



INFORME DE LAS ACCIONES REALIZADAS PARA LA RECUPERACIÓN DEL ESPEJO DE AGUA Y RETIRO DE ESPECIES INVASORAS EN EL NUMEDAL GUALÍ SECTOR DE TRES ESQUINAS DURANTE EL AÑO 2025

Elaborado por: Carolina Villegas Vargas, contratista

Secretaría de Ambiente y Bienestar Animal

Alcaldía de Funza Entidad

Septiembre de 2025



SC-CER116470



SA-CER753750



ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750



CONTENIDO

1.	Resumen.....	3
2.	Introducción	4
3.	Marco de referencia	8
4.	Metodología de mantenimiento.....	11
5.	Resultados de la intervención	17
5.	Recomendaciones	20
7.	Conclusiones	21
8.	Bibliografía.....	22



SC-CER116470



SA-CER753750



ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750



1. Resumen

Durante el año 2025, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR en apoyo con la Secretaría de Ambiente y Bienestar Animal de la Alcaldía de Funza, llevaron a cabo una intervención estratégica en el Humedal Gualí, específicamente en el sector de Tres Esquinas y el brazo de Martínez Rico. El objetivo principal fue mejorar la función ecológica del humedal mediante el retiro de la planta invasora buchón (*Eichhornia crassipes*), lo que permitió recuperar el espejo de agua, favorecer la circulación hídrica y restaurar el hábitat de especies nativas.

La intervención abarcó un área de 3,43 hectáreas y se desarrolló entre abril y septiembre. Se emplearon equipos especializados como el Watermaster, brazo largo, lancha de fibra de vidrio y herramientas manuales, siguiendo protocolos de bioseguridad y manejo ambiental. Además del retiro vegetal, se instaló el puesto de rescate de fauna, se hicieron los ahuyentamientos de fauna de las áreas de trabajo diario y se dispuso el buchón extraído en los jarrillones del humedal.

Los resultados fueron notables: se logró una reducción significativa de la cobertura de buchón, mejorando la calidad del espejo de agua y propiciando el retorno de especies nativas y migratorias como el zambullidor piquipinto (*Podylimbus podiceps*), el pato turrio (*Oxyura jamaicensis*), la tingua bogotana (*Rallus semiplumbeus*). También se observó regeneración vegetal espontánea en las zonas intervenidas.

Se insiste es que las labores de retiro de buchón, aunque sean reiteradas deben ser reforzadas con el control de las fuentes de contaminación provenientes de la PTAR Funza y de industrias locales. Estas condiciones favorecen la reaparición cíclica del buchón debido al exceso de nutrientes en el agua.

El informe recomienda mantener una periodicidad de mantenimiento, complementar el retiro mecánico con acciones manuales, implementar un plan de control de nutrientes y fortalecer las medidas para reducir los vertimientos contaminantes. En conclusión, la intervención fue efectiva en restaurar parcialmente la funcionalidad ecológica del humedal, pero se requiere un enfoque integral y sostenido para garantizar su conservación a largo plazo.



SC-CER116470



SA-CER753750



ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750



2. Introducción

En este documento se hará una explicación de las labores de retiro de Buchón (*Eichhornia crassipes*) del sector de Tres Esquinas y el brazo de Martínez Rico, que se realizó por parte de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), apoyados por la Secretaría de Ambiente y Bienestar Animal de Funza. Estas labores se iniciaron el día 1 de abril y terminó el día 24 de septiembre con el retiro de la maquinaria Brazo largo del sector del Martínez Rico.

El objetivo general de esta intervención fue mejorar la función ecológica del humedal Gualí en el sector de Tres Esquinas y brazo del barrio Martínez Rico mediante el retiro del buchón, como también se buscó:

- Disminuir cobertura del buchón, mejorar circulación hídrica, prevenir anoxia, favorecer hábitat de especies nativas
- Remover la masa vegetal de buchón para recuperar la columna de agua.
- Mejorar las condiciones de hábitat para la fauna y flora nativa.
- Evaluar la efectividad de la técnica de retiro empleada.

Antecedentes del problema de proliferación del buchón en el humedal.

En el Humedal Gualí, sector de Tres Esquinas, la Corporación Autónoma Regional (CAR) ha realizado en varias ocasiones labores de retiro mecánico de buchón de agua (*Eichhornia crassipes*). De acuerdo con el análisis de imágenes satelitales recientes disponibles en Google Earth, se evidencia que el espejo de agua en este sector ha presentado variaciones significativas en la cobertura de buchón durante los últimos 16 años, registrándose periodos tanto de completa invasión como de total despeje.

En términos generales, según lo mostrado en la Tabla 1, el espejo de agua ha incrementado su extensión entre los años 2009 y 2024. En febrero de 2012 se observó el despeje del área adyacente a la vía, la cual volvió a cubrirse de buchón al año siguiente, como se aprecia en la imagen de marzo de 2013. Esta condición se mantuvo por aproximadamente dos años, hasta enero de 2016, cuando se ejecutó una intervención por parte de la CAR orientada a la adecuación hidráulica y morfológica del humedal, que incluyó la ampliación del espejo de agua y la apertura del brazo hacia el costado norte del sector Tres Esquinas. Dicha intervención, que se extendió por varios meses, permitió el despeje total del área a finales de 2016.

Posteriormente, el espejo volvió a cubrirse de buchón en noviembre de 2018, siendo nuevamente despejado en diciembre de 2019. No obstante, hacia febrero de 2021 volvió a registrarse una cobertura total de buchón, la cual fue retirada en junio del mismo año.



