acciones de gestión interinstitucional que permitan una oportuna identificación y corrección de las problemáticas, así como la implementación de un monitoreo y seguimiento participativos que aporten a la concienciación y apropiación social. De esta manera, es fundamental que las entidades puedan realizar un proceso de articulación al interior de sus propias dependencias que garantice la agilidad de los trámites para el cumplimiento de las metas del PMA, así mismo, la articulación intersectorial con las demás entidades para aunar esfuerzos en pro de la conservación y mejoramiento paulatino del humedal de Tibanica. De acuerdo con la Política Pública de Humedales del Distrito Capital (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015), la coordinación interinstitucional para el fortalecimiento de la gestión pública para la conservación de los humedales como parte del ordenamiento ambiental del territorio de la ciudad de Bogotá. En cabeza de la SDA y en articulación con las entidades que hacen parte del Sistema Ambiental del Distrito Capital, redes y organizaciones sociales, se desarrollan distintas instancias de participación para materializar el cumplimiento de los objetivos y metas del PMA, como son las mesas territoriales por cada uno de los humedales, en este caso, se encuentra activa la mesa territorial del humedal de Tibanica liderada por la SDA. Este escenario se debe fortalecer y consolidar como un espacio para la participación institucional y comunitaria desde su diversidad étnica y cultural. Por otro lado, se encuentra la Comisión Ambiental Local de Bosa, como instancia de coordinación local en materia ambiental, cuya secretaría técnica la realiza la SDA a través de la Oficina de Participación, Educación y Localidades (OPEL) de acuerdo		

Proyecto 5.2.1	Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo integral del área protegida del humedal de Tibanica.

con el Decreto 575 de 2011, donde se articulan acciones no solo para el humedal, sino también en todos los espacios de la Estructura Ecológica Principal de la localidad. Es importante mencionar este espacio, dado que varios de los tensionantes antrópicos presentados en el humedal derivan de las problemáticas externas a este, para lo cual desde la mesa territorial de humedal de Tibanica se puede poner a consideración propuestas en materia de operativos de control, gestiones, oferta de servicios etc., que articulen ambos espacios de participación.

En este mismo sentido, el CIMB en el marco del proceso de Consulta Previa para la actualización del PMA toma como referente la línea programática 4.3 de la Política de Humedales del Distrito Capital: "administración de humedales del Distrito Capital como Áreas Protegidas, con participación de las comunidades locales" (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006). A partir de esta línea, es importante la participación e incidencia en la toma de decisiones en la planeación, ejecución y evaluación de las actividades de la administración del humedal, así como la importancia de la contratación de personal local capacitado para ejercer funciones de administración o demás que se requiera para el manejo integral del humedal.

Por ello es importante reconocer el rol que como autoridades puede desarrollar el CIMB, dentro del marco normativo vigente, impulsando su articulación en la administración y manejo integral del humedal, entendiendo su calidad de sitio de importancia cultural para esta comunidad, es decir, que los conceptos de conservación y restauración se fortalecen desde su cosmovisión.

Meta

Adelantar mínimo (3) reuniones de articulación al año con el CIMB, comunidades y organizaciones ambientales para abordar los temas de gestión y manejo del humedal de Tibanica.

Desarrollar mínimo (6) mesas territoriales al año para la coordinación interinstitucional y comunitaria.

Acordar anualmente un (1) plan de trabajo para la mesa territorial.

Identificar y atender el 100% de los tensionantes presentes en el área protegida.

Adelantar la promoción de mínimo una (1) alianza con organismos de cooperación internacional para el apoyo en la ejecución de proyectos del PMA.

Adelantar con el sector privado como mínimo un (1) proceso de fortalecimiento estratégico para el apadrinamiento del humedal.

