

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral



SECRETARÍA DE
AMBIENTE



ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS HUMEDALES DE TORCA Y GUAYMARAL

CAPÍTULO 3 - EVALUACIÓN

**Bogotá D.C.,
2022**



SECRETARÍA DE
AMBIENTE



Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
3 EVALUACIÓN	7
3.1 PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES IDENTIFICADAS	7
3.1.1 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMÁTICAS DESDE LA PERSPECTIVA SOCIAL	10
3.1.1.1 CARACTERÍSTICA DEL PAISAJE EXISTENTE	12
3.1.1.2 CARACTERÍSTICA DEL AGUA DEL HUMEDAL	12
3.1.1.3 CONEXIÓN ENTRE LOS HUMEDALES DE TORCA Y GUAYMARAL, EL CANAL GUAYMARAL Y LAS 9 QUEBRADAS	12
3.1.1.4 TIPO DE ACCIONES DE LA ACTIVIDAD HUMANA QUE INVOLUCRAN AL HUMEDAL	12
3.1.1.5 TIPO DE ACCIONES REALIZADAS POR LAS ENTIDADES DEL ESTADO PARA LA PROTECCIÓN DEL HUMEDAL	13
3.1.1.6 ACCIONES ESTRATÉGICAS	13
3.1.2 LIMITANTES Y TENSIONANTES AL PROCESO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	14
3.1.2.1 LIMITANTES A LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO	15
3.1.2.2 TENSIONANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO	17
3.2 OBJETIVOS Y OBJETOS DE CONSERVACIÓN	24
3.2.1 OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN	25
3.2.1.1 OBJETIVO GENERAL	25
3.2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
3.2.2 OBJETOS DE CONSERVACIÓN	26
3.2.2.1 OBJETOS DE CONSERVACIÓN ABIÓTICOS	26
3.2.2.2 OBJETOS DE CONSERVACIÓN BIÓTICOS	31
3.2.2.2.1 ESPECIES DE HERPETOFAUNA	31
3.2.2.2.2 ESPECIES DE AVIFAUNA	32
3.2.2.2.3 ESPECIES DE MASTOFAUNA	35
3.2.2.2.4 ESPECIES DE ICTIOFAUNA	37
3.2.2.2.5 ESPECIES DE FLORA	41
3.2.3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 3- 1. Percepción del estado actual del Humedal.	11
Figura 3- 2. Capacidad de retención del agua en eventos de máxima precipitación.....	28
Figura 3- 3. Nivel freático presente en los humedales de Torca y Guaymaral.	29
Figura 3- 4. Flujos subsuperficiales en los humedales de Torca y Guaymaral.	30
Figura 3-5. Localización de objetos de conservación Fauna en los humedales de Torca y Guaymaral.	40
Figura 3-6. Localización de objetos de conservación flora en los humedales de Torca y Guaymaral.	44

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 3- 1. Problemáticas identificadas en el área de estudio.	7
Tabla 3- 2. Aves de importancia registradas en los humedales de Torca y Guaymaral. ..	33

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía 3- 1. Cartografía social desarrollada por los actores participantes	11
Fotografía 3- 2. Variación en el patrón de coloración de <i>Dendropsophus molitor</i> en los humedales de Torca y Guaymaral	31
Fotografía 3- 2. Culebra Sabanera (<i>Atractus crassicaudatus</i>).....	32
Fotografía 3- 4. Musaraña de Thomas (<i>Cryptotis thomasi</i>).	35
Fotografía 3- 5. Curí (<i>Cavia aperea</i>)	36
Fotografía 3- 6. Chucha o Fara (<i>Didelphis pernigra</i>)	36
Fotografía 3- 7. Ejemplar de la especie <i>Grundulus bogotensis</i> , capturada en la quebrada San Juan CA-12	37
Fotografía 3- 8. Ejemplar de la especie <i>Eremophilus Mutisii</i> (Capitán de la Sabana), encontrado en alrededores del lago Xegua (CA-02).	38
Fotografía 3- 9. Ejemplar de la especie <i>Trichomycterus bogotensis</i> (Capitán enano), capturada en la quebrada San Juan (CA-12).	38
Fotografía 3- 10. <i>Galianthe bogotensis</i> (Rubiaceae).....	41
Fotografía 3- 11. <i>Galium ascendens</i> (Rubiaceae).....	42
Fotografía 3- 12. <i>Vriesea</i> sp. nov. (Bromeliaceae).....	43

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

INDICE DE PLANOS

No.	CÓDIGO ARCHIVO	NOMBRE DEL MAPA	ESCALA CAPTURA
21	APMHTG_PMA_ERI	Mapa de Áreas con Especies de Alto Riesgo de Invasión	1:10.000
22	APMHTG_PMA_CON	Mapa de Conflicto de Uso del Suelo	1:10.000
23	APMHTG_PMA_PCS	Mapa de Problemáticas Identificadas - Conflicto Social	1:10.000
24	APMHTG_PMA_PFR	Mapa de Problemáticas Identificadas - Reducción y Fragmentación de Coberturas Vegetales Nativas	1:10.000
25	APMHTG_PMA_PCA	Mapa de Problemáticas Identificadas - Contaminación de Aguas	1:10.000
26	APMHTG_PMA_PDH	Mapa de Problemáticas Identificadas - Desconexión de Flujos Hídricos	1:10.000
27	APMHTG_PMA_MDE	Mapa de Problemáticas Identificadas - Modelo de Elevación	1:5.000
42	APMHTG_PMA_OCF	Objetos de conservación Flora	1:10.000
43	APMHTG_PMA_OCFA	Objetos de conservación Fauna	1:10.000

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

3 EVALUACIÓN

3.1 PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES IDENTIFICADAS

Los humedales de Torca y Guaymaral presentan una historia de uso que se remonta al asentamiento de comunidades indígenas en la planicie del río Bogotá, desde entonces, se han reportado acciones antrópicas que modifican el paisaje, como fue la implementación de canales de riego que usaban los indígenas para mantener sus cultivos, y en la actualidad la transformación de las geoformas con la inclusión de suelos de relleno destinados a la ampliación de actividades agropecuarias y áreas urbanizadas. Es así como, desde los primeros asentamientos, y a medida que las comunidades humanas se han ampliado y han tenido mayores necesidades de aprovisionamiento, las acciones antrópicas se han intensificado, presentando en la actualidad cambios drásticos en las condiciones naturales de los ecosistemas presentes en el área de estudio; lo cual ha conllevado a una reducción de las áreas naturales, con potencial para la prestación de servicios.

Las acciones antrópicas en el sistema de los humedales de Torca y Guaymaral han forjado cambios determinantes a nivel edáfico, estructural y funcional del área de estudio, lo que ha generado un proceso paulatino de transformación y deterioro del ecosistema. Por tanto, la identificación de las problemáticas ambientales presentes actualmente es de vital importancia para el reconocimiento de las actividades antrópicas que presionan el ecosistema, en pro de direccionar acciones y estrategias de manejo que aseguren su preservación, restauración y uso sostenible, con el fin de mantener los servicios ecosistémicos que presta.

Es así como, a partir del diagnóstico de las condiciones actuales del sistema, y a través de actividades participativas con los actores asociados al área de estudio, se identifican las diversas problemáticas que se presentan, su ubicación y acciones recomendadas para su atención, en pro de reducir la presión que genera sobre el ecosistema (ver Tabla 3-1).

Tabla 3- 1. Problemáticas identificadas en el área de estudio.

Problemática	Presión Generada	Descripción/Ubicación	Acciones de Manejo Recomendadas
Contaminación de aguas	Alteración de comunidades de la hidrobiota, debido a la alteración físicoquímica del agua.	Según evaluación de calidad de agua, en los canales se presenta mayor cantidad de coliformes y materia orgánica, seguido de los humedales y con menor índice de contaminación las quebradas. En el Mapa de Problemáticas Identificadas - Contaminación de Aguas - APMHTG_PMA_PCA (Anexo B Cartografía Temática - B1 Planos), se indican las áreas donde se presenta esta problemática.	Identificación y reducción paulatina de conexiones erradas. Reconexión de las quebradas afluentes. Mantenimiento y saneamiento continuo de los canales de conexión. Monitoreo de indicadores del estado de calidad de agua.
Desconexión de flujos hídricos	Aumento del riesgo de inundación de áreas aledañas a las quebradas y el	Según el análisis hidrológico establecido para la zona, se identifica un desbordamiento de las aguas en eventos de	Reconformación hidrogeomorfológica de la ronda de las quebradas. Reconexión de la quebrada aguas calientes.

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

Tabla 3- 1. Problemáticas identificadas en el área de estudio.

Problemática	Presión Generada	Descripción/Ubicación	Acciones de Manejo Recomendadas
	humedal. Alteración de la dinámica hídrica del sistema de humedales.	precipitación máxima, para el período de retorno $T_r = 100$ años. En el Mapa de Problemáticas Identificadas - Desconexión de Flujos Hídricos - APMHTG_PMA_PDH (Anexo B Cartografía Temática - B1 Planos), se indican las áreas donde se presenta esta problemática.	Reconformación hidromorfológica de las áreas con suelo de relleno y priorizadas dentro del humedal. Estrategias de restauración ecológica en la ronda de las quebradas y en las zonas reconformadas del humedal. Monitoreo de las acciones de reconformación y restauración ecológica implementadas.
Colmatación de aguas	Eutroficación de las aguas, reducción de oxígeno disuelto y aumento de turbidez en la columna de agua. Aumento de lodos en el vaso del humedal. Reducción de espejo de agua.	Según resultados del modelo digital de elevación con respecto al humedal, se identifica alta colmatación tanto en el espejo de agua del sector Torca, como en el sector Guaymaral. Como se observa en las áreas identificadas con color amarillo en el Mapa de Problemáticas Identificadas - Modelo de Elevación - APMHTG_PMA_MDE (Anexo B Cartografía Temática - B1 Planos) asociadas al espejo se agua o zonas pantanosas.	Control de las coberturas vegetales acuáticas. Control y manejo de lodos. Reconversión de actividades agro-pastoriles de predios privados aledaños. Generación de convenios socioambientales. Monitoreo de indicadores de recuperación del espejo de agua.
Suelos de relleno que rempazan suelos naturales	Alteración de las condiciones fisicoquímicas del suelo. Pérdida de capacidad de infiltración de agua en el suelo. Reducción en capacidad de amortiguación de la dinámica hídrica del humedal.	A través del modelo digital de elevación, se genera un ráster del terreno y se identifican las áreas con suelo de relleno, los cuales son de materiales mixtos y están distribuidos de manera dispersa. Estos rellenos alcanzan máximo 5 m de altura y mínimo 1 m. Como se observa las áreas identificadas con color café y naranja en el Mapa de Problemáticas Identificadas - Modelo de Elevación - APMHTG_PMA_MDE, (Anexo B Cartografía Temática - B1 Planos).	Reconformación hidromorfológica en las áreas con relleno, que permita el aumento de las áreas inundables del humedal. Implementación de estrategias de Restauración ecológica en las zonas de reconformación teniendo en cuenta las condiciones propias del sistema de humedales. Monitoreo de las acciones de reconformación y restauración ecológica.
Reducción y fragmentación de coberturas vegetales nativas	Fragmentación del paisaje que reduce la probabilidad de movilidad de las especies de fauna, así como la dispersión de muchas de las especies de flora, a través del paisaje. Alteración de la dinámica funcional del ecosistema.	A través de la valoración de las unidades del paisaje, se establecen áreas de fricción y áreas que facilitan la movilidad de la fauna. La Autopista Norte y diversas vías son factores de fragmentación del sistema. Estas áreas se ilustran en el Mapa de Problemáticas Identificadas - Reducción y Fragmentación de Coberturas Vegetales Nativas - APMHTG_PMA_PFR (Anexo B Cartografía Temática - B1 Planos).	Implementación de estrategias de restauración ecológica dirigidas a restablecer vegetación riparia asociada a las quebradas afluentes; así como de la ronda inundable y terrestre del humedal. De igual manera establecer coberturas arbóreas asociadas a los canales de conexión. Identificación y propuestas de pasos de fauna en las vías. Monitoreo de indicadores y acciones de restauración ecológica

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

Tabla 3- 1. Problemáticas identificadas en el área de estudio.

