

# HUMEDALES URBANOS

VALLE DE ABURRÁ





# HUMEDALES URBANOS

VALLE DE ABURRÁ



# Humedales urbanos del Valle de Aburrá

## Autores

Paola Isaacs Cubides  
Ronald Ayazo Toscano  
Sergio Rojas Sánchez  
Elkin Noguera Urbano  
Klaudia Cárdenas Botero  
Mónica Hernández Ospina  
Sindy Martínez Callejas  
Ángela Sierra Tuta  
Dorotea Cardona  
Paola Acosta  
Ramón David Ruiz  
Mauro Aguilar  
Doris Patricia David  
Carolina Osorio  
*Instituto Humboldt*

Victor Manuel Vélez Bedoya  
Luz Patricia Vásquez Baena  
*Área Metropolitana Valle de Aburrá*

Daniela Marín Henao  
Daniela Salazar Suaza  
Guillermo Andrés Chinome Torres  
Fray Geovanny Arriaga Jaramillo  
José Luis Arroyave Ordóñez  
Rubén David  
Sylvia Villabona  
Mario Alberto Quijano Abril  
*Universidad Católica de Oriente*

Mario Fernando Medina Tombé  
Diego Esaú Cardona Ramírez  
María Isabel Domínguez Rave  
Sara Muñoz Suárez  
*Apoyo en campo*

## Fotografías

Santiago Chiquito García  
Daniela Salazar Suaza  
Paola Isaacs Cubides  
Ronald Ayazo  
Fray Geovanny Arriaga Jaramillo  
Guillermo Andrés Chinome Torres

## Área Metropolitana Valle de Aburrá

Juan David Palacio Cardona

### Director

Diana María Montoya Velilla

### Subdirectora Ambiental

María Helena Gómez Gallo

### Líder del programa de Gestión Ambiental

Victor Manuel Vélez Bedoya

### Supervisión

Luz Patricia Vásquez Baena  
Valentina Betancur Jaramillo

<https://www.metropol.gov.co/>

## Instituto Humboldt

Hernando García Martínez

### Director

Gisele Didier

### Subdirectora investigaciones

Wilson Ramírez

### Coordinador programa Gestión Territorial de la Biodiversidad

Paola Andrea Morales Ramírez

### Supervisión

<http://www.humboldt.org.co/>

### Cuidado editorial

Julián Andrés Sáenz

Luz Adriana Moreno

### Diseño

Gina Paola Gaitán Hernández

Julián Gúiza Cubides

### Fotografía de portada

Santiago Chiquito

Queremos agradecer a las comunidades de los municipios de Barbosa, Girardota, Copacabana, Bello, Medellín, Itagüí, Envigado, Sabaneta, La Estrella y Caldas. También a las alcaldías y secretarías de ambiente y de planeación, a las mesas ambientales, a las juntas de acción comunal, a las veedurías y a los guardabosques y colectivos locales cuidá. Al Club El Rodeo, al Jardín Botánico de Medellín, al Parque de la Conservación, al Grupo HTM, a la Casa Museo Ditaires y a la Reserva Natural Piamonte. A las comunidades de cada humedal caracterizado. A Kimberly de Colombia en Barbosa. A Ferro Colombia. Al Inder en Bello. A los habitantes de la Comuna 8 y de La Loma de los González. A la Universidad de Antioquia. Al Batallón Girardot, la Quinta Brigada y la Policía Ambiental de Medellín. En Itagüí a la Constructora Conaltura. A la Casa de la Mujer. A la Institución Educativa Felipe Restrepo. A Montesacro Prever. A la comunidad de Santa María La Nueva. En el desarrollo del Bioblitz, agradecemos a David Bermúdez, Miguel José Lengua Hernández, Juan David Rosales Zambrano, Juan Felipe Herrera Alzate, Laura Vélez Jaramillo, Sebastián Serna Muñoz y Jaime Andrés Garizábal. Al Archivo Histórico de Antioquia, Hilda María Hincapié, Manuel Salvador Cartagena y Olga Lucía Álvarez. En el Archivo Histórico de Medellín a Eliana Rojas Duque y Elizabeth Chaurra Gómez. Agradecemos a la Biblioteca Pública Pilofo por su colaboración con los archivos fotográficos y la disponibilidad de sus instalaciones para el cierre del proyecto. Este trabajo es y fue por ustedes.

*Las denominaciones empleadas y la presentación del material en esta publicación no implican la expresión de opinión o juicio alguno por parte de las instituciones editoras. Así mismo, las opiniones expresadas en esta publicación no representan las decisiones o políticas de las instituciones editoras. La citación de nombres o procesos comerciales no constituyen un aval de ningún tipo.*

\*



No Comercial - Sin Obra Derivada (by-nc-nd)

Medellín y Bogotá, Colombia, 2022

# Contenido

- 1 ¿Sabes qué es un humedal?
- 2 ¿Conoces la historia de los humedales del Valle de Aburrá?
- 3 Mapa de humedales del valle del río Aburrá
- 4 Identificación de humedales: de los mapas a lo comunitario
- 5 Descubre los tipos de humedales
- 6 Métodos de caracterización: humedales priorizados
- 7 ¿Qué encontramos en los humedales?
- 8 Ciencia Participativa
- 9 ¿Cómo contribuyen al bienestar?
- 10 Humedales en amenaza
- 11 ¿Qué hacemos para conservarlos?

## Medellín anfibia

*Tal vez sea difícil imaginar que Medellín, antes de ser ciudad, fue un humedal profundo y misterioso; antes del caos artificial en el que vivimos, fue un mosaico de cuerpos de agua que configuraban el escenario de historias protagonizadas por manifestaciones insospechadas del mundo natural, desde combates microscópicos dentro de una gota de agua, hasta travesías odiseicas de renacuajos que conquistaban espejos de agua, convirtiéndose en prodigiosos cantantes nocturnos. Cuán sensato y refrescante sería que pensáramos en cómo era esta ciudad antes de serlo, pues muchas veces, solo mirando río atrás, sabemos qué camino escoger para continuar el viaje.*

**David Bermúdez**

**A la memoria de Carolina Gómez Serna**

# Prólogo

Los humedales no son un tema nuevo ni extraño. Mucho antes de que nuestras laderas y valles se poblaran, el territorio metropolitano era un cuerpo de agua grande y profundo que hoy representa el 11% del Valle de Aburrá.

La investigación *Humedales que unen territorios: Identificando y reconstruyendo los ecosistemas hídricos urbanos en el área metropolitana del Valle de Aburrá*, realizada por el Instituto Humboldt y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, es la posibilidad que entregamos a la ciudadanía para profundizar en la biodiversidad del territorio y establecer acciones y estrategias frente a la realidad del cambio climático.

Antes de realizar este estudio, que marca un precedente en la búsqueda de soluciones basadas en la naturaleza, sabíamos de la existencia de 12 humedales en la subregión. Hoy identificamos 146, de los cuales 32 ya desaparecieron.

Los humedales dependen de una cuenca hidrográfica que los surta, así como de la presencia de flora y fauna silvestre que proporcione equilibrio al ecosistema. Y por su acumulación de agua temporal crean unas características específicas del suelo que permiten la existencia de plantas acuáticas y terrestres, anfibios, reptiles y aves.

Identificar, conocer y explorar los humedales es esencial para conservar nuestra riqueza hídrica y garantizar la disponibilidad del recurso y de su vegetación, de los cuales se beneficia una población que cada vez se expande más hacia lugares antes inexplorados.

Con el fin de indagar sobre los humedales del río Aburrá tuvimos como base la cartografía existente, así como imágenes satelitales que permitieron comprender el territorio como un gran ecosistema acuático. Por su cercanía con estos cuerpos de agua, la comunidad ayudó a hacerlos visibles, convirtiéndose en una parte esencial en esta investigación.

De los humedales identificados se priorizaron ocho: seis lénticos, o de aguas quietas, y dos lóticos, o de aguas corrientes, como quebradas y ríos. Asimismo, se tomaron elementos de importancia ecológica, como su estado natural, cercanía con quebradas, mayor cantidad de vegetación circundante y mejores zonas de conectividad del paisaje.

El conocimiento de los humedales dialoga con los retos ambientales que enfrenta el Valle de Aburrá, entre ellos, las constantes inundaciones y deslizamientos que, en buena parte, se deben a la transformación y desaparición de las cuencas de agua.

Conservar los humedales urbanos es una acción por el futuro sostenible del Valle de Aburrá. Los invito a que conozcan los detalles de esta investigación que da fe de la riqueza natural de nuestro territorio metropolitano.

**Juan David Palacio Cardona**  
**Director del Área Metropolitana del Valle de Aburrá**

# 1

## ¿Sabes qué es un humedal?

Según la definición técnica, los humedales son ecosistemas que debido a condiciones geomorfológicas e hidrológicas permiten la acumulación de agua (temporal o permanente) y dan lugar a un tipo característico de suelo y a organismos adaptados a estas condiciones. Como sistemas socioecológicos, son el resultado de la coevolución entre las características socioculturales de sus habitantes y el ecosistema (Vilardy, *et al.*, 2014).

En el marco de este proceso desarrollado entre el Área Metropolitana Valle de Aburrá y el Instituto Humboldt, se construyó un concepto de humedal de la mano de las comunidades que habitan el territorio, quienes participaron de la identificación y priorización de estos en el área urbana, lo que refleja la apropiación de los ecosistemas acuáticos por parte de la comunidad. Teniendo en cuenta la definición técnica, los habitantes metropolitanos identificaron que el Valle de Aburrá es una zona anfibia con múltiples humedales, no solo de aguas quietas (lénticos), sino con una gran cantidad de quebradas y nacimientos (lóticos) que alimentan la cuenca del río Aburrá.

Tragadales  
 Saladero Presa Borbollón  
 Reservorio Humedal Manantial  
**Llanura inundable**  
 Nacimiento Pantano Lago  
 Embalse Ojo de sal  
 Espora de agua Ciénaga Algibe  
 Pozo Egidio Meandro  
 Acequia Charco

**Figura 1.** Nombres reconocidos por la comunidad que se asocian a los humedales

Para definir humedales es necesario reconocer cuatro componentes clave del rompecabezas anfibio: **1.** su geomorfología, **2.** tipo de suelo, **3.** disponibilidad y forma de acumulación de agua y **4.** los organismos presentes, en especial la vegetación.