Actividades del proyecto

1.	Articulación de los procesos de gestión y manejo del humedal de Tibanica con el CIMB, comunidades y organizaciones ambientales.
2.	Realización de la mesa territorial del humedal garantizando la participación de las entidades competentes y los actores sociales interesados.
3.	Desarrollo de actividades articuladas a nivel interinstitucional y comunitaria encaminadas a la mitigación, control y erradicación de tensionantes.
4.	Promoción de alianzas con organismos de cooperación internacional para el apoyo en la ejecución de proyectos del PMA.
5.	Articulación con el sector privado para el fortalecimiento de alianzas estratégicas de apadrinamiento del humedal.
6.	Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

Descripción de las actividades

Actividad 1. Articulación de los procesos de gestión y manejo del humedal de Tibanica con el CIMB, comunidades y organizaciones ambientales.

De acuerdo con la Política de Humedales del Distrito Capital en la cual se establece que la administración de los humedales debe realizarse con participación comunitaria, se recomienda adelantar reuniones con las autoridades del CIMB, miembros de las comunidades y organizaciones ambientales que han participado en los procesos de conservación y recuperación del humedal de Tibanica, con el objetivo de coordinar acciones de gestión y manejo conjuntas para el área protegida.

Actividad 2. Realización de la mesa territorial del humedal garantizando la participación de las entidades competentes y los actores sociales interesados.

La mesa territorial del humedal se entiende como la instancia de encuentro, diálogo, acceso a la información y articulación entre la comunidad, organizaciones sociales y entidades para la conservación, recuperación, manejo y gestión integral del humedal, propendiendo por un relacionamiento propositivo, coordinado y respetuoso. Este espacio de participación debe tener un reglamento interno de funcionamiento, en donde como mínimo se definan las responsabilidades de convocatoria, secretaria técnica para la elaboración de actas y seguimiento a compromisos y acuerdos para su funcionamiento en el marco del respeto.

Proyecto 5.2.1	Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo integral del área protegida del humedal de Tibanica.

Así mismo, en las primeras sesiones anuales se debe concertar un plan de trabajo anual para la mesa territorial, en donde se contemple como mínimo el desarrollo de rutas de coordinación y atención de tensionantes y problemáticas del humedal, la priorización para la atención de estos tensionantes, procesos de formación y seguimiento a la implementación del presente PMA, en especial del plan de acción, funciones y competencias de las entidades en relación al humedal, capacitación a las comunidades sobre los mecanismos de participación, así como la concertación de la agenda ambiental y la promoción de acciones de apropiación social territorial. El plan de trabajo anual debe contemplar el capítulo indígena Muisca de Bosa del PMA, el calendario Muisca allí contenido y acoger la priorización de atención de tensionantes, acordada a través de la mesa territorial.

La convocatoria a las mesas territoriales debe ser amplia e incluir a los actores sociales identificados en la base de datos de actores, la cual debe ser actualizada anualmente por parte de la administración del humedal como parte de las actividades del proyecto de fortalecimiento a la estrategia de educación ambiental del presente plan de acción. Las mesas territoriales deben facilitar la concertación y atención de problemáticas que afecten al humedal y no sólo ser escenarios informativos.

Nota: Uno de los temas que se deben tratar en la mesa territorial, con entidades como Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital de Ambiente, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, entre otros, es en relación con los límites legales del área protegida y la necesidad de corrección de los limites hacia el norte del humedal, donde un porcentaje del humedal quedó por fuera de la categoría de área protegida Reserva Distrital de Humedal.

Actividad 3. Desarrollo de actividades articuladas a nivel interinstitucional y comunitaria encaminadas a la mitigación, control y erradicación de tensionantes.

Esta actividad se desarrolla con la participación de distintas entidades que pueden dar respuesta a las problemáticas y tensionantes antrópicos tanto alrededor del humedal como dentro de este. Se propone la realización de procesos de capacitación en tenencia de animales de compañía, recolección de escombros, manejo y separación de los residuos sólidos, conatos de incendio, conocimientos sobre flora y fauna del humedal y de la Estructura Ecológica Principal, entre otras, que brinden herramientas desde el conocimiento en protocolos institucionales para prevenir los tensionantes. Algunas de las entidades que hacen parte de esta actividad son: Unidad Administrativa Especial de Servicios públicos (UAESP) y su respectivo operador de aseo en la localidad, Instituto Distrital para la Protección y Bienestar Animal (IDPYBA), Secretaría Distrital de Ambiente, Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis", Instituto para la Gestión del Riesgo y Cambio Climático (IDGER), Bomberos, entre otras.