Problemática	Presión Generada	Descripción/Ubicación	Acciones de Manejo Recomendadas
Alteración de mecanismos de regeneración de la vegetación nativa y dinámica del sistema.	Alteración o reducción del banco de semilla, lluvia de semillas y micrositios de regeneración de especies nativas.	La alteración de las condiciones propias del sistema ha vulnerado los mecanismos necesarios para la regeneración de este. Esto evidencia limitantes para la restauración ecológica del mismo.	Estrategias de Restauración Ecológica que aporten a la reactivación de mecanismos de regeneración de la vegetación y dinámica funcional del ecosistema. Dentro de éstas se consideran la identificación de fuentes semilleras, traslado de banco de semillas y plántulas nativas, propagación y siembra de especies, así como siembra de especies zoócoras que dinamicen los procesos de dispersión de las semillas.
Introducción de especies exóticas e invasoras	Reemplazamiento de coberturas vegetales naturales, limitante en la regeneración natural del ecosistema propio. Alta competencia por el recurso con las especies nativas.	A través de la interpretación de las unidades del paisaje, se establecen las coberturas de Plantaciones de especies exóticas, invasión de especies de retamo, así como la implementación de praderas de pasto kikuyo. Estas coberturas dominio de especies con alto riesgo de invasión, se presentan en el Mapa de Áreas con Especies de Alto Riesgo de Invasión - APMHTG_PMA_ERI (Anexo B Cartografía Temática - B1 Planos).	Sustitución paulatina de las plantaciones forestales por coberturas naturales, teniendo en cuenta protocolo acuerdo 09 del 2010 SDA y estrategias de restauración ecológica. Eliminación y control de las especies de retamo, así como estrategias de restauración ecológica en áreas liberadas de la invasión, teniendo en cuenta los lineamientos de la resolución 684 de 2018. Monitoreo de la regeneración y control de las especies exóticas e invasoras, así como de las acciones de restauración.
Reducción y alteración de hábitats para la fauna acuática	Disminución de la fauna acuática potencial en el ecosistema. Reducción de sitios potenciales de anidación de aves acuáticas. Reducción de la diversidad biológica.	La inclusión y extensión de especies exóticas e invasoras, reemplaza las coberturas propias del sistema, generando una homogeneización del hábitat acuático. Esto se traduce en la reducción de la biodiversidad potencial del ecosistema de humedal.	A través de estrategias de restauración ecológica direccionar el restablecimiento de los diversos hábitats potenciales para la fauna, propios del ecosistema del humedal. Monitoreo de los indicadores de seguimiento del proceso de restauración ecológica implementada.
Conflicto por uso de suelo	Actividades antrópicas que irrumpen o alteran las condiciones naturales, estableciendo barreras para las acciones de restauración del ecosistema.	A través del análisis de comparación de las capas cartográficas de uso actual de suelo y uso reglamentado, se establece el conflicto de uso, presente en el área de estudio. Las áreas con conflicto por uso del suelo se indican en el Mapa de Problemáticas Identificadas - Conflicto Social - APMHTG_PMA_PCS (Anexo B Cartografía Temática - B1 Planos).	Establecer acciones dirigidas a la restauración participativa, en donde por medio de pactos socioambientales, se establecen convenios con los propietarios de predios privados dentro del humedal o aledaños a las rondas de quebradas, con el fin de reducir paulatinamente los tensionantes a la restauración del ecosistema.
Falta de articulación	Duplicidad del	Instituciones educativas,	Estrategias dirigidas a fortalecer la

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

Tabla 3- 1. Problemáticas identificadas en el área de estudio.

Problemática	Presión Generada	Descripción/Ubicación	Acciones de Manejo Recomendadas
de acciones de manejo entre las instituciones	esfuerzo. Falta de articulación de la información generada por cada institución.	gubernamentales y organizaciones sociales.	articulación entre instituciones y actores sociales presentes en el área de estudio. Para esto se deben generar espacios de concertación, además estrategias de vinculación de las comunidades a los procesos de conservación, restauración y uso sostenible que soportan el manejo del humedal.

Fuente: Elaboración propia.

3.1.1 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMÁTICAS DESDE LA PERSPECTIVA SOCIAL

A partir de la cartografía social (Fotografía 3-1), la comunidad participante hace un diagnóstico de las condiciones actuales del sistema de humedales (Figura 3-1) reconociéndolo como un área natural de gran importancia para el mantenimiento del equilibrio ambiental del sector. Sin embargo, se resalta que, a pesar de ser un área de protección, que provee diversos servicios ecosistémicos, presenta alteración y transformación de sus condiciones naturales, lo cual ha generado diversas problemáticas ambientales, que requieren atención y se deben solventar a través de los instrumentos de planeación y manejo del territorio, teniendo en cuenta las necesidades de las comunidades. A partir de esto se plantean diversas categorías para el análisis de las problemáticas del sistema de humedales por parte de los participantes.

Las categorías utilizadas para la identificación de las problemáticas fueron las siguientes:

- Característica del paisaje existente.
- Característica del agua de los humedales de Torca y Guaymaral
- Conexión entre los humedales de Torca y Guaymaral, el canal Guaymaral y las 9 quebradas.
- Tipo de acciones de la actividad humana que involucran los humedales de Torca y Guaymaral.
- Tipo de acciones realizadas por las entidades del Estado para la protección de los humedales de Torca y Guaymaral.

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral



Fotografía 3- 1. Cartografía social desarrollada por los actores participantes. Fuente: Elaboración propia.

GRUPO: MATRIZ N. 1. DIAGNÓSTICO HUMEDAL TORCA-GUAYMARAL	
Preguntas	Respuesta
¿Qué características importantes tiene el paisaje vinculado al Humedal Torca-Guaymaral?	<ul style="list-style-type: none"> - Sector productivo/comercial - Flujo vehicular - Educación - Cementerios.
¿Qué características posee el agua del Humedal Torca-Guaymaral?	<ul style="list-style-type: none"> - Zona de conectividad ecológica. - Viveros/Inu
¿Qué características posee el agua del Humedal Torca-Guaymaral?	<ul style="list-style-type: none"> - Ausencia de biocorredores acuáticos. - Debilitación del agua. - Exceso de materia orgánica.
¿Considera que existe conexión entre el Humedal Torca-Guaymaral, el canal Guaymaral y las quebradas que se encuentran en el territorio? Justifique la respuesta	<ul style="list-style-type: none"> - Si, porque hace parte del corredor ecológico del área protegida.
¿Qué tipo de acciones producto de la actividad humana que involucra al Humedal Torca- Guaymaral se presentan en la zona?	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo inadecuado de residuos: sólidos, líquidos y gases - Explotación agropecuaria intensiva
¿Qué acciones realiza las entidades del Estado para la protección del Humedal Torca-Guaymaral?	<ul style="list-style-type: none"> - Limpieza de canales, quebradas. - Reutilización de ríos como materia - Senderos ecológicos

Figura 3- 1. Percepción del estado actual del Humedal. Fuente: Elaboración propia.

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

3.1.1.1 CARACTERÍSTICA DEL PAISAJE EXISTENTE

El paisaje de los humedales de Torca y Guaymaral es concebido por las comunidades vinculadas a los procesos de participación comunitaria, como un área alterada y transformada debido al incremento de urbanizaciones que requieren efectuar rellenos en el sector, la disposición inadecuada de residuos sólidos, la colmatación de las aguas y el fraccionamiento del paisaje del humedal por la construcción de la Autopista Norte.

Lo anterior según los participantes ha generado una disminución significativa de la flora y fauna existente propia del humedal, alterando el corredor ecológico. Adicionalmente, se observan especies invasoras como el retamo que ha modificado las condiciones de hábitats potenciales de algunas especies de fauna nativa.

3.1.1.2 CARACTERÍSTICA DEL AGUA DEL HUMEDAL

La mayoría de los asistentes al espacio de participación comunitaria coinciden que el cuerpo de agua vinculado a los humedales de Torca y Guaymaral se encuentra afectado por vertimientos de aguas residuales, debido a la ausencia de redes de alcantarillado en el sector, adicionalmente se evidencia según ellos, la presencia de residuos sólidos orgánicos, lo que ha disminuido el volumen y el espejo de agua de los humedales de Torca y Guaymaral, acarreando la pérdida de algunas especies y hábitats propios del sistema.

3.1.1.3 CONEXIÓN ENTRE LOS HUMEDALES DE TORCA Y GUAYMARAL, EL CANAL GUAYMARAL Y LAS 9 QUEBRADAS

La conexión incipiente entre los humedales de Torca y Guaymaral, el canal Guaymaral y las nueve quebradas del sector, genera una relación poco funcional entre los tres (3) escenarios, lo cual, según los asistentes, es evidenciado por medio de los frecuentes eventos de inundación que presenta el sector. Así mismo, la presencia de elementos contaminantes en algunos cuerpos de agua evidencia la quietud de las aguas y con esto la poca dinámica hídrica del sistema. Por otro lado, la fragmentación del humedal por la construcción de la Autopista Norte y el desvío de algunas quebradas por los predios aledaños al área directa de estudio incide directamente sobre la conexión y fluidez del sistema hídrico, lo cual repercute en la dinámica del ecosistema.

3.1.1.4 TIPO DE ACCIONES DE LA ACTIVIDAD HUMANA QUE INVOLUCRAN AL HUMEDAL

Las actividades humanas que afectan los humedales de Torca y Guaymaral fueron identificadas por los asistentes como:

- Vertimientos de aguas residuales.
- Disposición inadecuada de residuos sólidos.
- Desarrollo de la actividad ganadera.
- Desvío del caudal de algunos cuerpos de agua por los predios aledaños.
- Desarrollo urbanístico sin procesos de planeación.

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

- Contaminación por emisiones atmosféricas.
- Actividad agrícola.
- Introducción del retamo espinoso (*Ulex europaeus*).
- Desarticulación por parte de las entidades del Estado en los procesos de planificación y desarrollo económico.
- Crecimiento de la ciudad de manera desorganizada.

3.1.1.5 TIPO DE ACCIONES REALIZADAS POR LAS ENTIDADES DEL ESTADO PARA LA PROTECCIÓN DEL HUMEDAL

- Falta de mantenimiento de algunos espacios asociados a los humedales de Torca y Guaymaral, según requerimientos ecosistémicos, como lo es el control del retamo y el control de la colmatación de espejos de agua.
- Falta de procesos de sensibilización y vinculación de las comunidades aledañas, para desarrollar prácticas que mejoren las condiciones de los humedales de Torca y Guaymaral.
- Ausencia de entidades para los procesos de protección, mantenimiento y adecuación hidráulica.
- Falencia en la atención de los requerimientos de los habitantes y en el cumplimiento de las obligaciones de cada entidad.
- Falencia en la articulación de las campañas educativas y de sensibilización ante las problemáticas y posibles acciones de manejo de estas en el sistema de humedales.
- Falta de acciones participativas en procesos de capacitación para el seguimiento, control y monitoreo de las estrategias establecidas en el plan de manejo ambiental.

3.1.1.6 ACCIONES ESTRATÉGICAS

Dentro de las acciones estratégicas identificadas con la participación de la comunidad y la encontrada en campo durante el diagnóstico, para el restablecimiento de las condiciones del sistema de los humedales de Torca y Guaymaral, en pro del mejoramiento de las condiciones ambientales en el sector y mantenimiento de los servicios ambientales que presta, se resaltan los siguientes puntos a tener en cuenta en la prospectiva de un escenario deseado:

- Plan de restauración ecológica de los diversos sectores o escenarios del sistema, los cuales funcionan como unidades hidrológicas conectadas entre sí, reguladoras de la dinámica hídrica del sistema.
- Mitigación de la entrada de contaminantes mediante sistemas de retención y biorremediación de sedimentos, eliminando conexiones erradas del sistema.
- Mantener el balance hídrico recomendado para cada uno de los sectores o escenarios del sistema de humedales, en pro de amortiguar las crecientes y mantener las variaciones del flujo hídrico, según cada sector.

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

- Reconformación de áreas de humedal y ronda hidráulica de las quebradas, así como restauración de la vegetación asociada a cada una de estas áreas, en pro de mantener la oferta y diversidad de hábitats potenciales para la fauna.
- Mantener la conexión biológica y la red hídrica, lo cual implica el control de la sedimentación de las aguas, restauración de coberturas vegetales del humedal y zonas de ronda de quebradas, así como recuperación de coberturas forestales de las áreas asociadas a los vallados y canales que sirven de conectores del área.
- Mantener la conexión con la red de espacios públicos proyectados en la zona circundante, en donde los Parques Metropolitanos, lineales, zonales, así como las zonas de conectividad reconocidas en el Decreto 088 del 2017, son áreas de importancia en la conexión del paisaje y, por lo tanto, con necesidad de articulación con las propuestas paisajistas del PMA de los humedales de Torca y Guaymaral.
- Las zonas de uso público del humedal tendrán en cuenta el diseño paisajístico de espacios destinados a la recreación pasiva y actividades de educación ambiental, con accesos peatonales que no contemplen bordes duros sobre los cuerpos de aguas.
- La iluminación del espacio público deberá estar direccionada hacia el suelo, evitando su dispersión hacia el humedal.
- Se deberá establecer la capacidad de carga de visitantes del humedal en los diversos sectores paisajísticos identificados en el mismo, de acuerdo con el proceso de reconformación y restauración a realizar, así como las áreas que finalmente queden de uso público y su diseño paisajístico.

3.1.2 LIMITANTES Y TENSIONANTES AL PROCESO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Con base en las problemáticas identificadas en el área de estudio, se reconocen los potenciales tensionantes y limitantes a la restauración ecológica, los cuales determinarían las acciones necesarias a tener en cuenta en el manejo del sistema, en pro de superar las barreras al restablecimiento de sus condiciones y mantenimiento de los servicios ambientales que presta.

La identificación del estado actual de los humedales de Torca y Guaymaral es determinante en la descripción de los limitantes y tensionantes del área de estudio para la rehabilitación y recuperación de este. Esta información es fundamental para el direccionamiento de las acciones de manejo a implementar en los escenarios identificados, y a partir de esto, superar las problemáticas reconocidas en el área de estudio.

Los factores limitantes son condiciones dadas del medio (no introducidas, pero frecuentemente empeoradas por el hombre) que restringen el desarrollo del ecosistema, principalmente por limitar la productividad primaria (producción, crecimiento y desarrollo de la vegetación), cortando así el flujo de energía que ingresa a todo el ecosistema (DAMA, 2000). Son aquellos recursos presentes en niveles inferiores a los requeridos

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

para que el ecosistema alcance su desarrollo normal, restringiéndolo a un estado inferior al óptimo dado por las condiciones ambientales del lugar. La teoría del factor limitante (Liebig, 1930), menciona que el desarrollo de los ecosistemas llega hasta el punto permitido por la disponibilidad en menor proporción, aunque no se haya captado la totalidad de los demás factores disponibles (DAMA, 2000).

