

**Estrategias para la conservación *in situ* de fauna silvestre en el área urbana de
Sabaneta, Antioquia.**

Luz Catalina González Pérez

Id. 000500120

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de:
ESPECIALISTA EN CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN DE LOS
RECURSOS NATURALES

Director del Proyecto:

Sandra Milena Cote Vargas

MSc en Ingeniería Civil

Universidad Pontificia Bolivariana

Escuela de Ingeniería

Especialización en Preservación y Conservación de los Recursos Naturales

Bucaramanga

2023

Tabla de Contenidos

Introducción	6
Delimitación del problema	8
Objetivos	12
Marco teórico	13
Metodología	30
Identificación polígono de estudio	32
Zona de estudio escala municipal	32
Polígono de estudio	37
Distribución geográfica de la fauna silvestre y selección de especies objeto de conservación	44
Reserva municipal de especies	44
Registro espacial de especies de acuerdo con criterios ecológicos	53
Coberturas del polígono	53
Potencialidades y limitaciones de las coberturas del polígono	55
Análisis del paisaje del polígono	56
Localización de especies según su hábitat	60
Identificación de la correlación entre hábitats	61
Registro espacial de especies de acuerdo con criterios socio culturales	71
Evaluación de las especies	73
Estrategias de Conservación In Situ para las especies objeto de conservación	79
Conclusiones	86
Referencias	89
Anexos	93
Anexo A: Base de datos final	93
Anexo B: Especies	94
Anexo C: Especies seleccionadas	95
Anexo D: Coberturas finales polígono	96
Anexo E: Fichas	98

Lista de tablas

Tabla 1. Anccálisis de dificultades para la conservación de fauna silvestre.	10
Tabla 2. Análisis de barreras para la dispersión de las especies.	18
Tabla 3. Número de especies e individuos en cada anillo.	46
Tabla 4. Referencia fotográfica especies.	50
Tabla 5. Individuos y especies registrados seleccionados por anillo.	51
Tabla 6. Correspondencia entre hábitats.	61
Tabla 7. Tabla para medición de percepción de especies.	72
Tabla 8. <i>Acropternis orthonyx</i> .	73
Tabla 10. <i>Quiscalus mexicanus</i> .	74
Tabla 11. Listado final especies.	75
Tabla 12. Iniciativa Vitoria-Gasteiz.	79
Tabla 13. Iniciativas guacamayas en Medellín.	81
Tabla 14. Iniciativa espacio de nidificación.	82
Tabla 15. Iniciativa diseño de hábitats asistido por computadora	83

Lista de figuras

Figura 1. Metodología de selección de especies para conservación en entornos urbanos.	14
Figura 2. Identificación de la reserva regional de especies.	15
Figura 3. Ocurrencias potenciales en la zona del proyecto.	16
Figura 4. Número de investigaciones de fauna urbana por país.	20
Figura 5. Variables medidas para las estrategias de conservación.	21
Figura 6. Proceso de diseño de entornos urbanos para interacciones humano-Animal.	22
Figura 7. Muro Ha-Ha.	24
Figura 8. Enfermedades en humanos causadas por los procesos de urbanización.	29
Figura 9. Municipio de Sabaneta. y Figura 10. Barrios, Veredas y Parque Ecológico.	32
Figura 11. Malla Vial Vehicular. y Figura 12. Ciclo- ruta.	33
Figura 13. Núcleos de Conservación. y Figura 14. Parque ecológico La Romera.	35
Figura 15. Red Hídrica. y Figura 16. Red de acueductos.	36
Figura 17. Localización Polígono de estudio.	37
Figura 18. Destino económico predios.	38
Figura 19. Propietarios predios.	38
Figura 20. Malla vial.	40
Figura 21. Usos del suelo.	40
Figura 22. Cuerpos de agua	42
Figura 23. Núcleos de Conservación.	42
Figura 24. Amenaza por inundación	43
Figura 25. Amenaza por movimiento en masa.	43
Figura 26. Número de individuos por especie.	47
Figura 27. Número de especies vs. Número de individuos.	48
Figura 28. Coberturas terrestres	54
Figura 29. Fotografía aérea composición de la zona.	55
Figura 30. Fotografía aérea composición de la zona.	55
Figura 31. Fotografía cultivos.	55
Figura 32. Fotografía vegetación secundaria alta.	56
Figura 33. Fotografía Pastos enmalezados.	56

	5
Figura 34. Estructura del paisaje.	57
Figura 35. Función del paisaje exterior.	58
Figura 36. Imagen satelital parches 2001.	59
Figura 37. Imagen satelital parches 2013.	59
Figura 38. Imagen satelital parches 2023.	60
Figura 39. Gráfico circular especies por hábitat.	70

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Estrategias para la conservación insitu de fauna silvestre en el área urbana de Sabaneta, Antioquia.

AUTHOR(S): Luz Catalina González Pérez

FACULTY: Esp. en Preservación y Conservación de los Recursos Naturales

DIRECTOR: Sandra Milena Cote Vargas

ABSTRACT

The accelerated process of urbanization that Sabaneta has undergone is a response to the growing need for housing solutions and services for its population, which doubled in a period of nine years, going from 54,595 inhabitants in 2009 to 103,217 in 2018 (El Colombiano, 2018). This situation has generated several environmental problems, including the destruction of the habitat of wildlife that inhabits the urban expansion areas. In this context, it has been determined that the lack of knowledge about the actual presence of species and their dynamics, the urban planning approaches that lack effective conservation strategies for biodiversity, and the construction of buildings with traditional designs that do not recognize the environmental values of the context have contributed significantly to the problem, causing a decrease in the wildlife's ability to adapt to the new territorial dynamics and the deterioration of ecosystems. Considering that cities play an important role in biodiversity conservation (Apfelbeck et al., 2019), and the progress that has been made internationally in the search for solutions to manage these conflicts, this study aimed to review the conservation status of wildlife in Sabaneta. With a special focus on a specific study area, a selection process of wildlife for conservation was carried out based on the methodology proposed by Apfelbeck et al. (2019), and an exploration of in situ conservation strategies applied in different projects around the world was conducted to seek alternatives that can be replicated in the municipality.

KEYWORDS:

Conservation, Wildlife, urban areas


V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Estrategias para la conservación insitu de fauna silvestre en el área urbana de Sabaneta, Antioquia.

AUTOR(ES): Luz Catalina González Pérez

PROGRAMA: Esp. en Preservación y Conservación de los Recursos Naturales

DIRECTOR(A): Sandra Milena Cote Vargas

RESUMEN

El acelerado proceso de urbanización que ha tenido Sabaneta responde a la creciente necesidad de solución habitacional y de servicios para su población, la cual se duplicó en un periodo de nueve años, pasando de 54.595 habitantes en 2009 a 103.217 en 2018 (El Colombiano, 2018). Esta situación ha generado varias problemáticas ambientales, dentro de las cuales se encuentra la destrucción del hábitat de la fauna silvestre que habita las zonas de expansión urbana del municipio. En este contexto, se ha podido determinar que el desconocimiento de la presencia real de las especies junto con sus dinámicas, la implementación de planes parciales que carecen de estrategias de conservación efectivas para la biodiversidad y la aprobación de construcciones con diseños tradicionales que no reconocen los valores ambientales del contexto han contribuido de forma significativa a la problemática, causando la disminución de la capacidad de adaptación de la vida silvestre a las nuevas dinámicas territoriales y el deterioro de los ecosistemas. Teniendo como premisa que las ciudades juegan un rol importante en la conservación de la biodiversidad (Apfelbeck et al., 2019), y que a nivel internacional se han hecho avances en la búsqueda de soluciones para dar manejo a estos conflictos, el presente trabajo buscó hacer una revisión sobre el estado de conservación de la fauna silvestre en Sabaneta. Con enfoque especial en un polígono de estudio específico, se llevó a cabo un proceso de selección de fauna silvestre objeto de conservación con base en la metodología planteada por Apfelbeck et al. (2019) y se realizó una exploración de estrategias de conservación in situ aplicadas en distintos proyectos alrededor del mundo para buscar alternativas que puedan ser replicadas en el municipio.

PALABRAS CLAVE:

Conservación, Fauna silvestre, área urbana


V^o B^o DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

Introducción

El acelerado proceso de urbanización que ha tenido Sabaneta responde a la creciente necesidad de solución habitacional de la población, la cual se duplicó en un periodo de nueve años, pasando de 54.595 habitantes en 2009 a 103.217 en 2018 (El Colombiano, 2018). Esta situación ha generado varias problemáticas ambientales, dentro de las cuales se encuentra la destrucción del hábitat de la fauna silvestre que habita las zonas de expansión urbana del municipio.

En este contexto, se ha podido determinar que el desconocimiento de la presencia real de las especies junto con sus dinámicas, la implementación de planes parciales que carecen de estrategias de conservación efectivas para la biodiversidad y la aprobación de construcciones con diseños tradicionales que no reconocen los valores ambientales del contexto han contribuido de forma significativa a la problemática, causando la disminución de la capacidad de adaptación de la vida silvestre a las nuevas dinámicas territoriales y el deterioro de los ecosistemas.

Teniendo como premisa que las ciudades juegan un rol importante en la conservación de la biodiversidad (Apfelbeck et al., 2019), y que a nivel internacional se han hecho avances en la búsqueda de soluciones para dar manejo a estos conflictos, el presente trabajo buscó hacer una revisión sobre el estado de conservación de la fauna silvestre en Sabaneta usando el sistema de información geográfica Arcgis. Igualmente, con enfoque especial en un polígono de estudio específico, se llevó a cabo un proceso de selección de fauna silvestre objeto de conservación con base en la metodología planteada por Apfelbeck et al. (2019) y se realizó una exploración de estrategias de conservación *in situ* aplicadas en distintos proyectos alrededor del mundo para buscar alternativas que puedan ser replicadas en el municipio. Lo anterior, con el fin de establecer una línea base de criterios en conservación de fauna silvestre que sirvan como insumo para

desarrollar la tercera línea estratégica del Sistema Local de Áreas Protegidas de Sabaneta (SILAP) llamada “Desarrollo urbano Sostenible”.

Delimitación del problema

Actualmente, el suelo de expansión urbana de Sabaneta se encuentra en proceso de desarrollo a través de la implementación de planes parciales que son aprobados por parte de la secretaria de Planeación del municipio, conforme a lo establecido en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial, y ejecutados por empresas dedicadas a la construcción, que siguen los lineamientos ordenados en los decretos por medio de los cuales se adoptan los respectivos planes.

El objetivo de esta consolidación urbanística es ofrecer solución habitacional, de equipamiento y espacio público a la creciente demanda poblacional del territorio; sin embargo, aun cuando los planes parciales contemplan dentro de su estructura urbana especificaciones relativas a los elementos estructurantes ambientales, obligaciones con el recurso flora y fauna, revisión planimétrica de zonas de protección y delimitación del Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas hidrográficas, inventario forestal, formulación de retiro de quebradas, entre otros, se ha evidenciado la fragmentación y reducción de ecosistemas ocasionando el desplazamiento de especies de fauna silvestre por pérdida de hábitat (Alcaldía de Sabaneta, 2022). Lo anterior desencadena el deterioro de los entornos naturales del área de expansión urbana en lo concerniente con los flujos de energía y dinámicas poblacionales, haciendo que los beneficios ecosistémicos, que son la base de la calidad de vida de los habitantes, se vean afectados.

En este contexto, los Planes Básicos de Ordenamiento Territorial implementados han impulsado la transformación del municipio para contribuir a la pérdida de biodiversidad, contrario a lo establecido en la normatividad y políticas colombianas, las cuales dictan que el ordenamiento territorial es una herramienta que dirige las actuaciones físicas sobre el territorio considerando la biodiversidad como un elemento estructurante de los procesos de desarrollo para mantener el

suministro de servicios ecosistémicos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MinAmbiente], 2015).

Por ejemplo, se ha evidenciado que las edificaciones construidas sobre las zonas rurales de las veredas han afectado corredores biológicos por donde transita la fauna silvestre, obstaculizando el desplazamiento y hábitat sobre todo de mamíferos, anfibios y reptiles (Vélez Gaviria, 2022). Así mismo, en el SILAP se expone que la ocupación, expansión y densificación urbana-rural, se ha llevado a cabo sin una planificación ambiental adecuada, lo que potencia la destrucción de hábitat de especies silvestres (Corantioquia, 2018).

Teniendo en cuenta lo anterior, más el diagnóstico realizado en la Política Nacional de Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) y las líneas estratégicas que plantea el SILAP, es posible establecer que los procesos de urbanización en áreas de expansión carecen de la implementación de estrategias eficaces de conservación para la fauna silvestre causando el deterioro de la calidad de los procesos ecológicos del territorio y disminuyendo el suministro de servicios ecosistémicos asociados.

Una vez determinado esto, se hace la identificación de algunos de los actores directamente involucrados en la planificación y ejecución del ordenamiento del territorio junto con las dificultades que cada uno de ellos enfrenta para el establecimiento de estrategias eficaces de conservación. Asimismo, se señalan algunas de las consecuencias generadas por las actividades de estos con el fin de consolidar y resumir las dinámicas actuales y su impacto en los ecosistemas fragmentados.

Tabla 1. Anccálisis de dificultades para la conservación de fauna silvestre.

<i>Actor</i>	<i>Dificultades para la implementación de estrategias de conservación</i>	<i>Consecuencia</i>
Administración municipal	-Desconocimiento de la problemática relacionada con la biodiversidad. -Base de datos incompleta sobre la presencia de fauna silvestre en las áreas urbanas y de expansión. -Falta de gestión integral de la biodiversidad, pues está enfocada exclusivamente en la reserva la Romera.	-Ineficacia de los instrumentos de planificación para la protección del medio ambiente y su biodiversidad. -Toma de decisiones descontextualizadas y perjudiciales para la biodiversidad.
Empresas constructoras y solicitantes de planes parciales.	-Implementación de procesos de diseños arquitectónicos repetitivos que abordan la solución de vivienda, sin reconocer diferencias entre territorios. -Desinterés en la innovación de procesos constructivos que reemplacen los procesos tradicionales.	-Disminución de la capacidad de adaptación y resiliencia de los ecosistemas a las perturbaciones causadas por las edificaciones.
Generadores de conocimiento	-La biodiversidad está siendo gestionada únicamente desde el sector ambiental.	-Planteamiento de estrategias de conservación insuficientes. -Confusión en la apropiación de responsabilidades.

Nota. Tabla de elaboración propia.

Con base en la anterior tabla (ver Tabla 1), es posible establecer líneas de acción que aporten a la disminución de las consecuencias negativas señaladas:

- Reconocer la problemática de la conservación de fauna silvestre como una situación actual en el municipio, considerando la participación de los actores involucrados.

- Actualizar la información existente sobre la fauna silvestre en áreas urbanas de Sabaneta, para toma de decisiones alineadas a la situación del contexto.
- Identificar estrategias alternativas en el diseño urbano, arquitectónico y procesos constructivos conscientes de su entorno ambiental, fortaleciendo la conservación de la fauna silvestre.

Objetivos

General

Identificar estrategias de conservación *in situ* para la fauna silvestre que habita el área urbana del municipio de Sabaneta en el departamento de Antioquia, Colombia.

Específicos

- Determinar la distribución geográfica de la fauna silvestre que habita en la zona urbana y rural del municipio de Sabaneta.
- Identificar la estructura paisajística en el polígono de estudio ubicado en la Vereda la Doctora del municipio de Sabaneta.
- Definir la fauna silvestre objeto de conservación en el polígono de estudio ubicado en la Vereda la Doctora del municipio de Sabaneta.
- Identificar estrategias de conservación para la fauna silvestre objeto de conservación en el polígono de estudio ubicado en la Vereda la Doctora del municipio de Sabaneta.

Marco teórico

Considerar las ciudades como zonas estratégicas de conservación de fauna silvestre es un área de investigación que se encuentra en etapa de exploración, pues el manejo histórico que se ha dado a este tema es de carácter defensivo, en donde se crean barreras, o focalizado exclusivamente en fragmentos de áreas verdes dispersas que buscan generar puntos de conexión entre nodos (Apfelbeck et al., 2019). Sin embargo, nuevas investigaciones se han enfocado en estudiar alternativas que se puedan implementar en entornos urbanos para contribuir a las metas de conservación de fauna silvestre de los territorios desde perspectivas más amplias, enriqueciendo así las formas de llevarla a cabo.

La gestión de la biodiversidad es más eficaz si se lleva a cabo de forma integral, es decir, promoviendo la responsabilidad sectorial para evitar que sea un asunto exclusivo del área ambiental y así contribuir a la construcción de ciudades cada vez más conscientes del contexto natural que las permea y adaptables a los cambios que en él se presentan. De esta forma, para el presente trabajo se considera de gran importancia el sector de la construcción y de los tomadores de decisiones en torno al ordenamiento territorial, específicamente con lo referente a la adopción, aprobación y edificación de planes parciales en zonas de expansión urbana, que son la expresión más directa de los procesos de urbanización en municipios como Sabaneta.

A continuación, se exponen antecedentes e investigaciones que han abordado temas de conservación desde la perspectiva de los habitantes y constructores de la ciudad, teniendo en cuenta factores como las dinámicas socioculturales, diseño de paisaje y arquitectónico, planeación urbana y la relación humano-fauna.

Un primer estudio importante para comprender la complejidad del hábitat compartido entre seres humanos y fauna silvestre, es el artículo llamado “*A Conceptual Framework for Choosing Target Species for Wildlife-Inclusive Urban Design*” publicado en el año 2019 por un grupo de investigadores de universidades de Austria y Alemania que desarrolló una metodología para la identificación de especies de fauna silvestre objeto de conservación en entornos urbanos. Para ello tuvieron en cuenta dos criterios, uno ecológico y otro socio-cultural, entendiendo la ciudad como un sistema socio-ecológico en donde los seres humanos y los animales habitan los mismos espacios (Apfelbeck et al., 2019).

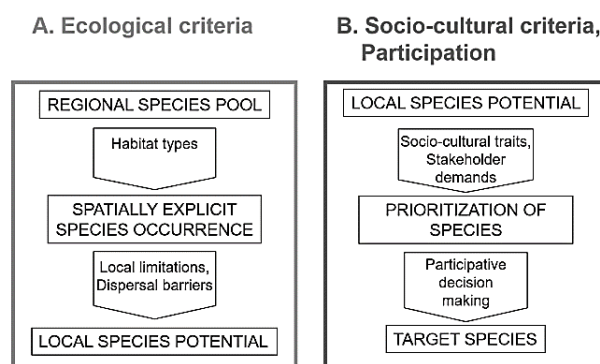


Figura 1. Metodología de selección de especies para conservación en entornos urbanos.
[Nota. Fuente: Apfelbeck et al. (2019).]

Para desarrollar su propuesta, tomaron como zonas de estudio seis proyectos de nuevas construcciones en ciudades alemanas distintas, a las cuales les fue aplicada la metodología mostrada en la Figura 1, de la siguiente forma:

A. Criterios Ecológicos

- Reserva regional de especies: El objetivo de esta fase es la recolección de datos de ocurrencia de especies de fauna silvestre en los entornos urbanos a partir de plataformas de ciencia ciudadana que prestan información abierta al público.

Teniendo en cuenta el margen de error existente, el cual consiste en la presencia de datos falsos de presencia o ausencia, se tomó como zona de registro un radio de 50 km alrededor del área de estudio mapeando las ubicaciones de las especies en los sectores circundantes. De esta medida, se tomó la riqueza total de especies y se identificó que en un radio entre 7 y 1.5 km se localizaba el 50% de la riqueza total del radio de 50 km, mientras que en el rango de 4.17 a 36.25 km, se podía encontrar el 90%.

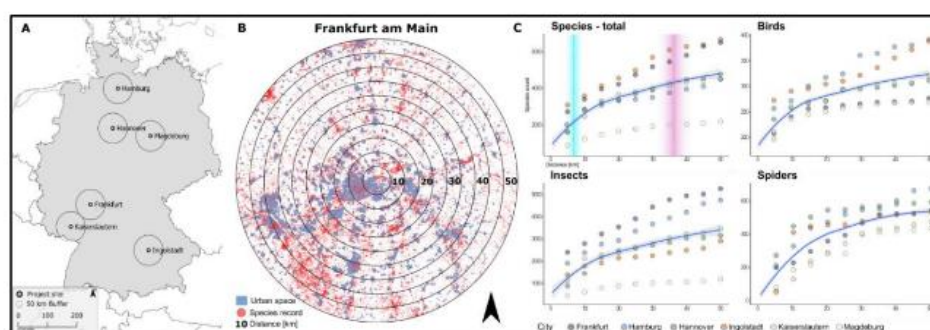


Figura 2. Identificación de la reserva regional de especies.
[Nota. Fuente: Apfelbeck et al. (2019).]

Como se puede observar en la Figura 2, la sección A, muestra las seis ciudades elegidas para el estudio, la sección B, expone el registro de especies ubicadas en el radio de 50 km y la sección C relaciona el número de especies respecto a la distancia del área del proyecto.

- Localización de especies de acuerdo al tipo de hábitat: En esta fase se hace la diferenciación entre 2 tipos de especies: Las que fueron registradas cerca de la zona del proyecto (evidenciando que pueden llegar allí por sus propios medios asumiendo que no existen barreras en su desplazamiento) las cuales llaman *Especies del área focal*, y aquellas que se registraron por fuera del área del proyecto (evidenciando que se encuentran muy lejos para

lograr llegar a él por sus medios) las cuales denominan *Especies fuera del área focal*. Esto con el propósito de identificar el tipo de locomoción de cada una y poder deducir una potencial ocurrencia en el sitio del proyecto que aún no haya sido determinada.

Asimismo, se establece el tipo de hábitat presente en el área del proyecto y se hace una comparación con el tipo de hábitat de las *Especies fuera del área focal*, con el propósito de inferir, también, potenciales ocurrencias de estas dentro del área del proyecto.

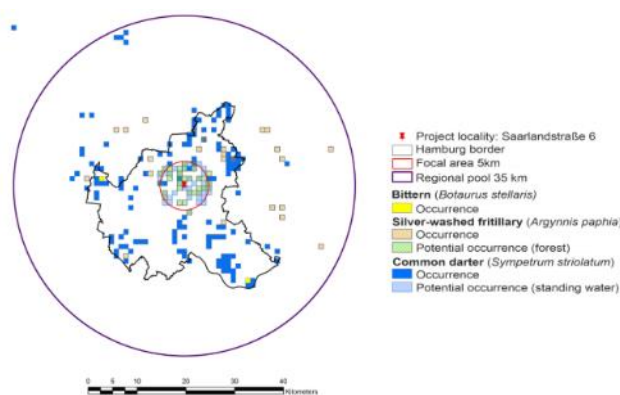


Figura 3. Ocurrencias potenciales en la zona del proyecto.
[Nota. Fuente: Apfelbeck et al. (2019).]

En la Figura 3, se muestra el esquema gráfico de las potenciales ocurrencias en el área del proyecto de tres especies distintas que fueron catalogadas inicialmente como *Especies fuera del área focal*, pero con base en el análisis de su locomoción y tipo de hábitat pueden ser incluidas dentro de las especies potenciales a ser objeto de conservación.