Se debe diseñar una estrategia de comunicación con enfoque pedagógico para el fomento de una mayor conciencia pública en torno a los factores tensionantes que afectan al humedal y dar a conocer la acción conjunta entre el Estado y las comunidades querientes del humedal, La estrategia debe ser construida en el marco de la mesa territorial del humedal, como escenario mixto de participación y debe partir de los canales que se encuentren disponibles y sean efectivos (chat de la mesa territorial de WhatsApp, lista de correos, carteleras informativas en sitios de encuentro para la comunidad, etc.); así como reglas de comunicación y uso de canales.

Así mismo, los integrantes de la comunidad interesados en promover prácticas más sostenibles y generar conciencia ambiental a través de la comunicación de ideas y proyectos que favorezcan la conservación del humedal, pueden convertirse en "corresponsales ambientales" inscribiéndose en el programa de participación ciudadana digital diseñado para este fin, por la SDA[5].

Actividad 4. Promoción de alianzas con organismos de cooperación internacional para el apoyo en la ejecución de proyectos del PMA.

El desarrollo de proyectos encaminados a la conservación ambiental y cultural del humedal de Tibanica, deben estar articulados al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible que convierten a los humedales en el eje central a nivel internacional para superar la crisis climática y ambiental que se presenta por el deterioro de los ecosistemas. En este sentido, la cooperación internacional puede ser un eje estratégico para la consecución de recursos que permitan fortalecer los proyectos del presente plan de acción, el cual debe estar en cabeza de la SDA para gestionar la vinculación de estos organismos internacionales con el apoyo de recursos, a través de convenios, donaciones, contratos, entre otros. La periodicidad de esta gestión puede realizarse como mínimo una vez cada dos años, con el fin de contemplar en el proceso administrativo, posibles alianzas y proyectos a ejecutar.

Actividad 5. Articulación con el sector privado para el fortalecimiento de alianzas estratégicas de apadrinamiento del humedal.

Se considera importante generar procesos que garanticen acuerdos entre sector público y privado, que permitan el apadrinamiento y financiación por parte del sector privado que de iniciativas comunitarias o de proyectos del presente plan de acción en el marco de la responsabilidad social empresarial, cuyo seguimiento se debe realizar por parte de la SDA y en articulación con el CIMB, para apoyar procesos que permitan cumplir con la ejecución del PMA.

5 https://www.ambientebogota.gov.co/corresponsal-ambiental-programa-de-participacion-digital-ciudadana.

Proyecto 5.2.1	**Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo integral del área protegida del humedal de Tibanica.**

Actividad 6. Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.

En el marco de la consulta previa con el CIMB se establece la realización de trabajos de armonización desde el saber ancestral, previos a la ejecución de actividades al interior del humedal. Esta labor será liderada por el sabedor o sabedora del CIMB, contratado para este fin.

Indicadores		
Indicadores de gestión	**Nombre Indicador**	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas [6]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
Indicadores de producto	**Nombre Indicador**	Cantidad de reuniones de coordinación adelantadas por año con autoridades del CIMB y miembros de comunidades y organizaciones ambientales para la gestión y manejo del humedal de Tibanica.
	Fórmula	(Número de reuniones ejecutadas / número total de reuniones proyectadas [3]) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Cantidad de mesas territoriales adelantadas por año.
	Fórmula	(Número de mesas territoriales realizadas / número de mesas territoriales programadas) *100
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de las acciones del plan de trabajo implementadas.
	Fórmula	(Número de acciones ejecutadas / número de acciones proyectadas) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA
	Nombre Indicador	Cantidad de tensionantes reportados en el humedal.
	Fórmula	∑ tensionantes reportados.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de tensionantes sin reporte de afectación en el humedal.
	Fórmula	(∑ tensionantes sin reporte de afectación en el humedal / total de tensionantes reportados) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de tensionantes atendidos.
	Fórmula	(Número de tensionantes atendidos o mitigados/ número de tensionantes reportados) *100.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ

Proyecto 5.2.1	**Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo integral del área protegida del humedal de Tibanica.**	
	Nombre Indicador	Promoción de alianza(s) con organismos de cooperación internacional para el apoyo en la ejecución de proyectos del PMA.
	Fórmula	∑ de acciones adelantadas para la promoción de alianza(s) con organismos de cooperación internacional para el apoyo en la ejecución de proyectos del PMA.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Proceso de fortalecimiento estratégico para el apadrinamiento del humedal.
	Fórmula	∑ de acciones adelantadas para el proceso de fortalecimiento estratégico para el apadrinamiento del humedal.
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.

Duración (Tiempo de ejecución)					
Corto Plazo	**x**	**Mediano Plazo**	**x**	**Largo Plazo**	**x**

Cronograma

Actividades	**Años**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1) Articulación de los procesos de gestión y manejo del humedal de Tibanica con el CIMB, comunidades y organizaciones ambientales.										
2) Realización de la mesa territorial del humedal garantizando la participación de las entidades competentes y los actores sociales interesados.										
3) Desarrollo de actividades articuladas a nivel interinstitucional y comunitaria encaminadas a la mitigación, control y erradicación de tensionantes.										
4) Promoción de alianzas con organismos de cooperación internacional para el apoyo en la ejecución de proyectos del PMA.										
5) Articulación con el sector privado para el fortalecimiento de alianzas estratégicas de apadrinamiento del humedal.										
6) Armonización y sensibilización cultural para el desarrollo de las actividades del proyecto en el humedal por parte de un sabedor o sabedora del CIMB.										

Costos estimados

Proyecto 5.2.1	Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo integral del área protegida del humedal de Tibanica.

Para los procesos de contratación del recurso humano requerido para la implementación de este proyecto, se recomienda que, el responsable de su ejecución adelante la convocatoria para la postulación de personal, priorizando a la comunidad Indígena Muisca de Bosa, a miembros de organizaciones ambientales relacionados con el humedal de Tibanica y habitantes de la localidad de Bosa:

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Dedicación	Valor unitario	Meses	Valor total
Talento humano**	Profesional administrador del humedal	Per/mes	1	70%	$ 4.860.000	120	$ 408.240.000
	Sabedor o sabedora*	Per/mes	1	10%	$ 3.865.000	120	$ 46.380.000
Total							**$454.620.000**

Nota: La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.
*La dedicación del sabedor o sabedora se calcula en base a que este profesional es transversal al presente plan de acción, por ende, tiene incidencia en los proyectos del plan de acción, donde aplique.

**Los costos directos o variables serán incluidos en los contratos o convenios de vigilancia que suscriba la Secretaría Distrital de Ambiente según los requerimientos específicos del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

En el *Anexo E. Anexo E. Matriz_plan_accion_PMA_HTib* se puede observar la información consolidada en relación con las estrategias, programas, proyectos, actividades, metas, indicadores y responsables de la implementación de cada proyecto; así mismo, se puede evidenciar la ponderación de cada proyecto y sus actividades, lo que permite realizar la medición en el seguimiento a la implementación de las actividades cada año, se acuerdo con el cronograma de los respectivos proyectos.

5.3.5. Plan de Trabajo Anual

Con la Resolución No. 196 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), se adopta “Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia”, documento que en su numeral 6 hace referencia al plan de acción dentro del cual se consagra “*4. Plan de trabajo anual*. *Se debe extraer del programa global del plan de acción los proyectos que se planea ejecutar anualmente con los costos totales*”. En este sentido, para la implementación de los proyectos del Plan de Acción, se debe elaborar un plan de trabajo anual entre los responsables de la ejecución de cada proyecto, cuya consolidación será liderada por la Secretaría Distrital de Ambiente.