Los tensionantes se refieren a factores externos que irrumpen con el funcionamiento del sistema según su intensidad y frecuencia. Es el caso de la contaminación hídrica y atmosférica, producto de la actividad antrópica con múltiples fuentes de emisión como la industria y el transporte. Los vertimientos de aguas servidas determinan un cambio en la calidad del agua y por lo tanto en la composición y funcionamiento de las comunidades de hidrobiota asociada al humedal y sus drenajes afluentes. Así mismo, los gases y el polvo generado se adhieren a las hojas de las plantas, modificando las tasas de fotosíntesis, generando retraso en el desarrollo de las especies nativas (SDA, 2006). En el caso específico de los humedales de Torca y Guaymaral se han presentado transformaciones geomorfológicas del terreno que repercuten directamente sobre la hidrodinámica de este.

Es importante aclarar que la rehabilitación y recuperación del sistema depende de la eliminación, la reducción y el control de los factores limitantes y tensionantes del estado actual del sistema, permitiendo que las acciones de manejo implementadas tengan resultados exitosos y se reduzca la pérdida del esfuerzo establecido. El logro de las metas de los procesos de restauración y de las diversas acciones de manejo del sistema de humedales, evaluadas a lo largo del proceso de monitoreo y seguimiento de las estrategias a implementar, aseguraría a largo plazo la reducción de las problemáticas identificadas en el mismo. El monitoreo da la posibilidad de identificar y remediar las estrategias de manejo que no estén resultando positivas, dando la posibilidad de buscar alternativas funcionales a lo largo del tiempo de seguimiento.

3.1.2.1 LIMITANTES A LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

Los factores limitantes reducen la capacidad de resiliencia del ecosistema, y son resultado de las alteraciones de este por causas antrópicas que en muchos casos se magnifican por eventos naturales, dependiendo de su magnitud y frecuencia. Es así que dentro de los limitantes se encuentran la pérdida de la capacidad de regeneración de las coberturas vegetales naturales, las cuales dependen de diversos mecanismos intrínsecos del sistema, y dinámicas funcionales del mismo.

En el caso de los humedales de Torca y Guaymaral, al identificarse un cambio en las geoformas e implementación de suelos de rellenos, se transformaron fuertemente condiciones edáficas asociadas a directamente con la pérdida de la estructura y las características fisicoquímicas del suelo, asociadas directamente con el ciclado de nutrientes, cambio en la infiltración y escorrentía del agua, entre otros. Así mismo, estas condiciones de alteración edáfica repercuten en los mecanismos de regeneración de las comunidades vegetales del sitio, al reducirse o perderse las capas de suelo con bancos de semillas de especies de flora local, resultado de dinámicas de dispersión de las mismas por parte de factores físicos (viento y agua) como por zoocoria de acuerdo de las especies dispersadas.

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

Lo anterior influye directamente con la dificultad de reconformación de las coberturas de vegetación natural que, a nivel de vegetación terrestre, se ve impactada por el reemplazo por especies exóticas y la extensión de especies invasoras. Estas especies exóticas e invasoras, como los pastos, las plantaciones exóticas y las invasoras como el retamo, tienen menores requerimientos para su establecimiento y desarrollo ya que pueden soportar suelos pobres, poco desarrollados, y resistir estrés hídrico. Por tanto, han podido naturalizarse, mantenerse y extenderse en las zonas transformadas del humedal, convirtiéndose en recurso de hábitat para la fauna en el sitio de estudio. No obstante, es un recurso limitado y que pueden aprovechar solo algunas especies, lo cual, sumado a su dominio en el área del humedal, reduce la diversidad de hábitats potenciales y, por lo tanto, la diversidad de especies de flora y fauna propias del ecosistema de humedal.

Así mismo, muchas de las especies exóticas implantadas no son resistentes a niveles freáticos altos, el paisaje actual muestra cómo las especies de acacias se van derrumbando y presentando fitopatógenos por el alto grado de humedad, resultados de los picos de precipitación del sector y las condiciones de inundación estacional en áreas de ronda. Es así como se hace necesario incentivar la inclusión de especies propias del sistema de humedales, las cuales son resistentes a alta saturación de agua en las capas de suelo.

Las coberturas vegetales acuáticas y semiacuáticas asociadas a las dinámicas hídricas del humedal, en muchos casos han permanecido a pesar de las alteraciones y transformaciones del sistema, según reportes palinológicos del área (Van der Hammen 1986). Sin embargo, la excesiva colmatación y sobre fertilización de las aguas, debido a las actividades agropecuarias y el uso de fertilizantes, han estimulado una alta producción vegetal y extensión de estas coberturas, al punto de reducir los espejos de agua en algunos sectores de mayor depósito de sedimentos, y promover las coberturas de algunas especies dominantes que aprovechan estas condiciones. Es así como se homogenizan las áreas de inundación del humedal, reduciendo la diversidad de micrositios de regeneración y de hábitats potenciales para la fauna acuática. Por lo tanto, es necesario en los procesos de rehabilitación del humedal, hacer manejo de sedimentos y control y reducción de las coberturas vegetales dominantes, en pro de ampliar espejos de agua y mantener diversidad de áreas disponibles como hábitats de fauna.

En las áreas de corredores ecológicos, en donde de igual manera la desviación, canalización e implementación de suelos de rellenos, ha generado transformaciones y reducción de micrositios para hábitats potenciales de fauna asociada a los cuerpos lóticos, se requiere una reconformación de algunas áreas, disposición de trampas de sedimentos y generación de microhábitats, con el fin de dinamizar las corrientes de agua, retener material de suspensión y sedimentos que reduzca la colmatación en el humedal, y con esto aumentar la probabilidad de extensión de hábitats para la fauna propia de las quebradas. Así mismo, la reducción y control de la influencia de aguas servidas, se requiere en pro de reducir los factores contaminantes de las aguas, que en cuanto a coliformes y materia orgánica se reportó alta y muy alta, mientras que, según diversos factores fisicoquímicos del agua, dentro de ellos la demanda de oxígeno, se presentan algunas áreas con estados buenos y aceptables, relacionados sobre todo a la parte alta de las quebradas.

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

Las áreas de ronda de las quebradas presentan actualmente especies exóticas, siendo el paisaje dominado por pastos y reduciéndose al máximo las coberturas arbóreas, esto repercute directamente en la sostenibilidad del recurso hídrico de los drenajes, al estar expuestos directamente a la pérdida por evaporación. De igual manera, la reducción de coberturas arbóreas y arbustivas en las rondas de quebradas reduce la probabilidad de movilidad de fauna terrestre, que son dispersores de propágulos de especies vegetales propias del sistema. A partir de esto la necesidad de rehabilitar las áreas de ronda de quebradas en pro de mantener la conectividad del sistema.

Es importante resaltar que las aguas conducidas mediante canales dentro del sistema, como es el caso de Torca y Guaymaral, encargados de dirigir las aguas de sentido oriente occidente, llevando finalmente al río Bogotá, cumplen una función vital en el mantenimiento de la conexión hídrica del sistema. No obstante, estas zonas de canales fueron las que mostraron menor presencia de coberturas leñosas y menor reporte de fauna, según el estudio diagnóstico de este escenario del área de estudio. Sin embargo, según algunos estudios, se han reportado usos por parte de la fauna del sistema de vallados del área, lo que evidencia su importancia como potencial área de movilidad de especies de animales y con ello de posible dispersión de especies de flora. Por lo tanto, es necesario implementar procesos de recuperación de estas áreas bajo estrategias paisajísticas que mantengan condiciones de arbolados y espacios de potencial movilidad de fauna.

Cabe resaltar, que luego de las reconfiguraciones de geoformas, es necesario establecer diversidad de micrositios de regeneración de vegetación, además de mejorar condiciones edáficas a partir de aplicación de enmiendas y de nutrientes orgánicos, con el fin de que las estrategias que incluyen siembra de especies puedan ser viables a largo plazo. De igual manera, la inclusión o enriquecimiento de especies de flora nativa debe depender de la consecución y propagación de propágulos, siguiendo modelos teóricos de vegetación propia de ecosistema de referencia (DTS del Decreto 088 2017, SDA 2006).

3.1.2.2 TENSIONANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO

Históricamente los humedales y la Sabana de Bogotá sufrieron transformaciones drásticas producto del desconocimiento, diversas actividades antrópicas, intereses particulares y políticas que fueron en detrimento de estos ecosistemas. Los humedales de Torca y Guaymaral no fueron ajenos a tal situación: el humedal y las quebradas afluentes sufrieron afectaciones en las áreas de protección, y en sectores puntuales se dieron procesos de desarrollo de urbanización y edificaciones de manera irregular, trayendo consigo invasiones de ronda, rellenos sobre cuerpos de agua, tala o eliminación de especies vegetales, extinción local de fauna y demás problemas inherentes a este tipo de actividades.

Cabe destacar que, con ocasión de los procesos urbanísticos se fueron incorporando vías como accesos a predios. Adicionalmente, la autopista aceleró el proceso de nuevas urbanizaciones, vías e infraestructuras, sin tener en cuenta afectaciones ambientales y de riesgo, dadas por la incorporación de cemento y asfalto en áreas inundables asociadas a los humedales. Este tipo de procesos generalizados en la Sabana de Bogotá han acarreado el desbordamiento de aguas lluvias en vías y zonas urbanizadas en época de

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

altas precipitaciones, así como el vertimiento de aguas servidas o industriales a cuerpos de agua que han deteriorado paulatinamente áreas de humedales presentes en la planicie de inundación del río Bogotá. Por lo anterior, se hace necesaria la armonización del PMA con la infraestructura existente y la propuesta en el Plan Zonal del Norte.

La construcción de la Autopista Norte, que data del año 1956, en su momento realizó el manejo de aguas en sentido este-oeste a través de vallados, box y alcantarillas viales, las cuales fueron parte de la solución al manejo de aguas de la vía, y que afectaron seriamente el sistema ecológico principal. Con el desarrollo de la autopista se han implementado soluciones parciales en la medida de las necesidades de ampliación; sin embargo, no se han estructurado estrategias de fondo para adecuarla a las necesidades de una vía moderna de esta magnitud, amortiguando los impactos causados a sus áreas adyacentes. De otra parte, la construcción y consolidación de la Carrera Séptima, que inicia su trazado en el sitio de La Caro en el municipio de Chía, a 10 kilómetros del perímetro de Bogotá, también generó fragmentación, afectando a las quebradas afluentes y por ende los humedales de Torca y Guaymaral.

- **Tensionantes al sistema hidrogeomorfológico**

Actualmente, mediante el modelo de simulación hidráulico se interpreta que las estructuras de cruce existentes sobre la Carrera Séptima, la vía férrea y la misma Autopista Norte, se convierten en controles hidráulicos que promueven la retención del flujo o el *overtopping* de la vía. Cabe destacar que, en términos generales, todo el sistema hídrico que compone la red de drenaje de la zona norte de la ciudad (quebradas y humedales) ha sufrido a través del tiempo afectaciones producto de la presión urbana, la agroindustria y las actividades pecuarias, las cuales han ocasionado alteraciones a las condiciones del drenaje natural, en cuanto al trazado natural, como a los procesos de sedimentación.

Respecto a los humedales de Torca y Guaymaral, en términos generales, se encuentran inmersos ampliamente en zonas verdes y semiurbanas, lo cual facilita su adecuación; sin embargo, la función de amortiguamiento de crecientes no se cumple debido a que se encuentra terrificado por la alta carga de sedimentos y por el exceso de nutrientes que contienen las aguas residuales que recibe principalmente a través del canal Torca. De otra parte, se hicieron modificaciones antrópicas de tipo geomorfológico a las quebradas, presentando canalizaciones que alteraron su dinámica natural propiciando inundaciones en temporadas invernales. De igual manera, el límite geomorfológico natural de estas ha sido intervenido por la acción antrópica sin que se tomarán las medidas necesarias para evitar el desbordamiento de agua en algunos sectores; lo anterior trae consigo un alto riesgo de inundaciones y modificación de las áreas de transporte y sedimentación de los materiales.

La modificación de las geoformas, lo cual ha alterado los procesos de erosión y sedimentación de los sistemas hídricos, así como la canalización de estos, que aumenta el depósito de sedimentos en las zonas topográficamente más bajas, interfieren con la conectividad entre las quebradas y el humedal disminuyendo el aporte hídrico a este último.

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

En este contexto, el sistema hidrológico de los humedales de Torca y Guaymaral puede definirse en tres sectores: el primero como la parte degradacional de la cuenca que corresponde a la Cordillera Oriental y al piedemonte de esta, de acá se desprenden la mayor parte de los sedimentos encontrados en el sistema hidrológico, siendo estos sectores erosionados por la acción fluvial y transportados por acción de la gravedad. El segundo sector se define por el transporte de sedimentos entre la Carrera Séptima y el humedal, estos sedimentos en su mayor parte son arcillosos, por lo cual su transporte principalmente se da por suspensión. El tercer sector corresponde a la depositación, dado que actualmente los sedimentos están aportando material al humedal y a sus sectores más proximales, formando un pequeño abanico fluvial en el área, lo que genera que el humedal esté ganando sedimentos y este se está colmatando.

Las láminas de inundación de las quebradas del sector, muestran que los cauces no tienen capacidad para albergar la creciente máxima de Tr100 años, lo cual evidencia que para la consecución de los objetivos propuestos en el Decreto 088 de 2017 será necesario llevar a cabo la restauración hidrogeomorfológica y ecosistémica de estas corrientes, para que de esta manera se pueda fortalecer la conectividad de los Cerros Orientales, las quebradas, los humedales de Torca y Guaymaral y el río Bogotá, eje fundamental del desarrollo de la zona norte de la ciudad. En cuanto a las estructuras hidráulicas para cruce de vías, se evidencia que la mayoría de estas presentan deficiencia en la capacidad hidráulica para el evento máximo de análisis (Tr100 años), las cuales tendrán que ser diseñadas con capacidad suficiente y elevación de rasante para garantizar el paso adecuado del caudal, sin generar remansos o controles hidráulicos hacia aguas arriba.

