

PRIMERA LINEA DEL METRO DE BOGOTÁ



PLAN DE APROVECHAMIENTO FORESTAL – PATIO TALLER L1T1-0000-100-CON-AP-AMB-PN-00001

CONTROL DE EMISIONES		
REV	FECHA	EMITIDO PARA
VBB	19/04/2021	Emitido para Aprobación Interna & Trámite Ante LA Autoridad Ambiental
VAO	19/04/2021	Emitido para Aprobación Interna

El contenido de este documento no podrá ser divulgado a terceros ya sea en parte o en su totalidad sin autorización escrita de METRO LINEA 1 SAS
The content of this document may not be disclosed to third parties either in part or in full without written authorization from METRO LINEA 1 SAS
未经 METRO LINEA 1 SAS 的书面授权，不得将本文件的内容部分或全部透露给第三方

CONTROL DE CAMBIOS		
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
VBB	19/04/2021	Emitido para Aprobación Interna & Tramite Ante LA Autoridad Ambiental
VA0	19/04/2021	Emitido para Aprobación Interna

APROBACIÓN ML1			
	FIRMA	NOMBRE	CARGO
ELABORÓ		Jonathan Alexander Luna H	Ingeniero Forestal
REVISÓ		Claudia Marcela Diaz B	Coordinadora Ambiental
REVISÓ		María Dalila Córdoba Lameda	QA/QC
REVISÓ		Silvia Bastilla	DCC
APROBÓ		Oscar Rene Avella	Director Ambiental y SST
APROBÓ		Alejandro Maya	Vicepresidente Ambiental y SST

Tabla de Contenido

Tabla de Contenido	ii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS	2
3. JUSTIFICACIÓN	3
4. DESCRIPCION DEL PROYECTO	4
4.1 LOCALIZACIÓN	4
4.2 RÉGIMEN DE PROPIEDAD DE LA TIERRA	6
4.3 ALINDAMIENTO	7
4.4 RESPONSABILIDAD	8
5. CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS	9
5.1 METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGIA	9
5.2 GEOMORFOLOGÍA.....	10
5.3 PAISAJE.....	10
5.4 SUELO.....	11
5.5 HIDROGRAFIA	11
5.6 FLORA.....	12
5.7 FAUNA SILVESTRE	13
5.7.1 Caracterización Fauna Silvestre	14
5.7.2 Dinámica de la Fauna Silvestre	28
5.7.3 Protocolo de Ahuyentamiento y Rescate de Fauna Silvestre	29
5.8 ECOSISTEMAS ACUÁTICOS.....	35
5.9 CARACTERIZACIÓN SOCIO ECONÓMICA	36
6. DESARROLLO.....	37
6.1 METODOLOGIA	37
7. RESULTADOS.....	41
7.1 Antecedentes de la composición florística.....	41
7.2 Caracterización florística	41

7.3 Composición Florística del área objeto de solicitud al permiso de aprovechamiento forestal.....	42
8. PLANIFICACIÓN DEL APROVECHAMIENTO	48
8.1 LINEAMIENTOS PREVIOS GENERALES	48
8.2 TALA DE ÁRBOLES	48
8.3 DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS VEGETALES PROVENIENTES DE LAS ACTIVIDADES DE TALA 50	
8.4 CRONOGRAMA DEL PLAN DE TRABAJO	51
9. JUSTIFICACIÓN DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL	52
10. MEDIDAS DE COMPENSACIÓN.....	53
11. COSTOS DE INVERSIÓN.....	54
12. BIBLIOGRAFÍA	56

Índice de Tablas

Tabla N° 1 - Propiedad predios objeto de Intervención Silvicultural	6
Tabla N° 2 - Estaciones meteorológicas cercanas al Patio Taller	9
Tabla N° 3 - Coberturas de la tierra registradas en el Predio Patio Taller.....	12
Tabla N° 4 - Aves de Posible Ocurrencia en el Patio Taller	15
Tabla N° 5 - Descripción Orden Passeriforme	20
Tabla N° 6 - Descripción Orden Charadriiformes.....	21
Tabla N° 7 - Composición de especies de probables mamíferos en la zona	22
Tabla N° 8 - Especies de reptiles de probable ocurrencia.....	23
Tabla N° 9 - Datos ecológicos Atractus crassicaudatus (Duméril, Bibron y Duméril, 1854).....	24
Tabla N° 10 - Datos ecológicos Anolis heterodermus (Duméril, 1851).....	25
Tabla N° 11 - Especies de anfibios de posible ocurrencia en el Patio taller.....	26
Tabla N° 12 - Datos ecológicos Dendrosophus labialis (Peters, 1863).	26
Tabla N° 13 - Datos ecológicos Hyloxalus subpunctatus (Cope, 1899).	27
Tabla N° 14 - Método de Sturges para el cálculo de intervalos.....	38

Tabla N° 15 - Método de Sturges para el cálculo de intervalos	39
Tabla N° 16 – Cantidad de m3 por especie y número de individuos asociados.....	42
Tabla N° 17 - Agrupación en clases Diamétricas.....	43
Tabla N° 18 - Abundancia, dominancia relativa e IVI para cada una de las especies registradas.	45
Tabla N° 19 - Agrupación en clases Altimétricas	45
Tabla N° 20 - Cantidad de individuos, especies y familias encontradas en el área de estudio.	46
Tabla N° 21 - Índices de diversidad de especies inventariadas en el estudio	46
Tabla N° 22 - Cronograma de trabajo	51
Tabla N° 23 – Costos de inversión y operación para las actividades de descapote y nivelación del Terreno.	54

Índice de Figuras

Figura N° 1. Localización del Patio Taller zona de objeto de Aprovechamiento Forestal	5
Figura N° 2. Predios objeto del aprovechamiento forestal.....	7
Figura N° 3. Estaciones Meteorológicas aledañas a la localidad de Bosa.....	9
Figura N° 4. Ubicación humedal Tibanica con respecto al Patio Taller	14

Índice de Registro Fotográfico

Registro Fotográfico N° 1. Estado actual del Predio del Patio Taller.....	5
Registro Fotográfico N° 2. Red vial, ferroviarias y terrenos asociados.....	13
Registro Fotográfico N° 3. Pastos Enmalezados	13
Registro Fotográfico N° 4. Marcación de los individuos arbóreos	42
Registro Fotográfico N° 5. Estado de los Árboles en estado Latizales.....	47

1. INTRODUCCIÓN

La Empresa Metro de Bogotá (EMB) y el Concesionario METRO LÍNEA 1 SAS (ML1), suscribieron el Contrato de Concesión No. 163 de 2019 para la construcción, operación y mantenimiento de la Primera Línea del Metro de Bogotá D.C. (PLMB), cuya acta de inicio se firmó el 20 de octubre de 2020.

El contrato tiene por objeto “el otorgamiento de una concesión para que, de conformidad con lo previsto en este Contrato, el Concesionario, por su cuenta y riesgo, lleve a cabo todas las actividades necesarias para la financiación, estudios y diseños de detalle principales y otros estudios y diseños de detalle, ejecución de las obras de construcción, obras de la fase previa, obras de edificaciones, obras para redes a cargo del Concesionario, obras de adecuación y reparación de desvíos, obras para intersecciones especiales, la operación y el mantenimiento del Proyecto, la gestión social y ambiental, la reversión parcial y la reversión de la infraestructura correspondiente a la PLMB, así como la financiación, diseño, instalación, suministro, pruebas individuales y de conjunto, certificaciones, puesta en marcha, operación, reposición, Mantenimiento y reversión del material rodante y de los sistemas Metro-Ferrovianos y la prestación del servicio público de transporte férreo de pasajeros en Bogotá, a través de la PLMB”.

El presente documento relaciona la información que requiere la Autoridad Ambiental (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR) para la solicitud del manejo silvicultural de las actividades de descapote y nivelación del terreno para posibles obras constructivas en el sitio denominado Patio Taller que estará ubicado en el sector El Corzo, hacia el occidente en Bosa, entre el canal Cundinamarca y el río Bogotá.

2. OBJETIVOS

Presentar el inventario forestal para la Solicitud del Manejo o Aprovechamiento Forestal del predio el Corzo ante la Autoridad Ambiental (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR), en el marco del proyecto “Construcción, operación y mantenimiento de la Primera Línea del Metro de Bogotá D.C. (PLMB).

2.1 ESPECIFICOS

- ▶ Realizar el inventario forestal de las especies arbóreas encontradas en el predio el Corzo con el fin de realizar las actividades de descapote y nivelación del terreno para posibles obras constructivas.
- ▶ Identificar plenamente la totalidad de la vegetación arbórea existente en el área de intervención directa.

3. JUSTIFICACIÓN

En marco del Contrato de Concesión No. 163 de 2019 para la construcción, operación y mantenimiento de la Primera Línea del Metro de Bogotá D.C. (PLMB), el concesionario se encuentra adelantando los inventarios forestales en las áreas destinadas a la ejecución de posibles obras tempranas como lo son: el Patio Taller, siendo el inventario forestal, el insumo básico y de soporte para la obtención del permiso de intervención silvicultural o de aprovechamiento forestal; por tal motivo se solicita el permiso de aprovechamiento forestal, debido a que este proceso hace parte de las necesidades para el desarrollo de las obras de descapote y nivelación del terreno para posibles obras constructivas, el área objeto de la solicitud se encuentra ubicada espacialmente en la coordenada E 1005520,03135 N: 986410, que estará ubicado en el sector El Corzo hacia el occidente de Bosa, entre el canal Cundinamarca y el río Bogotá.

