

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL DE TECHO



ACTUALIZACIÓN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL DE TECHO

CAPÍTULO V. PLAN DE ACCIÓN

**SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE
BOGOTÁ D.C, 2023**

TABLA DE CONTENIDO

5. PLAN DE ACCIÓN.....	6
5.1. INTRODUCCIÓN.....	6
5.2. OBJETIVOS DE MANEJO.....	6
5.2.1. <i>Objetivo general</i>	6
5.2.2. <i>Objetivos específicos</i>	7
5.3. PLAN DE ACCIÓN	7
5.3.1 <i>Metodología y estructura del plan acción</i>	7
5.3.2 <i>Duración del plan de acción</i>	11
5.3.3 <i>Seguimiento y evaluación</i>	12
5.3.4 <i>Estrategias, programas y proyectos del plan de acción</i>	21
5.3.4.1 <i>Objetivo específico de manejo 1. Conservar y recuperar los componentes ecológicos del humedal de Techo.</i>	22
5.3.4.2 <i>Objetivo específico de manejo 2. Conservar y recuperar las funciones ecológicas del humedal de Techo y sus servicios ecosistémicos.</i>	47
5.3.4.3 <i>Objetivo específico de manejo 3. Afianzar la generación, aplicación divulgación del conocimiento mediante la educación ambiental y la investigación participativa en el humedal de Techo.</i>	55
5.3.4.4 <i>Objetivo específico de manejo 4. Fortalecer el manejo y uso sostenible del humedal de Techo para la conservación de sus características ecológicas y culturales.</i>	68
5.3.4.5 <i>Objetivo específico de manejo 5. Promover la participación articulada y efectiva de los distintos actores sociales del territorio, orientada a la toma de decisiones para la conservación del humedal de Techo.</i>	82
5.4. REFERENCIAS	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Relación entre problemáticas identificadas y soluciones, empleadas como insumo para la elaboración de la matriz de marco lógico.	7
Tabla 2. Estrategias, objetivos, programas y proyectos del plan de acción.	9
Tabla 3. Indicadores de impacto para la evaluación de integridad ecológica medidos en el capítulo de Evaluación. Tomado del seguimiento propuesto para el Sitio Ramsar (SDA y CAR, 2023).	14
Tabla 4. Indicadores de impacto complementarios para la evaluación de integridad ecológica. Tomado del seguimiento propuesto para el Sitio Ramsar (SDA y CAR, 2023).	17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de conexiones erradas del área de aporte de aguas superficiales del humedal de Techo. Fuente: Tomado de EAAB (2023).	37
Figura 2. Aguas aportadas por los colectores Castilla y Villa Alsacia en el humedal de Techo. Fuente: Fotografía tomada por Equipo PMA, 2022.	37
Figura 3. Perfil generalizado de los tipos estructurales de vegetación acuática y semiacuática en un humedal con geometría bien conformada. Fuente: Schmidtt - Mumm, 1998.	49
Figura 4. Excavación para conformación de hábitat de matorral de litoral. Fuente: Fundación Humedal La Conejera y EAAB, 2012.	50
Figura 5. Cerramiento en el humedal de Techo. Fuente: Elaboración propia.	69
Figura 6. Localización de zonas verdes aprobadas en el Decreto Distrital 452 de 2008 mediante el cual se aprobó el Plan Parcial La Pampa Fuente: Documento Técnico de Soporte - Modificación "La Pampa" p. 29.	83

5. PLAN DE ACCIÓN

5.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo del Plan de Manejo Ambiental del humedal de Techo contiene los objetivos de manejo establecidos, junto con las estrategias, programas, proyectos y actividades, necesarios para el cumplimiento de estos. La metodología para la construcción del plan de acción inició con la definición del objetivo general y los objetivos específicos de manejo, basados en la misión de la Convención de Ramsar¹ (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2016); asimismo, se tuvo en cuenta las problemáticas identificadas y los escenarios construidos en el capítulo de prospectiva.

A partir de estos se definieron, organizaron y priorizaron las estrategias, programas y proyectos, buscando su articulación y complemento con aquellos establecidos en el plan de acción de la Política Pública de Humedales del Distrito Capital (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015). Los proyectos, organizados en programas y estrategias asociadas a los objetivos, están estructurados en fichas que contienen sus objetivos, actividades, indicadores de gestión y seguimiento, entidades responsables y de apoyo, duración (tiempo de ejecución), cronograma y costos estimados. Las orientaciones para la definición de estos elementos fueron tomadas de las guías para políticas públicas de la Secretaría Distrital de Planeación (SDP, 2019a y 2019b).

5.2. OBJETIVOS DE MANEJO

5.2.1. Objetivo general

Fortalecer los procesos de conservación y recuperación de las características ecológicas, recurso hídrico y servicios ecosistémicos del área protegida del humedal de Techo, como aporte a la mitigación y adaptación al cambio climático, y a la resignificación cultural del territorio en torno al agua.

¹ “La misión de la Convención de Ramsar es la conservación y el uso racional de los humedales, como una contribución al logro del desarrollo sostenible en todo el mundo” (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2016, p. 8).

5.2.2. Objetivos específicos

1. Conservar y recuperar los componentes ecológicos del humedal de Techo.
2. Conservar y recuperar las funciones ecológicas del humedal de Techo y sus servicios ecosistémicos.
3. Afianzar la generación, aplicación y divulgación del conocimiento mediante la educación ambiental y la investigación participativa en el humedal de Techo.
4. Fortalecer el manejo y uso sostenible del humedal de Techo para la conservación de sus características ecológicas y culturales.
5. Promover la participación articulada y efectiva de los distintos actores sociales del territorio, orientada a la toma de decisiones para la conservación del humedal de Techo.

5.3. PLAN DE ACCIÓN

5.3.1 Metodología y estructura del plan acción

Para la estructuración del plan de acción del humedal de Techo, se empleó la metodología de marco lógico (Ortegón et al. 2015; Aldunate y Córdoba 2011), identificando en principio un árbol de problemas a partir del diagnóstico del humedal y de las evaluaciones participativas con la comunidad. Las principales problemáticas, sus causas y consecuencias, fueron transformados en objetivos (soluciones), medios y metas, respectivamente (Tabla 1); consolidando así un árbol de soluciones, a partir del cual se definieron los proyectos del plan de acción.

Tabla 1. Relación entre problemáticas identificadas y soluciones, empleadas como insumo para la elaboración de la matriz de marco lógico.

Problemáticas	Objetivos o soluciones
1. Desconexión hidráulica al interior del humedal.	1. Caracterizar e implementar medidas de manejo de las aguas subterráneas en el área de influencia del humedal.

Tabla 1. Relación entre problemáticas identificadas y soluciones, empleadas como insumo para la elaboración de la matriz de marco lógico.

Problemáticas	Objetivos o soluciones
2. Ingreso de aguas contaminadas de origen industrial y doméstico.	2. Garantizar las condiciones de calidad del agua para la prestación de los servicios ecosistémicos del humedal. 3. Identificar y corregir conexiones erradas.
3. Afectaciones al humedal por edificaciones colindantes sin un área de amortiguación.	4. Consolidar la coordinación interinstitucional y la participación ciudadana para la gestión y manejo del área protegida.
4. Pérdida de área efectiva del humedal por urbanización en su interior y endurecimiento del suelo.	5. Desarrollar obras de reconfiguración hidrogeomorfológica por fases y adecuación de hábitats acuáticos. 6. Realizar monitoreo y evaluación del estado de los Valores Objeto de Conservación (VOC) asociados a la biodiversidad.
5. Suelos del humedal con rellenos que dificultan los procesos de restauración ecológica y los procesos de regeneración natural.	7. Restaurar, rehabilitar y recuperar ecológicamente y de manera integral el área protegida.
6. Crecimiento acelerado de vegetación acuática flotante y enraizada en el cuerpo de agua del humedal.	
7. Ingreso de perros y gatos de los barrios aledaños al interior del humedal.	8. Diseñar e instalar el cerramiento perimetral del área protegida enfocado al control de ingreso de fauna foránea.
8. Ausencia de un cerramiento definitivo para la protección del humedal.	
9. Falta de infraestructura y equipamientos.	9. Manejar de manera sostenible el desarrollo de actividades contemplativas y disfrute escénico del humedal.
10. Falta de investigaciones en el humedal.	10. Gestionar el conocimiento como acción investigativa aplicada para el aprendizaje, exaltación y divulgación de la importancia del humedal.

Tabla 1. Relación entre problemáticas identificadas y soluciones, empleadas como insumo para la elaboración de la matriz de marco lógico.

Problemáticas	Objetivos o soluciones
11. Falta de cultura, educación y apropiación social.	11. Fortalecer los procesos de educación ambiental en el área protegida (focalizados en los habitantes del área de influencia del humedal).
12. Falta de gestión en el manejo adecuado de residuos sólidos.	12. Consolidar la coordinación interinstitucional y la participación ciudadana para la gestión y manejo del área protegida.
13. Estimaciones para el año 2040 de aumento de la temperatura media de la ciudad en 0,65°C y precipitación media en un 25%, en escenarios de cambio climático, afectando el balance hídrico del humedal.	13. Gestionar y manejar los riesgos inherentes a los efectos del cambio climático en el humedal.

Fuente: Elaboración propia.

De un total de 13 problemáticas y soluciones identificadas con la metodología de marco lógico, se plantearon diez (10) programas y catorce (14) proyectos para el cumplimiento de los objetivos de manejo definidos para el humedal. Esta planificación se encuentra alineada con las estrategias del plan de acción de la Política Pública de Humedales del Distrito Capital (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015) (Anexo E1. *Matriz_plan_accion_PMA_Techo*). En la Tabla 2 presenta la estructura del plan de acción:

Tabla 2. Estrategias, objetivos, programas y proyectos del plan de acción.

ítem	Objetivo específico de manejo	ítem	Estrategia	ítem	Programa	ítem	Proyecto
1	Conservar y recuperar los componentes ecológicos del humedal de Techo.	A	Recuperación, protección y compensación.	1.1	Recuperación y monitoreo de las condiciones hídricas del humedal de Techo.	1.1.1	Determinación de la ronda hídrica (cauce, faja paralela y área de protección o conservación aferente) para el área protegida del humedal de Techo.
						1.1.2	Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Techo.

Tabla 2. Estrategias, objetivos, programas y proyectos del plan de acción.

ítem	Objetivo específico de manejo	ítem	Estrategia	ítem	Programa	ítem	Proyecto
						1.1.3	Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Techo.
						1.1.4	Identificación y control de conexiones erradas de la cuenca aferente del área protegida del humedal de Techo y control de vertimientos superficiales ilegales.
				1.2	Monitoreo de los componentes ecológicos del humedal de Techo.	1.2.1	Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Techo.
				1.3	Recuperación de las condiciones ecológicas del humedal de Techo.	1.3.1	Recuperación y reconfiguración de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Techo.
2	Conservar y recuperar las funciones ecológicas del humedal de Techo y sus servicios ecosistémicos.						
3	Afianzar la generación, aplicación y divulgación del conocimiento mediante la educación ambiental y la investigación participativa en el humedal de Techo.	B	Investigación participativa y aplicada.	2.1	Gestión del conocimiento e información para la conservación del humedal de Techo.	2.1.1	Generación de conocimiento científico y comunitario para la conservación del área protegida del humedal de Techo.
		C	Educación, comunicación y participación.	3.1	Saberes y prácticas comunitarias para la conservación del humedal de Techo.	3.1.1	Sistematización de los saberes comunitarios y memorias colectivas relacionadas con la conservación del área protegida humedal de Techo.
				3.2	Educación ambiental para la conservación del humedal de Techo.	3.2.1	Fortalecimiento de la implementación de las estrategias de educación ambiental en el área protegida del humedal de Techo.

Tabla 2. Estrategias, objetivos, programas y proyectos del plan de acción.

ítem	Objetivo específico de manejo	ítem	Estrategia	ítem	Programa	ítem	Proyecto
4	Fortalecer el manejo y uso sostenible del humedal de Techo para la conservación de sus características ecológicas y culturales.	D	Manejo y uso sostenible.	4.1	Manejo y uso sostenible en el humedal de Techo.	4.1.1	Instalación y mantenimiento del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Techo.
						4.1.2	Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas y de disfrute escénico en el área protegida del humedal de Techo.
				4.2	Conocimiento, reducción del riesgo y manejo de desastres en el humedal de Techo.	4.2.1	Gestión del riesgo de desastres en el área protegida del humedal de Techo.
5	Promover la participación articulada y efectiva de los distintos actores sociales del territorio, orientada a la toma de decisiones para la conservación del humedal de Techo.	E	Gestión interinstitucional.	5.1	Gestión interinstitucional para la recuperación de la conectividad ecológica del humedal de Techo.	5.1.1	Coordinación interinstitucional para la implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del área protegida del humedal de Techo con la Estructura Ecológica Principal.
				5.2	Gestión interinstitucional y participación ciudadana en la gobernanza del humedal de Techo.	5.2.1	Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo del área protegida del humedal de Techo.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.2 Duración del plan de acción

De acuerdo con la Resolución 196 de 2006 del MAVDT (hoy MADS), en el numeral 6, para la duración del Plan de Acción “se debe establecer su término de aplicación de tal manera que se puedan lograr los objetivos propuestos. En este sentido se recomienda un término mínimo

de 10 años”. Por tal razón, para dar cumplimiento a los objetivos propuestos en el PMA del humedal de Techo se planifica una duración de los programas, proyectos y actividades en un **plazo de 10 años**. Para cada proyecto, se define su duración (tiempo de ejecución) ya sea de corto (\leq a 3 años), mediano (entre 3 a 7 años) y largo plazo (\geq 7 años).

5.3.3 Seguimiento y evaluación

De acuerdo con la Secretaría Distrital de Planeación (SDP) “del seguimiento se deriva la información sobre cómo progresa en el tiempo una intervención pública respecto a los objetivos y metas propuestos” (Görgens-Albino & Kusek, 2009, como se citó en SDP, 2019b, pp. 22-23).

Según la Convención de Ramsar (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010), deberían realizarse evaluaciones “para confirmar que el humedal está siendo administrado en consonancia con las prescripciones del plan” (p. 59), para lo cual recomienda “realizar evaluaciones periódicas y abiertas de la efectividad del manejo de los sitios” (Convención de Ramsar, Resolución XII.15, anexo 1, p. 5). Según la Guía para la Planificación del Manejo en las áreas protegidas del SINAP Colombia (Ospina Moreno et al., 2020) los resultados de la evaluación de la efectividad del manejo deben ser la base para “retroalimentar la planeación y ejecución del manejo de las áreas protegidas” (p. 118), retroalimentación que es fundamental para poder implementar un manejo con carácter adaptativo.

La evaluación de la efectividad del manejo debe integrar el seguimiento a la gestión y el monitoreo de los objetivos, analizando el cumplimiento de estos a partir del estado de los objetos de conservación (VOC) que los representan (Ospina Moreno et al., 2020). Por tanto, parte fundamental de estas evaluaciones es identificar el estado y las tendencias en las características ecológicas de los humedales, incluyendo sus servicios ecosistémicos, experimentadas durante el periodo evaluado (Convención de Ramsar, Resolución XII.15).

Según Ospina Moreno et al., (2020) la evaluación es un proceso que debe implementarse con participación de actores estratégicos y, de ser posible, de expertos temáticos. En este sentido, la gobernanza es justamente uno de los ejes temáticos sobre el cual se debe desarrollar dicha evaluación, analizando los procesos de toma de decisiones entre los diferentes actores involucrados.

De acuerdo con la Secretaría de la Convención de Ramsar (2010a) se deben realizar evaluaciones anuales o periódicas. Para humedales de fácil manejo este periodo podría ser de cinco (5) años o más, pero debiera ser más corto para humedales frágiles donde no es fácil controlar los riesgos (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010a). En consonancia, la Resolución 196 de 2006 del MAVDT establece como parte del plan de acción un 'examen anual' para "evaluar los logros en la implementación del plan de manejo y a partir del cual hacer ajustes a los programas o actividades propuestas" (p. 20) y una 'revisión principal' a realizarse en un término de 3 a 5 años.

Para ello, el seguimiento y evaluación de la implementación del presente Plan de Manejo Ambiental estará a cargo de la Secretaría Distrital de Ambiente -SDA y se realizará a través de:

- Indicadores de gestión y seguimiento definidos para cada uno de los proyectos, los cuales permitirán evaluar el cumplimiento del plan de acción.
- Indicadores de impacto que medirán el efecto de las acciones sobre los ecosistemas y permitirán conocer el estado de los Valores Objeto de Conservación - VOC asociados a la biodiversidad.

De acuerdo con lo anterior, para el seguimiento y evaluación del plan de acción del PMA del humedal de Techo se deben realizar cuatro (4) evaluaciones de efectividad del manejo durante la vigencia del plan, aplicando los indicadores de gestión, seguimiento e impacto:

- Una vez al comienzo del proceso, como generación de una "línea base del manejo" durante el diagnóstico (periodo de evaluación: año 1).
- Dos análisis intermedios para identificar los avances en el cumplimiento de los objetivos establecidos (periodos de evaluación: año 4 y año 7).
- Un análisis final para evidenciar los impactos alcanzados y generar las recomendaciones para retroalimentar el siguiente ciclo de planeación (periodo de evaluación: año 10).

De acuerdo con lo anterior, la metodología de seguimiento trianual responde a las hipótesis comprobadas como la desarrollada por Ospina Moreno et al. (2020), que permiten identificar datos comparativos - significativos en esta periodicidad. No obstante, el reporte de datos de avance en la implementación de los proyectos y de las responsabilidades propias de las entidades deberá ser mínimo semestral y máximo anual, siendo esta la base de la evaluación trianual. Es importante resaltar que, los ejecutores y responsables de la implementación de

los proyectos del plan de acción deben entregar a Secretaría Distrital de Ambiente los productos obtenidos que soporten la gestión e implementación realizada, con los correspondientes soportes o documentos de verificación.

En los capítulos descripción y evaluación del presente PMA se identificó la necesidad de generación de información técnica detallada del estado del área protegida, por ello en el plan de acción en varias fichas de programa se dan los lineamientos para la generación periódica de información. Los resultados de esta información generada deben ser considerados para la evaluación periódica de la ejecución del presente PMA, la cual se contempla cada tres años, generando con ello insumos para el manejo integral del área protegida y la toma de decisiones técnicas, administrativas y financieras respectivas. Así mismo, esta información y evaluación del estado del humedal deberá ser tomada como un insumo en el proceso de formulación de los Planes Distritales de Desarrollo para la toma de decisiones en materia técnica, administrativa presupuestal y de recurso humano que se definan para el manejo integral del humedal.

Los indicadores de gestión y seguimiento se relacionan en cada una de las fichas de proyectos del Plan de Acción. Para la medición de los indicadores de impacto se deberá actualizar la línea base de los indicadores que se midieron en el capítulo de Evaluación del presente instrumento, los cuales se relacionan en la Tabla 3, y cuantificar otros indicadores complementarios propuestos (Tabla 4).

Tabla 3. Indicadores de impacto para la evaluación de integridad ecológica medidos en el capítulo de Evaluación. Tomado del seguimiento propuesto para el Sitio Ramsar (SDA y CAR, 2023).

ÁMBITO DE EVALUACIÓN	PARÁMETROS	INDICADOR	MEDICIÓN DEL INDICADOR	PROYECTO ASOCIADO
EVALUACIÓN BIOFÍSICA	Calidad del agua - Parámetros hidrobiológicos	Índice Shannon Wiener	$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$ <p>Donde: S (riqueza de especies), p_i (abundancia relativa de la especie $i = n_i/N$), n_i (número de individuos de la especie i), N (número total de individuos de todas las especies)</p>	1.1.2. Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Techo.
		Índice Simpson (dominancia)	$D = \sum n_i (n_i - 1) / N (N - 1)$ <p>Donde: S es el número de especies, N es el total de organismos presentes (o</p>	1.1.4. Identificación y control de conexiones erradas de la cuenca aferente del área protegida del humedal de Techo y control de

Tabla 3. Indicadores de impacto para la evaluación de integridad ecológica medidos en el capítulo de Evaluación. Tomado del seguimiento propuesto para el Sitio Ramsar (SDA y CAR, 2023).

ÁMBITO DE EVALUACIÓN	PARÁMETROS	INDICADOR	MEDICIÓN DEL INDICADOR	PROYECTO ASOCIADO
			unidades cuadradas) y n_i es el número de individuos de la especie i	vertimientos superficiales ilegales.
		Equidad de Pielou (J)	$J' = H' / \ln S$ Donde H' es el índice de Shannon-Wiener y S es número de especies en la muestra (riqueza)	
	Conectividad hídrica	Índice Beta	$\beta = N^{\circ} \text{ de arcos} / N^{\circ} \text{ de nodos}$	1.1.4. Identificación y control de conexiones erradas de la cuenca aferente del área protegida del humedal de Techo y control de vertimientos superficiales ilegales. 1.3.1. Recuperación y reconfiguración de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Techo.
		Nivel de conectividad directa	$N^{\circ} \text{ de nodos}$	
EVALUACIÓN ECOLÓGICA	Diversidad biológica de flora y fauna	Índice de Margalef (diversidad específica)	$I = (s - 1) / \ln N$ Donde I es la diversidad específica, s es el número de especies presentes, y N es el número total de individuos (pertenecientes a todas las especies).	1.2.1. Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna, del área protegida del humedal de Techo. 1.3.1. Recuperación y reconfiguración de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Techo.
		Índice de Shannon - Wiener	$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$ Donde: S (riqueza de especies), p_i (abundancia relativa de la especie $i = n_i/N$), n_i (número de individuos de la especie i), N (número total de individuos de todas las especies)	
		Índice de Simpson (dominancia)	$D = \sum n_i (n_i - 1) / N (N - 1)$ Donde: S es el número de especies, N es el total de organismos presentes (o unidades cuadradas) y n_i es el número de individuos de la especie i	

Tabla 3. Indicadores de impacto para la evaluación de integridad ecológica medidos en el capítulo de Evaluación. Tomado del seguimiento propuesto para el Sitio Ramsar (SDA y CAR, 2023).

ÁMBITO DE EVALUACIÓN	PARÁMETROS	INDICADOR	MEDICIÓN DEL INDICADOR	PROYECTO ASOCIADO
		Equidad de Pielou (J)	$J' = H'/\ln S$ Donde H' es el índice de Shannon-Wiener y S es número de especies en la muestra (riqueza)	
	Conectividad ecológica	Índice de Patton (Forma de parches)	$DI = P / (2 \cdot \sqrt{\pi} \cdot \sqrt{A})$ En donde P= al perímetro de cada uno de los parches en metros y A= área de cada parche en metros cuadrados. Para resultados: 1,25 redondo, de 1,25 a 1,50 oval- redondo, de 1,50 a 1,75 oval- oblongo, de 1,76 a 2 rectangular y de 2 amorfo irregular.	1.2.1. Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna, del área protegida del humedal de Techo.
		Índice de Unwin (Compactación o vulnerabilidad del parche)	$IC = 1/DI$ En donde DI= Índice de Forma de Patton. Resultan valores que se encuentran entre 0 y 1, siendo los parches más frágiles los que tengan valores más cercanos a 0 y los menos frágiles los más próximos a 1	5.1.1. Coordinación interinstitucional para la implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del área protegida del humedal de Techo con la Estructura Ecológica Principal.
		Índice de disponibilidad de hábitat (área circundante)	Densidad de arbolado = (Arbolado urbano /área cuadrícula en Ha).	5.1.1. Coordinación interinstitucional para la implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del área protegida del humedal de Techo con la Estructura Ecológica Principal.
	Naturalidad	Índice de Naturalidad	\sum calificaciones de criterios evaluados (# especies endémicas y subendémicas de fauna y flora; # especies nativas (no endémicas ni subendémicas) de fauna y flora; coberturas y # tensionantes	1.2.1. Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna, del área protegida del humedal de Techo. 1.3.1. Recuperación y reconfiguración de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Techo.
	Fragilidad flora y fauna	Riqueza de especies en	Número de especies monitoreo 2 / Número de especies monitoreo 1	1.2.1. Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna,

Tabla 3. Indicadores de impacto para la evaluación de integridad ecológica medidos en el capítulo de Evaluación. Tomado del seguimiento propuesto para el Sitio Ramsar (SDA y CAR, 2023).

ÁMBITO DE EVALUACIÓN	PARÁMETROS	INDICADOR	MEDICIÓN DEL INDICADOR	PROYECTO ASOCIADO
		categoría de amenaza (a partir de vulnerable) y especies invasoras	Se mantiene =1 Baja >1 Incrementa < 1	del área protegida del humedal de Techo. 2.1.1. Generación de conocimiento científico y comunitario para la conservación del área protegida del humedal de Techo.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Indicadores de impacto complementarios para la evaluación de integridad ecológica. Tomado del seguimiento propuesto para el Sitio Ramsar (SDA y CAR, 2023).

ÁMBITO DE EVALUACIÓN	PARÁMETROS	INDICADOR	MEDICIÓN DEL INDICADOR	PROYECTO ASOCIADO
EVALUACIÓN ECOLÓGICA	Provisión de hábitat mediante garantía del caudal ecológico del humedal	Índice de Integridad del Hábitat (IIH) con garantía de caudal ecológico *	$IIH = ((Ap + CI + MB + MO + MA + Pma + A/V + NV + CE + SO + pH + N/P)) / 12$ <p>Donde: Ap (Área perdida), CI (Coberturas impermeables), MB (Suelo desnudo de material blando), MO (Materia orgánica), MA (Cobertura del espejo de agua por macrófitas acuáticas), Pma (Precipitación media anual), A/V (Relación área / volumen), NV (Variación en el nivel del agua), CE (Conductividad eléctrica), SO (Oxígeno disuelto), pH, N/P (Relación Nitrógeno / fósforo)</p>	1.1.2. Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Techo.
		Índice de integridad Biótica (IIB) con garantía de caudal ecológico **	$IIB = (IIB_{macrofitas} * FP1 + IIB_{macroinvertebrados} * FP2 + IIB_{aves} * FP3) / 3$ <p>El IIB de cada comunidad se calcula como el promedio de los puntajes de cada parámetro medido. Posteriormente, se multiplica por un factor de ponderación (FP), la suma de todos los FP debe ser 1, inicialmente todos los FP = 0,33</p>	1.1.2. Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Techo.

Tabla 4. Indicadores de impacto complementarios para la evaluación de integridad ecológica.
Tomado del seguimiento propuesto para el Sitio Ramsar (SDA y CAR, 2023).

ÁMBITO DE EVALUACIÓN	PARÁMETROS	INDICADOR	MEDICIÓN DEL INDICADOR	PROYECTO ASOCIADO
			pero se pueden modificar con la debida justificación.	
	Condiciones habilitadas en el humedal para el control de inundaciones	Porcentaje de remoción de lodos y/o sedimentos	(m ³ de lodos retirados de los humedales / m ³ de lodos a retirar según diseños de detalle) *100	1.3.1. Recuperación y reconfiguración de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Techo.
		Porcentaje de Volumen recuperado del vaso de los humedales	(m ³ de volumen recuperado del vaso de los humedales / m ³ de volumen a recuperar según diseños de detalle) *100	1.3.1. Recuperación y reconfiguración de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Techo.
	Valores ecológicos o de la biodiversidad	Estado de los valores objeto de conservación asociados a la biodiversidad	<u>Descripción cualitativa VOC filtro fino:</u> Fauna: Abundancias, uso de hábitat, comportamiento trófico y reproductivo y otras características ecológicas relevantes. Flora: Presencia, abundancia y estado poblacional (número de individuo, estado fenológico y estado fitosanitario).	1.2.1. Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna, del área protegida del humedal de Techo.
			<u>Descripción cualitativa VOC filtro grueso.</u> Composición florística y estructural. Para la comunidad de aves acuáticas y semiacuáticas, se debe evaluar riqueza de especies, abundancias absolutas y relativas para establecer tendencias poblacionales, uso de hábitat y otras características ecológicas relevantes	

Tabla 4. Indicadores de impacto complementarios para la evaluación de integridad ecológica.
Tomado del seguimiento propuesto para el Sitio Ramsar (SDA y CAR, 2023).

ÁMBITO DE EVALUACIÓN	PARÁMETROS	INDICADOR	MEDICIÓN DEL INDICADOR	PROYECTO ASOCIADO
EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL	Valores estéticos, culturales, religiosos e históricos	Estado de los valores objeto de conservación culturales	Descripción cualitativa	<p>5.2.1. Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo del área protegida del humedal de Techo.</p> <p>3.1.1. Sistematización de los saberes comunitarios y memorias colectivas relacionadas con la conservación del área protegida del humedal de Techo.</p> <p>3.2.1. Fortalecimiento de la implementación de las estrategias de educación ambiental en el área protegida del humedal de Techo.</p>
	Equipamientos e Infraestructura	Desempeño Accesibilidad Coherencia ambiental Compatibilidad Mantenimiento	<p>Encuesta de percepción para realizar análisis cualitativo</p> <p>Para mantenimiento se utiliza la herramienta de evaluación (R-METT) aprobada con la Resolución XII de 2015 de RAMSAR</p>	<p>4.1.1. Instalación y mantenimiento del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Techo.</p> <p>4.1.2. Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas y de disfrute escénico en el área protegida del humedal de Techo</p>
	Uso sostenible	Porcentaje de cerramiento provisional instalado	metros lineales de cerramiento provisional / metros lineales totales de perímetro sin cerramiento definitivo X 100	4.1.1. Instalación y mantenimiento del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Techo.
		Porcentaje de cerramiento definitivo instalado	metros lineales de malla eslabonada construida / total de metros lineales perimetrales X 100	4.1.1. Instalación y mantenimiento del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Techo.
		Presencia de infraestructura no compatible con el	área de infraestructura no compatible / área total del humedal X 100	4.1.2. Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas y de disfrute

Tabla 4. Indicadores de impacto complementarios para la evaluación de integridad ecológica.
Tomado del seguimiento propuesto para el Sitio Ramsar (SDA y CAR, 2023).

ÁMBITO DE EVALUACIÓN	PARÁMETROS	INDICADOR	MEDICIÓN DEL INDICADOR	PROYECTO ASOCIADO
		humedal según POT vigente.		escénico en el área protegida del humedal de Techo.

*El índice podrá adaptarse a los valores objetivo de los parámetros medidos, en función de la dinámica de los humedales urbanos del Distrito Capital. Para ello se recomienda seguir la metodología implementada por Garzón (2018).

**Se proponen los mismos grupos evaluados en Garzón (2018), sin embargo, los parámetros medidos y factores de ponderación podrán ser adaptados según las características propias de los humedales urbanos del Distrito Capital.

Fuente: Elaboración propia.

La sistematización de los resultados de estas evaluaciones permitirá obtener una serie de aprendizajes que requerirán de voluntad para la toma de acciones de mejora, en caso de ser necesario. Por tanto, es importante generar en la administración y en los demás actores involucrados en el manejo “un ambiente que promueva la identificación, sistematización y divulgación de aprendizajes” (Ospina Moreno et al., 2020, pp. 122-123).

Esta sistematización de los logros y aprendizajes en la gestión del manejo del humedal de Techo, así como del estado de sus VOC, se podrá publicar en el Sistema de Información Ambiental (SIA) que la Secretaría Distrital de Ambiente seleccione para tal fin, será de consulta abierta y contendrá toda la información socioambiental y sociocultural generada desde la institucionalidad pública y privada de Bogotá y en la cual se plantea la generación de un repositorio relacionado con el humedal de Techo.

Este repositorio será desarrollado, mantenido y actualizado por la Dirección de Planeación y Sistemas de Información Ambiental (DPSIA) de la SDA, e incluirá una sección de información general sobre el humedal de Techo con sus características e implicaciones de este para su gestión, así como su Plan de Manejo Ambiental y un visor geográfico con su ubicación, conformación y principales características. Igualmente, incluirá contenidos a manera de infografías, los informes de seguimiento con los indicadores sobre el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y sobre el estado de conservación del área protegida, con la información resultante de los procesos de monitoreo ambiental, seguimiento y evaluación adelantados en este, en relación con los aspectos como la calidad del agua, el caudal ecológico y Valores Objeto de Conservación, así como los factores tensionantes que ejercen presión sobre el humedal.

La dependencia de la SDA a cargo del seguimiento a la implementación del instrumento definirá la información a publicar. Para ello, además de los informes de gestión entregados por la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la SDA y la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP (EAAB), se realizará la gestión para recibir, revisar y depurar estudios, investigaciones, informes, conceptos, datos y demás información generada y aportada por actores externos públicos y privados tales como instituciones académicas superiores, institutos de investigación, Secretaría Distrital de Educación (SDE), Alcaldías Locales, ONG y colectivos comunitarios, entre otros, que generen información relacionada con el humedal de Techo.

La información se mantendrá disponible para consulta abierta de todos los interesados, actualizándose anualmente con los reportes del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y los monitoreos ambientales y trianualmente con los resultados de los procesos de evaluación. Por otra parte, los estudios, investigaciones y otros aportados por externos serán publicados en la medida en que se encuentren disponibles. Se reconocerán explícitamente las fuentes de la información y el uso de esta será abierto bajo reconocimiento de dicha fuente, siguiendo los lineamientos de administración del Sistema de Información Ambiental designado por la SDA para tal fin.

5.3.4 Estrategias, programas y proyectos del plan de acción

A continuación, se relacionan los programas, proyectos y actividades definidos para dar cumplimiento a los objetivos de manejo del PMA del humedal de Techo. Todos los proyectos planteados constituyen acciones climáticas, en el sentido que permiten la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a través de la rehabilitación ecológica y conservación del ecosistema y el control a la contaminación hídrica del cuerpo de agua; y aportan a la adaptación frente a los efectos del cambio climático, tanto del ecosistema como de la comunidad, a través de la garantía de caudal ecológico, la reconfiguración hidrogeomorfológica y recuperación de capacidad de embalsamiento, la conectividad ecológica con otros elementos de la Estructura Ecológica Principal (EEP), la generación de conocimiento científico y comunitario del estado de la biodiversidad, el fortalecimiento de los procesos de educación ambiental en el contexto de un clima cambiante y la gestión del riesgo de desastres.