Un análisis particular requiere de las obras necesarias para el cruce de la Autopista Norte, debido a que, en la actualidad, ocasionan control del flujo hacia la zona del sistema Guaymaral (canal y humedal). La propuesta de adecuación de estas obras de cruce deberá evaluarse de manera conjunta con el manejo que el futuro concesionario de la Autopista Norte plantee para el drenaje de esta infraestructura. Esta solución debe incorporar el manejo de conectividad ecosistémica requerida, con miras a la restauración del sistema hídrico y su función como conector de la Reserva Forestal Regional Productora del Norte de Bogotá D.C. "Thomas Van Der Hammen" – RFPNTVDH y los Cerros Orientales de la Sabana. Para mejorar la condición de drenaje del sistema se propone la adecuación de los humedales obteniendo un área mayor de almacenamiento, realizando una adecuación geomorfológica que amplíe su extensión en procura de promover zonas de desbordamiento controlado o retozo de los picos de crecientes que desborden el canal principal. Para esta adecuación, dado que para fines de amortiguación no sería suficiente en períodos extendidos de precipitación, conviene aumentar las áreas de las que actualmente dispone el humedal, esto con el objeto de permitir mayores zonas inundables o de amortiguación.

La restauración hidrológica del sistema hídrico Torca-Guaymaral posibilita la recuperación en el sistema fluvial de determinados eventos hidrológicos críticos asociados a su patrón natural o de referencia y vinculados a su integridad ecológica, durante un porcentaje significativo del tiempo. El análisis de las necesidades hídricas de sus ecosistemas asociados permite, en la mayor parte de las situaciones, realizar una restauración hidrológica compatible con el aprovechamiento parcial de las aguas para otros usos

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

diferente al ecosistémico. Solo el restablecimiento de un régimen de caudales funcionales puede detener o revertir el empobrecimiento ecológico progresivo y estrés hídrico causado por el sistema hídrico Torca-Guaymaral. La restauración fluvial difícilmente puede tener éxito si en ella no se incluye una restauración hidrológica efectiva.

La geomorfología tanto en el área Torca y Guaymaral como en las quebradas y áreas adyacentes, se transformó drásticamente producto de los rellenos y depósitos de escombros con el fin de nivelar el suelo (INGEOMINAS, 2010), para aumentar el área apta para construir o realizar actividades agropecuarias, industriales o educativas. Tales rellenos se encuentran de dos formas en el área de estudio: los rellenos estructurales que corresponden a terrenos compactados, esto para construcciones establecidas en el área, y rellenos de material extendido o de escombros que no tienen compactación alguna, estos por lo general son rellenos heterogéneos cuya geometría varía.

- **Tensionantes edáficos**

La génesis de los suelos asociados al área de estudio y principalmente de aquellos asociados a los humedales de Torca y Guaymaral se deriva de procesos denudacionales, los cuales se originan por acumulación de materiales sobre las laderas tanto por procesos de escorrentía superficial como por flujo lento y viscoso de suelo saturado y no saturados.

Las actividades antrópicas desarrolladas en el área de estudio que han afectado el suelo a lo largo de los años, como se describió en el presente documento, son: el desarrollo de sistemas productivos agrícolas (cultivos transitorios) y pecuarios (ganadería), los cuales han tenido lugar en zonas aledañas al humedal y que por su naturaleza tienen un impacto negativo sobre el suelo pues generan la alteración de las propiedades nativas del suelo. Este impacto no solo se ve reflejado en la modificación de las características físicas, químicas y biológicas del suelo, derivadas de los procesos de aplicación de fertilizantes, agroquímicos, preparación de suelos (mecanización), o el pastoreo del ganado, sino también, y como consecuencia de la pérdida de áreas productivas, se han generado procesos de alteración de las condiciones geomorfológicas del área, mediante el relleno de zonas inundables con el fin de ampliar áreas útiles principalmente para la ganadería, a través del establecimiento de praderas.

A partir de lo anterior se sugiere la reconfiguración geomorfológica para la ampliación de la capacidad de retención de agua por parte del humedal, y la reconfiguración de las áreas de ronda del humedal y quebradas reutilizando el material movilizado en pro de generar espacios aptos para la implementación de estrategias de rehabilitación y recuperación en la franja terrestre del humedal. También se recomienda la implementación de enmiendas de suelo asociadas a las áreas de siembra de especies de las áreas de ronda, en pro de potenciar condiciones edáficas para asegurar la sobrevivencia de las especies de plantas incorporadas.

- **Tensionantes en calidad de aire y agua**

El proceso de crecimiento urbanístico trae el aumento de la malla vial y la incidencia de vehículos, dando así un aumento de la polución, el ruido y las aguas residuales que afectan muchos aspectos del humedal. La calidad del aire está relacionada con el material

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

particulado y los gases producto de la combustión de los vehículos (tren, automóviles, camiones, motocicletas) generados por el alto flujo vehicular de las principales vías mencionadas (Autopista Norte y Carrera Séptima). Las aguas servidas están asociadas a olores generados por las aguas servidas y lixiviados, producto de la disposición inadecuada de residuos sólidos, particularmente sobre los cuerpos de agua y canales, condición que acelera el proceso de descomposición.

Tales actividades también desencadenan la generación de ruido, ya que se determinó que las principales fuentes de generación corresponden a las actividades de los pobladores entre las que se encuentran corredores educativos, clubes recreativos y comercio. No obstante, también se atribuye al tránsito denso y constante de vehículos de carga pesada, autos, motos y el tren, especialmente por la operación de la Autopista Norte, la Carrera Séptima y la línea férrea. De acuerdo con los monitoreos que se han realizado en la zona, principalmente en la red vial se presentan valores por encima a los establecido por la norma que son los 75 dbA (Ver Capítulo 2.3.5.4. Ruido), constituyendo así un tensionante área. Los niveles de ruido pueden afectar tanto a la población aledaña como a la fauna y por ende, es también un factor a considerar.

En consecuencia, las diferentes actividades antrópicas han sido determinantes en lo concerniente a la contaminación y alteración de los humedales y sus afluentes. Los contaminantes industriales, la actividad ganadera y agrícola, el crecimiento urbanístico, el depósito de basuras y escombros, entre otros factores, en conjunto han ocasionado el deterioro de estos. Teniendo en cuenta que estos ecosistemas son considerados frágiles debido a que pueden presentar cambios radicales en sus características físicas y químicas, la contaminación y perturbación generadas por la actividad humana desencadenó que la vulnerabilidad del humedal se fuese acrecentando con el transcurso del tiempo.

El factor climático es determinante y también afecta las dinámicas funcionales del humedal, teniendo en cuenta que, de la vulnerabilidad y capacidad de resiliencia de este ecosistema, dependerá su desarrollo normal en lo que respecta a la vida presente en él y su capacidad de ofrecer diferentes servicios ecosistémicos.

- **Tensionantes biológicos**

La grave problemática de la presión de las zonas de los humedales, debido a la expansión urbana, con la consecuente contaminación de las aguas, así como la degradación de las áreas aledañas, representa una gran apuesta para su manejo en pro de la recuperación y mantenimiento de las condiciones propias de estos y de sus servicios ecosistémicos. A partir de esto se identifica la reducción de los espejos de agua, por la implementación de rellenos en la mayoría de sus áreas, lo cual estimula la extensión de especies invasoras de plantas resistentes a condiciones alteradas, en la ronda terrestre. Igualmente, la alta colmatación del espejo de agua, principalmente en el Sector Torca, evidencia la sobrefertilización de las áreas aledañas con presencia de actividades productivas, lo cual estimula la eutroficación de los cuerpos de agua. Esto repercute directamente sobre la extensión de las especies de plantas más resistentes y competitivas en la columna de agua y en la franja pelágica de transición.

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

Con base en lo anterior, puede inferirse que los diferentes procesos que a su vez han generado la fuerte transformación del paisaje asociado al humedal, derivaron en la reducción o desaparición de la vegetación natural, logrando así la fragmentación de los elementos estructurales del paisaje. Esto trae consecuencias en la desconexión y reducción de flujos genéticos entre elementos de flora y fauna, entre áreas naturales y específicamente para el área objeto de estudio, desde los Cerros Orientales hacia el Río Bogotá pasando por los corredores ecológicos de las quebradas de la cuenca Torca – Guaymaral, las cuales algunas vierten sus aguas en el humedal. La transformación dada por la expansión urbana e influencia antrópica en general ha llevado a la reducción del ecosistema de referencia de zona de humedales de la planicie inundable del Río Bogotá, debido a la pérdida de elementos estructurales y funcionales del sistema, así como de mecanismos de resiliencia como la presencia de suelos propios que fueron reemplazados por áreas de rellenos, tal como se describió.

Por ende, debido a la transformación de las áreas asociadas a los humedales, se considera de alto riesgo la presencia de especies foráneas como el retamo espinoso (*Ulex europaeus* L.) y el retamo liso (*Genista monspessulana* L. C. Koch), las cuales son especies altamente invasoras establecidas como coberturas con prioridad de manejo (Resolución 684 del 2018) por erigirse como condicionantes y perturbantes de los ecosistemas naturales del Distrito Capital (Ríos 2005, Gutiérrez 2006, Díaz y Vargas 2009). Por su parte, las áreas cubiertas por pastos, predominantemente pasto kikuyo (*Cenchrus clandestinus*, Hochst. ex Chiov.) se asocian con actividades ganaderas que deterioran las condiciones edáficas y modifican la estructura vegetal reduciéndose a zonas homogéneas donde esta especie domina.

En cuanto a las coberturas naturales relictuales en el territorio, se presenta una gran alteración al ocurrir de manera discontinua y poco consolidada, dejando estos espacios abiertos para luego ser colonizados por especies exóticas e invasoras; por lo tanto, estas áreas presentan poca calidad en cuanto a la baja diversidad de especies nativas y baja disposición de hábitats para la fauna.

Por lo anterior, dentro de los esfuerzos de revegetalización de las áreas alteradas se establecieron plantaciones forestales con especies exóticas, tales como Eucaliptos (*Eucalyptus globulus* Labill.), y acacias (*Acacia decurrens* Willd., *A. melanoxylon* R.Br.), Pinos (*Pinus patula* Schiede ex Schltdl. & Cham), entre otras, las cuales, si bien buscaban una recuperación de la cobertura vegetal, trajeron fuertes alteraciones a nivel edáfico y de desecación de suelos (León y Suárez 1998, Rubiano y Garzón 1989), así como limitantes en la regeneración de las especies nativas, debido a la densidad de sus doseles y presentar sustancias alelopáticas en las áreas donde se implementan (Lima 1987). No obstante, estas plantaciones proveen microhábitats para la fauna, así contengan elementos no nativos; por lo tanto, se han establecido procesos de restauración ecológica que incluyen generación de claros y micrositos de regeneración de la vegetación nativa (Borda y Vargas 2010, Rojas 2017, Rodríguez y Vargas 2009, Ávila y Vargas 2009) en pro de incentivar una sustitución gradual de estas coberturas, y reducir el riesgo de extensión de especies invasoras.

La fauna de los humedales de Torca y Guaymaral y de las quebradas aledañas también se ha visto afectada por la pérdida de hábitats, asociada a la introducción de especies

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

florísticas invasoras, como el pasto kikuyo (*C. clandestinus*), desplazando especies nativas como la alondra cornuda (*Eremophila alpestris*) que utilizaba los pastos nativos y suelos desnudos (ABO, 2000), destacando que la siembra de estos pastos introducidos obstaculiza la generación natural dificultando la presencia y permanencia de la fauna nativa. Así mismo, una especie de ave que ha sido declarada extinta globalmente es el zambullidor andino (*Podiceps andinus*), así como dos subespecies de aves (*Anas georgica niceforoi* y *Polystictus pectoralis bogotensis*), y dos especies endémicas se encuentran en estado de peligro, el cucarachero de pantano (*Cistothorus apolinari*) y la tingua bogotana (*Rallus semiplumbeus*) debido a la pérdida de hábitat y particularmente a la reducción, la desecación, y la eliminación de áreas de humedal.

Cabe destacar que en la presente caracterización fue posible registrar a especies de aves como la tingua bogotana (*Rallus semiplumbeus*) y otras especies sensibles que ya cuentan con un plan de manejo por parte de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2017), (CAR, 2017), así como como el pato rufo o turrio (*Oxyura jamaicensis*), representado en el país por una subespecie endémica de los humedales altoandinos (*O. j. andina*) y la polla sabanera o moteada (*Porphyriops melanops bogotensis*). Teniendo en cuenta estos registros, se resalta que, a pesar de la pérdida de hábitats, Torca y Guaymaral, albergan y proveen recursos para fauna sensible, endémica, amenazada y migratoria (Capítulo 2.4.2 Fauna) que ha conseguido establecerse y permanecer en los humedales de Torca y Guaymaral.

Otra causa de pérdida de hábitat se atribuye a factores como la urbanización, el desarrollo vial, la fragmentación y otras actividades antrópicas descritas; lo anterior, ha traído consigo la falta de conectividad entre las diferentes coberturas naturales impidiendo así la movilidad de especies como pequeños y medianos mamíferos (*Didelphis pernigra*) y aves frugívoras como la pava andina (*Penelope montagnii*) que han sido reportados atropellados por vehículos que transitan por la carrera séptima cuando tratan de cruzar desde los Cerros Orientales (Fundación Humedales).