La importancia de esta fase radica en no descartar especies que en primera instancia no fueron registradas dentro del área del proyecto, pues al tener en cuenta el margen de error la información es susceptible de cambio.

- Barreras de dispersión: Esta fase consiste en analizar el hábitat desde tres perspectivas según lo detalla la tabla 2: La primera, los elementos que provee el área del proyecto desde

la perspectiva de lo que ya existe y se puede conservar, de lo que no existe y no se puede proveer y de lo que no existe y sí se puede crear. Las estructuras de hábitat que se deban incluir dependen del ciclo de vida de las especies de fauna silvestre objetivo, como dieta, lugar de crianza y sitios de descanso. También, es importante el análisis de la calidad del aire, iluminación, ruido y otros factores que puedan impedir el hábitat de las especies aun cuando el proyecto ofrezca bondades para su estadía. La segunda perspectiva, está relacionada con el análisis de las características del hábitat que ofrecen los alrededores del sitio del proyecto. Y la tercera, con las barreras urbanas que limitan o facilitan el desplazamiento desde otras zonas; para esto, sugieren realizar una comparación entre las barreras y el tipo de desplazamiento de cada especie, usando mapas de uso del suelo, coberturas, árboles y otra información que puedan mostrar imágenes aéreas. Como estrategia final, se propone hacer una visita de campo, y entrevistar a los dueños de las tierras con el fin de recolectar información completa.

B. Criterios Socio- Culturales

- Evaluación de la relación animal-humano desde el aspecto sociocultural: Esta fase identifica los límites de aceptación del ser humano con la fauna silvestre, evalúa la percepción positiva o negativa que se tenga de la especie, para determinar el grado de interacción entre ellos desde tres enfoques:
 - Observabilidad: Color, tamaño, patrones geométricos, sonidos emitidos o actividad individual o en grupos, entre otros.
 - Beneficios obtenidos: Relación con emblemas culturales, educativos o control de plagas, entre otros.

- Conflictos: Daños a la infraestructura, transmisor de enfermedades o fobias, entre otros.

Tabla 2. Análisis de barreras para la dispersión de las especies.

	Limiting Factors of a Site and Its Surroundings	Requirements of the Species that May Limit its Occurrence	Necessary Checks of Existing Habitat Conditions (Examples)	Necessary Checks of Development Plans (Examples)
Potential and limitations of the site	Habitat structures such as old trees, large water bodies (e.g., lakes, rivers), soil composition, tree density	Particular feeding preferences, need of resting or hibernation sites, breeding sites, and resting sites Note that habitat requirements may differ between life cycle stages of the same species.	Do mature trees with cavities exist that can serve as breeding or resting sites for woodpeckers or bats? Are there large water bodies that fulfill the habitat requirements of target amphibians? Is the tree density at the project site high enough to fulfill the habitat requirements of forest species?	Which ecological requirements can already be fulfilled through existing habitat structures? Which requirements can be fulfilled during the development? Which habitat requirements of a species are not realizable?
	Transport infrastructure, traffic, pollution, noise, light	Shelter from disturbances	Are disturbances likely to interfere with the life-cycle of a species?	
Surroundings	Size of project site, landscape connectivity	Home range	Are home range requirements of a species met?	Do land-use plans ensure that landscape connectivity, corridors will be maintained?
Dispersal barriers	Corridors to and connectivity with relevant areas, such as gardens, backyards, parks, forests	Dispersal ability	Can species reach the project site through existing corridors?	Is joint management of connected areas possible?
	Barriers	Sensitivity to barriers	Do barriers need to be removed in order to allow the immigration of the species?	Will barriers be removed in the future?

Nota. Fuente: Apfelbeck et al. (2019).

- Evaluación de la relación animal-humano desde las demandas de las partes interesadas:
En esta fase, se evalúan las necesidades de los desarrolladores de los proyectos tales como arquitectos, ingenieros, financiadores, pero también de las organizaciones locales como residentes, mesas ambientales y las ONG. Los puntos a tener en cuenta son:
 - Disposición de implementar paisajismo y aspectos ecológicos.
 - Uso que se desea en los espacios.

- Requerimientos estéticos y de mantenimiento.
- Presupuesto y requerimientos administrativos.
- Contraprestación de las estrategias ecológicas implementadas.
- Características específicas de la zona del proyecto.

Entre otros.

- Selección participativa final de las especies objeto de conservación: El objetivo de esta fase es aumentar el grado de participación en las decisiones tomadas en el proyecto, y dependerá exclusivamente de las necesidades específicas del mismo. Puede ser abordada desde la consulta o las encuestas.

Una vez concluido el procedimiento, se obtendrá un listado de especies objeto de conservación en el área del proyecto, la cual es resultado de un proceso en donde se tienen en cuenta tanto criterios ecológicos, como las complejas dinámicas sociales de la ciudad. Esta investigación, abre una posibilidad adicional sobre cómo concebir la conservación en entornos urbanos desde una perspectiva ecléctica, que se contrapone a lo usualmente realizado.

En concordancia con lo anterior, es posible deducir que la conservación de fauna silvestre en las ciudades es bastante compleja y requiere de la integración e innovación en la implementación de estrategias para el cumplimiento de las metas. Desde esa perspectiva, se hace relevante el trabajo de revisión literaria realizado por Hernández Puentes (2023) como tesis de maestría en Conservación y Uso de la biodiversidad, titulado *“Estrategias para la conservación de fauna silvestre en las ciudades: caso de estudio en la ciudad de Bogotá, Colombia”*, en donde se hace una exploración bibliográfica de iniciativas, alrededor del mundo, en las que se “Implementaron estrategias para la conservación de fauna silvestre dentro

de la planeación urbana, como insumo para gestionar las especies nativas y exóticas” (Hernández Puentes, 2023, p. 5).

La revisión inició con 474 artículos, a los cuales se les aplicó un proceso de limpieza por errores de duplicado junto con un método de filtrado de acuerdo con dos criterios: implementación de estrategias de conservación de fauna silvestre dentro del perímetro urbano y la exposición de efectos positivos/negativos sobre la misma. Como resultado, se obtuvieron 34 artículos que cumplieron con las ecuaciones de búsqueda, de los cuales se pudieron evidenciar 95 casos de estudio en 52 ciudades distintas (Hernández Puentes, 2023).



Figura 4. Número de investigaciones de fauna urbana por país.
[Nota. Fuente: Hernández Puentes (2023)].

En el análisis de la información se encontró que, por un lado, la mayor frecuencia de estudios de caso se presenta en Estados Unidos y Australia (ver Figura 4), y por otro, que los grupos que más registraron estrategias de conservación dentro de entornos urbanos fueron las aves y los mamíferos.

De la misma forma, se encontró que dichos estudios evaluaron 16 variables como insumo para el establecimiento de estrategias, siendo los datos de ocurrencia y abundancia los más usados (ver Figura 5).

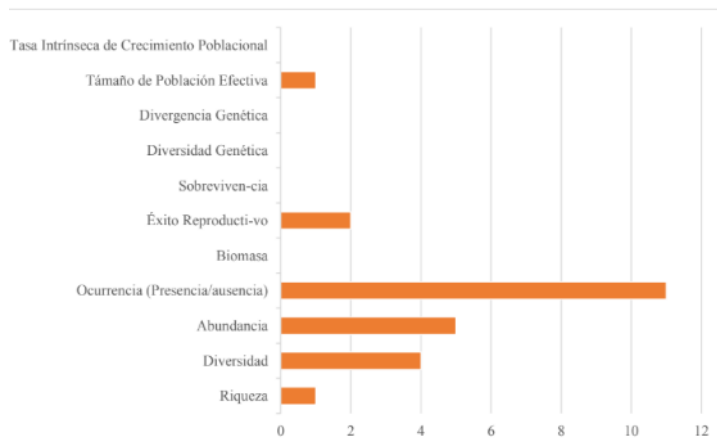


Figura 5. Variables medidas para las estrategias de conservación.
[Nota. Fuente: Hernández Puentes (2023)].

A continuación, se exponen algunos de los casos más relevantes de la revisión bibliográfica, en cuanto al impacto que el diseño urbano tuvo en la conservación de la Fauna:

- Enfoques de diseño de paisaje para mejorar las interacciones entre humanos y la vida silvestre en una ciudad tropical compacta (Hwang y Jain, 2021): Tomando como base la afirmación de que los paisajes urbanos tienen el potencial de conservar la vida silvestre, los autores proponen dos consideraciones generales de diseño y varias estrategias puntuales de diseño de paisaje para proyectos de construcción, como se muestra en la Figura 6.

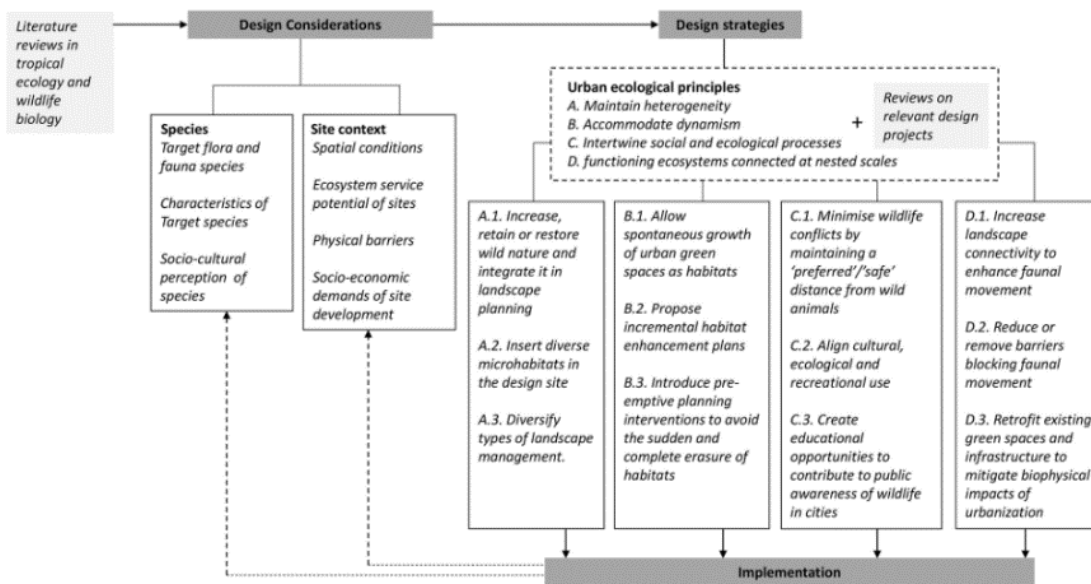


Figura 6. Proceso de diseño de entornos urbanos para interacciones humano-Animal. [Nota. Fuente: Hwang y Jain (2021)].

Como consideraciones iniciales, tienen en cuenta lo que denominan *Especies objetivo y consideraciones del sitio*, en donde es preciso definir qué especies habitan el lugar del proyecto, identificándolas a partir de bases de datos existentes como GBIF o plataformas gubernamentales; asimismo, estudiar su forma de vida analizando su dieta, hábitat y modo de desplazamiento entre otros. Lo anterior teniendo claros los conflictos humano-Animal que puedan presentarse como enfermedades por contacto o cambios de comportamiento en la fauna. Además, proponen hacer un estudio del lugar elegido, evaluando su cercanía con zonas naturales, los servicios ecosistémicos que se generan allí, las barreras físicas que alberga y las necesidades socioeconómicas de los habitantes.

En esta misma línea, las estrategias puntuales de diseño que plantean son:

1. Mantener la heterogeneidad: que refiere a integrar, retener o restaurar la naturaleza e integrarla al diseño.

2. Insertar diversos micro-hábitats: como refugios para mariposas, siembra de árboles frutales autóctonos, instalación de nidos para aves, siembra de árboles diversos agrupados (en vez de siembras lineales), generar diversas capas, etc. Como ejemplo, mencionan el complejo habitacional y comercial *Kampung Admiralty* en Singapur (WOHA, 2018), el cual a través de distintas plataformas ofrece parches de vegetación para proveer hábitat.
3. Diversificar los tipos de mantenimiento: una menor cantidad de mantenimiento no solo baja gastos, sino que promueve la diversidad de la fauna; es importante mantener lugares con poca o nula presencia humana. Para esta estrategia presentan como ejemplo el proyecto *Enabling Village* (Ministry of Social and Family Development [MSF], 2022), en donde se aplica un método de mantenimiento flexible podando solo árboles específicos para que sean más visibles a la avifauna.
4. Implementar dinamismo: se puede lograr permitiendo el crecimiento espontáneo de zonas urbanas verdes, como lo hizo, por ejemplo, una universidad de Singapur donde se detuvo la poda de césped en un área específica por dos años y en ese transcurso de tiempo la presencia de vida silvestre aumento llegando a 69 especies en total (Hwang y Jain, 2021). También se puede lograr implementando mejoras continuas en el diseño que puedan maximizar la presencia de fauna silvestres en el largo plazo. En primer lugar, el foco podría estar en la mejora los elementos abióticos como el agua, corrientes de aire y zonas con residuos de madera que incrementarán la posibilidad de aparición de hongos lo que a su vez genera conexiones con la avifauna (pilas de troncos). En segundo lugar, la inserción de estructuras como hoteles de insectos, distintos tipos de

plantas autóctonas para ofrecer alimento y hábitats en varias formas y perchas para aves, entre otras. En tercer lugar, aplicar la estrategia del pre-vacío en la planificación de los proyectos contribuye a mantener el equilibrio ecológico de los espacios que aún no han sido construidos en la ciudad.

5. Entrelazar procesos ecológicos y sociales: Esta estrategia se logra minimizando los conflictos humano-animal, por ejemplo, como con la implementación de muros ha-ha en donde se limita el contacto sin perder la visual a partir de una barrera vertical escondida que oculta un vacío entre dos espacios distintos, tal y como se muestra en la Figura 7; o bien generando puntos de escenografía, en donde, por medio de la separación con ventanas, se logra conexión visual, como lo hicieron en el proyecto Bidadari Public Housing (MKPL Architects, 2018) . Otro ejemplo, es mantener el césped podados en los alrededores de ciertas áreas para evitar la presencia de serpientes.



Figura 7. Muro Ha-Ha.
[Nota. Fuente: Hwang y Jain (2021)].

6. Integrar los usos ecológicos, culturales y de recreación: esta estrategia pretende mostrar la posibilidad de integrar en un solo espacio la restauración y la recreación, poniendo como ejemplo el diseño de los parques infantiles del Jurong Lakeside Gardens (Jurong Lake Gardens, s.f.), en donde la educación se cruza con la recreación en una zona que

anima a los niños a imitar los movimientos de los animales que viven en los pantanos de agua dulce, enseñándoles así cómo se comportan las diferentes especies.

7. Introducir programas educativos para crear conciencia de la importancia de la vida silvestre en las ciudades: por medio de actividades de recreación para niños, clases de jardinería y fotografía enfocados en vida silvestre, puede lograrse una conexión de los habitantes con la importancia de la naturaleza y sus servicios ecosistémicos. Otros programas pueden ser *tips* para la observación de fauna, programas de rescate de fauna y creación de jardines para mariposas y proyectos de ciencia ciudadana para recolección de datos y monitoreo.
8. Incremento de la conectividad del paisajismo para mejorar el desplazamiento de la fauna: la conectividad es un problema entre el paisaje urbano de la ciudad. Para ello, se pueden implementar estrategias como que existan copas de árboles visibles conectadas entre sí, pasos elevados para aves y fauna arbórea. Como ejemplo, se exponen dos casos, uno es el del paso fauna sobre una autopista llamado Eco-link@BKE (Lim, 2015), el cual tiene 62 m de largo y el otro el paso Mandai Ecolink (Elangova, 2022) el cual tiene 140 m de largo, ambos en Singapur.

Por otro lado, mencionan la utilidad de instalar sistemas de alerta en carreteras, las cuales, a través de análisis de video, avisan a los motociclistas de la presencia de fauna con señales de tránsito intermitentes. De la misma manera, las calles arborizadas y los canales de agua con presencia de vegetación pueden convertirse en fuente de alimento para algunos animales.

9. Reducir y remover barreras que impidan el desplazamiento de la fauna: esta estrategia incluye modificar la malla vial, implementar superficies permeables y colocar pasos de fauna (para especies terrestres y acuáticas) para así reducir el efecto borde. También se incluyen métodos como el mejoramiento de la fertilidad del suelo (así pueden crecer macroinvertebrados y servir de fuente de alimento), proveer de sombra espacios verdes (para facilitar el desplazamiento de algunos reptiles) y configurar flujos de aire específicos para promover la dispersión de semillas.
 10. Reconfigurar la infraestructura para disminuir los impactos de la urbanización sobre la fauna: por ejemplo, con el uso de los principios de iluminación de cielo-oscuro o sembrar áreas con una alta densidad de árboles que reduzca el ruido y al mismo tiempo disminuya la cantidad de energía que invierten las aves vocalizando más fuerte para comunicarse.
- Modelado de colisiones entre animales y vehículos teniendo en cuenta las interacciones entre ellos (Lao et al., 2011): Realizado en Estados Unidos, busca la forma de disminuir el riesgo de choque al desplazarse entre seres humanos y fauna silvestre. Tiene dos conclusiones reveladoras, la primera es que el establecimiento de límites de velocidad en lugares donde habita el venado de cola blanca aumenta el riesgo de colisión, y la segunda es que mientras más líneas tenga la carretera para el desplazamiento de camiones en donde habitan venados macho, el riesgo de impacto disminuye.
 - Modelado de las respuestas de la vida silvestre a la perturbación humana (Bennett et al., 2011): Realizado en Estados Unidos, evalúa el impacto que tienen distintas opciones de

diseño y formas de administración de una zona recreativa en un área donde históricamente habitan garzas nocturnas de corona negra. Una de las conclusiones más importantes es que los polluelos no fueron molestados por la infraestructura de la recreación, ya que se tuvieron en cuenta criterios de orientación, proximidad y tipología de diseño, en comparación de si solo se tiene en cuenta uno de los criterios, tal como la proximidad, en donde la simulación demostró que la perturbación disminuyó solo en un 10%.

- Reducción de interacciones riesgosas (Griffin et al., 2022): Este estudio se realizó en un parque de Phoenix, Estados Unidos, en el cual se identificó un conflicto entre el ser humano y la fauna silvestre (venados) en donde los visitantes estaban dando de comer a los animales con alimentos y porciones inadecuadas para su dieta y al mismo tiempo el contacto estaba causando efectos negativos en la salud de los turistas. El estudio consistió en una evaluación del antes y después del comportamiento del ser humano al implementar señalización en distintas formas (prohibitivas, infografías de información general y otras con información detallada) y vigilancia de guardabosques, como estrategias de control. El resultado mostró que el mayor cambio de comportamiento se evidencio en los turistas extranjeros, mientras que el menor cambio de actitud se evidenció en los turistas locales. No obstante, estos últimos cambiaron el tipo de alimento ofrecido a los venados por uno más acorde a su dieta, lo que en general, arrojó un resultado positivo en comparación al inicio.

Ahora bien, una vez revisadas las posibles interacciones de los seres humanos con la vida silvestre, es necesario hacer una revisión de las posibles consecuencias de dicha relación en materia

de transmisión de enfermedades, pues se conoce que más del 60% de las enfermedades infecciosas emergentes en humanos se originan en el contacto con la vida silvestre (ONU, 2022).

En el año 2018, se publicó un artículo en el que se alertaba a la humanidad sobre el riesgo que corría por una enfermedad desconocida llamada “X”, la cual se materializó en el año 2020 como COVID-19 y de la cual se cree que puede ser de origen animal (ONU, 2022).

Por otro lado, en un informe llamado ‘*Prevenir próximas pandemias, Zoonosis: cómo romper la cadena de transmisión*’, de la ONU (ONU, 2020), se establecieron siete factores antropogénicos desencadenantes de enfermedades por contacto animal:

1. Creciente demanda de proteína animal.
2. Intensificación agrícola insostenible.
3. Aumento de uso y explotación de vida silvestre.
4. Utilización insostenible de los recursos naturales acelerada por la urbanización, el cambio de uso del suelo y las industrias extractivas.
5. Desplazamientos y transporte del ser humano.
6. Cambios en las cadenas de suministros de alimentos.
7. Cambio Climático.

Con referencia al asunto de interés, se encuentra que los procesos de urbanización son una de las causas principales, de la cual especifican que “*Una urbanización (...) no planificada y con infraestructuras deficientes, [crean] contactos novedosos y diversos entre las especies silvestres, el ganado y las personas*” y que “*la fragmentación de los ecosistemas y los hábitats de las especies silvestres fomentan los contactos en la interrelación entre el ser humano, el ganado y las*

especies silvestres “ (ONU, 2020, p. 16). De acuerdo con esto, identifican las enfermedades posibles de adquirir por parte del ser humano (ONU, 2021):

Buruli ulcer	Dengue	Dracunculiasis	Echinococcosis	Foodborne trematode	Trypanosomiasis, human African	Scabies
Leishmaniasis	Leprosy	Lymphatic filariasis	Mycetoma	Onchocerciasis	Rabies	Schistosomiasis
Soil-transmitted helminth	Snakebite envenoming	Taeniasis	Tungiasis	Yaws		

Figura 8. Enfermedades en humanos causadas por los procesos de urbanización.

Metodología

Para el logro de los objetivos propuestos se tomó, como punto de partida, la metodología de trabajo planteada por Apfelbeck et al. (2019), a partir de la cual se determinó la distribución geográfica de la fauna silvestre en Sabaneta, se identificó la estructura paisajística de la zona de estudio y se definieron las especies objeto de conservación. Lo anterior, de la siguiente forma:

1. En primer lugar, se definió una *Reserva regional de especies* de fauna silvestre (aves) a través de la obtención de información cartográfica proveniente del Sistema Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF) y de bases de datos recolectadas de la Secretaría de Infraestructura y Medio Ambiente de la Alcaldía de Sabaneta, en donde se tomó un radio de 5 km a partir de la zona de estudio elegida (Polígono de estudio). Una vez recolectada la información se hizo una limpieza de datos, descartando aquellos que no posean coordenadas o que las presenten incompletas. De ello, se analizó la diversidad de especies y su distribución en relación con la distancia del proyecto. Asimismo, se establecieron dos categorías: *Las especies del área focal* y las *Especies fuera del área focal*, en donde se identificó el potencial de ocurrencia de las segundas en la zona de estudio, a través del reconocimiento de su tipo de locomoción y tipo de hábitat, para más adelante hacer una comparación con las características que les ofrece el área estudiada. Lo anterior, con el fin de disminuir el margen de error en las observaciones de las bases de datos por posibles omisiones en los registros.
2. En segundo lugar, se hizo una identificación de la estructura paisajística de la zona de estudio teniendo en cuenta características como la calidad del aire, la temperatura, fuentes

de ruido, uso del suelo, tipos de cobertura, infraestructura, arborización, cuerpos de agua, entre otros.