5.3.4.1 Objetivo específico de manejo 1. Conservar y recuperar los componentes ecológicos del humedal de Techo.

Estrategia A. Recuperación, protección y compensación.

Programa 1.1. Recuperación y monitoreo de las condiciones hídricas del humedal de Techo.

Proyecto 1.1.1		Determinación de la ronda hídrica (cauce, faja paralela y área de protección o conservación aferente) para el área protegida del humedal de Techo.	
Sector responsable	Ambiente Hábitat	Entidad responsable	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad – SER), Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB.
Entidad(es) de apoyo técnico	Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER.		
Objetivo General	Determinar la ronda hídrica (cauce, faja paralela y área de protección o conservación aferente) para el área protegida del humedal de Techo.		
Objetivos Específicos	1. Priorizar y recopilar información secundaria, así como adelantar el alistamiento institucional. 2. Delimitar el cauce permanente o la línea de mareas máximas. 3. Delimitar los polígonos hidrológico, geomorfológico, ecosistémico y envolvente (Ronda Hídrica).		
Justificación			
<p>El Decreto Distrital 555 de 2021 “Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.” establece que el sistema hídrico del Distrito Capital es una categoría del componente de áreas de especial importancia ecosistémica de la Estructura Ecológica Principal y está compuesto por los cuerpos y corrientes hídricas naturales y artificiales y sus áreas de ronda, dentro de los cuales se encuentran los humedales.</p> <p>En lo referente al acotamiento de los cuerpos hídricos, el Decreto Distrital 555 de 2021 en su artículo 61, en relación con la armonización de definiciones y conceptos en el marco del acotamiento de cuerpos hídricos, de acuerdo con las definiciones señaladas en el Decreto Nacional 2245 de 2017, establece que:</p> <p><i>“[...] 1. Ronda hídrica: Comprende la faja paralela a la línea del cauce permanente de cuerpos de agua, así como el área de protección o conservación aferente. La ronda hídrica corresponde al “corredor ecológico de ronda”. Esta armonización de definiciones aplica a los cuerpos de agua que a la fecha del presente Plan cuenten con acto administrativo de acotamiento.</i></p> <p><i>2. Faja paralela: Corresponde al área contigua al cauce permanente y ésta tiene un ancho hasta de treinta metros. La faja paralela corresponde a la “ronda hidráulica” de los cuerpos hídricos que a la fecha del presente Plan cuenten con acto administrativo de acotamiento.</i></p> <p><i>3. Área de protección o conservación aferente: Corresponde a la “Zona de Manejo y Preservación Ambiental” de los cuerpos hídricos que a la fecha del presente Plan cuenten con acto administrativo de acotamiento. Igualmente, corresponde a los acotamientos que se realicen de acuerdo con el Decreto 1076 de 2015, adicionado por el Decreto 2245 de 2017 o la norma que los adicione, modifique o sustituya. [...]”</i></p> <p>Así mismo, el Decreto Distrital 555 de 2021 en su artículo 65. <i>Criterios para el acotamiento de rondas hídricas</i> establece:</p> <p>(...)</p> <p>Parágrafo 1. <i>La autoridad ambiental competente, adoptará mediante acto administrativo el acotamiento de hídricas de su jurisdicción. En suelo urbano, la Secretaría Distrital de Ambiente realizará el acotamiento con base en los estudios técnicos que a nivel hidrológico e hidráulico realice la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.</i></p> <p><i>En la zona urbana, los estudios ecosistémicos y sociales los realizará la autoridad ambiental y los geomorfológicos el IDIGER. La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá transferirá anualmente al IDIGER los recursos para adelantar estos estudios, conforme con la normatividad vigente.</i></p> <p>(...)</p> <p>Parágrafo 2. <i>Las autoridades ambientales acordarán la priorización de las rondas hídricas objeto de acotamiento. Para tal efecto, la Secretaría Distrital de Ambiente en coordinación con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá priorizará el orden de acotamiento de las rondas hídricas de los cuerpos hídricos de su jurisdicción.</i></p>			
Meta			

Proyecto 1.1.1	Determinación de la ronda hídrica (cauce, faja paralela y área de protección o conservación aferente) para el área protegida del humedal de Techo.
Determinar el 100% de la ronda hídrica del humedal de Techo.	
Actividades del proyecto	
1. Priorización y recopilación de información secundaria y alistamiento institucional.	
2. Delimitación del cauce permanente o la línea de mareas máximas.	
3. Delimitación del polígono hidrológico, geomorfológico y ecosistémico y envolvente (Ronda Hídrica).	
Descripción de las actividades	
<p>Mediante la Resolución 0957 del 31 de mayo de 2018, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) adoptó la GUÍA TÉCNICA DE CRITERIOS PARA EL ACOTAMIENTO DE LAS RONDAS HÍDRICAS EN COLOMBIA, a través de la cual se establecen criterios para las Autoridades Ambientales en el proceso acotamiento en tres aspectos principalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer los criterios para definir el orden de prioridades para el inicio del acotamiento de las rondas hídricas en su jurisdicción. • Definir el límite físico de las rondas hídricas desde un enfoque funcional. • Establecer directrices para el manejo ambiental de las rondas hídricas. <p>Teniendo en cuenta este marco normativo, el acotamiento para el humedal de Techo constituye una herramienta fundamental para consolidar los procesos de preservación y restauración ecológica que permitan robustecer y ampliar la franja de vegetación que genere protección al humedal, coberturas vegetales como espejos de agua y vegetación de franjas acuática y litoral, seguida de bosque misceláneo de nativas y exóticas, así como las geoformas y procesos denudativos.</p> <p>En este sentido, para armonizar y actualizar el límite de la ronda hídrica es importante incorporar aspectos como drenajes y corrientes hídricas asociadas al humedal, coberturas vegetales como espejos de agua y vegetación de franjas acuática y litoral, seguida de bosque misceláneo de nativas y exóticas, así como las geoformas y procesos denudativos.</p> <p>La guía del MADS (2018) establece el acotamiento de la ronda, de acuerdo con tres criterios técnicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Geomorfológico. 2) Hidrológico. 3) Ecosistémico. <p>De acuerdo con lo anterior, la guía plantea tres fases de implementación:</p> <p>Fase 0: Acciones previas: priorización, recopilación de información secundaria y alistamiento institucional. Fase 1: Delimitación del cauce permanente o la línea de mareas máximas. Fase 2: Definición del límite físico y de estrategias para el manejo ambiental de la ronda hídrica.</p> <p>En este sentido, la priorización del acotamiento de la ronda hídrica para el humedal de Techo obedece a los parámetros y lineamientos establecidos por la Resolución 0957 de 2018 del MADS, y así mismo, se deberá contemplar las siguientes actividades:</p> <p>Actividad 1. Priorización y recopilación de información secundaria y alistamiento institucional.</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Información batimétrica de detalle. b) Información topográfica de detalle. c) Imágenes históricas de sensores remotos, fotografías aéreas, modelos digitales de elevación. d) Información de eventos o inundaciones. e) Series hidroclimatológicas a escala diaria con registros superiores a 15 años. f) Geomorfología a escala detallada. g) Información de distribución de flora y fauna asociada al humedal y sus riberas. h) Peticiones, quejas, solicitudes, reclamos que reflejen problemáticas o conflictos ambientales relacionados con la ocupación o actividades que se desarrollan en las riberas. <p>Actividad 2. Delimitación del cauce permanente o la línea de mareas máximas.</p> <p>De acuerdo con lo establecido en el Decreto Nacional 2245 de 2017, por medio del que se reglamenta el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011 y se adiciona una sección al Decreto Nacional 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el acotamiento de rondas hídricas y establece los criterios técnicos con base en los cuales las Autoridades Ambientales competentes realizarán los estudios para el acotamiento de las rondas hídricas en el área de su jurisdicción, se establecen las siguientes condiciones:</p> <p>(...)</p> <p>Artículo 2.2.3.2.3A.3. De los criterios técnicos. La ronda hídrica se acotará desde el punto de vista funcional y su límite se traza a partir de la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, considerando los siguientes criterios técnicos:</p>	

Proyecto 1.1.1

Determinación de la ronda hídrica (cauce, faja paralela y área de protección o conservación aferente) para el área protegida del humedal de Techo.

Criterios para la delimitación de la línea de mareas máximas y del cauce permanente:

- La franja de terreno ocupada por la línea de mareas máximas deberá considerar la elevación máxima producida por las mareas altas o pleamar y la marea viva o sicigial. La misma será la que reporte la Dirección General Marítima y Portuaria de acuerdo con lo establecido en el Decreto-Ley 2324 de 1984 o quien haga sus veces.
- El cauce permanente se delimitará desde un análisis de las formas de terreno, teniendo en cuenta que éste corresponde a la geoforma sobre la cual fluye o se acumulan el agua y sedimentos en condiciones de flujo de caudales o niveles sin que se llegue a producir desbordamiento de sus márgenes naturales.

Actividad 3: Delimitación de los polígonos hidrológico, geomorfológico, ecosistémico y envolvente (Ronda Hídrica).

El límite físico será el resultado de la envolvente que genera la superposición de mínimo los siguientes criterios:

- Criterio geomorfológico:** se debe considerar aspectos morfoestructurales, morfogenéticos y morfodinámicos. Las unidades morfológicas mínimas por considerar deben ser: llanura inundable moderna, terraza reciente, escarpes, depósitos fuera del cauce permanente, islas (de llanura o de terraza), cauces secundarios, meandros abandonados, sistemas lénticos y aquellas porciones de la llanura inundable antropizadas. La estructura lateral y longitudinal del corredor aluvial debe tenerse en cuenta mediante la inclusión de indicadores morfológicos.
- Criterio hidrológico:** se debe considerar la zona de terreno ocupada por el cuerpo de agua durante los eventos de inundaciones más frecuentes, de acuerdo con la variabilidad intra-anual e inter-anual del régimen hidrológico, considerando el grado de alteración morfológica del cuerpo de agua y su conexión con la llanura inundable.
- Criterio ecosistémico:** se debe considerar la altura relativa de la vegetación riparia y la conectividad del corredor biológico, lo cual determina la eficacia de su estructura para el tránsito y dispersión de las especies a lo largo del mismo.

Teniendo en cuenta la vegetación terrestre histórica de acuerdo con la zona de vida, los parámetros como densidad del drenaje por unidad geomorfológica y la definición del cauce permanente. En esta actividad es importante la entrega de insumos por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) y el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IDIGER) y la revisión por parte de la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA).

De acuerdo con lo establecido en el PMA del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá (SDA y CAR, 2023), se plantea como plazo mínimo una duración de seis (6) meses para la delimitación de los polígonos (hidrológico, geomorfológico y ecosistémico); sin embargo, el tiempo podrá ser menor o mayor al plazo planteado conforme a la disponibilidad de los insumos técnicos para la construcción de cada componente y la envolvente final correspondiente a la Ronda Hídrica.

Con base en el establecimiento del límite de la Ronda Hídrica, se debe definir las franjas de protección asociadas: *cauce, faja paralela y área de protección o conservación aferente*. El establecimiento de áreas de protección para el humedal de Techo se fundamenta principalmente en la necesidad de garantizar su mantenimiento y recuperación de la funcionalidad ecológica.

Para la determinación del ancho de la franja, se deben incluir referentes relacionados principalmente con los requerimientos de área, para promover la renaturalización y restauración ecológica en lo que corresponde a espacios urbanos, contenidos en instrumentos oficiales como los Protocolos Distritales de Restauración Ecológica.

A continuación, se describen los principales referentes:

- Definición del cauce permanente y la mancha de máxima inundación para un periodo de retorno de 100 años.
- Criterios normativos y técnicos para la definición de la Faja Paralela.
- Definición del área de protección o conservación aferente.
- Consolidación de polígonos de acotamiento establecido con la envolvente (Ronda Hídrica).

El presente proyecto se deberá articular con el proyecto 1.1.2 "Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Techo" y con el proyecto 1.3.1 "Recuperación y reconfiguración de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Techo".

Indicadores		
Indicador de gestión	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA.

Proyecto 1.1.1		Determinación de la ronda hídrica (cauce, faja paralela y área de protección o conservación aferente) para el área protegida del humedal de Techo.									
Duración (Tiempo de ejecución)											
Corto Plazo	X	Mediano Plazo		Largo Plazo							
Cronograma											
Actividades	Años										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Priorización y recopilación de información secundaria y alistamiento institucional.											
Delimitación del cauce permanente o la línea de mareas máximas.											
Delimitación de los polígonos hidrológico, geomorfológico, ecosistémico y envolvente (Ronda Hídrica).											
Costos estimados											
Para la ejecución del presente proyecto se estiman los siguientes costos relacionados con el personal encargado del análisis de la información y consolidación de los resultados para la estimación de la ronda hídrica para el humedal:											
Ítem	Vr Unitario	Plazo (meses)	Cantidad	Valor Total							
Profesional en recursos hídricos (Hidrología, Hidráulica y Calidad del agua)	\$ 6.000.000	24	1	\$ 144.000.000							
Profesional en ciencias de la tierra (Geología, geotecnia, suelo y geomorfología)	\$ 6.000.000	24	1	\$ 144.000.000							
Profesional SIG	\$ 5.000.000	24	1	\$ 120.000.000							
Profesional biólogo / ecólogo (flora y fauna)	\$ 6.000.000	24	1	\$ 144.000.000							
Profesional social	\$ 4.000.000	24	1	\$ 96.000.000							
Profesional auxiliar técnico	\$ 4.000.000	24	1	\$ 96.000.000							
Subtotal personal profesional				\$ 744.000.000							
IVA (19%)				\$ 141.360.000							
Total				\$ 885.360.000							
<p>Nota: La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Los costos relacionados con la información técnica generada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y el IDIGER no se incluye en el presente presupuesto, deben ser estimados en el momento de realizar los estudios requeridos para la ejecución del proyecto. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.</p>											

Fuente: Elaboración propia.

Proyecto 1.1.2		Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Techo.	
Sector responsable	Hábitat	Entidad responsable	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB.
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad – SER, Centro de Información y Monitoreo Ambiental de Bogotá – CIMAB).		
Objetivo General	Evaluar, determinar y priorizar la ejecución de las alternativas viables, que permitan garantizar el caudal ecológico en el humedal de Techo, mediante la recuperación de su oferta hídrica.		
Objetivos Específicos	<div>1. Estimar el caudal ecológico del humedal de Techo, que garantice el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos.</div> <div>2. Plantear y evaluar alternativas de abastecimiento de caudal ecológico para el humedal de Techo.</div> <div>3. Implementar las medidas de garantía de caudal ecológico para el humedal de Techo, de acuerdo con la alternativa que resulte viable con un análisis multicriterio desde los puntos de vista técnico, ambiental, social, económico, financiero y demás aspectos que se consideren relevantes.</div>		
Justificación			
<p>El Decreto Nacional 3930 de 2010 establece que en Colombia se define como <i>caudal ecológico</i> al “volumen de agua necesario en términos de calidad, cantidad, duración y estacionalidad para el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos y para el desarrollo de las actividades socioeconómicas de los usuarios aguas abajo de la fuente de la cual dependen tales ecosistemas”. Por otro lado, el Decreto Nacional 050 de 2018 establece que el caudal ambiental corresponde al “volumen de agua por unidad de tiempo, en términos de régimen y calidad, requerido para mantener el funcionamiento y resiliencia de los ecosistemas acuáticos y su provisión de servicios ecosistémicos”.</p> <p>La determinación del régimen del <i>caudal ecológico</i> permite mantener el hábitat que sostiene la vida de riberas y medio acuático; proporcionando la conservación y preservación de especies nativas de flora y fauna, manteniendo la calidad paisajística, conservando la pesca y contribuyendo a establecer el caudal mínimo necesario que debe circular en una fuente hídrica, para que se mantenga la vida acuática.</p> <p>Igualmente, cuando las crecidas ordinarias ocurren, se presenta transporte de sedimentos y nutrientes, lo cual contribuye al rejuvenecimiento de la comunidad biológica y asegura la persistencia de muchas especies con ciclos vitales rápidos y buena capacidad de colonización. Por su parte, las crecidas conservan la productividad y protegen la diversidad del ecosistema al remover sedimentos del lecho, de esta manera, se evita el sellado del medio intersticial, incorpora al cauce material leñoso procedente de la ribera y de las márgenes, que origina nuevos hábitats de alta calidad. De igual manera, se originan zonas de reposo y recuperación para las especies, se humedece y rejuvenece el perfil edáfico en las márgenes, facilitando la germinación de ciertas plantas y se presenta mayor resistencia y adaptación de los corredores riparios a las inundaciones (Diez, 2010).</p> <p>De acuerdo con la evaluación realizada para el humedal de Techo, en cuanto a la disponibilidad del recurso hídrico para la conservación de sus componentes, procesos y servicios ecosistémicos, la sectorización del humedal hace que cada uno de los sectores dependan independientemente de diferentes fuentes, siendo las principales las aguas subterráneas y la escorrentía directa que aporta un área aferente de 1.02km2.</p> <p>En años “Neutros” de acuerdo con la clasificación del índice Niño Oceánico (ONI en inglés, Trenberth, 1997), el humedal de Techo presenta déficit hídrico en los meses de enero y febrero y de junio a septiembre, lo cual se acentúa en la ocurrencia de eventos “Niño” cuando no sólo se amplían los periodos de déficit, sino que el volumen estimado se aumenta considerablemente como se evidenció en la evaluación realizada para el presente Plan de Manejo Ambiental.</p> <p>Por otro lado, del análisis de conectividad directa evaluado para el humedal de Techo basado en la metodología de Madrid y Ortiz (2005), la red hídrica estructural del humedal de Techo tiene una baja conectividad con la estructura ecológica principal, que lo hace depender de una red hídrica artificial asociada al sistema de alcantarillado pluvial de su área aferente y lo mantiene vulnerable ante posibles daños u obstrucciones de la red pluvial troncal y local de dicha área. Cabe resaltar que dichos aportes no interactúan con el ecosistema del humedal, puesto que pasan en forma de canal hacia una estación de bombeo la cual la evacua sin que el humedal cumpla su función regulatoria.</p> <p>En este sentido, hasta tanto no se compruebe el aporte de agua subterránea al cuerpo del humedal ubicado en el sector norte, es posible que el mismo dependa únicamente de los aportes de aguas lluvias directos, por lo que existiría un riesgo de déficit hídrico en temporadas secas o de veranos prolongados.</p> <p>Es por esto, que, con el fin de identificar las alternativas para garantía de un caudal ecológico para el humedal, reviste la importancia de conocer las condiciones de aporte de aguas subterráneas al humedal, la cual ha sido señalada desde el Plan de Manejo Ambiental adoptado mediante la Resolución 4573 de 2009 de la Secretaría Distrital de Ambiente a través del proyecto “Estudio de aporte de agua Subsuperficial”. Sin embargo, según la evaluación de la implementación del PMA (Ver capítulo de Evaluación), el proyecto no ha sido implementado.</p> <p>Considerando el desconocimiento que se tiene sobre los aportes de aguas subterráneas en el humedal, se hace importante contar con una garantía de caudal que permita garantizar los servicios ecosistémicos que presta el humedal de Techo, para lo cual la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) ha venido adelantando desde el año 2019 la ejecución del contrato de consultoría No. 1-02-24300-1434-2019, cuyo objeto es “Consultoría de estudios de y diseños para la recuperación del caudal ecológico que ingresará a los humedales distritales y renaturalización de quebradas en los tramos a</p>			

Proyecto 1.1.2	Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Techo.
<p>cielo abierto de las cuencas Torca, Fucha y Salitre.”, el cual incluye un diagnóstico de caudal ecológico para el humedal de Techo, sin embargo, a la fecha de elaboración de este Plan de Manejo Ambiental, no se contó con los resultados finales de la consultoría.</p>	
<p>Meta</p>	
<p>Garantizar una fuente de abastecimiento al humedal de Techo que proporcione el 100% del caudal ecológico.</p>	
<p>Actividades del proyecto</p>	
<p>1. Estimación del caudal ecológico para el humedal.</p>	
<p>2. Evaluación e implementación de fuentes de abastecimiento del caudal ecológico para alimentar el humedal.</p>	
<p>3. Participación comunitaria para la priorización e implementación de alternativas de fuentes de abastecimiento de caudal ecológico.</p>	
<p>4. Monitoreo de las condiciones ecológicas del humedal con garantía de caudal ecológico.</p>	
<p>Descripción de las actividades</p>	
<p>Luego de los resultados obtenidos del proyecto 1.1.1 “Determinación de la ronda hídrica (cauce, faja paralela y área de protección o conservación aferente) para el área protegida del humedal de Techo” se deben implementar las siguientes actividades:</p>	
<p>Actividad 1. Estimación del caudal ecológico para el humedal.</p>	
<p>Aunado con el ejercicio que viene adelantando la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, a través de esta actividad se busca que se haga una estimación del caudal ecológico para el humedal de Techo, en condiciones de cantidad, calidad, y adicionalmente de estacionalidad, que permita conocer la variación del caudal ecológico según los cambios en las condiciones que se presentan a lo largo del año hidrológico.</p>	
<p>Para este ejercicio es importante que se empleen metodologías holísticas como la planteada por la Universidad Nacional de Colombia (Pinilla et al., 2014), o el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) en la “Guía Metodológica para la estimación de caudales ambientales en Colombia”, aplicados para cuerpos lénticos, donde se establecen las siguientes actividades:</p>	
<p>1.1) Recopilación y revisión de información existente del área de estudio</p>	
<p>Recopilar y analizar la información histórica espacial y temporal disponible relacionada con variables hidroclimáticas (precipitación, caudal, temperatura, etc.), la caracterización hidráulica, geomorfológica, topográfica y batimétrica del sistema, con el fin de identificar la dinámica del agua dentro del humedal.</p>	
<p>En este caso se realizará el apoyo del CIMAB, en la toma de ortofotomosaicos por medio de un Dron en adelante UAS (Sistema de Aeronave no tripulada), realizando vuelos en el área del humedal.</p>	
<p>También se debe recopilar la información relacionada con la calidad del agua, el estado del ecosistema, los hábitats existentes y la vegetación y la fauna presentes en el área aferente.</p>	
<p>Para el caso de cuerpos lénticos, se debe acudir a información batimétrica y de sensores remotos para hacer su caracterización geomorfológica y ecológica preliminar. La caracterización geomorfológica de cuerpos de agua lénticos debe tener en cuenta atributos morfológicos e hidrológicos que permitan ser monitoreados para hacer seguimiento a los eventuales impactos que se puedan presentar como consecuencia de intervenciones de origen antrópico.</p>	
<p>1.2) Análisis de la información</p>	
<p>Análisis de información con el fin de conocer las entradas y salidas de agua será fundamental para realizar el balance hídrico del sistema. El CIMAB generará los ortofotomosaicos del humedal, por medio de un UAS y se analizará la información requerida, de acuerdo con la disponibilidad de imágenes.</p>	
<p>1.3) Estimación del caudal considerando el funcionamiento ecológico</p>	
<p>Realizar el balance hídrico sobre el humedal, identificando la conectividad con cuerpos lóticos, efluentes, precipitación, evaporación, evapotranspiración, flujo subsuperficial y el cambio de almacenamiento, a partir del análisis de la información histórica espacial y temporal disponible relacionada con variables hidroclimáticas (precipitación, caudal, temperatura, etc.), la caracterización hidráulica, geomorfológica, topográfica y batimétrica del sistema.</p>	
<p>Desarrollar un modelo que permita identificar la dinámica del agua dentro del humedal y establecer curvas nivel-área superficial y nivel-volumen, en los puntos más representativos de cada sistema.</p>	
<p>1.4) Determinar la variabilidad de la calidad del agua dentro de los humedales.</p>	
<p>Análisis de calidad teniendo en cuenta la influencia de la hidrodinámica en los procesos de transporte de solutos y en las transformaciones fisicoquímicas que ocurren en el cuerpo de agua, a partir de la información recopilada tanto por la EAAB, como por los monitoreos que se adelanten desde la Secretaría Distrital de Ambiente.</p>	

Proyecto 1.1.2

Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Techo.

1.5) Establecer el efecto que en términos ecológicos pueda tener la variación de la calidad del agua.

Una vez se cuente con esta referencia, el monitoreo que adelantará la Secretaría Distrital de Ambiente consistirá en la medición regular de los niveles del cuerpo de agua, capturando su variación entre las estaciones de lluvia y de estiaje, y su contraste contra la referencia definida previamente, para así establecer su cumplimiento y grado de conservación. El monitoreo incluirá la evaluación como mínimo anual de la calidad hídrica en el análisis del estado del caudal ecológico. De acuerdo con lo anterior, los indicadores de estado para monitorear serán los siguientes:

- Cantidad de agua: cumplimiento del caudal ecológico establecido en términos de metros (m) del nivel del cuerpo de agua por encima o por debajo de este. La evaluación de este indicador incluirá un análisis de la variabilidad en los niveles de agua.
- Calidad del agua: evaluación del Índice de Calidad del Agua (ICA), siguiendo la metodología establecida por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), y del índice ASPT (Average Score per Taxa) con base en la descripción de Álvarez-Arango (2005), y la evaluación del ICA-HUM de acuerdo con la metodología propuesta por la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA, 2019).

La toma de datos de estos indicadores se realizará mínimo con una periodicidad anual y el periodo de evaluación de los resultados de monitoreo deberá realizarse cada tres años (año 1, año 4, año 7 y año 10), considerando también los registros generados mediante el monitoreo permanente de los niveles y de calidad del agua.

Actividad 2. Evaluación e implementación de fuentes de abastecimiento del caudal ecológico para alimentar el humedal.

Teniendo en cuenta el déficit hídrico que se puede presentar en ciertas épocas del año, es necesario que se evalúen alternativas de abastecimiento del caudal ecológico en las condiciones de cantidad, calidad y estacionalidad estimadas en el numeral anterior.

Para ello, de ser posible, se propenderá porque las alternativas busquen el aporte a través de la estructura ecológica principal del Distrito Capital, con un programa articulado con los instrumentos de planeación de las cuencas aferentes, y de requerirse infraestructura adicional para la conexión de la fuente identificada con el humedal. Esta debe ser diseñada teniendo en cuenta aspectos que minimicen el impacto por los materiales empleados, los espacios que ocupen y armonizarse con el desarrollo urbanístico y paisajístico de la zona de influencia.

Una de las posibles alternativas son las aguas subterráneas, para lo cual, se requiere de un estudio y caracterización de la interacción de estas aguas con el humedal, mediante la generación de un modelo hidrogeológico conceptual. A partir de información secundaria sobre las condiciones hidrogeológicas del humedal de Techo, es importante plantear una red de monitoreo preliminar que permita recopilar registros de niveles y de las condiciones fisicoquímicas de las aguas subterráneas, para que refleje adecuadamente el comportamiento de las variables climáticas (por lo menos un año) y se tomen registros que sirvan de insumo para la elaboración de un modelo hidrogeológico conceptual. Lo anterior, se plantea como un insumo de información que puede generar la Secretaría Distrital de Ambiente y aportar a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para la evaluación de fuentes de abastecimiento del caudal ecológico, en la medida que se cuente con la información. Los resultados de los estudios podrán ser incluidos dentro de la matriz de viabilidad que debe realizar la EAAB.

A partir de los resultados de los estudios que se desarrollen, se adelantará por parte de la EAAB un ejercicio de implementación de la alternativa que resulte viable desde los puntos de vista técnico, ambiental, social, económico, financiero y demás aspectos que garanticen su ejecución.

Nota: Se recomienda en lo posible el uso de fuentes de abastecimiento de las microcuencas que bajan de los cerros orientales, tal como se establece en el parágrafo del artículo 1 del Acuerdo 19 de 1994, "es área forestal protectora y ecosistema de importancia ambiental el sistema de sustentación hidrográfica de los humedales y las áreas oferentes que conforman las cuencas de tributación de agua de estos, de conformidad con la Ley 99 de 1993".

De acuerdo con lo anterior, los humedales son ecosistemas de importancia por la regulación del recurso hídrico y la biodiversidad, en especial las aves acuáticas, y son reconocidos como tal desde los estudios realizados por la EAAB entre 1991 y 1998, el Acuerdo 19 de 1994, el Decreto Distrital 190 de 2004 y el Decreto Distrital 555 de 2021. Se recomienda que el caudal ecológico llegue a las zonas mejores conservadas del humedal, y en lo posible, se instalen sistemas de control antes de ingresar al humedal.

Así mismo, el diseño de la alternativa a implementar debe tener aprobación de la Dirección de Control Ambiental (permisos y lineamientos ambientales) para poder iniciar actividades constructivas.

Actividad 3. Participación comunitaria para la priorización e implementación de alternativas de fuentes de abastecimiento de caudal ecológico.

La EAAB debe adelantar procesos participativos de socialización con las comunidades aledañas y líderes comunitarios de la Mesa Distrital de Humedales y Comisión Ambiental Local (CAL) desde las fases iniciales de diseño y priorización, con apoyo de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad (SER) de la Secretaría Distrital de Ambiente, hasta la fase de implementación de la alternativa seleccionada.

Actividad 4. Monitoreo de las condiciones ecológicas del humedal.

Proyecto 1.1.2

Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Techo.

Según la metodología empleada para la estimación del caudal ecológico, la SDA debe adelantar la recopilación de información hidrobiológica de línea base que permita a través de indicadores, hacer seguimiento y evaluación de las condiciones bióticas y de hábitat que se buscan con la garantía del caudal ecológico.

Establecer un Plan de Monitoreo articulado con el proyecto 1.1.3 "Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos físico químicos e hidrobiológicos del humedal de Techo" del presente plan de acción, que permita obtener la información requerida por los indicadores, para que de forma periódica se evalúen los resultados de contar con la garantía del caudal ecológico e identificar posibles problemáticas y conflictos ambientales que impidan el mejoramiento de las condiciones buscadas con el caudal ecológico.

Indicadores											
Indicador de gestión	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.									
	Formula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas) * 100.									
	Periodicidad evaluación	de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.								
Indicadores de seguimiento	Nombre Indicador	Litros por segundo de agua que ingresa al humedal por el sistema de conducción de caudal ecológico.									
	Formula	(Litros por segundo de agua que ingresa al humedal por el sistema de conducción de caudal ecológico / Litros por segundo de caudal ecológico estimado) * 100.									
	Periodicidad evaluación	de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.								
Duración (Tiempo de ejecución)											
Corto Plazo	X	Mediano Plazo				X	Largo Plazo				X
Cronograma											
Actividades	Años										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Estimación del caudal ecológico para el humedal de Techo.											
2. Evaluación e implementación de fuentes de abastecimiento del caudal ecológico para alimentar el humedal.											
3. Participación comunitaria para la priorización e implementación de alternativas de fuentes de abastecimiento de caudal ecológico.											
4. Monitoreo de las condiciones ecológicas del humedal.											
Costos estimados											
Los costos relacionados con la ejecución del proyecto están sujetos a los resultados de actividades precedentes como la elaboración de estudios y diseños, sin cuyos resultados resulta incierta la estimación de las inversiones asociadas a la implementación de alternativas de garantía de caudal ecológico.											
En este sentido, una estimación preliminar se adelanta para aquellas actividades que requieren de etapa de estudios y diseños, cuantificados en términos de honorarios de los profesionales encargados de la elaboración de dichas actividades. El costo real obedecerá al orden de contratación que se brinde y al valor asignado por honorarios en el año en que se realice la contratación:											
1. Estimación del caudal ecológico para cada humedal y evaluación de alternativas de abastecimiento*.											
Ítem	Vr Unitario	Plazo (meses)	Cantidad	Valor Total							
Profesional en Recursos Hídricos (Hidrología, Hidráulica y Calidad del agua)	\$ 6,000,000	6	1	\$ 36,000,000							

Proyecto 1.1.2

Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Techo.

Profesional en ciencias de la tierra (Geología, geotecnia, suelo y geomorfología)	\$ 6,000,000	6	1	\$ 36,000,000
Profesional SIG	\$ 5,000,000	6	1	\$ 30,000,000
Profesional biólogo / ecólogo (flora y fauna)	\$ 6,000,000	6	1	\$ 36,000,000
Profesional social	\$ 4,000,000	6	1	\$ 24,000,000
Profesional auxiliar técnico	\$ 4,000,000	6	1	\$ 24,000,000
Subtotal personal profesional				\$ 186,000,000
IVA (19%)				\$ 35,340,000
Total				\$ 221,340,000

La implementación de la actividad deberá articularse con los estudios que ha venido adelantando la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá desde el año 2019. Los costos asociados a la recopilación de información y monitoreo de las variables requeridas para la estimación de los caudales ecológicos se estiman en el proyecto 1.1.3 "Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del humedal de Techo".