4. DESCRIPCION DEL PROYECTO

La Primera Línea del Metro de Bogotá (PMLB) hace parte de los Proyectos de Interés Nacional Estratégicos, declarado así el 30 de mayo de 2017. Su objetivo es generar el desarrollo integral de la movilidad de la Región Capital Bogotá, mediante un Sistema Integrado de Transporte Masivo.

Concebido integralmente como un viaducto férreo sobre corredores viales existentes en la ciudad, la PLMB permitirá a los habitantes del suroccidente de Bogotá obtener un acceso rápido al centro de la ciudad y hasta la calle 72 con Avenida Caracas, así como conectarse de forma rápida con las líneas del sistema BRT, adicionalmente, reforzará la capacidad de transporte del corredor Avenida Caracas, que es el eje estructurante del sistema de transporte público masivo de la ciudad, el cual hoy día presenta altos niveles de saturación.

La Primera Línea del Metro de Bogotá inicia en la localidad de Bosa y finaliza en la localidad de Chapinero, tendrá una longitud aproximada de 23.96 kilómetros, se estima un tiempo de recorrido de 31 minutos entre la Estación Carrera 96 y la Estación Calle 72. Contará con 16 estaciones, 10 de ellas integradas con troncales de Transmilenio, la primera ubicada en proximidades de la futura Avenida Longitudinal de Occidente- ALO (Carrera 96) y la última en la calle 72 con Avenida Caracas.

El tramo operacional transcurrirá a lo largo de la Avenida Villavicencio, la Avenida Primera de Mayo, la Carrera 30, la Calle 8 sur, la Calle Primera, por donde girará hacia el norte tomando la Avenida Caracas hasta llegar a la Calle 72, se construirá un tramo de maniobras de retorno en la Calle 76.

Como obras conexas y complementarias, se construirán 28 edificios de acceso, de las cuales 12 estarán vinculadas a estaciones y 4 serán convencionales. Se considera además la construcción de un ramal técnico consistente en un tramo del viaducto que conectará el Patio Taller con la estación Carrera 96, en una longitud de 3,2 kilómetros, atravesando el futuro parque Gibraltar, donde estará ubicada la estación para los habitantes de El Porvenir y Patio Bonito.

El Patio Taller estará ubicado en el sector El Corzo, hacia el occidente en la Bosa, entre el canal Cundinamarca y el río Bogotá, el cual se constituye en una obra temprana a ejecutar en la fase previa de la etapa operativa, pues se espera alojar los primeros 30 trenes del Metro de Bogotá, aun cuando su capacidad final será de hasta 60 trenes.

Por su parte, las plataformas de estaciones se proyectan en longitud de 145 metros; cada tren medirá 140 metros de largo, articulado en 6 o 7 vagones, cuya capacidad permitirá transportar 1.800 pasajeros con una densidad de 6 personas por metro cuadrado.

4.1 LOCALIZACIÓN

El área objeto de la presente solicitud de aprovechamiento forestal corresponde al Patio Taller que estará ubicado en el sector El Corzo, hacia el occidente de Bosa, entre el canal Cundinamarca y el río Bogotá, el cual se encuentra dentro del proyecto “ El otorgamiento de una concesión para que, de conformidad con lo previsto en este Contrato, el Concesionario, por su cuenta y riesgo, lleve a cabo todas las actividades necesarias para la financiación, estudios y diseños de detalle principales y otros

estudios y diseños de detalle, ejecución de las obras de construcción, obras de la fase previa, obras de edificaciones, obras para redes a cargo del Concesionario, obras de adecuación y reparación de desvíos, obras para intersecciones especiales, la operación y el mantenimiento del Proyecto, la gestión social y ambiental, la reversión parcial y la reversión de la infraestructura correspondiente a la PLMB, así como la financiación, diseño, instalación, suministro, pruebas individuales y de conjunto, certificaciones, puesta en marcha, operación, reposición, Mantenimiento y reversión del material rodante y de los sistemas Metro-Ferrovios y la prestación del servicio público de transporte férreo de pasajeros en Bogotá, a través de la PLMB”. Esta área se ubica en la localidad de Bosa, jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, ubicada espacialmente en la coordenada E 1005520,03135 N: 986410,739204 (Ver Registro Fotográfico N° 1).



Registro Fotográfico N° 1. Estado actual del Predio del Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021.



Figura N° 1. Localización del Patio Taller zona de objeto de Aprovechamiento Forestal

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

4.2 RÉGIMEN DE PROPIEDAD DE LA TIERRA

El predio donde se ubica el área objeto de aprovechamiento forestal se realizará en predio de propiedad privada, el cual este presenta jurisdicción compartida ante la Secretaría Distrital de Ambiente.

En la Tabla N° 1 se relaciona el listado de los predios donde se encuentran los árboles a intervenir:

Tabla N° 1 - Propiedad predios objeto de Intervención Silvicultural

No.	ID_PREDIAL	CHIP	MATRÍCULA INMOBILIARIA	ÁREA Ha
1	LA-PT000-1-004634005016	AAA0186SXLW	50S-40443186	0.575
2	LA-PT000-73-105314000096	AAA0140DJMR	50S-389688	7.433
3	LA-PT000-72-105314000091	AAA0254YRUZ	50S-40389166	4.966
4	Otros predios			11.733
	Total, Predios CAR			24.348

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

El área donde se desarrollarán las actividades de descapote y nivelación del terreno para posibles obras constructivas es de 36.23 hectáreas, de la cuales corresponden a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR 25.01 ha (Ver Figura N° 2 áreas sombreadas) y a la Secretaría Distrital de Ambiente 11.22 ha; y se ubica dentro del predio El Corzo. Sin embargo, la afectación directa de las actividades de aprovechamiento forestal estará ubicadas en un área aproximada de 1.5 ha entre los predios mencionados en la Tabla N° 1.



Figura N° 2. Predios objeto del aprovechamiento forestal

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

4.3 ALINDAMIENTO

La Actividades de descapote y nivelación del terreno se ubican geográficamente en la localidad de Bosa, en el predio rural denominado El Corzo, entre el canal Cundinamarca y el río Bogotá. Este predio hace parte de la UPZ 86 El Porvenir.

La UPZ el Porvenir está ubicada en la parte occidental de la localidad séptima de Bosa; limita al norte con el río Bogotá y el municipio de Mosquera, al oriente con Avenida Gibraltar y la localidad de Kennedy; al sur con la Avenida El Tintal y la UPZ 84 Occidental y al occidente Avenida San Bernardino y la UPZ 87 Tintal.

Teniendo en cuenta que el predio presenta jurisdicción compartida; esta fue definida de acuerdo con la Resolución 0228 de marzo 04 de 2015 y la cartografía base del concesionario donde se logra identificar el área a intervenir para la para Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR la cual se puede ver en la Figura N° 2 donde La línea naranja que atraviesa el diseño señala el alinderamiento o perímetro urbano establecido.

4.4 RESPONSABILIDAD

La actividad de aprovechamiento forestal se realizará bajo la supervisión de un (1) Ingeniero Forestal con experiencia en las siguientes labores:

- ▶ Coordinar todas las actividades, acciones, inspecciones ambientales, del área donde se realizará el aprovechamiento forestal.
- ▶ Gestionar las actividades en beneficio de la seguridad, salud ocupacional y protección ambiental.
- ▶ Verificar las actividades en campo.
- ▶ Verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas.
- ▶ Verificar que el área esté en óptimas condiciones y supervisar las modificaciones de este.

5. CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS

5.1 METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGIA

Para la caracterización de las variables climáticas (Temperatura, Humedad Relativa, y Precipitación), se consultó la plataforma digital del IDEAM, se ubicó la localidad de Bosa, en la Ciudad de Bogotá, y se ubicó las estaciones meteorológicas cercanas al predio del Patio taller, se recuperaron los datos de las tres variables de interés. De acuerdo, a la plataforma digital, existen 4 estaciones cercanas a la zona del Patio Taller, las cuales son descritas en la Tabla N° 2

Tabla N° 2 - Estaciones meteorológicas cercanas al Patio Taller

NOMBRE ESTACION	CÓDIGO	LONGITUD	ALTITUD	CATEGORÍA	ESTADO
Pontón San José	21206770	-74.20	4.62	Climática principalmente	Activa
San Bernardino	21206750	-74.22	4.62	Climática principalmente	Activa
Col H Duran Dusán	21206620	-74.18	4.62	Climática Ordinaria	Activa
PTE BOSA	21201540	-74.20	4.60	Limnigráfica	Activa

Fuente: (IDEAM, 2021)

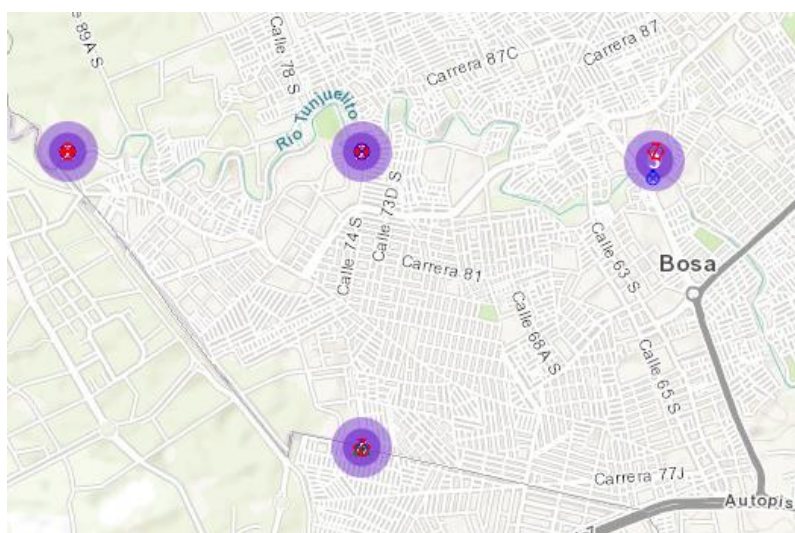


Figura N° 3. Estaciones Meteorológicas aledañas a la localidad de Bosa

Fuente: (IDEAM, 2021)

Es importante aclarar que no todas las estaciones miden todos los parámetros meteorológicos de interés, por lo que se revisaron todas las estaciones y se recuperaron las variables de interés.