Para la construcción del plan de trabajo anual y todo lo concerniente a su ejecución, se establecen los siguientes plazos: para el primer año de implementación tres (3) meses a partir de la firmeza de este acto administrativo, es decir, a partir del día siguiente de su publicación. Para el segundo año de implementación del PMA y los subsiguientes durante la vigencia del PMA, se tendrán dos (2) meses. Culminados los plazos, se debe iniciar con la implementación del plan de acción del PMA de acuerdo con el plan de trabajo anual concertado.

5.4. REFERENCIAS

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2006). Política de Humedales del Distrito Capital de Bogotá. Bogotá DC. Departamento Administrativo del Medio Ambiente, DAMA. 120 p. https://www.ambientebogota.gov.co/politica-de-humedales-del-distrito-capital1

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2015). Plan de Acción, Política Pública de Humedales del Distrito Capital. Bogotá D.C. Bogotá D.C. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2021). Decreto 555 del 29 de diciembre de 2021. "Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.". Recuperado de: https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=119582

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2023). Por la cual se reconoce el Sistema de Sitios Sagrados de la comunidad Muisca - SSSM - y se dictan otras disposiciones. [Resolución Conjunta 2664 de 2023 Secretaría Distrital de Gobierno - Secretaría Distrital de Planeación - Secretaría Distrital de Cultura, Recreación y Deporte]. Recuperado de https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=151878#:~:text=La%20ley%20establecer%C3%A1%20los%20mecanismos,en%20territorios%20de%20riqueza%20arqueol%C3%B3gica.%E2%80%9D

Aldunate E. y Córdoba J. (2011). Formulación de programas con la metodología de marco lógico. Serie Manuales CEPAL. 119 pp. Santiago de Chile - Chile.

Barrera-Cataño, J., Contreras-Rodríguez, S., Garzón-Yepes, N., Moreno-Cárdenas, A., & Montoya-Villareal, S. (2010). Manual para la Restauración Ecológica de los Ecosistemas Disturbados del Distrito Capital. Bogotá: Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) - Pontificia Universidad Javeriana.

Congreso de Colombia. (2012). Ley 1523 del 24 de abril de 2012 "Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones". Recuperado de: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=47141

Convención de Ramsar. (2015). Resolución XII.2. El Plan Estratégico de Ramsar para 2016-2024. https://www.ramsar.org/es/documento/resolucion-xii2-el-plan-estrategico-de-ramsar-para-2016-2024.

DAMA (2000). Protocolo Distrital de Restauración Ecológica. Bogotá, D.C.

DAMA (2004). Guía Técnica para la Restauración Ecológica en Áreas con Plantaciones Forestales Exóticas en el Distrito Capital. Bogotá, D.C.

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP [EAAB] (2023) Plan de identificación y corrección de conexiones erradas. En línea. https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/plan_de_identificacion_y_correccion_de_conexiones_erradas Consultado el 07 de abril de 2023.

Garzón, Y.; Hernández, F. (2018) Integridad ecológica de la laguna de páramo La Virginia (Colombia) basada en indicadores biológicos y del hábitat. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano – Maestría en Ciencias Ambientales. https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/handle/20.500.12010/4148

Herrera-Varón, Y. et al. (2020) Sistema de monitoreo para la rehabilitación con enfoque participativo. Informe final. Contrato No. 19-206. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

IDEAM. (2010). Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Bogotá, D. C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IDEAM. (2023). Hoja metodológica del indicador Índice de calidad del agua (Versión 1.00). Sistema de Indicadores Ambientales de Colombia. http://www.ideam.gov.co.

Madrid Soto, A., & Ortiz López, L. M. (2005). Análisis y síntesis en cartografía: Algunos procedimientos

Magurran (2004). Measuring Biological Diversity. Blackwell Science Ltd. USA.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS] (2014) Guía metodológica para la formulación de planes de manejo ambiental de acuíferos.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS] (11 de octubre de 2023). La relación entre gestión del Riesgo de Desastres y el Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/la-relacion-entre-la-gestion-del-riesgo-de-desastres-y-el-cambio-climatico/

Moreno, C.E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T - Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza.