SC-CER116470



SA-CER753750



ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750



Finalmente, en febrero de 2024 el humedal presentó nuevamente invasión por buchón, mientras que para 2025 se observa de nuevo despejado.

Diciembre de 2009	Febrero de 2012	Marzo de 2013
Enero de 2015	Enero de 2016	Noviembre de 2016
Noviembre de 2018	Diciembre de 2019	Febrero de 2021
Junio de 2021	Febrero de 2024	

Tabla 1. Imágenes del Humedal Gualí en el sector de Tres Esquinas, de diciembre de 2009 a febrero de 2024, Fuente: Google Earth.



SC-CER116470



SA-CER753750



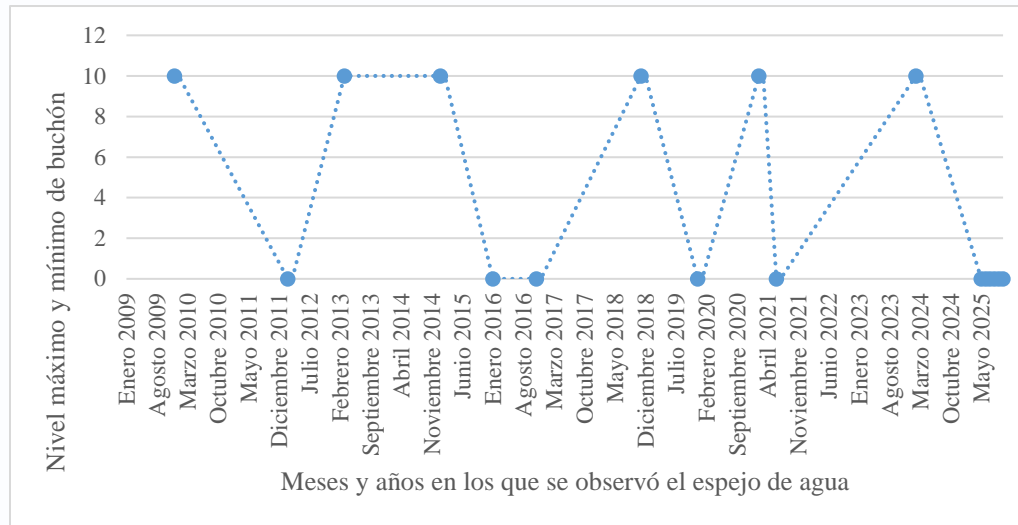
ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750



Desde el 2009, de acuerdo a la información de Google Earth, se observaron cinco adecuaciones a lo largo de 14 años, es decir, más o menos cada tres años se han hecho labores de retiro manual de buchón por parte de la Alcaldía de Funza o de la CAR en el sector de Tres Esquinas, ver gráfica



Gráfica 1. Esquema de nivel máximo y nivel mínimo de presencia de buchón en el Humedal Gualí, Sector de Tres Esquinas, durante los últimos 14 años, de acuerdo a las imágenes de sector de las que Google Earth tiene registro.

Importancia ecológica de los humedales.

Los humedales contribuyen al bienestar humano de muchas maneras: como beneficios tangibles estos ecosistemas anfibios proveen pescado y fibras, abastecen de agua y la purifican, regulan el clima, mitigan el cambio climático, controlan las inundaciones, ofrecen lugares para la recreación, el goce estético, la educación, son lugares turísticos (Millennium Ecosystem Assessment (Program), 2005); y como beneficios intangibles son lugares sagrados para muchas culturas o se consideran como parte de la familia no humana, propia de algunas culturas indígenas (Plataforma intergubernamental científico-normativa sobre diversidad biológica y servicios de los ecosistemas - IPBES, 2022). A pesar de estos beneficios tangibles e intangibles los humedales se degradan y desaparecen del paisaje a una mayor velocidad que otros ecosistemas. Desde 1970 la pérdida de los humedales en el planeta avanza a una velocidad anual de 0.52% (Convention on Wetlands et al., 2025).

La naturaleza anfibia define la existencia de los humedales, de manera que la estructura concéntrica del espejo de agua que permea a inunda al suelo durante la temporada lluviosa le da paso al ecosistema seco reduciendo el área inundada. Este cambio continuo le confiere una diversidad de estructuras y composición a los humedales, ya que la humedad es un ecosistema heterogéneo que se compone de ecotonos o franjas de gradientes de concentración y permanencia de agua en el suelo (Van der Hammen et al., 2008).

Estado actual de los humedales

Los principales motores de pérdida y deterioro de los humedales son el crecimiento de la población y aumento del desarrollo económico, la infraestructura, el cambio en el uso del suelo, la extracción de agua, la eutrofización y contaminación, la sobreexplotación y la introducción



SC-CER116470



SA-CER753750



ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750



de especies invasoras tangibles; causas que ha incidido en la disminución de poblaciones de especies que dependen de los humedales, como las aves acuáticas. Entre 1970 y el año 2000 las poblaciones de especies de agua dulce disminuyeron en un 50 % (Millennium Ecosystem Assessment (Program), 2005).

Estado actual del humedal Gualí

Este humedal se ha convertido en el centro del desarrollo urbano entre Funza y Mosquera debido a la presencia de conjuntos residenciales, parques industriales, instituciones educativas y edificaciones (González Malagón and Matamoros Rodríguez, 2018).

A este humedal llegan varias especies de aves migratorias, y es el hogar de varias especies de aves endémicas y con algún grado de amenaza (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2017).

Este ecosistema lacustre es dinámico y presenta un constante expansión y contracción de su área de inundación en el que se reduce el espejo de agua durante temporadas secas y se expande durante las temporadas lluviosas.