A lo anterior se suma la posible pérdida de diversidad por competencia con especies foráneas o invasoras tales como ratas (*Rattus* sp.), ratones (*Mus musculus*), chamonos (*Molothrus bonariensis*) y de animales domésticos como perros y gatos ferales, observados en la caracterización. Dicha contaminación del recurso hídrico, así como el arrastre de residuos sólidos ordinarios como basuras y escombros, generan taponamientos y por ende la pérdida de fauna, especialmente del grupo anfibio (Amphibia), por tratarse de zonas esenciales para el desarrollo de la rana sabanera (*Dendropsophus molitor*), especie representativa en el área de estudio.

- **Tensionantes sociales**

A pesar de los esfuerzos realizados por las autoridades ambientales y locales, enfocados a la educación ambiental, la participación y vinculación de los actores sociales identificados en el sector, así como la articulación de esfuerzos interinstitucionales en pro de la protección de los humedales; es inminente reconocer que se presentan diversos tensionantes sociales, dado principalmente por la urbanización paulatina de los alrededores del área de estudio, así como por la presencia de actividades antrópicas en

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

predios privados presentes dentro de las áreas de protección o en zonas aledañas a las mismas.

Estos tensionantes generan distintos niveles de presión sobre las dinámicas naturales del ecosistema de humedal y sobre los corredores ecológicos de las quebradas las cuales algunas descargan directamente al mismo. Es así como el reconocimiento diagnóstico de infraestructura en las zonas de ronda de quebradas, así como el reconocimiento de preexistencias (Casas, zonas comerciales, centros educativos, etc.) y de actividades agropecuarias en predios privados dentro de los humedales o áreas aledañas, evidencia grandes presiones sobre el área de estudio.

Estas presiones están dadas por posible contaminación de las aguas, bien sea por conexiones erradas, reportadas desde el diagnóstico del PMA realizado en el 2007, o por aguas de escorrentía cargada de fertilizantes y químicos contaminantes resultado de las actividades agrarias. De igual manera se reconoce como tensionantes sociales, los cambios o transformación del territorio en pro de la ampliación o implementación de suelos productivos o con fines constructivos en los predios privados, lo cual se relaciona directamente con la implementación de suelos de relleno que cambian las geoformas naturales, así como con la desviación y canalización de las quebradas, lo cual ha venido cambiando las dinámicas naturales del sistema.

Por tanto, es de vital importancia tanto el reconocimiento de las problemáticas existentes en la actualidad, así como de la injerencia y acción articulada de las instituciones, en pro de hacer los seguimientos, correcciones y manejos respectivos, que busque detener los tensionantes identificados, en pro del alcance del objetivo de Restauración y Recuperación del sistema de humedales. Así mismo, es importante continuar o establecer procesos sociales en pro de llegar a acuerdos socioambientales con los actores directos del área de estudio, en pro de reducir paulatinamente los efectos negativos de las actividades antrópicas establecidas en el sector.

A partir del diagnóstico, es de reconocer que los humedales presentes en la planicie de inundación del río Bogotá, se encuentran inmersos dentro del desarrollo urbano del territorio, y como tal, es necesario establecer acciones de manejo considerando y mitigando los tensionantes relacionados con el crecimiento urbano, en pro de mantener los servicios ecosistémicos que prestan y manteniendo la concordancia de la construcción de ciudades sostenibles ambientalmente, como propone el POZ Norte (Decreto 088 del 2017).

3.2 OBJETIVOS Y OBJETOS DE CONSERVACIÓN

El diagnóstico de los componentes del sistema de humedales de Torca y Guaymaral establece que, a pesar de la alteración y transformación de gran parte del área de protección y de las áreas reconocidas como Corredores Ecológicos de las quebradas, los relictos de vegetación natural asociados al sistema anfibio del humedal y de ronda de las quebradas, representan áreas con alto potencial de hábitat para la fauna residente y migratoria. Los fragmentos de vegetación tanto natural como de especies exóticas presentes en el sistema, son potenciales áreas de uso para la movilidad de la fauna, que

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

se desplaza desde los cerros orientales hacia los humedales, favoreciendo la conectividad del paisaje.

Por tanto, la conservación y restauración de las áreas naturales de los humedales y de los corredores ecológicos, es de vital importancia para el mantener la prestación de servicios ambientales, servicios tan importantes como la amortiguación de la dinámica hídrica estacional, así como el mantenimiento de la biodiversidad de especies y de hábitats propios de estos ecosistemas.

La identificación de especies de flora y fauna nativa con alto valor de importancia, basado en la categorización según su estado de amenaza, posible endemismo y restricción de manejo, establece la identificación de algunos de los objetivos y objetos de conservación propuestos en el presente documento. La propuesta de los objetos de conservación se realiza con el fin de identificar medidas integrales de manejo para el sistema de humedales, desde la planificación de acuerdo con sus características diagnósticas, y siguiendo las políticas que rigen su manejo y administración (Resolución 196 del 2006).

Teniendo en cuenta la valoración del estado actual del sistema de humedales, la identificación de sus potencialidades, así como de sus problemáticas y necesidades, en pro de la protección y conservación de la biodiversidad y servicios ecosistémicos que presta, se identifican los siguientes objetivos y objetos de conservación:

3.2.1 OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN

3.2.1.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer lineamientos de manejo para la protección de los humedales de Torca y Guaymaral, considerando procesos de conservación, restauración ecológica y participación ciudadana, en pro de mantener la prestación de sus servicios ambientales.

3.2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos de conservación de los humedales son, los siguientes:

- Restablecer elementos estructurales nativos e incentivar dinámicas funcionales propias del sistema humedal, en pro de mantener la oferta de hábitats para la fauna y la conectividad del paisaje.
- Consolidar los humedales de Torca y Guaymaral, como área de articulación de los demás elementos de la estructura ecológica principal de la zona, manteniendo así la conectividad desde los cerros orientales hasta la zona de planicie del río Bogotá.
- Restablecer condiciones propias de los humedales en pro de recuperar áreas inundables del mismo y mantener su capacidad de amortiguación de la dinámica hídrica.
- Promover la conservación y recuperación de cuerpos de agua y hábitats asociados al sistema de humedales.
- Conservación de avifauna residente y migratoria.

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

- Promover espacios de socialización, vinculación y apropiación de los procesos enfocados a la conservación y restauración del sistema de humedales, por parte de la comunidad asociada.
- Establecer escenarios para la educación ambiental, recreación pasiva, y sano disfrute por parte de las comunidades asociadas y del Distrito Capital.
- Generar y promover procesos de investigación, seguimiento y monitoreo de las poblaciones y comunidades naturales propias de los humedales; en pro al fortalecimiento de la investigación.
- Promover la articulación de los distintos actores sociales involucrados en el cuidado y conservación de los humedales a través de procesos participativos.

3.2.2 OBJETOS DE CONSERVACIÓN

El termino Valor Objeto de Conservación (VOC) hace referencia a una serie de sistemas y/o elementos empleados como unidad de análisis para desarrollar y priorizar las estrategias de manejo (Jarro-Fajardo, 2011), para Colombia esta figura ha sido implementada por Parques Nacionales Naturales (PNN) como parte de los mecanismos de evaluación de los tres objetivos de conservación que propende esta institución: conservar la biodiversidad y ecosistemas representativos del país, garantizar la oferta de servicios ambientales y garantizar la permanencia del medio natural, como fundamento de la integridad y supervivencia de las culturas tradicionales (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2005).

El sistema de humedales de Torca y Guaymaral como área de protección reconocida, tiene como objetivo principal la preservación y protección de la biodiversidad que alberga. Por tanto, los objetos de conservación se relacionan con elementos físicos y bióticos que representan condiciones necesarias para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos del humedal y pueden ser usados como indicadores de la efectividad de las acciones de conservación implementadas.

La identificación y conservación de estos objetos pueden asegurar la permanencia de los demás componentes del sistema en un espacio y tiempo determinado (Parrish et al 2003), por tanto, es importante asegurar su continuo seguimiento y evaluación, ya que según las acciones de manejo establecidas y las amenazas controladas, los objetos de conservación pueden cambiar a lo largo del tiempo.

A partir de lo anterior se identifican y proponen los siguientes objetos de conservación para tener en cuenta en el proceso de manejo y seguimiento para los humedales de Torca y Guaymaral. Estos objetos se identifican dada su importancia para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos del humedal, así como la conservación de especies sensibles por su condición de distribución restringida, categoría de amenaza o especificidad de hábitat.

3.2.2.1 OBJETOS DE CONSERVACIÓN ABIÓTICOS

Dentro de los objetos de conservación físicos identificados, se relacionan características propias de los humedales que permiten la prestación de servicios ecosistémicos, como son la regulación hídrica y climática, la conservación de acuífero somero, y los flujos de

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

agua profunda y superficial. Para su identificación y espacialización en el área de estudio, se utilizan capas de insumos generados en el diagnóstico del componente hidrogeomorfológico e hidrológico, basado en estudios técnicos específicos asociados a los productos 3 y 4 del proyecto actualización de los diseños conceptuales del Bordo Norte (WSP 2019).

A partir de lo anterior, se plantean como objeto de conservación la capacidad de retención de agua, el nivel freático y los flujos subsuperficiales, necesarios para el mantenimiento de la dinámica hídrica de los humedales, así como, la prestación de servicios ambientales del mismo.

La capacidad de retención de agua se refiere a la capacidad de amortiguación de la dinámica hídrica y medido por medio de la profundidad alcanzada por el agua en los eventos de máximas precipitaciones, según el modelo de TR de 100 años (Figura 3-2), lo cual está determinado por las características hidrogeomorfológicas de la zona. Las acciones de manejo enfocadas a recuperar y mantener la capacidad de retención de agua dentro de los humedales permiten enfocar acciones de mitigación frente al cambio climático. A partir de esto, la capacidad de retención de agua permite que los humedales tengan efecto regulador de la oferta hídrica en la zona y con ello de las condiciones microclimáticas, mitigando las condiciones climáticas extremas. Por tanto, este objeto de conservación permite que los humedales presten el servicio de regulación hídrica y climática en el área de estudio.

El nivel freático se define como el nivel superior del agua en un acuífero o como el lugar donde la presión del agua es igual a la de la presión atmosférica. El nivel freático más profundo se relaciona con áreas de baja capacidad de retención de agua, en el área de estudio estas áreas se asocian a mayor alteración de las capas de suelo en los humedales; mientras que, las áreas con nivel freático poco profundo se relacionan con zonas que mantienen condiciones relictuales del ecosistema de humedal (Figura 3-3). Es así como, las áreas con nivel freáticos más profundos pueden ser enfocadas a acciones de recuperación de las franjas inundables en pro de recuperar áreas con mayor capacidad de retención y por ende áreas aptas para la amortiguación de la dinámica hídrica dentro de la zona identificada normativamente como humedal.

Los flujos subsuperficiales, referidos al flujo que se produce por debajo de la superficie del terreno que puede contribuir al interflujo, al flujo base o a la percolación profunda (Figura 3-4), evidencian en el área de estudio, las zonas relacionadas a la movilidad de las capas de agua asociadas a las dinámicas hídricas de los humedales. Los flujos subterráneos se obtienen a través de la interpolación de los datos de flujos de los piezómetros presentes en el área de estudio.

Los objetos de conservación abióticos son relevantes en el mantenimiento de las condiciones propias del ecosistema de humedal, y con ello de los servicios ecosistémicos que presta el mismo. No obstante, la interpretación de su espacialización en el área de estudio debe ser acompañada del entendimiento de la transformación del territorio, en pro de identificar áreas con dinámicas hídricas naturales o determinadas por la alteración de las geoformas dentro de los humedales.

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

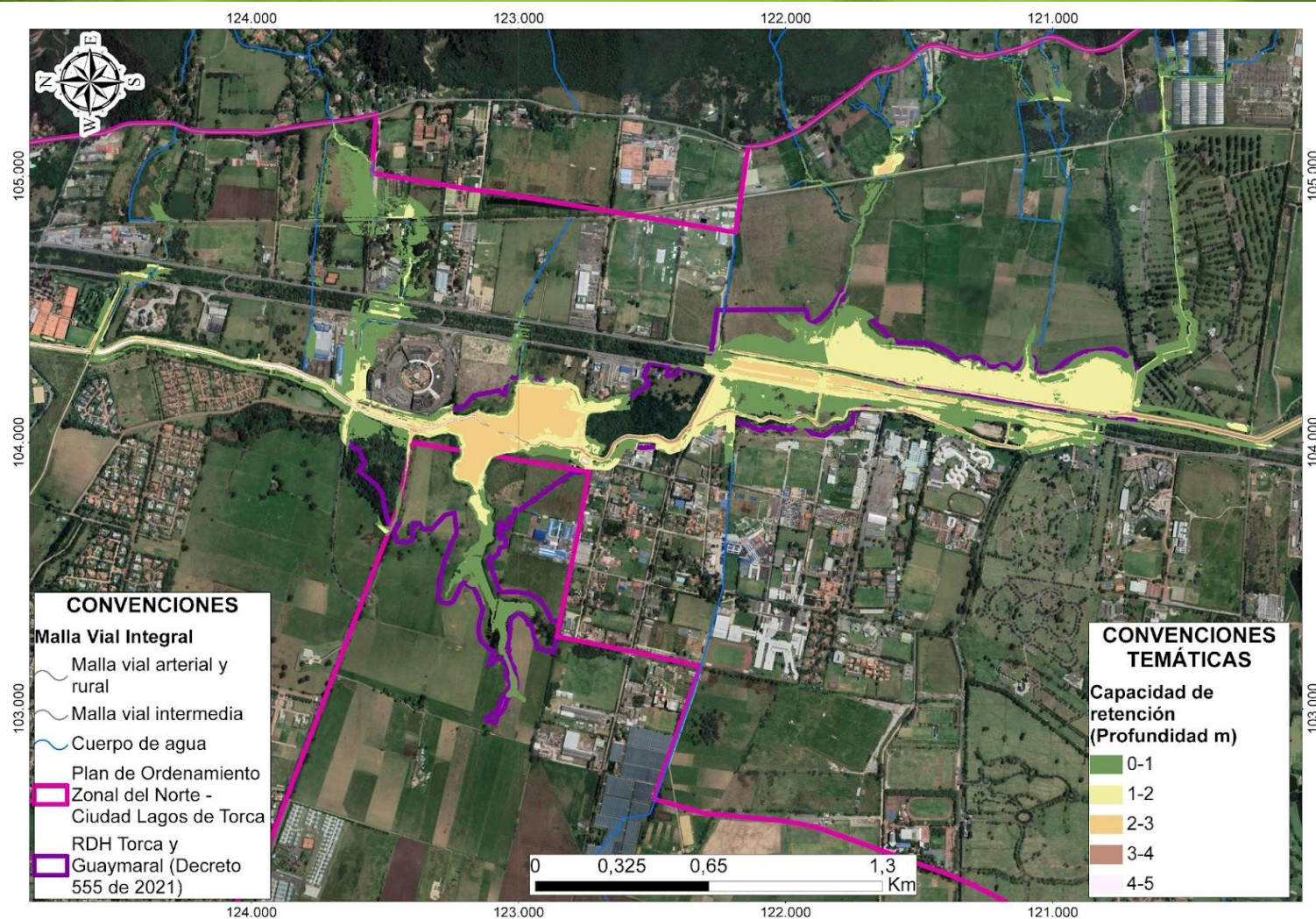


Figura 3- 2. Capacidad de retención del agua en eventos de máxima precipitación. Fuente: Elaboración propia.