Ortegón E, Pacheco, J.F., Prieto A. (2015). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Serie Manuales CEPAL. 124 pp. Santiago de Chile - Chile.

Ospina Moreno, M., Chamorro Ruiz, S., Anaya García, C., Echeverri Ramírez, P., Atuesta, C., Zambrano, H., Abud, M., Herrera, C., Ciontescu, N., Guevara, O., Zarrate, D. y Barrero, A. (2020). Guía para la planificación del manejo en las áreas protegidas del SINAP Colombia. 159 pp. Cali - Colombia. https://www.minambiente.gov.co/index.php/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos/areas-protegidas-de-colombia.

Pabón Caicedo, J.D. (2017). Inclusión del cambio climático en la gestión del riesgo de desastre. Primer congreso Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático. Recuperado de: https://www.idiger.gov.co/documents/124190/164443/Daniel+Pabon.pdf/2d659537-60ec-48f6-9c41-79aab7e77bbf

Ríos, H. (2005). Guía técnica para la restauración ecológica de áreas afectadas por especies vegetales invasoras en el Distrito Capital. Bogotá: Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.

Rodríguez L. (2019). La construcción del paisaje agrícola prehispánico en los Andes colombianos: el caso de la Sabana de Bogotá, SPAL - Revista de Prehistoria y Arqueología, (28.1), pp. 193–215.

Salamanca, B., & Camargo, G. (2000). Protocolo distrital de restauración de ecosistemas nativos en las áreas rurales de Santafé de Bogotá. Bogotá: Santafé de Bogotá-DAMA.

Secretaría de la Convención de Ramsar. (2016). Introducción a la Convención sobre los Humedales. Manual de la Convención de Ramsar, 5a edición. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza). https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/handbook1_5ed_introductiontoconvention_s_final.pdf.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2008). Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos. Primera edición, octubre de 2008. Bogotá D.C, Colombia. 279 pp.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2019) Informe técnico: Metodología para el cálculo del índice de calidad del agua (ICA) para los parques ecológicos distritales de humedal (PEDH). Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, 42 p. Bogotá.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2020). Plan de acción climática Bogotá 2020 – 2050. Recuperado de: https://ambientebogota.gov.co/plan-de-accion-climatica-pac#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Plan%20de%20Acci%C3%B3n%20Clim%C3%A1tica%20de%20Bogot%C3%A1%202020,los%20efectos%20del%20cambio%20clim%C3%A1tico

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2022) Resultados de monitoreo de calidad de agua superficial enero 2022 - Programa de Monitoreo de Afluentes y Efluentes - PMAE. Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad. Bogotá.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2022a). Protocolo para el Monitoreo Hidrobiológico y de Agua Superficial en Parques Ecológicos Distrital de Humedal (PEDH), de Montaña (PEDM) y otras Áreas de Interés Ambiental. Secretaría Distrital de Ambiente.

Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). (2023). Plan de Manejo Ambiental del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá. https://www.ambientebogota.gov.co/plan-de-manejo-ambiental-pma-sitio-ramsar-complejo-de-humedales-urbanos-del-distrito-capital-de-bogota.

Secretaría Distrital de Planeación [SDP]. (2019a). Guía para la formulación e implementación de políticas públicas del Distrito. Bogotá D.C. http://www.sdp.gov.co/gestion-socioeconomica/politicas-sectoriales/guia-de-politica-publica.

Secretaría Distrital de Planeación [SDP]. (2019b). Guía para el seguimiento y evaluación de políticas públicas. Bogotá D.C. http://www.sdp.gov.co/gestion-socioeconomica/politicas-sectoriales/seguimiento-y-evaluacion.

The Nature Conservancy, Amazon Conservation Team. (2019). Protocolo de monitoreo de Biodiversidad. Colombia. 69 pp.

Trenberth, K. (1997) The definition of El Niño. Bulletin of the American Meteorological Society 78: 2771-2777.

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres [UNGRD]. (2022). Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres: una estrategia de desarrollo 2015 – 2030. Bogotá, Colombia.