3. Una vez obtenido el listado de especies del área focal y las especies con potencial de ocurrencia en la zona de estudio se evaluaron bajo los criterios de Observabilidad, Beneficios y Conflictos que tengan con el ser humano (haciendo uso de información secundaria) con el fin de filtrarlo de acuerdo con criterios socioculturales.

Luego de obtener una base de datos final con las especies objeto de conservación del área de estudio se realizó una revisión bibliográfica de ejemplos de conservación *in situ* de dichas especies o similares (realizados en zonas urbanas a nivel internacional) los cuales se organizaron bajo los criterios de:

País	Proyecto	Especie objeto de conservación	Descripción de la estrategia de conservación	Resultados obtenidos
------	----------	--------------------------------	--	----------------------

Con la anterior información, se analizaron las características de cada uno, con el fin de determinar cuáles de ellos son susceptibles de aplicar en la zona de estudio del municipio de Sabaneta.

Y Finalmente, se formularon conclusiones.

Identificación polígono de estudio

Zona de estudio escala municipal

El municipio de Sabaneta se encuentra ubicado al noroccidente del país en el departamento de Antioquia y hace parte del Área Metropolitana del Valle Aburra. Cuenta con una extensión total de 15 km², de los cuales 4 km² corresponden al área urbana, compuesta por 31 barrios, y 11 km² a la zona de expansión y zona rural, compuestas por 6 veredas y el parque Ecológico La Romera (Corantioquia y Municipio de Sabaneta, 2018). Su temperatura oscila entre los 15c° y los 23c°, con una humedad relativa del 68%, según datos del Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras (HIMAT) (ver Figuras 9 y 10).

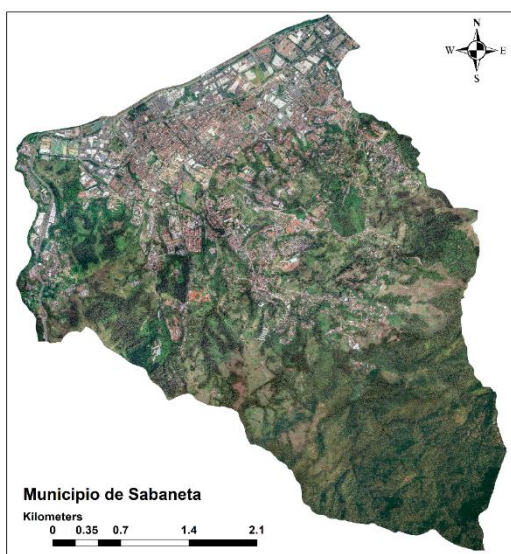


Figura 9. Municipio de Sabaneta.

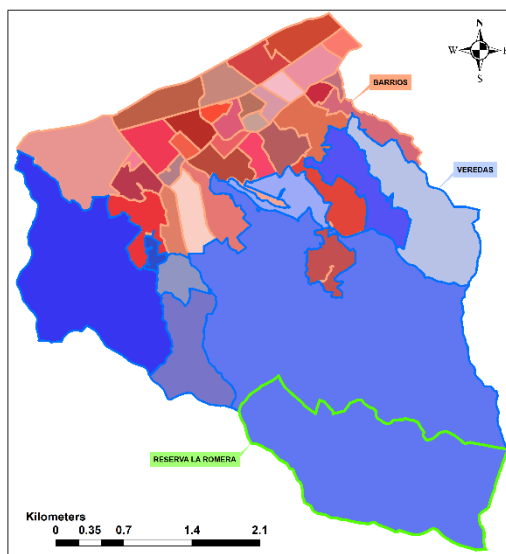


Figura 10. Barrios, Veredas y Parque Ecológico.

Tiene un trazado irregular y desarrollado principalmente hacia la zona urbana. Cuenta con tres vías principales en sentido longitudinal al Río Medellín que conectan el municipio con el Área

Metropolitana, las cuales son la Av. Regional, la Av. Las Vegas y la Carrera 43a, mientras que en sentido transversal la malla vial es inconsistente y se conforma de retazos; sin embargo, pueden considerarse las siguientes calles como principales: Calle 77s, Calle 75 sur, Calle 63 sur y Calle 56 sur. Por otro lado, las formas de movilidad alternativa son incipientes, tal como la ciclorruta existente comprende apenas un tramo de la Av. Las Vegas y la Carrera 45 (ver Figuras 11 y 12).

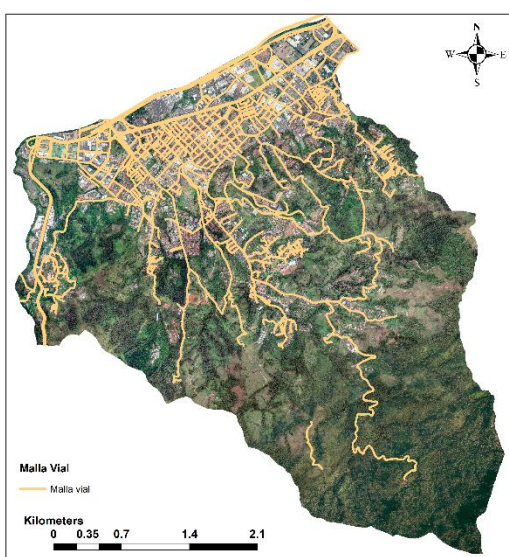


Figura 11. Malla Vial Vehicular.

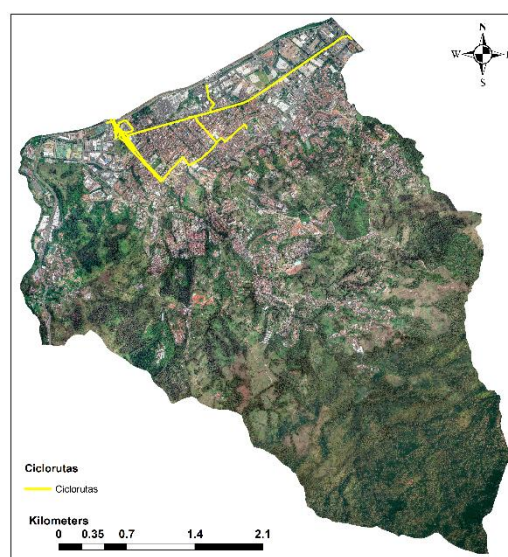


Figura 12. Ciclo- ruta.

Por otro lado, según el DANE, la población para el año 2021 alcanzaba los 89.364 habitantes, de los cuales 78.928 residían en la cabecera municipal y 10.436 en la zona rural, teniendo en total una densidad poblacional de 5.957.6 habitantes por Km², sin embargo, para el año 2023 la cifra proyectada asciende a los 92.159 habitantes (Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia, 2022). Como respuesta a este constante crecimiento poblacional el sector de construcción de vivienda y sus servicios asociados ha aumentado considerablemente,

llevando a que la secretaria de planeación municipal, para el año 2015, aprobara alrededor de 8.800 licencias de construcción (Revista Semana, 2019), lo que ha ocasionado problemáticas urbanas relacionadas con falta de abastecimiento de servicios públicos, poca capacidad de la malla vial y deterioro a los ecosistemas.

Ahora bien, Sabaneta cuenta con 4 núcleos de conservación constituidos por el Sistema Local de Áreas Protegidas (SILAP) (ver Figura 13), dentro de los cuales hay uno urbano y tres rurales:

- Zona 1: Vereda Las Lomitas.
- Zona 2: Veredas Cañaveralejo, San José y Pan de Azúcar.
- Zona 3: Vereda María Auxiliadora.
- Zona 4: Parque Ecológico La Romera, parte alta de la cuenca de la vereda La Doctora.

Según el SILAP, para asegurar la conservación de estos núcleos es necesaria la articulación interinstitucional, contribuyendo a la permanencia de las coberturas boscosas, el paso de fauna, y en general el mantenimiento de los servicios ecosistémicos asociados a ellas. Igualmente, establece una propuesta de zonificación general que deberá ser resuelta en cada nodo a través de un consenso entre la administración municipal y la autoridad ambiental competente:

- Zona de preservación: busca evitar la alteración o degradación producida por la actividad humana en el ecosistema.
- Zona de restauración: busca restablecer el estado anterior en términos de función y estructura biológica en los ecosistemas.
- Zona de usos sostenible: busca la adopción de actividades productivas y extractivas acordes a los objetivos de conservación.

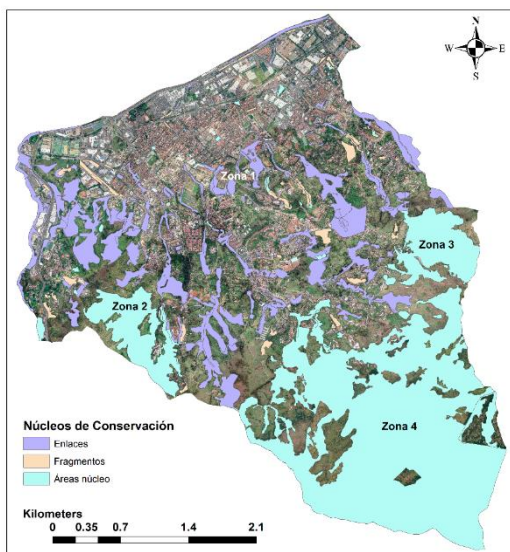


Figura 13. Núcleos de Conservación.

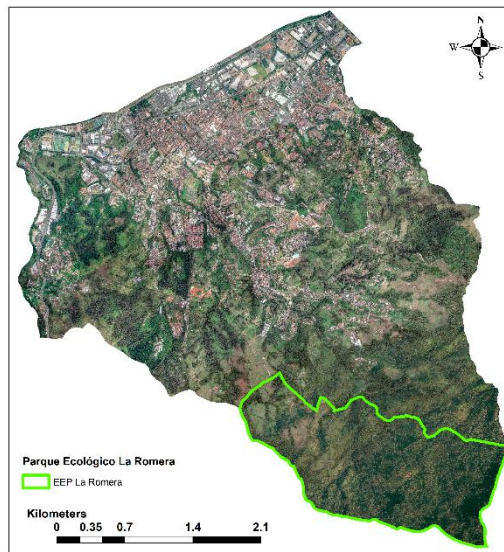


Figura 14. Parque ecológico La Romera.

De acuerdo con el Plan Básico de Ordenamiento Territorial, la última zona, la cual corresponde al Parque Ecológico La Romera (ver Figura 14), se compone de bosque nativo secundario, pastos y rastrojos y alberga una abundante biodiversidad por lo que se considera un área de alto potencial de conectividad ecológica a nivel regional y parte fundamental para el sostenimiento de los sistemas urbanos y rurales (Municipio de Sabaneta, 2019).

En este mismo sentido, la red hídrica de Sabaneta es uno de los recursos de más alto valor ambiental ya que se compone de trece quebradas principales, afluentes del río Aburrá, que abastecen los distintos acueductos veredales (ver Figuras 15 y 16): Quebrada La Honda, Quebrada Cien Pesos, Quebrada La Escuela, Quebrada La Margarita, Quebrada La Sabanetica, Quebrada La Doctora, Quebrada La Macana, Quebrada San Remo, Quebrada San Alejo, Quebrada El Canalón, Quebrada El Gusano, Quebrada La Selva y Quebrada La Romera. Estas actúan como conectores ecológicos transversales que se rodean de zonas de retiro establecidas como suelos de protección

en la actualización al PBOT realizada en el año 2019, sin embargo, en el SILAP, se han identificado distintos puntos críticos ambientales a lo largo del sistema hidrográfico por motivo de vertimientos industriales y residenciales directos.

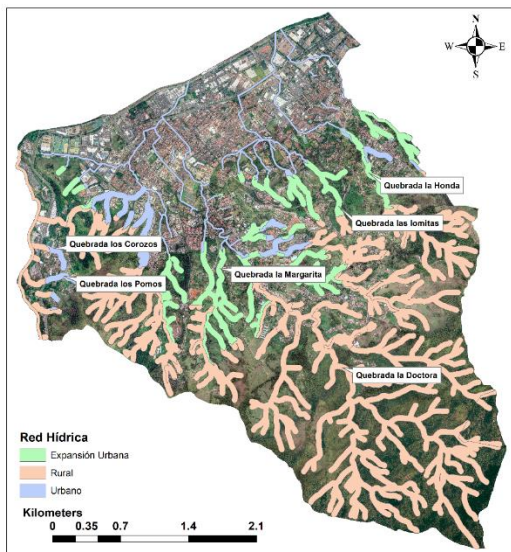


Figura 15. Red Hídrica.

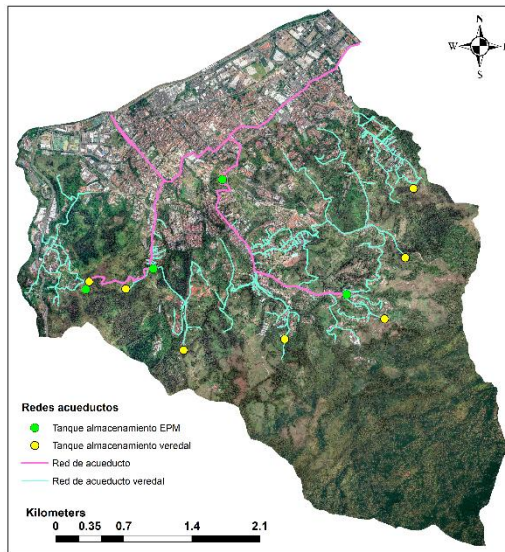


Figura 16. Red de acueductos.

Polígono de estudio

El polígono de estudio se encuentra ubicado en la zona central del municipio de Sabaneta, sobre la franja de expansión urbana de la vereda La Doctora (ver Figura 17). Se conforma de un área de 290,356.4 m² sin plan parcial adoptado, situación que permite realizar un estudio de fauna silvestre previo a la implementación o aprobación de alguno de estos planes con el fin de guiar las estrategias de conservación a tener en cuenta al momento de realizar algún tipo de intervención.

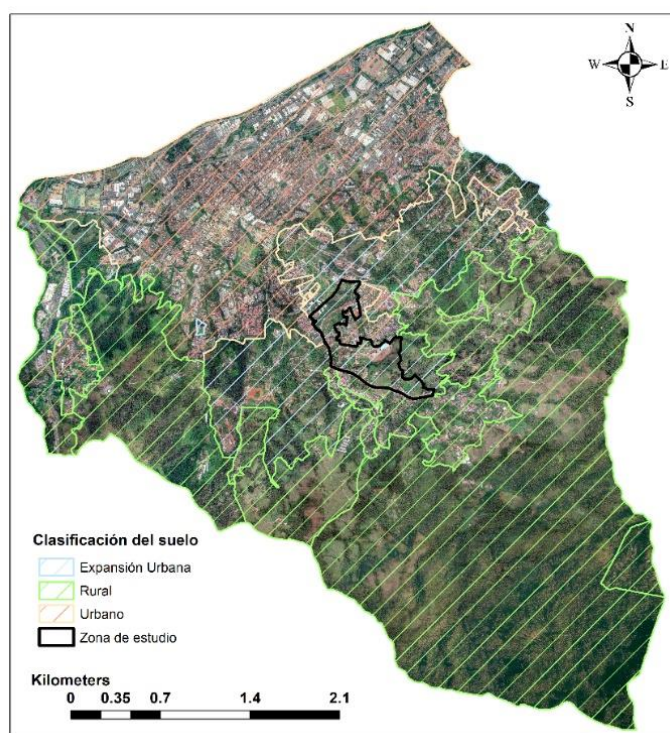


Figura 17. Localización Polígono de estudio.

Está conformado por 752 predios, 2 destinados para uso comercial, 3 a espacios educativos, 1 a centro religioso, 1 para vías, 717 a uso habitacional, 1 no urbanizable y 27 sin especificación. Del total de predios, tan solo 1 de 4.500 m² pertenece al Municipio de Sabaneta, el resto pertenecen a privados (ver Figuras 18 y 19).

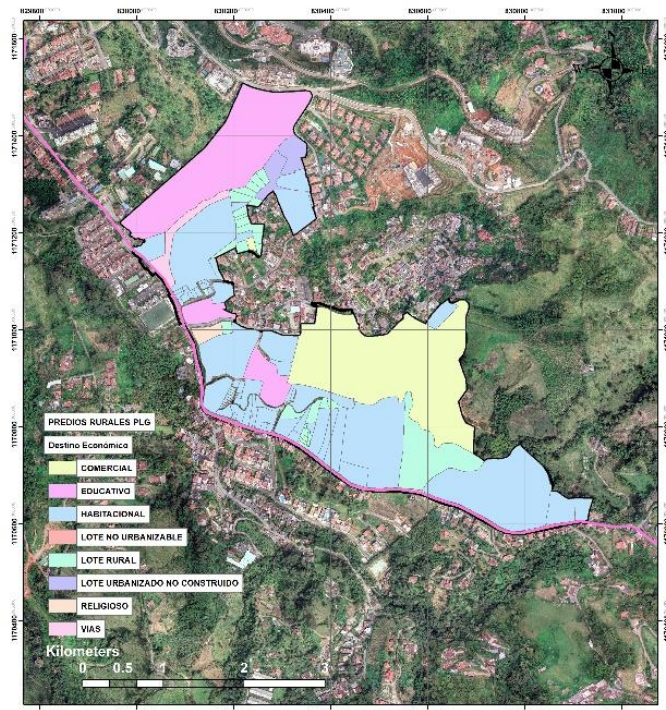


Figura 18. Destino económico predios.

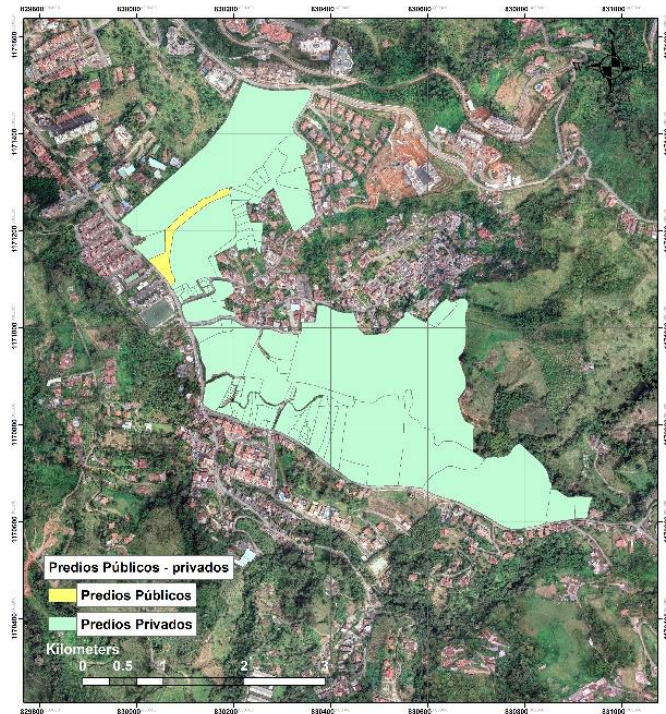


Figura 19. Propietarios predios.

Su malla vial se concentra en el costado más norte y está compuesta por la calle 75 sur, que en sentido longitudinal bordea el costado sur del polígono delimitando su conformación, mientras que en sentido transversal lo atraviesan tres vías: La carrera 33^a, carrera 33 y carrera 32, que llevan hacia urbanizaciones fuera del polígono (Ver Figura 20).

Con respecto a los usos del suelo (ver Figura 21), se encuentra una predominancia de “Área de baja mezcla de usos”, seguido por “Dotacional existente” y finalmente por “Corredor media mezcla de usos Tipo 2”, lo que quiere decir que, según el PBOT la mayor parte del área de la zona de estudio está destinada a:

- Vivienda: Unifamiliar, Bifamiliar, trifamiliar, multifamiliar, apartaesudio y oficinas.
- Comercio: Minoritario básico cotidiano y de tipo medio e índole frecuente.
- Servicios: Oficinas y financieros, recreativos terciarios y profesionales de bajo impacto.
- Industria: Artesanal y Fami-industria.

Siguiendo por la Dotacional existente que está destinada a equipamientos colectivos públicos y privados, mientras que el corredor está destinado a:

- Vivienda: Unifamiliar, Bifamiliar, trifamiliar, multifamiliar, apartaesudio y aparta-oficinas.
- Comercio: Minoritario básico cotidiano, de tipo medio e índole frecuente, minorista de tipo central, industrial liviano tipo1.
- Servicios: Hospedaje, oficinas y financieros, recreativos terciarios, profesionales de bajo impacto y profesionales de mediano impacto.
- Industria: Menor, artesanal y Fami-industria.



Figura 20. Malla vial.

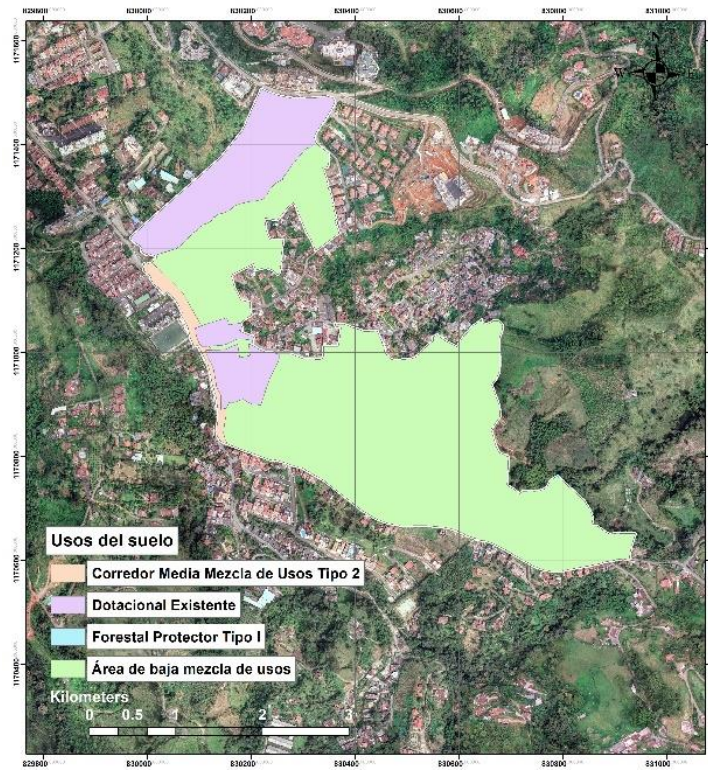


Figura 21. Usos del suelo.

Se ubica sobre la cuenca de la quebrada La Doctora y es atravesado transversalmente por dos afluentes de esta correspondientes a la Quebrada San Isidro y la Quebrada Doña Ana (ver Figura 22). De la misma forma, según la información cartográfica que reposa en la secretaria de planeación del municipio, el polígono es atravesado por una quebrada adicional la cual no cuenta con identificación alguna; sin embargo, todas ellas se encuentran clasificadas dentro de las áreas de conservación y protección ambiental y se encuentran protegidas por un retiro de 30 m a cada costado. Por otro lado, se observa que además de las zonas de retiro de las quebradas también hay pequeñas áreas de conservación cuya pendiente es mayor a 45° . Además, se observa la presencia de dos núcleos de conservación tipo “Enlace”, uno de 18.539 m² en la zona central y otro de 1.142 m² hacia el costado norte (ver Figura 23).