Temperatura: De las 4 estaciones evaluadas, solo las estaciones 2120620, y 21206750, arrojaron para la localidad de Bosa, una Temperatura promedio de 15,3 Grados Centígrados.

En cuanto a precipitación los datos reportados por (IDEAM, 2021) para la zona del proyecto en 2 de las estaciones (Col. Duran Dusan y PTE Bosa) indican que el valor promedio es de 830 mm/año.

Finalmente, con respecto a la Humedad relativa, solo la estación Col. Duran Dusan arrojó datos de esta variable, arrojando una humedad relativa promedio del 83%.

5.2 GEOMORFOLOGÍA

La zona de estudio corresponde a un acuitardo continuo de bajo rendimiento asociado a rocas arcillosas principalmente; tiene un acuífero de porosidad primaria y recarga mínima. (SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE, 2021)

En la zona de estudio de Patio Taller se identifican Planicies y deltas lacustrinos; los cuales corresponden a planicies extensas de aspecto aterrazado y morfología ondulada suavemente inclinada y limitada hacia los cauces por escarpes de 2 m a 4 m de altura. Constituida por arcillas grises con locales intercalaciones de arenas finas y delgados niveles de gravas y turbas, en capas paralelas producto de la acumulación de materiales en la cuenca ocupada por el antiguo lago de la Sabana de Bogotá.

5.3 PAISAJE

El paisaje está constituido por la disposición de objetos, la distribución de los espacios, el desarrollo de actividades y la presencia de actores sociales en un territorio. La noción de paisaje enfatiza la percepción de un lugar y sus componentes en un espacio determinado.

El paisaje es un elemento de construcción de identidad, genera coordenadas de ubicación, propicia la realización de actividades y en general, es el marco de la actividad humana y por ello, genera respuestas a nivel social, psicológico y económico en personas y colectivos sociales.

En efecto, para las actividades de descapote y nivelación del terreno para posibles obras constructivas del Patio Taller del Metro de Bogotá generará cambios definitivos en el paisaje que modifica referentes tradicionales como son los predios del Acueducto de Bogotá, el Parque Gibraltar, el Canal Cundinamarca, introduciendo un elemento de mayor relevancia como la posible construcción del Patio Taller del Metro de Bogotá, lo cual necesariamente modificará la percepción de las personas. Este impacto puede ser positivo o negativo en función de la conveniencia de quien lo perciba y de las expectativas de las personas que habitan el sector.

Se estima que los cambios definitivos puedan ser positivos en términos de movilidad y de accesibilidad al sector, con ello se jalonan procesos de resignificación espacial, derivados de otras transformaciones urbanas que generará el Metro de Bogotá, en relación con el mejor aprovechamiento de los espacios públicos, el mejoramiento del entorno, el aumento en el comercio local, entre otros.

5.4 SUELO

De acuerdo con lo presentado en el Decreto 190 de 2014, que define el Plan de Ordenamiento Territorial, para la ciudad de Bogotá el suelo se clasifica como:

► Suelo urbano:

Lo constituyen las áreas del territorio distrital destinadas a usos urbanos que cuentan con infraestructura vial, redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, posibilitándose su urbanización y edificación, según sea el caso. Pertenecen a esta categoría aquellas zonas con procesos de urbanización incompletos, comprendidos en áreas consolidadas con edificación al igual que en las áreas del suelo de expansión que sean incorporadas.

► Suelo de Expansión Urbana:

Está constituido por la porción del territorio Distrital, que se habilitará para el uso urbano durante la vigencia del presente Plan de Ordenamiento Territorial, según lo determinen los programas de ejecución. Este territorio sólo podrá incorporarse al perímetro urbano mediante planes parciales.

► Suelo Rural:

Está constituido por los terrenos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad, o por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas.

De acuerdo con la definición anterior la zona del Patio Taller se encuentra clasificada como “Suelo de Expansión Urbana”, y teniendo en cuenta el Estudio de Suelos de Cundinamarca (IGAC, 2000), los suelos de este tipo se ubican en la unidad cartográfica denominada RMOa, que corresponden a la asociación AericEpiaquents (60%) - FluvaquenticEndoaquents (40%) y que se caracterizan por estar formados a partir de depósitos clásticos hidrogénicos, con sectores mantos de ceniza volcánica en algunos sectores, típicos del plano de inundación del Río Bogotá; presentan un relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado, con pendientes 1 a 7 %; muy superficiales, pobre a muy pobremente drenados, de texturas finas, reacción fuerte a medianamente ácida, saturación de aluminio media a baja y fertilidad moderada.

5.5 HIDROGRAFIA

Debido a la cercanía de la zona de Patio taller a la zona del Río Bogotá y el canal Cundinamarca, tiene una influencia hidrológica importante a cuerpos de agua.

El Canal Cundinamarca recibe las aguas lluvias del sur occidente de la ciudad (localidades de Bosa, Kennedy y parte de Fontibón) y el Río Bogotá Res un afluente de los Ríos Tunjuelo y del Fucha; por esta razón son afluentes importantes de la ciudad de Bogotá. Los cuerpos de agua que rodean la zona del patio taller corresponden a sistemas loticos altamente contaminados.

5.6 FLORA

En la zona objeto de aprovechamiento forestal a pesar de estar cerca del canal de Cundinamarca y el Río Bogotá; no presenta áreas protegidas, ni ecosistemas estratégicos y ambientales sensibles, ni implica interrupción a los corredores biológicos, toda vez que como se mencionó en el componente suelo relacionado en el presente documento el predio es clasificado como “zona de expansión urbana” según el Plan de Ordenamiento Territorial para la Ciudad de Bogotá definido en el Decreto 190 de 2014.

► Coberturas de la Tierra

En el área objeto de la solicitud del permiso de aprovechamiento forestal se identificaron 2 coberturas, utilizando la Metodología de CORINE Land Cover Adaptada para Colombia (IDEAM, 2010), siendo pastos enmalezados la cobertura más representativa; en la Tabla N° 3. se observa la distribución de las coberturas de la tierra en el área objeto de la solicitud de aprovechamiento forestal.

Tabla N° 3 - Coberturas de la tierra registradas en el Predio Patio Taller

Código	Símbolo	Cobertura	Área Ha	%
1.2.2.	Rvf	Red vial, ferroviarias y terrenos asociados	0,58	2.32
2.3.2.	PE	Pastos Enmalezados	24,43	97.68
TOTAL GENERAL			25.01	100

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021.

A continuación se describe el estado de cada una de estas coberturas, junto con su respectivo registro fotográfico.

► Red vial, Ferroviarias y terrenos Asociados (Rvf)

Son espacios artificializados con infraestructuras de comunicaciones como carreteras, autopistas y vías férreas; se incluye la infraestructura conexa y las instalaciones asociadas tales como: estaciones de servicios, andenes, terraplenes y áreas verdes. La superficie debe ser mayor a 5 hectáreas el ancho debe ser superior a 50 metros. (IDEAM, 2010)

► Pastos Enmalezados (PE).

Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformado asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. En general, la altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5 metros. (IDEAM, 2010)

	
Registro Fotográfico N° 2. Red vial, ferroviarias y terrenos asociados	Registro Fotográfico N° 3. Pastos Enmalezados

5.7 FAUNA SILVESTRE

Da acuerdo a la revisión de información secundaria para la zona de influencia directa del patio Taller, se basa en información obtenida de estudios poblacionales en zonas cercanas al predio objeto de intervención.

La composición del componente fauna silvestre asociado a la zona del Patio Taller, se obtuvo a partir de dos fuentes secundarias de información. La primera fuente corresponde a los visores ambientales de (Tremarcos 3.0, 2021) y (Secretaría de Ambiente, 2021), en los cuales se realizó un cruce de información ecológica entre las capas geográficas de información para la definición de la Estructura Ecológica Principal (EEP), y el polígono de intervención del Patio Taller, y se definió la posible interacción del predio con respecto a las unidades de la EEP. De dicho cruce de información, se obtuvo el reporte de alertas tempranas de la herramienta (Tremarcos 3.0, 2021), en donde se asocia un listado de especies de animales vertebrados.