2. Evaluación e implementación de fuentes de abastecimiento del caudal ecológico para alimentar el humedal *

Ítem	Vr Unitario	Plazo (meses)	Cantidad	Valor Total
Profesional en Recursos Hídricos (Hidrología, Hidráulica y Calidad del agua)	\$ 6,000,000	6	1	\$ 36,000,000
Profesional en ciencias de la tierra (Geología, geotecnia, suelo y geomorfología)	\$ 6,000,000	5	1	\$ 30,000,000
Profesional SIG	\$ 5,000,000	3	1	\$ 15,000,000
Profesional biólogo / ecólogo (flora y fauna)	\$ 6,000,000	6	1	\$ 36,000,000
Profesional social	\$ 4,000,000	5	1	\$ 20,000,000
Profesional de diseño y especificaciones constructivas	\$ 6,000,000	4	1	\$ 24,000,000
Profesional auxiliar técnico	\$ 4,000,000	6	1	\$ 24,000,000
Dibujante	\$ 2,500,000	5	1	\$ 12,500,000
Subtotal personal profesional				\$ 197,500,000
Costo estudios de campo	\$ 100,000,000	GLB	1	\$ 100,000,000
Subtotal Personal profesional + Estudios de campo				\$ 297,500,000
IVA (19%)				\$ 56,525,000
Total				\$ 354,025,000

* La implementación de la actividad deberá articularse con los estudios que ha venido adelantando la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá desde el año 2019

El costo de la implementación dependerá de la alternativa seleccionada en el numeral anterior.

3. Participación comunitaria para la priorización e implementación de alternativas de fuentes de abastecimiento de caudal ecológico.

El costo de la actividad deberá articularse con el presupuesto destinado por la EAAB para las actividades de gestión social y comunitaria.

4. Monitoreo de las condiciones ecológicas del humedal.

El costo del monitoreo se estima en el proyecto 1.1.3 "Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del humedal de Techo".

Nota: La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.

Fuente: Elaboración propia.

Proyecto 1.1.3		Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Techo.	
Sector responsable	Ambiente	Entidad responsable	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad - SER).
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo - SRHS).		
Objetivo General	Evaluar la calidad hídrica del humedal de Techo desde aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos que permitan identificar las condiciones de habitabilidad para las diferentes especies y la prestación de los servicios ecosistémicos de los humedales.		
Objetivos Específicos	1. Establecer un programa de monitoreo de las condiciones fisicoquímicas e hidrobiológicas del agua del humedal de Techo y sus afluentes, que permita realizar evaluaciones periódicas y establecer objetivos de calidad para el humedal. 2. Evaluar los efectos de las medidas de recuperación a nivel hídrico que se implementen en el humedal de Techo e identificar necesidades de ajuste en las mismas.		
Justificación			
<p>La contaminación de las fuentes de agua de la ciudad de Bogotá, que durante décadas han recibido las descargas de las aguas residuales provenientes de la industrialización y la urbanización desordenada, entre otros factores, afecta gravemente la calidad del recurso hídrico, compuesto, entre otros, por humedales, quebradas, canales y, principalmente, los ríos Torca, Salitre, Fucha y Tunjuelo (SDA, 2020).</p> <p>De acuerdo con la evaluación realizada en el marco de este PMA, el humedal de Techo, la sectorización del humedal hace que cada uno de los sectores dependan independientemente de diferentes fuentes, siendo las principales las aguas subterráneas y la escorrentía directa que aporta un área aferente de 1.02km2.</p> <p>De la evaluación de las condiciones de calidad del agua en el humedal de Techo se ha concentrado en el sector 2, donde los monitoreos han evidenciado presencia de cargas contaminantes que reducen la capacidad de generación de hábitat en el humedal. Así mismo, los olores, el color y la presencia de residuos sólidos en las descargas de los colectores Castilla y Villa Alsacia en el humedal evidencian un alto estado de contaminación de las aguas, que no son acordes con las condiciones deseadas en el ecosistema.</p> <p>Teniendo en cuenta lo anterior, se hace necesario el monitoreo permanente del humedal y de sus afluentes, para poder evaluar periódicamente la evolución de las propiedades fisicoquímicas e hidrobiológicas de sus cuerpos de agua y así conocer los efectos de las medidas de recuperación implementadas y definir la necesidad de ajustes en estas, de forma que se garantice el mejoramiento de la calidad del agua.</p>			
Meta			
Garantizar el monitoreo periódico del 100% de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del humedal de Techo y sus afluentes.			
Actividades del proyecto			
1. Elaboración del programa de monitoreo de las condiciones fisicoquímicas e hidrobiológicas del agua del humedal de Techo y sus afluentes, especificando la ubicación de los puntos de muestreo y regularidad en la toma de muestras.			
2. Realización de los muestreos de parámetros fisicoquímicos e hidrobiológicos de calidad de agua, con una periodicidad al menos dos veces al año.			
3. Construcción de valores objetivo de calidad para el humedal.			
4. Evaluación e interpretación de los datos obtenidos en los muestreos, que permitan identificar cambios en la calidad de las aguas y evaluar sus posibles causas.			
5. Generación de acciones para mantener y/o mejorar las condiciones de la calidad del agua.			
Descripción de las actividades			
Actividad 1. Elaboración del programa de monitoreo de las condiciones fisicoquímicas e hidrobiológicas del agua del humedal.			
<p>Revisar el programa de monitoreo actual, realizando los ajustes necesarios en cuanto a localización de puntos de muestreo de los sectores 1 y 2, los cuales en la actualidad no cuentan con puntos de muestreo y es importante considerar la localización con base en los afluentes identificados De igual manera analizar la actual localización de los puntos de muestreo del sector 3, así como frecuencias de monitoreo, tomando como base el “Programa de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación de la Biodiversidad en Áreas Protegidas y otras de Interés Ambiental en Bogotá con Estrategias de Investigación y Ciencia Ciudadana” formulado por la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad.</p> <p>Como se mencionó con anterioridad el monitoreo deberá realizarse en los 3 sectores del humedal, identificando la localización para los sectores 1 y 2, y analizando la pertinencia de mantener o modificar la ubicación de los siguientes puntos de los cuerpos de agua del sector 3 (Tabla 5), cuya ubicación permita conocer las condiciones de calidad hídrica tanto en el espejo de agua</p>			

Proyecto 1.1.3

Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Techo.

libre como en las franjas de vegetación acuática de la zona anfibia, fundamentales para la conservación de las especies de fauna propia de los humedales.

Tabla 5. Puntos de muestreo para monitoreo de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del humedal Techo.

Nombre	Código	Longitud	Latitud
Mirador del Puente	TEC-Mpte	74°8'34,938"	4°38'54,5445"
Entada Humedal Techo	TEC-Entr	74°8'34,548"	4°38'50,442"
Punto Norte	TEC-Pnor	74°8'35,8988"	4°38'53,5345"
Mirador del Puente	TEC-Mpte	74°8'36,8720"	4°38'52,2974"

La toma de muestras deberá siempre realizarse en la misma ubicación que se seleccione inicialmente y de haber necesidad de modificar, ésta deberá previamente justificar la razón mediante informe, también deberá incluirse la nueva ubicación.

Actividad 2. Realización de los muestreos de parámetros fisicoquímicos e hidrobiológicos de calidad de agua.

Los parámetros para monitorear son: Nivel, Grasas y aceites, Fósforo Total (P), Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK), Fenoles (C6H6O), Nitratos (N-NO₃), Sulfatos (SO₄²⁻), Nitritos (N-NO₂), Fitoplancton, Amonio (NH₄), Clorofila a, Dureza Total, Zooplancton, Coliformes Fecales (NMP), Macroinvertebrados Acuáticos asociados a macrófitas, Coliformes Totales (NMP), Macroinvertebrados bentónicos, Sólidos Suspendedos Totales (SST), Perifiton (diatomeas perifíticas), Turbidez (NTU), Escherichia coli (NMP), Sustancias activas al azul de metileno (SAAM), Fósforo reactivo soluble (PRS) u ortofosfatos, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), Alcalinidad Total (CaCO₃), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Peces, Carbono Orgánico Total (COT), Parámetros in-situ (pH, Conductividad, Temperatura, Sólidos sedimentables, Oxígeno Disuelto, Profundidad y Transparencia (DS)).

La frecuencia del monitoreo de los parámetros fisicoquímicos e hidrobiológicos deberá ser dos veces al año, cubriendo períodos lluviosos y de estiaje. El monitoreo deberá realizarse con los criterios establecidos en el protocolo definido por la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA, 2022). Las comunidades hidrobiológicas para monitorear son: Fitoplancton, Zooplancton, Macroinvertebrados Acuáticos Asociados a Macrófitas, Macroinvertebrados bentónicos y Perifiton (diatomeas perifíticas) y peces.

Para el análisis de los resultados de monitoreo se debe realizar y reportar anualmente. Para la aplicación de los indicadores de seguimiento y evaluación del presente proyecto de plan de acción se debe realizar cada tres años, considerando la primera evaluación al finalizar el primer año de la implementación del plan de manejo (año 1, año 4, año 7 y año 10).

Actividad 3. Construcción de valores objetivo de calidad para el humedal.

En el año 2019 mediante la Resolución 3964 la SDA definió los objetivos de calidad para los humedales del distrito. Dado que el PMA del humedal de Techo se aprobó en el 2009 y es anterior a esta resolución, no se cuenta con el cronograma para el cumplimiento de estos objetivos de calidad del agua.

En tal sentido, en concordancia con el desarrollo del proyecto 1.1.2 "Sistema de conducción de caudal ecológico para el humedal de Techo" y el proyecto 1.1.4 "Identificación y control de conexiones erradas de la cuenca aferente del área protegida del humedal y control de vertimientos superficiales ilegales", deberá definirse el programa de cumplimiento de los objetivos de calidad del humedal y a partir de ello, a través del monitoreo, se presente dos veces al año la evaluación de la calidad del agua, con la cual se verificará el alcance de los objetivos de calidad según lo proyectado.

Actividad 4. Evaluación e interpretación de los datos obtenidos en los muestreos, que permitan identificar cambios en la calidad de las aguas y evaluar sus posibles causas.

Con la información fisicoquímica se hallará el índice de calidad de agua de humedales, realizando la comparación espacial y temporal de los resultados, que permita identificar a través de las variables incorporadas en el índice, cuáles son las principales fuentes o causas de alteración de la calidad del agua, si existen patrones de variación espacial que puedan asociarse o relacionarse con fuentes específicas de contaminación y si existen patrones de variación relacionados con la estacionalidad pluviométrica, hidráulica o climática del humedal.

Con los datos de composición y abundancia de los taxones de las comunidades hidrobiológicas, para cada una se hallarán los índices de diversidad de Shannon (H), equidad de Pielou (J) y dominancia de Simpson (D) como están descritos por (Moreno, 2001) y (Magurran, 2004). De manera semejante a las variables fisicoquímicas, se identificará si existen patrones espaciales y temporales de variación en la composición e indicadores ecológicos de las comunidades, y de qué manera esos patrones de variación pueden relacionarse o reflejar las condiciones fisicoquímicas del agua.

Articulado con el proyecto 1.1.2 "Sistema de conducción de caudal ecológico para el humedal de Techo", podrá establecerse los objetivos de calidad del humedal y a partir de ello, permitir que, a través del monitoreo, se presente dos veces al año la evaluación de la calidad hídrica, con la cual se verificará el cumplimiento de los valores de referencia establecidos, y en la cual se presentará el cálculo y análisis del Índice de Calidad del Agua para humedales (ICA-HUM) (SDA-SER, 2019). Para esto, es importante contar con un punto de monitoreo en la interconexión del humedal con el sistema de conducción de caudal ecológico implementado.

Proyecto 1.1.3

Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Techo.

En todo caso, la calidad del agua se evaluará frente a los resultados arrojados por el ICA-HUM, el cual se conformará de acuerdo con la normatividad vigente en su momento, estableciendo si las condiciones de calidad en los cuerpos de agua son positivos o negativos (los resultados del ICA-HUM determinarán si las condiciones son positivas o negativas; siendo Positivas las de calidad Excelente, Buena o Aceptable, y Negativas las de calidad Pobre o Muy pobre). En cualquier caso, se deberá identificar el foco, fuente o causa que altera positiva o negativamente la calidad del agua, teniendo en cuenta que pueden existir fuentes externas o internas que generen estas alteraciones:

	CALIDAD DEL AGUA POSITIVA	CALIDAD DEL AGUA NEGATIVA
FUENTES, FOCOS O CAUSAS INTERNAS	Interacción humana con el ecosistema (Positiva: Educación Ambiental, Negativa: Disposición de residuos y otros)	
	Interacción de especies de flora, fauna y/o microorganismos (nativos o exóticos), entre si o con el medio que alteran las condiciones de calidad del agua.	
FUENTES, FOCOS O CAUSAS EXTERNAS	Condiciones de fuentes de abastecimiento del caudal ecológico	Presencia de sólidos en los cuerpos de agua por arrastre de afluentes.
		Afluentes de aguas residuales domésticas, industriales, agrícolas y/o de minería
		Conexiones erradas
	Condiciones de los afluentes de aguas subterráneas (de existir)	

Nota: Esta tabla es una guía de las fuentes, focos o causas externas o internas que se pueden identificar como determinantes que alteran la calidad del agua, sin embargo, la misma pueda variar aumentando o disminuyendo las fuentes, según cada caso particular, los resultados de los monitoreos y la investigación posterior que establezca el origen de las afectaciones.

Actividad 5. Generación de acciones para mantener y/o mejorar las condiciones de la calidad del agua.

Una vez se cuente con la evaluación de los resultados de los monitoreos y se hayan identificado las fuentes que alteran favorable o desfavorablemente la calidad del agua, se debe proceder a la creación de actividades o programas enfocados en mejorar la calidad del agua o mantenerla en caso de que los resultados hayan sido positivos.

Se debe considerar que el Humedal cuenta con condiciones específicas y probablemente los resultados y la identificación de las fuentes de alteración también lo sean, por ende, las actividades deben ser enfocadas a los casos particulares, y atender las necesidades que refleja con base en los resultados obtenidos.

Dicho lo anterior, para los casos de calidad del agua positiva, las actividades o programas que se generen deben enfocarse en mantener las condiciones de las fuentes identificadas y en lo posible de potencializarlas, bien sea desde aspectos sociales o ecosistémicos.

Para las condiciones de calidad del agua negativas, las actividades o programas se enfocarán en subsanar las problemáticas en las fuentes identificadas, eliminándolas o en su defecto disminuyéndolas.

Lo anterior puede requerir planes a corto, mediano y largo plazo que requieran intervenciones inmediatas o incluso proyectos de investigación que finalicen con su ejecución y puesta en marcha, esto dependerá del análisis de la entidad responsable y en todo caso deberá cumplir con la premisa de implementar acciones de control disminución o eliminación del foco, tales como (van der Hammen, y otros, 2008):

- Separación de los alcantarillados de aguas lluvias y aguas negras, en lo cual se pueden conducir las aguas negras hasta las plantas de tratamiento y no hasta los cuerpos de agua.
- El tratamiento en las fuentes de aguas residuales de carácter industrial.
- Construir estructuras de retención de sólidos como mallas o rejillas de retención, trampas de basuras, sedimentadores o desarenadores ubicados en los sitios de entrada de los afluentes al humedal.
- Construcción de sistemas de biotratamiento con macrófitas acuáticas para el manejo de los afluentes de aguas lluvias o combinadas.

Se debe tener en cuenta que las actividades se determinarán según el análisis de la fuente identificada y de la necesidad requerida pudiéndose remitir a otros manuales, documentos, otras fichas de proyectos encontradas en el presente Plan de Acción o programas además de las recomendaciones del Protocolo de recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos, o bien sea generando nuevas investigaciones que conlleven a la resolución de la problemática.

Indicadores		
Indicador de gestión	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas) * 100
	Periodicidad de evaluación	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA.

Proyecto 1.1.3		Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Techo.										
Indicador de seguimiento			Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.									
	Nombre Indicador		ICA - HUM									
	Fórmula		Promedio de los subíndices: OD, pH, T, DBO, DQO, SST, CE, Pt, NTK, AAM.									
	Periodicidad de evaluación		Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.									
	Nota 1: La Política de Humedales del Distrito Capital en su Plan de Acción (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015) establece como indicadores de resultado condiciones de saturación de oxígeno ideal entre 5 y 8 mg/L y de temperatura de agua ideal entre 11°C a 13°C. Los rangos anteriormente descritos son referencia importante; sin embargo, para establecer las condiciones de calidad deberá aplicarse el cálculo del indicador ICA-HUM de acuerdo con los objetivos de calidad que se establezcan para el humedal Techo. Nota 2: Si bien, se plantea como periodicidad de evaluación de manera trianual, es importante contar con datos dos veces al año, con el objetivo de contar con la variación del indicador con los regímenes de lluvias y sequías que se presentan dentro de un año.											
Duración (Tiempo de ejecución)												
Corto Plazo		x	Mediano Plazo				x	Largo Plazo				x
Cronograma												
Actividades		Años										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Elaboración del programa de monitoreo de las condiciones fisicoquímicas e hidrobiológicas del agua del humedal de Techo y sus afluentes, especificando la ubicación de los puntos de muestreo y regularidad en la toma de muestras.												
2. Realización de los muestreos de parámetros fisicoquímicos e hidrobiológicos de calidad de agua, con una periodicidad al menos trimestral.												
3. Construcción de valores objetivo de calidad para el humedal.												
4. Evaluación e interpretación de los datos obtenidos en los muestreos, que permitan identificar cambios en la calidad de las aguas y evaluar sus posibles causas.												
5. Generación de acciones para mantener y/o mejorar las condiciones de la calidad del agua.												
Costos estimados												

Proyecto 1.1.3

Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Techo.

De acuerdo con las estimaciones de costos monitoreo de los parámetros fisicoquímicos y bióticos hechos por la Secretaría Distrital de Ambiente para los años 2020 a 2024, el costo promedio de muestreo y análisis de laboratorio es de \$1.368.140. Extrapolando este valor por la toma de muestreos dos veces al año durante nueve años, junto con los costos del profesional de análisis y la implementación y calibración periódica de instrumentos de monitoreo de nivel y caudal en el humedal y sus afluentes el costo del proyecto se estima en:

Ítem	Vr Unitario	Unidad	Cantidad	Valor Total
COMISION DE CAMPO (2 TÉCNICOS + 2 BIOLOGOS) SER - HUM (1 MES DE DURACIÓN)	\$ 28.400.000	meses	2	\$ 56.800.000
MONITOREO PUNTUAL (1 PUNTO)	\$ 198.000	meses	2	\$ 396.000
ANÁLISIS DE PARÁMETROS DE LABORATORIO	\$ 1.368.140	muestreo	2	\$ 2.736.280
Total, Anual				\$59.932.280
Total 9 Años				\$ 539.390.520

Nota: Los costos son basados en la información suministrada por la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo (SRHS) para estas condiciones y parámetros determinados; sin embargo, los costos pueden variar al año en que se implemente el plan de acción y dependiendo las variaciones que puedan surgir en métodos y parámetros a requerir.

La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.

Fuente: Elaboración propia.

Proyecto 1.1.4		Identificación y control de conexiones erradas de la cuenca aferente del área protegida del humedal de Techo y control de vertimientos superficiales ilegales.	
Sector responsable	Hábitat Ambiente	Entidad responsable	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) y Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo - SRHS).
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad – SER).		
Objetivo General	Diseñar e implementar acciones de manejo y control de conexiones erradas y vertimientos a los cuerpos de agua del humedal, para recuperar la calidad de agua y la funcionalidad del área protegida del humedal.		
Objetivos Específicos	<div>1. Identificar y corregir las conexiones erradas de los colectores pluviales aferentes al humedal.</div> <div>2. Identificar y controlar los vertimientos existentes sobre el humedal.</div>		
Justificación			
<p>La detección de conexiones erradas hace parte de los compromisos adquiridos por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado Bogotá - EAAB-ESP con la autoridad ambiental en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, exigido a las empresas prestadoras del servicio público de alcantarillado a través del Art. 12 del Decreto Nacional 3100 de 2003, reglamentado por la Resolución 1433 de 2004 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (hoy MADS) y aprobado por la Resolución 3257 de 2007 expedida por la Secretaría Distrital de Ambiente (por la cual se resuelve un recurso de reposición, se aprueba el PSMV y se toman otras determinaciones); actualizado posteriormente por la Resolución 3428 de 2017 (por la cual se revisa y actualiza el plan de saneamiento y manejo de vertimientos – PSMV a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado Bogotá - EAAB – ESP otorgado mediante Resolución 3257 de 2007, y se toman otras determinaciones) y modificado por la Resolución 05479 del 2021 (“Por la cual se modifica el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB - ESP revisado y actualizado mediante la Resolución No. 3428 del 04 de diciembre de 2017, y se toman otras determinaciones”); así como lo establecido en el Decreto Nacional 1594 de 1984 y demás normatividad vigente aplicable.</p> <p>Del análisis de conectividad directa evaluado para el humedal de Techo basado en la metodología de Madrid y Ortiz (2005), la red hídrica estructural del humedal de Techo tiene una baja conectividad con la estructura ecológica principal, que lo hace depender de una red hídrica artificial asociada al sistema de alcantarillado pluvial de su área aferente y lo mantiene vulnerable ante posibles daños u obstrucciones de la red pluvial troncal y local de dicha área. Cabe resaltar que dichos aportes no interactúan con el ecosistema del humedal, puesto que pasan en forma de canal hacia una estación de bombeo la cual la evacua sin que el humedal cumpla su función regulatoria.</p> <p>De acuerdo con el reporte generado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá en el Plan de identificación y corrección de conexiones erradas (EAAB, 2023), en el área de aporte de los colectores Castilla y Villa Alsacia se han identificado 343 conexiones erradas, de las cuales 270 han sido corregidas, y están pendientes por corregir 72 como se muestra en la Figura 1.</p>			

Proyecto 1.1.4

Identificación y control de conexiones erradas de la cuenca aferente del área protegida del humedal de Techo y control de vertimientos superficiales ilegales.

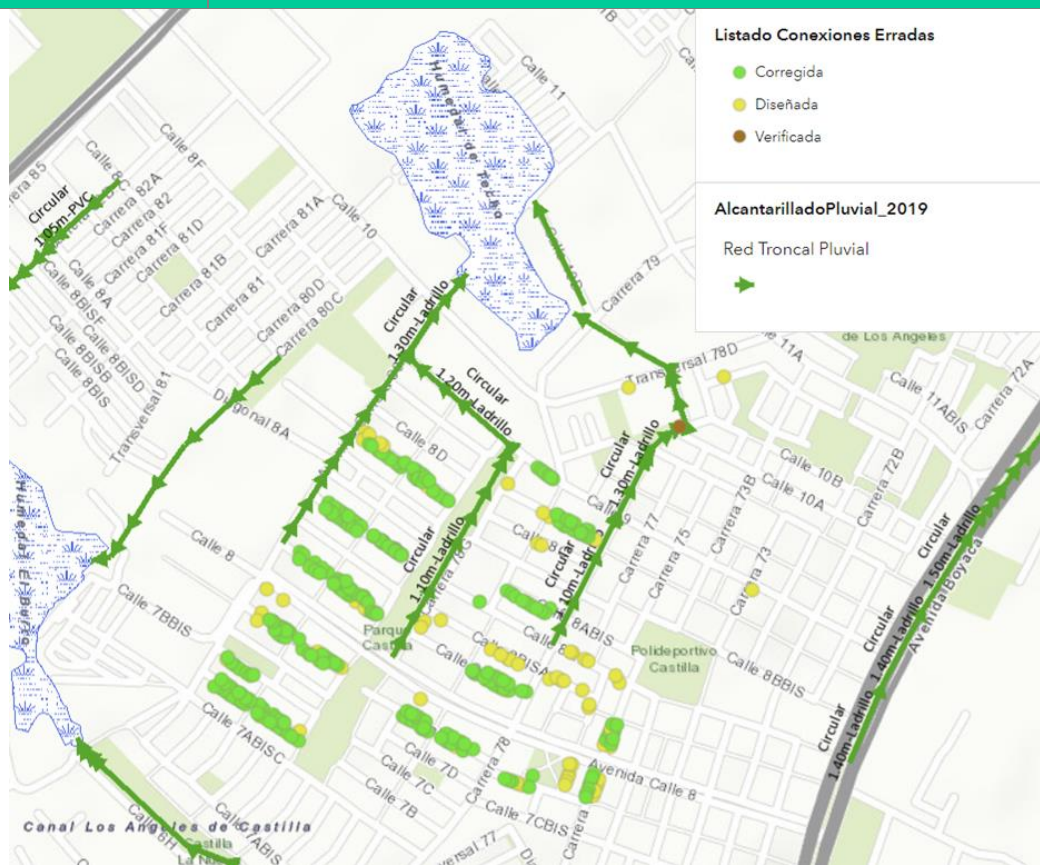


Figura 1. Mapa de conexiones erradas del área de aporte de aguas superficiales del humedal de Techo. Fuente: Tomado de EAAB (2023).

A su vez, la evaluación de las condiciones de calidad del agua en el humedal de Techo se ha concentrado en el sector 2, donde los monitoreos han evidenciado presencia de cargas contaminantes que reducen la capacidad de generación de hábitat en el humedal. Así mismo, los olores, el color y la presencia de residuos sólidos en las descargas de los colectores Castilla y Villa Alsacia en el humedal evidencian un alto estado de contaminación de las aguas, que no son acordes con las condiciones deseadas en el ecosistema, como se observa en la Figura 2.



Figura 2. Aguas aportadas por los colectores Castilla y Villa Alsacia en el humedal de Techo. Fuente: Fotografía tomada por Equipo PMA, 2022.

Estas condiciones hacen necesario que se enfoquen esfuerzos para monitorear las condiciones de calidad del agua en todos los sectores del humedal y mejorar sus condiciones, propendiendo por la adecuada generación de hábitat para las diferentes especies de flora y fauna y la reducción de tensionantes que afectan la prestación de los servicios ecosistémicos que presta el humedal.

Proyecto 1.1.4	Identificación y control de conexiones erradas de la cuenca aferente del área protegida del humedal de Techo y control de vertimientos superficiales ilegales.
<p>El Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV aprobado mediante la Resolución No. 3428 del 04/12/2017, que establece unas obligaciones a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB-ESP) relacionadas con la identificación, priorización, análisis e implementación de acciones correctivas, tiene como plazo de finalización el año 2027, razón por lo cual el cronograma de ejecución del presente proyecto deberá ajustarse a dicho instrumento.</p>	
<p>Meta</p> <p>Controlar el 100% las conexiones erradas y vertimientos que afectan la calidad del agua del humedal.</p>	
<p>Actividades del proyecto</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de vertimientos y descargas del humedal de Techo. 2. Inventario de conexiones erradas asociadas a los tres sectores del humedal de Techo. 3. Eliminación de vertimientos y conexiones erradas. 	
<p>Descripción de las actividades</p> <p>Actividad 1. Identificación de vertimientos y descargas del humedal de Techo</p> <p>Se deberá realizar por parte de la SDA un estudio detallado para identificar los vertimientos y descargas que recibe el humedal y determinar su calidad, prestando especial atención a posibles cargas de aguas residuales domésticas o industriales. El estudio detallado deberá incluir las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de efluentes de sistemas de aguas residuales domésticas, industriales y agropecuarios. - Inventario de los pozos de las redes de alcantarillado a inspeccionar. - Inspección pozo a pozo para determinar el flujo de caudal y la variación en la calidad del agua. - Generación de planos de redes donde se identifiquen vertimientos de las redes pluviales, determinando la dirección del flujo. - Anualmente se realizará el seguimiento para asegurar que no se generen nuevas descargas. <p>Se debe realizar una identificación de los vertimientos que llegan y las captaciones realizadas sobre el humedal, a fin de determinar su legalidad y/o permiso.</p> <p>Adicionalmente es necesario que la SDA realice la caracterización de las condiciones de las aguas que ingresan al humedal a través de los colectores Castilla y Villa Alsacia, y de acuerdo con la caracterización evaluar la pertinencia de implementación de estructuras de pretratamiento de aguas o retención de sólidos, con las que se mejoren las condiciones de ingreso al humedal, lo cual deberá ir de la mano con el programa de control de conexiones erradas en el área de aporte a los colectores de la EAAB.</p> <p>Dentro de estas actividades se deberá inicialmente adelantar los estudios y diseños que permitan identificar la mejor alternativa para el pretratamiento o estructuras de retención de sólidos, que incluya la evaluación de implementación de rejillas, desarenadores o sistemas de eliminación de grasas y aceites. Como resultado de los estudios, se deberá contar con el diseño de detalle de las estructuras que incluya planos de detalle, interferencias con otras redes, presupuesto, plan de contratación y demás especificaciones requeridas por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para su implementación. Así mismo, los estudios deberán presentar un plan operación y mantenimiento de las estructuras para garantizar su funcionalidad, así como un programa de cierre, cuando se cumpla la vida útil esperada.</p> <p>Posteriormente, se debe adelantar las gestiones correspondientes para la construcción de la infraestructura de pretratamiento, involucrando el trámite de permisos requeridos, gestión de recursos y proceso de contratación, ejecución y supervisión de las obras.</p> <p>De los análisis que se realicen, si no resulta viable la implementación de estructuras de pretratamiento al ingreso del humedal, deberá igualmente plantearse alternativas que mitiguen la contaminación de las aguas que ingresan al humedal por estos dos colectores, estableciendo un programa o plan de trabajo con especificaciones claras de responsables, indicadores de resultado y cronograma de actividades.</p> <p>Actividad 2. Inventario de conexiones erradas asociadas a los tres sectores del humedal de Techo</p> <p>La detección de conexiones erradas hace parte de los compromisos adquiridos por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado Bogotá - EAAB-ESP con la Autoridad Ambiental en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, exigido a las empresas prestadoras del servicio público de alcantarillado a través del Art. 12 del Decreto Nacional 3100 de 2003, reglamentado por la Resolución 1433 de 2004 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (hoy MADS) y aprobado por la Resolución 3257 de 2007 expedida por la Secretaría Distrital de Ambiente (por la cual se resuelve un recurso de reposición, se aprueba el PSMV y se toman otras determinaciones) y actualizado por la Resolución 3428 de 2017 (por la cual se revisa y actualiza el plan de saneamiento y manejo de vertimientos – PSMV a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado Bogotá - EAAB – ESP otorgado mediante Resolución 3257 de 2007, y se toman otras determinaciones); así como lo establecido en el Decreto Nacional 1594 de 1984 y demás normatividad vigente aplicable.</p>	

Proyecto 1.1.4

Identificación y control de conexiones erradas de la cuenca aferente del área protegida del humedal de Techo y control de vertimientos superficiales ilegales.

Para la identificación de las conexiones erradas, se empleará el uso de trazadores para la identificación de fuentes de contaminación. Teniendo el área aferente de drenaje, se procede a inspeccionar los colectores con equipo de CCTV la cual determina las posibles conexiones erradas.

Actividad 3. Eliminación de vertimientos y conexiones erradas

Una vez identificados los vertimientos y captaciones superficiales ilegales sobre el humedal por parte de la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo - SRHS de la SDA, se deben iniciar las acciones pertinentes para su control por parte de las autoridades competentes.

No se permite ningún tipo de vertimiento, ni la disposición final de ningún tipo de residuos líquidos ni sólidos al humedal. La SDA, realizará el seguimiento para prevenir, controlar, sancionar y eliminar este tipo de vertimientos o captaciones.

Lo anterior, teniendo en cuenta la herramienta Programa de Monitoreo de Afluentes y Efluentes en el Distrito Capital, que permite verificar el cumplimiento de los parámetros y valores límites permisibles establecidos por la normatividad ambiental vigente en materia de vertimientos, dando de esta manera soporte técnico para los procesos sancionatorios a que haya lugar, adicionalmente, permite la estimación de cargas contaminantes para el cobro de la tasa retributiva, evaluación de cumplimiento de metas de cargas (Resolución 3162 de 2015, modificada por la Resolución 778 de 2018), con el fin de identificar e incrementar el conocimiento del estado de calidad del recurso hídrico superficial secundario en el Distrito Capital.

Frente a los usuarios que incumplen la norma ambiental, como puede ser el caso de verter excediendo los límites máximos permisibles para los parámetros de control, la Autoridad Ambiental impulsará los procesos sancionatorios si de su evaluación jurídica da lugar a ello.

El Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV aprobado mediante la Resolución No. 3428 del 04/12/2017, que establece unas obligaciones a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB-ESP) relacionadas con la identificación, priorización, análisis e implementación de acciones correctivas, tiene como plazo de finalización el año 2027, razón por lo cual el cronograma de ejecución del presente proyecto deberá ajustarse a dicho instrumento.

La eliminación de conexiones erradas se hará por medio del Plan de Identificación y Corrección de conexiones erradas (PICCE) de la EAAB-ESP.

Indicadores		
Indicador de gestión	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de acciones realizadas de identificación y control de conexiones erradas.
	Fórmula	(Número de acciones realizadas para la identificación y control de conexiones erradas, vertimientos y captaciones ilegales / Número total de acciones proyectadas a realizar para la identificación y control de conexiones erradas, vertimientos y captaciones ilegales) * 100.
	Periodicidad de evaluación	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
Indicadores de seguimiento	Nombre Indicador	Porcentaje de eliminación de conexiones erradas.
	Formula	Número de conexiones erradas eliminadas / Número total de conexiones identificadas Excelente: >90% Bueno: 70-90% Regular: <70%
	Periodicidad de evaluación	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA.

Proyecto 1.1.4		Identificación y control de conexiones erradas de la cuenca aferente del área protegida del humedal de Techo y control de vertimientos superficiales ilegales.									
		Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.									
	Nombre Indicador	Porcentaje de eliminación de vertimientos.									
	Formula	Número de vertimientos eliminados / Número total de vertimientos Excelente: >90% Bueno: 70-90% Regular: <70%									
	Periodicidad evaluación de	Triannual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.									
Duración (Tiempo de ejecución)											
Corto Plazo	X	Mediano Plazo				X	Largo Plazo				X
Cronograma											
Actividades	Años										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Identificación de vertimientos y descargas del humedal de Techo.											
2. Inventario de conexiones erradas asociadas a los tres sectores del humedal de Techo.											
3. Eliminación de vertimientos y conexiones erradas.											
Costos estimados											
Para el presente proyecto no se consideran costos, dado que estos están incluidos en los planes maestros e instrumentos de financiación establecidos por la EAAB, para la cuenca.											
Nota: La financiación del presente proyecto en relación con el control de vertimiento por parte de la Secretaría Distrital de Ambiente, debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.											