El polígono presenta una topografía con altas pendientes, así como áreas en condición de amenaza por remoción en masa, por inundación y avenidas torrenciales (ver Figuras 24 y 25).

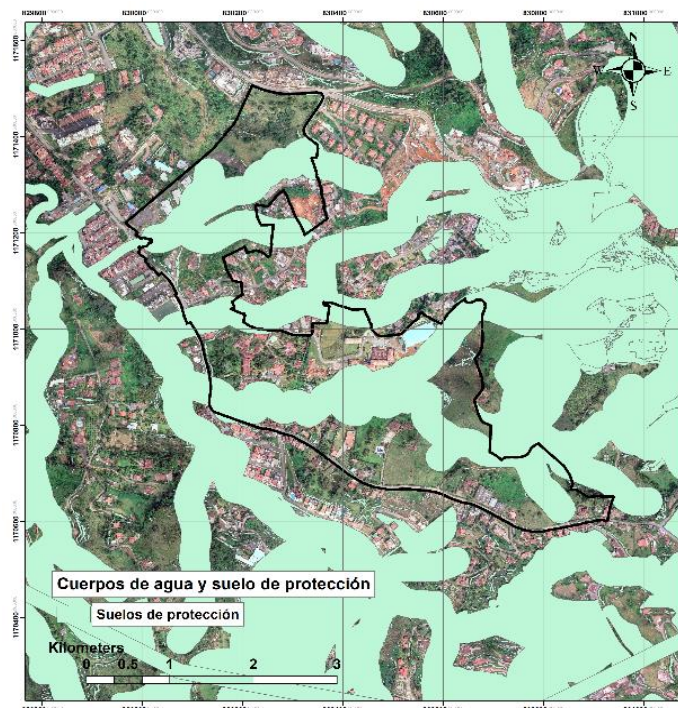


Figura 22. Cuerpos de agua

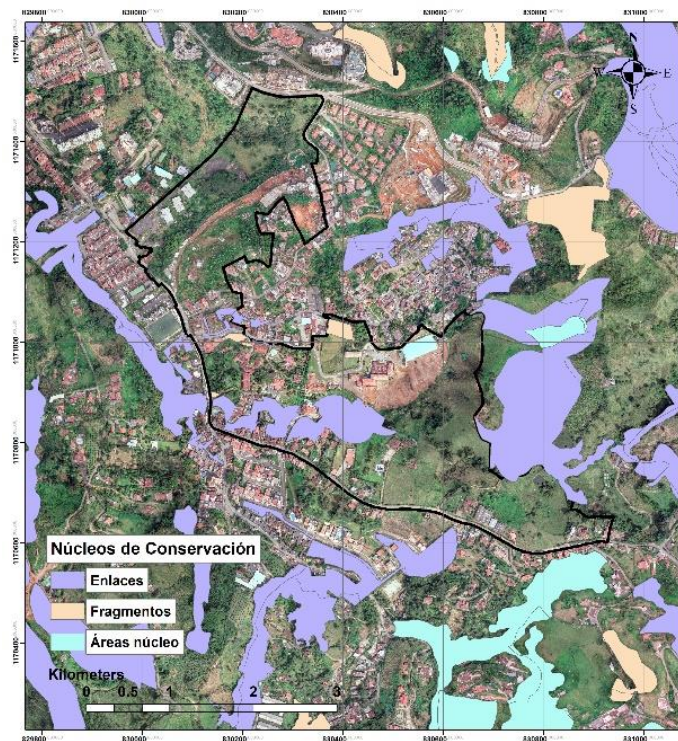


Figura 23. Núcleos de Conservación.

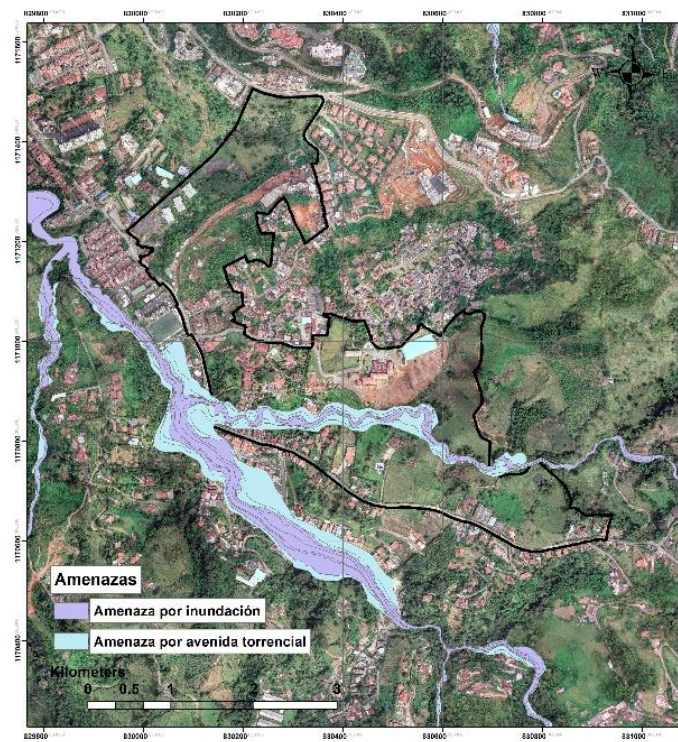


Figura 24. Amenaza por inundación

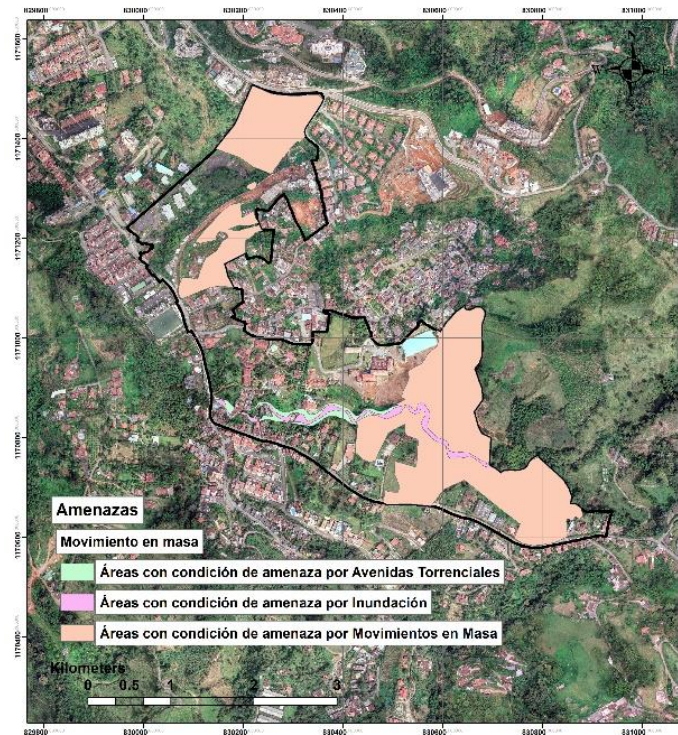


Figura 25. Amenaza por movimiento en masa.

Distribución geográfica de la fauna silvestre y selección de especies objeto de conservación

Para determinar la distribución de fauna silvestre y establecer aquellas que serán objeto de conservación en el área de estudio, se siguió la metodología planteada por Apfelbeck et al. (2019), en donde se realiza el análisis de las observaciones encontradas al interior de la zona de interés y de aquellas encontradas fuera en un rango determinado por el investigador. Esto con el fin de superar posibles sesgos en los datos relacionados con vacíos en la información.

Adicionalmente, los autores proponen analizar dichos datos bajo dos criterios: el primero es el ecológico en donde sugieren filtrar las especies de acuerdo a una reserva regional, tipo de hábitat, limitaciones locales y potencial de ocurrencia; mientras que el segundo, que es el socio-cultural, propone depurar la información de acuerdo a la relación de las especies con los grupos humanos que habitan el territorio.

Reserva municipal de especies

Consiste en determinar cuáles especies podrían habitar la zona de estudio aun cuando en los datos al interior de esta no aparezcan observaciones de ellas, por lo que el rango geográfico para recolectar la información se amplía en un radio de determinado, tomando como punto cero el centro del área de interés, en este caso, para el polígono con código DE2_2, perteneciente al área de expansión de Sabaneta. El punto central corresponde a las coordenadas X 830417.672068, Y 1170963.34592, a partir del cual se establecieron 4 anillos concéntricos de 2 Km, 6 Km, 10 Km y 14 Km de diámetro, cubriendo toda el área municipal, para el rastreo y análisis de los registros de especies de aves. Los datos en mención fueron recolectados de tres fuentes diferentes:

1. Secretaria de Medio Ambiente de Sabaneta: A través de una solicitud hecha a la subdirección de recursos naturales se obtuvo una base de datos en Excel con información obtenida a partir de los registros de cámaras trampa instaladas a lo largo del Parque Ecológico La Romera. Estos datos fueron recolectados por el equipo de la secretaria en mención como parte de la implementación del SILAP en el año 2023. Contiene 157 registros, de los cuales 108 corresponden a mamíferos y 49 corresponden a aves.
2. Secretaria de Infraestructura física de Sabaneta: Por medio de una solicitud realizada a la dirección de infraestructura física se obtuvo el informe final “*Línea base de la fauna silvestre encontrada en el proyecto: Ampliación en doble calzada de la carrera 43ª entre calles 50 sur y 66 sur*” realizado en el año 2021 por el Municipio de Sabaneta. El informe recolecta un total de 49 registros, de los cuales 11 corresponden a mamíferos, 6 corresponden a anfibios y 32 corresponden a aves.
3. Global Biodiversity Information Facility: Para obtener la información se trazó un polígono con las coordenadas: -75.66627 6.09009,-75.55444 6.09009,-75.55444 6.19522,-75.66627 6.19522,-75.66627 6.09009, abarcando todo el municipio de sabaneta y sus alrededores en los municipios de Itagüí, Envigado, Caldas y La Estrella. El total de registros fueron 93.286, provenientes de las bases datos de “eBird Observation Dataset”, “Registros de aves del Valle de Aburrá asociados al estudio del análisis de la conectividad ecológica funcional y estructural en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá”, “DATAVES” y “Monitoreo de Fauna Silvestre en el Municipio de Envigado”, tomados entre los años 1964 y 2023. El total de datos fue de 93.286, de los cuales 1.230 corresponden a mamíferos, 1 corresponde a anfibios, 92.048

corresponde a aves y 7 no poseen información relacionada (Global Biodiversity Information Facility [GBIF], 2023).

Una vez recolectados las 92.129 ocurrencias, se realizó un primer filtro descartando aquellas correspondientes a mamíferos, y anfibios, dejando solo los registros de aves como insumo para el análisis. Luego, se realiza un segundo filtro, desechando los datos localizados geográficamente fuera del anillo No.4 (7 km de diámetro), pues este anillo abarca el total del área municipal deseada para realizar el estudio. Asimismo, se realizó un tercer filtro de limpieza excluyendo los datos vacíos o erróneos en la información referente a coordenadas y nombre científico de la especie.

De acuerdo con lo anterior, la base de datos final cuenta con un total de 29.035 datos de ocurrencia de aves en el municipio de Sabaneta organizados según los campos de Fuente, Clase, Orden Familia, Género, Especie y Coordenadas de latitud y longitud (ver Anexo A). A partir de ello y para dar continuidad a la aplicación de la metodología planteada por Apfelbeck et al. (2019), se buscó la información relacionada con el hábitat de cada una de las 351 especies encontradas en fuentes de información como e-bird.com, colombia.inaturalist.org y birdscolombia.com.

Tabla 3. Número de especies e individuos en cada anillo.

<i>Zona</i>	<i>Diámetro</i>		<i>Área Anillo Km²</i>	<i>Individuos registrados</i>	<i>Especies registradas</i>
	<i>Desde (Km)</i>	<i>Hasta (Km)</i>			
Circunferencia 1 1 km Diámetro	0	1	0.79	2,049	123
Anillo 2 3 km Diámetro	1	3	6.28	2,716	165
Anillo 3 5 km Diámetro	3	5	12.57	18,405	312
Anillo 4 7 km Diámetro	5	7	18.85	5,865	224
Total	0	7	38.48	29,035	351

Nota. Tabla de elaboración propia.

La tabla 3 presenta de forma condensada los datos recolectados, en donde se puede observar el número de individuos y de especies registrados en cada anillo, exponiendo que el anillo número tres presenta la mayor riqueza de especies, mientras que la circunferencia número uno contiene la riqueza más baja, así mismo se evidencia que el anillo número tres contiene la mayor cantidad de individuos registrados mientras que la circunferencia número uno contiene la menor cantidad de estos.

Por otro lado, en el Anexo B se presenta la distribución geográfica de los individuos registrados en la primera circunferencia y en cada anillo, mostrando la cobertura a lo largo del municipio de Sabaneta, la cual tiene como punto central el polígono de estudio.

Ahora bien, como se aprecia en la Figura 26, en la distribución de los datos se puede observar la presencia de algunos de ellos que sobrepasan la varianza esperada del conjunto. Siendo el valor de 252 individuos el máximo de esta varianza se evidencia que en adelante y hasta el valor 873 los datos son extremos en relación al total. Mientras que el conjunto de estos datos extremos representa el 11% del total de las especies, los valores dentro del bigote superior representan el 4% y el resto el 85%.

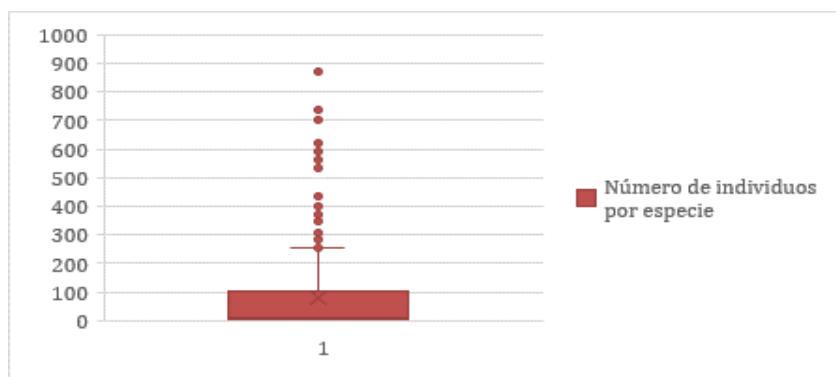


Figura 26. Número de individuos por especie.

Teniendo en cuenta los rangos observados en el diagrama de la Figura 26, se evidencia que la mayor riqueza de especies está concentrada en aquellas que registraron entre 1 a 104 individuos con un 75%, como lo muestra el diagrama de barras de la Figura 27, mientras que las que registraron entre 105 a 873 representan el 25%.

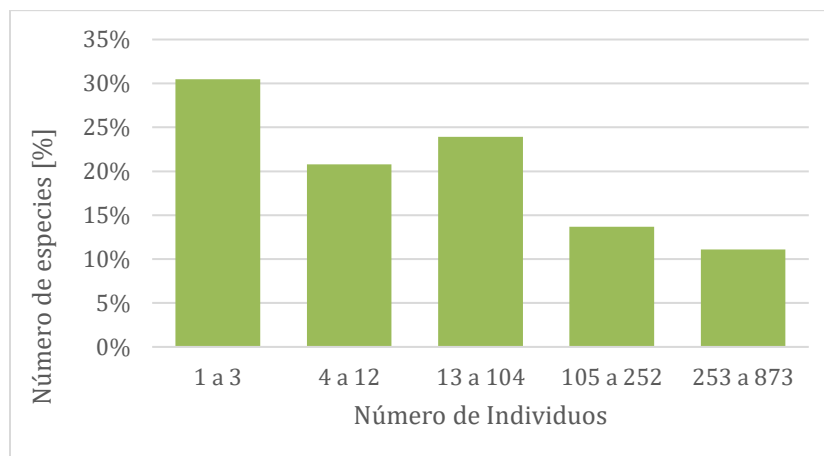


Figura 27. Número de especies vs. Número de individuos.

En términos de porcentajes por anillo se encontró que:











- Circunferencia 1:
 - Contiene 2,049 individuos registrados, los cuales corresponden al 7% del total.
 - Contiene 123 especies registradas, las cuales representan el 35% del total.
- Anillo 2:
 - Contiene 2,716 individuos registrados, los cuales corresponden al 9% del total.
 - Contiene 165 especies registradas, las cuales representan el 47% del total.
- Anillo 3:
 - Contiene 18,405 individuos registrados, los cuales corresponden al 63% del total.

- Contiene 312 especies registradas, las cuales representan el 89% del total.
- Anillo 4:
 - Contiene 5,865 individuos registrados, los cuales corresponden al 20% del total.
 - Contiene 224 especies registradas, las cuales representan el 64% del total.

Del total de los datos se encontró que la especie con mayor número de avistamientos registrados es el Mayo embarrador (*Turdus ignobilis*) con 873, seguida por la Torcaza Naguiblanca (*Zenaida auriculata*) con 739, Azulejo común (*Thraupis episcopus*) con 705, Siriri común (*Tyrannus melancholicus*) con 632 y el Bichofué (*Pitangus sulphuratus*) con 628 (Ver tabla x).

En contraste, dentro de las especies con menos registros se encuentran el Carpintero candela (*Colaptes rivolii*) con 1, Guardacaminos andino (*Systellura longirostris*) con 1, Halcón Montes (*Micrastur semitorquatus*) con 1, Arrendajo (*Cacicus uropygialis*) con 1 y Tucanete (*Aulacorhynchus haematopygus*) con 1 (Ver tabla 4).

Tabla 4. Referencia fotográfica especies.

<i>Mayor registro</i>		<i>Menor registro</i>	
<i>Especie</i>	<i>Fotografía</i>	<i>Especie</i>	<i>Fotografía</i>
Mayo embarrador <i>Turdus ignobilis</i>		Carpintero candela <i>Colaptes rivolii</i>	
Torcaza Naguiblanca <i>Zenaida auriculata</i>		Guardacaminos andino <i>Systellura longirostris</i>	
Azulejo común <i>Thraupis episcopus</i>		Halcón Montes <i>Micrastur semitorquatus</i>	
Siriri común <i>Tyrannus melancholicus</i>		Arrendajo <i>Cacicus uropygialis</i>	
Bichofué (<i>Pitangus sulphuratus</i>)		Tucanete (<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>)	

Nota. Tabla de elaboración propia con base en los registros fotográficos de E-bird.

De acuerdo con lo anterior se establecieron las siguientes determinaciones para configurar la Reserva Municipal de Especies (RME):

- Disminuyendo la probabilidad de error por presencia falsa de datos se seleccionarán únicamente aquellas especies que registraron más de 3 individuos.
- Con el fin de tener como base del análisis la mayor riqueza de especies, se seleccionarán únicamente los conjuntos de datos que abarcan más del 15% de las especies registradas.

De esta forma y una vez filtrados en concordancia con los criterios anteriores, los datos usados son aquellos que corresponden a los grupos 4 a 12 y 13 a 104 señalados en el diagrama de barras de la figura 27, esto significa un total de 4.111 individuos registrados, los cuales corresponden a 157 especies y se distribuyen en todos los anillos según lo expone la tabla 4 y el mapa del Anexo C.

Tabla 5. Individuos y especies registrados seleccionados por anillo.

<i>Zona</i>	<i>Diámetro</i>		<i>Área Anillo Km²</i>	<i>Individuos registrados seleccionados</i>	<i>Especies registradas seleccionadas</i>
	<i>Desde (Km)</i>	<i>Hasta (Km)</i>			
Circunferencia 1 1 km Diámetro	0	1	0.79	133	11
Anillo 2 3 km Diámetro	1	3	6.28	222	10
Anillo 3 5 km Diámetro	3	5	12.57	613	45
Anillo 4 7 km Diámetro	5	7	18.85	3.143	91
Total RME	0	7	38.48	4.111	157

Nota. Tabla de elaboración propia.

Se encontró que de acuerdo con los filtros aplicados la cantidad de datos, en lo que respecta al número de individuos registrados, disminuyó en un 86% y en lo que respecta al número de especies disminuyó un 55%. En la nueva base de datos se puede observar que el anillo número

cuatro presenta la mayor riqueza de especies, mientras que la circunferencia número uno contiene la riqueza más baja, así mismo se evidencia que el anillo número cuatro contiene la mayor cantidad de individuos registrados mientras que la circunferencia número uno contiene la menor cantidad de los mismos.

En términos de porcentajes por anillo se encontró que:

- Circunferencia 1:
 - Contiene 133 individuos registrados, los cuales corresponden al 3% del total.
 - Contiene 11 especies registradas, las cuales representan el 7% del total.
- Anillo 2:
 - Contiene 222 individuos registrados, los cuales corresponden al 5% del total.
 - Contiene 10 especies registradas, las cuales representan el 6% del total.
- Anillo 3:
 - Contiene 613 individuos registrados, los cuales corresponden al 15% del total.
 - Contiene 45 especies registradas, las cuales representan el 29% del total.
- Anillo 4:
 - Contiene 3.143 individuos registrados, los cuales corresponden al 76% del total.
 - Contiene 91 especies registradas, las cuales representan el 58% del total.

Del total de los datos se encontró que las dos especies con mayor número de avistamientos registrados son la *Ramphocelus flammigerus* y la *Vireo flavifrons* ambas con 104 y dentro de las especies con menos registros se encuentran la *Acropternis orthonyx*, *Adelomyia melanogenys* y *Ara ararauna*.

Registro espacial de especies de acuerdo con criterios ecológicos

Una vez seleccionada la reserva municipal de especies, se tuvo la presencia de dos grupos de aves: aquellas que fueron registradas dentro del polígono de estudio (especies del área focal) y aquellas que fueron registradas fuera de él (especies fuera del área focal). En esta fase no se tuvieron en cuenta las barreras físicas para la dispersión de los individuos; sin embargo, se consideró su modo de dispersión, asumiendo que una distancia de 3.5 km no representa un reto para la avifauna analizada, teniendo en cuenta algunos estudios realizados en Colombia donde se tiene registro de aves que realizan vuelos de 175km o 986 Km por día (Catorce6, 2017).

Coberturas del polígono

Ahora bien, con el fin de disminuir la probabilidad de error por ausencia falsa de datos, fue importante identificar cuales especies registradas fuera del área focal podrían habitar también el polígono de estudio, para ello fue necesario identificar las coberturas, de acuerdo con lo establecido en la *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra* lanzado por el ministerio de Ambiente en el año 2010. Así, las coberturas encontradas son las siguientes (ver Figura 28):

- Tejido urbano continuo: Espacios donde las superficies no permeables como edificaciones, vías y andenes cubren más del 80% del área.
- Tejido urbano discontinuo: Espacios donde las superficies no permeables se distribuyen de forma dispersa en el área, dando espacio a la presencia de zonas verdes que en ocasiones pueden mezclarse con coberturas de tipo natural y seminatural.
- Zonas verdes urbanas: Espacios aledaños o al interior de las zonas urbanas cubiertos por vegetación, se encuentran dentro de esta categoría los parques.