La segunda fuente de información se obtuvo a partir de estudios realizados en el Humedal Tibanica, el cual se encuentra cercano al predio del Patio Taller y es identificado por la (Secretaría de Ambiente, 2021), como un Elemento de la Estructura Ecológica Principal, categorizándolo dentro de Parques Ecológicos Distritales.

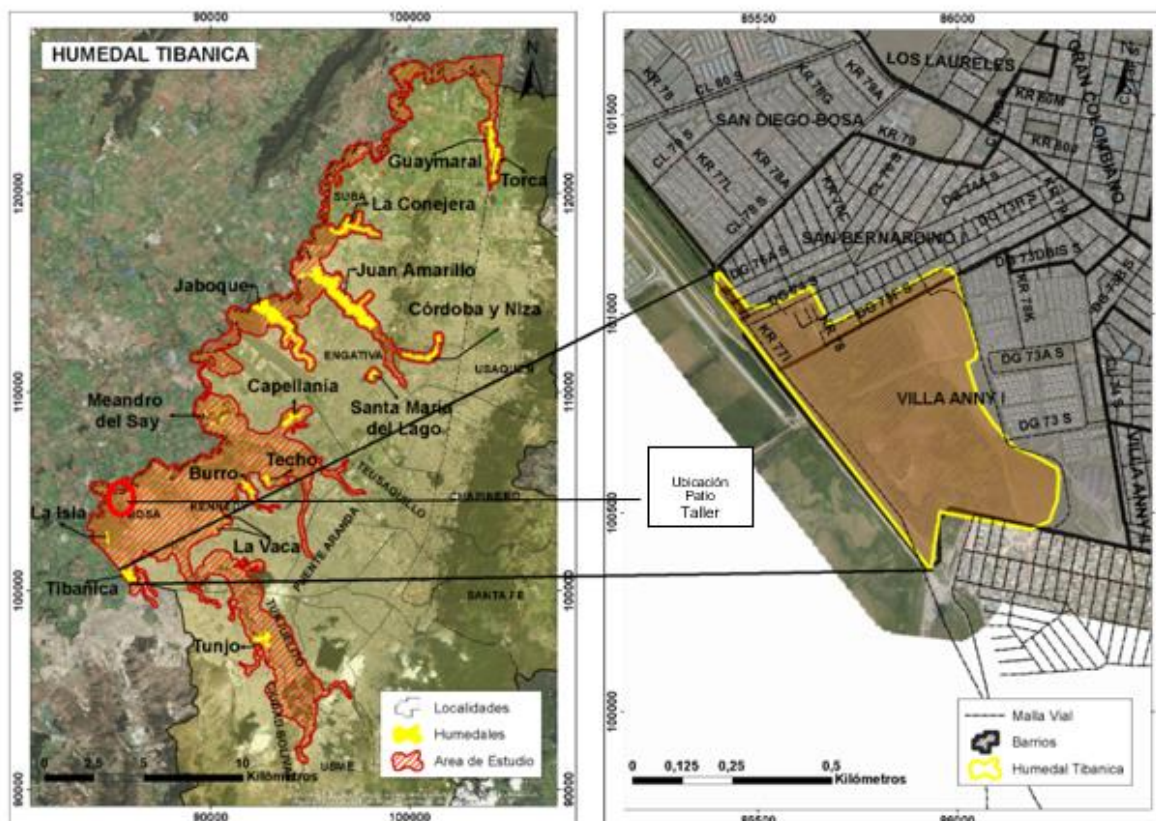


Figura N° 4. Ubicación humedal Tibanica con respecto al Patio Taller

Fuente: (Secretaría de Ambiente, 2021)

5.7.1 Caracterización Fauna Silvestre

► Aves:

De acuerdo con (Asociación Bogotana de Ornitología , 2019), en la Sabana de Bogotá se pueden observar alrededor de 250 especies de aves debido a la gran variedad de hábitats como bosques y matorrales nativos, subpáramo, bosques y matorrales foráneos, zonas semiáridas, potreros, cultivos, humedales, lagos, estanques y zonas urbanas que son posibles gracias a la ubicación geográfica de la Sabana de Bogotá.

Con base en los resultados obtenidos del cruce de información en la Plataforma (Tremarctos 3.0, 2021), en la zona del Patio Taller se podría observar 74 especies de Aves. No obstante, otros autores como (Martínez, 2016), reporto la presencia de 27 especies de aves en el Humedal Tibanica. A continuación, en la Tabla N° 4 se relaciona la Avifauna silvestre de posible ocurrencia en el Patio Taller:

Tabla N° 4 - Aves de Posible Ocurrencia en el Patio Taller

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Estado
Podiciformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Pato Zambullidor	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bulbucus ibis</i>	Garza bueyera	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
Accipitriformes	Acipritidae	<i>Elanus caeruleus</i>	Gavilán maronero	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Pella Común	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
Raliformes	Rallidae	<i>Fulica americana Colombiana</i>	Tingua de pico amarillo	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
		<i>Gallinula chloropus</i>	Tingua de pico rojo	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
		<i>Gallinula melanops</i>	Tingua de pico verde	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
		<i>Porphyryla martinica</i>	Tingua azul	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Estado
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago nobilis</i>	Caica	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
		<i>Tringa flavipes</i>	Chorlo playero	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Abuelita	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	Bobito	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
Apodiformes	Troglidae	<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
		<i>Tyrannus savana</i>	Tijéreta	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
		<i>Tyrannus tyrannus</i>	Atrapamoscas sabanero	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Estado
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Notyocheilidon murina</i>	Golondrina negra	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cristothorus apolinari</i>	Chirriador	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
Passeriformes	Thurdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Siote, Mirla	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
Passeriformes	Vireonidae	<i>Viero oliveceus</i>	Vireo	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
Passeriformes	Icteridae	<i>Agelahun icterocephalus</i>	Monjita	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
		<i>Molothrus bonariensis</i>	Cocha	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
		<i>Sturnella magna</i>	Chirlobirio	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
Passeriformes	Coerebidae	<i>Digglosa humeralis</i>	Carbonero	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Estado
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
Passeriformes	Fringilidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Copetón	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
Passeriformes	Fringilidae	<i>Carduelis spinescens</i>	Chisga cabecinegra	LC (preocupación menor para la UICN) Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.

Fuente: (Martínez, 2016)

► Ordenes identificados:

De Las 27 especies de posible ocurrencia en el Área de influencia del Patio Taller, se dividen en 9 órdenes, y 18 familias taxonómicas. El Orden que podría presentar mayor diversidad en el predio del Patio Taller corresponden a los Paseriformes con 9 posibles familias presentes en el Área de intervención. (Ver Gráfico N° 1.).

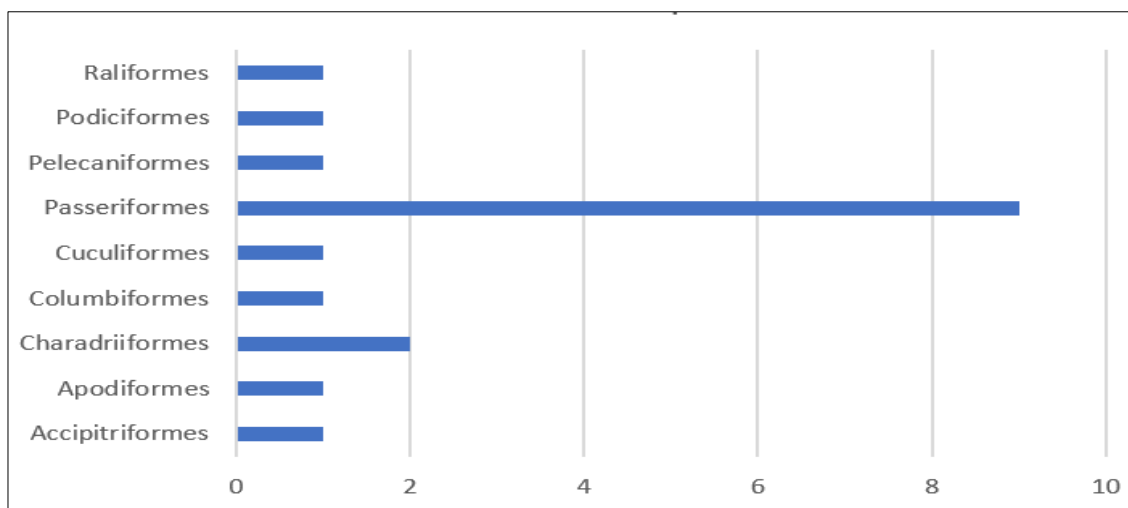


Gráfico N° 1: Número de Familias por Orden Taxonómico

Fuente: (Martínez, 2016)

► Familias más representativas:

Respecto a las familias de posible mayor representatividad de especies en el Patio Taller, Tyrannidae, Rallidae, e Icteridae con tres especies cada una son las familias que podrían presentar mayor diversidad de especies. Otras familias como Scolopacidae, e Icteridae podrían estar representadas por 2 especies, mientras que el resto de las familias solo presentarían una especie cada una. (Gráfico N° 2.).