Esta dinámica natural cambiante ha sido modificada debido a la acción humana, a causa de múltiples modificaciones que lo han transformado. Para enunciar algunas modificaciones antrópicas habría que empezar por afirmar que el flujo natural del agua del humedal Gualí hacía el río Bogotá fue transformado e invertido a un flujo inverso a causa de la construcción del canal de la Ramada que se construyó en el año 1939, cuyo objetivo fue intentar controlar las aguas de la cuenca media del Río Bogotá, evitar inundaciones, controlar el suministro de aguas al humedal Gualí en épocas de verano e irrigar suelos para la producción agropecuaria (Ramírez Espinosa, 2022)

Otra influencia de origen antrópico que impacta el humedal es la contaminación por acumulación y manejo inadecuado de vertimientos y residuos sólidos, ganadería (Estupiñán-Torres et al., 2020a; González Malagón and Matamoros Rodríguez, 2018; Toloza Báez et al., 2018). Como principales fuentes contaminantes del humedal se ha señalado la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Funza PTAR Funza, que entrega al humedal Gualí las aguas residuales del municipio de Funza (González Malagón and Matamoros Rodríguez, 2018; Toloza Báez et al., 2018).

Estos vertimientos han generado que el humedal se encuentre en estado eutrófico, con alta presencia de fósforo que promueve el crecimiento de plantas invasoras como el Buchón (*Eichhornia crassipes*), que tapan la entrada de luz al espejo de agua, disminuyen la presencia de oxígeno afectando a la fauna y la flora que habita en el humedal. Esta contaminación de las aguas es agravada por la recarga de aguas del río Bogotá que se hace a través del Sistema Hidráulico de Manejo ambiental y Control de Inundaciones de la Ramada, que presenta un máximo de eutroficación cerca al canal Chicú, al igual que al punto de descarga de aguas residuales de la PTAR, afectando todo el humedal y generando zonas mesotróficas en el resto del cuerpo lagunar (González Malagón and Matamoros Rodríguez, 2018).

En el pasado, el humedal Gualí se alimentaba de agua de la quebrada del Porte, quebrada que se ha desecado afectando la provisión de agua limpia y constante. Esta falta de caudal de agua limpia unido a la fragmentación, construcción de vías, además del aumento de la demanda de



SC-CER116470



SA-CER753750



ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750



agua han causado la desecación del cuerpo de agua (Camacho Abril and Guzmán González, 2014). Esta desecación del humedal, desde el año 1996 (Poveda Rojas, 1996) se ha venido documentando mediante la disminución del espejo de agua. Para esta época se afirmaba que, en los últimos 15 años, se había perdido un 25% del espejo de agua de los humedales Gualí y La Florida. Hace treinta años esta disminución se le atribuía al avance industrial y al aumento de la población.

Por otro lado, la ejecución de las labores de retiro del Buchón (*Eichhornia crassipes*), ha propiciado un incremento significativo en la densidad poblacional de avifauna acuática en el ecosistema.

3. Marco de referencia

Breve descripción del humedal (localización, extensión, condiciones hidrológicas).

El humedal Gualí, Tres Esquinas y lagunas de Fuzhé está ubicado en el departamento de Cundinamarca, en la Sabana de Occidente al margen occidental del río Bogotá, e incluye a los municipios de Funza, Mosquera y Tenjo, con un área de 1196.39 hectáreas (Vasco Zamudio, 2025; Vasco Zamudio and Botia Flechas, 2022).

Normatividad aplicable

Nombre de la norma	Breve descripción
Convención RAMSAR de 1975	Un tratado internacional que tiene como principal objetivo conservar y hacer un uso racional de los humedales como hábitat de aves acuáticas y como ecosistemas esenciales para conservar la biodiversidad del planeta y el bienestar humano.
Ley 99 de 1993	"Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones."
Ley 165 de 1994	Ley de aprobación del Convenio de Diversidad Biológica, en la que las Partes Contratantes fomentarán la cooperación científica y técnica internacional en la esfera de la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, cuando sea necesario por conducto de las instituciones nacionales e internacionales competentes.
Ley 357 de 1997	Por medio de la cual se aprueba la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente



SC-CER116470



SA-CER753750



ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750



	como Hábitat de Aves Acuáticas", suscrita en Ramsar el dos (2) de febrero de mil novecientos setenta y uno (1971).
Política Nacional para humedales interiores de Colombia de 2001	Busca conservar y usar racionalmente estos ecosistemas, fundamentales para la biodiversidad, la regulación hídrica y el bienestar de las comunidades.
Resolución 157 del 12 de febrero de 2004 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	"Por la cual se reglamentan el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la convención RAMSAR
Resolución 196 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia
Decreto 2372 de 2010, de Presidencia de la República	Por el cual se reglamenta el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones.
Acuerdo No. 001 del 18 de febrero de 2014, del Consejo Directivo de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca	Por medio del cual se declaran como Distrito Regional de Manejo Integrado (DMI), los terrenos comprendidos por los humedales de Gualí, Tres Esquinas y Lagunas de Fuzhé, y su área de influencia directa ubicada en los Municipios de Funza, Mosquera y Tenjo, Cundinamarca.v
Acuerdo 11 de 2017, de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca	Por el cual se adopta el Plan de Manejo Ambiental del Distrito Regional de manejo Integrado de los terrenos comprendidos por los humedales de Gualí, Tres Esquinas y Lagunas de Fuzhé, y su área de influencia directa ubicada en los tres municipios de Funza, Mosquera y Tenjo, en el departamento de Cundinamarca

Tabla 2 Normatividad aplicable en el humedal Gualí.