1



2



3



4



## ¿Conoces la historia de los humedales del Valle de Aburrá?

*Según la teoría de Agustín Codazzi, el río Aburrá bajaba tormentoso desde la cumbre de San Miguel, hasta formar un lago en el Valle de Caldas, contenido por un dique al norte, que al final se rompió para precipitarse sobre el valle de Medellín y formar otro. Este lago, probablemente de gran profundidad, debió presentar como islas los cerros Nutibara y El Volador. Las aguas abrieron paso hacia el norte por el estrecho de los Bermejales y bajaron a Hatoviejo y Copacabana y con fuerza rompieron el ancón que se desprende de la Cordillera Central y separa los valles de Copacabana y Girardota, descendieron hasta Barbosa, donde se represaron de nuevo.*

Tomado del libro *Agua y Memoria* (Corantioquia, 2012).

Para realizar el análisis histórico de los espacios que hoy conocemos como humedales y cómo se dio su transformación, se partió de la consulta de archivos, mapas y cartografías para obtener información que diera indicios de la presencia de estos ecosistemas y sus dinámicas. La ciudad lineal y su área metropolitana no siempre han sido lo que hoy vemos. A través del tiempo se dieron muchos procesos que transformaron los paisajes naturales hasta llegar a ser las zonas urbanas que hoy conocemos (Aristizabal & Yokota, 2008).

Para entender estos cambios, es importante saber que la ciudad se desarrolla sobre paisajes de río (aluviales) enmarcados en las pendientes pronunciadas de las estructuras rocosas, emergidas en periodos geológicos antiguos, que le dieron al valle una fisonomía encañonada que podemos ver en la actualidad.

Asimismo, la relación de los seres humanos con el entorno viene de tiempo atrás. Se encontraron reportes que indican que la sociedad precolombina de los Aburraes interactuaba con estos cuerpos de agua realizando actividades como el balseo, el baño, y el riego en los cultivos y extracción de minerales, en especial arenas y sales. Sin embargo, fue después de la conquista que comenzó la transformación más fuerte de los humedales y, simultáneamente, la densidad poblacional aumentó (Preciado, 2015).

Las características del relieve sumadas a un clima tropical húmedo marcado por precipitaciones frecuentes e intensas han hecho del valle un escenario muy dinámico desde el punto de vista geomorfológico, por lo que se presentan con frecuencia eventos como inundaciones y deslizamientos. Estos sucesos históricamente han estado mediados por la cobertura de la tierra y las características de los suelos, aspectos que sufrieron modificaciones importantes pero que en estadios iniciales estuvieron caracterizados por una abundante vegetación y gran diversidad biológica, lo que en periodos coloniales fue transformándose para dar lugar a cultivos y pastizales para la ganadería (Preciado, 2015).

En el siglo **xix** comenzó una incipiente urbanización que tomó impulso en el siglo **xx**, otro factor importante a la hora de analizar las transformaciones de los humedales. Las construcciones y la capa asfáltica, en algunas ocasiones, sellaron las coberturas y los suelos y a esto se sumó la construcción de tuberías y otras infraestructuras que fueron cambiando la dinámica hidrológica del valle.



## Cuatro grandes momentos fueron identificados a la hora de hablar de los datos históricos en torno a los humedales

### Primer momento: la necesidad de higiene de la segunda mitad del siglo XIX

En este periodo, los encargados de edificar la ciudad buscaban contrarrestar los malos olores insanos que supuestamente expedían los pantanos, ciénagas, lagunas y los focos de infección, por lo que decidieron transformar estos ecosistemas como una forma de prevenir enfermedades. En este momento se formó un grupo de expertos en Antioquia, en el que el médico y científico Manuel Uribe Ángel abanderó la promoción de prácticas que buscaron erradicar estos ecosistemas para proteger la salud de la población. Esto desconocía, por un lado, las inadecuadas prácticas de manejo de residuos humanos y, por otro, las dinámicas propias de los humedales, haciéndolos algo indeseable.

### Segundo momento: la petrolización

Acabar con los humedales como estrategia de salud pública tuvo continuidad en las primeras décadas del siglo XX. Así llegó el segundo momento en el que se diseñaron campañas específicas para lograr ese propósito, como verter petróleo (petrolización) y rellenar con escombros los humedales como obra de saneamiento antipalúdico, para contrarrestar la propagación de mosquitos transmisores.

### Tercer momento: higienizar los terrenos

En este periodo hubo un incremento de instituciones y dependencias encargadas de higienizar y disponer los terrenos donde se expandió la ciudad a mediados del siglo XX. El Plan Piloto de Wiener, además de proponer la desecación de los terrenos de las vegas del río, promovió la rectificación de cauces, lo cual se ha venido aplicando a varias quebradas del Valle de Aburrá en diferentes periodos

*El perímetro urbano es reducido, limitado por la quebrada Santa Elena al norte, solares y mangas cubiertas de guayabales, manglares, los diferentes zanjones o pequeñas corrientes de agua y las zonas de los Pantanos o Los Egidos (sic.) como se les llamaba, al occidente, sur y suroccidente, sometidos a constantes inundaciones, y los cuales se les atribuían la mayoría de enfermedades que se presentaban.*

Luis González (2007). Medellín, los orígenes y la transición a la modernidad: crecimiento y modelos urbanos 1775-1932

---

de tiempo. Esto alteró las formas del terreno para dar lugar a una geomorfología artificial, ya no con un río dinámico, con planicies de inundación y terrazas, sino como un canal desconectado de las vegas de inundación, ahora rellenas por materiales de diferente tipo con potencial de expansión urbana.

### Cuarto momento: expansión de las ciudades

Una vez culminada la expansión urbana en torno a un punto estratégico llamado Guayaquil, se dio un nuevo pulso de industrialización posterior a 1945, que generó un cuarto momento de crecimiento de la ciudad con la construcción de nuevos barrios, la instalación de industrias y la apertura de nuevas vías arteriales en los terrenos que el río solía inundar. Una vez eliminada la preocupación por la salud pública, se dio paso a iniciativas para modernizar la ciudad y hacerla una bandera del crecimiento industrial a nivel nacional. Con el paso del tiempo, a esto se sumaron los desplazamientos masivos causados por la violencia después de la década de 1980 y las constantes migraciones que han promovido la ocupación de nuevos espacios, en especial, el de los retiros de quebradas.

**Aspecto del río hacia el sector de Moravia y la Chevron, notándose el patrón de sinuosidad pronunciada de la meandrización. 1962. Fuente: IGAC**

La expansión urbana después de mediados del siglo xx generó procesos de conurbación de los municipios cercanos que conforman el Valle de Aburrá y el poblamiento de zonas de ladera y áreas cercanas a los ríos, muchas veces en condiciones de riesgo. El patrón radial de urbanización desde el eje del valle constituido por el río en las primeras décadas del siglo xx hacia las periferias en los periodos recientes, marca una configuración de perturbación de los humedales, en el que inicialmente se fueron transformando aquellos del valle aluvial y posteriormente los de ladera, los cuales presentan unas dimensiones mucho más reducidas y con orígenes diferentes, ligados a procesos de infiltración, escorrentía subsuperficial y de acumulación de agua en depresiones naturales.

Sin embargo, también es bueno resaltar que de forma paralela a estos procesos surgieron va-

rios movimientos en favor del ambiente que buscaban la conservación del ecosistema, así como mostrar su importancia, para evitar riesgos asociados a inundaciones y deslizamientos que no fueron solucionados con la rectificación y canalización, lo que hoy es un tema prioritario de trabajo.

Otros momentos clave en torno a los humedales fueron la creación de autoridades ambientales como Cornare, Corantioquia, Área Metropolitana Valle de Aburrá, así como las secretarías de ambiente y los colectivos locales, que han venido aportando a la comprensión y conservación de estos ecosistemas.

### Las aves de los humedales también tienen su historia

Pensar en la posibilidad de observar gaviotas y garzas de color rosado en las riberas del río Aburrá parece algo casi imposible en la actualidad, pero este territorio fue diferente en la antigüedad y albergó algunas aves que ahora han desaparecido de forma local.



Evaluar la transformación de los ecosistemas por medio de las aves es posible si se tienen datos temporales que permitan notar cambios en la presencia o la ausencia de algunas especies o incluso en sus abundancias. Es así cómo podemos identificar que algunas aves están directamente asociadas a los humedales tanto lóticos como lénticos, e incluso algunas que son especialistas, exclusivas de estos entornos acuáticos.

En este proceso de identificar, priorizar y caracterizar los humedales urbanos del área metropolitana del Valle de Aburrá se realizó el ejercicio de búsqueda histórica de biodiversidad con base en las aves, el grupo de vertebrados más estudiado en el Valle de Aburrá, de los que se tiene la mayor cantidad de datos históricos. La información del siglo pasado no siempre fue la más precisa o, en algunas ocasiones, era difícil de soportar, pero permitió la comparación con los resultados obtenidos en las caracterizaciones realizadas a estos ecosistemas. A la fecha, la recopilación más precisa de la avifauna de este espacio geográfico se encuentra en la *Guía fotográfica de las aves del Valle de Aburrá* (Muñoz-Vásquez *et al.*, 2018), que cuenta con 502 especies.

En un compendio de la información que se encontraba en las colecciones biológicas y algunas expediciones hechas en Medellín y sus alrededores, denominado *Avifauna extinguida o muy escasa en el municipio de Medellín*, hecho por el hermano Marco Antonio Serna en 1988, se menciona:

De la avifauna de Medellín, aunque se presume que fue muy abundante en el pasado debido a la diversidad de biotopos, se encuentran muy pocos registros bibliográficos y la mayoría del material coleccionado reposa en el exterior, además Medellín es una ciudad altamente industrializada, una de las más contaminadas y la segunda en población en Colombia.



1. *Rynchops niger* y 2. *Porzana carolina*. Especies acuáticas reportadas históricamente en el Valle de Aburrá y que han tendido a desaparecer, ahora con solo reportes de museo. Fotos: Santiago Chiquito.

El texto y sus reportes, hechos a finales del siglo XIX, contrastan con los reportes de las últimas décadas, consignados en diferentes trabajos, y con ejercicios de ciencia ciudadana, que son en los que se basa la guía actual.