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

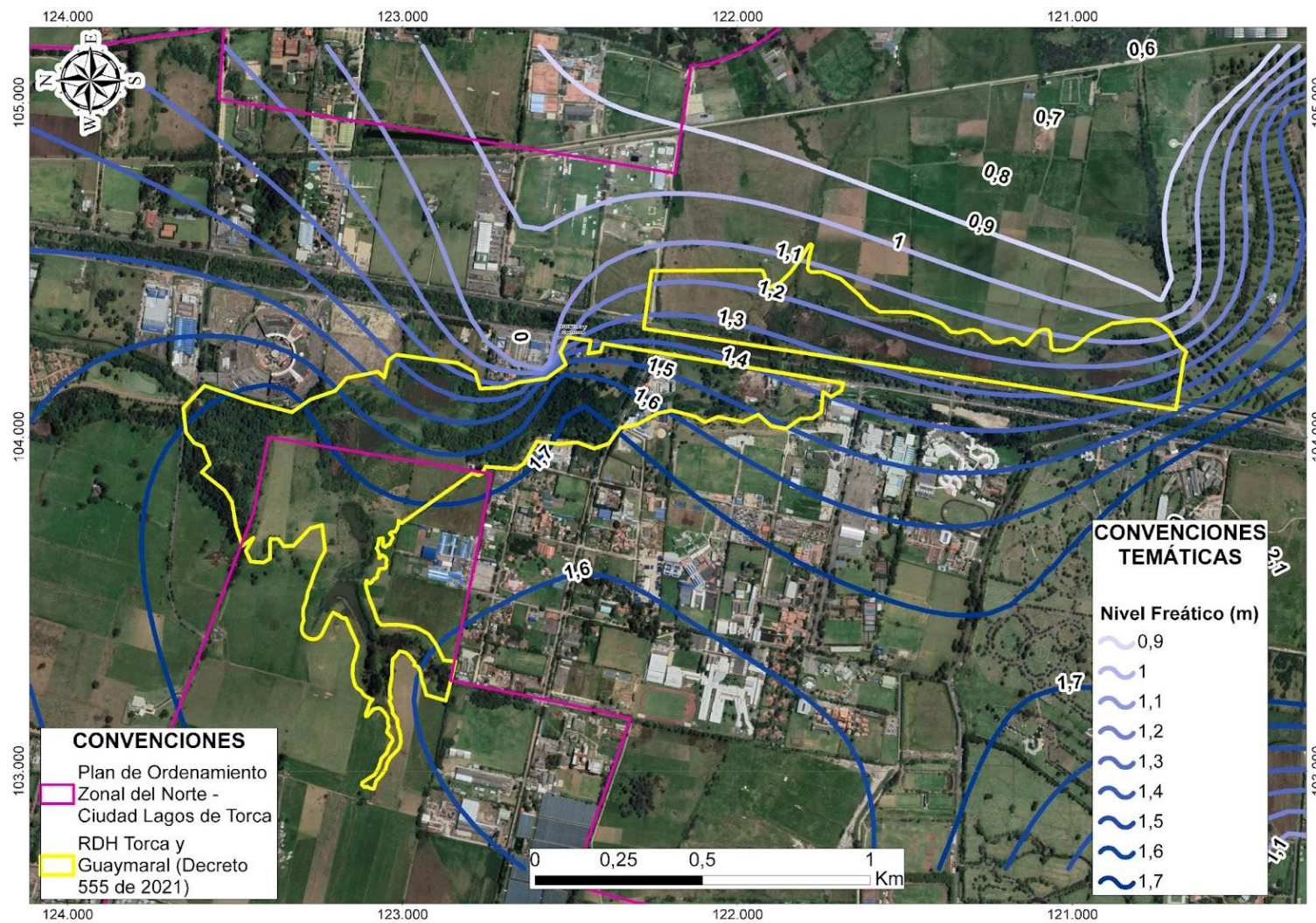


Figura 3- 3. Nivel freático presente en los humedales de Torca y Guaymaral. Fuente: Elaboración propia.

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

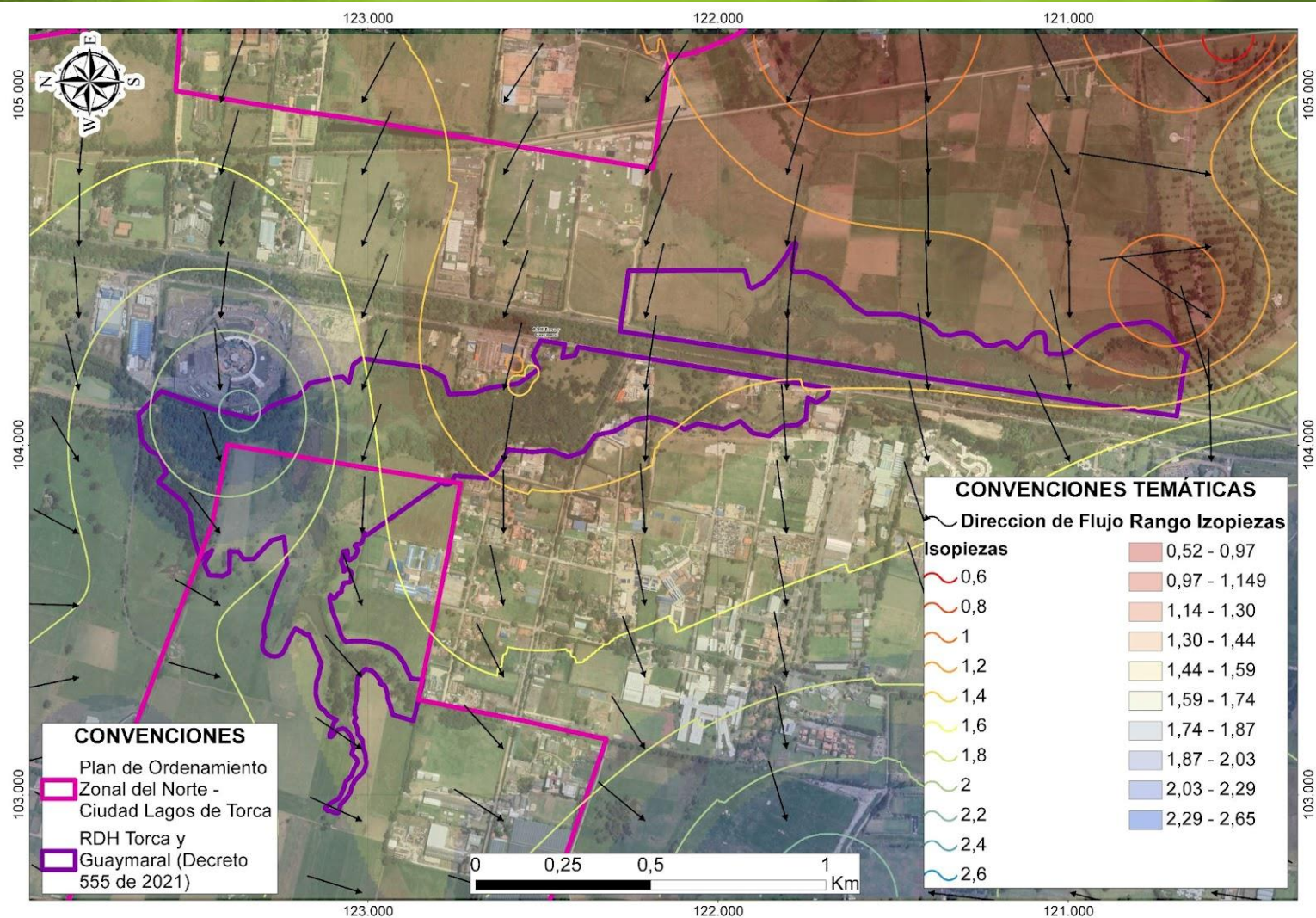


Figura 3- 4. Flujos subsuperficiales en los humedales de Torca y Guaymaral. Fuente: Elaboración propia.

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

3.2.2.2 OBJETOS DE CONSERVACIÓN BIÓTICOS

3.2.2.2.1 ESPECIES DE HERPETOFAUNA

De las cuatro especies de anfibios y reptiles registradas de manera directa en los humedales de Torca y Guaymaral, durante el monitoreo para la actualización del Plan, se resalta que dos (2) de ellas endémicas para Colombia y una es catalogada como Casi-Endémica, teniendo en cuenta que este tipo de distribución reducida de una especie adquiere un gran valor para los análisis de riqueza de especies y su conservación dentro de un país; por consiguiente, pese a no estar incluidas en categorías de amenaza y debido a su distribución restringida, se propone incluir a la Culebra Sabanera o Tierrera (*Atractus crassicaudatus*) y a la Rana Sabanera (*Dendropsophus molitor*) como un Valor Objeto de Conservación (VOC) que permitirá a través de la evaluación de su estado, determinar si se están logrando los objetivos de conservación propuestos para los humedales de Torca y Guaymaral.

Dendropsophus molitor (Fotografía 3-2) es considerada una especie abundante, siendo constante su registro en las diferentes fuentes oficiales y particulares que han realizado estudios de herpetofauna dentro de los humedales declarados; de hecho, específicamente para los humedales de Torca y Guaymaral, se registraron 28 individuos en la presente caracterización. Esta especie endémica, se distribuye en la zona centro y noreste de Colombia en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Santander y Norte de Santander (Acosta Galvis, 2019).



Fotografía 3- 2. Variación en el patrón de coloración de *Dendropsophus molitor* en los humedales de Torca y Guaymaral. Fuente: Elaboración propia.

La especie *Atractus crassicaudatus* (Culebra Sabanera o Tierrera) Fotografía 3-3, es el reptil con mayores registros dentro de los humedales declarados, esto puede atribuirse a su tolerancia en espacios perturbados como áreas de pastos e incluso tierras dedicadas a

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

cultivos y ganadería; no obstante, por desconocimiento, aún genera reacciones adversas para algunas personas.

Para los sectores de los humedales de Torca y Guaymaral, sus hallazgos directos se dieron en zonas de refugio bajo piedras y troncos dentro de los espacios denominados como ronda de humedales. Esta especie con distribución restringida (endémica), se encuentra en las tierras altas de los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Meta y Santander (IUCN, The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2019-1., 2019).



Fotografía 3- 3. Culebra Sabanera (*Atractus crassicaudatus*). Fuente: Elaboración propia.

3.2.2.2.2 ESPECIES DE AVIFAUNA

Para el grupo de aves, mediante el monitoreo realizado para la actualización del Plan, se registraron 56 especies de aves, otorgándoles una calificación de acuerdo con las categorías de amenazas en el ámbito global y nacional, tipo de distribución y especialistas de hábitat (generalistas-especialistas) Ver capítulo Fauna 2.4.2.3.

Como objetos de conservación directamente relacionados con objetivos asociados a la Conservación de avifauna residente y migratoria se establecen las siguientes especies de avifauna que de acuerdo con la calificación previamente descrita obtuvieron un mayor valor, por su asociación al espejo de agua de los humedales en el sector Guaymaral (Tabla 3-2).

- TINGUA MOTEADA (*Porphyriops melanops*)
- Pato Rufo (*Oxyura jamaicensis*)
- Barraquete Aliazul (*Spatula discors*)

Así mismo se establecen como objetos de conservación otro grupo de avifauna, con hábitos terrestres y que por ser registradas tan solo en unas o dos coberturas, se consideran estratégicas para el cumplimiento del objetivo:





Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

- Los colibríes (Ensífera, *Chaetocercus mulsant*, *Colibri cyanotus*)
- Los Gorriones-montés (*Atlapetes schistaceus* y *A. pallidinucha*), por su registro en la cobertura Bosque de Galería asociado al escenario quebradas.