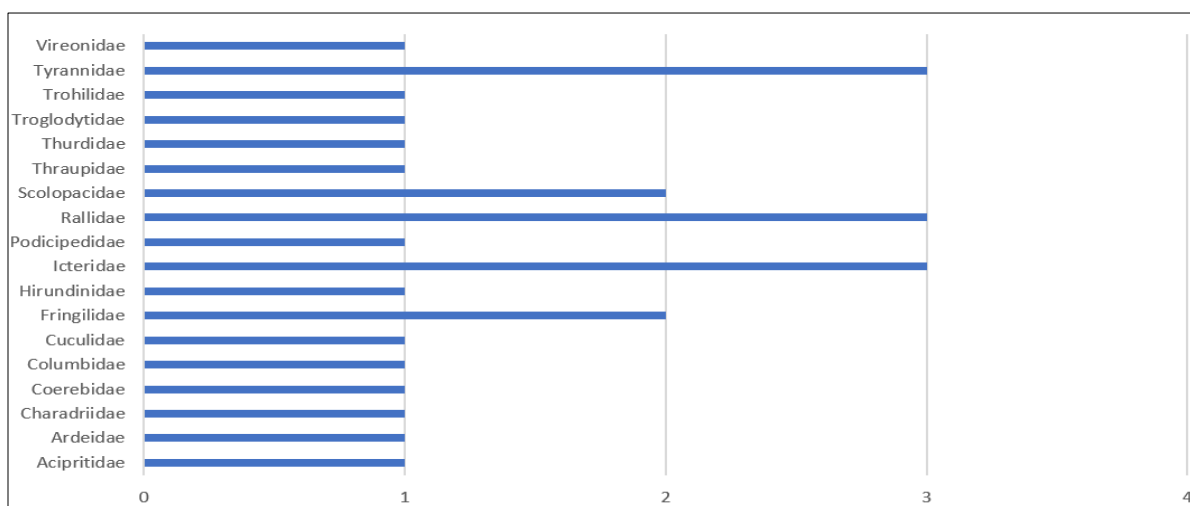


Gráfico N° 2 Número de Especies por Familia Taxonómica

Fuente: Martínez 2016

A continuación, se presentan los aspectos más relevantes de los órdenes que se presumen que pueden observarse en el área de influencia. (Ver: Tabla N° 5)

Tabla N° 5 - Descripción Orden Passeriforme

Fotografía	Orden	Descripción
 Fuente: (Asociación Bogotana de Ornitología , 2019)	Passeriformes (Linneaus, 1758)	Las especies de este orden, conocidas como aves de percha, derivan su nombre del latín “passer” que significa gorrión o en forma de gorrión. Son aves que presentan disposición anisodáctila, es decir, tres dedos hacia adelante y uno atrás sin membranas interdigitales presentes. Además, la mayoría de las especies de este orden son de tamaño pequeño en comparación con los demás órdenes. Construyen nidos con diversos materiales como hojas secas, ramitas, pelos, pantano, entre otros. Colocan nidadas de 2 a 5 huevos, los polluelos nacen desnudos y con los ojos cerrados, necesitando del cuidado parental durante el inicio de sus vidas. Algunas familias presentan un complejo sistema muscular que les permite emitir bellas melodías que permiten identificar las especies (Peña & Quirama, 2014) Dentro de este Orden se encuentra la familia Tyrannidae llamados comúnmente atrapamoscas, la cual según la revisión bibliográfica es la familia más abundante en el área de interés, se encuentran en todos los hábitats desde zonas de tierras bajas hasta altas montañas. Presentan diversidad de comportamientos reproductivos que incluyen géneros monagámicos y poligámicos. Los sitios de anidación pueden estar al nivel del piso, entre las raíces o a nivel de las ramas de los árboles y variar desde tazas sencillas hasta elaborados nidos colgantes. Son aves principalmente insectívoras, aunque algunos géneros pueden alimentarse específicamente de fruta. Es característico de la familia posarse en una rama y desde allí saltar hasta atrapar un insecto y volver al punto inicial. Para Colombia se registran 203 especies. (Peña & Quirama, 2014).

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

Tabla N° 6 - Descripción Orden Charadriiformes

Fotografía	Orden	Descripción
 Fuente: (Asociación Bogotana de Ornitología , 2019)	Charadriiformes (Huxley, 1867)	Las aves playeras (Orden Charadriiformes) están entre las aves acuáticas más abundantes y distribuidas en las costas del Pacífico Americano. En la región neártica se localizan las áreas de reproducción de 49 especies de playeros, mismas que pasan su temporada no reproductiva en áreas que van desde el sur de Canadá hasta la Patagonia en Argentina. Las estrategias migratorias de las aves playeras están entre las más complejas debido a los diferentes patrones de distribución y uso de los humedales, lo que les permite aprovechar recursos alimenticios cíclicos en lugares que no soportarían una explotación continua (Mendoza, Carmona, De la Cruz, Del Monte, & De la Cruz , Abundancia, distribución espacial y temporal de aves playeras (Orden: Charadriiformes) en Marismas Nacionales, México, 2019) La distribución espacial de las aves playeras dentro de un humedal es un proceso dinámico y está influenciado por varios factores, tanto bióticos (e.g. abundancia y disponibilidad de alimento, depredadores) como abióticos (e.g. tipo de sustrato, compactación del sedimento, nivel de mareas). Estos factores llegan a explicar la mayoría de las variaciones en las distribuciones y abundancias de las especies

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

Finalmente, para la caracterización de especies de aves cuyas poblaciones están amenazadas, o presentan características ecológicas de importancia (Endémicas, Migratorias, entre otras), se tuvo en cuenta diferentes fuentes de información de nivel internacional como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza-UICN (UICN, 2021), y el Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres- CTES (CITES, 2019). Además de fuentes

nacionales como el Libro Rojo de las Aves en Colombia (Renjifo, Franco Maya, & Amaya, 2002), y la Resolución 1912 de 2017, por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera, que se encuentran en el territorio nacional y se dictan otras disposiciones (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017)

Una vez revisadas estas fuentes de información se verificó que ninguna de las aves de posible ocurrencia en el área de estudio se encuentra registrada en ninguno de los apéndices CITES, en la Resolución 1912 de 2017 ni en el Libro Rojo de las Aves en Colombia y que todas pertenecen a la categoría LC (menor preocupación) para la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza a excepción de *Cristhotorus apolinari* que según la UICN aparece registrada en la categoría en peligro (EN).

► Mamíferos

Según Calvachi (2003) son veinte las especies de mamíferos observados en el Distrito Capital y que se consideran habitantes de los humedales de la Sabana de Bogotá; de estas especies se han reportado para el humedal Tibanica (Zona cercana a el patio taller) las reportadas en la Tabla N° 7:

Tabla N° 7 - Composición de especies de probables mamíferos en la zona

Familia	Especie	Nombre Común
Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Chura de Oreja Blanca
Phyllostomidae	<i>Anoura geofroyi</i>	Murciélago Trompudo
Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja común
Caviidae	<i>Cavia porcellus</i>	Curí
Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Rata doméstica
	<i>Rattus norvegicus</i>	Rata
	<i>Mus musculus</i>	Ratón
Canidae	<i>Canis familiaris</i>	Perro
Equidae	<i>Equus caballus</i>	Caballo
Bovidae	Bos Taurus	Vaca
Felidae	Felis catus	Gato

Fuente: Calvachi, 2013

Las únicas especies silvestres (No domesticadas, ni sinantrópicas), corresponden a *Didelphis albiventris*, *Anoura geofroyi*, y *Mustella frenata*, todas se encuentran en preocupación menor según el Convenio internacional para la Conservación (UICN).

Otras especies como las ratas (Familia Muridae), han sido descritos como nocivas para el ecosistema debido a que son capaces de consumir huevos y pollos de aves, pero también de atacar a individuos adultos. Las ratas también compiten por el alimento con otras especies; consumen semillas, frutos y otras partes de las plantas, que constituyen el alimento para otros animales (Plan de Manejo Ambiental Humedal Tibanica, 2007).

Con respecto a lo obtenido en el Reporte de Alerta Temprana de Biodiversidad generada por el Visor Ambiental (Tremarctos 3.0, 2021), para la Zona del Patio Taller solo se observaría 2 especies de Mamíferos correspondientes a *Aoutus lemurinus* y *Thomasomys niveipes*.

► Reptiles

Referente a la composición de reptiles de posible ocurrencia en las zonas del patio taller, en el estudio realizado por (Martínez, 2016) se relaciona tres estudios realizados en el humedal tibanica en los que se identificó la presencia de tres especies de reptiles. Dichas especies corresponden a *Atractus crassicaudatus*, *Erythrolamprus epinephalus* y *Phenacosaurus heterodermus*. En el estudio relacionado la autora describe que se realizaron observaciones directas en el humedal para verificar la presencia o ausencia de reptiles, evidenciando ausencia de este grupo de animales debido principalmente al deterioro del ambiente acuático y terrestre.

Por otro lado, (Fuentes, 2019) realizó una revisión bibliográfica de dos estudios realizados en el humedal tibanica en los que se evalúa la composición de fauna silvestre vertebrada. El primer estudio realizado por (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, 2012) reporta la presencia de la especie *Kinosternon scorpioides*, y la serpiente de tierra *Atractus crassicaudatus*. Mientras que la secretaria de ambiente (SDA, 2006) reportó en el Plan de Manejo Ambiental del parque ecológico distrital tibanica la ausencia total de este tipo de organismos.