Una de las especies que más resalta en el reporte del hermano Serna es la espátula rosada (*Platalea ajaja*) que habitó las orillas del río según colectas hechas en 1913 por Nicéforo María y por reportes de Olivares en 1964. Esta garza de humedales y pastizales (Ayerbe-Quiñones, 2019), no tan común, de la familia Threskiornithidae, habita

cuerpos de agua de las tierras bajas y no hay reportes en Medellín desde entonces. Los territorios más cercanos donde se encuentra ahora son los bordes del río Cauca y es más abundante en el Magdalena y sus afluentes cercanos.

Algo similar pasa con la garza cucharón (*Cochlearius cochlearius*) que posee una colecta hecha en 1933 por el hermano Luis Alberto Zamudio

en las orillas del río Aburrá con otras especies particulares de ecosistemas de humedales sin registros recientes o muy raros como el carrao (*Aramus guarauna*), el colimbo selvático americano (*Heliconia fulica*), el playero patinegro (*Calidris bairdii*), el correlimos sabanero (*Bartramia longicauda*), el chorlo (*Limnodromus scolopaceus*), la caica paramuna (*Gallinago nobilis*), el falaropo (*Phalaropus*

## Línea de tiempo



### Periodo cuaternario

Desarrollo de procesos sedimentarios que dieron lugar a depósitos aluviales como llanuras de inundación en los fondos de los valles del río Aburrá, así como depósitos de procesos aluviotorrenciales que se presentan en las laderas o en las márgenes de los cauces<sup>[1]</sup>.



1715

El Cabildo de la Villa de Nuestra Señora de la Candelaria de Medellín busca tomar las medidas necesarias para contener los destrozos ocasionados por el río en tiempos de lluvias<sup>[2]</sup>.



1848-1883

Se realizaron las primeras obras de desecación y rectificación de pantanos y ciénagas en Los Ejidos (después Guayaquil)<sup>[3]</sup> y en 1890 se deseca la laguna.



1980

Creación del Área Metropolitana Valle de Aburrá. Creación del comité ProDitaires, en Itagüí, para evitar la urbanización y adquisición de 24 ha de protección.



1971

Convención Ramsar sobre Humedales de Importancia Internacional.



1950

Articulación de la ciudad en torno al río Medellín en el Plan Piloto de Paul Wiener y Josep Lluís Sert.



1985

Construcción del Metro de Medellín sobre el río Medellín y sus retiros.



1992

Adecuaciones en el sector del lago ICA, en Bello. Se preservan las lagunas.



1993

Opera la hidroeléctrica Tasaquera en Barbosa, dando lugar a pequeños humedales, ahora estratégicos.



2021

Identificación de humedales urbanos y su clasificación.



2020

El humedal ITM desaparece por construcción, lo que disminuye la distribución de aves.

*tricolor*), la gaviota reidora (*Leucophaeus atricilla*), el gaviofín picudo (*Phaetusa simplex*), el picotijera americano (*Rynchops niger*), entre otros.

Las especies de las familias Ardeidae y Threskiornithidae no solo necesitan una zona encharcada o un espejo de agua para habitar o alimentarse, sino que requieren de una vegetación asociada, incluso riparia de porte alto para anidar, lo que

usualmente hacen en colonias de hasta cientos de individuos (Hilty & Brown, 1986). Por esto, se presume que las condiciones de las riberas del río en aquel entonces eran muy diferentes a las actuales y por lo menos en algunas secciones conservaban no solo unas áreas alrededor de los meandros y las madrevejas, sino que tenían zonas de bosques con especies vegetales característicos de humedales.



**1883**

Se propuso la primera obra para intervenir el río Medellín, se argumentó el problema de la higiene<sup>53</sup>.



**1915**

La Junta Central de Higiene, proveía que: “[...] los charcos y pantanos que no pueden desecarse se cubrirán con una capa de petróleo (un litro de petróleo por cada metro cúbico, cada 15 días)”<sup>63</sup>.



**1940**

Inicia el proceso de expansión hacia los municipios de Bello, Itagüí y Envigado.



**1946-1958**

Olas migratorias por la violencia<sup>64</sup>. Incremento de desecación para superficies habitables.



**1942**

Inicia la canalización del río Medellín, desde Sabaneta hasta Copacabana<sup>71</sup>.



**1941**

Se decreta la Ley 110 que encarga a la Nación de la rectificación y canalización del río Medellín.



**1998**

Colombia reconoce y se adhiere a la Convención Ramsar sobre Humedales de Importancia Internacional.



**Finales de la década del 1990**

Ante las preocupaciones ambientales, se genera el movimiento de defensa del humedal del Lago Tulio Ospina.



**2000**

En el POT de Bello y Envigado empiezan a figurar los humedales como objetos de conservación.



**2011**

Incorporación de los humedales al POT como suelo objeto de protección en el Acuerdo 010/2011<sup>65</sup>.



**2010**

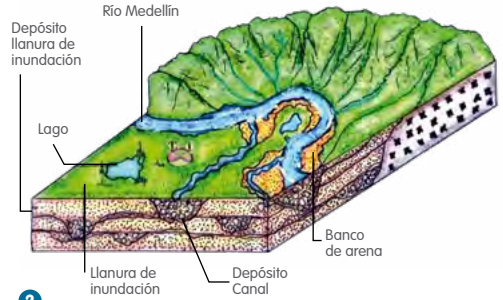
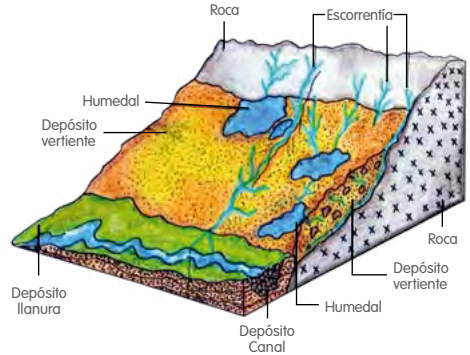
El humedal lago Francisco José de Caldas es reconocido como objeto de conservación.



**2005**

Se crea el comité para defender el humedal El Triánón.

## Mapa de humedales valle del río Aburrá



Para identificar los humedales del valle del río Aburrá se tuvieron en cuenta dos escalas de análisis. Una de paisaje que empleó cartografía existente e insumos derivados de imágenes satelitales, que a nivel general evidencian que el Valle de Aburrá es un gran ecosistema acuático. Una segunda escala tuvo en cuenta información de campo y reportada por la comunidad, que hacía visible aquellos pequeños humedales que se pierden por la escala de la cartografía. Es así como también se genera una leyenda que los clasifica en permanentes, temporales y potenciales a nivel de paisaje y otra leyenda más detallada de acuerdo con las condiciones locales.

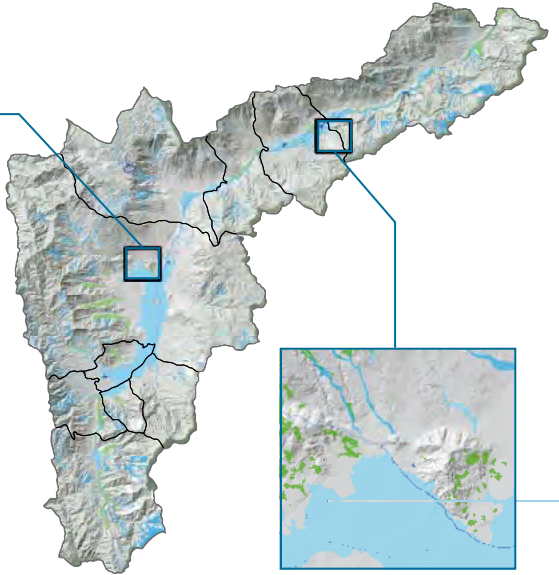
Como parte de la información adicional utilizada para evidenciar los remanentes de humedal que se presentan, además de quebradas y ríos, el análisis se complementó con información obtenida de los satélites de observación de la tierra y de los modelos tridimensionales del relieve, lo que permi-

**1.** Mapa de comparación del río: Aspecto del río de acuerdo a la cartografía histórica (en rojo) frente a la actual (en azul), notándose el patrón de tendencia meándrica y las ciénagas de inundación que se perdieron. **2.** Geomorfomas aluviales en el río Aburrá.

tió llenar algunos vacíos e identificar zonas que por su geomorfología cóncava podrían presentar acumulación de agua (Beven & Kirby, 1979; Sørensen *et al.*, 2006; Roa-Lobo & Kamp; 2012; McFeeters, 1996; Cavender-Bares *et al.*, 2020).

Asimismo, estos insumos permitieron identificar áreas importantes para el funcionamiento de los humedales, la integración de análisis del relieve mostró zonas donde la corriente de agua y de materiales es intensa, así como áreas donde la vegetación estaría regulando o no tales flujos, datos de importante relevancia para la gestión del riesgo. Sin embargo, poner límites a los cuerpos de agua es una labor aún compleja dado el dinamismo que poseen.

## Identificación de humedales



- **Humedal permanente abierto lótico:** pertenecen a aguas en movimiento, fundamentalmente ríos y quebradas grandes.
- **Humedal permanente abierto léntico:** presentan agua estancada o de muy bajo movimiento que llegan a conformar un cuerpo.
- **Humedal permanente con vegetación asociada:** aquellos donde se han desarrollado bosques en sus márgenes (riparios).
- **Humedal temporal:** elementos estacionales en periodos de lluvias o húmedos extremos, en geoformas que permiten la acumulación de agua (valles aluviales, terrazas y vaguadas), en muchos casos han sido alteradas, modificando los pulsos de inundación.
- **Potencial:** son zonas que por contar con suelos con características sobresalientes de humedad, tienen potencial para la presencia de humedales.



## ¿Qué nos dicen los mapas?

**11%** Del Valle de Aburrá son ocupados por humedales

**43%** Humedales temporales

**40%** Humedales permanentes y con vegetación asociada

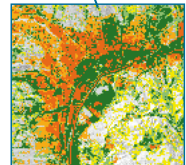
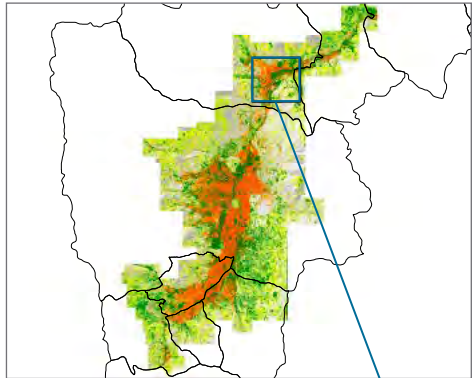
**12%** De humedales potenciales

**5%** De humedales abiertos

**3%** De humedales lóticos

**2%** De humedales lénticos

## Regulación de flujos.



- Regulación de flujo alta
- Regulación de flujo media
- Regulación de flujo baja
- Intensidad de flujo medio
- Intensidad de flujo alto

## 4

## Identificación de humedales: de los mapas a lo comunitario

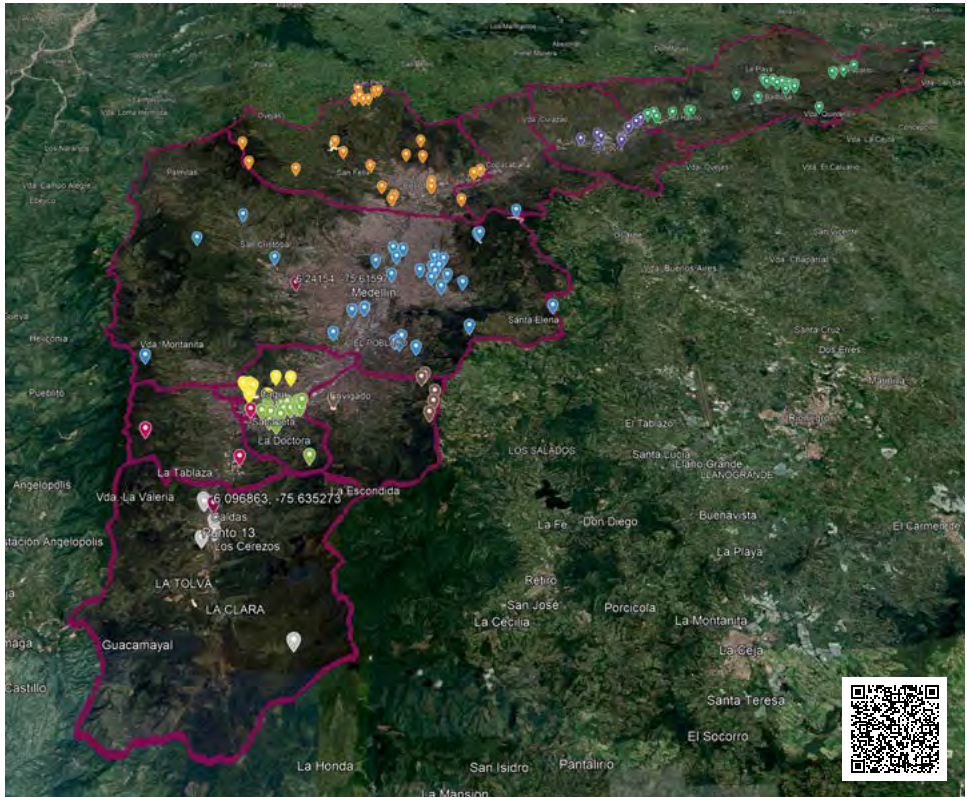
La identificación de los humedales y sus complejos de características lénticas en el Valle de Aburrá generó una base de datos que permitirá la toma de decisiones de planificación, reglamentación, gestión y conservación de estos ecosistemas.

Ese proceso fue posible gracias a la información histórica recopilada que sirve como base para

entender los procesos de pérdida de los humedales, así como a la unión de los conocimientos técnicos y tradicionales, que incluyen los análisis cartográficos preliminares, la búsqueda en diferentes fuentes bibliográficas y reportes de la comunidad. Este fue el segundo momento en donde se obtuvo información a escala local.

La participación de los habitantes inicialmente se dio a través de redes sociales por medio de la campaña digital #HumedalesUnenTerritorios y

- ▶ Puntos de ubicación de humedales zona sur, zona centro y zona norte. Se identificaron un total de 146 humedales que son remanentes de la desaparición y que se manifiestan de diversas formas.







de entrevistas a actores locales (institucionales y comunitarios). Además, se realizó una serie de talleres en la zona norte (Bello, Copacabana, Girardota y Barbosa), en la zona centro (Medellín) y en la zona sur (Itagüí, La Estrella, Caldas, Envigado y Sabaneta), donde las comunidades identificaron puntos que reconocen como humedales y que posteriormente fueron verificados con visitas a campo e insumos espaciales. En la captura de información en campo se priorizaron los humedales urbanos y se verificó el tipo de acuerdo con el sistema de clasificación del romp cabezas anfibio, además de los tensionantes y grado de transformación.

Esto permitió perfilar la búsqueda, ya que estos ecosistemas han sido por mucho tiempo desconocidos y se debía reconstruir su pertenencia al territorio. El resultado de este trabajo dejó un inventario de la presencia en la jurisdicción de los 10 municipios que componen el Valle de Aburrá, un total de 146 en total, 32 desaparecidos, 70 rurales y 44 urbanos han sido intervenidos, desapareciendo por el crecimiento urbanístico o a causa de procesos de desecamiento.



Asistentes a los talleres de identificación de humedales para las zonas norte, centro (Medellín) y sur del Valle de Aburrá.

## Descubre los tipos de humedales

Para tipificar los humedales que se identificaron a escala local se utilizó un enfoque hidrogeomórfico, es decir, que se tomó información de la forma del relieve, en este caso depresiones, franjas lacustres, planicie fluvial y de pendientes o laderas.

**Tabla 1.** Clasificación de los humedales del Valle de Aburrá basada en atributos geomorfológicos e hidrológicos (Jaramillo-Villa *et al.*, 2014). Ajustado del Sistema de Clasificación de Humedales para Colombia de Ricaurte y colaboradores (2019).

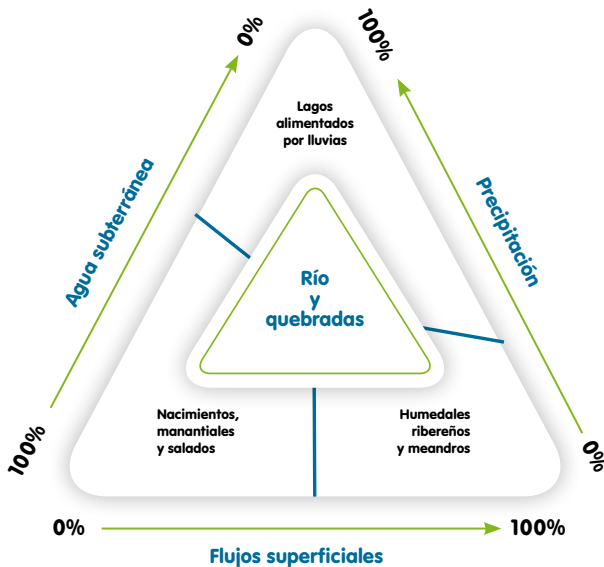
NIVEL 1 GRAN SISTEMA	NIVEL 2 SISTEMA	NIVEL 3 SUBSISTEMA	NIVEL 4 MACROHÁBITAT
	Criterio geomorfológico	Criterio hidrológico	Resultado
Interior	Forma del relieve (depresión, lacustre, ribereño, pendiente)	Régimen hidrológico (precipitación, agua subterránea, flujo superficial)	Humedal natural (8 tipos)
Antrópico	Naturalizado o artificial (servicios ecosistémicos)		Humedal antrópico (11 tipos)

**Tipos de humedales naturales y antrópicos del río Aburrá**

Humedal natural	Nombre	Humedal antrópico	Nombre
1. Río	Aburrá	1. Humedal urbano	Parque Norte
2. Quebrada	La Presidenta	2. Depresión a lo largo de carretera	Frente a Enka
3. Nacimiento	Los González	3. Cantera y excavación abandonada	Tulio Ospina/ICA
4. Manantial	Instituto Distrital de Recreación	4. Canal	Zona Industrial
5. Humedal ribereño	Ditaires	5. Charco	Negro
6. Meandro	Hatillo	6. Embalse	Piedras Blancas
7. Laguna natural	Encantada	7. Estanque piscícola	La Cascada
8. Salado	Ojo de Sal Hatillo	8. Humedal de retención	Felipe Restrepo
		9. Humedal para la conservación	Parque La Conservación
		10. Lago o laguna deportiva	El Rodeo
		11. Lago o laguna educativa	Francisco José de Caldas

También se analizó el régimen hidrológico relacionado con la fuente de agua y su dinámica, la dirección y la energía con que proviene de la lluvia, el agua subterránea y el flujo horizontal.

Los ecosistemas modificados por el hombre, conocidos como ecosistemas antrópicos, presentan alteraciones que impiden su clasificación hidrogeomorfológica. En estos casos, se emplearon las categorías de Ricaurte *et al.*, (2019) proponiendo subdividir los reservorios de agua a partir de las contribuciones o los servicios ecosistémicos que prestan a las personas. Además, cada tipo de humedal antrópico, de acuerdo con su grado de naturalidad, podría considerarse naturalizado (autosostenible) o artificial (no autosostenible). Esta información permitió construir una clasificación adaptada a las condiciones urbanas del Valle de Aburrá.



**Fotos tipología hidrogeomorfológica de los humedales del río Aburrá.**

1. Lacustre artificial con vegetación acuática y riparia establecida (Lago ICA). 2. Meandro (Ferro). 3. Humedal ribereño (Ditaires). 4. (Nacimientos en lotes de la UdeA y Batallón Girardot.

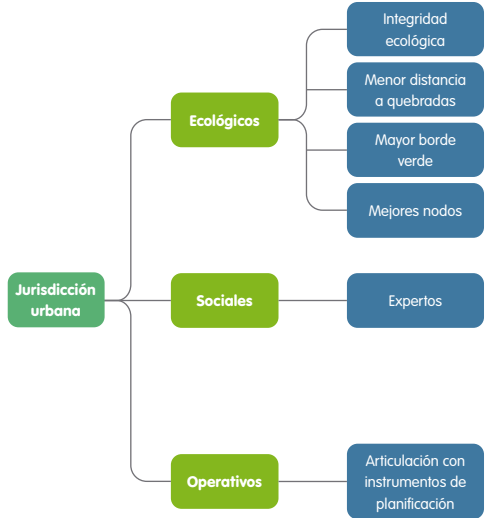
Tipos de humedales naturales presentes en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá a partir de las fuentes de agua -precipitación, aguas subterráneas y flujos superficiales- usadas como suministro. La localización de los tipos de humedales dentro del triángulo muestra la importancia de la fuente de agua (Adaptado de Bridson, 1987, citado por Mitsch & Gosselink, 2015).

## Métodos de caracterización: humedales priorizados

De los humedales identificados se priorizaron ocho, mediante un análisis que usó múltiples criterios, considerando seis humedales lénticos (de aguas quietas) y dos lóticos (aguas corrientes como quebradas y ríos). Se tomaron elementos de importancia ecológica como lo es su estado natural (integridad), cercanía con quebradas, mayor cantidad de vegetación circundante y mejores zonas de conectividad del paisaje. Uno de estos criterios además fue el social, que se desarrolló mediante una actividad que se denominó *El torneo de los humedales*. Esto consistió en que las comunidades aportaran información de la ubicación de estos, definición de fauna y flora como objetos de conservación e identificación de los servicios ecosistémicos que prestan dichos lugares.

Finalmente, se tuvo en cuenta el criterio de expertos para evaluar la importancia y la articulación con instrumentos de planificación existentes, en el que se analizó la presencia o ausencia de los humedales en las políticas de ordenamiento territorial y pertinencia del tipo de humedal a evaluar. También se consideraron aspectos de logística, seguridad en la zona y viabilidad para implementar acciones para su recuperación. A continuación, una breve descripción de los procesos de caracterización realizados:

Una vez priorizados los ocho humedales, en ellos se realizó la caracterización biótica y abiótica para profundizar en la clasificación, las especies que los componen y sus dinámicas. Esto debido a las diferencias entre lo obtenido en campo y la cartografía. Este ejercicio se llevó a cabo mediante las siguientes disciplinas:



**■** Esquema de criterios para la priorización de humedales (ver mapa identificación de humedales).

### Geomorfología

Se identificó la unidad geomorfológica en la que se encuentra el cuerpo de agua mediante la revisión de la cartografía, la fotointerpretación y las salidas a campo. Así se reconocieron las características de los cuerpos de agua: corrientes, temporalidad y área, según la *Guía técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia* (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

### Análisis morfodinámico

En el proceso de caracterización de los humedales también se realizó un análisis morfodinámico identificando la geoforma y determinando si hace parte de dinámicas fluviales, de vertiente u otra.

### Caracterización fisicoquímica

La caracterización fisicoquímica tanto del suelo como del agua se realizó en dos momentos. En la etapa inicial en campo, se tomaron variables de agua y suelo, La segunda, fue realizada en el laboratorio, donde se

determinaron los parámetros nutricionales y contaminantes presentes en cada humedal visitado.

### Caracterización biótica

Por último, la caracterización biótica se realizó para grupos de aves, anfibios, reptiles y plantas terrestres y acuáticas (Angulo *et al.*, 2006; Cortés-Duque & Estupiñán-Suárez, 2016; Villarreal *et al.*, 2006; Hilty, 2021). En los tres primeros se llevaron a cabo inventarios donde se registraron el mayor número de especies, además de censos desde puntos

fijos para las aves calculando su abundancia. La vegetación acuática permitió determinar el porcentaje de cobertura de cada una de las especies, esto fue clave para definir no solo la presencia de agua, sino el tipo de humedal y adicionalmente, para los levantamientos de la vegetación terrestre se realizaron transectos libres con el objetivo de observar y registrar las especies de Pteridophytes (helechos), así como gimnospermas (plantas con semillas descubiertas) y angiospermas (plantas con flores y frutos).



**Evidencias de la caracterización de los humedales priorizados.** 1. Toma de muestras de suelo. Foto: Rubén Darío David. 2. Toma de muestra de vegetación. Fotos: Santiago Chiquito. 3. Muestreo de aves. Foto: Ronald Ayazo. 4. Muestreo de anfibios y reptiles. Foto: Fray Arriaga. 5. Muestreos de aguas. Fotos: Daniela Salazar-Suaza.

## ¿Qué encontramos en los humedales?

Los humedales del Valle de Aburrá son un refugio de biodiversidad y así lo demuestran las especies encontradas en los humedales priorizados. Los suelos son típicos de humedal, pero con varios componentes que evidencian la intervención humana con escombros y otros materiales. Así mismo, el relieve del terreno ha presentado muchas modificaciones, incluso tapando y modificando los cursos naturales. Finalmente, las condiciones del agua no son del todo favorables, con indicadores de bajo oxígeno y presencia de organismos que dan cuenta de su contaminación. Por parte de las especies, presentamos algunas de las más representativas

### Plantas acuáticas y terrestres

Especies acuáticas características de los humedales priorizados: pasto lambedor (*Leersia hexandra*), junco espiga (*Eleocharis elegans*), violeta de agua (*Heteranthera reniformis*), pasto elefante (*Cenchrus purpureus*), sombrillitas de agua (*Hydrocotyle umbellata*), hierba de pollo (*Commelina difusa*) y el clavito (*Ludwigia leptocarpa*). Por su parte, la flora terrestre está representada principalmente por árboles y arbustos en su mayoría ornamentales, entre ellos se destacan la leucaena (*Leucaena leucocephala*), yarumo (*Cecropia telenitida*), cordoncillo (*Piper aduncum*) y el búcaro o cámbulo (*Erythrina fusca*).

### Anfibios

Para anfibios, se reportaron ranas de las especies *Dendropsophus bogerti*, *Rhinella horribilis*, *R. alata* y *Pristimantis achatinus*, las cuales fueron registradas en la mayoría de los sitios.



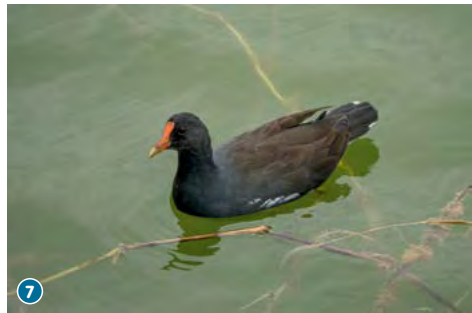
## Reptiles

Con respecto a reptiles, podemos encontrar geko (*Hemidactylus angulatus*), la tortuga morrocayo sabanero (*Chelonoidis carbonarius*), la lagartija de garganta naranja (*Anolis mariarum*), la iguana verde (*Iguana iguana*), el lagarto jesucristo común (*Basiliscus basiliscus*) y la serpiente cazadora tropical (*Mastigodryas danieli*).

## Aves

En cuanto a las aves se encontraron: coquito (*Phimosus infuscatus*), guaco común (*Nycticorax nycticorax*), piojito guardarríos (*Serpophaga cinerea*), atrapamoscas guardapuentes (*Sayornis nigricans*), polla gris (*Gallinula galeata*) y garza real (*Ardea alba*). Entre las especies migratorias registradas están: andarríos maculado (*Actitis macularius*), andarríos solitario (*Tringa solitaria*), pibí boreal (*Contopus cooperi*) y reinita cerúlea (*Setophaga cerulea*).

- 1.** *Ludwigia leptocarpa* **2.** *Heteranthera reniformis*. Fotos: Daniela Salazar-Suaza. **3.** *Pristimantis achatinus*. Foto: Paola Isaacs. **4.** *Rhinella horribilis*. **5.** *Anolis mariarum* **6.** *Chelonoidis carbonarius*. Fotos: Fray Arriaga. **7.** *Nycticorax nycticorax* **8.** *Gallinula galeata*. Fotos: Santiago Chiquito. **9.** *Phalacrocorax brasilianus*. Fotos: Andrés Chinome.



Esta es una forma de hacer ciencia que involucra la participación de diversos actores sociales. En ella, la colaboración y el conocimiento son dos ejes fundamentales, que se convierten en herramientas útiles para la toma de decisiones. El proceso consistió, desde el inicio, en un trabajo colectivo con las comunidades, ya que con estas actividades se identificaron hitos históricos, se ubicaron los humedales actuales, se priorizaron y evaluaron los valores de conservación y los servicios que prestan y finalmente se reconocieron los efectos del cambio climático y las posibles medidas de manejo a implementar para su preservación.

En la cuenca del Valle de Aburrá la ciencia participativa jugó un papel clave, especialmente en la generación y apropiación social del conocimiento. Lo anterior se logró mediante la integración de colectivos ambientales, administraciones municipales y comunidad interesada. Se realizaron tres

jornadas de registro rápido de la biodiversidad, conocidas como *Bioblitz*. En ellas se conjugó la curiosidad, la creatividad y la comunicación.

## ¿Cómo se realizó?

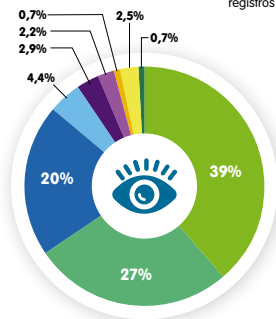
Inicio con la capacitación sobre las plataformas digitales iNaturalista y App 24/7, que sirven como una red que contribuye al conocimiento de la biodiversidad local para conectarlo con una mirada global, donde expertos y apasionados aportan desde sus diferentes conocimientos y habilidades.

Las experiencias en cada humedal estuvieron llenas de aprendizajes, algunos expertos lideraron los senderos o estaciones de registro seleccionados y todos los participantes prepararon sus sentidos para la búsqueda de los individuos y las interacciones que estaban ocurriendo en el humedal. Alrededor de las observaciones, se establecieron diálogos que llevaron a analizar las dinámicas del ecosistema, y fueron representados en las ilustraciones científicas, montaje de herbarios, juegos de adivinanza y carteles de divulgación que crearon los equipos conformados de acuerdo con su interés.

**Resultados del Bioblitz en tres humedales:** al sur Mi Ranchito en Itagüí, en el centro Medellín quebrada La Presidenta y al norte, en Bello, en el Parque Tulio Ospina y el ICA.

### Porcentaje de grupos biológicos registrados

105	Plantae
73	Insecta
56	Aves
12	Arachnida
8	Fungi
6	Reptilia
2	Mamíferos
7	Otros invertebrados
2	Anfibio

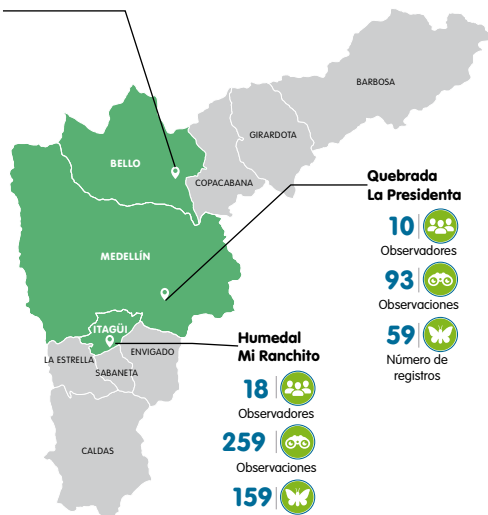


### Complejo Humedales Tulio Ospina-ICA

16 Observadores

237 Observaciones

135 Número de registros



### Quebrada La Presidenta

10 Observadores

93 Observaciones

59 Número de registros

### Humedal Mi Ranchito

18 Observadores

259 Observaciones

159 Número de registros



# 9

## ¿Cómo contribuyen al bienestar?

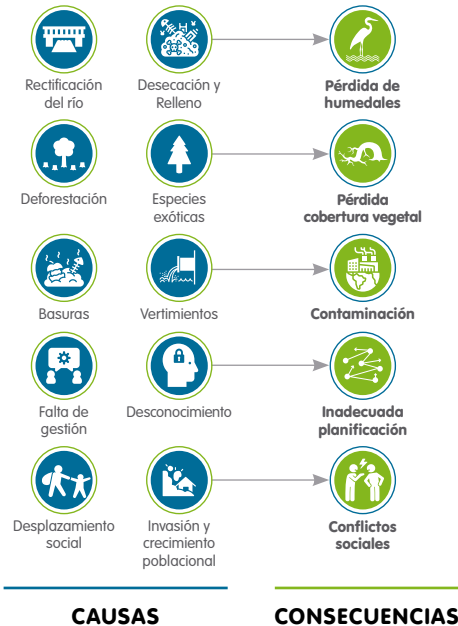
Los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas y que contribuyen al bienestar del ser humano son conocidos como servicios ecosistémicos. La humanidad, debido a su crecimiento, ha incrementado el consumo de los servicios que presta la naturaleza, lo cual ha venido alterando el patrón de la forma en que son brindados.

Para los humedales se han identificado las siguientes causas de pérdida de servicios y de su naturalidad. Esto no solo se limita a secar el cuerpo de agua, también se trata de eliminar su vegetación, verter contaminantes, hacer ocupación inadecuada,

lo cual ha venido afectando en temas de deslizamientos sobre las zonas de retiros de las quebradas y las zonas lénticas que regulan las inundaciones.

De acuerdo con la información recopilada en los talleres para la zona norte, centro y sur del Valle de Aburrá, se deben conservar los humedales por presentar numerosas aves, mamíferos, ranas, reptiles y aportar al ciclo del agua. Esto hace parte de una serie de servicios que garantizan el equilibrio de los ecosistemas en general. Y no solo esto, su preservación y recuperación es fundamental por los servicios de regulación climática e hídrica, el control de inundaciones, el disfrute escénico cuando tiene buenas condiciones de manejo. Se convierten en espacios de congregación cultural y contribuyen al control de erosión, además de brindar hábitat para la polinización y dispersión de semillas.

### ■ Causas de la pérdida y degradación de los humedales del valle del río Aburrá.



### ■ Objetos de Conservación y los servicios ecosistémicos de los humedales



El área metropolitana actualmente enfrenta diferentes retos desde las condiciones ambientales, con problemáticas asociadas a la pérdida de servicios, en especial inundaciones y deslizamientos, que en buena parte se deben a la transformación y desaparición de los humedales. Sumado a esto, de no revertir y recuperar las condiciones naturales

**Impactos del cambio climático y la variabilidad climática en el Valle de Aburrá.**



### Pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos

- Alteración de composición, estructura y función de los ecosistemas
- Disminución de dispersores y polinizadores naturales
- Reducción y pérdida de conectividad entre ecosistemas
- Alteración del microclima
- Aumento de amenazas asociadas a la precipitación (aumentos y déficit)
- Pérdida de hábitats
- Alteración de ciclos vitales de especies migratorias
- Incremento y proliferación poblacional de especies con comportamiento invasor



### Recurso hídrico

- Limitaciones en el acceso a agua
- Aumento de vectores que transmiten enfermedades
- Alteración del régimen de los caudales en los cuerpos de agua
- Aumento de escorrentía en áreas deforestadas y sedimentación de cuerpos de agua
- Aceleración de la eutrofización

y tomar medidas de manejo para la adaptación y mitigación, los impactos se pueden incrementar debido a la variabilidad climática y traerán como consecuencia una mayor afectación para los municipios en sus áreas urbanas. Es por ello que es importante preservar los humedales urbanos, al ser de los pocos elementos naturales que regulan los impactos mencionados.

A continuación se presentan los impactos asociados al cambio climático para el área metropolitana del Valle de Aburrá:

**Indicadores críticos de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (TCNCC) y del Escenario Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (BDSE).**


Factor	Indicador crítico
Amenaza	Cambio proyectado en la superficie con aptitud forestal
Sensibilidad	% del área del municipio correspondiente a bosque
	% de área por municipio correspondiente a ecosistema natural
Capacidad Adaptativa	Porcentaje de área del municipio con áreas protegidas registradas en RUNAP

### Escenario del recurso hídrico

Factor	Indicador crítico
Sensibilidad	Índice de presión hídrica al ecosistema
	Índice de retención y regulación hídrica
	Brecha de acueducto
	Índice de aridez
Capacidad Adaptativa	Índice de eficiencia en el uso del agua
	Inversiones sectoriales de entidades territoriales dentro y fuera del plan departamental de agua

Escala de prioridad por riesgo por cambio climático por indicadores críticos.

1. Barbosa
2. Girardota
3. La Estrella y Sabaneta
4. Itagüi y Bello
5. Envigado y Copacabana
6. Caldas
7. Medellín

 Evidencias del cambio climático en los eventos de variabilidad climática en el Valle de Aburrá reportadas entre 1998 y 2020 (UNGRD 2022).

### Escenarios de riesgo de desastre asociados a fenómenos extremos de variabilidad climática

Temporada de más lluvias reportadas entre 1998 y 2020 (UNGRD, 2022).

#### Inundaciones



**159**

Eventos



**59 157**

Personas afectadas



Mayor recurrencia en mayo, junio y noviembre.

#### Deslizamientos



**176**

Eventos



**10 458**

Personas afectadas



Mayor recurrencia en abril, mayo, octubre y noviembre.

#### Crecientes súbitas



**4**

Eventos



**468**

Personas afectadas



Mayor recurrencia en abril, noviembre y diciembre.

#### Avenidas torrenciales



**5**

Eventos



**3 074**

Personas afectadas



Mayor recurrencia en abril, julio, septiembre y octubre.

#### Vendavales



**30**

Eventos




**1 510**

Personas afectadas



Mayor recurrencia en mayo, agosto y octubre.

 Datos asociados al cambio climático y variabilidad a 2040



#### Aumento de temperatura

- Aumento de temperatura media entre 0,51 o C a 0,8 o C (TCNCC, 2016)
- Aumento de temperatura media entre 0,20 o C a 0,28 o C (UNAL, 2018)



#### Variación de precipitación

- Variaciones de precipitación de -9 % a mayores de 40 % (TCNCC, 2016)
- Aumentos de precipitación en agosto y octubre en la mayoría de los municipios
- Disminución de precipitación en Barbosa, Bello, Copacabana y Girardota (UNAL, 2018)

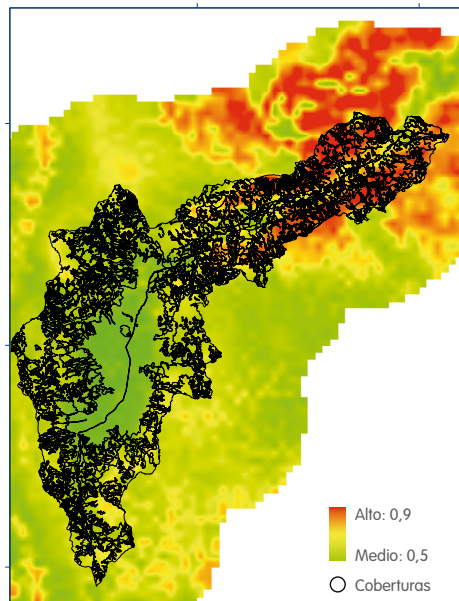
### Vulnerabilidad climática para las especies

Se desarrollaron análisis de vulnerabilidad al cambio climático en cuatro comunidades bióticas o sus remanentes, ya que según registros de especies las comunidades identificadas son una representación de lo que existe parcialmente en el Valle de Aburrá. Esto debido a que tres de ellas (valle-río Aburrá, periferia del valle y norte del valle) se superponen con ecosistemas transformados y territorios artificializados como áreas agrícolas, ganaderas y con infraestructura residencial. La transformación del área permite reconocer tan solo una unidad biótica natural como son los bosques naturales y seminaturales en el norte de Bello, Copacabana y Girardota (Noguera-Urbano *et al.*, 2020).

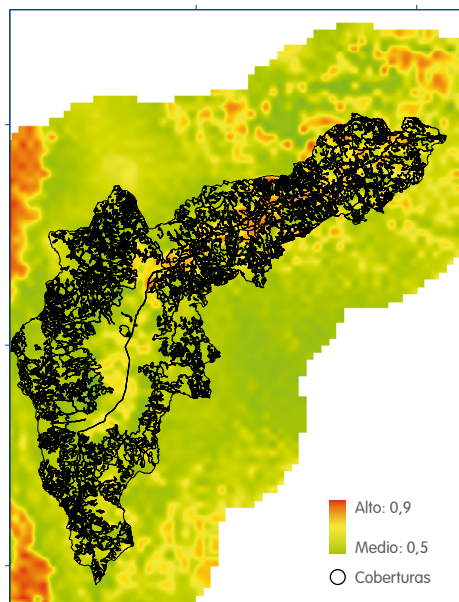
Posteriormente se desarrolló un análisis de vulnerabilidad climática para el año 2030 en dos escenarios (SSP 370 y SSP 585). El primero considera tendencias parecidas a las actuales en emisiones y políticas climáticas con un cumplimiento de metas planteadas. El segundo considera alta dependencia de los combustibles fósiles, ausencia de políticas climáticas y bajas alternativas de adaptación.

El primer escenario indica que los municipios de Copacabana, Girardota y Barbosa, con cobertura de bosques y áreas seminaturales, podrían tener reducciones de sus comunidades u homogeneización (la homogeneización biótica es un proceso en el cual las especies de amplia distribución o con capacidades de tolerancia alta a los impactos de cambio climático reemplazan gradualmente a las raras). Lo anterior significaría una pérdida de los servicios ecosistémicos, por lo cual sería necesario incrementar acciones relacionadas con mitigación y se debería priorizar esta zona.

El segundo escenario (pesimista) indica que en toda el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, habrían modificaciones de las comunidades bióticas y los valores de vulnerabilidad serían altos y medios también en Medellín, Sabaneta y Envigado.



Mapa de la vulnerabilidad de las comunidades bióticas debido al cambio climático en un escenario (SSP370).



Mapa de la vulnerabilidad de las comunidades bióticas debido al cambio climático en un escenario (SSP585).

## ¿Qué hacemos para conservarlos?

El objetivo final de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) es apoyar el desarrollo sostenible, incluyendo el bienestar de los humanos y los ecosistemas. Por lo tanto, para que una acción sea considerada SbN debe proporcionar de forma sostenible uno o más beneficios para las personas sin causar ninguna pérdida de biodiversidad, cultural o integridad ecológica en comparación con el estado anterior a la intervención

Para conservar y gestionar los humedales del área metropolitana, se proponen medidas integrales bajo el enfoque de SbN.

Para definir las SbN a implementar, es necesario primero considerar el *objetivo* que se quiere abordar para solucionar el problema de conservación, según las transformaciones y servicios que se han perdido en los humedales. Teniendo esto



Las SbN son las acciones para proteger, gestionar de manera sostenible y restaurar los ecosistemas naturales o modificados, para abordar los desafíos de la sociedad eficientemente y de manera adaptativa, promoviendo simultáneamente el bienestar humano y beneficios para la biodiversidad (UICN, 2016).

claro, se realiza un *diagnóstico* de las acciones o estrategias necesarias, para plantear una ruta de evaluación que conduzca al *monitoreo* y así definir si se alcanzó el objetivo y si se han invertido de forma adecuada los recursos económicos.

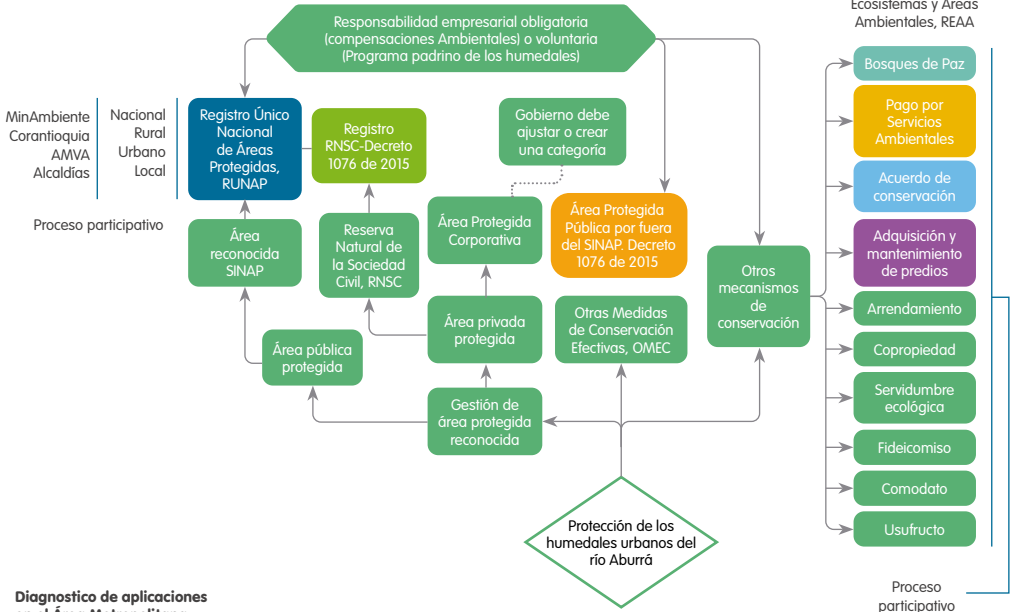
Las SbN tienen la ventaja de ser costo eficientes: el retorno de la inversión económica es favorable y su mantenimiento se hace a menor precio que el manejo con infraestructura gris (UICN, 2016). Se recomienda que estas estrategias se adapten según el éxito o no de la *implementación*, y puedan ser replanteadas según la experiencia. Finalmente, las acciones propuestas deben estar acorde con las condiciones del ecosistema y articuladas con el trabajo previo que tenga el Área Metropolitana Valle de Aburrá y otras entidades implementadoras, y deben incluir vegetación y condición propia de humedales.

Las SbN proponen un abanico de opciones de manejo en donde se pueden implementar una o varias, según las condiciones del área. Es importante destacar que todo el proceso debe ser preferiblemente creado de la mano con las comunidades locales que habitan las zonas de humedal.

### Instrumentos de ordenamiento territorial

- Planes de ordenamiento territorial, POT
- Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos, PMEPU (documento en actualización).
- Plan de Acción Climática y Variabilidad Climática a 2030, PAC&VC
- Plan Integral de Desarrollo Metropolitano, PIDM.
- Plan de Ordenamiento Departamental de Antioquia, POT
- Plan de gestión futuro sostenible 2030
- Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Aburrá, POMCA.
- Plan Estratégico Metropolitano de Ordenamiento Territorial, PEMOT

**Mecanismo para la protección de los humedales urbanos del río Aburrá.**



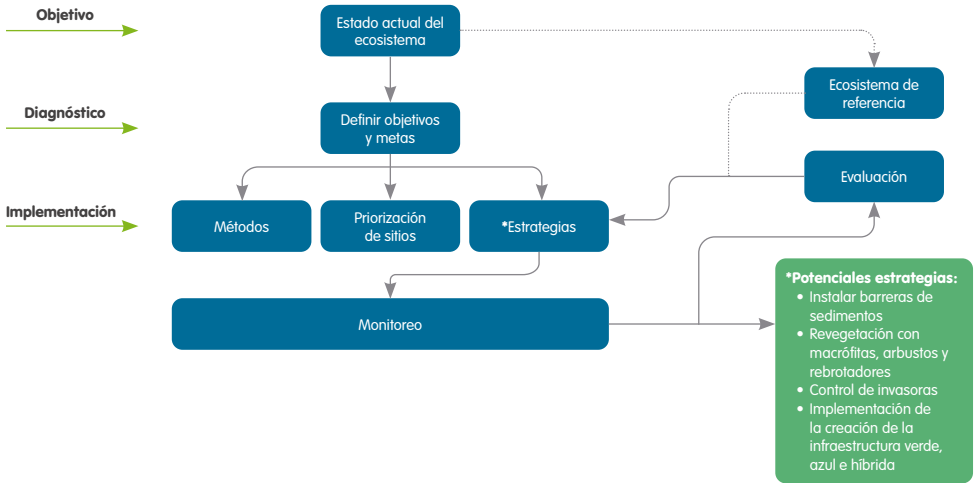
**Diagnostico de aplicaciones en el Área Metropolitana**

- Reserva Forestal Protectora Nacional (RFPN) Río Nare. Regulación de flujo media
- Reserva Forestal Protectora Regional (RFRP) Alto de San Miguel
- Distritos Regionales de Manejo Integrado (DRMI) Divisoria Valle de Aburrá río Cauca
- Distritos Regionales de Manejo Integrado (DRMI) Quitasol-La Holanda
- Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC) Club Campestre el Rodeo
- Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC) Laguna-El Silencio
- Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC) Munnai El Amor Mas Puro
- Área de Recreación Humedal (ARH) Ditaíres
- Área de Recreación Urbana (ARU) Trianón-La Heliadora
- Bosque de Paz Cerro Quitaso
- BancO2 Metropolitano
- Centro de Protección Ambiental (CPA) Las Baldías
- Acuerdo de Conservación Humedal Loma de los González
- 45 predios o 1.326 ha adquiridos por los municipios de La Estrella, Envigado, Itagüí, Medellín y Girardota entre 1994 y 2008, en el marco de las inversiones obligatorias en la conservación de las cuencas abastecedoras de acueductos municipales (Art. 111, Ley 99 de 1993)

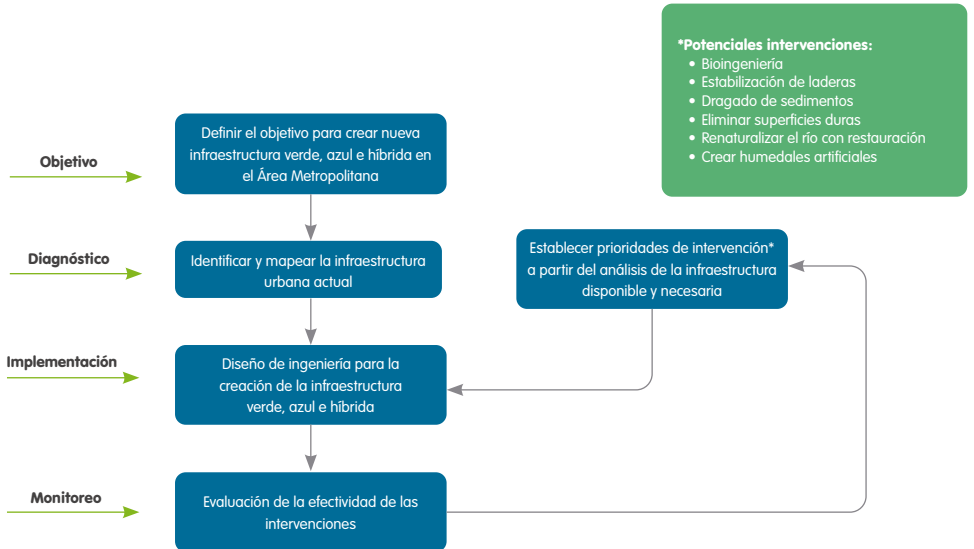
**SbN para la gestión, esta permite articular con los diferentes instrumentos de planificación y de ordenamiento del territorio.**