Fuente: Elaboración propia.

Programa 1.2. Monitoreo de los componentes ecológicos del humedal de Techo.

Proyecto 1.2.1		Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Techo.	
Sector responsable	Ambiente	Entidad responsable	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad - SER).
Entidad(es) de apoyo técnico	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB); Secretaría Distrital de Ambiente (Centro de Información y Monitoreo Ambiental de Bogotá- CIMA Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis".		
Objetivo General	Monitorear y evaluar el estado de la flora y la fauna presente en el humedal de Techo, para la generación de información que permita la toma de decisiones en los procesos de recuperación y gestión del área protegida.		
Objetivos Específicos	1. Monitorear los diferentes grupos florísticos y faunísticos presentes en el área protegida. 2. Elaborar informes anuales de monitoreo y del estado de conservación de los Valores Objeto de Conservación (VOC), Con el fin de realizar un análisis comparativo durante la vigencia del instrumento. 3. Promover y desarrollar un programa de ciencia ciudadana para el monitoreo y la conservación del humedal, con el fin de complementar los monitoreos técnicos realizados por la entidad.		
Justificación			
El manejo para la conservación de ecosistemas dinámicos como los humedales requiere de una gran cantidad de información sobre su estado, la cual permite orientar la toma de decisiones sobre las acciones a implementar, especialmente en el contexto de altas presiones en el que se encuentran los humedales urbanos. Actualmente, la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la SDA lleva a cabo el monitoreo de la biodiversidad en los humedales del Distrito Capital y diversas organizaciones sociales y colectivos comunitarios adelantan procesos que han permitido incrementar el conocimiento de esa biodiversidad. Así mismo, otras entidades como la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá realizan monitoreos bióticos en el marco de sus acciones de recuperación ecológica y mantenimiento de los humedales. En este sentido, con el objeto de realizar un monitoreo integral de la biodiversidad, se busca garantizar un seguimiento permanente de los grupos de fauna y flora priorizados para el área protegida y de manera especial de sus Valores Objeto de Conservación (VOC); y vincular de manera más activa tanto a la comunidad interesada en procesos de monitoreo comunitario como a las demás entidades competentes.			
Metas			
Generar un (1) informe anual de monitoreo elaborado por la SDA.			
Realizar dos (2) monitoreos anuales (uno por semestre) para cada uno de los grupos biológicos priorizados.			
Garantizar que el 100 % de los VOC priorizados, asociados a la biodiversidad cuentan con informes de monitoreo y evaluación de su estado.			
Realizar mínimo cuatro (4) monitoreos comunitarios al año con intervalos regulares teniendo en cuenta la estacionalidad con apoyo de la SDA.			
Generar una (1) plataforma virtual de acceso público para la divulgación de informes de monitoreo con apoyo de DPSIA.			
Actividades del proyecto			
1. Monitoreo semestral de los diferentes grupos florísticos y faunísticos presentes en el humedal.			
2. Monitoreo de las coberturas de la tierra.			
3. Elaboración de informes anuales de monitoreo de la flora y fauna del humedal y del estado de conservación de los Valores Objeto de Conservación (VOC).			
4. Promoción y desarrollo de un programa de ciencia ciudadana para el monitoreo y la conservación del humedal con orientación del equipo de monitoreo de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la SDA.			
5. Creación y divulgación de un proyecto sobre biodiversidad del humedal en la plataforma INaturalist Colombia.			
6. Generación de un enlace con el Sistema de Información Ambiental del Distrito (SIA) para la compilación y sistematización de los registros ciudadanos e institucionales y la divulgación de informes de monitoreo.			
Descripción de las actividades			

Proyecto 1.2.1

Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Techo.

Actividad 1. Monitoreo semestral de los diferentes grupos florísticos y faunísticos presentes en el humedal.

El monitoreo de la biodiversidad es la principal herramienta para la conservación de la naturaleza, pues está orientado tanto a obtener conocimiento científico como a generar información que permita la gestión y el manejo sostenible de la biodiversidad (The Nature Conservancy, 2019). Es una forma de conocer el estado de la biodiversidad y los servicios que aporta, además de determinar sus características, tensionantes, tendencias y cambios poco comunes, para lo cual se realiza un estudio a través del tiempo.

Los monitoreos periódicos permitirán llenar vacíos de información y comprender mejor el estado real de la biodiversidad en el área. Se plantea que se realicen monitoreos para los grupos de fauna de invertebrados (incluyendo artrópodos, moluscos, anélidos, entre otros), peces, herpetos (anfibios y reptiles), aves y mamíferos (terrestres y voladores); y se tomará la flora como un único grupo, incluyendo las plantas vasculares de tipo herbáceo, arbustivo, arbóreo y macrófitas.

Cada grupo presenta una periodicidad necesaria para su monitoreo de acuerdo con sus características particulares, por ejemplo, períodos de migración en las aves o temporadas secas y lluviosas para anfibios y reptiles; sin embargo, se espera que cada grupo se monitoree por lo menos una vez de manera semestral. Cabe resaltar que, por las edificaciones cercanas al humedal se recomienda realizar un monitoreo semestral adicional para el grupo de aves. Para los monitoreos se aplicarán las metodologías que cada dependencia de la SDA ha venido desarrollando para cada grupo y se realizará el respectivo análisis de esfuerzo y representatividad del muestreo.

Con el fin de cumplir la meta de realizar dos monitoreos al año para cada uno de los grupos bióticos priorizados, se deberá contar con un equipo de trabajo muy completo que tenga una dedicación de mínimo 20 días al año para el monitoreo del humedal y la elaboración de los respectivos informes. Esta dedicación se deduce de dividir el total de días en los que la SDA contará con un equipo contratado al año (330 días correspondientes a 11 meses de contrato al año) por el total de humedales declarados en la ciudad (17). Para cada grupo biótico se contará con un equipo de cuatro (4) profesionales, dos (2) de los cuales realizarán el primer semestre del año para entregar informes finalizando el segundo semestre, y los otros dos (2) profesionales realizarán el mismo trabajo, pero empezando el monitoreo en el segundo semestre del año y entregando informes al finalizar el primer semestre del año siguiente:

GRUPO	PROFESIONALES	PERIODO
FLORA	Equipo 1: - Botánico - Profesional de apoyo biólogo/ecólogo/ingeniero forestal	Monitoreo primer semestre del año
	Equipo 2: - Botánico - Profesional de apoyo biólogo/ecólogo/ingeniero forestal	Monitoreo segundo semestre del año
AVES	Equipo 1: - Ornólogo - Profesional de apoyo biólogo/ecólogo	Monitoreo primer semestre del año
	Equipo 2: - Ornólogo - Profesional de apoyo biólogo/ecólogo	Monitoreo segundo semestre del año
MAMÍFEROS Y HERPETOS	Equipo 1: - Mastozoólogo o herpetólogo - Profesional de apoyo biólogo/ecólogo	Monitoreo primer semestre del año
	Equipo 2: - Mastozoólogo o herpetólogo - Profesional de apoyo biólogo/ecólogo	Monitoreo segundo semestre del año
INVERTEBRADOS	Equipo 1: - Entomólogo - Profesional de apoyo biólogo/ecólogo	Monitoreo primer semestre del año
	Equipo 2: - Entomólogo - Profesional de apoyo biólogo/ecólogo	Monitoreo segundo semestre del año

Nota: En la medida que la EAAB como entidad de apoyo cuente con información relacionada con registros de grupos florísticos y faunísticos presentes en el humedal, generados en el marco de sus proyectos de mantenimiento, se podrá compartir a la SDA para que dicha información sea incluida en los registros generados por la autoridad ambiental.

Actividad 2. Monitoreo de las coberturas de la tierra

Para este monitoreo de coberturas de la tierra es necesario usar la metodología CORINE *Land cover* adaptada para Colombia por el IDEAM en el 2010, hasta el nivel 6 de ser necesario, esta interpretación se sugiere que se realice sobre la imagen más actualizada y de mayor resolución espacial que esté disponible en el momento (siempre posterior a la última interpretación), esto con el fin de realizar un análisis comparativo de los cambios de las coberturas durante la vigencia del instrumento y ser la base de los monitoreos de fauna y flora.

Actividad 3. Elaboración de informes anuales de monitoreo de la flora y fauna del humedal y del estado de conservación de los Valores Objeto de Conservación (VOC).

Se entregará un informe anual con la presentación de los inventarios para la flora y los diferentes grupos de fauna, que además incorpore el análisis cualitativo y cuantitativo de los datos. Este último deberá incluir la riqueza, abundancia y

Proyecto 1.2.1

Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Techo.

consecuentemente, los índices de diversidad, además de la identificación de especies de interés ecológico, tales como especies endémicas, amenazadas, migratorias, indicadoras, exóticas o invasoras. Adicionalmente, deberá contener uno o varios apartados de discusión y recomendaciones que permitan ver tanto el impacto que han tenido las medidas como orientar nuevas decisiones de gestión para el humedal. Por último, en cada informe mensual entregado por el administrador del área deberá ir un apartado con el monitoreo actualizado de los tensionantes que afectan directamente a la biodiversidad, el cual será alimentado con reportes de la comunidad a través de las herramientas dispuestas para ello.

A partir de los monitoreos periódicos se deberá realizar un informe anual sobre el estado de conservación de los Valores Objeto de Conservación (VOC) del humedal, se complementará con un informe anual sobre el estado de conservación de los VOC considerados específicos para el humedal este informe debe contener: para flora Presencia, abundancia y estado poblacional (número de individuo, estado fenológico y estafo fitosanitario), y para fauna Abundancias, uso de hábitat, comportamiento trófico y reproductivo y otras características ecológicas relevantes.

FLORA	FAUNA
<p>Vegetación de franja acuática:</p> <p><u>Filtro grueso:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vegetación de zona litoral, sumergida, flotante y emergente. <p>Vegetación arbórea de la franja terrestre:</p> <p><u>Filtro grueso:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vegetación de zona terrestre con elementos arbóreos, arbustivos y herbazales que ofrecen hábitat a la fauna nativa. <p><u>Filtro fino:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Verbesina arborea Kunth</i> (Tabaquillo) 	<p>Aves:</p> <p><u>Filtro grueso:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Comunidad de aves acuáticas y semiacuáticas nativas y migratorias <p><u>Filtro fino:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Chrysomus icterocephalus bogotensis</i> (Monjita bogotana) - <i>Conirostrum rufum</i> (Picocono rufo) <p>Herpetos:</p> <p><u>Filtro fino:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Dendropsophus molitor</i> (Rana sabanera) - <i>Atractus crassicaudatus</i> (Serpiente sabanera) - <i>Erythrolamprus epinephelus</i> (Culebra de pantano)

Nota: Es importante tener en cuenta las problemáticas que se presentan en los humedales por la introducción o trasplante de especies exóticas que pueden afectar las condiciones ecosistémicas del área protegida, por ejemplo, la presencia de la langostilla de río (*Procambarus clarkii*), ya que se reporta en varios cuerpos de agua de orden Nacional y Distrital.

Con base en los protocolos de monitoreo para la flora y fauna definidos por la Secretaría Distrital de Ambiente, se recomienda para el monitoreo de los VOC específicos para el humedal de Techo se realice al primer, cuatro, séptimo y décimo año de implementación del presente proyecto del plan de acción. La SDA podrá realizar la gestión que se requiera para adelantar el monitoreo de los VOC, aplicando las estrategias que se consideren pertinentes para tal fin.

Actividad 4. Promoción y desarrollo de un programa de ciencia ciudadana para el monitoreo y la conservación del humedal con orientación del equipo de monitoreo de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la SDA.

Se plantea fortalecer las actividades hasta ahora implementadas de monitoreo comunitario, a través del desarrollo de un programa de ciencia ciudadana para el monitoreo y la conservación del humedal, enfocado en la recolección de datos de biodiversidad, que permita a los interesados formarse y aportar desde su experiencia y conocimientos, en las diferentes etapas del ciclo del monitoreo, desde el planteamiento de las necesidades de información, pasando por las hipótesis, el diseño del muestreo, la recolección de datos, la definición de indicadores y la comunicación de resultados (Herrera-Varón, Y. et al. 2020). Se plantea diseñar este programa de monitoreo comunitario de forma participativa.

La orientación técnica del programa estará a cargo del grupo de monitoreo de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la SDA, el cual deberá elaborar una guía sobre métodos para la toma de registros comunitarios, el uso de herramientas tecnológicas de libre acceso y la generación de información georreferenciada. Se busca que esta guía permita ir alcanzando gradualmente una mayor calidad en la información generada por la ciudadanía, de forma que pueda aportar en la toma de decisiones sobre el manejo del área protegida. Esta guía será publicada en las plataformas virtuales de la SDA. También se deberá adelantar capacitaciones a la ciudadanía para la divulgación de la guía y la implementación de los métodos propuestos. El equipo social y de educación ambiental del humedal estará a cargo de la promoción y organización de las actividades de monitoreo comunitario, con el apoyo técnico del grupo de monitoreo de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la SDA.

Complementario al monitoreo, se deberá vincular a la comunidad en las fases de seguimiento anual y evaluación trianual de los indicadores empleados para evaluar el estado de la biodiversidad y de manera especial, de los Valores Objeto de Conservación (VOC) del área protegida.

Actividad 5. Creación y divulgación de un proyecto sobre biodiversidad del humedal en la plataforma INaturalist Colombia.

Para el cargue de los registros de biodiversidad por parte de comunidad interesada, se contempla la creación de un proyecto en la plataforma INaturalist Colombia. Con el fin de fortalecer la participación y apropiación ciudadana, el administrador del

Proyecto 1.2.1

Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Techo.

proyecto deberá ser un integrante de comunidad, quien contará con el apoyo técnico necesario para curar las observaciones por parte del grupo de monitoreo de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la SDA.

Actividad 6. Generación de un enlace con el Sistema de Información Ambiental del Distrito (SIA) para la compilación y sistematización de los registros ciudadanos e institucionales y la divulgación de informes de monitoreo.

Se habilitará por parte de la SDA un enlace entre la plataforma virtual INaturalist Colombia y el Sistema de Información Ambiental del Distrito (SIA), con el fin de compilar y sistematizar los datos de monitoreo recopilados por el equipo técnico de la SDA, por otras entidades competentes y por la comunidad interesada. En el SIA se deberá publicar la guía técnica que indique con claridad los requisitos exigidos para el manejo y divulgación de los datos, según lineamientos de la SDA. Al interior de la entidad se deberá contar con un profesional idóneo para ejercer funciones de curador de los datos aportados por la comunidad, con el fin de incluir en la plataforma del SIA una base de datos depurada. Los datos sistematizados y depurados a partir de las plataformas enlazadas serán la base para la generación de los informes anuales de monitoreo y del estado de conservación de los Valores Objeto de Conservación (VOC), los cuales deberán ser publicados en el SIA.

Indicadores		
Indicador de gestión	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas) * 100
	Periodicidad evaluación de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
Indicadores de seguimiento	Nombre Indicador	Porcentaje de cumplimiento anual de los eventos de monitoreo
	Fórmula	(Sumatoria de eventos de monitoreo llevados a cabo por cada grupo al año / Sumatoria de eventos de monitoreo proyectados por cada grupo al año) * 100
	Periodicidad evaluación de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de cumplimiento de informes de monitoreo de fauna y flora
	Fórmula	(Sumatoria de informes de monitoreo realizados / Sumatoria de informes de monitoreo proyectados) * 100
	Periodicidad evaluación de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de VOC con informes de monitoreo y evaluación de su estado
	Fórmula	(Número de VOC con informes de monitoreo y evaluación / Número total de VOC) * 100
	Periodicidad evaluación de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Cantidad de monitoreos comunitarios participativos
	Fórmula	Número de monitoreos comunitarios participativos por año
	Periodicidad evaluación de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Cantidad de participantes en monitoreos comunitarios participativos
	Fórmula	Número de participantes en monitoreos comunitarios participativos por año

Proyecto 1.2.1		Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Techo.									
	Periodicidad de evaluación	de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.								
	Nombre Indicador		Porcentaje de registros ciudadanos aprobados en la base de datos del SIA								
	Fórmula		(Número de registros ciudadanos aprobados en la base de datos del SIA / Número total de registros ciudadanos publicados en la plataforma INaturalist Colombia) * 100								
	Periodicidad de evaluación	de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.								
Duración (Tiempo de ejecución)											
Corto Plazo	x	Mediano Plazo				x	Largo Plazo				x
Cronograma											
Actividades	Años										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Monitoreo semestral de los diferentes grupos florísticos y faunísticos presentes en el humedal.											
2. Monitoreo de las coberturas de la tierra.											
3. Elaboración de informes anuales de monitoreo de la flora y fauna del humedal y del estado de conservación de los Valores Objeto de Conservación (VOC).											
4. Promoción y desarrollo de un programa de ciencia ciudadana para el monitoreo y la conservación del humedal con orientación del equipo de monitoreo de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la SDA.											
5. Creación y divulgación de un proyecto sobre biodiversidad del humedal en la plataforma INaturalist Colombia.											
6. Generación de un enlace con el Sistema de Información Ambiental del Distrito (SIA) para la compilación y sistematización de los registros ciudadanos e institucionales y la divulgación de informes de monitoreo.											
Costos estimados											
Los costos anuales asociados a la ejecución de las actividades previstas en este proyecto son los siguientes:											
COSTOS ANUALES											
Rubro	Unidad	Valor unitario*	Cantidad	Dedicación	Valor total						
Equipo de monitoreo - especialistas											
Botánico (2)	mes	5.078.000	22	5,88 %	6.571.529						
Ornitólogo (2)	mes	5.078.000	22	5,88 %	6.571.529						
Mastozoólogo o herpetólogo (2)	mes	5.078.000	22	5,88 %	6.571.529						
Entomólogo (2)	mes	5.078.000	22	5,88 %	6.571.529						
Equipo de monitoreo - apoyo											
Biólogo/ecólogo/ingeniero forestal (2)	mes	3.010.000	22	5,88 %	3.895.294						
Biólogo/ecólogo (6)	mes	3.010.000	66	5,88 %	11.685.882						

Proyecto 1.2.1		Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Techo.			
Equipo de comunicaciones					
Profesional biólogo/ecólogo (1)	mes	4.409.000	12	5,88 %	3.112.235
Profesional diseñador web (1)	mes	4.409.000	12	5,88 %	3.112.235
Total					48.091.765

Nota:

- Los costos asociados a los equipos y materiales requeridos para las labores de monitoreo, así como los gastos en transporte, serán definidos por la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la SDA con base en la definición de presupuestos anuales.
- La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.

Fuente: Elaboración propia.

3.3.4.2 **Objetivo específico de manejo 2. Conservar y recuperar las funciones ecológicas del humedal de Techo y sus servicios ecosistémicos.**

Estrategia A. Recuperación, protección y compensación.

Programa 1.3. Recuperación de las condiciones ecológicas del humedal de Techo.

Proyecto 1.3.1		Recuperación y reconfiguración de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Techo	
Sector responsable	Ambiente	Entidad responsable	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad – SER); Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB.
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Silvicultura, Flora y Fauna Silvestre – SSFFS).		
Objetivo General	Generar acciones de rehabilitación ecológica en áreas degradadas, con coberturas exóticas y en los cuerpos de agua del humedal de Techo para la reconfiguración de hábitats acuáticos y semiacuáticos.		
Objetivos Específicos	1. Identificar las áreas del humedal que cumplan los criterios para la implementación de acciones de rehabilitación o recuperación ecológica. 2. Implementar acciones de rehabilitación o recuperación ecológica en las áreas previamente identificadas. 3. Manejar de manera adecuada los residuos vegetales producidos dentro del área protegida, con el fin de utilizarlos como enmiendas orgánicas en procesos de recuperación de suelos.		
Justificación			
Teniendo en cuenta los datos reportados en el diagnóstico del presente instrumento, porciones significativas del área protegida se encuentran colonizadas por coberturas exóticas (algunas invasoras) y en algunos casos con dominancia de pastizales limpios, limitando la oferta de hábitats para la fauna que pudiera albergar el humedal. En concordancia con lo anterior se plantea caracterizar las diferentes áreas susceptibles a procesos de rehabilitación o recuperación y aplicar los métodos que más se acomoden a los requerimientos de las distintas áreas del humedal.			
Meta			
Identificar el 100% de las áreas susceptibles de rehabilitación o recuperación presentes en el humedal a partir de actualización cartográfica.			
Implementar acciones de rehabilitación o recuperación en el 100% de las áreas identificadas.			
Adelantar la adecuación y reconfiguración hidrogeomorfológica de 0,85 ha del sector 1 del humedal de Techo, que corresponde a la subzona de manejo <i>Reconfiguración de hábitats acuáticos y semiacuáticos</i> de la zonificación ambiental.			
Actividades del proyecto			
1. Identificación de áreas potenciales para la rehabilitación o recuperación tanto en franja terrestre como en franja acuática.			
2. Control y manejo de especies invasoras y sustitución por coberturas nativas.			
3. Implementación de acciones de rehabilitación o recuperación en las áreas identificadas.			
4. Manejo adaptativo y silvicultural del área protegida.			
5. Adecuación hidrogeomorfológica del sector 1 del humedal de Techo.			
6. Manejo adecuado de residuos vegetales dentro del área protegida.			
7. Diseño e implementación de un protocolo para el manejo y control de especies de fauna exótica introducida y trasplantada en el humedal.			
8. Diseño e implementación de un protocolo para la reintroducción de individuos de fauna nativa en el humedal.			
Descripción de las actividades			

Proyecto 1.3.1

Recuperación y reconfiguración de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Techo

Actividad 1. Identificación de áreas potenciales para la rehabilitación o recuperación tanto en franja terrestre como en franja acuática.

Se plantea realizar una caracterización de las áreas susceptibles de ser rehabilitadas o recuperadas, sea mediante la restauración de suelos, revegetalización, enriquecimientos, etc. Esta caracterización se realizará por medio de recorridos del área, la consulta de mapas de coberturas actualizados cada tres años para la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la SDA y el uso de imágenes producidas por drones con el fin de tener imágenes lo más actualizadas posibles y tomar decisiones más efectivas en tiempo real. A partir de esta evaluación se cuantificarán las áreas a intervenir, las cuales se convertirán en las metas cuantitativas de las actividades de este proyecto.

En el caso de la franja acuática se tendrán en cuenta los diseños de reconfiguración hidro geomorfológica a realizar en el área protegida.

También se deberá tener en cuenta el monitoreo de fauna en el humedal y su relación con las diferentes coberturas identificadas, con el fin de conservar áreas abiertas con pastizales o pastos enmalezados, que ofrezcan hábitat y fuentes de alimento a determinadas especies de fauna nativa.

Actividad 2. Control y manejo de especies invasoras y sustitución por coberturas nativas.

Para esta actividad es importante mantener un monitoreo constante de la presencia de especies invasoras, potencialmente invasoras o de preocupación, con el fin de dar el manejo adecuado a cada una de estas especies, según la normativa vigente en el momento de la intervención y teniendo en cuenta los protocolos existentes para el manejo del material vegetal y especies de fauna invasoras teniendo en cuenta su disposición final.

En el área de estudio, se identificaron polígonos con coberturas de plantaciones forestales de especies exóticas, dominadas por especies del género *Acacia*. estas plantaciones se presentan en áreas con rellenos de suelo, ubicadas en el sector 1 y 2, en algunas zonas de estas plantaciones se encuentran procesos de restauración activos y algunas áreas de regeneración natural de especies nativas, sin embargo, la vegetación que domina en la base de los árboles es pasto kikuyo.

A partir de lo anterior se ha establecido la sustitución gradual de plantaciones como una de las acciones prioritarias en el manejo, rehabilitación o recuperación de las áreas protegidas, para lo cual se han generado directrices y lineamientos, así como protocolos base para tener en cuenta en estos procesos, se sugiere tener como base la información comprendida en la Guía Técnica para la Restauración Ecológica en Áreas con Plantaciones Forestales Exóticas en el Distrito Capital (DAMA, 2004) y el Protocolo Distrital de Restauración ecológica (2000) en su capítulo de tratamientos título 16 "Restauración de ecosistemas en plantaciones forestales de exóticas".

Nota: En caso de evidenciar la presencia de alguna especie invasora (langostilla de río, caracol africano, retamo espinoso, retamo liso, entre otros) reportadas en la Resolución MADS 0346 de 2022 y en la Resolución MADS 0067 de 2023, es importante aplicar los protocolos vigentes para su control y manejo.

Actividad 3. Implementación de acciones de rehabilitación o recuperación en las áreas identificadas.

Teniendo en cuenta los diversos patrones estructurales de la vegetación asociada a los humedales de planicie inundable altoandina y la necesidad de generar diversidad de microhábitats para la recuperación de hábitats potenciales para la fauna asociada, se deberá mantener un área más profunda o vaso de humedal con una columna de agua permanente en donde se puedan establecer especies acuáticas flotantes o praderas sumergidas, dentro de las cuales se pueden incluir o trasladar especies como *Limnobium laevigatum*, *Azolla filiculoides*, *Bidens laevis*, *Lemna gibba* entre otras. Así mismo, se establece un área pelágica o litoral, dada por la reconfiguración de diversos niveles de profundidad que generan un gradiente hasta las zonas inundables más superficiales, y presentan mayor dinámica estacional permitiendo la implementación de diversidad de especies enraizadas emergentes, entre las cuales se cuenta con especies gramíneas como el *Juncus effusus*, *Thypha latifolia*, especies de Cyperaceas entre otras. Es de tener en cuenta que se debe hacer un manejo adaptativo frecuente en pro de evitar la excesiva extensión de la vegetación acuática que es propensa a propagarse en condiciones de alto contenido de materia orgánica en los cuerpos de agua del humedal.

En las áreas asociadas a franja terrestre la rehabilitación o recuperación se enfocaría en implementar una franja más cercana al cuerpo de agua en donde se siembren especies de estrato arbustivo para formar los zarzales o tintales con especies de Solanáceas; y una franja arbórea direccionada hacia vegetación inundable en donde especies como *Alnus acuminata* domine y se combine con otras especies resistentes a niveles freáticos altos, como *Vallea stipularis* y *Viburnum triphyllum*, *Smallanthus pyramidalis*, *Escallonia pendula* y especies de la familia Escalonaceae como cucharos (*Myrsine guianensis*), entre otras. En áreas caracterizadas por terrenos más drenados se recomienda enfocar la rehabilitación o recuperación a vegetación de tierra firme que incluyan individuos de especies como *Juglans neotropica*, por ejemplo. Se sugiere revisar el Protocolo Distrital de Restauración Ecológica (2000) o documentos equivalentes con el fin de mantener lineamientos y especies recomendados para cada uno de los ecosistemas.

Se recomienda tener en cuenta para realizar los diseños de restauración los valores de abundancia reportados en los monitoreos con el fin de aumentar la diversidad específica dentro de los hábitats.

Actividad 4. Manejo adaptativo y silvicultural del área protegida.

Este manejo se realizará con el fin de garantizar que los procesos de rehabilitación o recuperación perduren en el tiempo y generen los resultados esperados en el área protegida. Las actividades serán las siguientes:

Proyecto 1.3.1

Recuperación y reconfiguración de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Techo

Riego: Esta labor consiste en agregar agua para que la planta cumpla con sus funciones metabólicas y garantizar su desarrollo en plantaciones recién constituidas se recomienda una vez por semana si las condiciones climáticas lo ameritan durante los tres primeros meses y posteriormente cada 45 días hasta los tres años.

Tutorado: Se recomienda colocar elementos de soporte vertical que favorezcan el desarrollo de la planta, estos deben estar amarrados con fibras naturales de tal manera que no provoque ahorcamientos ni anillamientos.

Desyerbe: Esta labor consiste en la eliminación de arvenses, las cuales puedan competir con el material vegetal plantado, esta actividad se hará de manera manual con el fin de evitar daños en el sistema radicular y el fuste.

Fertilización: Es una labor por la cual se hace una enmienda de nutrientes al suelo para garantizar el desarrollo normal de las plantas, este aporte se hará a partir de fuentes orgánicas producto de la composta de materia vegetal residual proveniente de otras actividades de mantenimiento dentro del área protegida.

Replante: En el evento que se reporte mortalidad del material vegetal plantado se deben reponer los individuos con material vegetal de las mismas características (estado fitosanitario, porte y especie) con el fin de mantener los diseños de rehabilitación o recuperación planteados.

Posterior a los tres años de siembra del material vegetal, las actividades de mantenimiento en los individuos arbóreos disminuyen de manera considerable, sin embargo, se plantean actividades preventivas y correctivas enfocadas en disminuir el riesgo de los visitantes del área protegida y la infraestructura propia y aledaña, estas se realizarán en zonas de uso sostenible y se evaluará su pertinencia en otras zonas, estas labores son:

Podas: Es una labor cultural que consiste en retirar secciones aéreas de los individuos arbóreos con el fin de mejorar su aspecto y desarrollo o eliminar alguna interferencia que genere algún riesgo. Existen diferentes tipos de podas según su objetivo paisajístico o ambiental como: de realce o transparencia, de formación o estructural, de estabilidad, de transparencia de copa, de mejoramiento sanitario (Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis (JBB), 2011). Se recomienda realizar esta labor bajo asesoría profesional, y cumpliendo la normativa vigente de la autoridad ambiental.

Retiro de árboles caídos: Esta labor se enfoca en retirar los árboles caídos en los senderos con el fin de que no obstruyan y permitir el tránsito libre y seguro de los visitantes en el área protegida. Así mismo se deberá evaluar en cada caso, la necesidad de retirar árboles con riesgo de caída sobre los senderos, infraestructura y mobiliario del humedal.

Nota: Es importante que las actividades anteriormente presentadas se deben tener en cuenta y aplicar por parte de la EAAB u otras entidades que realicen manejo adaptativo y silvicultural en el humedal.

Actividad 5. Adecuación y reconfiguración hidrogeomorfológica del sector 1 del humedal de Techo.

Las actividades de adecuación y reconfiguración hidrogeomorfológica realizadas en humedales de la ciudad, ha sido la principal estrategia para la recuperación de hábitats acuáticos y semiacuáticos. Se plantea por lo tanto la actualización de diseños y desarrollo de obras para la reconfiguración hidrogeomorfológica de 0,85 ha en el sector 1 del humedal de Techo por parte de la EAAB, siguiendo los siguientes lineamientos:

- La reconfiguración hidrogeomorfológica se refiere al conjunto de actividades que se desarrollan para adecuar la geometría del humedal a una situación que permita un máximo de diversidad de hábitats (SDA 2008) para el desarrollo de los diferentes tipos estructurales de vegetación acuática y semiacuática (Figura 3).

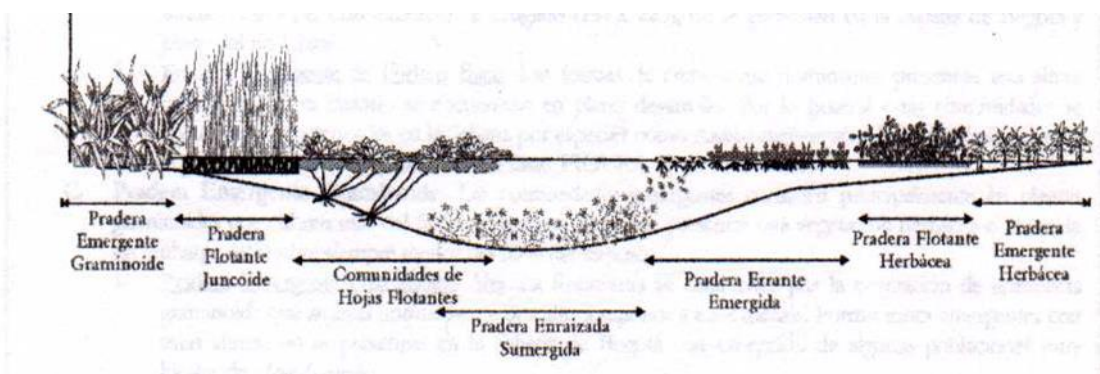


Figura 3. Perfil generalizado de los tipos estructurales de vegetación acuática y semiacuática en un humedal con geometría bien conformada. Fuente: Schmidt -Mumm, 1998.

El primer paso para la reconfiguración hidrogeomorfológica de un humedal consiste en la recuperación de su capacidad hidráulica, generada a partir de la ampliación del vaso, con el fin de aumentar su capacidad natural de amortiguación. Adicionalmente, es

Proyecto 1.3.1

Recuperación y reconformación de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Techo

importante considerar que las actividades de reconformación hidrogeomorfológica permitirán recuperar los servicios ecosistémicos garantizando la disminución de la vulnerabilidad del ecosistema y su adaptación frente a los efectos del cambio climático.

Para lograr los objetivos de recuperación del sector 1 del humedal, la conformación de su perfil transversal debe tratar de ampliar al máximo la zona transicional litoral, acercándose en lo posible a una proporción del 70% de zona litoral por 30% de zona de espejo, que se acomoda a la morfología detallada de cada humedal y al régimen hidrológico anual (seco-húmedo-transición-húmedo-seco).

En este sentido, las actividades que se contemplan para la reconformación hidrogeomorfológica son:

Elaboración de estudios y diseños: Para la ejecución de las actividades de reconformación debe contarse con estudios de topografía, batimetría y caracterización física, química y biológica, de los materiales que componen la estructura morfométrica del humedal, además de contar con los estudios hidrológicos y ecológicos que permitan determinar el volumen y el área óptimos para garantizar los servicios ecosistémicos del humedal. Teniendo en cuenta las condiciones deseadas de hábitat, en la etapa de diseños se deben establecer las actividades propias para el sector 1 del humedal encaminadas a la reconformación hidrogeomorfológica, propendiendo a la mínima alteración durante la etapa de ejecución de las obras.

Solicitud de lineamientos a la Autoridad Ambiental: Previo al inicio de la reconformación hidrogeomorfológica del sector 1 del humedal, se deberá solicitar a la Autoridad Ambiental competente los lineamientos y permisos requeridos para la realización de la actividad de reconformación. Dentro de estos requerimientos se encuentran los referidos a los tratamientos silviculturales para las franjas en las cuales se realizarán las obras de la reconformación de los humedales y los permisos de ocupación de cauce.

Ejecución de actividades de reconformación: De acuerdo con los lineamientos establecidos en el Protocolo de Recuperación y Rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos (SDA, 2008), las actividades usuales que componen la reconformación hidrogeomorfológica se describen a continuación. Cabe resaltar, que las actividades que se implementen obedecerán a las condiciones propias del humedal y serán establecidas en la etapa de estudios y diseños.

a. *Adecuación de pendientes en la zona litoral:* Realizar las actividades pertinentes siguiendo los lineamientos establecidos en el Protocolo de recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos (SDA, 2008).

b. *Configuración de islas:* Se podrán reconformar islas utilizando material removido dentro del mismo humedal, que no contenga sedimentos peligrosos. Estas islas, reconformadas con áreas y perímetros irregulares, permitirán incrementar la longitud de las franjas de vegetación anfibia y por ende la diversificación de hábitats, ofreciendo zonas de refugio eficaz para la fauna, en especial, para las especies de aves acuáticas y semiacuáticas, migratorias o residentes; al encontrarse alejadas de los tensionantes presentes en las franjas terrestres.

c. *Configuración de montículos tipo zurales:* Se determinará la presencia o no de vegetación semiacuática en montículos separados por zanjas, denominados "zurales". Estos zurales son el resultado de procesos de sucesión en los que el matorral de litoral ocupó las zonas de juncal original. La reconformación de zurales podrá realizarse con un perfil geométrico homogéneo, donde los montículos tienen un área superior de 50 cm x 50 cm y el ancho de las zanjas es de 1 metro. La profundidad recomendada es de 80 cm y el talud tendrá una conformación de 2:1 (Figura 4). Según las condiciones del área de intervención, es posible que en algunos sitios donde no sea posible el acceso de maquinaria, por lo que se deberá hacer uso de herramientas para excavación manual (Fundación Humedal La Conejera y EAAB, 2012).

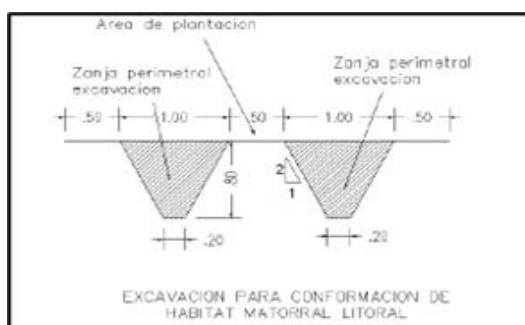


Figura 4. Excavación para conformación de hábitat de matorral de litoral. Fuente: Fundación Humedal La Conejera y EAAB, 2012.

d. *Configuración de la línea litoral:* La diversidad de hábitats en un humedal se ve estimulada al aumentar el desarrollo del litoral del humedal. Por otra parte, el tiempo de residencia del agua se minimiza, cuando el eje de flujo del agua es rectilíneo, con lo cual se pierde capacidad de irrigación efectiva de toda la superficie del humedal, y disminuye la distribución de nutrientes y materia orgánica, que deben ser retenidos por el humedal para cumplir su función depuradora de las aguas. En toda situación relacionada con esta actividad de recuperación deberá existir un conocimiento detallado de la hidrología y la batimetría del humedal.

e. *Remoción de rellenos:* Esta es una actividad de alto impacto que solo puede ser adelantada en situaciones locales donde se requiera, para mejorar la funcionalidad hidráulica y ecosistémica del humedal.

f. *Remoción de sedimentos:* Aunque esta actividad es necesario en algunos humedales, debe tenerse en cuenta una serie de riesgos inherentes a la redisolución y la resuspensión de elementos y compuestos contaminantes acumulados por largo tiempo en la masa de sedimentos (incluyendo lodos); los cuales al retirarse deben ser dispuestos de acuerdo con lo establecido en la normatividad ambiental vigente. Se requiere por tanto un conocimiento detallado tanto de la distribución como de la constitución fisicoquímica de los

Proyecto 1.3.1

Recuperación y reconfiguración de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Techo

sedimentos, para su adecuado manejo. Dependiendo de la calidad de estos, podrán ser utilizados como sustrato para la expresión de bancos de semillas en las franjas litorales donde las excavaciones sean superiores a los 80 cm de profundidad, así como en zonas donde se busque realzar el terreno para adecuar pequeñas terrazas en zonas litorales.

g. *Revegetación de zonas litorales e islas*: La distribución espacial típica de la vegetación de un ambiente acuático altoandino inicia con plantas acuáticas sumergidas y culmina con la vegetación de ribera y pantano (Rangel & Aguirre 1983, en Rangel-Ch & Hernández-R 2006). Esta dinámica natural, de vegetación palustre en las orillas y hacia el centro espejos de agua con macrófitas enraizadas y flotantes, podría encontrarse alterada en el humedal, por lo que en el marco de las obras de adecuación hidrogeomorfológica se deberá recuperar la distribución natural de la vegetación a través de acciones que promuevan la regeneración natural o la regeneración asistida por medio de labores de revegetación. La recuperación de vegetación de litoral, flotante o sumergida, permite también la recuperación de las comunidades de artrópodos y el mantenimiento del banco de semillas.

h. *Fuentes de obtención del material vegetal*: Un estudio de banco de semillas es de utilidad para conocer cuáles áreas tienen potencial para regenerar de forma natural la vegetación nativa, por lo que no se recomendaría en estas áreas realizar ningún tipo de dragados sino solamente ocasionar pequeños disturbios controlados para estimular la expresión del banco de semillas. Para especies que se encuentren presentes en el banco de semillas pero que no se observen en las coberturas caracterizadas en cada humedal, o especies de las que sea posible la recolección de semillas; será necesario realizar un montaje en vivero para su propagación y posterior trasplante a zonas litorales o islas reconfiguradas en los humedales intervenidos.

Otro método de obtención es la identificación en el humedal de zonas fuente en donde se encuentren expresadas coberturas vegetales nativas emergentes o flotantes. Las zonas identificadas podrían encontrarse al interior de la misma área de intervención o en lugares aledaños. Luego de extraído el material seleccionado, se podrán adecuar de forma temporal cubetas lacustres en la misma zona de intervención, que en un área de 100 m² (10m x 10m x 50 cm de profundidad) albergarán a los individuos o sustratos trasladados, asegurando un ambiente semiacuático para su adecuado mantenimiento. Una vez sean reconfiguradas las franjas litorales e islotes, se podrá realizar el traslado de definitivo de este material siguiendo recomendaciones de profundidad de siembra según cada especie (Fundación Humedal la Conejera y EAAB 2012). Lo anterior, siguiendo los lineamientos establecidos en el Protocolo de recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos (SDA, 2008).

i. *Selección de especies vegetales*: Para zonas de litoral e islas se considerarán especies que favorezcan el establecimiento de las comunidades de praderas emergentes juncoideas (*Schoenoplectus californicus* que funciona como especie estructurante en el arreglo florístico (Fundación Humedal La Conejera y EAAB, 2012), acompañada de *Juncus effusus*, *Eleocharis spp.* y *Equisetum bogotensis* (SDA, 2008); praderas emergentes herbáceas (*Bidens laevis* puede funcionar como especie estructurante en el arreglo florístico (Fundación Humedal la Conejera y EAAB, 2012), acompañada de *Rumex conglomeratus*, *Polygonum segetum*, *Polygonum punctatum*, *Cotula coronopifolia*, *Ludwigia peploides* y *Ludwigia peruviana* (SDA 2008)); praderas emergentes graminoides (pueden estar representadas por las especies *Typha latifolia*, *Cyperus rufus*, *Carex lurida* y *Glyceria septentrionalis* (SDA, 2008)); praderas enraizadas de hojas flotantes (pueden estar representadas por las especies *Marsilea ancylopoda* e *Hydrocotyle ranunculoides* (SDA, 2008)).

Para la reconfiguración del matorral de litoral se requerirá de la adecuación previa de los montículos y zanjas propios del hábitat de zural. Los matorrales húmedos característicos estarían representados por arbustos semileñosos del género *Baccharis*, *Cestrum* y *Solanum* y por herbáceas del género *Cuphea*, *Baccharis* y *Baccharidastrium*, entre otras (Fundación Humedal la Conejera y EAAB, 2012).

Para zonas con inundación permanente se considerarán especies que favorezcan el establecimiento de las siguientes comunidades: Praderas enraizadas sumergidas (representadas por las especies *Potamogeton paramoanus*, *Myriophyllum aquaticum* y *Callitriche heterophylla* (SDA, 2008)); praderas errantes emergentes (representadas por las especies *Azolla filiculoides*, *Lemna gibba*, *Spirodela intermedia*, *Limnobium laevigatum* (SDA, 2008)); praderas emergentes sumergidas (representadas por las especies *Wolffia columbiana*, *Wolffiella lingulata*, *Wolffiella oblonga*, *Wolffiella welwitschii* y *Utricularia sp.* (SDA, 2008)).

j. *Tipos de intervención*: Se deberá considerar que es posible sostener una regeneración natural a partir del banco de semillas si se habilitan condiciones para su expresión, como el control de especies invasoras o la generación de disturbios controlados en zonas dominadas por otras coberturas. En caso de no existir un banco de semillas local, la regeneración natural sería exitosa si se mantienen los mecanismos de dispersión natural y los pulsos de fluctuación del agua. Sin embargo, en humedales aislados con baja probabilidad de flujo de semillas, o en donde los niveles de herbivoría de semillas y competencia son altos, la regeneración natural no será tan efectiva y la sucesión puede llevar a la invasión de especies no deseadas (SDA, 2008).

k. *Revegetación*: Se realiza mediante el enriquecimiento vegetal de áreas con vegetación nativa (SDA, 2008) siguiendo la distribución y composición de las coberturas vegetales en condiciones naturales.

Previo a ello se debe adecuar el gradiente del suelo, sea éste una zona de litoral, un islote o un zural. En los lugares de siembra o trasplante definitivos del material vegetal (individuos, rizomas, sustratos) se recomienda el uso de especies nodrizas que eviten la invasión de especies no deseadas como pastos heliófilos (SDA, 2008).

Para la siembra de semillas, es necesario conocer las condiciones específicas de germinación de cada especie. La revegetación se realizará de forma parcial o total en cada zona intervenida, dependiendo de la riqueza de especies con semillas presentes en cada lugar, del tamaño y estado del banco de propágulos y el grado de interconexión con sitios no intervenidos que presenten una vegetación similar.

Las especies pueden presentar tolerancias distintas para subsistir en niveles de agua fluctuantes, en los estadios de semilla, plántula o adulto, aunque por lo general son más tolerantes en estados de mayor madurez. La información disponible al respecto permitirá seleccionar para cada especie, el estado de desarrollo más resistente para el traslado del material vegetal al lugar definitivo. Se espera que las primeras especies a establecerse sean las más dominantes del sitio y con el tiempo, mediado por procesos de dispersión o disturbios locales controlados, pueda lograrse una mayor diversidad (SDA 2008).

Proyecto 1.3.1

Recuperación y reconfiguración de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Techo

I. *Ahuyentamiento de fauna*: Las acciones para la reconfiguración de hábitats generan un impacto sobre la fauna en el área de intervención, por lo que se hace necesario, previo a cualquier intervención, realizar labores para el ahuyentamiento de la fauna que pudiera verse afectada, así como el rescate de nidos y juveniles. Sin embargo, es importante realizar el ahuyentamiento teniendo en cuenta las características de las especies, hábitos específicos y requerimientos de hábitats.

Actividad 6. Manejo adecuado de residuos vegetales dentro del área protegida.

El manejo adecuado de residuos vegetales dentro del área protegida es fundamental, puesto que las acciones de mantenimiento producen gran cantidad de material vegetal que es una fuente importante de materia orgánica usada en la restauración de suelos y biofertilización de la vegetación y garantiza la recirculación de materia y energía dentro del área protegida. Se recomienda utilizar métodos ecológicos, sin la adición de ningún producto químico de síntesis el cual pueda ser nocivo para el ecosistema. Esta actividad solo se podrá llevar a cabo en las zonas donde la propuesta de zonificación del presente instrumento lo permita.

Nota: Es importante que las actividades anteriormente presentadas se deben tener en cuenta y aplicar por parte de la EAAB u otras entidades que realicen manejo de residuos en el humedal.

Actividad 7. Diseño e implementación de un protocolo para el manejo y control de especies de fauna exótica introducida y trasplantada en el humedal.

La Subdirección de Silvicultura, Flora y Fauna Silvestre (SSFFS) de la SDA liderará la elaboración de un protocolo para el manejo y control de especies de fauna exótica introducida y trasplantada en el humedal, principalmente para las especies *Cyprinus carpio* (carpa), *Carassius auratus* (pez dorado), *Trachemys venusta callirostris* (tortuga hicoitea) y *Kinosternon leucostomum postinguinale* (tortuga tapaculo). Contará para ello con los resultados del monitoreo realizado por la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad (SER). El manejo propuesto será adaptativo según el análisis del riesgo realizado por la SER e incluirá acciones de control y mitigación que deberán propender por el bienestar de los individuos capturados.

Actividad 8. Diseño e implementación de un protocolo para la reintroducción de individuos de fauna nativa en el humedal.

La Subdirección de Silvicultura, Flora y Fauna Silvestre (SSFFS) de la SDA liderará la elaboración de un protocolo para la reintroducción de individuos de fauna nativa, de especies que puedan estar presentando un descenso en sus poblaciones y afectaciones por endogamia; principalmente para las especies *Fulica americana* (Tingua de pico amarillo) y *Gallinula galeata* (Tingua de pico rojo) en el humedal. La Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad (SER) realizará el seguimiento y monitoreo de estas poblaciones y de los individuos reintroducidos.

Indicadores		
Indicador de gestión	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas) * 100
	Periodicidad de evaluación	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de área susceptible a rehabilitación y recuperación ecológica identificada en el humedal.
	Fórmula	(Área identificada como susceptible a rehabilitación y recuperación ecológica / área total del humedal) *100
	Periodicidad de evaluación	Anual
Indicadores de seguimiento	Nombre Indicador	Porcentaje total de áreas identificadas intervenidas
	Fórmula	(Total áreas intervenidas / Total áreas identificadas) *100
	Periodicidad de evaluación	Anual
	Nombre Indicador	Porcentaje de áreas identificadas en franja terrestre intervenidas
	Fórmula	(Áreas intervenidas en franja terrestre / Áreas identificadas) *100
	Periodicidad de evaluación	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de áreas identificadas en franja acuática y litoral intervenidas

Proyecto 1.3.1		Recuperación y reconfiguración de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Techo									
	Fórmula	(Áreas intervenidas en franja acuática y litoral / Áreas identificadas) *100									
	Periodicidad de evaluación	Trienal Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.									
	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en las actividades de reconfiguración de hábitats del humedal.									
	Fórmula	(Número de acciones realizadas para la reconfiguración de hábitats del humedal / Número total de acciones proyectadas para la reconfiguración de hábitats del humedal) * 100									
	Periodicidad de evaluación	Trienal Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.									
	Nombre Indicador	Porcentaje de volumen recuperado del vaso del humedal.									
	Fórmula	(m 3 de volumen recuperado del vaso de los humedales / m 3 de volumen a recuperar según diseños de detalle) *100									
	Periodicidad de evaluación	Trienal Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.									
Duración (Tiempo de ejecución)											
Corto Plazo	x	Mediano Plazo				x	Largo Plazo				x
Cronograma											
Actividades	Años										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Identificación de áreas potenciales para la rehabilitación o recuperación tanto en franja terrestre como en franja acuática.											
2. Control y manejo de especies invasoras y sustitución por coberturas nativas.											
3. Implementación de acciones de rehabilitación o recuperación en las áreas identificadas.											
4. Manejo adaptativo y silvicultural del área protegida.											
5. Adecuación y reconfiguración hidrogeomorfológica del sector 1 del humedal de Techo.											
6. Manejo adecuado de residuos vegetales dentro del área protegida.											
7. Diseño e implementación de un protocolo para el manejo y control de especies de fauna exótica introducida y trasplantada en el humedal.											
8. Diseño e implementación de un protocolo para la reintroducción de individuos de fauna nativa en el humedal.											
Costos estimados											

Proyecto 1.3.1

Recuperación y reconformación de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Techo

Los costos anuales asociados a la ejecución de las actividades previstas en este proyecto son los siguientes. Se plantea contar con un equipo de dos profesionales con una dedicación de aproximadamente 40 días al año (11,76%) y un equipo de operarios con una dedicación de 165 días al año (50%). La dedicación se deduce de dividir el total de días en los que la SDA contará con un equipo contratado al año (330 días correspondientes a 11 meses de contrato al año) por el total de humedales a cargo del equipo de trabajo.

COSTOS ANUALES					
Rubro	Unidad	Valor unitario*	Cantidad	Dedicación	Valor total
Profesional especialista ecólogo/ biólogo/ ingeniero forestal	mes	4.409.000	11	11,76 %	5.705.765
Profesional de apoyo ecólogo/ biólogo/ ingeniero forestal	mes	3.010.000	11	11,76 %	3.895.294
Operarios (4)	mes	1.662.000	11	50 %	9.141.000
Costos de vivero (material vegetal)	Und.	5.000	100	-	500.000
Total					19.242.059

Nota: Los costos operativos de mantenimiento y plantación serán incluidos en los contratos o convenios de mantenimiento que suscriba la Secretaría Distrital de Ambiente para este fin.

La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.

Fuente: Elaboración propia.

3.3.4.3 *Objetivo específico de manejo 3. Afianzar la generación, aplicación divulgación del conocimiento mediante la educación ambiental y la investigación participativa en el humedal de Techo.*

Estrategia B. Investigación participativa y aplicada.

Programa 2.1. Gestión del conocimiento e información para la conservación del humedal de Techo.

Proyecto 2.1.1		Generación de conocimiento científico y comunitario para la conservación del área protegida del humedal de Techo.	
Sector responsable	Ambiente	Entidad responsable	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad - SER).
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaría Distrital de Ambiente (Dirección de Planeación y Sistemas de Información Ambiental - DPSIA), Alcaldía Local de Kennedy, Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis", Instituto Distrital de la Participación y Acción Comuna (IDPAC), Instituto Distrital de Patrimonio Cultural (IDPC), organizaciones y redes comunitarias.		
Objetivo General	Gestionar la generación de conocimiento científico y comunitario para la conservación y adaptación al Cambio Climático del humedal de Techo.		
Objetivos Específicos	<div>1. Recopilar el estado del conocimiento en relación con el humedal, como investigaciones, informes, documentos, piezas audiovisuales y sonoras; para su sistematización, divulgación y accesibilidad a través de las plataformas de información ambiental distrital.</div> <div>2. Implementar los ajustes institucionales internos en la SDA necesarios para facilitar el desarrollo de procesos investigativos en articulación con la academia y otros actores, en las líneas de investigación propuestas.</div> <div>3. Promover el desarrollo de proyectos de investigación en las líneas de investigación propuestas con la academia y actores comunitarios desde los saberes científicos y socioculturales.</div>		
Justificación			
<p>Basados en los resultados de la evaluación del presente Plan de Manejo Ambiental, anualmente se desarrolla un significativo número de proyectos de investigación y se publican investigaciones académicas relacionadas con temas físicos, ecológicos, socioculturales e históricos del humedal de Techo, de los cuales algunos son concertados con la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), mientras que otros no. Sin embargo, estas investigaciones no responden a un proceso sistemático de desarrollo de líneas de investigación definidas que subsane vacíos de información existentes y genere información base o insumo para la toma de decisiones respecto al manejo del humedal de Techo.</p> <p>En el Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos (Alcaldía Mayor de Bogotá y SDA, 2008) se plantean las áreas de investigación de limnología, dinámica hídrica, ecología de la vegetación, estrategias de conservación de vegetación, investigación, conservación y manejo de fauna, ecología del suelo y del paisaje, gestión social y manejo sostenible, entre otros. Igualmente, el Plan interinstitucional y comunitario de investigaciones sobre los humedales, definido en el Plan de Acción de la Política Pública de Humedales del Distrito Capital (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015), plantea el desarrollo de investigaciones sobre temas tales como: identificación de nuevas áreas de humedal, identificación de alternativas viables de biorremediación y estudios de valoración económica ambiental. Por su parte, el Plan de Investigación Ambiental de Bogotá (SDA, 2011) busca la armonización de las acciones de investigación que permitan su desarrollo coherente y articulado de manera efectiva.</p> <p>Durante la ejecución del presente PMA, se deberá realizar un seguimiento al indicador de número de proyectos de investigación que han sido articulados con la SDA en el humedal, es importante destacar que esta medición no ha sido constante desde el año 2018. Además, se deberá dar seguimiento al indicador de proyectos de investigación formulados, que tengan resultados parciales o finales y que no hayan sido articulados con la SDA. Este seguimiento se realizará con el objetivo de impulsar la generación de conocimiento en relación al humedal. Se deberá dar especial énfasis a las líneas de investigación recomendadas a continuación.</p> <p>Considerando lo expuesto anteriormente, este proyecto busca impulsar, fortalecer y consolidar la generación de información y conocimiento sobre el humedal de Techo por parte de la academia y la ciudadanía; así como atender las necesidades de información y conocimiento identificadas durante la formulación del presente Plan de Manejo Ambiental, las cuales surgen principalmente de las problemáticas encontradas, los requerimientos de información base para la implementación de medidas de manejo y del nuevo contexto para la conservación del humedal Techo. Por lo tanto, se establecen las siguientes líneas de investigación, relacionadas en su orden de prioridad para la formulación, implementación y publicación:</p>			
<div><div>1.</div><div>Identificación de la oferta hídrica disponible para el humedal de Techo: Estimación de la oferta hídrica para el humedal de Techo, considerando la compilación, sistematización y validación de información hidrometeorológica existente y la generación de información hidrometeorológica faltante, incluyendo la identificación de aportes de flujos subsuperficiales y subterráneos.</div></div> <div><div>2.</div><div>Caracterización y evaluación detallada de suelos: Principalmente como base para sus procesos de recuperación</div></div>			

Proyecto 2.1.1	Generación de conocimiento científico y comunitario para la conservación del área protegida del humedal de Techo.
	<ol style="list-style-type: none"> Evaluación ex post de impactos ambientales: Aplica a las intervenciones, principalmente obras, realizadas previamente en el humedal de Techo. Valoración integral de los servicios ecosistémicos: Incluye la identificación de grupos funcionales a partir de rasgos y otros aspectos de la ecología funcional y su relación con la prestación de esos servicios ecosistémicos. Evaluación de la conectividad funcional con la Estructura Ecológica Principal Distrital: A partir de las capacidades de dispersión y movilidad de las especies de flora y fauna presentes en el humedal de Techo. Análisis de Hábitats: Como parte de los estudios de conectividad funcional, se plantea el desarrollo de investigaciones de ecología funcional que permitan evaluar la disponibilidad de hábitats en el humedal de Techo y en los conectores ecosistémicos asociados al mismo, que funcionen como refugio, cuáles grupos faunísticos los habitan, cuál es su composición florística y si ofrecen alimento para la fauna que transita por dichos nodos y corredores. La identificación de hábitats funcionales y coberturas vegetales asociadas debe orientar las labores de mantenimiento y control de macrófitas en los cuerpos de agua. Caracterización del reino fungi: Identificación de los hongos presentes en el humedal de Techo y su utilidad como bioindicadores de la calidad ambiental. Cambio Climático: Investigación de los efectos de la variabilidad y el cambio climático en el humedal (afectación de la disponibilidad de agua; cambios en la abundancia, distribución, estructura y comportamiento de las especies silvestres); y de los niveles de captura o emisión de gases de efecto invernadero en el humedal de Techo. Poblacional y de comunidades: Caracterización de aves y anfibios desde una aproximación bioacuática en el humedal. Estudios de Bioacuática como herramienta de monitoreo, eco acústica en humedales en fase de restauración ecológica. Estudios de diversidad genética y endogamia en poblaciones de aves silvestres. Procesos Ecológicos en el área protegida: <ul style="list-style-type: none"> Estudios de fitopatología, enfermedades de las plantas origen y tratamiento (Insectos, Hongos, virus y bacterias). Así como plantas antagonistas, monitoreo de plagas y enfermedades en cobertura vegetal de áreas protegidas. Estudios de eco fisiología, como la capacidad de captura de CO² y emisión de oxígeno por especies vegetales. Así como Valor de la cobertura arbórea en las áreas protegidas, emisión de las fuentes móviles, servicio que presta la cobertura vegetal existente en las áreas protegidas. Estudios de identificación de los agentes dispersores de semillas y polinización de las especies vegetales. Así como alteraciones de la dispersión por la fragmentación. Evaluación y cuantificación de tensionantes en el impacto sobre el entorno para el hábitat en las áreas protegidas del Distrito Capital y como afectan los grupos biológicos. Así como definición de protocolos de manejo. Estudios de ecología funcional, para establecer la relación entre los diferentes recursos. Para la comprensión de las relaciones funcionales en el ecosistema. Estudios de bancos de semillas y germoplasma. Otras temáticas: temas adicionales que aporten a subsanar otros vacíos de información para la conservación del humedal de Techo. <p>Para dar respuesta a cada una de estas líneas de investigación se requiere, en primer lugar, establecer el estado del arte actualizado para el contexto del humedal de Techo; recopilar, organizar y sistematizar en plataformas virtuales de la SDA la información existente sobre los humedales del humedal de Techo y evaluar los requerimientos de información específicos para plantear alternativas para su cubrimiento. Sobre esta base, la SDA procederá a gestionar la definición, formulación e implementación de los proyectos de investigación, así como la posterior publicación de sus resultados, con la participación de universidades, institutos de investigación, ONG, colectivos comunitarios, agencias de cooperación internacional, empresas y otros actores sociales públicos o privados, nacionales e internacionales.</p>
Meta	
Gestionar el 100% de las investigaciones proyectadas asociadas a las líneas definidas para el humedal.	
Recopilar y divulgar el 100% de las investigaciones desarrolladas asociadas al humedal en las plataformas de información ambiental del distrito.	
Actividades del proyecto	
1. Actualización del estado del conocimiento para cada línea de investigación en relación con el humedal de Techo.	
2. Implementación de los ajustes institucionales pertinentes que posibiliten el establecimiento de convenios de investigación con la academia.	
3. Promoción y articulación con la academia, organizaciones comunitarias, ONGs y sector privado para la formulación, implementación y divulgación de investigaciones en cada línea establecida.	
4. Sistematización y divulgación de resultados parciales y finales de las investigaciones, informes técnicos y documentos relacionados con el humedal de Techo en el módulo destinado para ello en el Sistema de Información Ambiental distrital, así como en redes o repositorios concertados con las comunidades y colectivos.	
Descripción de las actividades	

Proyecto 2.1.1

Generación de conocimiento científico y comunitario para la conservación del área protegida del humedal de Techo.

Actividad 1. Actualización del estado del conocimiento para cada línea de investigación en relación con el humedal de Techo.

La SDA - SER deberá realizar gestión y búsqueda de las tesis, artículos académicos, informes técnicos y documentos institucionales, con el fin de dar cuenta anualmente del estado del arte o de la producción de conocimiento científico, académico, institucional o comunitario relacionados con el humedal de Techo; en especial de las líneas de investigación priorizadas para el humedal. Se deberá construir la ruta de articulación y análisis metodológico de esta producción de información y conocimiento comunitario para el reconocimiento de los monitoreos comunitarios participativos, laboratorios ciudadanos para el análisis de agua, la información de los procesos de restauración ecológica, entre otros, con el fin de vincular este conocimiento a los registros oficiales a nivel local y nacional en plataformas como el SIB.

De forma simultánea se deberá avanzar en la formulación y priorización de proyectos para el desarrollo de cada una de las líneas de investigación planteadas, las cuales podrán tener adaptaciones según los intereses de los investigadores o ser avances parciales o específicos dentro de cada una de las líneas de investigación.

Actividad 2. Implementación de los ajustes institucionales pertinentes que posibiliten el establecimiento de convenios de investigación con la academia.

La SDA - SER en articulación con la Dirección de Gestión Corporativa de la SDA deberán proponer y realizar los ajustes institucionales internos que permitan la articulación con la academia para el desarrollo de trabajos de grado, tesis, proyectos de investigación e investigaciones para materias universitarias, principalmente en las líneas de investigación priorizadas u otras a proponer, para el humedal. Lo anterior, a través del fortalecimiento en el desarrollo de convenios y la articulación con instituciones de investigación y universidades.

Se deberá avanzar en la concertación desde la SDA de los mecanismos que faciliten la articulación para el desarrollo de los procesos de investigación, buscando mejorar las rutas institucionales y sugiriendo los cambios internos que permitan una articulación efectiva con la academia, los sectores comunitarios, ONGs y el sector privado.

Actividad 3. Promoción y articulación con la academia, organizaciones comunitarias, ONGs y sector privado para la formulación, implementación y divulgación de investigaciones en cada línea establecida.

Una vez se cuente con el estado del arte actualizado, tanto la academia como las instituciones y la comunidad en general (colectivos, ONGs, personas), podrán conocer el estado de la investigación frente al humedal. Es necesario entonces generar espacios de divulgación de las investigaciones, así como de interlocución desde las diferentes ópticas, en aras de promover la articulación entre los sectores interesados y permitir la consolidación del humedal como un escenario de investigación.

Se deberá destinar dentro del Sistema de Información Ambiental (SIA) de la SDA, un módulo o sección en el cual se encuentren organizados y expuestos de forma accesible y compilada, los resultados parciales y finales de las investigaciones, permitiendo así su consulta pública. También se deberá desarrollar un ejercicio periódico anual de actualización de esta información, siendo entonces un módulo o sección en permanente crecimiento y alimentación.

Así mismo, los resultados de estos procesos investigativos deberán ser presentados y retroalimentados en las instancias ambientales de participación como la Mesa Territorial del humedal o la Comisión Ambiental Local.

Actividad 4. Sistematización y divulgación de resultados parciales y finales de las investigaciones, informes técnicos y documentos relacionados con el humedal de Techo en el módulo destinado para ello en el Sistema de Información Ambiental distrital, así como en redes o repositorios concertados con las comunidades y colectivos.

La SDA - DPSIA en articulación con SDA - SER y OPEL, o quienes hagan sus veces, apoyarán la búsqueda, sistematización, organización y desarrollo de rutas y mecanismos de divulgación, accesibilidad y publicación de las investigaciones y documentos sobre el humedal. Las labores de sistematización y divulgación son el corazón de este proyecto, por lo cual la entidad deberá a la par de actualizar el estado del arte, generar un procedimiento que permita la validación de la información y su clasificación, para ser divulgado a través del Sistema de Información ambiental del distrito.

La SDA - DPSIA apoyará la divulgación y socialización en contextos comunitarios y académicos, de la información relacionada con los indicadores ambientales que permiten hacer un seguimiento estadístico del estado del ecosistema.

Así mismo, en articulación con los procesos sociales y comunitarios en el humedal se deberá apoyar la implementación de repositorios y redes comunitarias, en la medida y condiciones que sea posible, con el fin de consolidar el retorno social de estos conocimientos. El desarrollo de estos procesos de accesibilidad y divulgación del conocimiento sobre el humedal se podrán articular a los ejercicios de encuentros de ciencia ciudadana, encuentros de saberes comunitarios y demás procesos de educación ambiental se desarrollen en el humedal.

En este contexto, es importante apoyar desde la institucionalidad, la promoción del proyecto comunitario denominado Centro de Investigación e Innovación Comunitaria, que se viene gestando hace más de 4 años en el humedal, como una estrategia para la consolidación, sistematización y divulgación de los resultados de las investigaciones.

Indicadores

Indicador de gestión	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
----------------------	------------------	---

Proyecto 2.1.1		Generación de conocimiento científico y comunitario para la conservación del área protegida del humedal de Techo.									
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas) * 100.									
	Periodicidad evaluación de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.									
Indicadores de seguimiento	Nombre Indicador	Número de proyectos de investigación formulados y con resultados parciales o finales divulgados en las líneas identificadas.									
	Fórmula	Sumatoria de proyectos de investigación formulados y con resultados parciales o finales divulgados en las líneas identificadas.									
	Periodicidad evaluación de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.									
	Nombre Indicador	Porcentaje de líneas de investigación con proyectos formulados y con resultados parciales o finales divulgados.									
	Fórmula	(Número de líneas de investigación con proyectos formulados y con resultados parciales o finales publicados / Número total de líneas de investigación) * 100.									
	Periodicidad evaluación de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.									
Duración (Tiempo de ejecución)											
Corto Plazo	X	Mediano Plazo				X	Largo Plazo				X
Cronograma											
Actividades	Años										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Actualización del estado del conocimiento para cada línea de investigación en relación con el humedal de Techo.											
2. Implementación de los ajustes institucionales pertinentes que posibiliten el establecimiento de convenios de investigación con la academia.											
3. Promoción y articulación con la academia, organizaciones comunitarias, ONGs y sector privado para la formulación, implementación y divulgación de investigaciones en cada línea establecida.											
4. Sistematización y divulgación de resultados parciales y finales de las investigaciones, informes técnicos y documentos relacionados con el humedal de Techo en el módulo destinado para ello en el Sistema de Información Ambiental distrital, así como en redes o repositorios concertados con las comunidades y colectivos.											
Costos estimados											

Proyecto 2.1.1

Generación de conocimiento científico y comunitario para la conservación del área protegida del humedal de Techo.

Los costos relacionados se identificaron a través de los honorarios contemplados para los profesionales que participan en los programas; así mismo, se determina un porcentaje de dedicación según actividades. Los profesionales estimados para la implementación de las actividades son:

Rubro	Unidad	Valor unitario*	Cantidad	Valor total
Profesional en sistemas 1	6.940.000,00	12,00	1	83.280.000
Profesional en sistemas 2	4.978.000,00	12,00	1	59.736.000
Apoyo técnico - operativo	2.951.000,00	120,00	2	708.240.000
Total				851.256.000

Nota: La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.

Fuente: Elaboración propia.

Estrategia C. Educación, comunicación y participación

Programa 3.1. Saberes y prácticas comunitarias para la conservación del humedal de Techo.

Proyecto 3.1.1		Sistematización de los saberes comunitarios y memorias colectivas relacionadas con la conservación del área protegida del humedal de Techo.	
Sector responsable	Ambiente	Entidad responsable	Secretaría Distrital de Ambiente (Oficina de Participación, Educación y Localidades - OPEL).
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaría Distrital de Ambiente (Oficina Asesora de Comunicaciones – OAC, Dirección de Planeación Ambiental y Sistemas de Información – DPSIA, Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad (SER), Instituto Distrital de la Participación.		
Objetivo General	Sistematizar los saberes comunitarios y memorias colectivas relacionadas con la conservación del humedal de Techo.		
Objetivos Específicos	1. Sistematizar los saberes, las prácticas y memorias comunitarias sobre el humedal de Techo a través de documentos escritos, medios audiovisuales o medios sonoros. 2. Promocionar el desarrollo de investigaciones desde la academia y organizaciones sociales, comunitarias y ambientales en torno a la sistematización de los saberes, las prácticas y memorias comunitarias relacionadas con la conservación del humedal de Techo. 3. Divulgar los productos generados en el Sistema de Información Ambiental seleccionado por la SDA.		
Justificación			
<p>En el plan de acción de la Política Pública de Humedales del Distrito Capital (2015), se establece en su proyecto cuatro, la implementación de una Agenda Distrital de encuentros de intercambio de experiencias, creación de espacios y diálogo de saberes, espacio que ha venido siendo desarrollado y en el cual se reconocen, divulgan e intercambian saberes y experiencias en relación con los humedales de la ciudad. Por ello, el presente proyecto busca potenciar este escenario dando un paso más hacia el reconocimiento de estos saberes, prácticas y memorias de las comunidades en torno al humedal de Techo, dándole la responsabilidad a la SDA y otros actores académicos y sociales que se quieran vincular a la sistematización de estos saberes por medio de documentos escritos, medios audiovisuales o medios sonoros.</p> <p>Así, se propiciarán escenarios y productos de soporte y consulta para la socialización de conocimiento, basado en la reinterpretación de experiencias y el reconocimiento de saberes originarios, ligados a la realidad socio ambiental y político - económica de los territorios del agua, para mantener vigentes los procesos y acciones en el marco de la gestión y la educación ambiental.</p> <p>En este sentido el indicador de impacto a largo plazo, en la misma vía que la Política Pública de Humedales del Distrito Capital, deberá ser el seguimiento al número de encuentros de intercambios de experiencias desarrollados en el humedal o de una forma más amplia, ya sea encuentros por cuencas, humedales cercanos, o encuentros de escala Distrital.</p>			
Meta			
Sistematizar el 100% de los saberes, prácticas y memorias comunitarias orientadas a la conservación sobre el humedal de Techo.			
Actividades del proyecto			
1. Sistematización de los saberes, las prácticas y memorias comunitarias a través de documentos escritos, medios audiovisuales o medios sonoros.			
2. Promoción del desarrollo de investigaciones desde la academia y organizaciones sociales, comunitarias y ambientales en torno a la sistematización de los saberes, las prácticas y memorias comunitarias relacionadas con la conservación del humedal de Techo.			
3. Publicación de los productos generados en el Sistema de Información Ambiental seleccionado por la SDA.			
Descripción de las actividades			
<p>Para ello en un primer momento se plantea convocar a entidades del sector ambiente, academia y organizaciones sociales y comunitarias al desarrollo de procesos investigativos, de documentación y sistematización; así como a la participación en los encuentros para el intercambio de experiencias que ya se han venido adelantando, producto de los cuales se sistematizarán las memorias del evento, se establecerán temáticas o procesos comunitarios que deban seguir siendo investigados, documentados y sistematizados, para posteriormente publicar y divulgar estos saberes, prácticas y memorias colectivas en el Sistema de Información Ambiental seleccionado por la SDA.</p> <p>Como actividad central deberán desarrollarse los encuentros de intercambio de saberes y experiencias, desarrollando una sistematización exhaustiva de los elementos allí trabajados, para con ello poder construir mecanismos de divulgación de este conocimiento por medio de textos escritos, medios audiovisuales o medios sonoros. La organización, promoción, convocatoria y gestión logística para el desarrollo de estos encuentros deberá estar liderada por la SDA en el equipo de administración del área protegida. La moderación del escenario podrá ser compartida con la academia actores sociales. Y el proceso de</p>			

Proyecto 3.1.1

Sistematización de los saberes comunitarios y memorias colectivas relacionadas con la conservación del área protegida del humedal de Techo.

sistematización podrá ser conjunto con la academia y organizaciones sociales y comunitarias, sin embargo será responsabilidad de la SDA avanzar en este proceso de sistematización, apoyándose del componente de comunicación institucional para el desarrollo de productos sonoros o audiovisuales; así como de desarrollar la sistematización a modo de memoria de estos encuentros de experiencia, no quedando excluido la posibilidad de desarrollar directamente la SDA procesos de investigación de dinámicas, saberes o prácticas significativos para la conservación de la memoria social en torno al humedal de Techo.

Por último, la divulgación de estos contenidos se podrá dar a través de los sistemas de información ambiental de la SDA, y de los mecanismos que para ello considere pertinente estos encuentros y la mesa territorial del humedal, como su ubicación en físico en la administración del humedal.

Indicadores											
Indicador de gestión	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.									
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas) * 100.									
	Periodicidad evaluación	de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.								
Indicadores de seguimiento	Nombre Indicador	Porcentaje de documentos escritos, medios audiovisuales o sonoros de saberes, prácticas y memorias comunitarias publicados.									
	Fórmula	(Número de documentos escritos, medios audiovisuales o sonoros de saberes, prácticas y memorias comunitarias publicados / Número total de documentos escritos, medios audiovisuales o sonoros de saberes, prácticas y memorias comunitarias a publicar) * 100.									
	Periodicidad evaluación	de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.								
	Nombre Indicador	Número de encuentros de saberes, prácticas y memorias comunitarias realizados.									
	Fórmula	Número de encuentros de saberes, prácticas y memorias comunitarias proyectados / Número de encuentros de saberes, prácticas y memorias comunitarias realizados.									
	Periodicidad evaluación	de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.								
Duración (Tiempo de ejecución)											
Corto Plazo	X	Mediano Plazo				X	Largo Plazo				X
Cronograma											
Actividades	Años										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Sistematización de los saberes, las prácticas y memorias comunitarias a través de documentos escritos, medios audiovisuales o medios sonoros.											
2. Promoción del desarrollo de investigaciones desde la academia y organizaciones sociales, comunitarias y ambientales en torno a la sistematización de los saberes, las prácticas y memorias comunitarias relacionadas con la conservación del humedal de Techo.											
3. Publicación de los productos generados en el Sistema de Información Ambiental seleccionado por la SDA.											
Costos estimados											

Proyecto 3.1.1

Sistematización de los saberes comunitarios y memorias colectivas relacionadas con la conservación del área protegida del humedal de Techo.

Los costos relacionados se identificaron a través de los honorarios contemplados para los profesionales que participan en los programas; así mismo, se determina un porcentaje de dedicación según actividades. Los profesionales estimados para la implementación de las actividades son:

Ítem	Vr Unitario	Plazo (meses)	Cantidad	Valor Total
Profesional en Ciencias Sociales	\$ 3.836.000	96	1	\$ 368.256.000
Profesional en sistemas	\$ 3.836.000	16	1	\$ 61.376.000
Total				\$ 429.632.000

Nota: La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.

Fuente: Elaboración propia.

Programa 3.2. Educación ambiental para la conservación del humedal de Techo.

Proyecto 3.2.1		Fortalecimiento de la implementación de las estrategias de educación ambiental en el área protegida del humedal de Techo.	
Sector responsable	Ambiente	Entidad responsable	Secretaría Distrital de Ambiente (Oficina de Participación, Educación y Localidades – OPEL).
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad - SER).		
Objetivo General	Fortalecer la educación ambiental entorno al área protegida del humedal de Techo para una apropiación social del territorio.		
Objetivos Específicos	<div>1. Garantizar la oferta y ejecución de caminatas ecológicas, talleres ambientales, procesos de formación e investigación y demás actividades asociadas que aporten al conocimiento y conservación de los valores naturales y culturales del humedal.</div> <div>2. Articular a la estrategia de educación "Aula Ambiental" los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES), Proyectos Ambientales Universitarios (PRAUS) y Procesos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDAS) existentes en la zona de influencia del humedal.</div>		
Justificación			
<p>El Decreto Distrital 555 de 2021 (POT) en su artículo 56 establece dentro de los usos compatibles de las Reservas Distritales de Humedal de la ciudad de Bogotá los siguientes: "Conocimiento: educación ambiental, investigación y monitoreo"; y como usos condicionados se consideran las actividades de contemplación y observación y conservación. Estos elementos van en vía con lo señalado en la Política de Humedales del Distrito Capital en sus estrategias de: (1) <i>Investigación participativa y aplicada sobre los humedales del Distrito Capital</i> y sus componentes socioculturales y (2) <i>Educación, comunicación y participación para la construcción social del territorio</i>, específicamente en su Línea programática 2.3 (<i>Formación y educación ambiental</i>).</p> <p>Así mismo, el programa de educación ambiental territorializada enmarcado en la Política Pública Distrital de Educación Ambiental, Decreto Distrital 675 de 2011, es implementado en los humedales a través del trabajo realizado por la Oficina de Participación, Educación y Localidades (OPEL) de la Secretaría Distrital de Ambiente; a través del cual se busca fortalecer y fomentar el disfrute, buen uso y apropiación del espacio público, las zonas verdes y demás áreas de valor ambiental del Distrito, la generación de conciencia y sostenibilidad ambiental, la convivencia, el fomento de la cultura ciudadana, para el mejoramiento de las relaciones entre los ciudadanos y su entorno y por tanto de su calidad de vida desde una visión de ciudad urbano-rural. Estas acciones son apoyadas por el personal de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad (SER) con sus equipos de administración de humedales.</p> <p>En este contexto se desarrollan en los humedales actividades de educación ambiental, a partir de un enfoque diferencial, de derechos y de gestión sostenible que permita aumentar en los ciudadanos sus conocimientos en aspectos ambientales, con la participación de diferentes sectores y actores sociales e institucionales. Por una parte, la Oficina de Participación, Educación y Localidades (OPEL) de la SDA, lidera la estrategia de Caminatas Ecológicas o recorridos de interpretación ambiental al interior del humedal y ejecuta acciones pedagógicas en la localidad; y, de forma complementaria, la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad (SER) de la SDA, realiza talleres de educación ambiental, encuentros y jornadas de sensibilización, intercambio de experiencias y conmemoración de fechas significativas del calendario ambiental.</p> <p>También, en el marco de la Política Pública de Educación Ambiental, la SDA apoya el fortalecimiento de procesos de educación ambiental, como los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE), los Proyectos Ambientales Universitarios (PRAU) y los Procesos Comunitarios de Educación Ambiental (PROCEDA); además del Servicio Social Ambiental y la formación de liderazgos o dinamizadores ambientales.</p> <p>Así mismo, las organizaciones ambientales y comunitarias en el marco de su autonomía y capacidades desarrollan procesos de educación ambiental territorializada y enfocada en sus objetivos e intereses, contribuyendo a la apropiación social de los humedales y por ende a su conservación.</p> <p>En el marco de la ejecución del PMA, se sugiere mantener la medición de las actividades de visita y recorrido al humedal realizadas por individuos y grupos, con el acompañamiento del personal de OPEL, lo cual ha permitido su registro. No obstante, se considera crucial mejorar la toma de registros, ya que podría existir una falta de documentación de algunas actividades. Asimismo, se sugiere fortalecer el programa de educación y sensibilización implementado en las instituciones educativas en el contexto de la Política Pública de Educación Ambiental.</p> <p>Estas acciones deben ir encaminadas entonces a reducir el desconocimiento de la importancia de la estructura ecológica principal y de los humedales en la ciudad y su rol protagónico en escenarios de cambio climático; así como la inadecuada relación que pueda existir entre los ciudadanos y los ecosistemas de humedal. De allí la pertinencia de fortalecer los procesos de educación ambiental en escenarios vivos, como el humedal de Techo; buscando generar conciencia ambiental y transformar en consecuencia las identidades colectivas y creencias, las cuales tienen el poder de influir sobre los comportamientos humanos, mucho más que los conocimientos científicos (González-Gaudiano E.J. & Meira-Cardona P.A. 2020, pp. 162 -167).</p>			
Meta			

Proyecto 3.2.1	Fortalecimiento de la implementación de las estrategias de educación ambiental en el área protegida del humedal de Techo.
<p>Garantizar oferta educativa de las estrategias de educación ambiental para el 100% de los actores sociales identificados en el área de influencia.</p> <p>Implementar un (1) proceso de capacitación interno anual a los equipos de educación ambiental de la SDA, o quien haga sus veces, en materia pedagógica y ambiental.</p> <p>Ejecutar el 100% de las caminatas ecológicas programadas.</p> <p>Concertar y desarrollar dos (2) procesos de formación y/o educación ambiental.</p> <p>Apoyar la ejecución de cinco (5) PRAES, PRAUS o PROCEDAS con instituciones educativas y organizaciones comunitarias en el área de influencia del humedal durante la vigencia del presente PMA.</p>	
Actividades del proyecto	
1. Actualización anual de la base de datos de actores del área de influencia del humedal por parte de la administración del humedal.	
2. Actualización anual de la ficha de acción pedagógica, que es el insumo principal de la adecuada ejecución de la estrategia de educación de Caminatas Ecológicas.	
3. Planeación y desarrollo de actividades de Caminatas Ecológicas al interior del humedal.	
4. Implementación de acciones de mejora sobre la estrategia de Caminatas Ecológicas de acuerdo con encuestas de percepción realizadas a la ciudadanía sobre la misma.	
5. Implementación de la estrategia de comunicación con un enfoque diferencial a los diferentes grupos poblacionales para fortalecer los procesos de educación ambiental.	
6. Generación de una oferta permanente de actividades complementarias de educación ambiental como jornadas de avistamiento de aves, monitoreos comunitarios participativos, talleres, jornadas de sensibilización, intercambio de experiencias y conmemoración de fechas ambientales significativas.	
7. Concertación y desarrollo de procesos de formación y/o educación ambiental con miras a la apropiación territorial.	
8. Apoyo en el desarrollo del Servicio Social Ambiental, los Comités Ambientales Escolares y demás figuras relacionadas, en pro de la conservación del humedal.	
9. Ejecución de acciones de educación ambiental como apoyo a los PRAES, PRAUS y PROCEDAS de instituciones educativas y organizaciones comunitarias, en el humedal.	
Descripción de las actividades	
<p>Actividad 1. Actualización anual de la base de datos de actores del área de influencia del humedal por parte de la administración del humedal.</p> <p>La administración del área protegida deberá anualmente hacer una actualización de la base de datos de los actores presentes en el área de influencia del humedal y de los actores que tejan o establezcan alguna relación con el humedal. Para ello se deberán caracterizar brevemente estos actores, su relación con el humedal y establecer datos de contacto. Los actores pueden ser organizaciones sociales, liderazgos comunitarios o ambientales y población de habitantes vecinos al humedal, así como instituciones educativas, sectores económicos, comerciales o empresariales, entidades públicas o instituciones.</p> <p>Actividad 2. Actualización anual de la ficha de acción pedagógica, que es el insumo principal de la adecuada ejecución de la estrategia de educación de Caminatas Ecológicas.</p> <p>En el primer año de implementación del presente PMA se deberá construir una ficha de acción pedagógica que contenga los lineamientos para realizar recorridos interpretativos dentro del humedal. Esta ficha, debe consolidar toda la información sobre las características del humedal, su fauna y su flora, así como las interacciones que tiene con otras áreas protegidas. Además, debe proponer estrategias didácticas diferenciadas por grupo etario, con el fin de brindar herramientas al equipo de educación ambiental para abordar distintos tipos de público. De manera anual se realizará la actualización de estas fichas, con el fin de tener información acorde a la normativa presente y las condiciones del área protegida.</p> <p>Actividad 3. Planeación y desarrollo de actividades de Caminatas Ecológicas al interior del humedal.</p> <p>El modelo de administración del humedal deberá propender por garantizar una oferta permanente de caminatas y recorridos de interpretación ambiental en el humedal basados en el estudio de la demanda y solicitudes de atención ciudadanas. Estas caminatas ecológicas serán lideradas por la Oficina de Participación, Educación y Localidades (OPEL) en el marco de sus funciones.</p> <p>Las actividades de educación ambiental al interior del humedal no podrán exceder la capacidad de carga de este, para lo cual deberá consultarse el Anexo E2 (<i>"Propuesta_Uso_Sostenible_PMA_Techo"</i>).</p> <p>Actividad 4. Implementación de acciones de mejora sobre la estrategia de Caminatas Ecológicas de acuerdo con encuestas de percepción realizadas a la ciudadanía sobre la misma.</p>	

Proyecto 3.2.1

Fortalecimiento de la implementación de las estrategias de educación ambiental en el área protegida del humedal de Techo.

Una vez al semestre se hará revisión de las encuestas de percepción que se realizan a la ciudadanía en cada acción pedagógica, y con base a ellas se buscarán estrategias de mejora para los recorridos interpretativos.

Actividad 5. Implementación de la estrategia de comunicación con un enfoque diferencial a los diferentes grupos poblacionales para fortalecer los procesos de educación ambiental.

En el primer año de implementación del presente PMA se deberá construir, de ser posible en el marco de la mesa territorial del humedal, una estrategia de comunicación y convocatoria con un enfoque poblacional que busque acercar a las comunidades de los barrios vecinos del humedal, en especial a los nuevos habitantes de los conjuntos residenciales recientemente construidos en los sectores occidental y sur del humedal. Con el objetivo de divulgar las acciones de educación ambiental, los procesos de participación ciudadana para la conservación del humedal y prevenir los posibles impactos de los vecinos del entorno al humedal. Esta estrategia deberá ser actualizada anualmente renovando las estrategias de comunicación y convocatoria.

Actividad 6. Generación de una oferta permanente de actividades complementarias de educación ambiental como jornadas de avistamiento de aves, monitoreos comunitarios participativos, talleres, jornadas de sensibilización, intercambio de experiencias y conmemoración de fechas ambientales significativas.

De forma complementaria a la realización de la estrategia de Caminatas Ecológicas liderada por la OPEL, la administración del humedal a cargo de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad (SER) deberá realizar una programación anual de otras actividades de educación ambiental, como talleres o charlas en el aula ambiental proyectada, basados en el estudio de la demanda y solicitudes de atención ciudadanas; jornadas de avistamiento de aves, monitoreos comunitarios participativos, jornadas de sensibilización, intercambios de experiencias y conmemoración de fechas ambientales del calendario ecológico. Para ello se debe propender por contar con un personal calificado y dispuesto para la atención de esta demanda ciudadana de forma permanente y suficiente.

Actividad 7. Concertación y desarrollo de procesos de formación y/o educación ambiental con miras a la apropiación territorial.

Desde la administración del humedal y el equipo de educación ambiental a cargo de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad (SER) o quien haga sus veces, una vez identificados los actores sociales, se deberá buscar concertar con ellos y establecer procesos de formación, entendidos como educación no formal, en los que se desarrolle de forma continua con organizaciones, juntas de acción comunal o los comités ambientales de las Juntas de Acción Comunal, acciones de monitoreo comunitario participativo, jornadas periódicas de avistamiento de aves y/o formación en temas ambientales solicitados por los distintos actores.

Las actividades de educación ambiental no solo deben desarrollarse al interior del humedal, sino que se deberán buscar espacios estratégicos para su desarrollo con incidencia en los actores identificados, los cuales podrían ser instituciones educativas cercanas, juntas de acción comunal, sedes empresariales y comerciales, entre otros.

Actividad 8. Apoyo en el desarrollo del Servicio Social Ambiental, los Comités Ambientales Escolares y demás figuras relacionadas, en pro de la conservación del humedal.

El administrador y el equipo de educación ambiental a cargo de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad (SER) o quien haga sus veces, deberá realizar la gestión y acercamiento con las instituciones educativas del área de influencia del humedal y demás instituciones que pudieran estar interesadas, para ofrecer no solamente el desarrollo de las acciones de educación ambientales anteriormente expuestas, sino también la posibilidad de apoyar y concertar el desarrollo de actividades de Servicio Social Ambiental en el humedal, procesos de formación en temas de educación ambiental con los Comités Ambientales Escolares o figuras similares en las instituciones educativas.

Actividad 9. Ejecución de acciones de educación ambiental como apoyo a los PRAES, PRAUS y PROCEDAS de instituciones educativas y organizaciones comunitarias, en el humedal.

En el marco de lo establecido en la Política Pública de Humedales del Distrito Capital y de la Política Pública Distrital de Educación Ambiental se ejecutarán acciones de educación ambiental para apoyar a los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE), Proyectos Ambientales Universitarios (PRAU) y los Procesos Comunitarios de Educación Ambiental (PROCEDA).

Indicadores		
Indicador de gestión	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Formula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas) * 100.
	Periodicidad evaluación de	Triannual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.

Proyecto 3.2.1		Fortalecimiento de la implementación de las estrategias de educación ambiental en el área protegida del humedal de Techo.										
	Nombre Indicador	Porcentaje de acciones realizadas para la ejecución de las estrategias de educación ambiental										
	Formula	(Número de acciones realizadas para la ejecución de las estrategias de educación ambiental / Número total de acciones proyectadas a realizar para la ejecución de las estrategias de educación ambiental) * 100										
	Periodicidad evaluación de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.										
Indicadores de seguimiento	Nombre Indicador	Talleres ambientales.										
	Formula	(Número de talleres ambientales realizados / Número de talleres de ambientales proyectados) *100										
	Periodicidad evaluación de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.										
	Nombre Indicador	Caminatas ecológicas realizadas.										
	Formula	(Número de caminatas ecológicas realizadas/ Número de caminatas ecológicas proyectadas) *100										
	Periodicidad evaluación de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.										
	Nombre Indicador	Capacitaciones internas.										
	Formula	(Número de capacitaciones internas realizadas / Número de capacitaciones internas proyectadas) *100.										
	Periodicidad evaluación de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.										
	Nombre Indicador	Procesos de formación.										
	Formula	(Número de procesos de formación realizados / Número de procesos de formación proyectados) *100										
	Periodicidad evaluación de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.										
	Nombre Indicador	PRAES, PRAUS y PROCEDAS apoyados y/o implementados y articulados en torno al humedal.										
	Formula	(Número de PRAES, PRAUS y PROCEDAS implementados / Número de PRAES, PRAUS y PROCEDAS proyectadas) *100										
	Periodicidad evaluación de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.										
Duración (Tiempo de ejecución)												
Corto Plazo		x	Mediano Plazo				x	Largo Plazo				x
Cronograma												
Actividades		Años										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Actualización anual de la base de datos de actores del área de influencia del humedal por parte de la administración del humedal.												

Proyecto 3.2.1		Fortalecimiento de la implementación de las estrategias de educación ambiental en el área protegida del humedal de Techo.									
2. Actualización anual de la ficha de acción pedagógica, que es el insumo principal de la adecuada ejecución de la estrategia de educación de Caminatas Ecológicas.											
3. Planeación y desarrollo de actividades de Caminatas Ecológicas al interior del humedal.											
4. Implementación de acciones de mejora sobre la estrategia de Caminatas Ecológicas de acuerdo con encuestas de percepción realizadas a la ciudadanía sobre la misma.											
5. Implementación de la estrategia de comunicación con un enfoque diferencial a los diferentes grupos poblacionales para fortalecer los procesos de educación ambiental.											
6. Generación de una oferta permanente de actividades complementarias de educación ambiental como jornadas de avistamiento de aves, monitoreos comunitarios participativos, talleres, jornadas de sensibilización, intercambio de experiencias y conmemoración de fechas ambientales significativas.											
7. Concertación y desarrollo de procesos de formación y/o educación ambiental con miras a la apropiación territorial.											
8. Apoyo en el desarrollo del Servicio Social Ambiental, los Comités Ambientales Escolares y demás figuras relacionadas, en pro de la conservación del humedal.											
9. Ejecución de acciones de educación ambiental como apoyo a los PRAES, PRAUS y PROCEDAS de instituciones educativas y organizaciones comunitarias, en el humedal.											
Costos estimados											
Los costos anuales para el cumplimiento de las actividades contempladas en el presente proyecto se describen a continuación:											
COSTOS ANUALES											
Rubro	Unidad	Valor unitario	Cantidad	Dedicación	Valor total						
Profesional social	mes	4.409.000	12	50 %	26.454.000						
Profesional educación ambiental	mes	4.409.000	12	50 %	26.454.000						
Guía ambiental	mes	3.010.000	12	100 %	36.120.000						
Total					89.028.000						
Nota: La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.											

Fuente: Elaboración propia.

3.3.4.4 Objetivo específico de manejo 4. Fortalecer el manejo y uso sostenible del humedal de Techo para la conservación de sus características ecológicas y culturales.

Estrategia D. Manejo y uso sostenible.

Programa 4.1. Manejo y uso sostenible en el humedal de Techo.

Proyecto 4.1.1		Instalación y mantenimiento del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Techo.	
Sector responsable	Hábitat	Entidad responsable	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB.
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaria Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad – SER).		
Objetivo General	Diseñar e instalar el cerramiento perimetral del área protegida, cuando se determine la necesidad, en el humedal de Techo, como mecanismo de protección, que prevenga el impacto causado por factores tensionantes que atentan su biodiversidad, sin que impida su disfrute paisajístico.		
Objetivos Específicos	<div><div>1.</div><div>Establecer los lineamientos para tener en cuenta durante el diseño e instalación del cerramiento perimetral del humedal de Techo con el fin de prevenir usos no permitidos como depósito de residuos y regular el acceso de especies domésticas, controlar los factores tensionantes que lo afectan (ingreso de habitantes de calle, inseguridad, etc.).</div></div> <div><div>2.</div><div>Regular el acceso y uso público en el humedal de Techo, para propender por su conservación y recuperación.</div></div> <div><div>3.</div><div>Facilitar y garantizar el disfrute del humedal de Techo por parte de todos los ciudadanos, de una manera adecuada, segura y ordenada, de acuerdo con los usos permitidos y a la zonificación del humedal.</div></div>		
Justificación			
La problemática identificada en este instrumento de planificación es la principal justificación que tiene esta acción estratégica, ya que los principales problemas reconocidos, inclusive por la misma comunidad en el proceso de formulación, fueron la ocupación del área por personas que consumen y venden sustancias alucinógenas, la presencia de habitantes de calle que establecen “cambuches”, la disposición de basuras y escombros, presencia de animales domésticos, entre otras situaciones que afectan en gran medida las condiciones y valores naturales del ecosistema.			

Proyecto 4.1.1

Instalación y mantenimiento del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Techo.

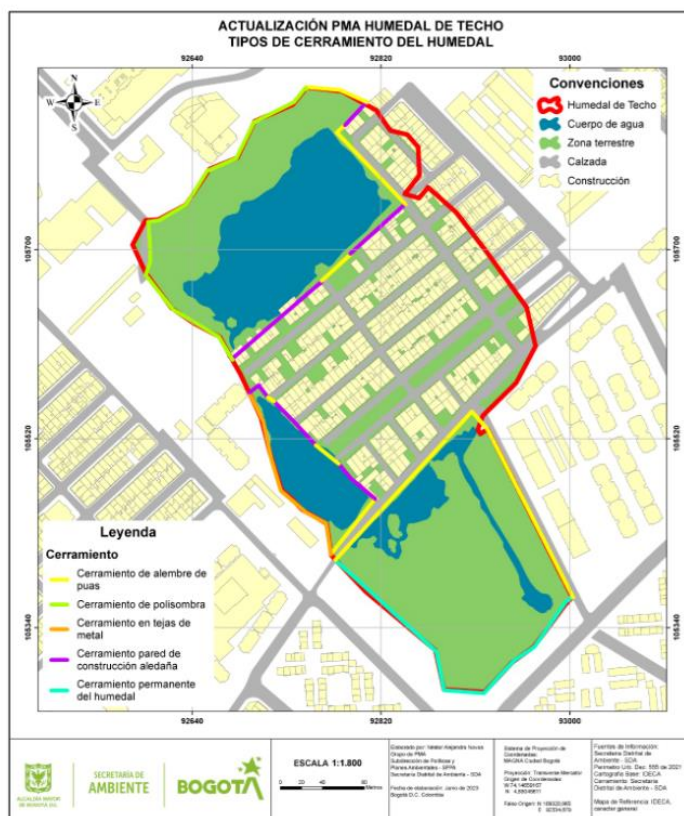


Figura 5. Cerramiento en el humedal de Techo. Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la Figura 5, existe un cerramiento provisional alrededor del humedal el cual no es un cerramiento permanente y, por consiguiente, el acceso al humedal por personas externas al mismo sigue presentándose, dado que el cerramiento presente en el humedal no evita por completo que estas problemáticas se sigan presentando y, adicionalmente, no cumple con criterios ambientales de construcción.

El establecimiento de límites físicos adecuados, en el perímetro del humedal, a través de un cerramiento perimetral permanente disminuirá y/o erradicará dichos factores tensionantes, lo cual se reflejará en la protección, recuperación y conservación del humedal de Techo.

Cabe resaltar que para la planificación y ejecución de esta acción estratégica se debe contemplar la normatividad vigente, específicamente el Decreto Distrital 323 de 2018.

Meta

Garantizar el 100 % del cerramiento perimetral mantenido en el humedal de Techo, de acuerdo con la necesidad o pertinencia.

Garantizar la instalación de cerramiento perimetral en el 100% de los tramos priorizados.

Actividades del proyecto

1. Mantenimiento del cerramiento.

2. Instalación del cerramiento.

Descripción de las actividades

Actividad 1. Mantenimiento del cerramiento.

Se debe realizar el diagnóstico del estado del cerramiento en cuanto a materiales y seguridad para determinar las obras de mantenimiento, cambio de material y en que tramos se va a realizar. Una vez se cuente con el diagnóstico, proceder a las obras de mantenimiento que incluya:

- levantamiento topográfico
- implantación
- especificaciones técnicas,
- presupuesto exacto de las intervenciones, entre otros ítems.
- plan de manejo social

Proyecto 4.1.1

Instalación y mantenimiento del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Techo.

- plan de manejo ambiental

Actividad 2. Instalación del cerramiento

Se debe adelantar la instalación del cerramiento, teniendo en cuenta lo establecido en la Norma Técnica de Producto NP020 de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá o aquellas adicionales, validadas por la SDA y EAAB. Los cerramientos o controles, así como el equipamiento, deberán cumplir, como mínimo, los siguientes requisitos:

- Mantener una transparencia del 90% para garantizar el disfrute visual de los humedales. En su acabado y configuración deberá buscar mimetizarse en el ambiente de tal forma que se evite la alteración de los elementos componentes del paisaje, genere intrusión visual o se constituya en barrera a la observación. Los diseños deberán considerar en forma cuidadosa la inserción contextual de los cerramientos en función de cada uno de los ambientes que conforman los humedales, buscando en todo caso reforzar su identidad y carácter y evitando constituirse en elementos intrusivos en el paisaje.

- La altura total de cerramiento deberá realizarse de acuerdo con los criterios técnicos y lineamientos de la Empresa de Acueducto y la Autoridad Ambiental; para el mismo se debe considerar las necesidades de los humedales y la topografía.

- La estructura de cerramiento estará constituida de manera artificial para la delimitación, protección y seguridad de las áreas de protección. Para el caso de Bogotá D.C., se usa generalmente un cerramiento en malla eslabonada u otros materiales o tipo de cerramiento, que sean aprobados por la autoridad ambiental.

- Para el cerramiento es importante considerar materiales que no desprendan residuos que se puedan infiltrar al suelo.

- Dentro del cerramiento es importante tener en cuenta que se debe permitir el flujo de la biodiversidad de fauna. En los puntos que determine el componente biótico, las mallas deben poseer troneras que permitan el paso de fauna silvestre.

- No se podrán instalar cerramientos perimetrales permanentes, por dentro del límite legal de los humedales.

- Se debe considerar adecuar cercas vivas en áreas colindantes de alto ruido, que ayuden a mitigar la contaminación sonora, pues actúan como una barrera viva que evita el ahuyentamiento de fauna en la zona.

- El diseño del cerramiento deberá contar con el aval de la autoridad ambiental.

- Se deben realizar mesas de trabajo para la divulgación de los diseños y proceso de instalación.

Durante la instalación del cerramiento se deben considerar los siguientes aspectos:

- El cerramiento se debe realizar de acuerdo con el diseño aprobado por la autoridad ambiental, en ningún momento se podrá realizar modificación al mismo.

- Se debe realizar el adecuado manejo y disposición de los residuos sólidos, los mismos no se podrán disponer en el área protegida.