A continuación, se relaciona la Tabla N° 8, con la composición de Reptiles de posible ocurrencia en la zona del patio taller, según los estudios relacionados por (Fuentes, 2019); y (Martínez 2016).

Tabla N° 8 - Especies de reptiles de probable ocurrencia.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Estado	Rango Altitudinal	Endemismo
Squamata	Colubridae	<i>Atractus crassicaudatus</i>	Serpiente sabanera	LC	2000-3200 msnm	Endemica para Colombia
Squamata	Colubridae	<i>Erythrolamprus epinephalus</i>	Serpiente frijolera	LC	0-2800 msnm	No es Endemica
Squamata	Dipsadidae	<i>Anolis heterodermus</i>	Lagarto Sabanero	LC	2000-3200 msnm	Endemica para Colombia

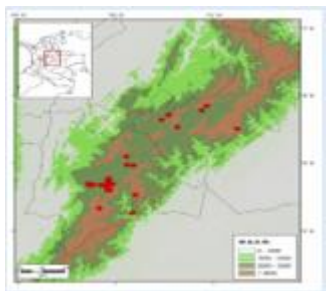
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Estado	Rango Altitudinal	Endemismo
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Tortuga tapaculos	LC	0-3200 msnm	No es endémica

Fuente: (Lynch y Rengifo, 2001); (Castro et al., 2015)

Para el grupo de los Reptiles se obtuvo la posible presencia de una especie de Reptiles según lo obtenido en el reporte de alerta temprana de bioseguridad generado por el visor ambiental (Tremarctos 3.0, 2021) en la zona del Patio Taller. Dicho Reptil corresponde a la especie *Hyloxalus subpunctatus*.

Dentro de las especies de Reptiles de posible ocurrencia dentro del Patio Taller se registran dos especies endémicas para Colombia, las cuales corresponden a la serpiente *Atractus crassicaudatus*, y el lagarto *Phenacosaurus heterodermus*. A continuación, se relaciona la Tabla N° 9 y la Tabla N° 10 - Datos ecológicos *Anolis heterodermus* (Duméril, 1851)., las cuales tienen información ecológica relevante acerca de las especies endémicas de reptiles de posible ocurrencia.

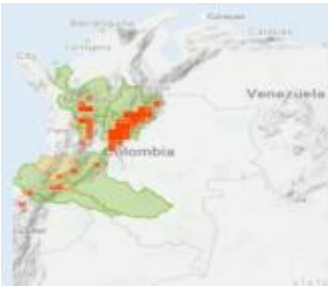
Tabla N° 9 - Datos ecológicos *Atractus crassicaudatus* (Duméril, Bibron y Duméril, 1854).

Fotografía	Distribución
 Fuente: (Capera, 2015)	 Fuente: (Paternina y Capera, 2017)
Especie	<i>Atractus crassicaudatus</i>
Familia	Colubridae
Orden	Squamata
Clase	Reptilia
Rango Altitudinal	2000 a 3200 metros sobre el nivel del mar
Dieta	Omnivoro
Estado de Conservación	Categoría global UICN (Preocupación menor)

Endemismo	Endemica de Colombia, presente en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Santander y Meta, en tierras altas entre 2000 y 3200 m.s.n.m.
Descripción	Especie pequeña, los adultos alcanzan una longitud total (LT) entre 400 y 440 mm (Dunn 1944b, Lynch y Reginfo 2001). Presentan dimorfismo sexual.

Fuente: (Paternina , 2017), Modificada por Metro línea 1

Tabla N° 10 - Datos ecológicos *Anolis heterodermus* (Duméril, 1851).

Fotografía	Distribución
 Fuente: (Arias, 2014)	 Fuente: (Moreno y Arias, 2014)
Especie	<i>Anolis heterodermus</i>
Familia	Dipsasidae
Orden	Squamata
Clase	Reptilia
Rango Altitudinal	2000-3200 msnm
Dieta	Omnivoro
Estado de Conservación	Categoría global UICN (Datos insuficientes)
Endemismo	Endemico de de los Andes de Colombia.
Descripción	Lagarto que en su etapa adulta alcanza los 7 centímetros de longitud del rostro a la cloaca, presenta policromatismo.

Fuente: (Moreno y Arias, 2014), Adaptado por Metro línea 1

► Anfibios

Con respecto a la composición de anfibios de posible ocurrencia en el área del patio taller, (Martínez, 2016) reporta la presencia de dos especies de anfibios en el humedal tibanica correspondientes a la

rana Sabanera *Dendrosophus labialis*, y *Hyloxalus subpunctatus*. Mientras que (Fuentes, 2019), reporta presencia de las especies *Dendrosophus labialis* y *Rhinella marina*. Otros autores como (SDA, 2006), no reporta presencia de anfibios dentro de sus estudios.

A continuación, se relaciona la Tabla N° 11, con la información referente a los anfibios de posible ocurrencia dentro del patio taller.

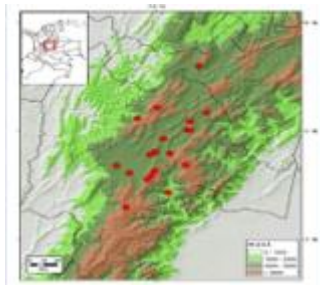
Tabla N° 11 - Especies de anfibios de posible ocurrencia en el Patio taller.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Estado	Rango Altitudinal	Endemismo
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus labialis</i>	Rana Sabanera	Preocupación menor	2400-3600 msnm	Endemico para Colombia
Anura	Dendrobatidae	<i>Hyloxalus subpunctatus</i>	Rana crema	Preocupación menor	1750-4020 msnm	Endemico para Colombia
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo Común	Preocupación menor	0-3000 msnm	No endemica

Fuente: (Martines, 2016; Fuentes, 2019). Adaptado por Metro línea 1

A pesar de la baja diversidad de anfibios reportada en las zonas de importancia ecológica aledañas al Patio taller, dos anfibios corresponden a especies endémicas para Colombia. Los animales son la especie *Dendrosophus labialis*, e *Hyloxalus subpunctatus*. En la Tabla N° 12 y la Tabla N° 11 se relacionan los datos ecológicos de importancia de cada una de estas especies.

Tabla N° 12 - Datos ecológicos *Dendrosophus labialis* (Peters, 1863).

Fotografía	Distribución
 Fuente: (Fernandez, 2014)	 Fuente: (Guarnizo et al, 2014)
Especie	<i>Dendrosophus labialis</i>
Familia	Dendrobatidae

Orden	Anura
Clase	Amphibia
Rango Altitudinal	2000-3600 msnm
Dieta	Insectívoro
Estado de Conservación	Categoría global UICN (Preocupación Menor)
Endemismo	Endemico de la Cordillera Oriental de Colombia, en los Departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Santander y Norte de Santander
Descripción	Es una especie con amplia variación de tamaño corporal a través de su área geográfica de distribución. Los adultos pueden tener longitud rostro-cloacal desde los 29 a los 55 mm (Amézquita 1999). Las poblaciones de mayores elevaciones (>3000 m.s.n.m.) pueden alcanzar tres veces la longitud rostro-cloacal de poblaciones a menores elevaciones

Fuente: (Guarnizo, Acevedo, & Armesto, 2014), Adaptado por Metro Línea 1.

Tabla N° 13 - Datos ecológicos *Hyloxalus subpunctatus* (Cope, 1899).

Fotografía	Distribución
 Fuente: (Criollo, 2013)	 Fuente: (Criollo, 2013)
Especie	<i>Hyloxalus subpunctatus</i>
Familia	Dendrobatidae
Orden	Anura
Clase	Amphibia
Rango Altitudinal	1750-4020 msnm

Dieta	Insectívoro
Estado de Conservación	Categoría global UICN (Preocupación Menor)
Endemismo	Endémica del Altiplano Cundiboyasense de la Cordillera oriental de Colombia
Descripción	Es una de las ranas mas pequeñas de la familia Dendrobatidae. La rana alcanza hasta 2 centímetros de largos cuando completa su crecimiento.

Fuente: (Criollo, 2013), Adaptado por Metro línea 1.

5.7.2 Dinámica de la Fauna Silvestre

Con base en la caracterización presentada a partir de información secundaria de los diferentes grupos de vertebrados, se presenta la dinámica poblacional de las diferentes especies de los grupos de animales vertebrados aquí relacionadas.

En cuanto a la avifauna de posible ocurrencia dentro de la zona del patio taller, esta se puede diferenciar en tres grupos, el primero corresponde a las aves acuáticas o semiacuáticas, el segundo a las aves residentes de Bogotá y el tercero a las aves migratorias y de importancia ecológica como parásitas y demás.

Teniendo en cuenta lo anterior, todas las especies de los órdenes Pelecaniformes, Podiciformes, Charadriiformes y Ralliformes. Son especies acuáticas o semiacuáticas que se ubican dentro de los espejos de agua que se forman dentro del predio o dentro de los cuerpos de agua permanentes asociados a la zona del patio Taller.