De acuerdo a la normatividad, con la ratificación del Convenio de la Diversidad Biológica adoptado en Rio de Janeiro en 1992, Colombia aprueba conservar in situ la biodiversidad mediante la creación del sistema de áreas protegidas (Congreso de la República de Colombia, 1994). En consonancia con esta ley las autoridades ambientales fueron definidas como las competentes para elaborar y ejecutar los Planes de Manejo para humedales (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, 2004).

En esta pirámide normativa, la CAR como autoridad competente en el acuerdo 11 de 2017 adoptó el Plan de manejo ambiental del humedal (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2017). De acuerdo a este reglamento, el Humedal Gualí, en tanto un Distrito de



SC-CER116470



SA-CER753750



ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750



Manejo Integrado (DMI) es un “Espacio geográfico, en el que los paisajes y ecosistemas mantienen su composición y función, aunque su estructura haya sido modificada y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su uso sostenible, preservación, restauración, conocimiento y disfrute”¹, teniendo en cuenta esta definición de Distrito Regional de Manejo Integrado (DMI), los terrenos comprendidos por los humedales de Gualí, Tres Esquinas y Lagunas de Fuzhú, y su área de influencia, son un área que procura ser sostenible que debe preservar su carácter y función ecosistémica, aunque esté alterado, degradado y este expuesto a presiones de ocupación (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2017).

Este Humedal tiene como objetivo de conservación, garantizar la oferta de servicios ambientales como el almacenamiento y suministro de agua permanente, restaurar la conectividad de los cuerpos de agua que lo conforman, restablecer las condiciones para que la fauna nativa retorne, sostener las actividades productivas de manera sostenible en el área, ser un área de investigación sobre humedales, ser un lugar para la educación, recreación e interpretación ambiental e incorporar a entidades, organizaciones, gremios, comunidades y otros actores para que participen de su conservación y restauración (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2017).

En su área de preservación, definida como el cauce o el cuerpo de agua, se ha definido como uso principal, la conservación del despejo, como uso compatible: la investigación, el monitoreo y educación ambiental. Como uso condicionado: la extracción de especies foráneas y productos forestales secundarios, actividad objeto de este informe. En este sentido, la actividad de retiro mecánico de Buchón este permitida en el Plan de Manejo Ambiental, cumpliendo con la norma establecida.

Este uso condicionado de extracción de especies foráneas, establecido en el Plan de Manejo Ambiental del Distrito Regional de Manejo Integrado, es un uso condicionado a cargo de la CAR. Es importante tener en cuenta que el buchón (*Eichhornia crassipes*) es una especie foránea, que fue definida como invasora: “las especies exóticas de carácter invasor son aquellas que han sido capaces de colonizar efectivamente un área en donde se ha interrumpido la barrera geográfica y se han propagado sin asistencia humana directa en hábitats naturales o seminaturales y cuyo establecimiento y expansión amenaza los ecosistemas, hábitats o especies con daños económicos o ambientales” (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2008, p. 2). Adicional a esto, en esta misma Resolución el Ministerio le asigna a las Corporaciones Autónomas Regionales la responsabilidad de adoptar medidas para prevenir, controlar y manejar estas especies, además de otorgar permisos y otras medidas de manejo.

¹ Presidencia de la República, 2010. Decreto 2372 de 2010 - Por el cual se reglamenta el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones. [WWW Document]. URL <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=39961> (accessed 9.12.25).



SC-CER116470



SA-CER753750



ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750



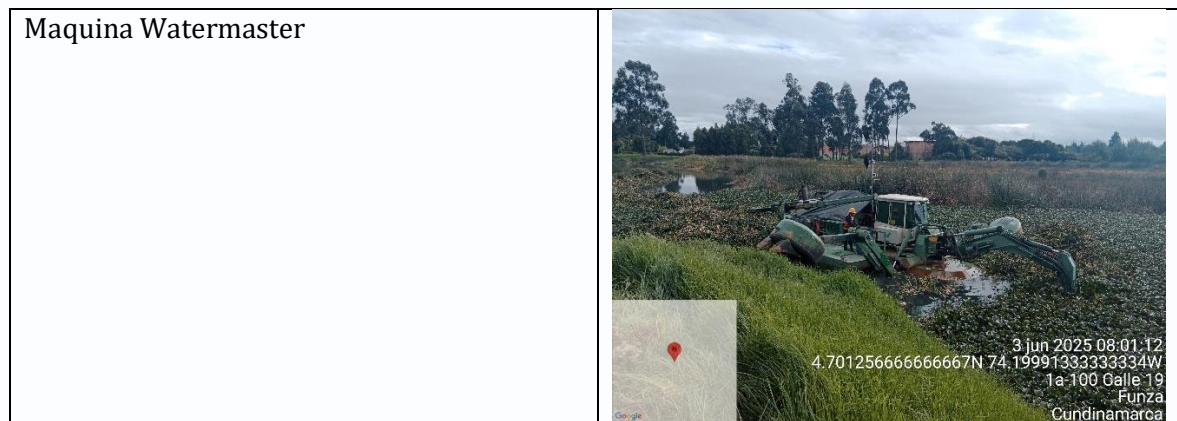
Consideraciones técnicas y ambientales del manejo del buchón.

El buchón (*Eichhornia crassipes*) es una planta invasora que ha colonizado cuerpos de agua estáticas y en movimiento en todo el planeta. Aunque esta planta es originaria de la cuenca amazónica, se extrajo de su ambiente natural por ser apreciada como una planta decorativa por lo llamativo de sus flores. Fuera de su ambiente natural se asilvestró y convirtió en una planta difícil de controlar, por lo tanto, invasora al ser implantada en ciudades y ambientes industriales. Debido a estas características el buchón es una de las especies más invasoras del mundo (Díaz Espinosa et al., 2012). El potencial invasor de esta planta hace que crezca en forma de tapetes flotantes en la mayoría de los humedales de la Sabana de Bogotá (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, 2020).

El Buchón (*Eichhornia grassipes*) puede duplicar su masa en dos semanas, extenderse sobre el espejo de agua al formar tapetes que ahogan a las plantas nativas sumergidas y que flotan, impedir la entrada de luz solar, disminuir el oxígeno disuelto en el agua, alterar el funcionamiento y estructura del cuerpo del agua, afectar la fauna silvestre, acumularse en el fondo al morir y producir aun mayor acumulación de materia orgánica, disminuir el flujo y movimiento natural del agua, alterar la composición del agua, producir un ambiente óptimo para la proliferación de vectores de plagas y mosquitos. Estas características y su reproducción por pequeñas plántulas flotantes hacen que esta planta deba ser controlada de manera permanente (Guevara and Ramírez, 2015; Rodríguez-Lara et al., 2021). Esta especie invasora es la más frecuente en los humedales de la sabana de Bogotá, por estas razones El protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos recomienda controlarla de manera periódica (Van der Hammen et al., 2008).

4. Metodología de mantenimiento

Herramientas, equipos y maquinaria empleada.



SC-CER116470



SA-CER753750



ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750




<p>Brazo Largo</p>	
<p>Lancha de fibra de vidrio</p>	
<p>Tenedor de metal para retiro manual de buchón</p>	

Tabla 3. Imágenes de las herramientas, equipos y maquinaria utilizada en los trabajos del humedal Gualí.
Fuente: Propia

Registro de actividades:

Primero se hizo un retiro de árboles, con los permisos respetivos de la CAR, en los jarrillones por donde la máquina brazo largo ingresó, tanto por el barrio Martínez Rico como por el sector de Tres Esquinas. Esta labor fue realizada por la cuadrilla de trabajadores que le hacen mantenimiento a las áreas protegidas de Funza.



SC-CER116470



SA-CER753750







ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750



Fecha	Actividad	Foto
27 de marzo	Llegada al Humedal de la máquina Brazo largo	
28 de marzo	Llegada al humedal de la Watermaster	
1 de abril	Inicio de labores de la Watermaster en el espejo de Tres Esquinas	
1 de abril	Inicio de labores de la Brazo Largo en el sector de Tres esquinas	



SC-CER116470



SA-CER753750



ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750



1 de abril	Instalación del puesto de fauna en el sector de Tres Esquinas. Desde el primer día de trabajo, el equipo de la Secretaría de Ambiente y Bienestar Animal hizo acompañamiento de las labores, en la mañana y en la tarde, para hacer actividades de rescate de fauna	
26 de junio	Finalización de las labores de la Watermaster	
28 de agosto – 24 de septiembre	Inicio de labores de retiro manual de buchón	
24 de septiembre	Retiro de la Brazo Largo del sector	

Tabla 4. Imágenes de las actividades realizadas en el humedal Gualí sector Tres esquinas. Fuente: Propia.

Durante la intervención la Watermaster retiró el buchón en el espejo de agua, arrumando islas de buchón que primero sobreponían material sobre material formando islas de buchón desprendido, que luego de acumular cierto volumen eran arrastradas a la orilla para que la máquina brazo largo las sacara del agua y las dispusiera en el jarillón.

Durante las primeras dos semanas de trabajo del mes de abril, la máquina Brazo largo retiró el buchón en el sector del canal Martínez Rico. Este trabajó no pudo retirar todo el buchón, porque el brazo, en algunos sectores no pudo llegar hasta el otro lado del canal, porque el brazo de 10 m no alcanzo a limpiar todo el ancho del canal, dejando aun áreas cubiertas de buchón. Luego



SC-CER116470



SA-CER753750



ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750



de trabajar en esta área, la máquina brazo largo se trasladó al sector de Tres Esquinas, para sacar del agua el material que la Watermaster fue acumulando en los bordes.

Luego, cuando se removió todo el buchón con la Watermaster en el sector de tres esquinas, a finales de julio, la máquina fue retirada del sector, y la Brazo largo fue trasladada al sector del canal de Martínez Rico de nuevo para volver a retirar el buchón que había quedado. Este trabajo se realizó con el apoyo de dos trabajadores, que, apoyados de una lancha, le entregaron el buchón que había quedado en el canal para que el brazo la sacara del espejo de agua y dispusiera el material en el Jarillón.

Protocolos de bioseguridad y manejo ambiental.

Manejo y disposición del material retirado (ej. compostaje, transporte autorizado, disposición final).

El buchón fue dispuesto en los jarrillones de manera que se fue acumulando y deshidratando (foto 1) y descomponiendo (Foto 2), y con el paso de los pocos meses se convirtió en un sustrato en donde el banco de semillas se expresó, dando paso a un proceso de estado sucesional inicial que permitió el crecimiento de hierbas propias del humedal (Foto 3).



Foto 1:

Foto 2:



SC-CER116470



SA-CER753750



ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750



Foto 3:

Tabla 5. Imágenes del proceso manejo del material retirado del espejo de agua humedal Gualí sector Tres esquinas.
Fuente: Propia

Medidas de seguridad laboral y ambiental.

Liberación de zona de trabajo

Desde el primer día de trabajo, el 1 de abril se llevó a cabo la liberación de fauna del área de trabajo. Esta actividad se llevó a cabo todos los días en los que se trabajó. Los biólogos de la CAR, y de la Secretaría de Ambiente y Bienestar Animal de Funza, se coordinaron y repartieron para llegar todos los días a las 6:00 a.m. recorrer al área de trabajo de la maquinaria para ese día, hacer los avistamientos de fauna presentes en la zona y llevar un registro. El registro de las especies se lista en la siguiente tabla:

Aves

Alcaraván, *Vanellus chilensis*

Búho listado, *Asio clamator*

Chamón, *Molothrus bonariensis*

Chisga, *Spinus psaltria*

Chorlito, *Tringa solitaria*

Chulo, *Catartes aura*

Copetón, *Zonotrichia capensis*

Cucarachero, *Troglodytes aedon*

Focha, *Fulica americana*

Garza del ganado, *Bubulcus ibis*

Garza del ganado, *Ardea alba*

Gavilán, *Rupornis magnirostris*

Golondrina, *Orchelidon murina*

Ibis o Coquito, *Phimosus infuscatus*

Mirla, *Turdus fuscater*

Monjita, *Chrysomus icterocephalus*

Pato Turrio, *Oxyura jamaicensis*

Paloma, *Columba livia*

Sinsonte común, *Mimus gilbus*

Sirirí, *Tyrannus melancholicus*



SC-CER116470



SA-CER753750



ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750



Tingua bogotana, *Rallus semiplumbeus*

Tingua pico rojo, *Gallinula chloropus*

Tingua pico rojo, *Gallinula galeata*

Torcaza, *Zenaida auriculata*

Mamífero

Curí, *Cavia anolaimae*

Ratón arrocero, *Olygomysoris sp.*

Fara, *Didelphis pernigra*

5. Resultados de la intervención

- Estado del espejo de agua antes de la intervención.



Imagen1. Imágenes del humedal Gualí sector Tres esquinas antes de la intervención. Fuente: Propia



SC-CER116470



SA-CER753750



ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750



- Estado final del espejo en el Canal de Martínez Rico



Imagen2. Imágenes del humedal Gualí sector Tres esquinas canal de Martínez rico antes de la intervención.
Fuente: Propia

- Estado final del espejo de Tres esquinas



Imagen3. Imágenes del humedal Gualí sector Tres esquinas después de la intervención. Fuente: Propia



SC-CER116470



SA-CER753750



ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750



- Estado final del espejo en el Canal de Martínez Rico



Imagen4. Imágenes del humedal Gualí sector Tres esquinas después de esquinas canal de Martínez rico la intervención. Fuente: Propia.

Efectos observados en la fauna

Como especies residentes que se vieron activamente cazar y nadar alrededor del material desprendido de buchón durante la actividad de las máquinas del brazo largo y la Watermaster sobresalieron: la Focha (*Fulica Americana*), la Tingua pico rojo (*Gallinula chloropus*) Tingua pico rojo (*Gallinula galeata*), garza del ganado (*Ardea alba*), Monjita (*Chrysomus icterocephalus*), Garza blanca (*Bubulcus ibis*), alcaraván (*Valenus chilensis*), unos pocos especímenes de Tingua bogotana (*Rallus semiplumbeus*) y la comadreja (*Mustela frenata*)

También se notó que durante los primeros días en los que las máquinas Brazo largo y la Watermaster empezaron a trabajar, se observó una mayor cantidad de especies de aves, como El pato Turrio (*Oxyura jamaicensis*), que se observó con dos parejas a los pocos días de haber iniciado las labores de retiro de Buchón; el Andarríos solitario (*Tringa solitaria*) que se observó con un individuo en abril y en septiembre; al igual que la becasina noble (*Gallinago nobilis*), que se observó en mayo, con un individuo. Especies llegaron probablemente por la presencia del espejo de agua que en el proceso de migración fue conspicuo, para el caso de la becasina y el andarríos, quienes encontraron un lugar de paso para descansar.

Otra especie que llegó a residir con varios individuos luego del despeje del espejo de agua fue el Zambullidor piquipinto (*Podilymbus podiceps*) que se ha observado nadar, zambullirse y bucear en el espejo de agua.

Durante las labores de intervención no se observaron animales, huevos, insectos, en los lugares de acumulación de disposición de buchón que se hicieron a las orillas del humedal. Esta observación puede estar indicando que las islas de buchón son desiertos de fauna que inhiben la presencia de animales y otras plantas.



SC-CER116470



SA-CER753750



ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750



Luego de la intervención de la Watermaster y la máquina a brazo largo quedó material flotante rico en materia orgánica de raíces de enea y de buchón, que se acumuló en la vía de acceso a Funza, en el borde occidental del espejo de agua de Tres Esquinas. En este sustrato, -ver siguiente imagen- se observó una diversidad de especies que llegaron por la oferta alimenticia. Este sustrato bien podría ser un lugar ideal para iniciar siembras de especies propias de humedales como *Lemna* sp y *Azolla* sp.



Imagen5. Imágenes del humedal Gualí sector Tres esquinas, donde se evidencia el sustrato. Fuente: Propia.

5. Recomendaciones

El éxito a largo plazo de la gestión de este cuerpo de agua exige la transición de un modelo de intervención reactivo a uno proactivo y continuo, consolidando los resultados obtenidos tras la remoción de macrófitas invasoras como *Eichhornia crassipes* (buchón) y *Typha angustifolia* (enea). Teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones estratégicas, operativas y ambientales que deben ser implementadas para asegurar la funcionalidad ecológica y la sostenibilidad del ecosistema hídrico.

- Gestión Operacional y Periodicidad del Mantenimiento

Se recomienda la ejecución sistemática de trabajos de mantenimiento con una periodicidad máxima bimestral o ajustada estrictamente a los resultados del monitoreo de crecimiento, lo cual es crucial para evitar la expansión acelerada y la formación de tapetes densos. Operativamente, las cuadrillas de manejo deben enfocar estratégicamente las labores de retiro manual en las zonas de acumulación por deriva y remanso, como el sector adyacente a la vía de acceso a Funza, interceptación vital para prevenir el establecimiento de nuevos focos de crecimiento.



SC-CER116470



SA-CER753750



ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750



- Control Estratégico de la Carga Nutricional

Es indispensable el diseño e implementación plan, que debe incluir acciones concretas para reducir la entrada de Nitrógeno y Fósforo (eutrofización), dado que la elevada concentración de nutrientes constituye la condición limitante primaria que facilita la proliferación explosiva del buchón. Las medidas deben enfocarse rigurosamente en el control de vertimientos y la gestión de la escorrentía superficial proveniente de áreas agrícolas y urbanas.

7. Conclusiones

El análisis diacrónico de imágenes satelitales (Google Earth) desde el año 2009 evidencia un patrón de intervención reactiva en el manejo de la macrófita invasora *Eichhornia crassipes* (buchón) en el sector de Tres Esquinas. Se han registrado cinco (5) adecuaciones a lo largo de catorce años, lo que se traduce en un ciclo de remoción manual ejecutado por la CAR o el municipio de Funza, con una periodicidad aproximada de tres años. Este ciclo temporal resulta insuficiente para el control efectivo de una especie de alta tasa de crecimiento exponencial, lo que explica la recurrencia de la invasión.

La reciente intervención ha demostrado ser ecológicamente efectiva, al lograr una reducción significativa de la cobertura de *Eichhornia crassipes*, lo cual se correlaciona directamente con una mejora sustancial en la funcionalidad del humedal. Dicha recuperación del espejo de agua libre ha favorecido la conservación de la biodiversidad y el restablecimiento de servicios ecosistémicos clave. Específicamente, la recuperación del hábitat se evidencia en la frecuencia de observación de especies de avifauna de importancia ecosistémica (Van der Hammen et al., 2008), incluyendo el Zambullidor poquipinto (*Podilymbus podiceps*), el pato Turrio (*Oxyura jamaicensis*), el Andarríos solitario (*Tringa solitaria*) y la Becanisa noble (*Gallinago nobilis*).

No obstante, lo anterior, se acentúa que el control del buchón requiere un enfoque de gestión integral y continuo que vincule tanto las labores de retiro físico-mecánico y manual, como la mitigación de las condiciones limitantes que propician su crecimiento descontrolado. En este contexto, las fuentes de carga nutricional que contaminan el cuerpo de agua son el factor primario de fomento. Es prioritario optimizar las condiciones de vertimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Funza (PTAR Funza), la cual descarga al Humedal Gualí las aguas residuales del municipio (González Malagón & Matamoros Rodríguez, 2018; Toloza Báez et al., 2018). Además, se requiere robustecer los controles y el seguimiento realizados en el contorno del humedal, garantizando una atención temprana y el reporte inmediato a la autoridad ambiental competente.



SC-CER116470



SA-CER753750



ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750



8. Bibliografía

Camacho Abril, N.X., Guzmán González, M., 2014. Evaluación de la calidad física y química del Humedal Gualí - Tres Esquinas (Funza - Cundinamarca) y aplicación del modelo de depleción de oxígeno disuelto Streeter - Phelos. (Tesis de pregrado). Universidad Libre, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Ambiental, Bogotá D.C, Colombia.

Congreso de la República de Colombia, 1994. Ley 165 de 1994 - Gestor Normativo [WWW Document]. URL

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=37807> (accessed 9.16.25).

Convention on Wetlands, Robertson, H., Fennessy, S., Hilton, G., Job, N., Kumar, R., Simpson, M., Aggestam, F., Aldred, M., Chacón, A., Costanza, R., Davidson, N., Field, C., Finlayson, C.M., Gandra, F., Gillis, L.G., Hernández-Blanco, M., Moritsch, M., Thornton, S., Wood, K., Van 'T Hoff, V., 2025. Perspectiva mundial sobre los humedales 2025: Valorar, conservar, restaurar y financiar los humedales. Convención sobre los Humedales. <https://doi.org/10.69556/GWO-2025-esp>

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2017. Acuerdo 11 de 2017 (DMI), Por el cual se adopta el Plan de Manejo Ambiental del Distrito Regional de manejo Integrado de los terrenos comprendidos por los humedales de Gualí, Tres Esquinas y Lagunas de Fuzhé, y su área de influencia directa ubicada en los tres municipios de Funza, Mosquera y Tenjo, en el departamento de Cundinamarca.

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, 2020. Plan de Prevención Manejo y Control del buchón de agua *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) para la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR.

Díaz Espinosa, A.M., Díaz Triana, J.E., Vargas Ríos, O., 2012. Catálogo de plantas invasoras de humedales de Bogotá. Alcaldía Mayor de Bogotá, Secretaría de Ambiente, Bogotá.