- Se debe capacitar al personal que realice el cerramiento, con el fin de no afectar la flora y la fauna.

- Se debe utilizar maquinaria de menor impacto con el fin de no generar ruido por largas jornadas.

- Se debe cumplir con la Guía Ambiental para el Sector de la Construcción de la SDA del año 2013 o la que esté vigente.

- Se debe emitir y cumplir los lineamientos técnicos para la instalación del cerramiento de la subdirección de ecosistemas y ruralidad de la SDA y dependencias con competencias.

- No se podrá instalar baterías sanitarias en los humedales durante la instalación del cerramiento.

Como recomendación para el diseño del cerramiento, se propone crear una cerca viva a lo largo del cerramiento permanente, dentro del área del humedal. Esto con el fin que la cerca viva sirva como un aislante del ruido generado al exterior del humedal, también como un "muro natural" que impida la entrada de polvo y material particulado hacia el humedal, y para que pueda prestar un servicio ecosistémico al humedal, como refugio de aves, reptiles, insectos y mamíferos pequeños, así como fuente de alimento. Para la cerca viva se debe implementar vegetación nativa compatible con las coberturas permitidas en el humedal.

Se deberá evaluar las actividades planteadas para conocer los resultados sobre el desempeño, accesibilidad, compatibilidad y estado de la instalación del cerramiento y accesos planteados. Se establecerá una encuesta de percepción a los administradores y visitantes para realizar el análisis cualitativo por parte del profesional idóneo y/o la entidad, estableciendo como escala de calificación deficiente, aceptable, bueno y muy bueno.

Para el caso de la evaluación del mantenimiento se realizará una descripción cualitativa en donde se deberá implementar la herramienta de evaluación (R-METT) aprobada con la Resolución XII de 2015 de Ramsar.

Proyecto 4.1.1		Instalación y mantenimiento del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Techo.																																							
Indicadores																																									
Indicador de gestión	Nombre Indicador		Porcentaje de avance en la implementación del proyecto																																						
	Fórmula		(Número de acciones realizadas para el mantenimiento y la instalación del cerramiento perimetral / Número total de acciones proyectadas a realizar para la instalación del cerramiento perimetral) * 100																																						
	Periodicidad evaluación de		Triannual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.																																						
Indicadores de seguimiento	Nombre Indicador		Porcentaje de avance en cerramiento perimetral instalado.																																						
	Fórmula		(Número de metros lineales de cerramiento instalado / Número de metros lineales de cerramiento diseñado) *100																																						
	Periodicidad evaluación de		Triannual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.																																						
Duración (Tiempo de ejecución)																																									
Corto Plazo		x	Mediano Plazo		x	Largo Plazo			x																																
Cronograma																																									
Actividades		Años																																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																														
1. Mantenimiento del cerramiento.																																									
2. Instalación del cerramiento.																																									
Costos estimados																																									
Elaboración de diseños detallados, que incluye levantamiento topográfico, gestión social (información y participación), especificaciones técnicas, identificación de tramos y sitios donde se requiere y no se requiere, o no es posible técnicamente, entre otros ítems.																																									
El costo estimado del presupuesto se presenta a continuación, el cual dependerá de los costos vigentes al año de ejecución de la actividad:																																									
<table><tr><th>ítem</th><th>Unidad</th><th>Vr. Unitario</th><th>Cantida d</th><th>Valor total</th></tr><tr><td>Arquitecto urbanista o diseñador urbano (Profesional 1)</td><td>Mes</td><td>\$ 6.000.000,00</td><td>2</td><td>\$ 12.000.000,00</td></tr><tr><td>Topógrafo</td><td>Mes</td><td>\$ 4.000.000,00</td><td>1</td><td>\$ 4.000.000,00</td></tr><tr><td>Dibujante</td><td>Mes</td><td>\$ 4.000.000,00</td><td>2</td><td>\$ 8.000.000,00</td></tr><tr><td>Ingeniero civil (Profesional 1)</td><td>Mes</td><td>\$ 6.000.000,00</td><td>1</td><td>\$ 6.000.000,00</td></tr><tr><td colspan="4">Total</td><td>\$ 30.000.000,00</td></tr></table>												ítem	Unidad	Vr. Unitario	Cantida d	Valor total	Arquitecto urbanista o diseñador urbano (Profesional 1)	Mes	\$ 6.000.000,00	2	\$ 12.000.000,00	Topógrafo	Mes	\$ 4.000.000,00	1	\$ 4.000.000,00	Dibujante	Mes	\$ 4.000.000,00	2	\$ 8.000.000,00	Ingeniero civil (Profesional 1)	Mes	\$ 6.000.000,00	1	\$ 6.000.000,00	Total				\$ 30.000.000,00
ítem	Unidad	Vr. Unitario	Cantida d	Valor total																																					
Arquitecto urbanista o diseñador urbano (Profesional 1)	Mes	\$ 6.000.000,00	2	\$ 12.000.000,00																																					
Topógrafo	Mes	\$ 4.000.000,00	1	\$ 4.000.000,00																																					
Dibujante	Mes	\$ 4.000.000,00	2	\$ 8.000.000,00																																					
Ingeniero civil (Profesional 1)	Mes	\$ 6.000.000,00	1	\$ 6.000.000,00																																					
Total				\$ 30.000.000,00																																					
Construcción e instalación del cerramiento perimetral permanente en los sitios identificados en la actividad del numeral anterior.																																									
El presupuesto total de esta acción estratégica dependerá del número de metros lineales que se requiera construir, de acuerdo con la evaluación técnica que se realice, así mismo dependerá de la viabilidad de recursos, la respectiva gestión jurídica y la gestión interinstitucional al, en las diferentes etapas en las que se plantee ejecutar.																																									
Nota: La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.																																									

Proyecto 4.1.2		Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas y de disfrute escénico en el área protegida del humedal de Techo	
Sector responsable	Ambiente	Entidad responsable	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad – SER).
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial – SEGAE).		
Objetivo General	Garantizar la conservación de las áreas protegidas y el uso compatible y sostenible mediante la implementación y preservación de equipamientos e infraestructuras, acordes al medio natural, de bajo impacto y sostenibles a largo plazo.		
Objetivos Específicos	<ol style="list-style-type: none">1. Determinar las acciones para mejorar, conservar y promover el debido disfrute por parte de los usuarios de los equipamientos e infraestructura existentes.2. Proveer la infraestructura para brindar la accesibilidad y seguridad necesaria al personal y visitantes, teniendo en cuenta también los usuarios con movilidad reducida o con otras restricciones físicas visuales o auditivas.3. Implementar para la mejora y conservación de la infraestructura y equipamientos, materiales ecológicos de bajo impacto y sostenibles.		
Justificación			
<p>El humedal de Techo como parte de la estructura ecológica principal de la ciudad, necesita constituirse como un sitio destinado a la recreación pasiva y educación ambiental, para generar hacia la comunidad apropiación por el ecosistema y actitudes para desarrollar estrategias participativas y aplicadas en materia ambiental.</p> <p>La problemática identificada para la formulación de esta acción es la falta de equipamientos e infraestructura, lo que ha evidenciado más la falta de conexión o continuidad de los 3 sectores del humedal, la poca visibilidad hacia la comunidad y la falta de apropiación por no tener espacios y señalización correcta para conocer, conservar y promover su existencia y reforzar aún más los procesos de educación ambiental.</p> <p>Por lo tanto, se establece la necesidad de construir equipamientos e instalar infraestructura que garanticen la apropiación y accesibilidad de todos los ciudadanos y que a la vez generen un bajo impacto al paisaje natural, estableciendo determinantes ambientales para el diseño y ejecución de las obras como el uso eficiente de energías, conservación de recursos naturales, tecnologías adecuadas y utilización de materiales sostenibles, para seguir promoviendo la recreación pasiva y disfrute de la reserva de manera consiente.</p> <p>Aunque el humedal de Techo no hace parte del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital, es importante señalar que se tiene presente los lineamientos planteados en el PMA de dicho Complejo; en donde se promueve la conservación de los valores naturales y culturales como objetivo primordial para el manejo de los humedales, determinando las intervenciones de equipamiento e infraestructura en la zona de uso sostenible para potenciar la educación ambiental y la protección de los mismos.</p>			
Meta			
Garantizar la ejecución del 100% de la adecuación de infraestructuras y equipamientos requeridos en el humedal de Techo.			
Actividades del proyecto			
1.	Estructuración y ejecución del proyecto de instalación de equipamientos.		
2.	Diagnóstico, estructuración y ejecución del proyecto de renovación y mantenimiento de infraestructura.		
3.	Diagnóstico y elaboración de diseños de los senderos.		
4.	Adecuación e instalación de los senderos.		
5.	Diseño, suministro e instalación de mobiliario exterior.		
6.	Diseño, suministro e instalación de señalética.		
Descripción de las actividades			
<p>Para la propuesta del proyecto se debe tener presente el estudio realizado para el PMA del Sitio Ramsar, por lo tanto, no se debe requerir intervenciones de infraestructura mayores, solo las adecuaciones mínimas necesarias para el acceso de los visitantes y su recepción, atención y orientación. La infraestructura y equipamientos se debe encontrar siempre en la zona de uso sostenible.</p> <p>Se debe tener en cuenta los parámetros y lineamientos planteados en el PMA de los Humedales que conforman el Sitio Ramsar, para el diseño, construcción y mantenimiento de la infraestructura y equipamientos, los cuales permiten el disfrute sin interrumpir las dinámicas ecosistémicas. Estos lineamientos se refieren a:</p> <ul style="list-style-type: none">• Parámetros generales para el diseño arquitectónico de los elementos de uso sostenible.• Lineamientos para establecer el índice de ocupación e índice de construcción.			

Proyecto 4.1.2

Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas y de disfrute escénico en el área protegida del humedal de Techo

- Lineamientos técnicos de instalación de infraestructura y equipamientos.
- Lineamientos para tener en cuenta al momento de realizar actividades constructivas en los humedales.

Así mismo, se deberá consultar y aplicar lo indicado en el Anexo E2 ("*Propuesta_Uso_Sostenible_PMA_Techo*"), para una adecuada implementación del presente proyecto.

Actividad 1. Estructuración y ejecución del proyecto de instalación de equipamientos.

Se debe desarrollar una primera etapa de los diseños detallados de los equipamientos, que incluye:

- Levantamiento topográfico.
- Implantación.
- Diseño arquitectónico.
- Diseño estructural.
- Planes de manejo social y ambiental.
- Especificaciones técnicas.
- Presupuesto exacto de las intervenciones (entre otros ítems).
- Solicitud y aprobación de las respectivas licencias.

Una vez se cuente con los permisos y aprobaciones respectivas, se procederá con la construcción de los equipamientos propuestos, para lo cual se deben determinar:

- Las etapas del proyecto.
- El cronograma de ejecución.
- La coordinación interinstitucional para los trámites con otras entidades.
- La entrega a conformidad.

Actividad 2. Diagnóstico, estructuración y ejecución del proyecto de renovación y mantenimiento de infraestructura.

Se debe realizar el diagnóstico del estado de la infraestructura, su funcionalidad y accesibilidad para determinar los elementos a cambiar y renovar. Una vez se cuente con el diagnóstico, se debe proceder a la estructuración del proyecto de renovación con la determinación de cantidades, presupuesto, especificaciones técnicas, entre otros ítems.

Una vez se cuente con las aprobaciones del caso, se procederá con la instalación de la infraestructura respectiva.

Se recomienda que los diseños e instalación de equipamientos e infraestructura estén por fuera del cauce y faja paralela del humedal, así como de las zonas renaturalizadas y de los hábitats de la fauna silvestre.

Actividad 3. Diagnóstico y elaboración de diseños de los senderos.

Se debe realizar el diagnóstico del estado de los senderos en cuanto a materiales y accesibilidad para determinar las zonas de adecuación y cambio de material y tramos en donde se incluyan senderos elevados que no cambien la composición del suelo y permitan la circulación de fauna. Una vez se cuente con el diagnóstico, se debe proceder a la elaboración de diseños detallados de los senderos, que incluyen:

- levantamiento topográfico,
- implantación,
- diseño arquitectónico,
- diseño estructural,
- plan de manejo social
- plan de manejo ambiental,
- especificaciones técnicas,
- presupuesto exacto de las intervenciones (entre otros ítems),
- solicitud y aprobación de las respectivas licencias.

Actividad 4. Adecuación e instalación de los senderos.

Consiste en la ejecución física de la adecuación y cambio de material de senderos y construcción de los senderos elevados propuestos en la elaboración de la actividad 1. Una vez se cuente con los permisos y aprobaciones respectivas, se procederá con la ejecución, para lo cual se deben determinar:

- Las etapas del proyecto.
- El cronograma de ejecución.
- La coordinación interinstitucional para los trámites con otras entidades.
- La entrega a conformidad.

Actividad 5. Diseño, suministro e instalación de mobiliario exterior.

Proyecto 4.1.2

Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas y de disfrute escénico en el área protegida del humedal de Techo

Se debe diseñar, especificar, suministrar e instalar el mobiliario exterior requerido para el desarrollo de actividades de ecoturismo, educación e investigación en el humedal.

Con base en la apreciación anterior, se determina que en el humedal deben ser instalados los siguientes elementos de mobiliario exterior:

1. Bancas de estilo rústico, de madera inmunizada como material predominante, en conjunto con elementos metálicos. Se debe instalar al menos 1 banca por cada 50 ml de sendero interpretativo.
2. Sillas o butacas de madera rústicas para la conformación de aulas ambientales al aire libre. Se requieren conformar 4 aulas ambientales al aire libre (2 en el sector norte y 2 en el sector sur), cada una con al menos 20 puestos.
3. Canecas para basura, en madera rústica, con estructura en madera o metal, que permitan la clasificación de desechos reciclables y no reciclables. Se requiere al menos un conjunto de canecas por cada 100 ml de sendero interpretativo; y en cada punto de congregación de personas (aulas ambientales, miradores y sede administrativa).
4. Ciclo-parqueaderos, metálicos, tipo cartilla de mobiliario exterior del Distrito, o en madera natural o plástica, en diseños innovativos, que sean coherentes con el aspecto ecológico del lugar. Se requiere un sitio destinado a ciclo-parqueaderos en el sector norte del humedal; y otro en el sector sur del humedal, cercanos a los accesos principales para visitantes. Cada punto de ciclo-parqueaderos debe brindar al menos una capacidad para 30 bicicletas.

De acuerdo con las recomendaciones anteriores, se debe realizar el diseño del mobiliario exterior, indicando precisamente el lugar en el cual serán instalados los elementos requeridos.

Se deberá realizar un análisis de mercado para evaluar las opciones de mobiliario disponibles en el sector, cumpliendo con las consideraciones de estilo y materiales que sean acordes al carácter ecológico del humedal.

Las actividades por desarrollar, para llevar a cabo este proyecto, son las siguientes:

- Determinar las necesidades específicas de mobiliario exterior en el humedal, por medio de recorridos en el sitio y consultas con personal administrativo.
- Estudiar la normativa técnica y recomendaciones referentes al tipo de mobiliario adecuado para instalar en áreas naturales protegidas.
- Elaboración de los diseños, incluyendo detalles constructivos y especificaciones técnicas del mobiliario exterior determinado.
- Presupuesto de las intervenciones.
- Proceso para la contratación de las obras, siguiendo los lineamientos legales establecidos para obras de carácter público.
- Ejecución de las obras.
- Actividades de mantenimiento regulares, de acuerdo con las recomendaciones técnicas.

Actividad 6. Diseño, suministro e instalación de señalética.

Se debe diseñar, especificar, suministrar e instalar la señalética requerida para guiar correctamente al visitante, brindarle información adecuada y generar conocimiento y valoración del ecosistema de humedal.

Con base en la apreciación anterior, se determina que en el humedal deben ser instalados los siguientes elementos de señalética:

1. Señales informativas: Que brindan al visitante información general como la historia del humedal, los procesos naturales propios del ecosistema, los beneficios de los humedales en el entorno urbano y otros similares.
2. Señales reglamentarias: Aquellas que dan instrucciones al visitante sobre los comportamientos y usos adecuados, para garantizar la protección del ecosistema, evitando situaciones que generen riesgo o daños al entorno natural.
3. Señales direccionales: Son aquellas que brindan orientación al visitante para la ubicación de elementos de infraestructura y equipamientos asociados a los usos permitidos en el humedal.
4. Señales educativas: Son señales que brindan información con un propósito didáctico, por ejemplo, la identificación y características principales de las especies de flora y fauna asociadas a los ecosistemas de humedal.

Se recomienda que las señales muestren información en español y en inglés. Adicionalmente, que incluyan lenguaje Braille para su interpretación por personas con discapacidad visual. Es recomendable también incluir sistemas auditivos que brinden información de manera oral, para aquellas personas con limitaciones de reconocimiento del lenguaje escrito.

La señalética debe ser elaborada preferiblemente en materiales naturales, como madera inmunizada, que a la vez garanticen resistencia y durabilidad considerando las condiciones ambientales a la que estarán expuestos los elementos.

Es indispensable, para la realización del diseño de la señalética, verificar y adoptar las especificaciones y recomendaciones establecidas en los manuales de señalética adoptados tanto por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), como por la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA).

Se deberá realizar un análisis de mercado para evaluar las opciones de señalética disponibles en el sector, cumpliendo con las consideraciones de estilo y materiales que sean acordes al carácter ecológico del humedal.

Las actividades por desarrollar, para llevar a cabo este proyecto, son las siguientes:

Proyecto 4.1.2

Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas y de disfrute escénico en el área protegida del humedal de Techo

- Determinar las necesidades específicas de señalética en el humedal, por medio de recorridos en el sitio y consultas con personal administrativo.
- Definir la información a incluir en la señalética a diseñar, considerando instrucciones y recomendaciones de profesionales ambientales, personal administrativo e intérpretes del humedal.
- Elaboración de los diseños, incluyendo detalles constructivos y especificaciones técnicas de la señalética establecida.
- Presupuesto de las intervenciones.
- Proceso para la contratación de las obras, siguiendo los lineamientos legales establecidos para obras de carácter público.
- Ejecución de las obras.
- Actividades de mantenimiento regulares, de acuerdo con las recomendaciones técnicas.

Se deberá evaluar las actividades planteadas para conocer los resultados sobre el desempeño, accesibilidad, compatibilidad, coherencia ambiental y compatibilidad de uso de acuerdo al manejo sostenible del área protegida. Se establecerá una encuesta de percepción a los administradores y visitantes para realizar el análisis cualitativo por parte del profesional idóneo y/o la entidad, estableciendo como escala de calificación deficiente, aceptable, bueno y muy bueno.

Para el caso de la evaluación del mantenimiento se realizará una descripción cualitativa en donde se deberá implementar la herramienta de evaluación (R-METT) aprobada con la Resolución XII de 2015 de Ramsar.

Indicadores		
Indicador de gestión	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas) * 100.
	Periodicidad evaluación de	Triannual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de acciones realizadas para la adecuación y construcción de senderos
	Fórmula	(Número de acciones realizadas para adecuación y construcción de senderos / Número total de acciones proyectadas a realizar para la adecuación y construcción de senderos) * 100
	Periodicidad evaluación de	Triannual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de acciones realizadas para la remodelación de equipamientos.
	Fórmula	(Número de acciones realizadas para remodelación de equipamientos / Número total de acciones proyectadas a realizar para la remodelación de equipamientos.) * 100
	Periodicidad evaluación de	Triannual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de acciones realizadas para la renovación de infraestructura
	Fórmula	(Número de acciones realizadas para la renovación de infraestructura / Número total de acciones proyectadas a realizar para la remodelación de infraestructura.) * 100
	Periodicidad evaluación de	Triannual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
Indicadores de seguimiento	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en adecuación y construcción de senderos
	Fórmula	(Número de metros lineales de adecuación y construcción de senderos ejecutados/ Número de metros lineales de adecuación y construcción de senderos diseñado) *100
	Periodicidad evaluación de	Triannual: Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.

Proyecto 4.1.2		Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas y de disfrute escénico en el área protegida del humedal de Techo									
	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en la remodelación de equipamientos.									
	Fórmula	(Número de metros cuadrados de la remodelación de equipamientos. / Número de metros cuadrados de la remodelación de equipamientos.) *100									
	Periodicidad de evaluación	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.									
	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en renovación de infraestructura									
	Fórmula	(Número de elementos cambiados o renovados de infraestructura / Número de elementos cambiados o renovados de infraestructura proyectados) *100									
	Periodicidad de evaluación	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.									
	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en diseño, suministro e instalación de mobiliario exterior									
	Fórmula	(Número de mobiliario instalado - ejecutado / Número de mobiliario proyectado a instalar) *100									
	Periodicidad de evaluación	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.									
	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en diseño, suministro e instalación de señalética									
	Fórmula	(Número de señalética instalada - ejecutado / Número de señalética proyectada a instalar) *100									
	Periodicidad de evaluación	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.									
Duración (Tiempo de ejecución)											
Corto Plazo	x	Mediano Plazo				x	Largo Plazo				x
Cronograma											
Actividades	Años										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Estructuración y ejecución del proyecto de construcción de equipamientos.											
2. Diagnóstico, estructuración y ejecución del proyecto de renovación y mantenimiento de infraestructura.											
3. Diagnóstico y elaboración de diseños de los senderos.											
4. Adecuación y construcción de los senderos.											
5. Diseño, suministro e instalación de mobiliario exterior.											
6. Diseño, suministro e instalación de señalética.											
Costos estimados											
El costo estimado del presupuesto se presenta a continuación, el cual dependerá de los costos vigentes al año de ejecución de la actividad.											
El presupuesto total de estas actividades dependerá de las cantidades, especificaciones y áreas correspondientes a intervenir, de acuerdo con la evaluación técnica que se realice, así mismo dependerá de la viabilidad de recursos, la respectiva gestión jurídica y la gestión institucional, en las diferentes etapas en las que se plantee ejecutar.											

Proyecto 4.1.2

Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas y de disfrute escénico en el área protegida del humedal de Techo

Ítem	Unidad	Vr. Unitario	Cantidad	Valor total
Estudios y diseños para equipamientos	Glb	\$ 250.000.000,00	1	\$ 250.000.000,00
Construcción de equipamientos.	Glb	\$ 600.000.000,00	1	\$ 600.000.000,00
Diagnóstico, Estudios y Diseños renovación y mantenimiento de infraestructura.	Glb	\$ 50.000.000,00	1	\$ 50.000.000,00
Construcción proyecto de renovación y mantenimiento de infraestructura.	Glb	\$ 250.000.000,00	1	\$ 250.000.000,00
Diagnóstico, estudios y diseños de los senderos.	Glb	\$ 50.000.000,00	1	\$ 50.000.000,00
Adecuación y construcción de los senderos.	ML	\$ 75.000,00	2.000	\$ 150.000.000,00
Diseño, suministro e instalación de mobiliario exterior.	Glb	\$ 120.000.000,00	1	\$ 120.000.000,00
Diseño, suministro e instalación de señalética.	Glb	\$ 500.000.000,00	1	\$ 500.000.000,00
Costos indirectos (A.I.U - 25%)	Glb	\$ 312.375.000,00	1	\$ 492.500.000,00
Total				\$ 2.462.500.000,00

Nota: Se consideraron precios de Construdata (2022) y bases de precios del IDU e IDRD (2023). La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.

Fuente: Elaboración propia.

Programa 4.2. Conocimiento, reducción del riesgo y manejo de desastres en el humedal de Techo.

Proyecto 4.2.1		Gestión del riesgo de desastres en el área protegida del humedal de Techo	
Sector responsable	Ambiente	Entidad responsable	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad – SER)
Entidad(es) de apoyo técnico	Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IDIGER), Alcaldía Local de Kennedy, Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá (UAECOB) y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB.		
Objetivo General	Orientar la gestión del riesgo de desastres en el área protegida del humedal de Techo para la prevención, mitigación y atención de desastres.		
Objetivos Específicos	1. Fortalecer el conocimiento sobre el riesgo de desastres en el humedal de Techo. 2. Adoptar medidas para disminuir las condiciones de riesgo existentes y futuras en el humedal de Techo. 3. Mejorar la eficiencia en la preparación para la respuesta y la recuperación en caso de emergencias y desastres en el humedal de Techo.		
Justificación			
<p>La gestión del riesgo de desastres en los términos de la Ley 1523 de 2012 “<i>Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones</i>”, se configura como un proceso orientado a la formulación, ejecución y seguimiento de una serie de acciones y medidas permanentes para generar conocimiento asociado al riesgo, propender por reducirlo y manejar adecuadamente los desastres; buscando la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y el desarrollo sostenible. Algunos de los conceptos fundamentales en la gestión del riesgo son amenaza, vulnerabilidad y riesgo:</p> <ul style="list-style-type: none">Amenaza: “peligro latente de que un evento físico de origen natural, causado o inducido por la acción humana de manera accidental se presente con una severidad tal que puede causar la pérdida de vidas, lesiones o impactos en la salud, así como pérdida o daño de los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales” (Ley 1523 de 2012, art. 4).Vulnerabilidad: “susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos” (Ley 1523 de 2012, art. 4).Riesgo: corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural, tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad (Ley 1523 de 2012, art. 4). <p>La gestión del riesgo se desarrolla a través de tres procesos correspondientes a: 1) conocimiento del riesgo, 2) reducción del riesgo y 3) manejo de desastres, los cuales están conformados por componentes que hacen referencia a los elementos que se deben implementar para gestionar el riesgo de manera integral, éstos a su vez se concretan a través de actividades específicas. Los procesos para la gestión del riesgo se describen a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none">Conocimiento del riesgo: está compuesto por la identificación de escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo, el monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes y la comunicación para promover una mayor conciencia de este que alimenta los procesos de reducción del riesgo y de manejo de desastre (Ley 1523 de 2012, art. 4, numeral 7).Reducción del riesgo: son medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos (Ley 1523 de 2012, art. 4, numeral 21).Manejo de desastres: compuesto por la preparación para la respuesta a emergencias, la preparación para la recuperación posdesastre, la ejecución de dicha respuesta y la ejecución de la respectiva recuperación, entiéndase: rehabilitación y recuperación (Ley 1523 de 2012, art. 4, numeral 7).			
Meta			
Implementar el 100% de las acciones de gestión del riesgo de desastres formuladas para el humedal de Techo.			
Actividades del proyecto			
1. Identificación de los escenarios del riesgo en el humedal de Techo			
2. Priorización y caracterización de los escenarios del riesgo en el humedal de Techo			
3. Identificación e incorporación de medidas de intervención correctivas y prospectivas para el humedal de Techo			

Proyecto 4.2.1		Gestión del riesgo de desastres en el área protegida del humedal de Techo
4. Implementación de medidas de preparación para la respuesta a desastres y emergencias en el humedal de Techo		
5. Formulación e implementación de medidas para la rehabilitación y recuperación en el humedal de Techo en caso de desastre.		
Descripción de las actividades		
<ul style="list-style-type: none"> Proceso 1: Conocimiento del riesgo. <p>Actividad 1. Identificación de los escenarios del riesgo en el humedal de Techo</p> <p>Se deben identificar los escenarios de riesgo, los tipos de amenaza y los factores de vulnerabilidad a los que está expuesto el humedal de Techo, para lo cual se deben revisar los instrumentos como el Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad, Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, Planes de Manejo Ambiental, estudios ambientales, monografías, evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y/o riesgo, información de entidades regionales y nacionales, normatividad, registros históricos de emergencias reportadas por el SIRE, información reportada por los habitantes del área, cartografía para la identificación y ubicación de amenazas y vulnerabilidades o de sitios donde es más recurrente los eventos asociados al escenario a analizar y demás instrumentos requeridos para la construcción de los escenarios de riesgo. Así mismo se deben llevar a cabo visitas de campo al área protegida para la verificación de la información secundaria consultada.</p> <p>Actividad 2. Priorización y caracterización de los escenarios del riesgo en el humedal de Techo</p> <p>Acorde con los escenarios de riesgo identificados en el humedal de Techo, se deben priorizar aquellos que según la información consultada y los registros históricos de emergencias se presentan con mayor frecuencia en el área protegida o que representan un alto riesgo para la población, los ecosistemas y la biodiversidad.</p> <p>Los escenarios de riesgo priorizados deben ser caracterizados, analizando las causas, los factores y los actores que intervienen en la generación del riesgo.</p> <ul style="list-style-type: none"> Proceso 2. Reducción del riesgo. <p>Actividad 3. Identificación e incorporación de medidas de intervención correctivas y prospectivas para el humedal</p> <p>Se deben identificar e incorporar las medidas de intervención correctivas y prospectivas teniendo en cuenta los escenarios de riesgo priorizados y caracterizados para el humedal de Techo, en el proceso de conocimiento del riesgo.</p> <ul style="list-style-type: none"> Proceso 3. Manejo del desastre <p>Actividad 4. Implementación de medidas de preparación para la respuesta a desastres y emergencias en el humedal de Techo</p> <p>Para la respuesta a emergencias y desastres se debe aplicar lo contemplado en la Estrategia Distrital para la Respuesta a Emergencias (EDRE) – Marco de Actuación, la cual señala los 16 servicios básicos de respuesta a emergencias, contiene los aportes de los responsables principales y las entidades participantes en la ejecución de la respuesta. Por lo tanto, se debe implementar las medidas de preparación para la respuesta a desastres o emergencias acorde con los escenarios de riesgo identificados y caracterizados para el humedal de Techo, con el fin de garantizar un adecuado manejo del desastre en el área protegida.</p> <p>Es de señalar que aunque la Secretaría Distrital de Ambiente es responsable de la ejecución en algunos tipos de emergencias de cinco servicios de respuesta, su rol no es operativo, es decir, no le corresponde atender las emergencias sino brindar apoyo técnico y ejercer como autoridad ambiental en los casos en que así se requiera. Por tal razón, las actividades relacionadas con la atención de emergencias y desastres, entiéndase “ejecución de la respuesta”, en el humedal de Techo estarán a cargo de las entidades operativas y con funciones de atención de emergencias como la UAECOB y la EAAB para atender emergencias o desastres por inundaciones.</p> <p>Actividad 5. Formulación e implementación de medidas para la rehabilitación y recuperación en el humedal de Techo en caso de desastre.</p> <p>Teniendo en cuenta los escenarios de riesgo priorizados y caracterizados para el humedal de Techo, se deben proponer e implementar las medidas de rehabilitación y recuperación para las zonas afectadas por los eventuales desastres que ocurran en el área protegida.</p>		
Indicadores		
Indicador de gestión	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas) * 100.
	Periodicidad evaluación de	Trianual: Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA.

Proyecto 4.2.1		Gestión del riesgo de desastres en el área protegida del humedal de Techo										
Indicadores de seguimiento		Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.										
	Nombre Indicador	Implementación de las actividades para el conocimiento del riesgo para el humedal de Techo										
	Fórmula	Escenarios de riesgo identificados, priorizados y caracterizados.										
	Periodicidad evaluación de	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA.										
	Nombre Indicador	Implementación de las actividades para la reducción del riesgo en el humedal de Techo										
	Fórmula	Cantidad de medidas de intervención correctiva y prospectiva identificadas e incorporadas por cada escenario de riesgo priorizado y caracterizado en el humedal de Techo										
	Periodicidad evaluación de	Triannual Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.										
	Nombre Indicador	Porcentaje de implementación de actividades de manejo del riesgo para el humedal de Techo										
	Fórmula	(Cantidad de actividades ejecutadas de preparación para la respuesta y recuperación en caso de presentarse un desastre o emergencia / cantidad de actividades propuestas de preparación para la respuesta y recuperación en caso de presentarse un desastre o emergencia) * 100.										
Periodicidad evaluación de	Triannual Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.											
Duración (Tiempo de ejecución)												
Corto Plazo		X	Mediano Plazo				X	Largo Plazo				X
Cronograma												
Actividades		Años										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Identificación de los escenarios del riesgo en el humedal de Techo												
2. Priorización y caracterización de los escenarios del riesgo en el humedal de Techo												
3. Identificación e incorporación medidas de intervención correctivas y prospectivas para el humedal												
4. Implementación de medidas de preparación para la respuesta a desastres y emergencias en el humedal de Techo												
5. Formulación e implementación de medidas para la rehabilitación y recuperación del humedal de Techo en caso de desastre.												
Costos estimados												

Proyecto 4.2.1

Gestión del riesgo de desastres en el área protegida del humedal de Techo

Los costos relacionados se estimaron para las actividades que se deben realizar para la gestión del riesgo, teniendo en cuenta los costos establecidos en el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD 2022).

Ítem	Vr Unitario	Plazo (meses)	Cantidad	Valor Total
Actividades para el conocimiento del riesgo	\$ 1.499.404	12	1	\$17.992.848
Actividades de reducción del riesgo	\$ 8.420.213	60	-	\$505.212.780
Actividades para el manejo de desastres	\$ 1.319.092	60	-	\$79.145.520
Total				\$602.351.148

Nota: La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.

Fuente: Elaboración propia.

3.3.4.5 Objetivo específico de manejo 5. Promover la participación articulada y efectiva de los distintos actores sociales del territorio, orientada a la toma de decisiones para la conservación del humedal de Techo.

Estrategia E. Gestión interinstitucional.

Programa 5.1. Gestión interinstitucional para la recuperación de la conectividad ecológica del humedal de Techo.