Dichas especies asociadas a cuerpos de Agua emplean las zonas para diferentes propósitos, por ejemplo, *Podilymbus podiceps* especie totalmente acuática forma sus nidos en plataformas flotantes en donde colocan entre 5 y 7 nidos (Bogotá Guía de Aves, 2019), mientras otras especies como *Tringa flavipes* se observa sobre los bordes de los Humedales preferiblemente en áreas lodosas en busca de pequeños invertebrados para alimentarse.

En cuanto a las especies residentes, algunas prefieren posarse en las copas de los árboles, usualmente a media o baja altura, realizando vuelo a diferentes alturas y forrajeando en solitario o en grupos como es el caso de las especies de las familias Tyrannidae. Con relación a las especies migratorias y de importancia ecológica, destacan especies como *Molothrus bonariensis* animal que parasita los nidos de otras especies. (Bogotá Guía de Aves, 2019).

La distribución espacial de las aves dentro de del Patio taller es dispersa, debido a que no existe una concentración de árboles homogénea, presentándose solo árboles en un punto específicos dentro de una matriz de pastos. Por otro lado, según el estudio realizado por (Tovar, 2019), en el que recopiló la información relacionada a la importancia de especies de árboles como hospederos de nidos de aves en 9 proyectos de infraestructura de Bogotá, se determinó las siguientes especies forestales como de

importancia para las aves: Urapán (*Ficus chinensis*), Pino Candelabro (*Pinus radiata*), Caucho Sabanero (*F. andicola*), Eucalipto común (*Eucalyptus globulus*), y el Ciprés (*Cupressus lusitánica*).

Con relación a las especies de anfibios de posible ocurrencia en la zona del patio taller, estos están representados por apenas tres especies, de las cuales todas usan los cuerpos de aguas presentes como zonas de desovio de huevos, con características particulares presentados por la especie *Colostethus subpunctatus* (especie endémica para Colombia) en los que los huevos son depositados en tierra y los machos de la especie se encargan de llevar a los renacuajos a cuerpos de agua lenticos.

Por otro lado, las especies de reptiles como *Kinosternon scorpioides* son asociadas a cuerpos de agua lenticos los cuales usan para todos sus procesos fisiológicos, sin embargo, en temporadas secas es común encontrarlas enterradas entre el lodo. Mientras especies de serpientes como *Atractus crassicaudatus* también relacionadas comúnmente a cuerpos de agua, se pueden también observar en árboles cazando.

Finalmente, las especies de mamíferos son en su mayoría asociadas con actividad antrópica (Domesticadas, actividades productivas, entre otras), destacándose la posible presencia de la Chucha de Oreja Blanca (*Didelphis albiventris*), la cual ha sido identificada por diversos autores como una especie nómada que se alimenta de insectos y roedores como ratas, entre otras.

5.7.3 Protocolo de Ahuyentamiento y Rescate de Fauna Silvestre

► Acciones por desarrollar:

Caracterización: Previo a las actividades constructivas tempranas, el Concesionario realizará una caracterización de la fauna silvestre asociada a las zonas del patio taller y la calle 72. Esta caracterización tiene como objeto evaluar la composición de los diferentes grupos de fauna silvestre vertebrada presente en las zonas de interés, así como identificar posibles impactos asociados a la remoción de la cobertura vegetal, movimiento de tierras y demás actividades civiles que puedan generar impactos significativos sobre la composición de las diferentes especies de fauna silvestre presentes.

A demás serán identificados zonas de importancia ecológica, tales como corredores biológicos, entre otras, empleando herramientas de análisis como visores ambientales, y capas geográficas, para definir de manera más acertada las áreas directas e indirectas desde el punto de vista biótico. El análisis será complementado por lo observado por los investigadores en campo, los cuales dentro de sus análisis de observación registrarán zonas de anidamiento, percha, forrajeo, entre otras.

Formulación Plan de Manejo: Con base en la caracterización de la fauna silvestre, se propondrán protocolos de manejo para cada grupo de fauna silvestre asociado a las zonas de interés. Dentro del Plan de Manejo Ambiental, se realizará una matriz de impactos ambientales asociados al componente biótico, así como medidas de manejo específicas para cada grupo de fauna silvestre. El Plan de Manejo será diseñado teniendo en cuenta los parámetros establecidos en la “Guía para la elaboración e implementación del protocolo de manejo de fauna silvestre en proyectos del sector de la construcción en Bogotá, D. C. SDA, 2018”).

Aplicación del Plan de Manejo Ambiental: Una vez formulado y aprobado el Plan de Manejo Ambiental y aprobado por las autoridades ambientales competentes, el Concesionario ejecutará todas las medidas descritas de manera estricta. Inicialmente se proponen las siguientes Actividades:

Medidas de Prevención: Identificación de fauna amenazada, endémica y migratoria y concientización sobre su sensibilidad e importancia. Hacer énfasis en la fauna y flora endémica de la región o al menos de la cordillera oriental y el valle del Río Magdalena. La cual es familiar a los pobladores. Se puede utilizar la línea base del componente biótico y referencias bibliográficas (literatura indexada y no indexada), libros rojos, página IUCN, birdlife, información de colecciones en museos etc.

Ahuyentamiento de fauna: En lo posible se debe evitar movilizar animales silvestres presentes en el área de la obra. Para prevenir que esto ocurra se debe realizar un ahuyentamiento de fauna previo al comienzo de cualquier actividad, para disminuir el riesgo de accidentalidad y atropellamiento. Esta actividad debe ser realizada por un biólogo con experiencia en estos procesos quien evaluará la presencia de madrigueras, nidos, y otros posibles refugios de fauna y procederá a movilizar y perturbar estos sitios para evitar que los animales se acerquen a la obra.

Las especies de baja movilidad como reptiles, aves de corto vuelo y/o mamíferos que viven en cuevas, requerirán de rescate a través de captura, transporte y liberación posterior. Se deberá georreferenciar el punto de rescate y el punto de liberación, con el fin de tener un registro espacial de los animales (ubicarlos en un mapa del área de estudio), y en la medida de lo posible marcarlos o anillarlos y establecer códigos con numeración consecutiva para tener un seguimiento de los ejemplares. Para la marcación o anillamiento se requiere que el profesional tenga competencia y experiencia previa certificada, con el fin de evitar infringir daños o lastimar los animales y disminuir las probabilidades de mortalidad post-liberación.

Protocolos para captura, traslado y reubicación:

► Captura y liberación

El manejo de fauna silvestre siempre deberá estar a cargo del profesional en campo, para reducir riesgos y evitar lastimar al elemento faunístico rescatado. La manipulación debe realizarse según el grupo de animales a rescatar teniendo en cuenta que dentro de la fauna de vertebrados existen diferentes características morfológicas, ecológicas y comportamentales que determinan el tipo y métodos específicos de captura, traslado y reubicación para cada grupo.

A continuación se describe los métodos para los diferentes grupos:

► Aves:

Para este grupo es importante realizar actividades previas al aprovechamiento forestal, tales como identificación de nidos arbóreos y terrestres, y ahuyentamiento mediante sonidos que no tengan una frecuencia muy alta. Los tiempos de exposición a los sonidos no pueden ser muy prolongados (más de una hora). Se recomienda hacer una jornada en la mañana y otra en la tarde.). En cuanto al traslado de nidos, se deberá en la medida de lo posible capturar los adultos mediante redes de niebla, si los nidos tienen polluelos o volantones. Tanto parentales como los polluelos y huevos deberán ser trasladados a

hábitat similares a los sitios en donde se capturo. Se deberán georreferenciar y tener registro fotográfico de estos puntos donde se reubicaron los individuos. Adicional a esto se deberá hacer una inspección visual frecuente por varios días (más de una semana) de los nidos reubicados y las parejas reproductivas, con el fin de asegurarse que los parentales no abandonen la nidada o los polluelos (documentarlo fotográficamente).

Si se observa el abandono de polluelos (algo muy probable), se deberán trasladar de manera urgente los polluelos o volantones a los centros de recepción de fauna que tenga destinados la corporación autónoma regional (CAR). Si los nidos abandonados tienen huevos, se deberá coleccionar los huevos y enviarlos a una colección de referencia con información lo más completa posible en torno al hábitat, coordenadas, hora, fecha, altura del nido, si estaba en borde o interior, altitud, numero de huevos colectados y dañados entre otros aspectos de interés. Lo nidos, huevos o ejemplares adulto o juveniles (muertos por accidente o las actividades de la obra), y que serán colectados, pueden ser enviados a las siguientes colecciones:

- ▶ La colección de ornitología del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional. Bogotá D.C
- ▶ La colección de vertebrados de la Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C
- ▶ la colección de vertebrados de la Universidad de los Andes Bogotá D.C
- ▶ La colección de vertebrados Jorge Hernández Camacho del instituto Alexander Von Humboldt. Vila del Leyva
- ▶ La colección de vertebrados de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá D.C
- ▶ La colección de vertebrados del Museo de la Salle, Universidad de la Salle. Bogotá D.C

A estas mismas colecciones se puede enviar también ejemplares colectados de otros grupos de animales como anfibios, reptiles, mamíferos y artrópodos entre otros que hayan fallecido o se encuentren sus cadáveres durante las actividades de la obra. Por regla solo ejemplares que hayan fallecido recientemente y sean preparados y etiquetados con información básica (municipio, localidad, altura, coordenadas, hábitat, fecha, hora etc.), son de utilidad para las colecciones.