Distribuidores Ambientales S.A.S., n.d. Informe consolidado de gestión ambiental de la ejecución del servicio de extracción de plantas macrófitas y plantas junco, superficiales y sumergidas, en el Humedal Gualí-Sector Tres Esquinas La Hoya, del Municipio de Funza Cundinamarca (2023 No. Informe final). Funza, Cundinamarca.

Estupiñán-Torres, S.M., Cepeda Ruge, A.J., Hurtado Díaz, A.M., Vega Pinzón, K.D., 2020a. Calidad bacteriológica del agua del humedal Gualí-Tres Esquinas, Funza, Cundinamarca. Rev. Nova Publ. Científica En Cienc. Bioméd. 18. <https://doi.org/10.22490/24629448.3703>

Estupiñán-Torres, S.M., Cepeda Ruge, A.J., Hurtado Díaz, A.M., Vega Pinzón, K.D., 2020b. Calidad bacteriológica del agua del humedal Gualí-Tres Esquinas, Funza, Cundinamarca. Rev. Nova Publ. Científica En Cienc. Bioméd. 18. <https://doi.org/10.22490/24629448.3703>



SC-CER116470



SA-CER753750



ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750



González Malagón, M.A., Matamoros Rodríguez, H., 2018. Estudio de la calidad trófica del humedal Gualí - Tres Esquinas. Rev. Esc. Colomb. Ing. 47-56.

Guevara, M.F., Ramírez, L., 2015. Eichhornia crassipes, su invasividad y potencial fitorremediador. Granja Rev. Cienc. Vida 22, 5-11.

Millennium Ecosystem Assessment (Program) (Ed.), 2005. Ecosystems and human well-being: wetlands and water synthesis: a report of the Millennium Ecosystem Assessment. World Resources Institute, Washington, DC.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2008. Resolución 0848 de 2008. Por la cual se declaran unas especies exóticas como invasoras y se señalan las especies introducidas irregularmente al país que pueden ser objeto de cría en ciclo cerrado y se adoptan otras determinaciones. URL <https://www.minambiente.gov.co/documento-entidad/resolucion-0848-de-2008/> (accessed 9.16.25).

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, 2004. Resolución 0157 de 2004 - por la cual se eriglan el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la Convención Ramsar. URL <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-0157-de-2004/> (accessed 9.16.25).

Plataforma intergubernamental científico-normativa sobre diversidad biológica y servicios de los ecosistemas - IPBES, 2022. Informe del Plenario de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas sobre la labor realizada en su noveno período de sesiones Adición Resumen para los encargados de la formulación de políticas de la evaluación metodológica relativa a la conceptualización diversa de los valores múltiples de la naturaleza y sus beneficios, incluidos la diversidad biológica y las funciones y los servicios de los ecosistemas (evaluación de los valores diversos y valoración de la naturaleza).

Porras Rojas, M.A., 2021. Caracterización de micro y mesoplásticos y su asociación con biopelículas en el Humedal Gualí (Funza, Cundinamarca) (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias, Programa de Microbiología Industrial, Bogotá D.C, Colombia.

Poveda Rojas, J.O., 1996. Restitución histórica del espejo de agua de los humedales Gualí, Tres Esquinas y La Florida.

Ramírez Espinosa, G., 2022. Riego y drenaje en la cuenca media del río Bogotá: el caso del distrito de riego de La Ramada, 1939-2000. Hist. Crítica 103-125. <https://doi.org/10.7440/histcrit84.2022.05>

Rodríguez-Lara, J.W., Cervantes-Ortiz, F., Arambula-Villa, G., Mariscal-Amaro, L.A., Aguirre-Mancilla, C.L., Andrio-Enríquez, E., 2021. Lirio acuático (Eichhornia crassipes): una revisión. Agron. Mesoam. 44201. <https://doi.org/10.15517/am.v33i1.44201>

Tolosa Báez, S.V., Castro Baquero, P.A., Sanguino Fernández, J., 2018. PRINCIPALES PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES EN FUNZA, CUNDINAMARCA, CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR. Bol. Semillas Ambient. 12, 165-173.



SC-CER116470



SA-CER753750



ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750



Van der Hammen, T., Stiles, G., Rosselli, L., Chisaca Hurtado, M.L., Camargo Ponce de León, G., Guillot Monroy, G., Useche Salvador, Y., Rivera Ospina, D., 2008. Protocolo de recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos. Alcaldía Mayor de Bogotá, Secretaría Distrital de Ambiente, Bogotá D.C, Colombia.

Vasco Zamudio, S.P., 2025. Redes de actores para la gobernanza ambiental en el humedal Gualí Tres Esquinas – Lagunas del Funzhé. Redes Rev. Hisp. Para El Análisis Redes Soc. 36, 178–195. <https://doi.org/10.5565/rev/redes.1085>

Vasco Zamudio, S.P., Botia Flechas, C.J., 2022. Gobernanza ambiental en el humedal Gualí Tres Esquinas-Lagunas del Funzhé-Funza Colombia. Política Gob. Rev. Investig. Análisis Político 6. <https://doi.org/10.30827/polygob.i.25675>

Cordialmente,

ALEXANDRA BUITRAGO GUACANEME

Secretaria de despacho

Secretaría de Ambiente y Bienestar Animal

	NOMBRE DEL FUNCIONARIO	CARGO	FIRMA	FECHA
Revisó	Erika Fernanda Pinzón Martínez	Profesional Universitario		06/11/2025
Proyectó	Carolina Villegas Vargas	Contratista		06/11/2025



SC-CER116470



SA-CER753750



ST-CER753753



CO-SC-CER116470
CO-ST-CER753763
CO-SA-CER753750