- Pastos limpios: Espacios cubiertos en más de un 70% por pastos, debido a que las prácticas de manejo no permiten el crecimiento de otras coberturas.
- Vegetación secundaria baja: Espacios con presencia variada de arbustos y herbáceas que no superan los 5 metros, los cuales aparecen luego de procesos de deforestación del bosque original. Albergan de forma aislada y dispersa árboles y enredaderas.
- Otros cultivos transitorios: Espacios donde prevalecen cultivos distintos a los cereales, oleaginosas, leguminosas, hortalizas y tubérculos.

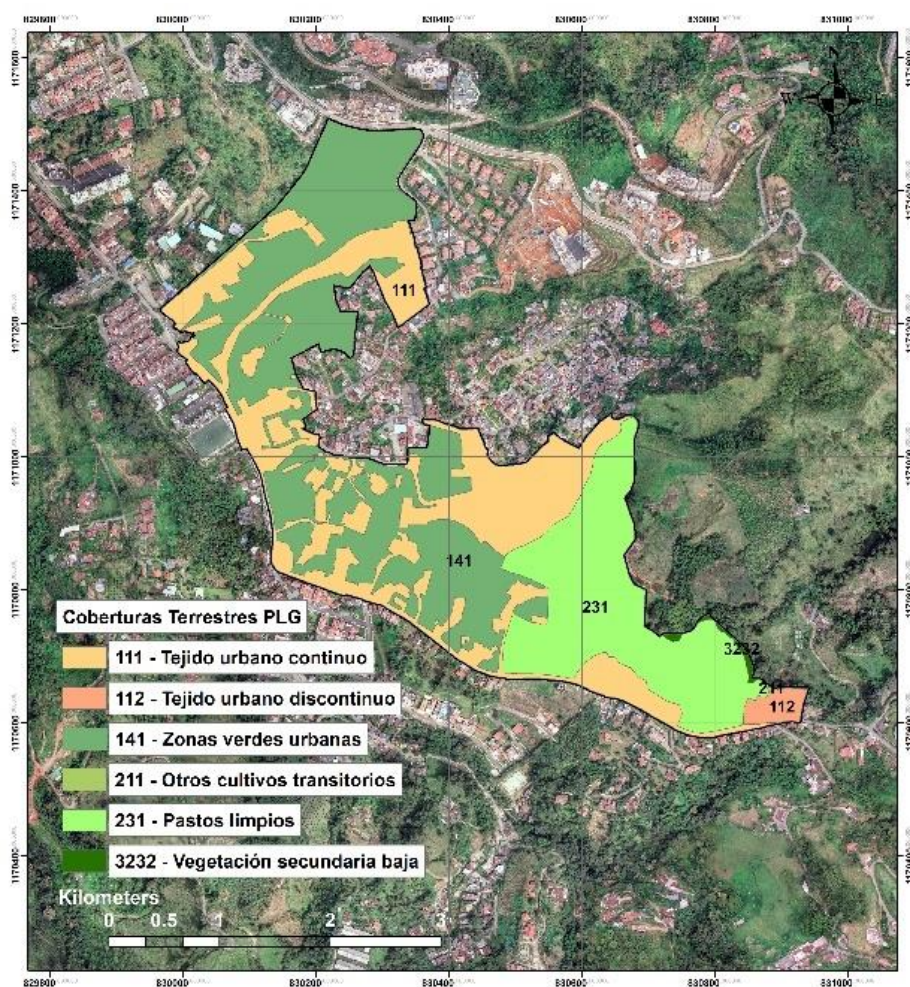


Figura 28. Coberturas terrestres

Potencialidades y limitaciones de las coberturas del polígono

Asimismo, se realizó una visita a la zona de estudio y con la ayuda de un dron se tomaron fotografías aéreas de la zona con el fin de identificar el estado más actual de la misma y poder observar más en detalle su composición y características (Ver Figuras 29, 30, 31, 32 y 33).

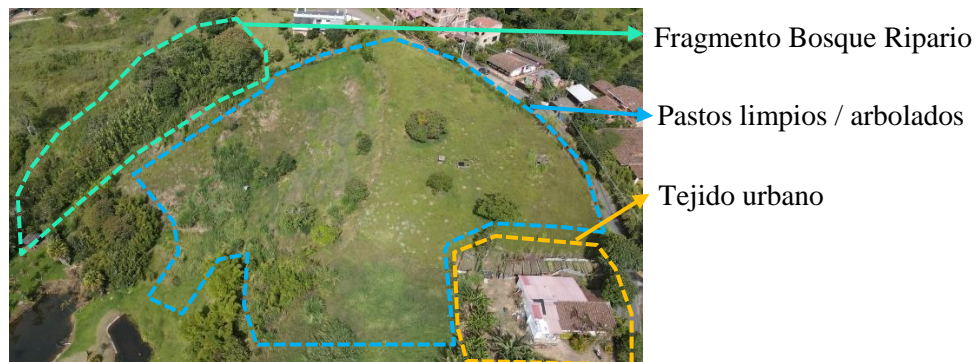


Figura 29. Fotografía aérea composición de la zona.

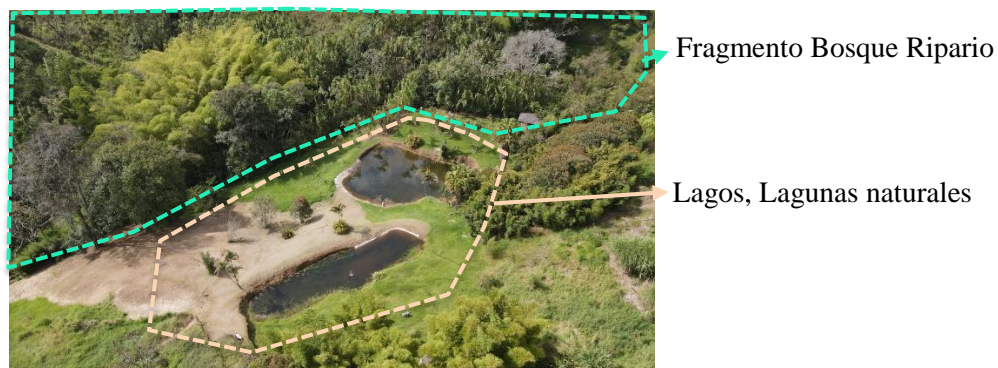


Figura 30. Fotografía aérea composición de la zona.



Figura 31. Fotografía cultivos.

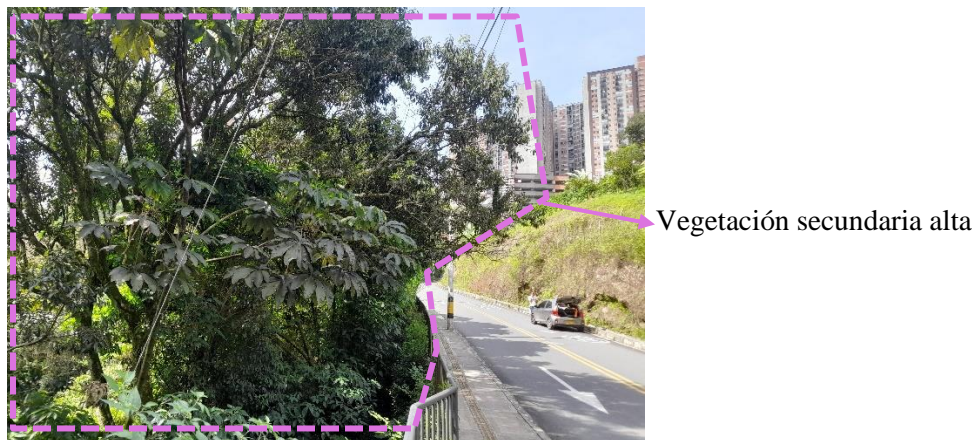


Figura 32. Fotografía vegetación secundaria alta.



Figura 33. Fotografía Pastos enmalezados.

Análisis del paisaje del polígono

Por otro lado, haciendo un análisis del paisaje para entender cómo funcionan las dinámicas ecológicas al interior del polígono y en relación con su contexto se encontró lo siguiente:

- ***Estructura***

El paisaje se compone de una matriz correspondiente a la infraestructura urbana dentro de la cual se inscriben algunos parches: Dos compuestos por pastos limpios introducidos por la actividad humana y otros cuatro conformados por cobertura arbórea de mediano y alto porte. Asimismo, se identificó la presencia de dos corredores, uno de ellos aledaño al

cuerpo de agua que atraviesa el polígono y el otro a una franja de cobertura arbórea (ver Figura 34).

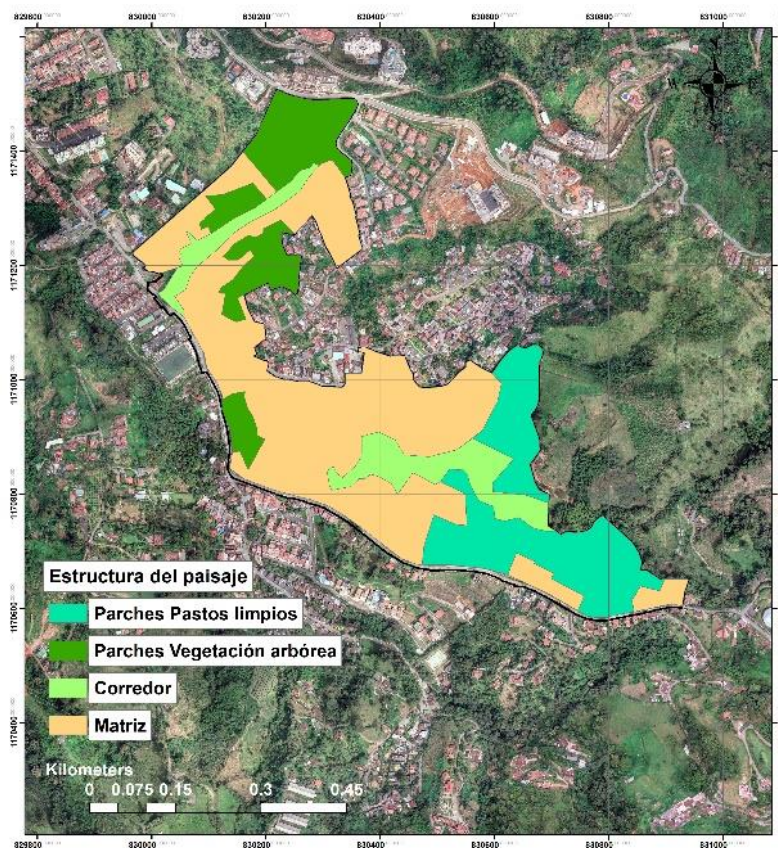


Figura 34. Estructura del paisaje.

- **Función**

La distribución de los componentes del paisaje es dispersa y de baja conectividad entre parches y corredores en sentido norte sur. Se encontró que el corredor adenaño al cuerpo de agua conecta los dos parches de pastos limpios y a 1km de distancia fuera del polígono empalma con un área de importancia ambiental definida por el POMCA. Por otro lado, el otro corredor, aunque conecta dos de los cuatro parches de cobertura arbórea en sus extremos se encuentra detenido por la estructura urbana fuera del polígono (ver Figura 35).

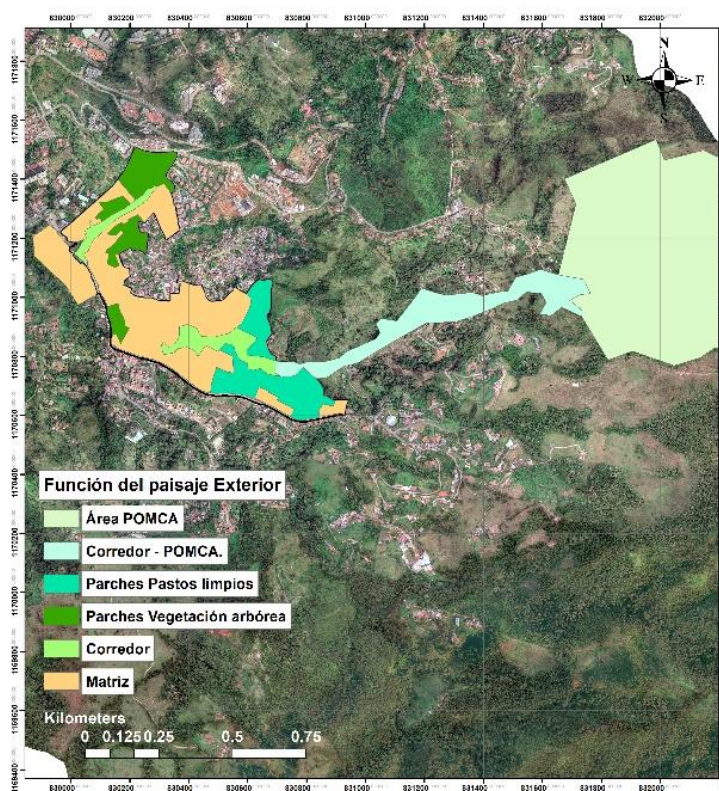


Figura 35. Función del paisaje exterior.

- **Temporalidad**

Los cambios que ha tenido el paisaje se analizaron haciendo uso de imágenes satelitales de Google Earth tomadas aproximadamente cada 10 años :2001, 2013 y 2023, en donde se evidencia un proceso constante de fragmentación de las áreas boscosas a causa del avance del desarrollo urbano y de cultivos (ver Figuras 36, 37 y 38).

En la imagen satelital del año 2001 se observan dos áreas con cobertura boscosa que atraviesan el polígono transversalmente, las cuales para el año 2013 habían sufrido dos tipos de cambio. Por un lado, se fragmentaron hasta transformarse en parches más pequeños, y por otro, se desgastaron hasta desaparecer parches por completo. Para el año 2023 se evidencia la continuación del desgaste quedando tan solo 4 parches pequeños y

dispersos. En contraste, la zona urbana a través de los años fue expandiéndose junto con los cultivos y los pastos hasta dominar el polígono; sin embargo, como residuo de los parches de bosque inicial se mantienen dos corredores que funcionan a modo de isla pues no conectan parches o zonas ambientales estratégicas dentro del polígono.

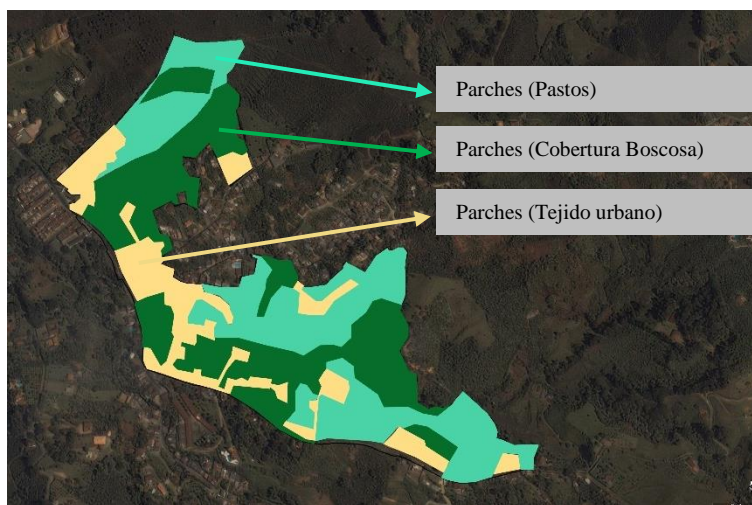


Figura 36. Imagen satelital parches 2001.

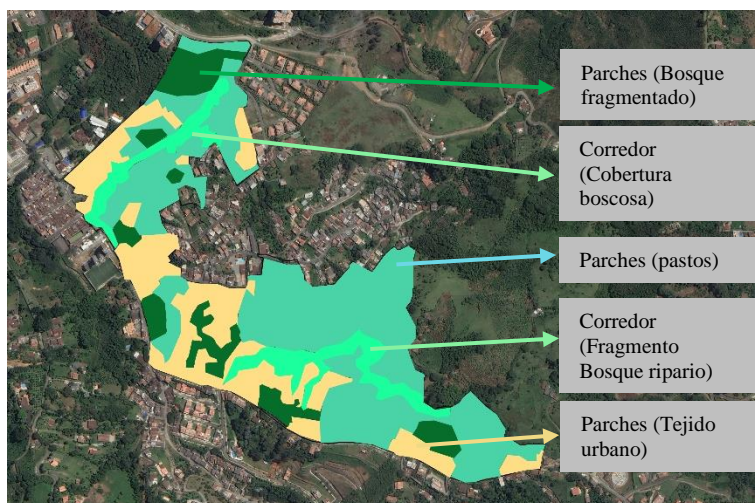


Figura 37. Imagen satelital parches 2013.

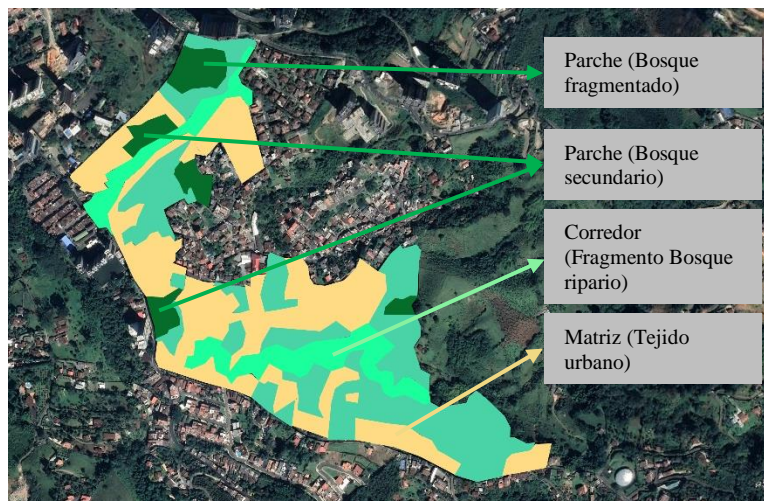


Figura 38. Imagen satelital parches 2023.

Localización de especies según su hábitat

- Coberturas totalizadas

De acuerdo con la revisión anterior se identifican los siguientes tipos de hábitat en el interior del polígono de estudio, tal y como lo muestra el mapa A del Anexo D (el mapa B del mismo anexo se incluye como referencia para visualizar la composición satelital de la zona de estudio):

- Tejido urbano
- Zonas verdes urbanas
- Pastos limpios
- Pastos enmalezados
- Pastos arbolados
- Vegetación secundaria alta

- Cultivos
- Bosque ripario
- Bosque Fragmentado
- Lagos, lagunas naturales

Identificación de la correlación entre hábitats

Así, puede establecerse la relación que existe entre el tipo de hábitat de las especies seleccionadas de la reserva municipal y las posibilidades de hábitat que ofrecen las coberturas encontradas al interior del polígono de estudio como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6. Correspondencia entre hábitats.

<i>Especie</i>	<i>Hábitat Teórico</i>	<i>Hábitat Polígono</i>
<i>Acropternis orthonyx</i>	<i>Matorrales de bambú Chusquea</i>	<i>Vegetación secundaria alta</i>
<i>Adelomyia melanogenys</i>	<i>hábitats de borde boscoso, áreas de cultivo y matorral de tierras muy húmedas.</i>	<i>Bosque ripario.</i>
<i>Ara ararauna</i>	<i>bosque húmedo tropical, selva tropical a Sabana seca. bosques cerca de ríos.</i>	<i>Bosque ripario.</i>
<i>Butorides striata</i>	<i>proximidades de agua dulce, salobre o salada.</i>	<i>Bosque ripario.</i>
<i>Cranioleuca erythropros</i>	<i>Sotobosque.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Egretta thula</i>	<i>Humedales.</i>	<i>N/A</i>
<i>Glyphorynchus spirurus</i>	<i>bosques perennifolios.</i>	<i>N/A</i>
<i>Habia cristata</i>	<i>matorrales densos o en enredaderas.</i>	<i>Pastos enmalezados.</i>
<i>Laterallus albigularis</i>	<i>pastizales húmedos y pantanos.</i>	<i>N/A</i>
<i>Margarornis squamiger</i>	<i>Bosque nublado.</i>	<i>N/A</i>
<i>Megaceryle torquata</i>	<i>corrientes o canales de agua.</i>	<i>Bosque ripario.</i>
<i>Myiarchus crinitus</i>	<i>Bosque</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>

<i>Especie</i>	<i>Hábitat Teórico</i>	<i>Hábitat Polígono</i>
<i>Ortalis columbiana</i>	<i>hábitats boscosos, incluyendo arboledas y bordes.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Phyllomyias nigrocapillus</i>	<i>borde del bosque o en matorrales.</i>	<i>Pastos enmalezados.</i>
<i>Picumnus granadensis</i>	<i>hábitats boscosos, bordes y en bosque secundario.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Protonotaria citrea</i>	<i>pantanos y bosques húmedos</i>	<i>N/A</i>
<i>Setophaga ruticilla</i>	<i>bosques caducifolios maduros y secundarios.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Tapera naevia</i>	<i>matorrales y bordes, pastos densos</i>	<i>Pastos enmalezados</i>
<i>Arremon assimilis</i>	<i>Bosque Húmedo Tropical Amazónico</i>	<i>N/A</i>
<i>Camptostoma obsoletum</i>	<i>matorrales secos , bosque secundario.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Coeligena torquata</i>	<i>bosque nuboso, flores a borde carretera.</i>	<i>N/A</i>
<i>Contopus fumigatus</i>	<i>bordes de selvas montanas andinas.</i>	<i>N/A</i>
<i>Falco ruficularis</i>	<i>borde del bosque, áreas semi-abiertas con árboles altos.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Helianthus exortis</i>	<i>Bosque, visita comederos.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta</i>
<i>Hemispingus frontalis</i>	<i>Bosques húmedos tropicales y bosques degradados.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Hemitriccus granadensis</i>	<i>matorrales del borde del bosque.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Henicorhina leucosticta</i>	<i>bosque húmedo.</i>	<i>N/A</i>
<i>Leptopogon rufipectus</i>	<i>bosque nuboso.</i>	<i>N/A</i>
<i>Mionectes olivaceus</i>	<i>Bosque y borde.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Nyctidromus albicollis</i>	<i>bosques con arbustos.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>

<i>Especie</i>	<i>Hábitat Teórico</i>	<i>Hábitat Polígono</i>
<i>Odontophorus gujanensis</i>	hojarasca en el bosque.	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.
<i>Pachyramphus versicolor</i>	áreas boscosas, bordes y bosque secundario.	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.
<i>Phaeomyias murina</i>	sabana inundable.	N/A
<i>Pipraeidea melanonota</i>	bosque secundario, bordes y jardines.	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.
<i>Quiscalus mexicanus</i>	áreas agrícolas.	Cultivos.
<i>Thamnophilus doliatus</i>	matorral, orillas de bosque.	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.
<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Bosques siempreverdes jardines y huertos	Zonas verdes urbanas
<i>Catharus minimus</i>	matorrales y en sotobosques.	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.
<i>Diglossa albilatera</i>	borde del bosque o áreas arbustivas.	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	hábitats montañosos, en bosques abiertos, estepas arbustivas, pastizales, matorrales y laderas rocosas.	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.
<i>Iridosornis rufivertex</i>	bosque montano y borde.	N/A
<i>Leucophaeus pipixcan</i>		N/A
<i>Myioborus ornatus</i>	Bosque.	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.
<i>Panyptila cayennensis</i>	bosque, áreas aledañas abiertas, lagos y ríos.	Bosque ripario.
<i>Penelope montagnii</i>	Bosque de niebla.	N/A
<i>Pseudoscops clamator</i>	bosques, zonas anegadizas, pastizales, campos y bosques húmedos.	Lagos, lagunas naturales.
<i>Tangara larvata</i>	bordes de bosques húmedos siempreverdes, plantaciones y jardines.	Cultivos.
<i>Accipiter striatus</i>	Bosques densos de montaña.	N/A
<i>Mionectes oleagineus</i>	Bosque tropical.	N/A
<i>Patagioenas plumbea</i>	Bosques húmedos y bosques lluviosos.	N/A
<i>Scytalopus spillmanni</i>	Bosques húmedos.	N/A

<i>Especie</i>	<i>Hábitat Teórico</i>	<i>Hábitat Polígono</i>
<i>Tangara xanthocephala</i>	<i>bosques nubosos y bordes.</i>	<i>N/A</i>
<i>Contopus cinereus</i>	<i>bordes de selva, bosques secundarios y bosques. ralos, clareras, plantaciones.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Falco peregrinus</i>	<i>selva tropical.</i>	<i>N/A</i>
<i>Phylloscartes poecilotis</i>	<i>Bosque subtropical.</i>	<i>N/A</i>
<i>Sporophila intermedia</i>	<i>pastizales abiertos, bordes de bosque secundario y matorrales.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Tangara ruficervix</i>	<i>bosques subtropicales, bordes y jardines.</i>	<i>N/A</i>
<i>Chaetocercus mulsant</i>	<i>arbolados, matorrales y jardines.</i>	<i>Pastos arbolados.</i>
<i>Contopus cooperi</i>	<i>mezcla de áreas boscosas y claros.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Hirundo rustica</i>	<i>pastizales y estanques. Zonas urbanas, graneros, bajo muelles.</i>	<i>Tejido urbano, Zonas verdes urbanas.</i>
<i>Setophaga cerulea</i>	<i>bosque caducifolio maduro.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Spizaetus ornatus</i>	<i>Bosque tropical.</i>	<i>N/A</i>
<i>Turdus serranus</i>	<i>bosque nuboso, bordes y claros.</i>	<i>N/A</i>
<i>Amazona amazonica</i>	<i>bosques húmedos y sábanas. Zonas urbanas.</i>	<i>Tejido urbano, Zonas verdes urbanas.</i>
<i>Geotrygon montana</i>	<i>bosques tropicales, plantaciones en tierras bajas, laderas de montaña.</i>	<i>Cultivos.</i>
<i>Atlapetes latinuchus</i>	<i>cerca del suelo en el borde del bosque o en matorrales.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Diglossa cyanea</i>	<i>bordes de bosques, matorrales, vegetación densa, jardines y potreros.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Notiochelidon murina</i>	<i>bosques y claros, acantilados y deslizamientos de tierra.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Aratinga pertinax</i>	<i>bosque seco tropical.</i>	<i>N/A</i>
<i>Basileuterus rufifrons</i>	<i>áreas adyacentes a bosques y matorrales, con maleza densa.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>

<i>Especie</i>	<i>Hábitat Teórico</i>	<i>Hábitat Polígono</i>
<i>Cyanocorax affinis</i>	<i>bosques tropicales, aunque también vive en bosques degradados.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Psarocolius decumanus</i>	<i>árboles, bosques, bordes, hábitats perturbados abiertos.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Thraupis cyanocephala</i>	<i>arboleda abierta, incluyendo bordes del bosque, bosque secundario y jardines.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Icterus chrysater</i>	<i>Bosque.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>	<i>bosque nuboso cubierto de musgos.</i>	<i>N/A</i>
<i>Progne chalybea</i>	<i>manglares, sabana, pastizales, humedales (ríos, arroyos, cascadas y cataratas, pantanos, ciénagas) tierras cultivadas y áreas urbanas.</i>	<i>Bosque ripario.</i>
<i>Serpophaga cinerea</i>	<i>a lo largo de ríos y arroyos rápidos</i>	<i>Bosque Ripario.</i>
<i>Aratinga wagleri</i>	<i>bosques o en arboledas abiertas irregulares</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Diglossa caerulea</i>	<i>dosel y los bordes de selvas húmedas montanas.</i>	<i>N/A</i>
<i>Myiozetetes similis</i>	<i>áreas semi-abiertas con árboles y setos vivos, a la orilla de bosques, pueblos, y jardines.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Buteo albicaudatus</i>	<i>áreas abiertas o campos agrícolas con arbustos dispersos.</i>	<i>Pastos arbolados.</i>
<i>Legatus leucophaeus</i>	<i>bordes de bosques, plantaciones y claros con árboles altos.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Megascops choliba</i>	<i>hábitats arbolados, arbustos o jardines con árboles dispersos.</i>	<i>Pastos arbolados.</i>
<i>Patagioenas cayennensis</i>	<i>sabanas inundables, riveras, áreas abiertas con árboles intercalados.</i>	<i>Bosque ripario.</i>
<i>Scytalopus latrans</i>	<i>bosque húmedo montano con musgos, bambú Chusquea, cañas, arbustos densos; quebradas arbustivas o áreas pantanosas; en los bordes del bosque y en el bosque secundario.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>

<i>Especie</i>	<i>Hábitat Teórico</i>	<i>Hábitat Polígono</i>
<i>Amazona ochrocephala</i>	<i>arbolados deciduos tropicales, arbustales espinosos, bosques de pinos, manglares, sabanas de pinos, tierra arable cultivada, áreas urbanas.</i>	<i>Tejido urbano, Zonas verdes urbanas.</i>
<i>Icterus galbula</i>	<i>bosques abiertos, bordes de bosques, huertos, orillas de ríos, parques y jardines.</i>	<i>Tejido urbano, Zonas verdes urbanas.</i>
<i>Phyllomyias griseiceps</i>	<i>bosques abiertos, bordes de bosques y claros.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Xenops rutilans</i>	<i>bosques maduros y bordes.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	<i>Bosque.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Myiophobus fasciatus</i>	<i>bordes de pastizales o bosques secundarios.</i>	<i>Pastos enmalezados</i>
<i>Basileuterus culicivorus</i>	<i>sotobosque de los bosques de montaña, los bordes del bosque.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Pyrhomyias cinnamomeus</i>	<i>borde del bosque nuboso.</i>	<i>N/A</i>
<i>Saltator maximus</i>	<i>bordes de bosques, plantaciones y bosque secundario.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Vermivora chrysoptera</i>	<i>áreas arbustivas cerca del borde de un bosque más alto, cerca del agua.</i>	<i>Bosque ripario.</i>
<i>Saltator coerulescens</i>	<i>bordes de bosque, matorrales secundarios, cercas vivas y marañas.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Spinus xanthogastrus</i>	<i>bosque, cerca de claros y bordes.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Turdus leucops</i>	<i>árbol con frutos en el bosque.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Doryfera ludovicae</i>	<i>bosques montanos húmedos subtropicales.</i>	<i>N/A</i>
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	<i>matorrales abiertos y en el bosque secundario.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Buteo brachyurus</i>	<i>Pinos, bordes de madera, cipreses, manglares.</i>	<i>N/A</i>

<i>Especie</i>	<i>Hábitat Teórico</i>	<i>Hábitat Polígono</i>
<i>Molothrus oryzivorus</i>	bordes de bosques, pastizales, plantaciones y áreas abiertas a lo largo de ríos.	Bosque ripario.
<i>Sporophila minuta</i>	pastizales y áreas con maleza y pantanos.	Pastos enmalezados.
<i>Tangara vassorii</i>	bosque subtropical.	N/A
<i>Caracara plancus</i>	campos abiertos, desiertos o playas.	N/A
<i>Leuconotopicus fumigatus</i>	Bosque húmedo.	N/A
<i>Phylloscartes ophthalmicus</i>	bosque subtropical.	N/A
<i>Piranga flava</i>	zonas montañosas.	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.
<i>Nyctibius griseus</i>	boscosos con árboles dispersos, como bordes de bosques, a lo largo de ríos o de caminos o en parches de bosques perturbados.	Bosque ripario.
<i>Colibri cyanotus</i>	Bosque, Comederos y jardines.	Zonas verdes urbanas.
<i>Quiscalus lugubris</i>	áreas abiertas, incluyendo cerca de pueblos y ciudades.	Zonas verdes urbanas.
<i>Diglossa sittoides</i>	áreas arbustivas bastante abiertas, arboledas y jardines; no en el bosque.	Zonas verdes urbanas.
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	bosque y árboles dispersos.	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.
<i>Piranga olivacea</i>	áreas boscosas.	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.
<i>Colibri coruscans</i>	borde del bosque, tierras agrícolas con arbustos, pueblos y ciudades	Zonas verdes urbanas.
<i>Parkesia noveboracensis</i>	bordes de cuerpos de agua estancada o corrientes de movimiento lento, matorrales cerca de estanques y áreas húmedas.	Lagos, lagunas naturales.
<i>Brotogeris jugularis</i>	bosque seco, y en áreas cultivadas o parcialmente deforestadas, con árboles remanentes. jardines, parques y zonas suburbanas.	Zonas verdes urbanas.
<i>Mionectes striaticollis</i>	Bosque nublado.	N/A
<i>Ara macao</i>	bosque húmedo y bosque en galería. Selva tropical.	Bosque ripario.
<i>Contopus virens</i>	bosques de hojas caducas, los bosques mixtos, o los bosques de pinos.	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.

<i>Especie</i>	<i>Hábitat Teórico</i>	<i>Hábitat Polígono</i>
<i>Vireo olivaceus</i>	áreas boscosas con árboles caducifolios.	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.
<i>Ochthoeca cinnamomeiventris</i>	alrededor de riachuelos de montaña.	Bosque ripario.
<i>Coeligena coeligena</i>	bosque nuboso andino.	N/A
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bosques, bordes y plantaciones con árboles altos.	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.
<i>Colaptes punctigula</i>	bosques secundarios y jardines.	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.
<i>Falco sparverius</i>	áreas abiertas con vegetación corta y pocos árboles.	Pastos enmalezados.
<i>Mimus gilvus</i>	campos abiertos, área urbana.	Zonas verdes urbanas.
<i>Synallaxis albescens</i>	matorrales y enredaderas en áreas abiertas y bordes de bosque secundario.	Pastos enmalezados.
<i>Catharus aurantiirostris</i>	bosques tropicales y subtropicales.	N/A
<i>Elaenia frantzii</i>	bordes de bosque y áreas con matorrales crecidos así como con árboles y arbustos con frutos.	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.
<i>Picumnus olivaceus</i>	Bosque, bordes y jardines.	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.
<i>Volatinia jacarina</i>	campos con arbustos y malezas, granjas y otros pastizales.	Pastos enmalezados.
<i>Odontophorus hyperythrus</i>	Bosque nublado.	N/A
<i>Phaethornis syrmatorphorus</i>	Bosque.	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.
<i>Machetornis rixosa</i>	tierras de cultivo y pantanos.	Cultivos.
<i>Saltator olivascens</i>	bordes de bosque, matorrales secundarios, cercas vivas y marañas.	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.
<i>Geothlypis philadelphia</i>	vegetación densa.	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.
<i>Leiothlypis peregrina</i>	Bosque boreal.	N/A
<i>Anisognathus somptuosus</i>	bosques montanos y sus bordes.	N/A

<i>Especie</i>	<i>Hábitat Teórico</i>	<i>Hábitat Polígono</i>
<i>Uranomitra franciae</i>	<i>bosque nuboso.</i>	<i>N/A</i>
<i>Lophotriccus pileatus</i>	<i>bosque, bosque secundario.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Cyclarhis nigrirostris</i>	<i>bosque nuboso.</i>	<i>N/A</i>
<i>Myiarchus cephalotes</i>	<i>Bosque nuboso y bordes.</i>	<i>N/A</i>
<i>Anthracothonax nigricollis</i>	<i>todos los tipos de ecosistemas.</i>	<i>Tejido urbano, Zonas verdes urbanas.</i>
<i>Empidonax virescens</i>	<i>árboles caducifolios.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Tangara nigroviridis</i>	<i>bordes y bosque secundario.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Buteo platypterus</i>	<i>habita áreas forestadas, son indiferentes al tipo de bosque.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Euphonia xanthogaster</i>	<i>bosque húmedo y bosque de galería.</i>	<i>Bosque ripario.</i>
<i>Setophaga castanea</i>	<i>Bosques de coníferas.</i>	<i>N/A</i>
<i>Dryocopus lineatus</i>	<i>áreas semiabiertas con árboles altos, manglares y otros hábitats arbolados.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta</i>
<i>Zentrygon linearis</i>	<i>Bosques húmedos.</i>	<i>N/A</i>
<i>Milvago chimachima</i>	<i>pastizales y bordes de ríos.</i>	<i>Bosque ripario.</i>
<i>Thamnophilus multistriatus</i>	<i>matorrales y bordes de bosque.</i>	<i>Pastos enmalezados.</i>
<i>Setophaga petechia</i>	<i>áreas boscosas y arbustivas.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta.</i>
<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>	<i>hábitats bastante secos y abiertos o en los bordes del bosque, jardines.</i>	<i>Zonas verdes urbanas.</i>
<i>Ramphocelus flammigerus</i>	<i>claros, jardines, matorrales y bosque secundario.</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta</i>
<i>Vireo flavifrons</i>	<i>bosques deciduos, cerca al agua.</i>	<i>Bosque ripario.</i>

Nota. Tabla de elaboración propia.

La tabla muestra cada especie con dos datos relacionados, el primero corresponde al hábitat teórico, el cual se obtuvo mediante la búsqueda en bases de información enfocadas en aves como E-Bird, Birds Colombia y I-Naturalist, el segundo corresponde al hábitat del polígono, el cual fue

obtenido a través de la identificación de sus coberturas, sus potencialidades y limitaciones y del análisis del paisaje de la zona de estudio. Para encontrar la relación entre los dos tipos de hábitat se buscaron similitudes de composición entre ellos estableciendo un símil entre el teórico y el que actualmente ofrece el polígono, encontrándose que para 112 especies se encontró correspondencia entre ellos, mientras que para 45 especies no se halló.

Las especies para las que no se encontró relación entre hábitats, son aquellas que habitan Humedales, Bosques húmedos, Bosques Nubosos y Selvas tropicales, en contraposición a las demás que se inscribían en los 10 tipos de hábitat del polígono. De las 112 especies que podrían habitar el polígono se encontró que el 57% de ellas potencialmente podrían habitar el Bosque fragmentado o la vegetación secundaria presente en el polígono, el 14% el Bosque ripario, el 8% los pastos enmalezados, el 6% las zonas verdes urbanas y entre el 4% y el 1% los otros tipos de hábitat según lo muestra la Figura 39. De acuerdo con lo anterior, el registro espacial de especies final cuenta con un total de 112 especies representadas en 3.038 individuos registrados, las cuales componen las especies objeto de conservación para el presente trabajo.

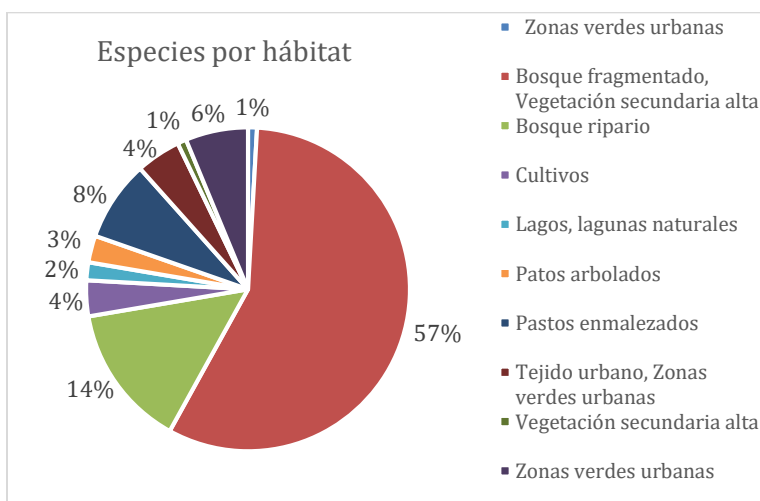


Figura 39. Gráfico circular especies por hábitat.

Registro espacial de especies de acuerdo con criterios socio culturales

Una vez obtenida la base final de especies filtradas de acuerdo con criterios ecológicos, se inició la etapa de selección de acuerdo con criterios socio culturales, en donde se analizaron la observabilidad de la especie, los posibles beneficios que los habitantes podían obtener de ellas y los posibles conflictos que se podían derivar de la relación humano-ave. Teniendo en cuenta lo anterior, el listado de 122 especies pudo limitarse logrando un listado más reducido.

Para el análisis en cuestión se tomó como base la información propuesta por Beate et al. (2019), la cual sirvió como insumo en la construcción de los aspectos a evaluar. El primero es la observabilidad, para ello se tiene en cuenta la facilidad o dificultad con que se puede contemplar el ave, es decir, si para ello es necesario el uso de equipos especializados o no, por otro lado, se revisan las características físicas del animal, como su color, tamaño, patrones geométricos distintivos entre otros, así como su compartimiento en lo relativo a sonido, actividad diurna o nocturna, periodos de hibernación y rituales. El segundo aspecto son los beneficios que el ser humano pueda obtener, para ello se identifica si provee servicios ecosistémicos como procesos de polinización, control de plagas, dispersión de semillas o valor simbólico en las comunidades; y el tercer aspecto son los conflictos, los cuales se evalúan a partir del reconocimiento de efectos negativos en la salud humana, si poseen depredadores peligrosos, si ocasionan daños a la infraestructura de la ciudad, si son especies invasoras, si son ruidosas o generan fobia o desagrado en las personas.

En este sentido, Beate et al. (2019) expone que las especies que son fácilmente observables debido a sus colores llamativos, y que tienen un alto valor cultural o que ofrecen un servicio, tienen una percepción positiva entre los habitantes de las ciudades; por lo tanto, es preciso mantenerlas

dentro del listado de las especies objeto de conservación, mientras que por el contrario aquellas que cuentan con una percepción negativa deberían salir de él pues no se encuentra afinidad entre los habitantes y por tanto no se trata de una relación que perdure en el tiempo.

De acuerdo con lo anterior se propuso la siguiente forma de medición de percepción positiva o negativa de cada una de las especies (ver Tabla 6):

Tabla 7. Tabla para medición de percepción de especies.

<i>Aspecto a evaluar</i>	<i>Característica</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>	<i>N/A</i>	<i>Observación</i>
<i>Observabilidad</i>	<i>Patrones geométricos</i>				
	<i>Color en alto contraste</i>				
	<i>Observación SIN equipos técnicos</i>				
	<i>Canto/Sonido</i>				
<i>Beneficios</i>	<i>Polinización</i>				
	<i>Dispersión de semillas</i>				
	<i>Control plagas</i>				
	<i>Valor simbólico</i>				
<i>Conflictos</i>	<i>Enfermedad contagiosa al hombre</i>				
	<i>Daños a la infraestructura</i>				
	<i>Fobia o desagrado general</i>				

Nota. Tabla de elaboración propia.


Las especies a elegir dentro del listado de conservación fueron aquellas que:

- A. De los aspectos de *Observabilidad* y *Beneficios* obtuvieron por lo menos 5 de 8 características en la casilla “Si”.
- B. Del aspecto de *Conflictos* obtuvieron la característica “Desagrado general” en la casilla “No” y la casilla de “Vector de enfermedades” y “Daño la infraestructura” fue evaluada de acuerdo con las posibilidades de manejo que podían implementarse para descartar o no la especie.

1. Evaluación de las especies

Los aspectos se evaluaron para cada una de las especies mediante fichas individuales donde se incluyó la fotografía de la especie con el fin de facilitar la identificación de las misma. De las 112 especies evaluadas, se encontró que 51 especies cumplieron con los requisitos suficientes para ser elegidas dentro de la paleta de especies a conservar final, mientras que 61 no lo hicieron. A continuación, se presentan 3 de las 112 fichas realizadas, el resto se encuentra en el Anexo E:

Tabla 8. *Acropternis orthonyx*.

Ficha No. 1	Especie: <i>Acropternis orthonyx</i>				Elegible
					
Aspecto	Característica	SI	NO	N/A	Observación
Observabilidad (Identificación)	Patrones geométricos	X			
	Color en alto contraste	X			
	Observación SIN equipos técnicos		X		Suele verse con esfuerzo considerable
Beneficios	Canto/Sonido	X			
	Polinización		X		Se alimenta de material vegetal y artrópodos
	Dispersión de semillas	X			
	Control plagas	X			
Valor simbólico		X			
Conflictos	Enfermedad contagiosa al hombre			X	Sin Información
	Daño a infraestructura			X	Sin información
	Desagrado general		X		


Nota. Fuente de imagen: eBird (2011).

Tabla 9. *Butorides striata*.

Ficha No. 4	Especie: <i>Butorides striata</i>				No Elegible
					
Aspecto	Característica	SI	NO	N/A	Observación
Observabilidad (Identificación)	Patrones geométricos		X		
	Color en alto contraste		X		
	Observación SIN equipos técnicos	X			
	Canto/Sonido	X			
Beneficios	Polinización		X		
	Dispersión de semillas		X		
	Control plagas	X			Consume ratones.
Conflictos	Valor simbólico		X		
	Enfermedad contagiosa al hombre	X			Por cercanía a excremento y orina.
	Daño a infraestructura			X	Sin información
	Desagrado general		X		

Nota. Fuente de imagen: eBird (2005).

Tabla 10. *Quiscalus mexicanus*.

Ficha No. 24	Especie: <i>Quiscalus mexicanus</i>				No Elegible
					
Aspecto	Característica	SI	NO	N/A	Observación
Observabilidad (Identificación)	Patrones geométricos		X		
	Color en alto contraste		X		
	Observación SIN equipos técnicos	X			Puede habitar zonas urbanas.
	Canto/Sonido	X			
Beneficios	Polinización		X		
	Dispersión de semillas	X			Omnivoro
	Control plagas	X			
	Valor simbólico		X		
Conflictos	Enfermedad contagiosa al hombre	X			Enfermedad contagiosa al hombre infecciosas: Salmonella spp., riesgo para los humanos.
	Daño a infraestructura			X	Sin información
	Desagrado general	X			Deteriora edificios, monumentos, calles, avenidas, parques, plazas. Obstruye desagües por el contenido del ácido úrico y fosfórico de su materia fecal.

Nota. Fuente de imagen: eBird (2016).

De esta forma, el listado final se compone de 51 especies representadas en 19 familias y

1.454 individuos registrados, como se muestra a continuación:

Tabla 11. Listado final especies.