Para la reubicación de los nidos se deberán considerar los siguientes aspectos:

- ▶ Tomar un registro fotográfico del árbol huésped del nido.
- ▶ Determinar la especie del árbol y por supuesto del ave.
- ▶ Observar si son parejas reproductivas monógamas o grupos cooperativos (macho, hembra y otros individuos).
- ▶ Tomar o estimar la altura del nido en el árbol donde se encontraba.

- ▶ Tomar registro fotográfico del sustrato en el cual está ubicado el nido (epifitas, hierbas, tronco, hueco en los nidos), si se puede contar con la ayuda de un botánico inspeccionar que plantas están cerca al nido.
- ▶ Evaluar si el nido está en borde o interior de bosque, si estaba en herbazales, en matorrales o en el suelo.
- ▶ Contar el número de huevos o polluelos.
- ▶ Pesar mediante peso los polluelos y evaluar la condición de su plumaje, hacer mediciones generales de los polluelos y los huevos.
- ▶ Evaluar la condición del plumaje y muda de los adultos.
- ▶ Evaluar si en el sitio de reubicación hay presencia constante de animales domésticos potenciales predadores. Particularmente gatos y perros. Si es una zona muy frecuentada por estos animales, considerar otras zonas más alejadas de los poblados humanos como sitios de reubicación.
- ▶ Utilizar toda la anterior información para seleccionar los mejores sitios para reubicar los nidos, realizar una bitácora de información de estos y hacer un seguimiento mensual. Intentar mapear esta información en un mapa.

▶ Mamíferos:

Por lo general estos organismos huyen y se reintegran al entorno, sin embargo, cuando no es posible esta actividad; conviene capturarlos con guantes o redes debido a que pueden resultar peligrosos ya sea por mordeduras o zarpazos. El rescate de mamíferos debe ser diurno y nocturno; su manipulación se debe realizar con guantes de carnaza e incluso pueden utilizarse ganchos o perchas de captura; también pueden emplearse nasas de 1 m de profundidad y ojo de red de 2,5 cm (Isagen 2008). Para la disposición y transporte de mamíferos se deben emplear bolsas de tela. De igual modo, se pueden utilizar trampas de captura viva (Sherman y/o Pitfall de tamaños estándar) las cuales se dispondrán en transeptos de 100 m y separadas cada 10 m (Lemus 2010). Estos trampeos siguen en general, los métodos descritos en DeBlase y Martin 1981.

Los animales deben ser trasladados en contenedores acondicionados, para brindarles protección por sobrecalentamiento en largos periodos de tiempo, para esto, se pueden disponer en áreas temporales protegidas por poli sombra y altos niveles de humedad en contenedores, empleando Bolsas de tela humedecidas o recipientes plásticos frescos, entre otros (Ministerio del Medio Ambiente. 2002).

Las áreas de liberación deben contar con los requerimientos ecológicos necesarios que permitan el establecimiento y sobrevivencia de los ejemplares de fauna silvestre a reubicar, esto debe gestionarse previo al inicio de las actividades de captura y rescate, contando en todos los casos con el aval de la autoridad ambiental. Así mismo se socializará con las comunidades asociadas a estas áreas, la información del proyecto y se buscará concertar la aprobación de las actividades de liberación en estas zonas.

Las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre propuestas en la ficha de manejo ambiental se basan en las medidas contempladas en el manual de compensación por pérdida de Biodiversidad elaborado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012.

En caso de realizar captura durante el ahuyentamiento por registrar animales con movilidad reducida como juveniles, reptiles o anfibios, o en los eventos de capturar individuos durante las actividades de tala y descapote, se procederá a inmovilizar el animal y colocarlo dentro de una bolsa de tela o jaula. El profesional a cargo debe revisar el animal y definir su estado para proceder a su reubicación o traslado para valoración veterinaria.

Antes de iniciar cualquier actividad se debe contar con un análisis de posibles sitios de reubicación para cada grupo de fauna y área de intervención, además de la identificación del centro de paso a utilizar en caso de ser necesario y la logística para los desplazamientos.

En caso de registrarse juveniles, los individuos deberán ser trasladados inmediatamente a un centro de paso. Ya sean reptiles, anfibios, mamíferos o aves, se evaluará su estado sanitario para proceder a remitirlos a un centro de paso para su evaluación veterinaria, o en caso de observarse en buen estado serán trasladados para su reubicación inmediata en un área con condiciones similares en el mismo sector, pero alejado de la zona de obras donde no esté expuesto a peligros inmediatos. Las actividades de rescate y traslado se realizarán por un biólogo con experiencia en manejo de fauna y un asistente, para su labor deben contar con equipo adecuado para captura y traslado de fauna incluyendo:

- ▶ Redes y jamás
- ▶ Pértigas con lazo
- ▶ Bolsas de tela
- ▶ Jaulas de transporte pequeña y mediana
- ▶ Guantes
- ▶ Cajas con paja o pasto
- ▶ Agua, azúcar, jeringas, recipientes

Los ejemplares deben transportarse por separado, a menos que sean polluelos del mismo nido. Las jaulas de transporte deben ser cerradas, con aditamentos que permitan la libre entrada de aire y eviten el sobrecalentamiento. El tamaño de las jaulas debe ser adecuado al tamaño del animal, de manera que le permita el transporte cómodo pero que limite su excesiva movilidad al interior de ésta.

Durante los trabajos de intervención y tala se harán registros de todas las especies de fauna observadas, capturadas o rescatadas, e igualmente se harán recorridos o transectos por toda la zona, realizando un inventario de la fauna desplazada. También se harán registros fotográficos de las especies

Los registros obtenidos en campo deberán consignarse y presentarse en informes periódicos y así mismo, elaborar un informe final, con el objeto de evaluar el impacto real causado sobre la fauna

silvestre de la zona de desarrollo del proyecto y generar un archivo histórico, de utilidad en el tiempo de vida del proyecto y en posteriores investigaciones.

En caso de registrarse la muerte de algún individuo, se deberá tratar de identificar la causa, se recopilará la información pertinente. Las especies comunes o mutiladas serán dispuestas como residuos peligrosos, si corresponde a una especie poco común se preservará el individuo y se tramitará su ingreso a una colección científica o como material para docencia.

► Anfibios:

El grupo de los anfibios se caracteriza por estar cercanos a cuerpos de agua (ríos, quebradas, charchas, pozos, pastizales inundados, cunetas), es por ello que se debe realizar una inspección regular y nocturna con linternas de cabeza por estas zonas para verificar la presencia o ausencia de estos individuos.

En caso de avistar un individuo de este grupo en las zonas de influencia del proyecto (particularmente zonas de intervención), el profesional en campo debe acudir con guantes preferiblemente de látex para no causar lesiones al animal, bolsas de tul, bolsas de plástico o baldes cubiertos con angeo para la colecta, cámara fotográfica, GPS y una libreta en campo para llevar el registro de captura y liberación. Se recomienda liberar a los individuos colectados en una zona cercana y de manera lo más rápido posible, debido a que si el traslado es prolongado los individuos pueden morir por pérdida de humedad de su piel. Cuando el animal está siendo manipulado o fotografiado, humedecerlo de forma constante (con agua) con el fin de evitar el desecamiento e intentar no manipular sus extremidades. No manipularlo por un tiempo prolongado en las manos.

Evitar utilizar flashes con una alta intensidad y muy cerca del animal. Si se utilizan bolsas de plástico, llenarlas con aire del ambiente no de la persona, incluir algo de vegetación y un poco de agua (no mucha para evitar que se ahoguen). En el caso de trasladar renacuajos utilizar baldes y llenar el balde con la misma agua en donde se colectaron los renacuajos. Si es posible medir variables físico químicas como temperatura y PH. Esto con el fin de trasladar los renacuajos a cuerpos de agua con condiciones similares. Se deberá en la medida de lo posible trasladar tanto los adultos como renacuajos a hábitats similares a donde se capturaron. Ya que los anfibios son muy sensibles a las variaciones de sus microhábitats.

► Reptiles:

Para la captura de reptiles también se debe tener en cuenta la estacionalidad del área (Lemus 2010) y se deben buscar sistemáticamente individuos, usando el método de cuadrantes y/o transeptos en los sectores que serán intervenidos como potreros arbolados y cuerpos de agua no permanentes; las capturas se efectuarán en forma manual, revisando bajo piedras y troncos (Lemus 2010), otras técnicas incluyen lazos corredizos (Rateman y Brode, 1983).

Para la captura de lagartos pequeños, éstos se pueden sujetar con la mano desnuda, teniendo precaución de una posible mordida o rasguño, para su transporte se pueden emplear bolsas de tela humedecidas para su posterior relocalización. Para la captura de serpientes (ya sean venenosas o no

venenosas) es recomendable el uso de ganchos herpetológicos (Isagen 2008), una vez se sujeta cualquier parte del cuerpo (preferiblemente la región postcefálica) se debe colocar en una bolsa de tela especial o en canecas aireadas de plástico. Todas las especies se deben manipular con precaución. Una vez capturados los ejemplares, se mantendrán en bolsas de tela humedecidas (Isagen 2008), según su género o en cajas plásticas (máximo por 3 horas) (Lemus 2010).

Registro de información: Todos los procesos planteados en el plan de manejo serán sujetos a registro de formatos con información y registro fotográfico. