

ACTUALIZACIÓN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL LAGO



ACTUALIZACIÓN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL DE SANTA MARÍA DEL ALGO

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. Objetivo general	6
5.2.2. Objetivos específicos.....	7
5.3. PLAN DE ACCIÓN	7
5.3.1. Metodología y estructura del plan acción.....	7
5.3.2. Duración del plan de acción.....	11
5.3.3. Seguimiento y evaluación.....	12
5.3.4 Estrategias, programas y proyectos del plan de acción	21
5.3.4.1 <i>Objetivo específico de manejo 1. Conservar y recuperar los componentes ecológicos del humedal de Santa María del Lago</i>	22
5.3.4.2 <i>Objetivo específico de manejo 2. Conservar y recuperar las funciones ecológicas del humedal de Santa María del Lago y sus servicios ecosistémicos.</i>	45
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 Santa María del Lago.</i>	50
5.3.4.4 <i>Objetivo específico de manejo 4. Fortalecer el manejo y uso sostenible del humedal de Santa María del Lago para la conservación de sus características ecológicas y culturales.</i>	62
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 Santa María del Lago.</i>	75
5.4. REFERENCIAS	84

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. Tipos de cerramiento instalado en el humedal de Santa María del Lago. Fuente: Elaboración propia con base en la EAAB.....	63
Figura 2. Cerramiento en muro que colinda con el conjunto residencial aledaño al humedal de Santa María del Lago. Fuente: Fotografías tomadas por María Alejandra Piedra, SDA, SPPA, 2023.....	64
Figura 3. Punto de disposición de residuos vegetales cerca al cerramiento en muro que colinda con el conjunto residencial aledaño al humedal de Santa María del Lago. Fuente: Fotografías tomadas por María Alejandra Piedra, SDA, SPPA, 2023.	64

5. PLAN DE ACCIÓN

5.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo del Plan de Manejo Ambiental del humedal de Santa María del Lago 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 Santa María del Lago, como aporte a la mitigación y adaptación al cambio climático.

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

- Conservar y recuperar los componentes ecológicos del humedal de Santa María del Lago.
- Conservar y recuperar las funciones ecológicas del humedal de Santa María del Lago y sus servicios ecosistémicos.
- Afianzar la generación, aplicación y divulgación del conocimiento mediante la educación ambiental y la investigación participativa en el humedal de Santa María del Lago.
- Fortalecer el manejo y uso sostenible del humedal de Santa María del Lago para la conservación de sus características ecológicas y culturales.
- 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 Santa María del Lago.

5.3. PLAN DE ACCIÓN

5.3.1. Metodología y estructura del plan acción

Para la estructuración del plan de acción del humedal de Santa María del Lago, 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. Vulnerabilidad por la pérdida de caudal y de lámina de agua a lo largo del tiempo.	1. Reducir la vulnerabilidad del humedal ante la pérdida de caudal.

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. Afectaciones de edificaciones aledañas sobre el humedal.	2. Fortalecer la coordinación interinstitucional y la participación ciudadana para la gestión y manejo del área protegida.
3. Baja asistencia ciudadana en los espacios de participación comunitaria.	
4. Desconocimiento de las funciones ecológicas de un humedal, diferentes a las de un parque o el arbolado urbano.	3. Fortalecer los procesos de educación ambiental en el área protegida (focalizados en los habitantes del área de influencia del humedal).
5. Poca participación de niños y jóvenes en actividades del humedal.	
6. Uso de pólvora en inmediaciones del humedal durante la realización de bazares en el mes de agosto.	
7. Deficiencia en el desarrollo de proyectos de investigación sobre el humedal y en la gestión del conocimiento.	4. Gestionar el conocimiento como acción investigativa aplicada para el aprendizaje, exaltación y divulgación de la importancia del humedal.
8. La cantidad de monitoreos comunitarios anuales es deficiente.	5. Efectuar seguimiento participativo al PMA del humedal basado en formación ciudadana.
9. Falta de continuidad en las labores de mantenimiento para el retiro de árboles caídos en los senderos.	6. Realizar el mantenimiento de las franjas acuática y terrestre del humedal. 7. Desarrollar el manejo silvicultural del ecosistema.
10. Ingreso de gatos domésticos o callejeros al humedal.	8. Mantener e instalar el cerramiento perimetral del área protegida.
11. Disminución de la población de <i>Fulica americana</i> (tingua de pico amarillo) en el humedal.	9. Realizar monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna, con énfasis en los Valores Objeto de Conservación (VOC) asociados a la biodiversidad.
12. Los senderos presentan múltiples encharcamientos y levantamiento del adoquín en algunos puntos.	10. Manejar de manera sostenible el desarrollo de actividades contemplativas y disfrute escénico del humedal.
13. Pisoteo sobre la vegetación alrededor de los senderos.	

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

Problemáticas	Objetivos o soluciones
14. Desprendimiento del material GCR (grano de caucho reciclado) empleado en el cubrimiento de plazoletas.	
15. 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.	11. Gestionar y manejar los riesgos inherentes a los efectos del cambio climático en el humedal.

Fuente: Elaboración propia.

De un total de 15 problemáticas y 11 soluciones identificadas con la metodología de marco lógico, se plantearon nueve (9) 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_SML*). La Tabla 2 presenta la estructura del plan de acción:

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

ítem	Objetivo Específico	ítem	Estrategia	ítem	Programa	ítem	Proyecto PMA
1	Conservar y recuperar los componentes ecológicos del humedal de Santa María del Lago.	A	Recuperación, protección y compensación.	1.1	Recuperación y monitoreo de las condiciones hídricas del humedal de Santa María del Lago.	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 Santa María del Lago.
						1.1.2	Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Santa María del Lago.
						1.1.3	Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Santa María del Lago.

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

ítem	Objetivo Específico	ítem	Estrategia	ítem	Programa	ítem	Proyecto PMA
2	Conservar y recuperar las funciones ecológicas del humedal de Santa María del Lago y sus servicios ecosistémicos.					1.1.4	Mantenimiento y monitoreo de las estructuras hidráulicas del área protegida del humedal de Santa María del Lago.
				1.2	Monitoreo de los componentes ecológicos del humedal de Santa María del Lago.	1.2.1	Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Santa María del Lago.
				1.3	Recuperación de las condiciones ecológicas del humedal de Santa María del Lago.	1.3.1	Recuperación de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Santa María del Lago.
3	Afianzar la generación, aplicación y divulgación del conocimiento mediante la educación ambiental y la investigación participativa en el humedal de Santa María del Lago.	B	Investigación participativa y aplicada.	2.1	Gestión del conocimiento e información para la conservación del humedal de Santa María del Lago.	2.1.1	Generación de conocimiento científico y comunitario para la conservación del área protegida del humedal de Santa María del Lago.
				3.1	Saberes y prácticas comunitarias para la conservación del humedal de Santa María del Lago.	3.1.1	Sistematización de los saberes comunitarios y memorias colectivas relacionadas con la conservación del área protegida del humedal de Santa María del Lago.
		C	Educación, comunicación y participación.	3.2	Educación ambiental para la conservación del humedal de Santa María del Lago.	3.2.1	Fortalecimiento a la implementación de la estrategia de educación ambiental <i>Aulas Ambientales</i> en el área protegida del humedal de Santa María del Lago.
4	Fortalecer el manejo y uso sostenible del humedal de Santa María del	D	Manejo y uso sostenible.	4.1	Manejo y uso sostenible en el humedal de Santa María del Lago.	4.1.1	Mantenimiento e instalación del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Santa María del Lago.

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

ítem	Objetivo Específico	ítem	Estrategia	ítem	Programa	ítem	Proyecto PMA
	Lago para la conservación de sus características ecológicas y culturales.					4.1.2	Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas y de disfrute escénico en el área protegida del humedal de Santa María del Lago.
				4.2	Conocimiento, reducción del riesgo y manejo de desastres, en el humedal de Santa María del Lago.	4.2.1	Gestión del riesgo de desastres en el área protegida del humedal de Santa María del Lago.
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 Santa María del Lago.	E	Gestión interinstitucional.	5.1	Gestión interinstitucional para la recuperación de la conectividad ecológica del humedal de Santa María del Lago.	5.1.1	Coordinación interinstitucional para la implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del área protegida del humedal de Santa María del Lago con la Estructura Ecológica Principal.
				5.2	Gestión interinstitucional y participación ciudadana en la gobernanza del humedal de Santa María del Lago.	5.2.1	Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo del área protegida del humedal de Santa María del Lago.

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 Santa María del Lago 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 se

hacen 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 Santa María del Lago 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>	1.1.3. Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos físicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Santa María del Lago.
		Índice Simpson (dominancia)	$D = \sum_{i=1}^S n_i (n_i - 1) / N (N - 1)$ <p>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</p>	
		Equidad de Pielou (J)	$J' = H' / \ln S$ <p>Donde H' es el índice de Shannon-Wiener y S es número de especies en la muestra (riqueza)</p>	

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
	Conectividad hídrica	Índice Beta	$\beta = \text{N}^\circ \text{ de arcos} / \text{N}^\circ \text{ de nodos}$	1.3.1. Recuperación de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Santa María del Lago.
		Nivel de conectividad directa	$\text{N}^\circ \text{ de nodos}$	
EVALUACIÓN ECOLÓGICA	Diversidad biológica de flora y fauna	Índice de Margalef (diversidad específica)	$I = (s - 1) / \ln N$ <p>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).</p>	<p>1.2.1. Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Santa María del Lago.</p> <p>1.3.1. Recuperación de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Santa María del Lago.</p>
		Índice de 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>	
		Índice de Simpson (dominancia)	$D = \sum_{i=1}^s n_i (n_i - 1) / N (N - 1)$ <p>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</p>	
		Equidad de Pielou (J)	$J' = H' / \ln S$ <p>Donde H' es el índice de Shannon-Wiener y S es número de especies en la muestra (riqueza)</p>	
	Conectividad ecológica	Índice de Patton (Forma de parches)	$DI = P / (2 \cdot \sqrt{\pi} \cdot \sqrt{A})$ <p>En donde P= al perímetro de cada uno de los parches en metros y A= área de cada parche en metros cuadrados.</p> <p>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.</p>	<p>1.2.1. Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Santa María del Lago.</p> <p>5.1.1. Coordinación interinstitucional para la implementación del modelo para la conectividad</p>

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
		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	estructural y funcional del área protegida del humedal de Santa María del Lago 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 Santa María del Lago con la Estructura Ecológica Principal.
	Naturalidad	Índice de Naturalidad	Σ 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 Santa María del Lago. 1.3.1. Recuperación de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Santa María del Lago.
	Fragilidad flora y fauna	Riqueza de especies en categoría de amenaza (a partir de vulnerable) y especies invasoras	Número de especies monitoreo 2 / Número de especies monitoreo 1 Se mantiene =1 Baja >1 Incrementa < 1	1.2.1. Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Santa María del Lago. 2.1.1. Generación de conocimiento científico y comunitario para la conservación del área protegida del humedal de Santa María del Lago.

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 Santa María del Lago.
		Índice de integridad Biótica (IIB) con garantía de caudal ecológico **	$IIB = (IIB_{\text{macrófitas}} \cdot FP1 + IIB_{\text{macroinvertebrados}} \cdot FP2 + IIB_{\text{Baves}} \cdot FP3) / 3$ <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 pero se pueden modificar con la debida justificación.</p>	1.1.2. Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Santa María del Lago.