Finalmente, como especies con valor de importancia alto fueron las especies que presentan distribución restringida como:

- La Tingua Bogotana (*Rallus semiplumbeus*)
- El Chamicero Cundiboyacense (*Synallaxis subpudica*)
- El Canario Sabanero (*Sicalis luteola bogotensis*).

Tabla 3- 2. Aves de importancia registradas en los humedales de Torca y Guaymaral.

<p>Tingua moteada (<i>Porphyriops melanops</i>)</p>  <p>Fuente: WSP, 2019.</p>	<p>Pato Rufo (<i>Oxyura jamaicensis andina</i>)</p>  <p>Fuente: WSP, 2019.</p>
<p>Barraquete Aliazul (<i>Spatula discors</i>)</p>  <p>Fuente: (C) Andres Teran en https://sib.gob.ar/</p>	<p>Colibrí (<i>Chaetocercus mulsant</i>)</p>  <p>Fuente: www.colombiabirding.com</p>
<p>Colibrí (<i>Colibri cyanotus</i>)</p>	<p>Gorrion (<i>Atlapetes schistaceus</i>)</p>

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral



Fuente: © Paul Cools en <https://www.naturalista.mx/taxa/508367-Colibri-cyanotus>



Fuente: <https://www.icesi.edu.co/>

Gorrion (*Atlapetes pallidinucha*)



Fuente: <https://www.icesi.edu.co/>

Tingua Bogotana (*Rallus semiplumbeus*)



Fuente: <https://www.icesi.edu.co>

Chamicero Cundiboyacense (*Synallaxis subpudica*)



Fuente: WSP, 2019.

Canario Sabanero (*Sicalis luteola bogotensis*).



Fuente: WSP, 2019.

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

3.2.2.2.3 ESPECIES DE MASTOFAUNA

Para el grupo de mamíferos, la especie con mayor valor de importancia fue la Musaraña (*Cryptotis thomasi*), que presenta distribución restringida (endémica) y también fue calificada como una especie de hábitat especialista debido a que solo fue registrada en una cobertura y por sus hábitos fosoriales presenta baja movilidad.

Además de la musaraña, otras dos especies de mamíferos que cobran valor como objetos de conservación son el curí (*Cavia aperea*) y la chucha (*Didelphis pernigra*); lo anterior, teniendo en cuenta que aunque no se trata de especies endémicas ni tampoco se encuentran en categorías de amenaza, hacen parte de la fauna representativa no solamente de Torca y Guaymaral sino en general de los humedales bogotanos y que han sobrevivido a múltiples procesos de fragmentación, deterioro y pérdida de hábitats.

La musaraña (*Cryptotis thomasi*), Fotografía 3-4, se encuentra distribuida en la parte central de la Cordillera Oriental de Colombia; en el área de estudio, se halló un cadáver en un área de pastos enmalezados, herbazales y arbustales. Cabe destacar que esta especie se reportó previamente para los humedales mediante el hallazgo de un cadáver, tal como ocurrió en esta caracterización (F. Sánchez, 2009; citado por (AITEC S.A.S, 2014) y (IEU; CAR, 2011).



Fotografía 3- 4. Musaraña de Thomas (*Cryptotis thomasi*). Fuente: WSP, 2019.

El curí (*Cavia aperea*) es un pequeño roedor gregario de amplia representación en los humedales de Bogotá, presentan un elevado potencial reproductivo y una alta tasa de mortalidad. Cabe destacar que, aunque se reproducen durante todo el ciclo anual, suelen tener una mayor actividad en temporadas de verano, manteniendo de esta manera, una población abundante (Cassini 1989; Rood 1967). Se trata de un mamífero gregario y de hábitos diurnos con un ritmo bimodal, es decir, con picos de actividad durante la mañana y al atardecer (Cassini, 1989).

Se ha descrito en cuánto a la utilización del espacio, que mantiene rangos de acción restringidos priorizando los ambientes lineales o “de borde” compuestos de una franja de vegetación alta o “franja de cubierta” que le sirve de refugio y otra “franja de alimentación”

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

compuesta de vegetación baja, principalmente gramíneas (Guichón, 1996) como las presentes en los humedales.

Debido a la fragmentación del ecosistema, es una especie vulnerable al atropellamiento, la cual se ha registrado no solo en los humedales de Torca y Guaymaral sino en los separadores de la Autopista Norte.



Fotografía 3- 5. Curí (*Cavia aperea*). Fuente: WSP, 2019

La Chucha o Fara (*Didelphis pernigra*), se distribuye en las estribaciones de los Andes desde el noroeste de Venezuela y Colombia a través de Ecuador y Perú hasta Bolivia y potencialmente hasta los Andes del norte de Argentina. Su distribución alcanza la costa del Pacífico en el Callao, departamento de Lima, Perú (Cerqueira y Tribe, 2007).



Fotografía 3- 6. Chucha o Fara (*Didelphis pernigra*). Fuente: <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/UsuDatos/>

Es nocturna, solitaria y mayormente terrestre pero buena trepadora. No se conoce información específica para esta especie; sin embargo, se presenta información de sus congéneres y general del orden Didelphimorphia. Especie omnívora, alimentándose de insectos, otros invertebrados, frutos y eventualmente pequeños vertebrados, dependiendo de la disponibilidad de estos recursos (Tirira, 2007; Astúa, 2015). Durante el día se refugia en árboles huecos, cavidades en el suelo o entre rocas (Tirira, 2007). En Colombia esta

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

especie registra un periodo de gestación de 12 días, y una media del tamaño de la camada de 4,2, con un rango de dos a siete crías.

Al igual que el curí (*Cavia aperea*), la chucha (*Didelphis pernigra*) es también una especie vulnerable de atropellamiento; de hecho, el registro para el presente Plan, se hizo de un individuo atropellado.

3.2.2.2.4 ESPECIES DE ICTIOFAUNA

En el presente estudio, fueron capturadas tres (3) especies de peces, todas, correspondientes a especies endémicas del altiplano cundiboyacense y de la cuenca del río Bogotá (Fowler 1942), todas consideradas como especies objeto de conservación.

La guapucha (*Grundulus bogotensis*, Fotografía 3-7), tiene como localidad tipo la planicie de Bogotá, siendo endémica de la cuenca del río Magdalena. Su distribución natural se restringe a la altiplanicie cundiboyacense, con un área de drenaje menor a 30.000 km², y localizada en las zonas más densamente pobladas del país (Sabana de Bogotá), en donde ha sufrido la presión de fuertes procesos de deterioro ambiental y alteración de hábitat por contaminación de aguas negras domésticas e industriales, desecación de humedales, minería y escorrentías de agroquímicos empleados en la agricultura de clima frío (Álvarez-León et al. 2002).



Fotografía 3- 7. Ejemplar de la especie *Grundulus bogotensis*, capturada en la quebrada San Juan CA-12. Fuente: WSP, 2019.

El capitán de la sabana (*Eremophilus mutisii* - ver Fotografía 3-8), es el bagre de mayor tamaño encontrado en las aguas altoandinas del país, el cual ha sido un importante recurso pesquero desde la época de los muiscas y que, actualmente, resulta casi un mito para la mayoría de la población (Mojica, Usma, Álvarez-Leon, & Lasso, 2012; Caicedo-Garzón, 2017). Su hallazgo dentro del área de estudio, no se dio mediante la aplicación de técnicas de captura directas, sino que fue producto de un registro ocasional en los alrededores del lago Xegua (CA-02), encontrando un individuo adulto muerto en la orilla, en una superficie lodosa. Este resultado es importante, considerando que, no había

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

registro de esta para la zona de acuerdo con información secundaria consultada. Adicionalmente, dado su estado de descomposición (casi nulo) en el momento de su encuentro, refleja que su hábitat puede estar dentro del cuerpo de agua del humedal, sector de Torca.



Fotografía 3- 8. Ejemplar de la especie *Eremophilus Mutisii* (Capitán de la Sabana), encontrado en alrededores del lago Xegua (CA-02). Fuente: WSP, 2019.

El capitán enano, *Trichomycterus bogotensis* (Fotografía 3-9), presenta su distribución en la localidad de Chapinero, en Bogotá; sin embargo, es posible encontrarla en ríos de alta montaña de los departamentos de Cundinamarca, Santander y Boyacá.



Fotografía 3- 9. Ejemplar de la especie *Trichomycterus bogotensis* (Capitán enano), capturada en la quebrada San Juan (CA-12). Fuente: WSP, 2019.

Las especies de los diferentes grupos faunísticos registrados para los humedales de Torca y Guaymaral, representan una muestra de la gran diversidad que aún conserva el área protegida, siendo indispensable la implementación de proyectos encaminados a mantener el espejo de agua de los humedales en el sector Guaymaral y recuperar el espejo de agua de torca, mediante la implementación de medidas que permitan la conectividad hídrica con los afluentes (cuenca de Torca) que nutren estos espejos de agua. Dada esta conectividad hídrica permitirá establecer corredores ecológicos en las

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

zonas de ronda y en las Áreas de protección o conservación aferente que mediante la recuperación florística permitirá establecer diferentes nichos para el mantenimiento de los diversos grupos faunísticos.

En la Figura 3-5 y en el Anexo B Cartografía Temática – B1 Planos - Objetos de conservación Fauna – APMHTG_PMA_OCFA), se presentan los objetos de conservación de fauna, identificados en la actualización del plan de manejo de los humedales de Torca y Guaymaral.

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

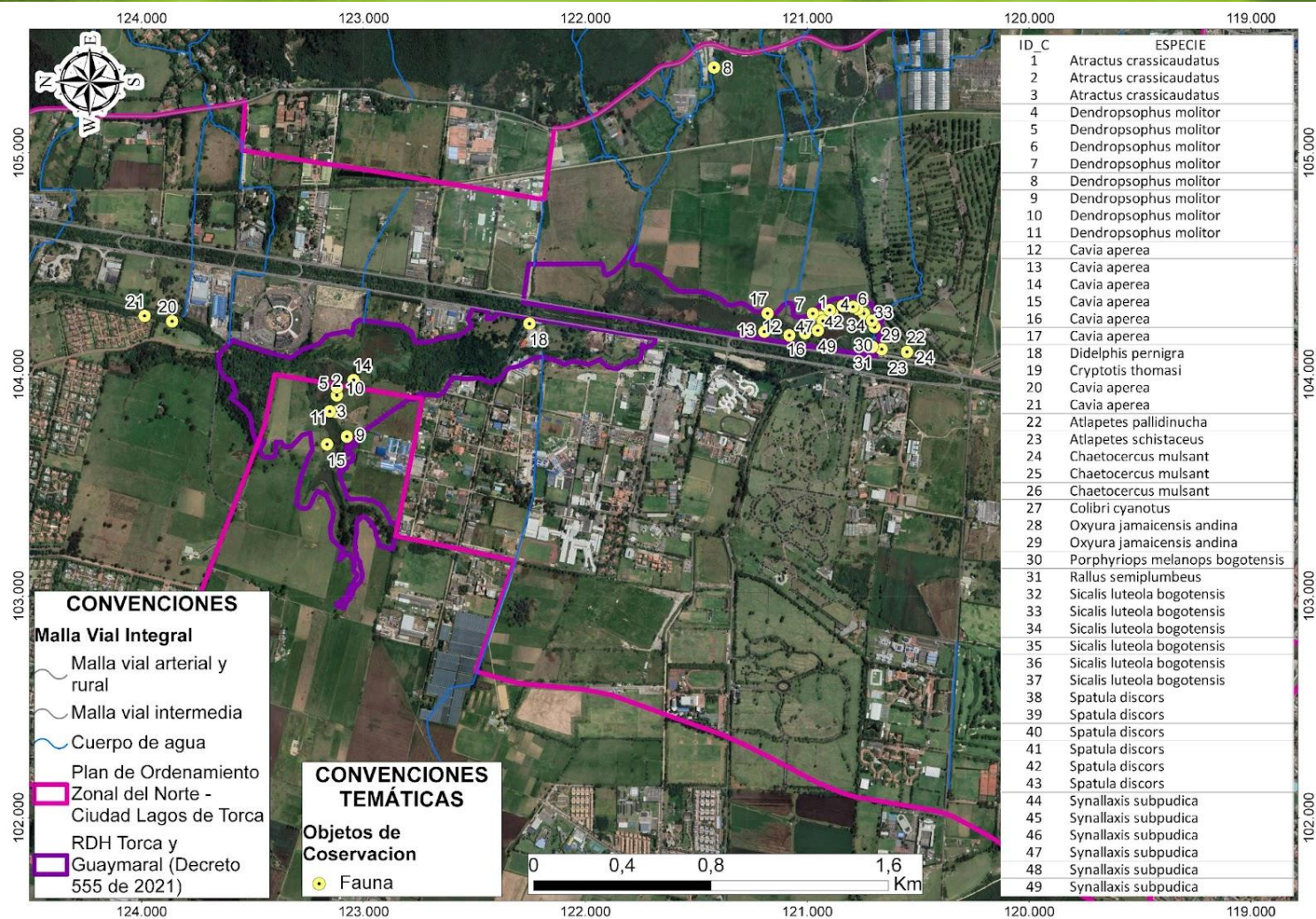


Figura 3-5. Localización de objetos de conservación Fauna en los humedales de Torca y Guaymaral. Fuente: Elaboración propia.

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

3.2.2.2.5 ESPECIES DE FLORA

De acuerdo con el diagnóstico se resalta que, dentro de las especies identificadas, 91 especies son nativas (66%), de las cuales tres (3) son endémicas; sin embargo, como se reportó en los resultados de la caracterización, las especies nativas no son las dominantes en los diversos escenarios asociados a los humedales.

Dentro de las especies endémicas se encuentran una especie de bromelia (*Vriesea sp. nov*) recientemente descubierta por el experto en la familia, el botánico Julio Betancur, y que se encuentra en proceso de descripción, también se identificaron dos especies de rubiáceas, *Galianthe bogotensis* y *Galium ascendens*, con un alto grado de endemismo ya que se distribuyen exclusivamente en el altiplano cundiboyacense.

- ***Galianthe bogotensis* (Rubiaceae):** El totecito o cansabrazos es una planta del estrato herbáceo rasante y puede llegar a ser un subarbusto, según Florentín et al. (2016) es una especie endémica del territorio colombiano y de la franja andina y se ha registrado en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá entre los 2200 y 3575 m de altitud, su estado de conservación no se ha evaluado y no se encuentra en ninguna categoría de amenaza (Delprete y Cortes, 2020).

Descripción: Hierba decumbente o postrada, tallos cuadrangulares. hojas sésiles a subpeciouladas, láminas elípticas a ovadas, estípulas en vainas envolventes, 8-fimbriadas, glabrescentes. Flores en glomérulos densos, corola infundibuliforme de color blanco con 4 lóbulos ovados. (ver Fotografía 3-10). Se identifica un individuo en las coordenadas: -74,030339 4,789897.



Fotografía 3- 10. *Galianthe bogotensis* (Rubiaceae). Fuente: WSP, 2019.

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

- ***Galium ascendens* (Rubiaceae):** El coralito también es una herbácea decumbente propia de transiciones terrestre-acuáticas (Schmidt-Mumm & Vargas, 2012), es una especie endémica de la franja andina y se ha registrado solo en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander entre los 2425 – 3720 m de altitud, su estado de conservación no se ha evaluado y por ende no se encuentra en ninguna categoría de amenaza (Delprete y Cortes, 2020).

Descripción: Hierba decumbente a postrada, tallos cuadrangulares. hojas sésiles a subpeciadas, verticiladas, 4 hojitas por nudo, estípulas sub iguales a las hojas; láminas angostamente oblanceoladas, con las márgenes pubescentes. Flores en panículas de 3 a 4 flores, corola infundibuliforme de color blanco a ligeramente lila con 4 lóbulos triangulares. (ver Fotografía 3-11). Se identifica un individuo en las coordenadas: -74,035422 4,807874.



Fotografía 3- 11. *Galium ascendens* (Rubiaceae). Fuente: WSP, 2019.

- ***Vriesea* sp. nov. (Bromeliaceae):** Esta hierba epífita, según Pico (2016), combina las características de las bromelias tipo tanque y de las estrictamente atmosféricas y resalta su importancia como nueva para la ciencia y su nivel de endemismo en los bosques andinos de la cordillera Oriental de Colombia, se ha colectado en los municipios de Cogua y Subachoque y en el Distrito Capital en el sistema de humedales de Torca y Guaymaral.

Descripción: Epífita, de hasta 48 cm de longitud. Hojas arrosetadas de hasta 35 cm de longitud, sin pseudopecíolo; lepidotas en ambas superficies, triangulares, de margen entera. Inflorescencia terminal, visible, péndula de 25 a 28 cm de longitud, bipinnada, raquis oculto. Brácteas florales imbricadas con carina de 65 mm de largo, más largas que los sépalos, rojas, tomentosas, de ápice recto y margen entera. Flores con pedicelo de 2 a 3 mm de largo, dísticas. Sépalos simétricos de 50 mm de largo, todos libres, todos sin carina. Pétalos de 95 mm de largo con la base crema y el ápice verde

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

limón, con lígula (Pico, 2016). (ver Fotografía 3-12). Los dos especímenes se registran en las siguientes coordenadas: 4,8102518 -74,0311779 y 4,8101694 -74,0312308.



Fotografía 3- 12. *Vriesea* sp. nov. (Bromeliaceae). Fuente: WSP, 2019.

En la Figura 3-6 y en el Anexo B Cartografía Temática – B1 Planos - Objetos de conservación Flora – APMHTG_PMA_OCF, se presentan los objetos de conservación de fauna, identificados en la actualización del plan de manejo de los humedales de Torca y Guaymaral.

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

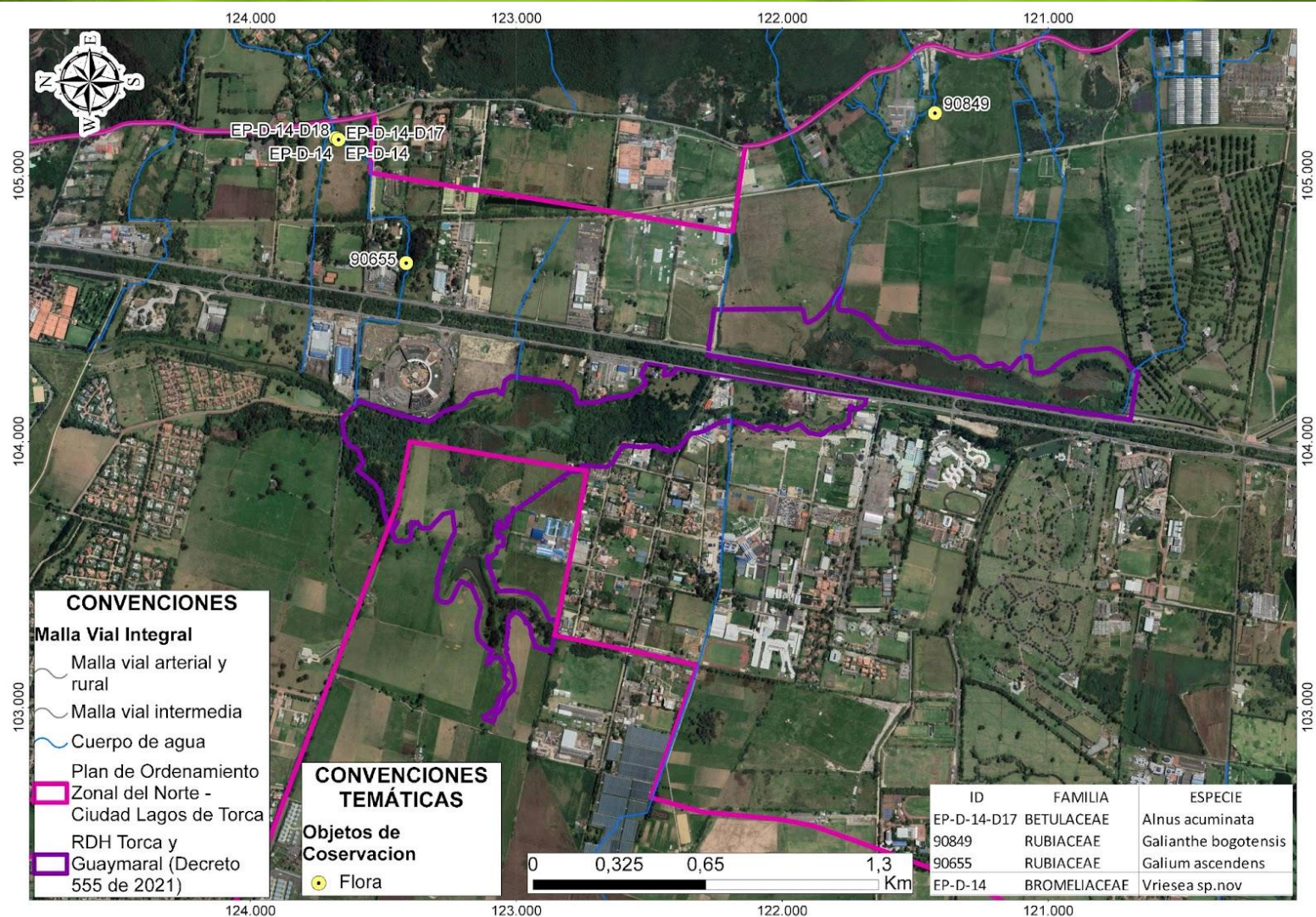


Figura 3-6. Localización de objetos de conservación flora en los humedales de Torca y Guaymaral. Fuente: Elaboración propia.

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

3.2.3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta el diagnóstico de las condiciones actuales del sistema, así como los objetos de conservación a tener en cuenta, se deben establecer las necesidades y prioridades de manejo, en pro de lograr la restauración ecológica de los humedales.

Desde el manejo y gestión de las acciones dirigidas al restablecimiento o mejora de condiciones propias del sistema de humedales y sus afluentes, se busca reducir los riesgos de inundación del sector, así como el riesgo de colmatación y pérdida de la capacidad de regulación hídrica de los humedales, del cual depende el sustento de múltiples dinámicas ecológicas y de sostenibilidad del área de estudio.

Es así como se sustenta la necesidad de restauración ecológica de los humedales, en pro de generar estrategias de manejo que permitan mantener los servicios ambientales que presta, así como la mitigación de los tensionantes relacionados con el continuo desarrollo del territorio aledaño.

Dentro de las estrategias potenciales identificadas, se resalta la reconfiguración hidrogeomorfológica de las quebradas Patiño y San Juan, las cuales son las que proveen recurso hídrico directamente a los humedales en el sector de Torca, y mantienen algo cercanas las condiciones naturales de sus cauces, en comparación con los demás afluentes del sector, reduce el riesgo de inundación en las áreas aledañas a los mismos y garantiza el equilibrio hídrico del área.

De igual forma, se establece como potencial la reconfiguración de áreas de los humedales, en donde existe suelo de rellenos heterogéneos y extensión de especies invasoras o plantaciones forestales, las cuales serían áreas potenciales para la recuperación de capacidad de almacenamiento de los humedales. Estas reconfiguraciones contemplan el diseño del vaso de los humedales, zonas pelágicas y áreas de ronda, en donde se pueden implementar diversas estrategias para la reconfiguración de micrositios que proveen diversidad de hábitats para la flora y fauna asociada.

Así mismo, la reconfiguración de los corredores ecológicos de las quebradas estaría asociados al diseño de áreas sinuosas del cauce con disposición de áreas funcionales para la retención de sedimentos y reducción de la velocidad de flujo de las aguas, lo cual repercute directamente en las dinámicas naturales que favorecen la funcionalidad del ecosistema.

Basado en la problemática de contaminación del sistema, es necesario el seguimiento y aplicación de la normativa por parte de las autoridades ambientales locales y la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, a los posibles vertimientos y conexiones erradas existentes, en pro de generar acciones para el redireccionamiento de las aguas servidas a tubos colectores madre. Así mismo, es necesario evitar el ingreso de basuras, escombros y animales domésticos, controlando la propagación de plagas.

Dentro del proceso de restauración ecológica del sistema de humedales, es necesario reducir los tensionantes antrópicos y aumentar el potencial natural del sistema. Esto con el fin del logro de los objetivos de manejo, acorde con las necesidades del área y en

Actualización del Plan de Manejo Ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral

beneficio de la sostenibilidad ambiental del sector. Así mismo, esto apunta a la reducción del riesgo de inundación de las áreas aledañas, al recuperar los elementos naturales y mantener y mejorar las áreas protegidas de la zona.

Respecto a la fauna y de acuerdo con el Protocolo Distrital de Restauración de Humedales, el manejo de los hábitats dentro de un humedal se basa en el conocer los requerimientos de la fauna en torno a la vegetación y por consiguiente a su hábitat. De esta manera, haciendo referencia a la optimización del valor de un humedal para la conservación de la fauna, es útil determinar cuáles especies son prioritarias para conservar, y así direccionar acciones de restauración de los hábitats asociados. En este sentido, las aves endémicas y amenazadas propias del ecosistema son importantes a considerar.

Desde este punto de vista, la fauna endémica y/o amenazada, adquiere relevancia en cuanto a la evaluación y seguimiento de los procesos de recuperación y restauración de ecosistemas y hábitats, a la vez que se proporciona bienestar para otro tipo de fauna en general. Por ende, las especies seleccionadas como objetos con valor de conservación permitirán evaluar su estado y proceso de recuperación a una escala de tiempo.

Debido a la vulnerabilidad del ecosistema de humedales, las acciones de uso público a plantear deben manejarse de forma sostenible, a través de medidas enfocadas al disfrute pasivo, educación ambiental, temáticas investigativas, así como de seguimiento y monitoreo de todas las actividades de manejo implementadas. De igual forma las acciones de reconfiguración geomorfológica y restauración ecológica deben propender por realizarse paulatinamente, en pro de reducir el impacto y la afectación a comunidades de flora y fauna establecidas (SDA 2006).

Dadas las condiciones de gran alteración y reducción de las coberturas naturales en el paisaje, se establece una gran necesidad de la restauración de estas, dentro del área de protección, así como, se sugiere la articulación de estas acciones en las áreas aledañas, que, por su importancia ambiental, representan zonas potenciales para la conectividad estructural y funcional del paisaje.

Dentro de los elementos de la estructura ecológica principal aledaños a los humedales y potenciales en la conectividad del sistema, se encuentran los corredores ecológicos de las quebradas, que permiten la conexión con los cerros orientales, así como las áreas colindantes con la Reserva Forestal Regional Productora del Norte de Bogotá D.C. "Thomas Van Der Hammen" – RFPNTVDH, que permiten la conexión con la zona de ronda del río Bogotá. A partir de esto, se establecen recomendaciones de las acciones de manejo, enfocadas a la restauración de estas áreas de forma articulada con las instituciones a cargo de su jurisdicción.

De igual forma se consideran los canales y vallados aledaños al humedal, áreas de gran importancia de conectividad hídrica y ecológica del sistema, por tanto, basados en la proyección del escenario deseado, se requieren recomendaciones para su recuperación paisajística, teniendo en cuenta especies nativas que provean recurso para la fauna, estimulando así la dinámica funcional del sistema.