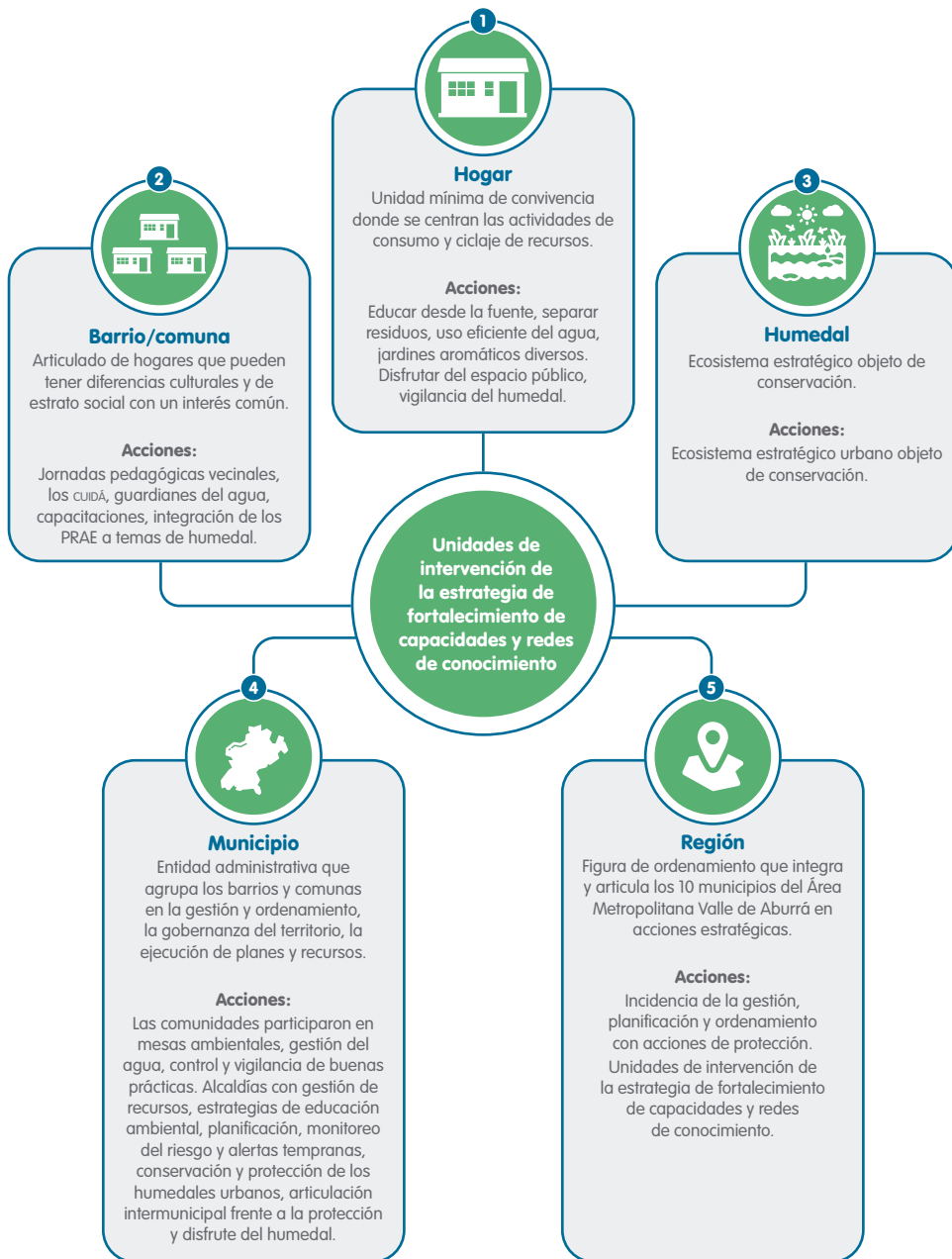


**SbN para la restauración de los humedales urbanos del río Aburrá, considerando objetivo, diagnóstico, implementación y monitoreo.**



**SbN para la creación, en este caso de infraestructura azul (para ecosistemas acuáticos), infraestructura verde (centrada en el uso de vegetación) o híbrida, que combina las dos considerando objetivo, diagnóstico, implementación y monitoreo.**







# Bibliografía

- Angulo, A., Rueda, A. J., Rodríguez, M. J., & La, M. E. (2006). *Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina*.
- Aristizábal, E. & S. Yokota (2008). Evolución geomorfológica del valle de Aburrá y sus implicaciones en la ocurrencia de movimientos en masa. *Boletín de Ciencias de la Tierra* 24. ISSN 01203630.
- Beven, K. J., & Kirby, M. J. (1979). A physically based, variable contributing area model of basin hydrology / Un modèle à base physique de zone d'appel variable de l'hydrologie du bassin versant. *Hydrological Sciences Bulletin*, 24(1), 43–69.  
<https://doi.org/10.1080/02626667909491834>
- Botero, S. (2021). *Huellas de antiguos pobladores del valle del río Aburrá*, piedras, arcilla, oro, sal y caminos. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Cavender-Bares, J., Gamon, J. A., & Townsend, P. A. (2020). Remote sensing of plant biodiversity. *Remote Sensing of Plant Biodiversity* (1–581).  
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-33157-3>
- Cortés-Duque, J., & Estupiñán-Suárez, L. (2016). *Las huellas del agua. Propuesta metodológica para identificar y comprender el límite de los humedales en Colombia*. Bogotá, D.C: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá.
- Hilty, S. (2021). *Birds of Colombia*. Barcelona: Lynx Edicions.
- IDEAM, IAVH, INVEMAR, & IGAC. (2017). *Memoria técnica. Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (MEC), escala 1:100.000*.
- IGAC. (2007). *Levantamiento Integral de Suelos y Coberturas Terrestres del Departamento de Antioquia*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. (2017). Acciones de Adaptación al Cambio Climático en Colombia. *Tercera Comunicación Nacional de Cam-*
- bio Climático*. Bogotá, D.C: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- Jaramillo, U., Cortés-Duque, J. y Flórez, C. (Eds.). (2015). *Colombia Anfibia. Un país de humedales*. Volumen 1. Bogotá, D.C: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Colombia.
- McFeeters, S. K. (1996). NDWI BY McFEETERS. *Remote Sensing of Environment*, 25(3), 687–711.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *Guía técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia*. Bogotá, D.C.
- Noguera-Urbano, E. A., Cruz, C., Olaya-Rodríguez, M. H., Hernández-Manrique, O. L., Tibavija, R., Fernández, P., & Rodríguez Castañeda, C. (2020). Escenarios de cambio climático, diversidad beta en el 2050. En: Moreno, L. A., Andrade, G. I., Didier, G & Hernández-Manrique, O. L. (Eds.). *Biodiversidad 2020. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Bogotá, D. C. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Palacio-Baena, J. A., Muñoz-Escobar, E. M., Gallo - Delgado S.M., & Rivera-Correa, M. (2007). *Anfibios y Reptiles del Valle de Aburrá. Área Metropolitana Valle de Aburrá*. Medellín.
- Preciado, B. (2015). Canalizar para industrializar: La domesticación del río Medellín en la primera mitad del siglo XX. Bogotá, D.C: Ediciones Uniandes.
- Ricaurte, L., Patiño, J., Zambrano, D., Arias, G., Acevedo, O., & Aponte, C. (2019). A classification system for Colombian wetlands: an essential step forward in Open Environmental Policy-Making. *Wetlands*, 39, 971–990.
- Roa-Lobo, J., & Kamp, U. (2012). Uso del índice topográfico de humedad (ITH) para el diagnóstico de la amenaza por desborde fluvial, estado Trujillo-Venezuela. *Revista Geográfica Venezolana*, 53, 109–126.
- Seddon, N., Smith, A., Smith, P., Key, I., Chausson, A., Girardin, C., House, J., Srivastava, S., & Sørensen, R., Zinko, U., & Seibert, J. (2006). On the calcula-

tion of the topographic wetness index: evaluation of different methods based on field observations. *Hydrology and Earth System Sciences*, 10(1), 101–112. <https://doi.org/10.5194/hess-10-101-2006>

Turner, B. (2021). Getting the message right on nature-based solutions to climate change. *Global Change Biology*, 27(8), 1518-1546. <https://doi.org/10.1111/gcb.15513>

Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C. & Maginnis, S. (2016). *Nature-based solutions to address global societal challenges*. UICN. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-036.pdf>

UNAL-IDEA. (2018). Síntesis preliminar sobre variabilidad y cambio climático en el Valle de Aburrá. [https://www.metropol.gov.co/ambiental/Documents/P4\\_Cap%C3%ADtulo\\_1\\_Sintesis\\_del\\_clima.pdf](https://www.metropol.gov.co/ambiental/Documents/P4_Cap%C3%ADtulo_1_Sintesis_del_clima.pdf)

UNGRD. (2022). Consolidado de atención de emergencias. <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Consolidado-Atencion-de-Emergencias.aspx>

Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín. (2 de Mayo de 2022). Galería de imágenes Escuela de Hábitat. Obtenido de <https://arquitectura.medellin.unal.edu.co/escuelas/habitat/galeria/displayimage.php?pid=4793>

Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba-Córdoba, S., Escobar, G., Fagua, G., Gast, F., . . . & Umaña, M. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Bogotá, D.C Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

## Referencias línea de tiempo

1. Uribe Ángel, M.1 (1882). Higiene pública”, Medellín, 26 de Octubre de 1882. Archivo Histórico de Antioquia, Archivo personal Manuel Uribe Ángel (AMUA), Doc. 9.7, f. 3
2. J. Perez Parra (Médico de Sanidad), “Resolución N° 1 de la Junta Central de Higiene por la cual se disponen medidas sanitarias para atender la epidemia de fiebre amarilla”, Puerto Berrío, Antioquia, 19 de agosto de 1915. Archivo Histórico de Antioquia, Gobernación de Antioquia, Secretaría de Obras Públicas, Caja 2575, Tomo 25, Cont. Exp: 9225, 27-2575, f. 31.
3. Tomado de: Jasón Betancur Hernández, “Intervención del río Medellín: La Sociedad de Mejoras Públicas y la administración municipal de Medellín, 1940 - 1956. *HISTOReLO*, Vol 4: N° (8), 247.
4. Jasón Betancur Hernández, J. (2012). Intervención del río Medellín: La Sociedad de Mejoras Públicas y la administración municipal de Medellín, 1940 - 1956. *HISTOReLO*. 4 (8), 250.
5. Radioperiódico Clarín. (16 de agosto de 1978). “La división de saneamiento del municipio intensificará campañas de petrolización y drenaje de charcas en el sur de Medellín”. Fondo Radioperiódico Clarín, Archivo histórico de Medellín, Tomo 546, f.12.
6. Disponible a través de: <https://concejoenvigado.gov.co/documentos/pot.pdf>