Proyecto 5.1.1		Coordinación interinstitucional para la implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del área protegida del humedal de Techo con la Estructura Ecológica Principal y otras áreas prioritizadas.	
Sector responsable	Ambiente	Entidad responsable	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad – SER).
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaría Distrital de Ambiente (Oficina de Participación, Educación y Localidades – OPEL).		
Objetivo General	Adelantar acciones de coordinación interinstitucional para la gestión y manejo del modelo para la conectividad estructural y funcional del humedal de Techo con la Estructura Ecológica Principal y otras áreas prioritizadas.		
Objetivos Específicos	<div>1. Adelantar espacios de participación institucional y comunitaria, para la gestión y manejo del modelo de conectividad estructural y funcional del humedal de Techo con la Estructura Ecológica Principal y otras áreas prioritizadas.</div> <div>2. Promover acciones de recuperación y restauración en las áreas prioritizadas entre las entidades distritales y la comunidad para garantizar la implementación del modelo de conectividad estructural y funcional.</div>		
Justificación			
<p>El Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá establece una estrategia de conectividad transversal que articula las tres escalas del modelo de ocupación del territorio, conformados por elementos de la Estructura Ecológica Principal y otras áreas que, por sus condiciones ambientalmente estratégicas, tienen características para conectar los atributos ecológicos del territorio urbano y rural del Distrito Capital y la región, denominada conectores ecosistémicos (Artículo 11, Decreto Distrital 555 de 2021).</p> <p>Los conectores ecosistémicos tienen como propósito principal la gestión, manejo y consolidación de la diversidad biológica y los procesos ecológicos, incremento de la conectividad de los ecosistemas, paisajes, el aumento de la permeabilidad y coberturas vegetales verdes en el Distrito Capital y la recuperación ambiental de los corredores hídricos, a través de las siguientes acciones (Artículo 11, Decreto Distrital 555 de 2021):</p> <div><div>1)</div><div>La protección de áreas con importancia para la conectividad hídrica de ecosistemas.</div></div> <div><div>2)</div><div>El mejoramiento de la conectividad ecológica estructural y funcional y de los flujos de biodiversidad con los elementos de la Estructura Ecológica Principal EEP del Distrito Capital y la Región.</div></div> <div><div>3)</div><div>La consolidación de la apropiación socioambiental del territorio y fortalecimiento de la gobernanza ambiental de las entidades y la comunidad.</div></div> <p>El humedal de Techo se encuentra incluido en el conector ecosistémico de la subcuenca del río Fucha, junto con los humedales del Burro, La Vaca, Capellanía y Meandro del Say. Sin embargo, está desconectado físicamente de otros elementos de la Estructura Ecológica Principal (EEP) y completamente aislado dentro de una densa matriz urbana, por lo que presenta una de las conectividades hídricas estructurales más bajas, junto con otros humedales como Santa María del Lago y La Vaca (sector sur), según el análisis gráfico de la red aplicado a los humedales del Sitio Ramsar (SDA – CAR, 2023).</p> <p>Por otra parte, en el marco del Plan Parcial La Pampa, adoptado mediante el Decreto Distrital 452 de diciembre 23 de 2008 y modificado con la resolución No. 1319 del 21 de octubre de 2020; que colinda directamente con el humedal Techo, se ha planteado establecer la conectividad entre el humedal y el sistema de espacio público existente y proyectado, ubicando “las zonas de cesión pública para parques sobre el límite noroccidental del Humedal de Techo, mediante propuestas de proyectos de parques, alamedas y zonas verdes, que conforman un eje ambiental con el fin de protegerlo y detener su deterioro, y a su vez conectarlo con el parque Santa Catalina I y II Sector”. “Los parques propuestos en la modificación de la Unidad de Gestión UG-3 plantean la conexión con todos los parques existentes y proyectados de los Desarrollos y urbanizaciones mencionados, todas estas zonas verdes integradas entre sí y a la vez conectadas con el Humedal de Techo, conforman un corredor verde y fortalecen una estructura ambientalmente sostenible (Figura 6). Recomendaciones dadas por la Secretaría Distrital de Ambiente mediante el concepto N.º 2016EE190739 - Documento Técnico de Soporte - Modificación "La Pampa" p. 30 y 43.</p>			

Proyecto 5.1.1

Coordinación interinstitucional para la implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del área protegida del humedal de Techo con la Estructura Ecológica Principal y otras áreas prioritizadas.

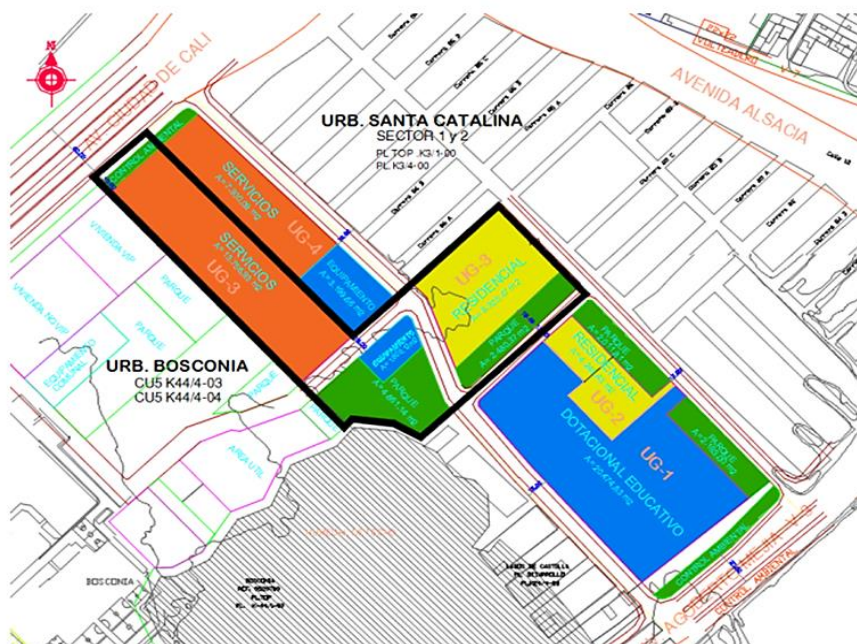


Figura 6. Localización de zonas verdes aprobadas en el Decreto Distrital 452 de 2008 mediante el cual se aprobó el Plan Parcial La Pampa Fuente: Documento Técnico de Soporte - Modificación "La Pampa" p. 29.

Por lo anterior, es necesario adelantar desde la administración del humedal las gestiones correspondientes con entidades distritales y entes privados para garantizar la integración del humedal con el conector ecosistémico del cual hace parte y con los futuros desarrollos urbanísticos de su área de influencia, para proteger así áreas de importancia para la conectividad, conservación de la biodiversidad y consolidación de la participación ciudadana y gobernanza ambiental.

Meta

Garantizar la coordinación interinstitucional y comunitaria para la implementación del 100% del modelo de conectividad estructural y funcional del humedal de Techo con la Estructura Ecológica Principal y otras áreas prioritizadas.

Realizar mínimo cuatro (4) mesas técnicas al año para la gestión y manejo de la implementación del modelo de conectividad estructural y funcional.

Actividades del proyecto

1. Desarrollo de mesas técnicas con participación institucional y comunitaria.
2. Gestión de acciones de recuperación y restauración en las áreas prioritizadas.

Descripción de las actividades

Actividad 1. Desarrollo de mesas técnicas con participación institucional y comunitaria.

Teniendo en cuenta los resultados que se obtengan del modelo para la conectividad estructural y funcional de la ciudad a través de los conectores ecosistémicos reglamentados en el Decreto Distrital 555 de 2021 y que el humedal de Techo hace parte del conector ecosistémico de la subcuenca del río Fucha, es importante adelantar mesas técnicas con entidades distritales, privados y comunidad, para identificar áreas prioritizadas para adelantar acciones de recuperación y restauración; así como realizar seguimiento del mejoramiento de las áreas identificadas y prioritizadas.

Así mismo, la integración del humedal con las zonas de cesión pública del Plan Parcial La Pampa, deberá orientarse con criterios ecosistémicos para garantizar el establecimiento de una zona de amortiguación, que además de mitigar los impactos del desarrollo urbanístico, garantice la oferta de hábitat para la avifauna del humedal.

Actividad 2. Gestionar acciones de recuperación y restauración en las áreas prioritizadas.

Como parte del desarrollo de las mesas técnicas, es importante adelantar acciones de recuperación y restauración en las áreas prioritizadas, garantizando la articulación y coordinación entre las entidades distritales, privados y comunidad, con el objeto de implementar el modelo de conectividad estructural y funcional.

Indicadores

Proyecto 5.1.1		Coordinación interinstitucional para la implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del área protegida del humedal de Techo con la Estructura Ecológica Principal y otras áreas priorizadas.										
Indicador de gestión	Nombre Indicador		Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.									
	Fórmula		(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas) * 100.									
	Periodicidad evaluación	de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.									
	Nombre Indicador		Cantidad de acciones de recuperación y restauración articuladas y coordinadas.									
	Fórmula		(Número de acciones ejecutadas/ Número acciones de recuperación y restauración articuladas y coordinadas.) *100.									
	Periodicidad evaluación	de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.									
Indicadores de seguimiento	Nombre Indicador		Cantidad de mesas técnicas adelantadas por año.									
	Fórmula		(Número de mesas técnicas ejecutadas/ Número de mesas técnicas proyectadas) *100.									
	Periodicidad evaluación	de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.									
Duración (Tiempo de ejecución)												
Corto Plazo		X	Mediano Plazo				X	Largo Plazo				X
Cronograma												
Actividades		Años										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Desarrollo de mesas técnicas con participación institucional y comunitaria.												
2. Gestión de acciones de recuperación y restauración en las áreas priorizadas.												
Costos estimados												
Los costos serán asumidos por la Secretaría Distrital de Ambiente según los requerimientos específicos en la implementación del proyecto.												
Nota: La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.												

Fuente: Elaboración propia.

Programa 5.2. Gestión interinstitucional y participación ciudadana en la gobernanza del humedal de Techo.

Proyecto 5.2.1		Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo del área protegida del humedal de Techo.	
Sector responsable	Ambiente	Entidad responsable	Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad – SER).
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaría Distrital de Ambiente (Oficina de Participación Educación y Localidades – OPEL; Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial - SEGAE), Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, Alcaldía Local de Kennedy, Secretaría Distrital de Salud, Secretaría Distrital de Seguridad, Convivencia y Justicia, Policía Metropolitana de Bogotá, Secretaría Distrital de Integración Social, Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal, Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos e Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal.		
Objetivo General	Garantizar el diálogo y coordinación entre entidades distritales, comunidades y organizaciones sociales a través de un relacionamiento propositivo y ordenado que promueva la gobernanza y corresponsabilidad para la gestión integral en el humedal.		
Objetivos Específicos	<div><div>1.</div><div>Fortalecer la mesa territorial como escenario de coordinación entre entidades distritales, comunidades y organizaciones sociales a través de un relacionamiento propositivo y ordenado para la gobernanza y gestión integral del humedal.</div></div> <div><div>2.</div><div>Establecer las rutas de atención institucional y/o agendas de intervención para la atención y mitigación de problemáticas y tensionantes en el humedal.</div></div> <div><div>3.</div><div>Promover la concienciación pública a través de estrategias pedagógicas y comunicativas, focalizadas en la mitigación de tensionantes y la apropiación social de los humedales.</div></div> <div><div>4.</div><div>Velar por el mejoramiento de las condiciones de seguridad y respeto del régimen de usos del humedal.</div></div>		
Justificación			
<p>La Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) como entidad responsable de la administración de los humedales de la ciudad (Decreto Distrital 062 de 2006, art. 6; Decreto Distrital 555 de 2021, art. 57), tiene entre sus funciones realizar un efectivo control de los tensionantes de origen antrópico que los afectan. En cumplimiento de lo anterior, y en el marco de los convenios interadministrativos o de cooperación que pudiera suscribir la SDA con entidades públicas u organizaciones sociales para el manejo de las áreas protegidas; se considera necesario el fortalecimiento de las acciones de gestión interinstitucional que permitan una oportuna identificación y corrección de las problemáticas, así como la implementación de un monitoreo y seguimiento participativos que aporten a la concienciación y apropiación social.</p> <p>Durante la fase diagnóstica del presente plan de manejo ambiental, se identificaron cuatro problemáticas relacionadas con la falta de gestión institucional para el control de tensionantes y la falta de apropiación por parte de la comunidad: a) impactos negativos provenientes de las edificaciones altas (20 pisos aprox.) aledañas al humedal, que significan un riesgo de colisión para las aves y exceso de ruido e iluminación para la fauna silvestre en general; además de una posible afectación de las aguas subterráneas en el área de influencia del humedal que incidiría directamente en la garantía de caudal ecológico para el humedal y un mal manejo de los residuos generados durante la construcción de las obras; b) falta de cerramiento permanente en varios sectores del humedal que facilita el ingreso de fauna foránea como perros y gatos afectando a la fauna silvestre, lo que se ve incrementado por una falta de educación ciudadana en cuanto a la tenencia responsable de mascotas; c) manejo inadecuado de residuos sólidos, que son arrojadas directamente al humedal o dejados en las calles y arrastrados por acción del viento o el agua hacia el humedal; y, d) falta de cultura ciudadana y apropiación ciudadana, en especial por parte de los residentes esporádicos del barrio Lagos de Castilla. El problema central por resolver se podría sintetizar como: “ineficacia en la acción institucional frente a los tensionantes que afectan al humedal y falta de conciencia ciudadana y apropiación por parte de la comunidad residente dentro o fuera el humedal”.</p> <p>Se definieron dos objetivos específicos para el cumplimiento del objetivo central del proyecto, uno de carácter social para el fomento de la apropiación comunitaria a través de estrategias comunicativas y pedagógicas y uno de carácter institucional para el fortalecimiento de la gestión y el diseño de una ruta de atención para el control de los tensionantes monitoreados.</p> <p>El proyecto pretende generar una mayor corresponsabilidad con la comunidad en el seguimiento y manejo de factores tensionantes y a partir de ello, fomentar el interés en el conocimiento y protección del humedal en la comunidad, fortaleciendo tanto la participación de la población mayor como de la población más joven. En segundo lugar, una mayor apropiación hacia el humedal debería tener como respuesta una gestión interinstitucional más eficiente para el control o mitigación de las problemáticas ambientales que pudieran afectar al ecosistema. Lo anterior requiere, por una parte, fortalecer los canales de comunicación y las rutas de atención; y, por otra parte, garantizar la seguridad y vigilancia al interior del área protegida, a cargo de la Secretaría Distrital de Ambiente.</p> <p>Se hace necesaria la articulación entre las acciones que desarrollan los diferentes actores en la ciudad con el fin de proteger el humedal, para lo cual, el equipo a cargo del área protegida, bajo el modelo de administración que se defina, participará de los escenarios de coordinación interinstitucional, con el fin de armonizar las acciones que se desarrollan, para dar cumplimiento de</p>			

Proyecto 5.2.1

Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo del área protegida del humedal de Techo.

objetivo de la Política de Humedales del Distrito Capital, la cual busca reconocer, articular, regular, promover y defender las relaciones entre la sociedad y los ecosistemas de humedal, para contribuir a su conservación.

La recuperación y conservación del humedal, no sólo debe articular acciones en torno a su área de estudio, sino considerar el ecosistema como parte de la estructura ecológica principal de la ciudad, fortaleciendo los alcances de las acciones de las redes sociales ambientales y los procesos de educación ambiental macro de la localidad de Kennedy. Así mismo, se conformará un escenario de articulación interinstitucional entre la SDA, la EAAB y la alcaldía local de Kennedy, con participación de comunidad interesada, como escenario para la coordinación de acciones en el marco de una mesa técnica.

Se deberá considerar la periodicidad y estabilidad en la realización de las mesas territoriales del humedal como un indicador de impacto largo plazo en términos de la coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la construcción de una gobernanza ambiental del humedal.

Metas

Desarrollar mínimo cuatro (4) mesas territoriales al año para la coordinación interinstitucional y comunitaria.

Realizar anualmente un (1) plan de trabajo para la mesa territorial.

Participar en el 100% de los espacios de coordinación y gestión interinstitucional a escala local.

Definir, concertar e implementar una (1) estrategia de comunicación y convocatoria entre la institucionalidad y las comunidades.

Realizar como mínimo una (1) alianza al año con un actor del sector privado para la realización de acciones de educación ambiental, participación social y recuperación ecológica del humedal.

Garantizar la vigilancia y estrategias de seguridad complementarias en el 100% del área protegida.

Actividades del proyecto

1. Realización bimensual de la mesa territorial del humedal garantizando la participación de las entidades competentes y los actores sociales interesados.

2. Conformación de un escenario de mesa técnica o de seguridad para la articulación de las acciones interinstitucionales necesarias para la evaluación y control de tensionantes, en seguimiento al plan de trabajo concertado en la mesa territorial.

3. Diseño e implementación de una estrategia de comunicación con enfoque pedagógico, para el fomento de una mayor conciencia pública en torno a los factores tensionantes que afectan al humedal.

4. Promoción de alianzas con el sector privado para la realización de acciones de educación ambiental, participación social y recuperación ecológica del humedal.

5. Vigilancia para el control de tensionantes, respeto de los usos permitidos y protección de valores objeto de conservación al interior del humedal.

Descripción de las actividades

Actividad 1. Realización bimensual de la mesa territorial del humedal garantizando la participación de las entidades competentes y los actores sociales interesados.

La mesa territorial del humedal se entiende como la Instancia de encuentro, diálogo, acceso a la información y articulación entre la comunidad, organizaciones sociales y entidades para la conservación, recuperación, manejo y gestión integral del humedal, propendiendo por un relacionamiento propositivo, coordinado y respetuoso.

Esta instancia deberá darse a sí misma un reglamento interno de funcionamiento, en donde como mínimo se definan las responsabilidades de convocatoria, secretaria técnica para la elaboración de actas y seguimiento a compromisos y acuerdos para su funcionamiento en el marco del respeto. Así mismo en las primeras sesiones anuales se deberá concertar un plan de trabajo anual para la mesa territorial, en donde se contemple como mínimo el desarrollo de rutas de coordinación y atención de tensionantes y problemáticas del humedal, procesos de formación y seguimiento a la implementación del presente PMA, en especial del plan de acción, funciones y competencias de las entidades en relación al humedal, así como de la Política de Humedales del Distrito Capital y demás instrumentos que permiten la conservación de esta área protegida; además de articularse a la agenda ambiental y la promoción de acciones de apropiación social territorial.

Se debe incrementar la frecuencia de realización de las mesas territoriales a un encuentro bimensual, permitiendo realizar un seguimiento más exhaustivo tanto del avance en el control de tensionantes como en el cumplimiento del PMA del humedal. La convocatoria a las mismas deberá ser amplia e incluir a los actores sociales identificados en la base de datos de actores, el cual será actualizado anualmente como parte de las actividades del proyecto de fortalecimiento a la estrategia de educación ambiental del presente plan de acción. Las mesas territoriales deberán facilitar la concertación y atención de problemáticas que afecten al humedal y no sólo ser escenarios informativos.

En el marco de las instancias de gestión interinstitucional, la SDA realizará las acciones de control ambiental a que haya lugar, tanto en el humedal como en su área de influencia según el marco normativo vigente y el régimen de usos definido en el presente

Proyecto 5.2.1

Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo del área protegida del humedal de Techo.

plan de manejo ambiental.

Así mismo, la mesa territorial se podrá articular con la Comisión Ambiental Local (CAL) de Kennedy como instancia de interlocución sobre la gestión ambiental local y en ese sentido, aumentar la sinergia institucional en los aspectos que le competen a la mesa

Actividad 2. Conformación de un escenario de mesa técnica o de seguridad para la articulación de las acciones interinstitucionales necesarias para la evaluación y control de tensionantes, en seguimiento al plan de trabajo concertado en la mesa territorial.

Se plantea la conformación de un escenario complementario a las mesas territoriales, denominado “mesa técnica” o “mesa de seguridad”, a través del cual se podrían evaluar de forma más detallada los tensionantes identificados en el monitoreo y convocar a diferentes actores institucionales, académicos o sociales que puedan aportar en su solución. La mesa técnica funcionaría a partir del plan de trabajo concertado en las mesas territoriales.

Del trabajo realizado en el marco de las mesas territoriales y técnicas, deberá concertarse entre las distintas entidades y la comunidad participante, una ruta de atención para cada uno de los tensionantes que afectan el humedal, con el fin de conocer las respectivas competencias y los canales de comunicación. Esta ruta deberá ser divulgada en los medios físicos y virtuales de la SDA para conocimiento de la comunidad y en especial deberá ser una herramienta de primera mano para el equipo de administración al interior del humedal.

Actividad 3. Diseño e implementación de una estrategia de comunicación con enfoque pedagógico, para el fomento de una mayor conciencia pública en torno a los factores tensionantes que afectan al humedal.

Tomando como supuesto que el desconocimiento puede ser la causa de la ocurrencia de tensionantes de origen antrópico que afectan al humedal, se han priorizado las acciones pedagógicas y comunicativas para la generación de conciencia ciudadana en cuanto a su importancia ecosistémica, sus distintas problemáticas y las acciones que desde la comunidad se podrían realizar.

En primer lugar, se plantea el diseño e implementación de una estrategia de comunicación que parta de actualizaciones anuales de la base de datos de actores vecinos o vinculados al humedal, para sensibilizar específicamente sobre los tensionantes identificados en el humedal, sus causas, actores y rutas de acción para su control. Para ello se contará con los insumos aportados por el monitoreo comunitario, la información oficial generada por las entidades competentes y el apoyo de la Oficina de Comunicaciones de la SDA para el diseño de piezas comunicativas.

De forma complementaria, en ejercicios participativos durante la formulación del presente plan de acción, se planteó la necesidad de instalar señalización que permita dar mayor visibilidad al humedal e informe sobre la prohibición de arrojar residuos sólidos al interior del área protegida. El manejo inadecuado de residuos sólidos por parte de habitantes al interior del área legal del humedal, habitantes de edificaciones colindantes o de recicladores que ingresan al área para el arrojado de sus residuos, se ha identificado como una de las principales problemáticas del humedal.

Por otra parte, considerando el impacto positivo que han tenido las jornadas de siembras comunitarias en el humedal, se plantea el fortalecimiento de la apropiación ciudadana a través de jornadas participativas de restauración ecológica y control de tensionantes, con apoyo institucional.

Así mismo, los integrantes de la comunidad interesados en promover prácticas más sostenibles y generar conciencia ambiental a través de la comunicación de ideas y proyectos que favorezcan la conservación del humedal, pueden convertirse en “corresponsales ambientales” inscribiéndose en el programa de participación ciudadana digital diseñado para este fin, por la SDA.²

Actividad 4. Promoción de alianzas con el sector privado para la realización de acciones de educación ambiental, participación social y recuperación ecológica del humedal.

La apuesta social para el humedal incluye un relacionamiento con el sector privado para la promoción de actividades educativas, de participación social y recuperación ecológica del humedal, que aporten a la concienciación ciudadana sobre la necesidad de controlar los factores tensionantes que afectan la integridad ecológica del humedal y reducen su capacidad para ofrecer servicios ambientales. Se deberá también generar un acercamiento con las edificaciones aledañas al humedal, para fomentar conciencia ciudadana y apropiación hacia el ecosistema.

Actividad 5. Vigilancia para el control de tensionantes, respeto de los usos permitidos y protección de valores objeto de conservación al interior del humedal.

La SDA realizará las acciones de control ambiental a que haya lugar, tanto en el humedal como en su área de influencia según el marco normativo vigente y el régimen de usos definido en el presente plan de manejo ambiental.

Así mismo, la SDA asignará de forma permanente los recursos para fortalecer la seguridad del humedal por medio de la contratación de personal de vigilancia y la implementación de estrategias de seguridad complementarias como el uso de cámaras de seguridad y el apoyo a partir de una red ciudadana, con el fin de asegurar el cumplimiento del régimen de usos al interior del área protegida.

Para el caso del humedal de Techo se considera oportuna la instalación de cámaras de seguridad para hacer un seguimiento más efectivo de factores tensionantes como el arrojado indebido de residuos sólidos de origen doméstico y RCD al interior del humedal, con el propósito de recopilar información que permita conocer la dimensión de la problemática y tomar las acciones

² <https://www.ambientebogota.gov.co/corresponsal-ambiental-programa-de-participacion-digital-ciudadana>.

Proyecto 5.2.1

Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo del área protegida del humedal de Techo.

de control necesarias.

En cuanto a los tensionantes relacionados con la presencia de edificaciones altas en el área de influencia directa del humedal, se deberá gestionar con las urbanizaciones aledañas la implementación de medidas para evitar la colisión de aves contra las ventanas de las edificaciones, así como la mitigación del ruido y luminosidad en horario nocturno. Y, por otra parte, generar un canal de comunicación directo con las curadurías urbanas para acceder de forma oportuna a la información relacionada con nuevas licencias de construcción en zonas colindantes con el humedal.

Indicadores		
Indicador de gestión	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en la implementación del proyecto.
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas) * 100.
	Periodicidad evaluación de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Porcentaje de avance en la implementación del plan de trabajo de la mesa territorial
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas) * 100
	Periodicidad evaluación de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
Indicadores de seguimiento	Nombre Indicador	Cantidad de mesas territoriales adelantadas por año.
	Fórmula	Promedio de mesas territoriales por año
	Periodicidad evaluación de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Número de participantes en mesas territoriales.
	Fórmula	Promedio de participantes por año
	Periodicidad evaluación de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Participación en espacios de coordinación y gestión interinstitucional a escala local y distrital
	Fórmula	(Cantidad de espacios de coordinación y gestión interinstitucional a escala local y distrital atendidos / Total de espacios de coordinación y gestión interinstitucional a escala local y distrital convocados) * 100
	Periodicidad evaluación de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Cantidad de mesas técnicas adelantadas por año.
	Fórmula	(Número de mesas técnicas ejecutadas/ Número de mesas técnicas proyectadas) *100
	Periodicidad evaluación de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	Nombre Indicador	Cantidad de eventos representativos en el humedal por año.
	Fórmula	Promedio de eventos representativos por año

Proyecto 5.2.1		Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo del área protegida del humedal de Techo.									
	Periodicidad evaluación	de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.								
	Nombre Indicador		Cantidad de participantes en eventos representativos en el humedal por año.								
	Fórmula		Promedio de participantes por año								
	Periodicidad evaluación	de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.								
	Nombre Indicador		Alianzas con el sector privado								
	Fórmula		(Cantidad de alianzas en desarrollo con actores del sector privado / Total de alianzas propuestas a actores del sector privado) * 100								
	Periodicidad evaluación	de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.								
	Nombre Indicador		Cantidad de tensionantes reportados en el humedal								
	Fórmula		Σ tensionantes reportados								
	Periodicidad evaluación	de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.								
	Nombre Indicador		Porcentaje de tensionantes sin reporte de afectación en el humedal.								
	Fórmula		(Σ tensionantes sin reporte de afectación en el humedal / total de tensionantes reportados) * 100								
	Periodicidad evaluación	de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.								
	Nombre Indicador		Porcentaje de tensionantes atendidos.								
Fórmula		(Número de tensionantes atendidos o mitigados/número de tensionantes reportados) * 100.									
Periodicidad evaluación	de	Trianual Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA. Periodo 2: Año 4 de implementación del PMA. Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.									
Duración (Tiempo de ejecución)											
Corto Plazo	X	Mediano Plazo				X	Largo Plazo				X
Cronograma											
Actividades	Años										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Realización bimensual de la mesa territorial del humedal garantizando la participación de las entidades competentes y los actores sociales interesados.											

Proyecto 5.2.1		Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo del área protegida del humedal de Techo.									
2. Conformación de un escenario de mesa técnica o de seguridad para la articulación de las acciones interinstitucionales necesarias para la evaluación y control de tensionantes, en seguimiento al plan de trabajo concertado en la mesa territorial.											
3. Diseño e implementación de una estrategia de comunicación con enfoque pedagógico, para el fomento de una mayor conciencia pública en torno a los factores tensionantes que afectan al humedal.											
4. Promoción de alianzas con el sector privado para la realización de acciones de educación ambiental, participación social y recuperación ecológica del humedal.											
5. Vigilancia para el control de tensionantes, respeto de los usos permitidos y protección de valores objeto de conservación al interior del humedal.											
Costos estimados											
COSTOS ANUALES											
Rubro	Unidad	Valor unitario	Cantidad	Dedicación	Meses	Valor total					
Profesional administrador del área protegida	Per/mes	4.409.000	1	0,5	120	264.540.000					
Profesional componente social	Per/mes	4.409.000	1	0,5	120	264.540.000					
Profesional comunicaciones	Per/mes	4.409.000	1	0,25	120	132.270.000					
Instalación de cámaras de seguridad	Global										
Vigilancia	Global										
TOTAL						661.350.000					

Nota: La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.

Los costos directos o variables como los equipos de monitoreo (cámara fotográfica, GPS, binoculares, cámaras trampa); administrativos (papelería, video beam, refrigerios) serán asumidos por la Secretaría Distrital de Ambiente según los requerimientos específicos del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

5.4. REFERENCIAS

Advisory Committee on Water Information [ACWI] (2013) A National Framework for Ground – Water Monitoring in the United States.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2014). Decreto 172 del 30 de abril de 2014. “Por el cual se reglamenta el Acuerdo 546 de 2013, se organizan las instancias de coordinación y orientación del Sistema Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático SDGR-CC y se definen lineamientos para su funcionamiento”. Recuperado de: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=56939>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2015). *Plan de Acción, Política de Humedales del Distrito Capital*. Bogotá D.C.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2021). Decreto 555 del 29 de diciembre de 2021. “Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.”. Recuperado de: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=119582>

Aldunate E. y Córdoba J. (2011). Formulación de programas con la metodología de marco lógico. Serie Manuales CEPAL. 119 pp. Santiago de Chile - Chile.

Congreso de Colombia. (2012). Ley 1523 del 24 de abril de 2012 “Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones”. Recuperado de: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=47141>

Convención de Ramsar. (2015). Resolución XII.2. El Plan Estratégico de Ramsar para 2016-2024. <https://www.ramsar.org/es/documento/resolucion-xii2-el-plan-estrategico-de-ramsar-para-2016-2024>.

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP [EAAB] (2023) Plan de identificación y corrección de conexiones erradas. En línea. https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/plan_de_identificacion_y_correccion_de_conexiones_erradas Consultado el 07 de abril de 2023.

González Gaudiano, E.J. & Meira Cartea, P.Á. (2020). Educación para el cambio climático, ¿educar sobre el clima o para el cambio? Perfiles Educativos. Vol. XLII, núm. 168, 2020. IISUE-UNAM. pp. 157 – 174.

Herrera-Varón, Y. et al. (2020) Sistema de monitoreo para la rehabilitación con enfoque participativo. Informe final. Contrato No. 19-206. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático - Idiger. (2018). Plan Distrital de Gestión del Riesgo de Desastres y del Cambio Climático para Bogotá D.C., 2018 – 2030. Recuperado de:
<https://www.idiger.gov.co/documents/20182/71301/Informe+PDGRDCC+Final+2020.pdf/82df8870-5777-4bf3-8bbd-f91f123afc3b>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT). (01 de febrero de 2006). Resolución 196 de 2006. Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia.
https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Sistema_Gestion_de_Calidad/Procesos%20y%20procedimientos%20Vigente/Normatividad_Gnl/Resolucion%200196%20de%2002006-Feb-01.pdf.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS] (2014) Guía metodológica para la formulación de planes de manejo ambiental de acuíferos.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (29 de diciembre de 2017). Decreto 2245 de 2017. Por el cual se reglamenta el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011 y se adiciona una sección al Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el acotamiento de rondas hídricas.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=85056>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (31 de mayo de 2018). Resolución 0957 de 2018. Por la cual se adopta la Guía Técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia y se dictan otras disposiciones.
<https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-0957-de-2018/>

Ortegón E, Pacheco, J.F., Prieto A. (2015). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Serie Manuales CEPAL. 124 pp. Santiago de Chile - Chile.

Ospina Moreno, M., Chamorro Ruiz, S., Anaya García, C., Echeverri Ramírez, P., Atuesta, C., Zambrano, H., Abud, M., Herrera, C., Ciontescu, N., Guevara, O., Zarrate, D. y Barrero, A. (2020). *Guía para la planificación del manejo en las áreas protegidas del SINAP Colombia*. 159 pp. Cali - Colombia.
<https://www.minambiente.gov.co/index.php/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos/areas-protegidas-de-colombia>.

Pabón Caicedo, J.D. (2017). Inclusión del cambio climático en la gestión del riesgo de desastre. Primer congreso Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático. Recuperado de:
<https://www.idiger.gov.co/documents/124190/164443/Daniel+Pabon.pdf/2d659537-60ec-48f6-9c41-79aab7e77bbf>

Secretaría de la Convención de Ramsar. (2010a). *Manejo de humedales: Marcos para manejar Humedales de Importancia Internacional y otros humedales*. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales, 4ª edición, vol. 18. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza).
<https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/lib/hbk4-18sp.pdf>.

Secretaría de la Convención de Ramsar. (2016). *Introducción a la Convención sobre los Humedales*. Manual de la Convención de Ramsar, 5a edición. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza).
https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/handbook1_5ed_introductiontoconvention_s_final.pdf.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2019) Informe técnico: Metodología para el cálculo del índice de calidad del agua (ICA) para los parques ecológicos distritales de humedal (PEDH). Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, 42 p. Bogotá.

Secretaría Distrital de Planeación [SDP]. (2019a). *Guía para la formulación e implementación de políticas públicas del Distrito*. Bogotá D.C. <http://www.sdp.gov.co/gestion-socioeconomica/politicas-sectoriales/guia-de-politica-publica>.

Secretaría Distrital de Planeación [SDP]. (2019b). Guía para el seguimiento y evaluación de políticas públicas. Bogotá D.C. <http://www.sdp.gov.co/gestion-socioeconomica/politicas-sectoriales/seguimiento-y-evaluacion>.

Trenberth, K. (1997) The definition of El Niño. Bulletin of the American Meteorological Society 78: 2771-2777.

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres [UNGRD]. (2022). Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres: una estrategia de desarrollo 2015 – 2030. Bogotá, Colombia.