<i>No. Ficha</i>	<i>Familia</i>	<i>Genero</i>	<i>Especie</i>	<i>Hábitat en Polígono</i>	<i>No. individuos</i>
1	<i>Rhinocryptidae</i>	<i>Acropternis</i>	<i>Acropternis orthonyx</i>	<i>Vegetación secundaria alta</i>	4
2	<i>Trochilidae</i>	<i>Adelomyia</i>	<i>Adelomyia melanogenys</i>	<i>Bosque ripario</i>	4
3	<i>Psittacidae</i>	<i>Ara</i>	<i>Ara ararauna</i>	<i>Bosque ripario</i>	4
7	<i>Alcedinidae</i>	<i>Megaceryle</i>	<i>Megaceryle torquata</i>	<i>Bosque ripario</i>	4
12	<i>Parulidae</i>	<i>Setophaga</i>	<i>Setophaga ruticilla</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta</i>	4
14	<i>Tyrannidae</i>	<i>Camptostoma</i>	<i>Camptostoma obsoletum</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta</i>	5
15	<i>Falconidae</i>	<i>Falco</i>	<i>Falco rufigularis</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta</i>	5
16	<i>Trochilidae</i>	<i>Heliangelus</i>	<i>Heliangelus exortis</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta</i>	5
22	<i>Cotingidae</i>	<i>Pachyramphus</i>	<i>Pachyramphus versicolor</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta</i>	5
25	<i>Thamnophilidae</i>	<i>Thamnophilus</i>	<i>Thamnophilus doliatus</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta</i>	5
26	<i>Troglodytidae</i>	<i>Campylorhynchus</i>	<i>Campylorhynchus zonatus</i>	<i>Zonas verdes urbanas</i>	6
29	<i>Accipitridae</i>	<i>Geranoaetus</i>	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta</i>	6
30	<i>Parulidae</i>	<i>Myioborus</i>	<i>Myioborus ornatus</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta</i>	6

32	<i>Strigidae</i>	<i>Pseudoscops</i>	<i>Pseudoscops clamator</i>	Lagos, laguna naturales	6
33	<i>Thraupidae</i>	<i>Tangara</i>	<i>Tangara larvata</i>	Cultivos	6
36	<i>Trochilidae</i>	<i>Chaetocercus</i>	<i>Chaetocercus mulsant</i>	Pastos arbolados	9
38	<i>Hirundinidae</i>	<i>Hirundo</i>	<i>Hirundo rustica</i>	Tejido urbano, Zonas verdes urbanas	9
39	<i>Parulidae</i>	<i>Setophaga</i>	<i>Setophaga cerulea</i>	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta	9
40	<i>Psittacidae</i>	<i>Amazona</i>	<i>Amazona amazonica</i>	Tejido urbano, Zonas verdes urbanas	10
43	<i>Thraupidae</i>	<i>Diglossa</i>	<i>Diglossa cyanea</i>	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta	11
44	<i>Hirundinidae</i>	<i>Notiochelidon</i>	<i>Notiochelidon murina</i>	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta	11
47	<i>Icteridae</i>	<i>Psarocolius</i>	<i>Psarocolius decumanus</i>	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta	12
48	<i>Thraupidae</i>	<i>Thraupis</i>	<i>Thraupis cyanocephala</i>	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta	12
49	<i>Icteridae</i>	<i>Icterus</i>	<i>Icterus chrysater</i>	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta	13
52	<i>Psittacidae</i>	<i>Aratinga</i>	<i>Aratinga wagleri</i>	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta	14
53	<i>Tyrannidae</i>	<i>Myiozetetes</i>	<i>Myiozetetes similis</i>	Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta	14
54	<i>Accipitridae</i>	<i>Buteo</i>	<i>Buteo albicaudatus</i>	pastos arbolados	15
59	<i>Psittacidae</i>	<i>Amazona</i>	<i>Amazona ochrocephala</i>	Tejido urbano, Zonas verdes urbanas	16
60	<i>Icteridae</i>	<i>Icterus</i>	<i>Icterus galbula</i>	Tejido urbano, Zonas verdes urbanas	16

66	<i>Cardinalidae</i>	<i>Saltator</i>	<i>Saltator maximus</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta</i>	19
71	<i>Thraupidae</i>	<i>Ramphocelus</i>	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta</i>	23
73	<i>Thraupidae</i>	<i>Sporophila</i>	<i>Sporophila minuta</i>	<i>Pastos enmalezados</i>	24
76	<i>Trochilidae</i>	<i>Colibri</i>	<i>Colibri cyanotus</i>	<i>Zonas verdes urbanas</i>	30
79	<i>Falconidae</i>	<i>Herpetotheres</i>	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta</i>	33
80	<i>Cardinalidae</i>	<i>Piranga</i>	<i>Piranga olivacea</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta</i>	33
81	<i>Trochilidae</i>	<i>Colibri</i>	<i>Colibri coruscans</i>	<i>Zonas verdes urbanas</i>	34
83	<i>Psittacidae</i>	<i>Brotogeris</i>	<i>Brotogeris jugularis</i>	<i>Zonas verdes urbanas</i>	37
84	<i>Psittacidae</i>	<i>Ara</i>	<i>Ara macao</i>	<i>Bosque ripario</i>	40
86	<i>Vireonidae</i>	<i>Vireo</i>	<i>Vireo olivaceus</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta</i>	42
88	<i>Tyrannidae</i>	<i>Myiodynastes</i>	<i>Myiodynastes maculatus</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta</i>	45
89	<i>Picidae</i>	<i>Colaptes</i>	<i>Colaptes punctigula</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta</i>	47
90	<i>Falconidae</i>	<i>Falco</i>	<i>Falco sparverius</i>	<i>Pastos enmalezados</i>	47
91	<i>Mimidae</i>	<i>Mimus</i>	<i>Mimus gilvus</i>	<i>Zonas verdes urbanas</i>	47
97	<i>Tyrannidae</i>	<i>Machetornis</i>	<i>Machetornis rixosa</i>	<i>Cultivos</i>	55
101	<i>Trochilidae</i>	<i>Anthracothorax</i>	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	<i>Tejido urbano, Zonas verdes urbanas</i>	80
104	<i>Accipitridae</i>	<i>Buteo</i>	<i>Buteo platypterus</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta</i>	86
106	<i>Picidae</i>	<i>Dryocopus</i>	<i>Dryocopus lineatus</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta</i>	88

					78
107	<i>Falconidae</i>	<i>Milvago</i>	<i>Milvago chimachima</i>	<i>Bosque ripario</i>	92
108	<i>Thamnophilidae</i>	<i>Thamnophilus</i>	<i>Thamnophilus multistriatus</i>	<i>Pastos enmalezados</i>	100
110	<i>Trochilidae</i>	<i>Chlorostilbon</i>	<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>	<i>Zonas verdes urbanas</i>	102
111	<i>Thraupidae</i>	<i>Ramphocelus</i>	<i>Ramphocelus flammigerus</i>	<i>Bosque fragmentado, Vegetación secundaria alta</i>	104

Nota. Tabla de elaboración propia.

Estrategias de Conservación In Situ para las especies objeto de conservación

Una vez identificada la paleta final de especies a conservar en el polígono de estudio, se procedió a realizar una revisión bibliográfica de referentes para identificar qué estrategias de conservación podían aplicarse con el fin de que sirvieran como insumo en el proceso de urbanización futuro de la zona.

De acuerdo con ello, cada referente se registró bajo los siguientes campos:

- Nombre iniciativa
- Especie a conservar
- Descripción
- Resultados
- Potencial aplicación en el polígono de estudio

Tabla 12. Iniciativa Vitoria-Gasteiz.

<i>Nombre</i>	<i>Gestión de zonas verdes urbanas y periurbanas para la conservación de la</i>
<i>Iniciativa:</i>	<i>biodiversidad: el caso de Vitoria-Gasteiz (España)</i>
<i>Tipo de iniciativa:</i>	<i>Intervención urbana</i>
<i>Estado de ejecución:</i>	<i>Realizado</i>
<i>Especie a conservar:</i>	<i>*Aves acuáticas (ligadas a los humedales).</i>
	<i>*Riparia riparia, perteneciente a la familia Hirundinidae.</i>

Descripción:	<p><i>Creación y gestión de parques periurbanos con las siguientes características:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Conformación de superficies de 206 Ha compuestas por parches de bosque, arboledas, setos, herbazales, vegetación palustre y riberas.</i> <i>2. Conservación de la vegetación natural existente, posibilitando la regeneración espontánea de superficies anteriormente agrícolas.</i> <i>3. Poco mantenimiento de algunas zonas permitiendo el crecimiento de comunidades herbáceas hacia estados avanzados en procesos de sucesión vegetal.</i> <i>4. Construcción de colonias artificiales para ciertas especies que permitan su nidificación (Avión Zapador).</i> <i>5. Creación de lagunas estacionales libres de peces.</i> <i>6. Incorporación de zonas húmedas en el diseño urbano de los parques.</i> <i>7. Incorporación de horarios limitados para la visita de los usuarios del parque.</i> <i>8. Incorporación de zonas que no permiten visitantes.</i> <i>9. Sensibilización y divulgación a la comunidad de las estrategias de conservación de la biodiversidad.</i> <i>10. Monitoreo a largo plazo de parámetros ecológicos para evaluar la efectividad de las estrategias de conservación.</i>
Resultados:	<p><i>* Aumento en el número de especies y de individuos por especie de aves acuáticas.</i></p> <p><i>* Aumento de nidos de las aves acuáticas.</i></p>
Potencial aplicación en Polígono:	<p><i>En vista de que esta iniciativa incluye aves de familias identificadas en el polígono de estudio (Hirundinidae) y que en este aún no se ha adoptado un plan parcial, es viable implementar las estrategias 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 y 10 mediante la planificación del diseño urbano.</i></p>

Nota. Fuente: De Juana Aranzana (2015).

Tabla 13. Iniciativas guacamayas en Medellín.

Nombre	<i>Notas acerca de las guacamayas (Psittacidae: Ara) introducidas en el</i>
Iniciativa:	<i>municipio de Medellín, Colombia</i>
Tipo de iniciativa:	<i>Estudio de Campo</i>
Estado de ejecución:	<i>Realizado</i>
Especie a conservar:	<i>*Ara chloroptera *Forpus conspicillatus *Aratinga pertinax *A.macao *Brotogeris jugularis *Pionus menstrus *P.chalcopterus *A.severa *Amazona ocrecephala *A.amazonica *A.farinosa *A.autumnalis</i>
Descripción:	<i>El seguimiento a las especies arrojó la siguiente información:</i> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Las zonas arborizadas fueron las más visitadas y habitadas por las especies.</i> <i>2. Se identificaron nidos activos en fustes muertos de Palmas Reales.</i> <i>3. Las especies se alimentaron de las siguientes especies arbóreas: Casco de Vaca (Bauhinia kalbreyeri), Tulipán Africano (Spathodea campanulata), Algarrobo (Hymenaea courbaril), Búcaro (Erythrina fusca), Camajón (Sterculia apetala), Cámbulo (Erythrina poeppigiana), Guayacán Rosado (Tabebuia rosea), Roble de Australia (Grevillea robusta), Palma Real (Roystonea regia), y Chonta (Acrocomia aculeata).</i> <i>4. Las especies también obtuvieron alimento ofrecido por los habitantes.</i> <i>5. Algunas especies anidaron exitosamente en oquedades de edificaciones antiguas</i>
Resultados:	<i>* Algunas especies como A.macao, A.severa y A.chloroptera, lograron la adaptación exitosa al entorno urbano. * Las especies lograron habitar árboles de alto porte.</i>

Potencial aplicación en Polígono:	<i>Debido a que dentro de la paleta final de especies a conservar dentro del polígono se encuentran las especies Ara Ararauna, Ara amazónica, Amazona ochrocephala y Ara macao, es viable introducir estrategias mencionadas en este referente tales como el mantenimiento de zonas arborizadas de porte alto, la introducción de las especies mencionadas en el numeral 3 para proveer fuente de alimento y explorar la posibilidad de ofrecer oquedades mediante el diseño arquitectónico de estructuras.</i>
--	---

Nota. Fuente: Lara-Vásquez et. al. (2007).

Tabla 14. Iniciativa espacio de nidificación.

Nombre	<i>Soluciones arquitectónicas en rehabilitaciones y obra nueva por integrar espacios de nidificación y refugio (Cataluña)</i>
Iniciativa:	
Tipo de iniciativa:	<i>Manual de diseño y construcción</i>
Estado de ejecución:	<i>Realizado</i>
Especie a conservar:	<i>*_Halcón peregrino *Cernícalo común *Lechuza *Búho *Golondrina *Vencejo</i>
Descripción:	<i>*Intervenciones en construcciones existentes: Identificar nidos en el edificio según la especie ya que pueden encontrarse en distintas partes: - <u>Halcón peregrino</u>: Aleros y cornisas abrigadas. - <u>Cernícalo común</u>: Agujeros en muros, cámaras de ventilación, jardineras grandes, antepechos de ventanas. - <u>Lechuza</u>: Buhardilla, cámaras de ventilación, casas abandonadas, nichos en los cementerios. - <u>Búho</u>: Agujeros en muros, cámaras de ventilación, bajo tejas, agujeros de árboles. - <u>Golondrina</u>: Adherido a la pared y protegido por techo en interiores de construcciones y en porches. - <u>Vencejo</u>: Interior de cámaras de ventilación, cubiertas a la catalana, cajas de persiana, paredes medianeras y otras estructuras.</i>

Una vez identificados no demoler si las especies están en cría por lo que el cronograma de obra se debe ajustar a ello. Adicionalmente es posible integrar nidos prefabricados.

**Intervenciones para edificaciones nuevas: Instalación de nidos artificiales según requerimientos de la especie: - Halcón peregrino: En lo alto de edificios altos (más de 30 m de altura) en tablero marino u hormigón - Cernícalo común: Por lo general a más de 10 m en tablero marino u hormigón. - Lechuza: Por lo general a más de 3 m en tablero marino u hormigón. - Búho: Por lo general a más de 3 m en tablero marino u hormigón. - Golondrina: A más de 4 m, sin obstáculos delante en barro o cerámica, para evitar la caída de excremento en la fachada instalar bandejas a 50 cm de distancia – Vencejo: A más de 4 m, sin obstáculos delante en material rugoso como corcho.*

Resultados: *Las aves silvestres que habitan las zonas urbanas encuentran espacios propicios para habitar y anidar.*

Potencial aplicación en Polígono: *Algunas de las especies de las que trata este manual son las mismas que las identificadas en el polígono de estudio, por lo que es viable implementarlas en la etapa de diseño y planificación del plan parcial a adoptar. Sin embargo, se considera que dichas estrategias deben ser aplicadas sobre edificaciones comerciales/educativas/recreativas/simbólicas y no sobre edificios de vivienda con el fin de mantener la distancia mínima evitando el contagio de posibles enfermedades a los habitantes y ruido nocturno cercano.*

Nota. Fuente: Garcia y Granell (s.f.).

Tabla 15. Iniciativa diseño de hábitats asistido por computadora

Nombre	<i>A framework for computer-aided design and manufacturing of habitat structures for cavity-dependent animals</i>
Iniciativa:	
Tipo de iniciativa:	<i>Investigación aplicada</i>

Estado de ejecución:	<i>En proceso</i>
Especie a conservar:	<i>*Ninox strenua</i>
Descripción:	<p><i>La investigación se desarrolló alrededor del diseño y construcción de hábitats para la vida silvestre haciendo uso de la tecnología. Más específicamente el diseño, elaboración e instalación de cavidades artificiales (nidos) para que las aves puedan criar.</i></p> <p><i>La prueba piloto se realizó para el nido del Búho Ninox strenua y constó de tres fases: La primera fue el diseño, en esta se tuvo como base la información aportada por los expertos de la especie objetivo y se usó la metodología de “Diseño generativo” en donde se usan algoritmos de producción automatizada para elegir entre varios diseños posibles, es decir, que el esfuerzo no se concentra en encontrar la forma perfecta, sino en crear múltiples formas posibles. Una vez seleccionadas, se hacen ajustes geométricos usando modelado paramétrico para adaptar el nido a circunstancias específicas según los requerimientos de la especie.</i></p> <p><i>La segunda, consistió en el proceso de manufactura, donde a través de impresiones en 3D se materializan los nidos. Esta herramienta permitió una mejor personalización del diseño, una producción en masa más eficaz, un menor desperdicio y una rápida creación de prototipos.</i></p> <p><i>Y la tercera, se relacionó con dos temas, el primero es la instalación en donde se realiza el escaneo de las estructuras receptoras del nido y el segundo con el monitoreo de acuerdo con el análisis de datos sobre la respuesta de las especies a los nidos instalados, lo que permite rediseñar la cavidad y mejorar el desempeño de la pieza.</i></p>
Resultados:	<i>Se diseñó, construyó e instaló el nido del Ninox strenua en su hábitat de acuerdo con el estudio de sus requerimientos, sin embargo, al ser una</i>

investigación de corto alcance en términos de tiempo no se documentó el seguimiento a su funcionamiento.

Sin embargo, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- *Pueden pasar algunos cientos de años para que los árboles desarrollen cavidades de tamaño y forma suficiente para que los Búhos críen, mientras que la cavidad diseñada se puso en sitio en cuestión de días.*
- *Con la asistencia computarizada se obtuvieron geometrías que se adaptaron a la complejidad de las cavidades de los árboles y que pueden ser fácilmente modificables de acuerdo con la especie.*

Potencial aplicación en Polígono: *Mediante la implementación de herramientas computacionales adecuadas es posible iniciar pruebas piloto de la creación de estructuras en las que las aves objeto de conservación de la presente monografía puedan criar y habitar.*

Nota. Fuente: Parker et al. (2022).

Conclusiones

1. Los modelos de planificación y construcción de las ciudades impactan directamente en el grado de conservación de la avifauna silvestre que habita las zonas urbanas, en consecuencia, una ciudad que satisfaga los requerimientos espaciales y funcionales para la sobrevivencia de la biodiversidad presente en su territorio logrará contribuir a la protección de la misma. Debido a que en el polígono de estudio aún no se ha adoptado un plan parcial es posible implementar, desde la fase de planificación y diseño de la zona, estrategias *in situ* de conservación que respondan a las dinámicas de las poblaciones de aves identificadas.
2. La conservación de la avifauna silvestre en entornos urbanos se hace efectiva en la medida que los tomadores de decisiones cuenten con una base de datos robusta, constantemente actualizada, que posea amplia información biológica sobre las especies y su comportamiento en la ciudad. En Sabaneta, esta información es insuficiente, pues no se encuentran datos precisos sobre la adaptación de dichas especies a la ciudad, los servicios ecosistémicos que ofrecen, ni su capacidad para transmitir enfermedades, criterios clave para la adopción de estrategias.
3. Los modelos tradicionales de diseño y construcción de edificaciones y zonas verdes en las ciudades disminuyen la capacidad de adaptación y sobrevivencia de las especies de aves silvestres que habitan los entornos urbanos, por el contrario, la innovación respecto a materiales, procesos de diseño y procesos constructivos en sinergia con el constante monitoreo de su funcionamiento, facilita y promueve la conservación *in situ* de la avifauna. Actualmente en Sabaneta, estos procesos de innovación no se ejecutan, por lo que las

edificaciones y zonas verdes existentes no responden a la complejidad biológica del territorio que ocupan; sin embargo, en polígono de estudio aún se podrían aplicar en vista de que el plan parcial aún no ha sido adoptado.

4. La conservación *in situ* de la avifauna silvestre que habita los entornos urbanos es posible si se ponen en marcha estrategias en distintos grados de actuación que abarquen la gestión territorial desde la escala individual y privada a la comunitaria y pública, lo que conlleva a su vez a que haya una participación constante y masiva de todos los habitantes de la ciudad.
5. La socialización de los procesos de conservación con los habitantes de los entornos urbanos es decisiva para el éxito de las estrategias que se implementen ya que el objetivo es la coexistencia en un mismo espacio entre personas y fauna, por lo que se vuelve imprescindible que los derechos y deberes en dicha relación sean absolutamente claros.
6. La complejidad, diversidad y heterogeneidad en términos de hábitat y disponibilidad de alimento son cruciales para lograr el incremento y sobrevivencia de la avifauna que habita zonas urbanas, lo que otorga gran importancia a la forma en cómo se concibe el diseño de parques, jardines, setos y cuerpos de agua, entre otros.
7. Las expectativas del diseño y funcionamiento de las ciudades para los habitantes de los entornos urbanos en ocasiones se contraponen a los requerimientos de diseño y función necesarios para lograr la conservación de fauna silvestre, por ello la educación y la sensibilización son primordiales para el logro de los objetivos.
8. El respaldo administrativo y económico de las entidades gubernamentales es fundamental para la ejecución de programas de conservación pues, por un lado, se requiere de herramientas normativas que permitan ejercer control sobre las actuaciones u omisiones, y

por otro, se necesita capital para invertir en procesos de innovación que en el corto y mediano plazo probablemente no generen retorno.

Referencias

- Alcaldía de Sabaneta. (2022). *Guía Ilustrada de Mamíferos que habitan Sabaneta*. Archivo digital. file:///C:/Users/lenovo_ideapad/Documents/PRESERVACION Y CONSERVACION RN/MONOGRAFIA/Fauna Sabaneta/Guia-Mamiferos-Sabaneta-Digital.pdf
- Apfelbeck, B., Jakoby, C., Hanusch, M., Boas Steffani, E., Hauck, T. E. & Weisser, W. W. (2019). A Conceptual Framework for Choosing Target Species for Wildlife-Inclusive Urban Design [Una estructura conceptual para elegir especies objetivo para diseño urbano inclusivo para con la vida silvestre.] *Sustainability*, 11(24). https://www.researchgate.net/publication/337804348_A_Conceptual_Framework_for_Choosing_Target_Species_for_Wildlife-Inclusive_Urban_Design
- Aubudon. (s.f.). *Zanate Mayor*. <https://www.audubon.org/es/guia-de-aves/ave/zanate-mayor>
- Banco de la República. (2016). *Butorides striata*. <https://babel.banrepcultural.org/digital/collection/p17054coll21/id/576/>
- Bennett, V. J., Fernández-Juricic, E., Zollner, P. A., Beard, M. J., Westphal, L. & LeBlanc Fisher, C. L. (2011, 10 de agosto). Modelling the responses of wildlife to human disturbance: An evaluation of alternative management scenarios for black-crowned night-herons [Modelando las respuestas de la vida silvestre a la alteración humana: Una evaluación de escenarios alternativos de gestión para huairavos]. *Ecological Modelling*, 222(15), 2770-2779. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304380011002559?via%3Dihub>
- Catorce6. (2017, 24 de febrero). *Programa para monitorear al fascinante vuelo de las aves migratorias*. <https://www.catorce6.com/actualidad-ambiental/viaje-ambiental/11534-programa-para-monitorear-al-fascinante-vuelo-de-las-aves-migratorias>
- Corantioquia & Municipio de Sabaneta. (2018). *Consolidación de Iniciativas de Conservación en el Municipio Sabaneta – Antioquia*. Archivo digital. <https://www.sabaneta.gov.co/files/pdf/SILAP%20Sabaneta.pdf>
- De Juana Aranzana, F. (2015). Gestión de zonas verdes urbanas y periurbanas para la conservación de la biodiversidad: El caso de Vitoria-Gasteiz. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 39, 313-322.
- EBird. (2005). *Garcilla Azulada*. <https://ebird.org/species/strher?siteLanguage=es>
- EBird. (2011). *Tapaculo Ocelado*. <https://ebird.org/species/ocetapl>

EBird. (2016). *Zanate Mexicano*. <https://ebird.org/species/grtgra>

Elangovan, N. (2022). The Big Read: Saving Singapore’s endangered species, one “animal bridge” at a time [La gran noticia: salvando las especies en peligro de Singapur, un “Puente animal” a la vez]. *Today*. <https://www.todayonline.com/big-read/big-read-saving-singapores-endangered-species-one-animal-bridge-time-1814596>

¿Está desbordado Sabaneta por su acelerada expansión urbana?. (2018). *El Colombiano*. <https://www.elcolombiano.com/antioquia/crecimiento-urbano-y-ocupacion-territorial-en-sabaneta-KB9157581>

Fiprodefo. (s.f.). *Zanate mexicano (Quiscalus mexicanus)*. <https://geoportal.fiprodefo.gob.mx/pofmet/gpfu/enfermedades/quiscalus-mexicanus/#:~:text=El%20Quiscalus%20mexicanus%20adem%C3%A1s%20de,bacterias%20pat%C3%B3genas%20como%20Salmonella%20spp.>

Garcia, S. & Granell, L. (s.f.) *Soluciones arquitectónicas en rehabilitaciones i obra nova per integrar espais de nidificació i refugi* [Soluciones arquitectónicas en rehabilitaciones y obra nueva por integrar espacios de nidificación y refugio]. Archivo digital.