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
	Valores ecológicos o de la biodiversidad	Estado de los valores objeto de conservación asociados a la biodiversidad	<p><u>Descripción cualitativa VOC filtro fino:</u></p> <p>Fauna: Abundancias, uso de hábitat, comportamiento trófico y reproductivo y otras características ecológicas relevantes.</p> <p>Flora: Presencia, abundancia y estado poblacional (número de individuo, estado fenológico y estado fitosanitario).</p> <p><u>Descripción cualitativa VOC filtro grueso.</u></p> <p>Composición florística y estructural.</p> <p>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</p>	1.2.1. Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Santa María del Lago.
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 Santa María del Lago.</p> <p>3.1.1. Sistematización de los saberes comunitarios y memorias colectivas relacionadas con la conservación del área protegida del humedal de Santa María del Lago.</p>

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
				3.2.1. Fortalecimiento a la implementación de la estrategia de educación ambiental <i>Aulas Ambientales</i> en el área protegida del humedal de Santa María del Lago.
	Equipamientos e Infraestructura	Desempeño Accesibilidad Coherencia ambiental Compatibilidad Mantenimiento	Encuesta de percepción para realizar análisis cualitativo Para mantenimiento se utiliza la herramienta de evaluación (R-METT) aprobada con la Resolución XII de 2015 de RAMSAR	4.1.1. Instalación y mantenimiento de cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Santa María del Lago., incluyendo accesos peatonales y vehiculares definidos. 4.1.2. Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas y de disfrute escénico en el área protegida del humedal de Santa María del Lago
		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 de cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Santa María del Lago., incluyendo accesos peatonales y vehiculares definidos
	Uso sostenible	Porcentaje de cerramiento definitivo instalado	metros lineales de malla eslabonada construida / total de metros lineales perimetrales X 100	4.1.1. Instalación y mantenimiento de cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Santa María del Lago., incluyendo accesos peatonales y vehiculares definidos
		Presencia de infraestructura no compatible con el humedal según POT vigente.	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 escénico en el área protegida del humedal de Santa María del Lago

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

Tabla 4. Indicadores de 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
----------------------	------------	-----------	------------------------	-------------------

**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 Santa María del Lago, 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 Santa María del Lago.

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 Santa María del Lago 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 Santa María del Lago.

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 Santa María del Lago. 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 Santa María del Lago

Estrategia A. Recuperación, protección y compensación.

Programa 1.1. Recuperación y monitoreo de las condiciones hídricas del humedal de Santa María del Lago.

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 Santa María del Lago.	
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 Santa María del Lago.		
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 Santa María del Lago.
Determinar el 100% de la ronda hídrica del humedal de Santa María del Lago.	
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 Santa María del Lago constituye una herramienta fundamental para consolidar los procesos de preservación y restauración ecológica que permitan robustecer y ampliar la franja de vegetación que genere protección al cuerpo de agua, garantizando el mantenimiento y mejora de los servicios ecosistémicos que presta a la fauna, especialmente los asociados a refugio y alimentación, así como mitigación frente al cambio climático.</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 Santa María del Lago 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 Santa María del Lago.

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 Santa María del Lago 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 Santa María del Lago" y con el proyecto 1.3.1 "Recuperación de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Santa María del Lago".

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.

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 Santa María del Lago.									
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							
Nota: La financiación del presente proyecto debe estar articulado a los proyectos de inversión de las próximas administraciones. Los costos relacionados con la información técnica generada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y el IDIGER no se incluye en el presente presupuesto, deben ser estimados en el momento de realizar los estudios requeridos para la ejecución del proyecto. Para el cálculo de los costos es importante tener en cuenta el incremento del I.P.C. anual.											

Fuente: Elaboración propia.

Proyecto 1.1.2		Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Santa María del Lago.	
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 Santa María del Lago, mediante la recuperación de su oferta hídrica.		
Objetivos Específicos	<div>1. Estimar el caudal ecológico del humedal de Santa María del Lago, que garantice el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos.</div> <div>2. Plantear y evaluar alternativas de abastecimiento de caudal ecológico para el humedal de Santa María del Lago.</div> <div>3. Implementar las medidas de garantía de caudal ecológico para el humedal de Santa María del Lago, se 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 Santa María del Lago, los aportes de aguas superficiales al humedal se ven reducidos significativamente en periodos de bajas precipitaciones como los meses de junio a septiembre y en eventos climáticos como “El Niño”, donde el déficit hídrico se acentúa y se presentan también entre diciembre y febrero.</p> <p>Por otro lado, del análisis de conectividad directa evaluado para el humedal de Santa María del Lago en el presente PMA, basado en la metodología de Madrid y Ortiz (2005), se establece que el humedal presenta una baja conectividad con la estructura ecológica principal, lo cual hace depender al área protegida de una red hídrica artificial asociada al sistema de alcantarillado pluvial de su área aferente (0.922 km²) y lo mantiene vulnerable ante posibles daños u obstrucciones de la red pluvial troncal y local de dicha área. Es por esto, que se considera relevante conocer la interacción que tiene el humedal de Santa María del Lago con las aguas subterráneas, considerando la resiliencia que ha tenido el humedal al histórico de temporadas de sequía que se ha presentado en las últimas décadas.</p> <p>Con el fin de identificar las alternativas para garantía de un caudal ecológico para el humedal, reviste importancia conocer las condiciones de aporte de aguas subterráneas al humedal, la cual ha sido señalada desde la formulación del Plan de Manejo Ambiental adoptado mediante la Resolución 7773 de 2010 de la Secretaría Distrital de Ambiente a través del proyecto “Análisis e investigación del comportamiento del caudal de entrada al Humedal de Santa María del Lago, por aportes de agua subsuperficial”. Sin embargo, según la evaluación de la implementación del PMA realizada en el presente proceso de actualización del PMA (Ver Capítulo II. Evaluación), el proyecto ha sido implementado parcialmente, considerando los avances en la ejecución del contrato de consultoría de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP (EAAB) No. 1-02-24300-1137-2019 que tiene por objeto “Consultoría para el análisis detallado en la recuperación integral de la cuenca - estudios y diseños definitivos para la recuperación hídrica, hidráulica, ambiental y riesgo de los humedales y todos los elementos de la estructura ecológica principal del sistema hídrico de la cuenca salitre - plan rector cuenca salitre”, los cuales a la fecha no han permitido contar con una caracterización local que permitan conocer las condiciones de aporte de las unidades acuíferas al humedal, y a partir de las cuales, se implementen medidas de manejo del recurso hídrico subsuperficial con el fin de garantizar la sostenibilidad del ecosistema.</p> <p>En este sentido, 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 Santa María del Lago, 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</p>			

Proyecto 1.1.2	Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Santa María del Lago.
<p>quebradas en los tramos a cielo abierto de las cuencas Torca, Fucha y Salitre.", el cual incluye un diagnóstico de caudal ecológico para el humedal de Santa María del Lago; sin embargo, a la fecha de actualización de este Plan de Manejo Ambiental, no se cuenta con los resultados finales de la consultoría.</p> <p>Adicionalmente, el humedal de Santa María del Lago hace parte del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital, el estudio que se adelanta para la caracterización de las condiciones de aporte de las aguas subterráneas deberá desarrollarse coordinadamente con la implementación del Plan de Acción adoptado para el Sitio Ramsar mediante la Resolución SDA – CAR No. 37 de 2023, en particular, teniendo en cuenta los avances en los proyectos de "Sistema de conducción de caudal ecológico para cada uno de los humedales del Sitio Ramsar" y "Generación de conocimiento científico y comunitario para la conservación y adaptación al cambio climático del Sitio Ramsar", con los que se busca no sólo conocer sobre la oferta hídrica subsuperficial disponible para los humedales, sino también identificar el caudal ecológico necesario para garantizar la conservación de los servicios ecosistémicos que presta el humedal.</p>	
Meta	
Garantizar una fuente de abastecimiento al humedal de Santa María del Lago que proporciona el 100% del caudal ecológico.	
Actividades del proyecto	
1. Estimación del caudal ecológico para el humedal.	
2. Evaluación de fuentes de abastecimiento del caudal ecológico para alimentar el humedal.	
3. Implementación de alternativas de fuentes de abastecimiento de caudal ecológico.	
4. Monitoreo de las condiciones ecológicas del humedal.	
Descripción de las actividades	
<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 Santa María del Lago" se deben implementar las siguientes actividades:</p>	
Actividad 1. Estimación del caudal ecológico para el humedal.	
<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 Santa María del Lago, 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>	
1.1) Recopilación y revisión de información existente del área de estudio	
<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>	
1.2) Análisis de la información	
<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>	
1.3) Estimación del caudal considerando el funcionamiento ecológico	
<p>Realizar el balance hídrico sobre el humedal, identificando la conectividad con cuerpos lénticos, efluentes, precipitación, evaporación, evapotranspiración, flujo subsuperficial y el cambio de almacenamiento, a partir del análisis de la información</p>	

Proyecto 1.1.2

Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Santa María del Lago.

histórica espacial y temporal disponible relacionada con variables hidroclimatológicas (precipitación, caudal, temperatura, etc), la caracterización hidráulica, geomorfológica, topográfica y batimétrica del sistema.

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.

1.4) Determinar la variabilidad de la calidad del agua dentro de los humedales.

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.

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 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 Santa María del Lago, 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, como insumo 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.

Actividad 3. Implementación de alternativas de fuentes de abastecimiento de caudal ecológico.

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. En caso de que la alternativa de fuente de abastecimiento sea mediante conducción de aguas subterráneas, la SDA debe revisar la designación para su implementación.

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 párrafo 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

Proyecto 1.1.2

Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Santa María del Lago.

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.

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.

Según la metodología empleada para la estimación del caudal ecológico, la Secretaría Distrital de Ambiente como entidad de apoyo en la implementación del presente proyecto, 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.

Se debe 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 Santa María del Lago" 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.									
	Fórmula	(Número de actividades ejecutadas / número total de actividades proyectadas) * 100.									
	Periodicidad de evaluación	de	Trianual 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.									
	Fórmula	(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 de evaluación	de	Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.								
	Nota: La Política de Humedales del Distrito Capital en su Plan de Acción (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015) establece como indicadores de resultado en el proyecto “Sistema de conducción de caudal ecológico para cada humedal” condiciones de saturación de oxígeno ideal entre 5 y 8 mg/L y de temperatura de agua ideal entre 11°C a 13°C. Dichos parámetros se establecen medir en la ficha de proyecto 1.1.3 “Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del humedal de Santa María del Lago” a través del indicador ICA-HUM (SDA-SER, 2019) del presente PMA.										
Duración (Tiempo de ejecución)											
Corto Plazo	X	Mediano Plazo				X	Largo Plazo				X
Cronograma											
Actividades	Años										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Estimación del caudal ecológico para el humedal.											
2. Evaluación de fuentes de abastecimiento del caudal ecológico para su recuperación en el humedal.											
3. Implementación de fuentes de abastecimiento de caudal ecológico en el humedal.											
4. Monitoreo de las condiciones ecológicas del humedal.											
Costos estimados											

Proyecto 1.1.2

Sistema de conducción de caudal ecológico para el área protegida del humedal de Santa María del Lago.

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
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 Santa María del Lago".

2. Evaluación de alternativas de fuentes de abastecimiento de caudal ecológico para su recuperación en cada 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.

3. Implementación de alternativa de fuentes de abastecimiento de caudal ecológico en el humedal.

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

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 Santa María del Lago".

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 Santa María del Lago.	
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 Santa María del Lago 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 Santa María del Lago 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 Santa María del Lago 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 Santa María del Lago a pesar de no presentar puntos de ingreso de aguas residuales depende predominantemente del aporte de aguas lluvias por su interconexión con el sistema de alcantarillado pluvial de un área aferente de 0.922 km². De acuerdo con los monitoreos de calidad de agua realizados en los últimos años puede evidenciarse que las condiciones de calidad en el humedal se han mantenido de buenas a excelentes sin presentarse variaciones significativas, manteniéndose condiciones apropiadas de calidad del agua para garantizar la conservación de flora y fauna.</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 Santa María del Lago y sus afluentes.			
Actividades del proyecto			
1. Elaboración del programa de monitoreo de las condiciones fisicoquímicas e hidrobiológicas del agua del humedal de Santa María del Lago 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, en conjunto con los que se desarrollen para el sitio Ramsar Complejo de Humedales del Distrito Capital.			
4. Evaluación e interpretación de los datos obtenidos en los muestreos, 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.			
Revisar el programa de monitoreo actual, realizando los ajustes necesarios en cuanto a localización de puntos de muestreo, 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.			
El monitoreo deberá realizarse en los siguientes puntos de los cuerpos de agua (Tabla 5), realizando el análisis pertinente cuya ubicación permita conocer las condiciones de calidad hídrica tanto en el espejo de agua libre como en las franjas de vegetación acuática de la zona anfibia, fundamentales para la conservación de las especies de fauna propia de los humedales.			

Proyecto 1.1.3

Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Santa María del Lago.

Tabla 5. Puntos de muestreo para monitoreo de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del humedal Santa María del Lago.

Nombre	Código	Longitud	Latitud
Mira Noroccidental	SML-Mira	74°5'34,026"	4°41'40,586"
Observatorio	SML-Obs	74°5'41,360"	4°41'38,632"
Conservación	SML-Cns	74°5'40,905"	4°41'33,619"
Conservación	SML-Cns	74°5'39,7241"	4°41'34,2683"
Observatorio	SML-Obs	74°5'41,3141"	4°41'38,8911"
Metros del Teatrino	SML-Teat	74°5'40,2758"	4°41'41,2676"

La toma de muestras debe realizarse en la misma ubicación, y de haber necesidad de modificar, se debe previamente justificar la razón mediante informe, también incluir la nueva ubicación.

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

La frecuencia del monitoreo de los parámetros fisicoquímicos e hidrobiológicos deberá ser semestral, 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).

Se llevarán a cabo los trabajos de campo para la colecta de muestras de agua para su evaluación fisicoquímica, así como de las comunidades hidrobiológicas que permitan establecer su composición y abundancia.

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)).

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 Santa María del Lago (SDA, 2010) 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 Santa María del Lago" y el proyecto 1.1.4 "Mantenimiento y monitoreo de las estructuras hidráulicas del área protegida del humedal", 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 Santa María del Lago*, podrán establecerse los objetivos de calidad del humedal, articulados con los que se establezcan para los humedales del Sitio Ramsar Complejo de Humedales del Distrito Capital de Bogotá 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)

Proyecto 1.1.3

Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Santa María del Lago.

desarrollado para el mencionado Sitio Ramsar. Para esto, es importante contar con un punto de monitoreo en la interconexión del humedal con el sistema de conducción de caudal ecológico implementado.

En todo caso, la calidad del agua se 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

Proyecto 1.1.3		Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Santa María del Lago.									
Indicador de seguimiento	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	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.									
	<p>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 de Santa María del Lago.</p> <p>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.</p>										
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 Santa María del Lago 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, en conjunto con los que se desarrollen para el sitio Ramsar Complejo de Humedales del Distrito Capital.											
4. Evaluación e interpretación de los datos obtenidos en los muestreos, 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											
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:											

Proyecto 1.1.3		Monitoreo y evaluación periódica de los aspectos fisicoquímicos e hidrobiológicos del área protegida del humedal de Santa María del Lago.			
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	muestre o	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 de 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 de 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		Mantenimiento y monitoreo de las estructuras hidráulicas del área protegida del humedal de Santa María del Lago.																					
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).																						
Objetivo General	Realizar el mantenimiento y monitoreo de las estructuras hidráulicas existentes dentro del límite legal del humedal de Santa María del Lago.																						
Objetivos Específicos	1. Identificar y caracterizar las estructuras hidráulicas del humedal y su relación con la red hidrográfica asociada. 2. Formular e implementar un Programa de Mantenimiento y Monitoreo (PMM) de las estructuras hidráulicas del humedal, de acuerdo con el funcionamiento esperado.																						
Justificación																							
<p>El aporte de aguas superficiales al humedal de Santa María del Lago se realiza mediante el sistema de alcantarillado pluvial, que a través de cuatro colectores principales entrega agua al humedal a partir de una cuenca aferente de 0.92 km². Los colectores entregan sus aguas al humedal de acuerdo con la siguiente relación:</p> <table><tr><th>Estructura</th><th>Dirección</th><th>Material</th><th>Diámetro</th></tr><tr><td>Colector 1</td><td>Cra 76 No 78 - 70</td><td>Gres</td><td>16"</td></tr><tr><td>Colector 2</td><td>Cra 76 No 77 - 66</td><td>PVC</td><td>36"</td></tr><tr><td>Colector 3</td><td>Cl 75 No 75A - 44</td><td>Concreto reforzado</td><td>24"</td></tr><tr><td>Colector 4</td><td>Cra 74 Cl 77 Esquina</td><td>Concreto sin refuerzo</td><td>8"</td></tr></table> <p>Adicionalmente, existe una estructura de evacuación de crecientes, que permite el drenaje en épocas de altas lluvias y evita las inundaciones en el sector. El correcto funcionamiento de las estructuras garantiza la conservación del balance hídrico en el humedal manteniendo los servicios ecosistémicos que presta el humedal y su adaptación a los efectos de las variaciones climáticas que pueden presentar por fenómenos de variabilidad o de cambio climático.</p> <p>La EAAB-ESP actúa de acuerdo con lo establecido en la Ley 142 de 1994 “Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones”. De acuerdo con lo anterior es pertinente indicar que el mantenimiento del sistema de alcantarillado pluvial es una actividad de carácter misional.</p>				Estructura	Dirección	Material	Diámetro	Colector 1	Cra 76 No 78 - 70	Gres	16"	Colector 2	Cra 76 No 77 - 66	PVC	36"	Colector 3	Cl 75 No 75A - 44	Concreto reforzado	24"	Colector 4	Cra 74 Cl 77 Esquina	Concreto sin refuerzo	8"
Estructura	Dirección	Material	Diámetro																				
Colector 1	Cra 76 No 78 - 70	Gres	16"																				
Colector 2	Cra 76 No 77 - 66	PVC	36"																				
Colector 3	Cl 75 No 75A - 44	Concreto reforzado	24"																				
Colector 4	Cra 74 Cl 77 Esquina	Concreto sin refuerzo	8"																				
Meta																							
Controlar el 100% las conexiones erradas y vertimientos que afectan la calidad del agua del humedal de Santa María del Lago.																							
Actividades del proyecto																							
1. Identificación y caracterización de las estructuras hidráulicas del humedal. 2. Formulación e implementación de un programa de mantenimiento y monitoreo de las estructuras hidráulicas del humedal.																							
Descripción de las actividades																							
<p>Dentro de las actividades asociadas al proyecto, es necesario identificar las estructuras hidráulicas localizadas en el humedal tales como rejillas, jarillones, alcantarillas, estructuras de cruce, estructuras de entrega, entre otras. Con la actividad debe adelantarse la caracterizar cada estructura, identificando técnicamente los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Localización de la estructura- Fecha de inspección- Descripción del estado de la estructura- Identificación de necesidades de mantenimiento inmediatas: Reconstrucción, adecuaciones locativas, control de vegetación, presencia de sedimentos, entre otros.- Identificación de necesidades de mantenimiento periódico o rutinario. Estas actividades se relacionan con el control que debe realizarse a la vegetación que crece en inmediaciones de las estructuras, la limpieza y mantenimiento de las rejillas, la recolección de los sedimentos y residuos sólidos, pinturas, señalizaciones, entre otros.- Identificación de necesidades de señalización.																							

Proyecto 1.1.4

Mantenimiento y monitoreo de las estructuras hidráulicas del área protegida del humedal de Santa María del Lago.

Posteriormente, se debe establecer un Programa de Mantenimiento y Monitoreo (PMM) en el que se especifique para cada estructura las siguientes actividades:

- Fechas requeridas de mantenimiento.
- Descripción de la actividad.
- Elaboración de presupuesto detallado.
- Definir los equipos y maquinarias requeridas.
- Se realizarán las obras físicas requeridas de mantenimiento acorde a lo establecido en el PMM.

El PMM podrá actualizarse en caso de ser necesario.

De existir un PMM el cual ya esté siendo ejecutado por la entidad responsable, se debe continuar con su implementación, presentando los resultados a la SDA con el fin de dar a conocer la situación periódica de las estructuras.

De identificarse la necesidad de ampliar la capacidad de las estructuras hidráulicas de acuerdo con la adaptación a variaciones del clima, deberán adelantarse los estudios y diseños detallados de las obras de adecuación correspondientes.

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	Indicador de mantenimiento.									
	Fórmula	(Número de mantenimientos realizados / Número de estructuras que requieren mantenimiento) * 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. Identificación y caracterización de las estructuras hidráulicas del humedal.											
2. Formulación e implementación de un programa de mantenimiento y monitoreo de las estructuras hidráulicas del humedal.											
Costos estimados											
Ítems		unidad	vr unitario		cant.		valor total				
Inspector		UND	35,640,000		2		71,280,000				
Ayudante 1		UND	28,512,000		2		57,024,000				
Ayudante 2		UND	21,384,000		4		85,536,000				
Herramienta menor		GI	10,692,000		1		10,692,000				
Transporte Residuos (Volqueta)		UND	5,000,000		12		60,000,000				
Planes de celulares		UND	600,000		1		600,000				
Cámara fotográfica		UND	250,000		1		250,000				
Impresora de color		GI	325,000		1		325,000				

Proyecto 1.1.4		Mantenimiento y monitoreo de las estructuras hidráulicas del área protegida del humedal de Santa María del Lago.			
	Papelería	GI	1,800,000	1	1,800,000
Total proyecto					287,507,000

Teniendo en cuenta la necesidad de mantenimientos periódicos, según lo que se establezca con el Plan de Monitoreo y Mantenimiento, para cada uno de los mantenimientos se estima el siguiente presupuesto, el cual deberá ser ajustado de acuerdo con el inventario realizado, los costos vigentes al año de elaboración del mantenimiento y los hallazgos puntuales en los monitoreos realizados:

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 1.2. Monitoreo de los componentes ecológicos del humedal de Santa María del Lago.

Proyecto 1.2.1		Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Santa María del Lago.	
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- CIMAB), 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 Santa María del Lago, 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 y Aguas 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.			
Meta			
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 seis (6) 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			
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			

Proyecto 1.2.1

Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Santa María del Lago.

(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), peces, aves y mamíferos; 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. 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). A excepción del equipo que hará monitoreo de peces, para los demás grupos bióticos se contará con un equipo de cuatro (4) profesionales, dos (2) de los cuales realizarán monitoreo 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
PECES	- Ictiólogo - Profesional de apoyo biólogo/ecólogo	Monitoreo todo el 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 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

Proyecto 1.2.1

Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Santa María del Lago.

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.

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.

El reporte de los Valores Objeto de Conservación (VOC) del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital, del cual hace parte el humedal de Santa María del Lago, 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
VOC SITIO RAMSAR	
Vegetación: <u>Filtro grueso:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Vegetación de zona litoral, sumergida, flotante y emergente. - Vegetación arbórea en la franja terrestre. 	Aves: <u>Filtro grueso:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Comunidad de aves acuáticas y semiacuáticas. <u>Filtro fino:</u> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Rallus semiplumbeus</i> (Tingua bogotana). - <i>Porphyriops melanops bogotensis</i> (Tingua moteada). - <i>Chrysomus icterocephalus bogotensis</i> (Monjita bogotana). - <i>Spatula discors</i> (Pato canadiense). Peces: <u>Filtro fino:</u> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Grundulus bogotensis</i> (Guapucha). - <i>Eremophilus mutisii</i> (Capitán de la Sabana). Mamíferos: <u>Filtro fino:</u> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Neogale frenata</i> (Comadreja).
VOC ESPECIFICOS PARA EL HUMEDAL	
Vegetación arbórea en la franja terrestre: <u>Filtro grueso:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Vegetación de zona terrestre con elementos arbóreos, arbustivos y herbazales que ofrecen hábitat a la fauna nativa. <u>Filtro fino:</u> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Croton coriaceus</i> Kunth., (Sangregado). 	Aves: <u>Filtro grueso:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Comunidad de aves acuáticas y semiacuáticas nativas y migratorias. <u>Filtro fino:</u> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Chrysomus icterocephalus bogotensis</i> (Monjita bogotana). - <i>Conirostrum rufum</i> (Picocono rufo). - <i>Forpus conspicillatus</i> (Periquito de anteojos). - <i>Synallaxis subpudica</i> (Chamicero). - <i>Spinus spinescens</i> (Jilguero andino). - <i>Oxyura jamaicensis</i> (Pato Turrio) Herpetos: <u>Filtro fino:</u> <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). Peces:

Proyecto 1.2.1

Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Santa María del Lago.

Filtro fino:

- *Eremophilus mutisii* (Capitán).
- *Grundulus bogotensis* (Guapucha).

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 Santa María del Lago se realice al primer, cuarto, 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, el cual deberá enlazarse a la plataforma del Sistema de Información Ambiental del Distrito (SIA). Con el fin de fortalecer la participación y apropiación ciudadana, el administrador del 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 de evaluación	Trianual Período 1: Año 1 de implementación del PMA. Período 2: Año 4 de implementación del PMA. Período 3: Año 7 de implementación del PMA. Período 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.

Proyecto 1.2.1		Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Santa María del Lago.									
	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 cumplimiento de informes de monitoreo de fauna y flora.									
	Fórmula	(Sumatoria de informes de monitoreo realizados / Sumatoria de informes de monitoreo 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 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 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	Cantidad de monitoreos participativos.									
	Fórmula	Número de monitoreos participativos por año.									
	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	Cantidad de participantes en monitoreos participativos.									
	Fórmula	Número de participantes en monitoreos participativos por año.									
	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 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	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											

Proyecto 1.2.1

Monitoreo y evaluación del estado de la flora y fauna del área protegida del humedal de Santa María del Lago.

2. 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).

3. 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.

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

5. 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

Considerando que en el plan de acción del PMA del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos de Distrito Capital de Bogotá, en la ficha del proyecto 1.2.1 *Recuperación de las condiciones ecológicas, reconfiguración de hábitats y monitoreo de los Valores Objeto de Conservación (VOC) asociados a la biodiversidad en el Sitio Ramsar*, se incluye de manera específica la contratación de un profesional especializado en aves para las labores de monitoreo; se considera necesario complementar este presupuesto con la inclusión de los siguientes rubros, para dar cumplimiento a las actividades previstas en el presente proyecto:

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 (1)	mes	5.078.000	11	5,88 %	3.285.765
Mastozoólogo o herpetólogo (2)	mes	5.078.000	22	5,88 %	6.571.529
Ictiólogo (1)	mes	5.078.000	11	5,88 %	3.285.765
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 (7)	mes	3.010.000	77	5,88 %	13.633.529
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					50.039.410

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.

1. Objetivo específico de manejo 2. Conservar y recuperar las funciones ecológicas del humedal de Santa María del Lago y sus servicios ecosistémicos.

Estrategia A. Recuperación, protección y compensación.

Programa 1.3 Recuperación de las condiciones ecológicas del humedal de Santa María del Lago.

Proyecto 1.3.1		Recuperación de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Santa María del Lago	
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 Silvicultura, Flora y Fauna Silvestre – SSFFS).		
Objetivo General	Generar acciones de rehabilitación y recuperación ecológica en las áreas degradadas o con coberturas exóticas del humedal de Santa María del Lago.		
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 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. 4. Implementar protocolos que permitan la conservación de la fauna nativa del humedal.		
Justificación			
<p>Teniendo en cuenta los datos reportados en el diagnóstico del presente instrumento porciones significativas del área protegida se encuentran cubiertas por vegetación nativa con sotobosques dominados por pastos limpios, requiriendo enriquecimientos y sustitución de dichas coberturas por herbáceas nativas, esto limita 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.</p> <p>De igual forma, en el humedal se reportan dos especies exóticas invasoras de peces: <i>Cyprinus carpio</i> (carpa) y <i>Carassius auratus</i> (pez dorado); y dos especies de tortugas trasplantadas: <i>Trachemys venusta callirostris</i> (hicotea) y <i>Kinosternon leucostomum postinguinale</i> (tapaculo). Su presencia significa un riesgo de extinción local para otras especies nativas de aves o peces, como consecuencia de la competencia interespecífica por alimento y la depredación. Así mismo, la sobrevivencia por fuera de su rango de distribución natural ha generado en las tortugas hicoteas afectaciones en su salud. Se requiere, por tanto, la definición de un protocolo de manejo y control de especies de fauna exótica introducida y trasplantada al interior del humedal.</p> <p>Otra problemática asociada a la fauna nativa es el aislamiento de poblaciones de especies acuáticas de vuelo limitado como <i>Fulica americana</i> (Tingua de pico amarillo) y <i>Gallinula galeata</i> (Tingua de pico rojo), que no pueden atravesar la matriz urbana que rodea al humedal para trasladarse hacia otros ecosistemas naturales de la ciudad. Esta falta de conexión podría estar generando procesos de endogamia o reproducción entre parientes y por tanto individuos más susceptibles a mortalidad por factores ambientales (Keller y Waller, 2002).</p>			
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.			
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. Manejo adecuado de residuos vegetales dentro del área protegida			
6. Diseño e implementación de un protocolo para el manejo y control de especies de fauna exótica introducida y trasplantada en el humedal.			
7. Diseño e implementación de un protocolo para la reintroducción de individuos de fauna nativa en el humedal.			
Descripción de las actividades			

Proyecto 1.3.1

Recuperación de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Santa María del Lago

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 reconformación 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 reconformación 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 de ronda 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 a bosques inundables en donde especies como *Alnus acuminata* dominen y se combine con otras especies resistentes a niveles freáticos altos, como lo son *Vallea stipularis*, *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 bosque 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 permanezcan en el tiempo y generen los resultados esperados en el área protegida. Las actividades serán las siguientes:

Proyecto 1.3.1

Recuperación de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Santa María del Lago

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 ameriten 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. 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 6. 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 7. 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.

Nota: al ser el humedal de Santa María del Lago el único con la presencia del Capitán de la sabana (*Eremophilus mutisii*) y uno de los dos con presencia de la Guapucha (*Grundulus bogotensis*), se deberá evaluar la viabilidad de hacer una reintroducción de individuos de estas especies en otros humedales del Distrito Capital cuya calidad del agua y condiciones ecológicas sean óptimas para su supervivencia, con el fin de reestablecer sus poblaciones en estos humedales. De ser necesario, se puede enmarcar en un proyecto asociado a alguna de las líneas de investigación mencionadas en el Proyecto 2.1.1 – Generación de conocimiento científico y comunitario para la conservación del área protegida del humedal de Santa María del Lago, así como en el Proyecto 2.1.1. del Plan de Manejo Ambiental del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital (SDA y CAR, 2023).

Proyecto 1.3.1

Recuperación de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Santa María del Lago

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.
Indicadores de seguimiento	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	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 total de áreas identificadas intervenidas.
	Fórmula	(Total áreas intervenidas / Total 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 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.
	Fórmula	(Áreas intervenidas en franja acuática y litoral / 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 avance en las actividades de reconfiguración de hábitats del humedal.
	Fórmula	(Número de acciones realizadas para la reconfiguración de hábitats de los humedales / Número total de acciones proyectadas para la reconfiguración de hábitats de los humedales) * 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.

Proyecto 1.3.1		Recuperación de las condiciones ecológicas y la diversidad de hábitats en el área protegida del humedal de Santa María del Lago									
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. Manejo adecuado de residuos vegetales dentro del área protegida.											
6. Diseño e implementación de un protocolo para el manejo y control de especies de fauna exótica introducida y trasplantada en el humedal.											
7. Diseño e implementación de un protocolo para la reintroducción de individuos de fauna nativa en el humedal.											
Costos estimados											
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.

2. Objetivo específico de manejo 3. Afianzar la generación, aplicación divulgación del conocimiento mediante la educación ambiental y la investigación participativa en el humedal de Santa María del Lago.

Estrategia B. Investigación participativa y aplicada.

Programa 2.1. Gestión del conocimiento e información para la conservación del humedal de Santa María del Lago.

Proyecto 2.1.1		Generación de conocimiento científico y comunitario para la conservación del área protegida del humedal de Santa María del Lago.	
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 Engativá, 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 Santa María del Lago.		
Objetivos Específicos	<div>1. Recopilar el estado del conocimiento en relación con el humedal, 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>Como resultado de los ejercicios de evaluación se identificó que, si bien existen proyectos de investigación académicos por parte de instituciones educativas como colegios y universidades estas se encuentran en la escala de valoración como deficientes debido a que la cantidad no supera el mínimo esperado por la Secretaría Distrital de Ambiente. Además, la inexistencia de un sistema de información que permita recopilar las investigaciones realizadas por la comunidad, la institucionalidad, las universidades, colectivos ambientales etc., las cuales han proporcionado resultados en aspectos físicos, ecológicos y socioeconómicos que apoyan la recuperación y conservación del ecosistema.</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>En el marco de la ejecución del presente PMA, se deberá hacer seguimiento al indicador número de proyectos de investigación articulados con la SDA en el humedal, pues esta medición no ha sido constante desde el año 2018. Así mismo, se deberá dar seguimiento a los proyectos de investigación formulados, con resultados parciales o finales que no hayan sido articulados con la SDA, para dar un seguimiento a la generación de conocimiento en relación al humedal, ejercicio que se debiera hacer con especial énfasis en 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 Santa María del Lago 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 Santa María del Lago. Por lo tanto, se establecen las siguientes líneas de investigación, relacionadas en su orden de prioridad para la formulación, implementación y publicación:</p>			

Proyecto 2.1.1	Generación de conocimiento científico y comunitario para la conservación del área protegida del humedal de Santa María del Lago.
	<ol style="list-style-type: none"> Identificación de la oferta hídrica disponible para el humedal Santa María del Lago: Estimación de la oferta hídrica para el humedal Santa María del Lago, 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. Caracterización y evaluación detallada de suelos: Principalmente como base para sus procesos de recuperación. Evaluación ex post de impactos ambientales: Aplica a las intervenciones, principalmente obras, realizadas previamente en el humedal de Santa María del Lago. 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 Santa María del Lago. 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 Santa María del Lago 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 Santa María del Lago 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 Santa María del Lago. 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 Santa María del Lago. <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 Santa María del Lago; recopilar, organizar y sistematizar en plataformas virtuales de la SDA la información existente sobre los humedales del humedal Santa María del Lago 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 divulgación 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>
	<p style="text-align: center;">Meta</p> <p>Gestionar el 100% de las investigaciones proyectadas asociadas a las líneas definidas para el humedal.</p> <p>Recopilar y divulgar el 100% de las investigaciones desarrolladas asociadas al humedal en las plataformas de información ambiental del distrito.</p>
	<p style="text-align: center;">Actividades del proyecto</p> <ol style="list-style-type: none"> Actualización del estado del conocimiento para cada línea de investigación en relación con el humedal de Santa María del Lago. Implementación de los ajustes institucionales pertinentes que posibiliten el establecimiento de convenios de investigación con la academia. Promoción y articulación con la academia, organizaciones comunitarias, ONGs y sector privado para la formulación, implementación y divulgación de investigaciones en cada línea establecida.

Proyecto 2.1.1	Generación de conocimiento científico y comunitario para la conservación del área protegida del humedal de Santa María del Lago.	
4. Sistematización y divulgación de resultados parciales y finales de las investigaciones, informes técnicos y documentos relacionados con el humedal de Santa María del Lago, 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		
Actividad 1. Actualización del estado del conocimiento para cada línea de investigación en relación con el humedal de Santa María del Lago.		
La SDA -SER, deberán 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 Santa María del Lago; 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 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 Santa María del Lago, 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.		
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 Santa María del Lago.									
	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 divulgados / 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 Santa María del Lago.											
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 Santa María del Lago, 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 Santa María del Lago.

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 Santa María del Lago.

Proyecto 3.1.1		Sistematización de los saberes comunitarios y memorias colectivas relacionadas con la conservación del área protegida del humedal de Santa María del Lago.	
Sector responsable	Ambiente	Entidad responsable	Secretaría Distrital de Ambiente (Oficina Asesora de Comunicaciones – OAC y Dirección de Planeación Ambiental y Sistemas de Información – DPSIA).
Entidad(es) de apoyo técnico	Secretaría Distrital de Ambiente (Oficina de Participación, Educación y Localidades - OPEL, Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad - SER), Instituto Distrital de La Participación y Acción Comunal (IDPAC) e Instituto Distrital de Patrimonio Cultural (IDPC).		
Objetivo General	Sistematizar los saberes comunitarios y memorias colectivas relacionadas con la conservación del humedal de Santa María del Lago.		
Objetivos Específicos	1. Sistematizar los saberes, las prácticas y memorias comunitarias sobre el humedal de Santa María del Lago 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 Santa María del Lago. 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 Santa María del Lago, 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 Santa María del Lago.			
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 Santa María del Lago.			
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 sistematización podrá ser conjunto con la academia y organizaciones sociales y comunitarias, sin embargo será</p>			

Proyecto 3.1.1		Sistematización de los saberes comunitarios y memorias colectivas relacionadas con la conservación del área protegida del humedal de Santa María del Lago.									
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 practicas significativos para la conservación de la memoria social en torno al humedal de Santa María del Lago.											
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 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.								
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 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		Número de encuentros de saberes, prácticas y memorias comunitarias realizados.								
	Fórmula		Número de encuentros de saberes, prácticas y memorias comunitarias realizados / Número de encuentros de saberes, prácticas y memorias comunitarias proyectados * 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. 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 Santa María del Lago.											
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 Santa María del Lago.

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 Santa María del Lago.

Proyecto 3.2.1		Fortalecimiento a la implementación de la estrategia de educación ambiental <i>Aulas Ambientales</i> en el área protegida del humedal de Santa María del Lago.	
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 estrategia de Aulas Ambientales en la Reserva Distrital de Humedal Santa María del Lago.		
Objetivos Específicos	<div>3. Garantizar la oferta y ejecución de recorridos de interpretación, acciones pedagógicas procesos de formación y Servicio Social Ambiental que aporten al conocimiento y conservación de este ecosistema.</div> <div>4. Realizar acciones de educación ambiental orientadas a apoyar los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) existentes en el área de influencia del humedal.</div>		
Justificación			
<p>El Decreto 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, acorde con la estrategia de educación ambiental <i>Aulas Ambientales</i> acorde con la Política Pública Distrital de Educación Ambiental, Decreto 675 de 2011, ejecutada por la Oficina de Participación, Educación y Localidades (OPEL) de la Secretaría Distrital de Ambiente; y en cumplimiento del producto del Plan de Acción de la Política de Educación Ambiental aprobado por el CONPES 13. Estas acciones son articuladas por la administración de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad (SER) con sus equipos de administración de humedales.</p> <p>La estrategia de Aulas Ambientales se desarrolla a partir de un enfoque diferencial, de derechos y de gestión ambiental que permita aumentar en los ciudadanos los conocimientos en aspectos ambientales desde la perspectiva local y distrital con la participación de diferentes sectores y actores sociales e institucionales. Dentro de esta estrategia, se realizan como principales actividades de educación ambiental recorridos de interpretación ambiental, acciones pedagógicas y jornadas de sensibilización.</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), Servicio Social Ambiental y los procesos de formación a dinamizadores ambientales.</p> <p>En la ejecución del PMA se deberá dar el seguimiento permanente de las acciones de educación ambiental como visitas o recorridos de interpretación ambiental al humedal por personas y grupos con acompañamiento del personal de la SDA, desarrollando un registro detallado de los mismos. Elementos que serán analizados en la evaluación de la implementación como indicadores de impacto a largo plazo.</p> <p>Estas acciones deben ir encaminadas entonces a aumentar el conocimiento de la importancia de la Estructura Ecológica Principal y de los humedales de Bogotá y su rol protagónico en escenarios de cambio climático. De allí la pertinencia de fortalecer la estrategia denominada Aulas Ambientales para generar conciencia ambiental.</p>			
Meta			
<div><div>- Ejecutar el 100% las acciones de educación en el marco de la estrategia de Aulas Ambientales, acorde con la meta establecidas en el CONPÉS 13 y el proyecto de inversión de la OPEL.</div><div>- Desarrollar (2) capacitaciones anuales a los equipos pedagógicos de la SDA.</div><div>- Desarrollar (2) procesos de formación ambiental a dinamizadores.</div><div>- Ejecutar el 100% de las acciones pedagógicas proyectadas como apoyo a los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) y otras estrategias definidas en la Política de Educación Ambiental.</div></div>			
Actividades del proyecto			
<div>1. Actualización de la propuesta pedagógica acorde con el proyecto de inversión de la Oficina de Participación, Educación y Localidades (OPEL).</div> <div>2. Desarrollo de recorridos de interpretación y acciones pedagógicas con diferentes grupos etarios, instituciones educativas, entidades distritales y comunidad general.</div> <div>3. Concertación y desarrollo de procesos de formación a dinamizadores ambientales con comunidad del Distrito Capital.</div>			

Proyecto 3.2.1		Fortalecimiento a la implementación de la estrategia de educación ambiental <i>Aulas Ambientales</i> en el área protegida del humedal de Santa María del Lago.
4. Desarrollo del Servicio Social Ambiental con estudiantes de instituciones educativas de la localidad de influencia del humedal.		
5. Ejecución de acciones de educación ambiental para apoyar el desarrollo de los Proyectos Ambientales Escolares – PRAES.		
Descripción de las actividades		
<p>Actividad 1. Actualización de la propuesta pedagógica acorde con el proyecto de inversión de la Oficina de Participación, Educación y Localidades (OPEL).</p> <p>De forma periódica se realiza la actualización del documento de la propuesta pedagógica del humedal, donde se detalla a través de los componentes normativos, técnicos y pedagógicos. Esta propuesta contiene la fincha pedagógica del recorrido de interpretación, el anexo técnico, los instrumentos de conocimiento y el portafolio de actividades a ofertar.</p> <p>Actividad 2. Desarrollo de recorridos de interpretación y acciones pedagógicas con diferentes grupos etarios, instituciones educativas, entidades distritales y comunidad general.</p> <p>El equipo pedagógico desarrolla con la ciudadanía del Distrito Capital recorridos de interpretación y acciones pedagógicas enmarcadas en las temáticas establecidas en la propuesta pedagógica principalmente en Estructura Ecológica Principal, Protección del agua, Gestión de riesgos, Cambio climático y Biodiversidad. Donde con diferentes grupos poblacionales y rangos etarios se da énfasis al conocimiento de los humedales del Distrito.</p> <p>Actividad 3. Concertación y desarrollo de procesos de formación a dinamizadores ambientales con comunidad del Distrito Capital.</p> <p>Esta estrategia está enfocada a la formación de agentes educativos ambientales del sector gubernamental, no gubernamental, productivo, periodistas, publicistas, comunicadores en general, líderes ciudadanos, estudiantes, y ciudadanía en general. La educación ambiental debe formar en actitudes y valores con respecto al entorno y su fin último es la formación de nuevos ciudadanos y ciudadanas, éticos y responsables con ellos y con las colectividades.</p> <p>Estos procesos de formación se desarrollarán acorde al procedimiento “Desarrollo de estrategias de educación ambiental” del Sistema Integrado de Gestión.</p> <p>Actividad 4. Desarrollo del Servicio Social Ambiental con estudiantes de instituciones educativas de la localidad de influencia del humedal.</p> <p>La Secretaría Distrital de Ambiente ejecuta el proceso de Servicio Social Ambiental con las Instituciones Educativas que lo requieran a través de una solicitud, mediante la ejecución de un proceso de formación teórico práctico de 80 horas de implementación, 40 teóricas y 40 prácticas.</p> <p>Estos Servicios Sociales Ambientales se desarrollarán acorde al procedimiento Desarrollo de estrategias de educación ambiental del Sistema Integrado de Gestión.</p> <p>Actividad 5. Ejecución de acciones de educación ambiental para apoyar el desarrollo de los Proyectos Ambientales Escolares - PRAES</p> <p>Los PRAE son una estrategia que busca promover la inclusión de la dimensión ambiental en los currículos de la educación preescolar, básica y media. En esta estrategia el papel de la SDA es adelantar el acompañamiento y fortalecimiento a la implementación de las líneas propuestas por estos proyectos de acuerdo con la gestión y/o solicitud de la institución educativa.</p> <p>Cabe precisar que los PRAES se encuentra a cargo de la Secretaría de Educación Distrital acorde a la normatividad y a la Política de Educación Ambiental aprobada por el CONPES 13.</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 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	Número de personas vinculadas en los recorridos de interpretación del equipo pedagógico del Humedal Santa María del Lago.
	Fórmula	(Número de personas vinculadas en los recorridos de interpretación del equipo pedagógico del Humedal Santa María del Lago ejecutados / Número de personas convocadas a los recorridos de interpretación por parte del equipo pedagógico del humedal Santa María del Lago proyectados) * 100.

Proyecto 3.2.1		Fortalecimiento a la implementación de la estrategia de educación ambiental <i>Aulas Ambientales</i> en el área protegida del humedal de Santa María del Lago.									
	Periodicidad de evaluación	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	Número de personas vinculadas en acciones pedagógicas por parte del equipo pedagógico del humedal Santa María del Lago.									
	Fórmula	(Número de personas vinculadas en acciones pedagógicas por el equipo pedagógico del humedal Santa María del Lago / Número de personas convocadas para acciones pedagógicas por parte del equipo pedagógico del humedal Santa María del Lago) *100.									
	Periodicidad de evaluación	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	Capacitaciones anuales a los equipos pedagógicos de la SDA									
	Fórmula	(Número de capacitaciones anuales realizadas / Número de capacitaciones anuales proyectadas) *100.									
	Periodicidad de evaluación	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	Procesos de formación a dinamizadores ambientales.									
	Fórmula	(Número de procesos de formación realizados / Número de procesos de formación proyectados) *100.									
	Periodicidad de evaluación	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	Acciones pedagógicas realizadas por el equipo pedagógico del humedal Santa María del Lago.									
	Fórmula	(Número de acciones pedagógicas realizadas / Número de acciones pedagógicas proyectadas) *100.									
Periodicidad de evaluación	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. Actualización de la propuesta pedagógica acorde con el proyecto de inversión de la Oficina de Participación, Educación y Localidades (OPEL).											
2. Desarrollo de recorridos de interpretación y acciones pedagógicas con diferentes grupos etarios, instituciones educativas, entidades distritales y comunidad general.											
3. Concertación y desarrollo de procesos de formación a dinamizadores ambientales con comunidad del Distrito Capital.											
4. Desarrollo del Servicio Social Ambiental con estudiantes de											

Proyecto 3.2.1		Fortalecimiento a la implementación de la estrategia de educación ambiental <i>Aulas Ambientales</i> en el área protegida del humedal de Santa María del Lago.									
instituciones educativas de la localidad de influencia del humedal.											
5. Ejecución de acciones de educación ambiental para apoyar el desarrollo de los Proyectos Ambientales Escolares – PRAES.											
Costos estimados											
Los costos anuales para el cumplimiento de las actividades contempladas en el presente proyecto se describen a continuación:											
COSTOS ANUALES											
Rol	Unidad	Valor unitario	Cantidad	Dedicación	Valor total						
Líder	Mes	3.913.000	10	90 %	39.130.000						
Profesional educación ambiental	Mes	3.010.000	10	90 %	30.100.000						
Técnico 1	Mes	2.678.000	10	90 %	26.780.000						
Técnico 2	Mes	2.678.000	10	90 %	26.780.000						
Bachiller 1	Mes	2.031.000	10	90 %	20.310.000						
Bachiller 2	Mes	2.031.000	10	90 %	20.310.000						
Total					163.410.000						
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. Objetivo específico de manejo 4. Fortalecer el manejo y uso sostenible del humedal de Santa María del Lago 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 Santa María del Lago.

Proyecto 4.1.1		Instalación y mantenimiento del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Santa María del Lago.	
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	Realizar el mantenimiento e instalación del cerramiento perimetral del área protegida humedal de Santa María del Lago, como mecanismo de protección.		
Objetivos Específicos	<div>1. Establecer los lineamientos para tener en cuenta durante el diseño e instalación del cerramiento perimetral del humedal de Santa María del Lago con el fin de prevenir usos no permitidos como depósito de residuos y regular el acceso de especies domésticas.</div> <div>2. Definir el diseño del cerramiento perimetral de manera que facilite la observación y el disfrute escénico del humedal de Santa María del Lago.</div> <div>3. Regular el cerramiento perimetral del área protegida en el humedal de Santa María del Lago, para facilitar y garantizar el disfrute del humedal por parte de todos los ciudadanos, de una manera adecuada, segura y ordenada, de acuerdo a los usos permitidos y a la zonificación del humedal.</div>		
Justificación			
<p>El cerramiento es el primer paso para prevenir y mitigar problemas relacionados con la disposición de residuos, el relleno y ocupación de las zonas de ronda de los humedales, y la afectación por actividades pecuarias y domésticas como invasión del terreno. Además, el cerramiento posibilita ejercer control sobre los usos y facilita el inicio de todos los trabajos tendientes a la recuperación hídrica y ecológica del humedal de Santa María del Lago. Como se puede observar en la Figura 1, el humedal de Santa María del Lago presenta diferentes tipos de cerramiento, relacionados con estructuras instaladas por los conjuntos residenciales aledaños o malla eslabonada instalada por la SDA, la cual presenta tramos en condiciones requieren mantenimiento o una instalación nueva.</p> <p>De acuerdo con la propuesta de actualización de la zonificación ambiental del presente PMA (ver Capítulo IV. Zonificación), se presentan áreas de alta vulnerabilidad ambiental y hábitats de importancia que requieren de restricción de acceso al público en general, pero que permitan actividades condicionadas de investigación, manejo sostenible y recreación pasiva.</p> <p>Por esta razón, se debe evaluar la pertinencia o necesidad de realizar el mantenimiento o instalación de cerramientos, que en caso de requerirse deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el Capítulo VI. <i>Lineamientos y recomendaciones</i> del PMA del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá, siguiendo la recomendación de adelantar la instalación de cerramientos perimetrales permanentes como mecanismo de protección, ajustados a los requerimientos, características, condiciones y necesidades del humedal, contribuyendo a la reducción los factores tensionantes y garantizando la conservación de las características ecológicas y servicios ecosistémicos.</p>			

Proyecto 4.1.1

Instalación y mantenimiento del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Santa María del Lago.

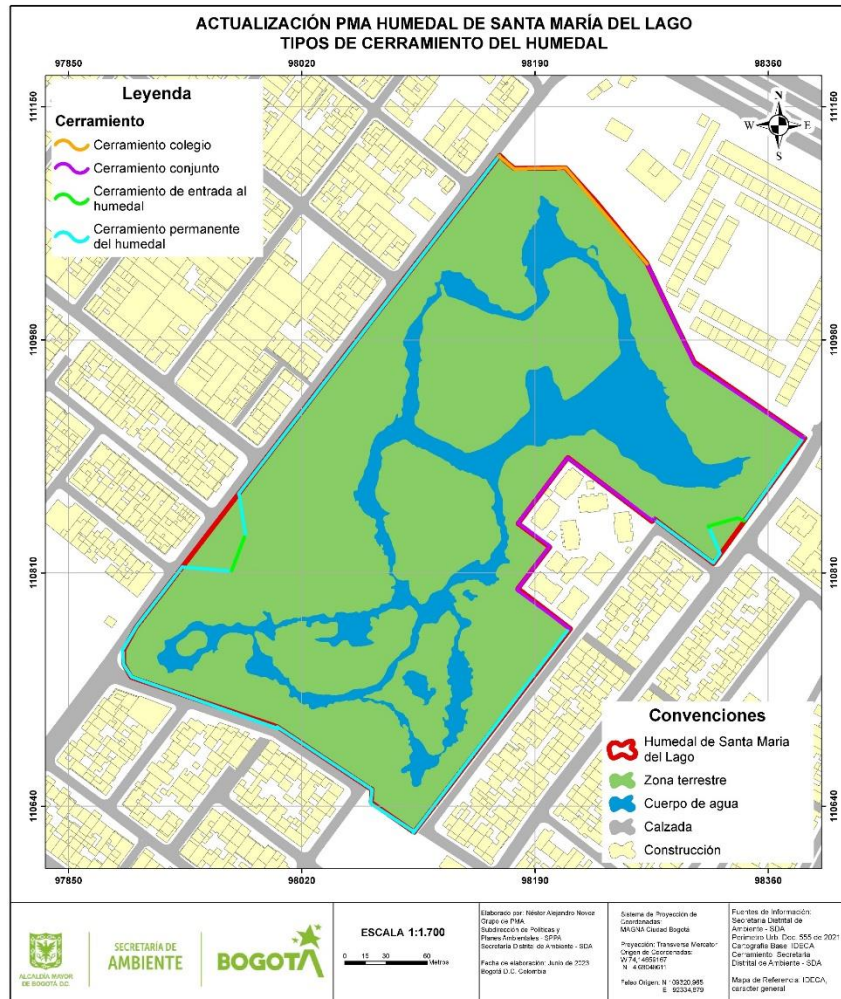


Figura 1. Tipos de cerramiento instalado en el humedal de Santa María del Lago. Fuente: Elaboración propia con base en la EAAB.

Meta

Garantizar el 100 % del cerramiento perimetral mantenido en el humedal de Santa María del Lago, 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.

Proyecto 4.1.1

Instalación y mantenimiento del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Santa María del Lago.

Plan de manejo social.
Plan de manejo ambiental.

Nota: Es importante revisar por parte de Secretaría Distrital de Ambiente, como administradora del área protegida, el cerramiento que colinda con el humedal y que corresponde a los muros de los conjuntos residenciales aledaños al humedal de Santa María del Lago. Dentro del diagnóstico es prioritario revisar el estado de dichos muros y evaluar la pertinencia de mantener o instalar cerramiento nuevo de acuerdo con las necesidades del humedal (Figura 2).



Figura 2. Cerramiento en muro que colinda con el conjunto residencial aledaño al humedal de Santa María del Lago. Fuente: Fotografías tomadas por María Alejandra Piedra, SDA, SPPA, 2023.

Por otro lado, se recomienda revisar por parte de la SDA los elementos que se disponen cerca al cerramiento en muro. Por ejemplo, es importante mantener una distancia de mínimo 1 metro de distancia entre el cerramiento y el punto de disposición de residuos vegetales, para no presentar alguna afectación a la estructura (Figura 3).



Figura 3. Punto de disposición de residuos vegetales cerca al cerramiento en muro que colinda con el conjunto residencial aledaño al humedal de Santa María del Lago. Fuente: Fotografías tomadas por María Alejandra Piedra, SDA, SPPA, 2023.

Actividad 2. Instalación del cerramiento.

Se debe adelantar la instalación del cerramiento por parte de la EAAB, ajustados a los requerimientos, características, condiciones y necesidades del humedal, contribuyendo a la reducción los factores tensionantes y garantizando la conservación de las características ecológicas y servicios ecosistémicos y con base en lo establecido en la Norma Técnica de Producto NP-020 de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá o aquellas adicionales, validadas por la SDA. 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 del 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; asimismo, tener en cuenta que el cerramiento sea un mecanismo de protección para los elementos que se almacenan en las instalaciones del humedal. Es importante revisar la altura del cerramiento y garantizar la seguridad de la infraestructura que se encuentra en el área protegida.
- ✓ 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, por dentro del límite legal de los humedales.

Proyecto 4.1.1

Instalación y mantenimiento del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Santa María del Lago.

- ✓ 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 evitan el ahuyentamiento de fauna en la zona.
- ✓ El diseño del cerramiento deberá contar con el aval de la autoridad ambiental.
- ✓ 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 la cual pueda prestar un servicio ecosistémico al humedal, como zona de guarida 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.

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	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 avance en el mantenimiento al cerramiento perimetral.
	Fórmula	(Número de acciones realizadas para el mantenimiento del cerramiento / Número total de acciones proyectadas a realizar para el mantenimiento del cerramiento) * 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 cerramiento perimetral instalado.
	Fórmula	(Número de metros lineales de cerramiento instalado / Número de metros lineales de cerramiento diseñado) *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.

Proyecto 4.1.1		Instalación y mantenimiento del cerramiento perimetral del área protegida del humedal de Santa María del Lago.																																							
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																															
Mantenimiento del cerramiento.																																									
Instalación de Cerramiento.																																									
Costos estimados																																									
<p>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.</p> <p>El costo estimado del presupuesto se presenta a continuación, el cual dependerá de los costos vigentes al año de ejecución de la actividad:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Item</th> <th>Unidad</th> <th>Vr. Unitario</th> <th>Cantidad</th> <th>Valor total</th> </tr> </thead> <tbody> <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" style="text-align: right;">Total</td> <td>\$ 30.000.000,00</td> </tr> </tbody> </table>												Item	Unidad	Vr. Unitario	Cantidad	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
Item	Unidad	Vr. Unitario	Cantidad	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																																					
<p>Construcción e instalación del cerramiento perimetral permanente en los sitios identificados en la actividad del numeral anterior.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>																																									

Fuente: Elaboración propia.

Proyecto 4.1.2		Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas y de disfrute escénico en el área protegida del humedal de Santa María del Lago	
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	<div><div>1.</div><div>Determinar las acciones para mejorar, conservar y promover el debido disfrute por parte de los usuarios de los equipamientos e infraestructura existentes.</div><div>2.</div><div>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.</div><div>3.</div><div>Implementar para la mejora y conservación de la infraestructura y equipamientos materiales ecológicos de bajo impacto y sostenibles.</div></div>		
Justificación			
<p>El humedal de Santa María del Lago como parte de la estructura ecológica principal de la ciudad, se ha constituido como un referente ambiental por los espacios que se han ido constituyendo destinados a la recreación pasiva y educación ambiental, los cuales han generado hacia la comunidad valores y actitudes para desarrollar estrategias participativas y aplicadas en materia ambiental.</p> <p>La comunidad solicita conservar y promover su existencia y reforzar aún más esta educación ambiental, por lo tanto, se establece la necesidad de que estos espacios garanticen la accesibilidad de todos los ciudadanos y que a la vez generen un bajo impacto al paisaje natural, estableciendo 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>Para lograr integración de la propuesta, es importante señalar que se tiene presente los lineamientos planteados en el PMA del Sitio Ramsar donde se promueve la conservación de los valores naturales y culturales como objetivo primordial para el manejo del humedal, determinando las intervenciones de equipamiento e infraestructura en la zona de uso sostenible para potenciar la educación ambiental y la protección de la reserva.</p>			
Meta			
Garantizar la ejecución del 100% de la adecuación de infraestructuras y equipamientos requeridos en el humedal de Santa María del Lago.			
Actividades del proyecto			
1. Diagnóstico, estructuración y ejecución del proyecto de mantenimiento de equipamientos.			
2. Diagnóstico, estructuración y ejecución del proyecto de mantenimiento de infraestructura.			
3. Diagnóstico y elaboración de diseños de los senderos.			
4. Adecuación y construcción de los senderos.			
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> <div><div></div><div>Parámetros generales para el diseño arquitectónico de los elementos de uso sostenible.</div><div>Lineamientos para establecer el índice de ocupación e índice de construcción.</div><div>Lineamientos técnicos de instalación de infraestructura y equipamientos.</div><div>Lineamientos para tener en cuenta al momento de realizar actividades constructivas en los humedales.</div></div>			
<p>Así mismo, se deberá consultar y aplicar lo indicado en el Anexo E2 (<i>“Propuesta Uso Sostenible SML”</i>), para una adecuada implementación del presente proyecto.</p>			
Actividad 1. Diagnóstico, estructuración y ejecución del proyecto de mantenimiento de equipamientos.			

Proyecto 4.1.2

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

Se debe realizar el diagnóstico del estado de los equipamientos en cuanto a materiales y accesibilidad para determinar las obras de adecuación y cambio de material. Una vez se cuente con el diagnóstico, proceder a la estructuración del proyecto de remodelación que incluya:

diseño arquitectónico,
diseño estructural si aplica
plan de manejo social
plan de manejo ambiental,
especificaciones técnicas,
presupuesto exacto de las intervenciones, entre otros ítems.

Una vez se cuente con las aprobaciones respectivas, se procederá con la adecuación de los equipamientos propuestos, donde este determinado:

- Etapas del proyecto.
- Cronograma de ejecución.
- Entrega a conformidad.

Actividad 2. Diagnóstico, estructuración y ejecución del proyecto de 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, 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 respectivas, se procederá con la instalación de la infraestructura respectiva.

Todos los equipamientos de acogida, como el centro de recepción, centro de educación, observatorio de aves y baterías de baño, deben ser aprobados por la curaduría urbana y cumplir con la norma de sismo resistencia NSR-10 o la que haga sus veces. Esto último no aplica para senderos.

Se recomienda que los diseños e instalación de equipamientos e infraestructura estén por fuera del cauce y faja paralela, 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, proceder a la elaboración de diseños detallados de los senderos, que incluye:

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 y construcción 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, donde este determinado:

- Etapas del proyecto.
- Cronograma de ejecución.
- Coordinación interinstitucional para lo que aplique de trámites con otras entidades.
- Entrega a conformidad.

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

Proyecto 4.1.2		Manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas y de disfrute escénico en el área protegida del humedal de Santa María del Lago										
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 acciones realizadas para la adecuación e instalación de senderos.										
	Fórmula	(Número de acciones realizadas para adecuación e instalación de senderos / Número total de acciones proyectadas a realizar para la adecuación e instalación de senderos) * 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 acciones realizadas para el mantenimiento de equipamientos.										
	Fórmula	(Número de acciones realizadas para el mantenimiento de equipamientos / Número total de acciones proyectadas a realizar para el mantenimiento de equipamientos) * 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 acciones realizadas para el mantenimiento de infraestructura										
	Fórmula	(Número de acciones realizadas para el mantenimiento de infraestructura / Número total de acciones proyectadas a realizar para el mantenimiento de infraestructura) * 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. Diagnóstico, estructuración y ejecución del proyecto de mantenimiento de equipamientos.												
2. Diagnóstico, estructuración y ejecución del proyecto de mantenimiento de infraestructura.												
3. Diagnóstico y elaboración de diseños de los senderos.												
4. Adecuación y construcción de los senderos.												
Costos estimados												

Proyecto 4.1.2

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

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 interinstitucional, en las diferentes etapas en las que se plantee ejecutar.

Ítem	Unidad	Vr. Unitario	Cantidad	Valor total
Diagnóstico y elaboración de diseños de los senderos.	Glb	\$ 50.000.000,00	1	\$ 50.000.000,00
Adecuación y Construcción de los senderos.	ML	\$ 75.000,00	3.800	\$ 427.500.000,00
Diagnóstico, estructuración y ejecución proyecto de remodelación de equipamientos.	Glb	\$ 473.000.000,00	1	\$ 473.000.000,00
Diagnóstico, estructuración y ejecución proyecto de renovación de infraestructura	Glb	\$ 250.000.000,00	1	\$ 250.000.000,00
Costos indirectos (A.I.U - 25%)	Glb	\$ 312.375.000,00	1	\$ 300.125.000,00
Total				\$ 1.500.625.000,00

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

Fuente: Elaboración propia.

Programa 4.2. Conocimiento, reducción del riesgo y manejo de desastres en el humedal de Santa María del Lago.

Proyecto 4.2.1		Gestión del riesgo de desastres en el área protegida del humedal de Santa María del Lago	
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 Engativá, 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 Santa María del Lago para la prevención, mitigación y atención de desastres.		
Objetivos Específicos	1. Fortalecer el conocimiento sobre el riesgo de desastres en el humedal de Santa María del Lago. 2. Adoptar medidas para disminuir las condiciones de riesgo existentes y futuras en el humedal de Santa María del Lago. 3. Mejorar la eficiencia en la preparación para la respuesta y la recuperación en caso de emergencias y desastres en el humedal de Santa María del Lago.		
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> <p>1. Conocimiento del riesgo: está compuesto por la identificación de escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo, el monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes y la comunicación para promover una mayor conciencia de este que alimenta los procesos de reducción del riesgo y de manejo de desastre (Ley 1523 de 2012, art. 4, numeral 7).</p> <p>2. Reducción del riesgo: son medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos 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).</p> <p>3. Manejo de desastres: compuesto por la preparación para la respuesta a emergencias, la preparación para la recuperación posdesastre, la ejecución de dicha respuesta y la ejecución de la respectiva recuperación, entiéndase: rehabilitación y recuperación (Ley 1523 de 2012, art. 4, numeral 7).</p>			
Meta			
Implementar el 100% de las acciones de gestión del riesgo de desastres formuladas para el humedal de Santa María del Lago.			
Actividades del proyecto			
1. Identificación de los escenarios del riesgo en el humedal de Santa María del Lago.			
2. Priorización y caracterización de los escenarios del riesgo en el humedal de Santa María del Lago.			

Proyecto 4.2.1		Gestión del riesgo de desastres en el área protegida del humedal de Santa María del Lago
3. Identificación e incorporación de medidas de intervención correctivas y prospectivas para el humedal de Santa María del Lago.		
4. Implementación de medidas de preparación para la respuesta a desastres y emergencias en el humedal de Santa María del Lago.		
5. Formulación e implementación de medidas para la rehabilitación y recuperación en el humedal de Santa María del Lago 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 Santa María del Lago</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 Santa María del Lago, 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 Santa María del Lago</p> <p>Acorde con los escenarios de riesgo identificados en el humedal de Santa María del Lago, 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 de Santa María del Lago.</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 Santa María del Lago, 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 Santa María del Lago</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 Santa María del Lago, 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 Santa María del Lago 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 Santa María del Lago en caso de desastre.</p> <p>Teniendo en cuenta los escenarios de riesgo priorizados y caracterizados para el humedal de Santa María del Lago, 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 de evaluación	Trianual: Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA.

Proyecto 4.2.1		Gestión del riesgo de desastres en el área protegida del humedal de Santa María del Lago									
		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	Implementación de las actividades para el conocimiento del riesgo para el humedal de Santa María del Lago									
	Fórmula	Escenarios de riesgo identificados, priorizados y caracterizados.									
	Periodicidad de evaluación	Periodo 1: Año 1 de implementación del PMA.									
	Nombre Indicador	Implementación de las actividades para la reducción del riesgo en el humedal de Santa María del Lago									
	Fórmula	Cantidad de medidas de intervención correctiva y prospectiva identificadas e incorporadas por cada escenario de riesgo priorizado y caracterizado en el humedal de Santa María del Lago									
	Periodicidad de evaluación	Trianual 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 Santa María del Lago									
	Fórmula	(Cantidad de actividades ejecutadas de preparación para la respuesta y recuperación en caso de presentarse un desastre o emergencia / cantidad de actividades propuestas de preparación para la respuesta y recuperación en caso de presentarse un desastre o emergencia) * 100.									
	Periodicidad de evaluación	Trianual 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 Santa María del Lago											
2. Priorización y caracterización de los escenarios del riesgo en el humedal de Santa María del Lago											
3. Identificación e incorporación medidas de intervención correctivas y prospectivas para el humedal de Santa María del Lago											
4. Implementación de medidas de preparación para la respuesta a desastres y emergencias en el humedal de Santa María del Lago											
5. Formulación e implementación de medidas para la rehabilitación y recuperación del humedal de Santa María del Lago en caso de desastre.											
Costos estimados											
Los costos relacionados se estimaron para las actividades que se deben realizar para la gestión del riesgo, teniendo en cuenta los costos establecidos en el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD 2022).											
Ítem	Vr Unitario		Plazo (meses)		Cantidad		Valor Total				
Actividades para el conocimiento del riesgo	\$ 1.499.404		12		1		\$17.992.848				

Proyecto 4.2.1		Gestión del riesgo de desastres en el área protegida del humedal de Santa María del Lago			
	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.

4. 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 Santa María del Lago.

Estrategia E. Gestión interinstitucional.

Programa 5.1. Gestión interinstitucional para la recuperación de la conectividad ecológica del humedal de Santa María del Lago.

Proyecto 5.1.1		Coordinación interinstitucional para la implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del área protegida del humedal de Santa María del Lago con la Estructura Ecológica Principal y otras áreas priorizadas.	
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 Santa María del Lago con la Estructura Ecológica Principal y otras áreas priorizadas.		
Objetivos Específicos	1. Adelantar espacios de participación institucional y comunitaria, para la gestión y manejo del modelo de conectividad estructural y funcional del humedal de Santa María del Lago con la Estructura Ecológica Principal y otras áreas priorizadas. 2. Promover acciones de recuperación y restauración en las áreas priorizadas entre las entidades distritales y la comunidad para garantizar la implementación del modelo de conectividad estructural y funcional.		
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 <i>conectores ecosistémicos</i> (Artículo 11, Decreto 555 de 2021).</p> <p>Los <i>conectores ecosistémicos</i> 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 555 de 2021):</p> <ol style="list-style-type: none">1) La protección de áreas con importancia para la conectividad hídrica de ecosistemas.2) 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.3) La consolidación de la apropiación socioambiental del territorio y fortalecimiento de la gobernanza ambiental de las entidades y la comunidad. <p>Por lo anterior, a través del Plan de Manejo Ambiental del Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá, en el Capítulo V. Plan de Acción se formuló el proyecto 1.3.1 <i>Elaboración e implementación de un modelo para la conectividad estructural y funcional en el Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá</i> como parte de las acciones de gestión y manejo para el incremento de la conectividad de los humedales con otros elementos que hacen parte de los conectores ecosistémicos, utilizando metodologías implementadas por la Secretaría Distrital de Ambiente. Con los resultados obtenidos de la implementación de las actividades de dicha ficha para la obtención del modelo del Sitio Ramsar, se podrán priorizar diferentes áreas para adelantar acciones de restauración para el mejoramiento de la conectividad ecológica estructural y funcional.</p> <p>Teniendo en cuenta que el humedal de Santa María del Lago hace parte del Sitio Ramsar, es importante adelantar desde la administración del humedal las gestiones correspondientes con entidades distritales y privados para garantizar la implementación del modelo y así proteger las áreas de importancia para la conectividad, conservación de la biodiversidad y consolidación de la participación ciudadana y gobernanza ambiental.</p>			
Meta			
<ul style="list-style-type: none">- Garantizar la coordinación interinstitucional y comunitaria para la implementación del 100% del modelo de conectividad estructural y funcional del humedal de Santa María del Lago con la Estructura Ecológica Principal y otras áreas priorizadas.- Realizar seis (6) mesas técnicas al año para la gestión y manejo de la implementación del modelo de conectividad estructural y funcional.			

Proyecto 5.1.1		Coordinación interinstitucional para la implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del área protegida del humedal de Santa María del Lago con la Estructura Ecológica Principal y otras áreas priorizadas.									
Actividades del proyecto											
1. Desarrollo de mesas técnicas con participación institucional y comunitaria.											
2. Gestión de acciones de recuperación y restauración en las áreas priorizadas.											
Descripción de las actividades											
Actividad 1. Desarrollo de mesas técnicas con participación institucional y comunitaria.											
Teniendo en cuenta los resultados obtenidos del modelo para la conectividad estructural y funcional en el Sitio Ramsar Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá, siendo el humedal de Santa María del Lago un elemento que conforma dicho sitio, es importante adelantar mesas técnicas con entidades distritales, privados y comunidad, para identificar áreas priorizadas para adelantar acciones de recuperación y restauración; así como realizar seguimiento del mejoramiento de las áreas identificadas y priorizadas.											
Actividad 2. Gestión de acciones de recuperación y restauración en las áreas priorizadas.											
Como parte del desarrollo de las mesas técnicas, es importante adelantar acciones de recuperación y restauración en las áreas priorizadas, 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											
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.								
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	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		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	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. Desarrollo de mesas técnicas con participación institucional y comunitaria.											
2. Gestión de acciones de recuperación y restauración en las áreas priorizadas.											
Costos estimados											

Proyecto 5.1.1

Coordinación interinstitucional para la implementación del modelo para la conectividad estructural y funcional del área protegida del humedal de Santa María del Lago con la Estructura Ecológica Principal y otras áreas priorizadas.

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 Santa María del Lago.

Proyecto 5.2.1		Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo del área protegida del humedal de Santa María del Lago.	
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 Engativá, 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>1. 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>2. 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>3. 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>4. Velar por el mejoramiento de las condiciones de seguridad y respeto del régimen de usos del humedal.</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 necesidades de gestión y manejo relacionadas con el control de los tensionantes que afectan al humedal de Santa María del Lago: a) un eventual impacto negativo por construcción de edificaciones altas, mayores a 20 pisos, aledañas al humedal sobre la calle 80; b) la tenencia irresponsable de mascotas en barrios aledaños al humedal que ha facilitado la presencia de gatos al interior de la reserva; y c) una baja asistencia de la comunidad a los espacios de trabajo participativo convocados. El problema central para resolver se podría definir como "la falta de un manejo coordinado y un control efectivo de tensionantes para la conservación del humedal de Santa María del Lago".</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, 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 desarrollen dando cumplimiento a 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.</p> <p>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 Engativá. Así mismo, se conformará un escenario de articulación interinstitucional entre la SDA, la EAAB y la Alcaldía Local de Engativá, con participación de comunidad interesada, como escenario para la coordinación de acciones en el marco de una mesa técnica.</p>			

Proyecto 5.2.1

Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo del área protegida del humedal de Santa María del Lago.

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 (6) 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. 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.

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

4. 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, secretaría 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 la concertación de la agenda ambiental y la promoción de acciones de apropiación social territorial.

El plan acogerá la priorización de atención de tensionantes, acordada a través de la mesa territorial. En esta hoja de ruta se dará prioridad a la armonización de la relación entre las instituciones y la comunidad a través del reconocimiento y articulación de iniciativas comunitarias locales (antes que iniciativas de otras procedencias) con las acciones de administración que se realizan en el humedal por parte de la SDA. Para ello, la SDA podrá contemplar la incorporación en las actividades propias del humedal, iniciativas de articulación entre la comunidad.

Se debe realizar mínimo una sesión bimensual de la mesa territorial, permitiendo hacer 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.

Así mismo, la mesa territorial se deberá articular con la Comisión Ambiental Local (CAL) de Engativá como instancias de interlocución sobre la gestión ambiental local y territorial, aumentando la sinergia institucional en los aspectos que le competen a la mesa.

Actividad 2. 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

Proyecto 5.2.1

Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo del área protegida del humedal de Santa María del Lago.

en cuanto a su importancia ecosistémica, sus distintas problemáticas y las acciones que desde la comunidad se podrían realizar.

Existe una comunidad apropiada y queriente del humedal, sin embargo, algunas de las convocatorias a pesar de ser amplias, no reciben la acogida deseada. Por lo cual, es necesario fortalecer los canales y medios de comunicación, con el fin de mejorar los alcances de la participación y garantizar el uso de mecanismos claros de convocatoria. La estrategia deberá ser construida en el marco de la Mesa territorial, como escenario mixto de participación y deberá partir de los canales que hoy día están abiertos y son efectivos (chat de la Mesa territorial de WhastApp, lista de correos, cartelera informativa a las entradas del humedal, etc); así como reglas de comunicación y uso de canales. Estos canales de comunicación deben focalizarse hacia la población joven, que es la más distante de los procesos de gobernanza del humedal.

De forma complementaria, en ejercicios participativos durante la formulación del presente plan de acción, se planteó la conformación de una brigada comunitaria que visitara los barrios y conjuntos residenciales aledaños para divulgar información sobre el humedal y los servicios ambientales que presta, y comunicar sobre los factores tensionantes existentes; por lo cual se plantea esta actividad de promoción de una brigada comunitaria, como estrategia de apropiación social y concienciación ciudadana. La brigada comunitaria se podrá articular con el programa de voluntariado ambiental de la SDA.²

Otros elementos identificados en el diagnóstico participativo del humedal fueron las causas que podrían estar generando el desinterés de la comunidad por asistir a las distintas actividades y espacios participativos del humedal, como por ejemplo la percepción que el área protegida tiene ya resueltas todas sus problemáticas, la poca divulgación de dichas actividades o la dificultad de participar para una parte de la población por los horarios en los que son convocados. Se plantea entonces el fortalecimiento de la estrategia comunicativa, buscando una mayor efectividad en términos de convocatoria hacia los distintos grupos poblacionales y rangos de edad de la comunidad y de las organizaciones socio ambientales interesadas en la protección del humedal.

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.³

Actividad 3. 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.

Actividad 4. Vigilancia para el control de tensionantes 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 Santa María del Lago se considera oportuna la instalación de cámaras trampa que permitan hacer un seguimiento más efectivo de factores tensionantes como el ingreso de fauna doméstica (gatos principalmente) al humedal, con el fin de recopilar la información necesaria para dimensionar la problemática y tomar las acciones de control necesarias.

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.

² <https://www.ambientebogota.gov.co/voluntariado-ambiental>.

³ <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 Santa María del Lago.
Indicadores de seguimiento		Periodo 3: Año 7 de implementación del PMA. Periodo 4: Año 10 de implementación del PMA.
	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
	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

Proyecto 5.2.1		Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo del área protegida del humedal de Santa María del Lago.									
	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		$(\sum \text{ tensionantes sin reporte de afectación en el humedal} / \text{total de tensionantes reportados}) * 100$								
	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		$(\text{Número de tensionantes atendidos o mitigados} / \text{número de tensionantes reportados}) * 100.$								
	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.											
2. 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.											
3. Promoción de alianzas con el sector privado para la realización de acciones de educación ambiental, participación social y recuperación ecológica del humedal.											
4. 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	100%	12	52.908.000					
Profesional componente social	Per/mes	4.409.000	1	50%	12	26.454.000					
Profesional comunicaciones	Per/mes	4.409.000	1	25%	12	13.227.000					

Proyecto 5.2.1

Coordinación interinstitucional y participación ciudadana para la gestión y manejo del área protegida del humedal de Santa María del Lago.

Instalación de cámaras trampa	Global					
Vigilancia	Global					
TOTAL						92.589.000

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

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>.

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). (2019). Actualización Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del río Bogotá. Corporación Autónoma Regional. Bogotá D.C.

Diez, J. (2010) Determinación de caudales Ecológicos; Metodología IFIMPHABSIM. Santiago de Cali.

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>

Keller, L. y Waller, D. (2002). Inbreeding effects in wild populations. Trends Ecol. Evol. 17. 19-23.

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%202006-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]. (2008). Protocolo de recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos. Bogotá, D.C., Colombia.
https://oab.ambientebogota.gov.co/?post_type=dlim_download&p=2860.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2011). Plan Distrital de Investigación 2012-2019. de: <http://ambientebogota.gov.co/plan-de-investigacion-ambiente-bogota-2012-2019>.

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

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>.

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.