Garzas se vuelven problema de salud pública en Pereira. (2008, 17 de abril). *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-2901364>

Global Biodiversity Information Facility [GBIF]. (2023, 2 de mayo). *GBIF Occurrence Download*. <https://doi.org/10.15468/dl.dzv69y>

Griffin, L. L., Haigh, A., Conteddu, K., Andaloc, M., McDonnell, P. & Ciuti, C. (2022). Reducing risky interactions: Identifying barriers to the successful management of human–wildlife conflict in an urban parkland [Reduciendo interacciones arriesgadas: identificando barreras al manejo exitoso de conflictos humano-vida silvestre en zonas verdes urbanas]. *People and Nature*, 4(4), 918-930. <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pan3.10338>

Hernández Puentes, D. C. (2023). *Estrategias para la conservación de fauna silvestre en las ciudades: caso de estudio en la ciudad de Bogotá, Colombia* [Trabajo de grado de maestría]. Repositorio Institucional Javeriano. https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/63473/Trabajo%20de%20Grado_Diana%20Carolina%20Hern%C3%A1ndez%20Puentes.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Hwang, Y. H. & Jain, A. (2021). Landscape design approaches to enhance human–wildlife interactions in a compact tropical city [El paisajismo se aproxima a mejorar las

- interacciones humano-vida silvestre en una ciudad tropical compacta]. *Journal of Urban Ecology*, 7(1). <https://academic.oup.com/jue/article/7/1/juab007/6184069>
- Jurong Lake Gardens. (s.f.). *Play*. <https://www.nparks.gov.sg/juronglakegardens/explore-our-gardens/attractions/coming-soon/play>
- Lao, Y., Zhang, G. Wu, Y. & Wang, Y. (2011). Modeling animal–vehicle collisions considering animal–vehicle interactions [Modelando colisiones animal-vehículo considerando interacciones animal-vehículo]. *Accident Analysis & Prevention*, 43(6), 1991-1998. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001457511001369?via%3Dihub>
- Lara-Vásquez, C. E., Castaño-Rivas, A. M. & Jonker, R. (2007). Notas acerca de las guacamayas (Psittacidae: Ara) introducidas en el municipio de Medellín, Colombia. *Boletín SAO*, 17(2), 104-110. [https://www.sao.org.co/publicaciones/boletinsao/AP4_XVII\(2\)_2007.pdf](https://www.sao.org.co/publicaciones/boletinsao/AP4_XVII(2)_2007.pdf)
- Lim, S. (2015). Nature-conservation bridge to open for guided tours [Puente para la conservación de la naturaleza estará disponible para visitas guiadas]. *Today*. <https://www.todayonline.com/singapore/eco-linkbke-open-public-guided-walks-first-time>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. [MinAmbiente]. (2015). *Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGIBSE)*. Archivo digital. http://www.humboldt.org.co/images/pdf/PNGIBSE_espa%C3%B1ol_web.pdf
- Ministry of Social and Family Development [MSF]. (2022). *Enabling Village*. <https://enablingvillage.sg/the-enabling-village-2/>
- MKPL Architects. (2018). *Bidadari public Housing*. <https://mkpl.sg/public-housing-bidadari-estate/>
- Municipio de Sabaneta (2019). *Plan Básico de Ordenamiento Territorial*. Archivo digital. https://www.sabaneta.gov.co/files/DocumentosMunicipio/02_SA_20190228_SeguiminetoYEvaluacion.pdf
- Municipio de Sabaneta. (2021). *Línea base de la fauna silvestre encontrada en el proyecto: “Ampliación en doble calzada de la carrera 43ª entre calles 50 sur y 66 sur.”* Archivo digital.
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2020, 6 de julio). *Preventing the next pandemic - Zoonotic diseases and how to break the chain of transmission* [Prevenir próximas pandemias, Zoonosis: cómo romper la cadena de transmisión]. <https://www.unep.org/resources/report/preventing-future-zoonotic-disease-outbreaks-protecting-environment-animals-and>

- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2021). *Neglected tropical diseases* [Enfermedades tropicales descuidadas]. https://www.who.int/health-topics/neglected-tropical-diseases#tab=tab_3
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [UNEP], Organización Mundial de la Salud [OMS] & Organización Mundial de Sanidad Animal [OMSA] (2022). *One Health Joint Plan of Action* [Un plan de acción de salud cohesivo]. Archivo digital. <https://www.woah.org/app/uploads/2022/04/one-health-joint-plan-of-action-final.pdf>
- Parker, D., Roudavski, S., Jones, T. M., Bradsworth, N., Isaac, B., Lockett, M. & Soanes, K. (2022). A framework for computer-aided design and manufacturing of habitat structures for cavity-dependent animals. *Methods in Ecology and Evolution*, 13(2), 1-16. https://www.researchgate.net/publication/358582301_A_framework_for_computer-aided_design_and_manufacturing_of_habitat_structures_for_cavity-dependent_animals
- Secretaría Seccional de Salud y Protección Social de Antioquia. (2022). *Análisis de situación de salud Actualización 2021: Sabaneta*. Archivo digital. <https://dssa.gov.co/images/asis/fichas/2022/Sabaneta.pdf>
- Vélez Gaviria, M. (2022, 13 de diciembre). *Sabaneta y la transformación de los ecosistemas naturales*. Radionica. <https://www.radionica.rocks/analisis/sabaneta-y-la-transformacion-de-los-ecosistemas-naturales>
- WOHA. (2020). *Kampung Admiralty*. <https://woha.net/project/kampung-admiralty/>

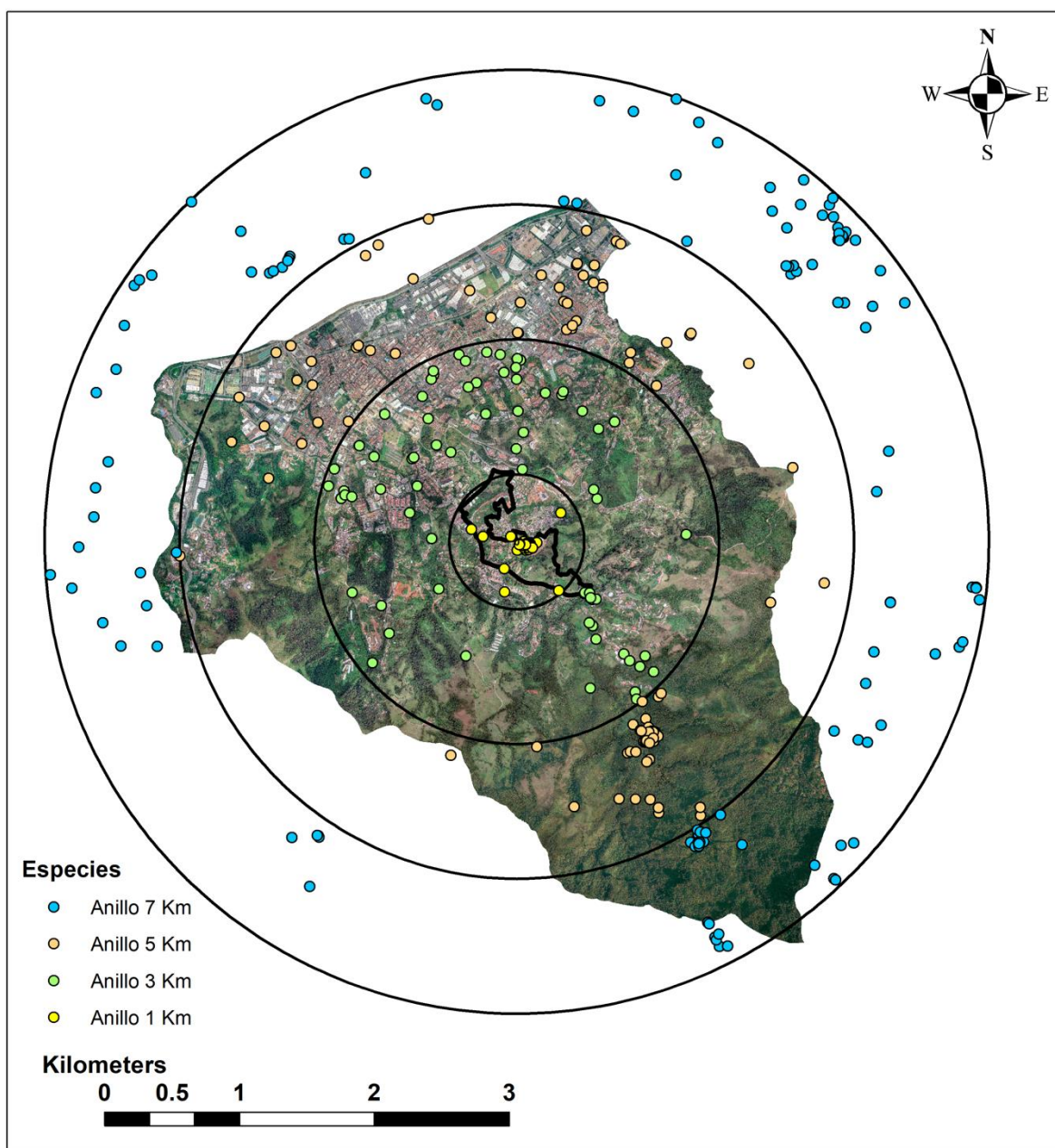
Anexos

Anexo A: Base de datos final

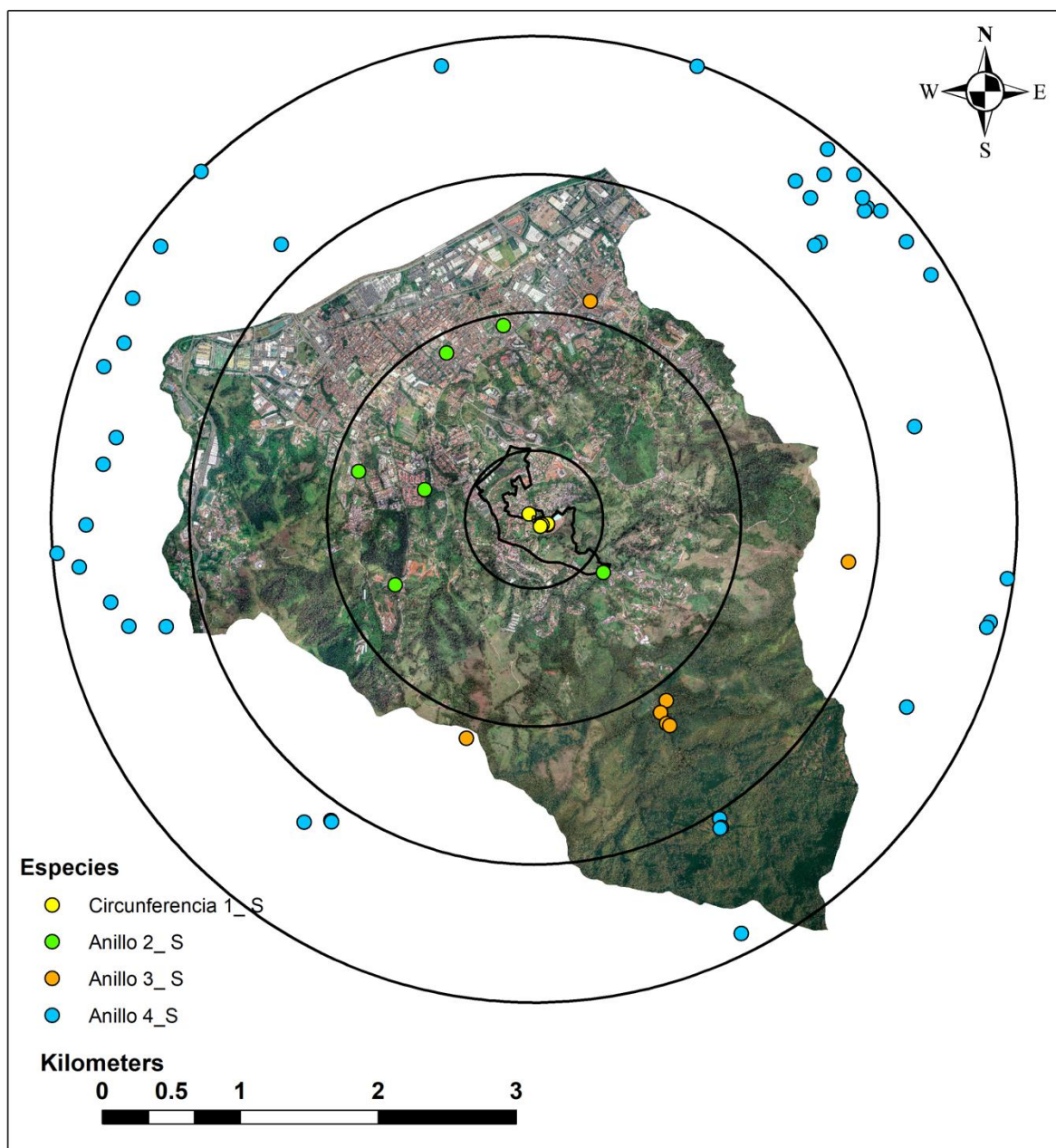
El anexo puede encontrarse en el siguiente link:

<https://drive.google.com/drive/folders/1AaOPjPReS7A4R4ja2DGxvWCaN3o-w2nv?usp=sharing>

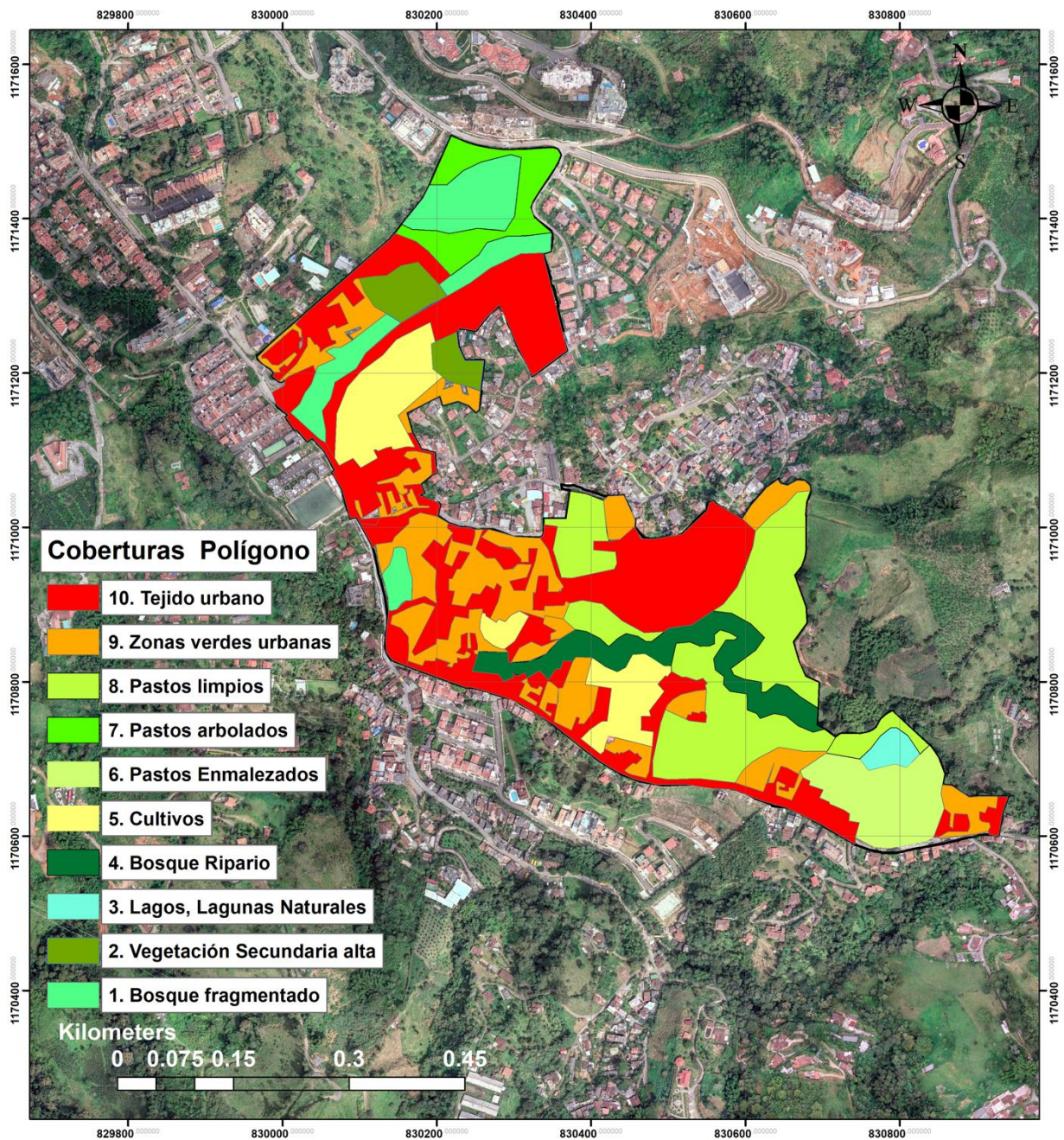
Anexo B: Especies



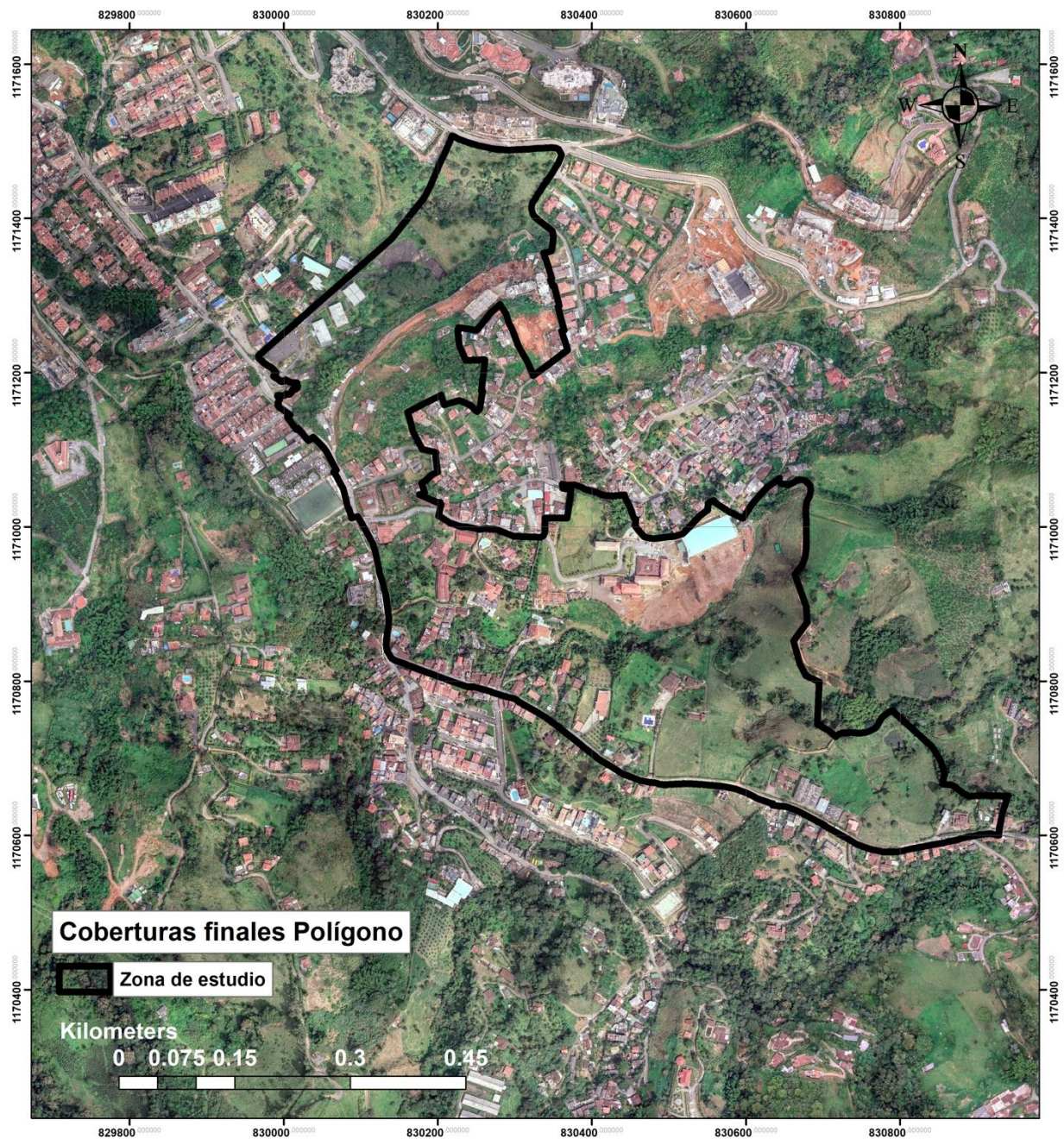
Anexo C: Especies seleccionadas



Anexo D: Coberturas finales polígono



Mapa A



Mapa B

Anexo E: Fichas

El anexo puede encontrarse en el siguiente link:
<https://drive.google.com/drive/folders/1AaOPjPReS7A4R4ja2DGxvWCaN3o-w2nv?usp=sharing>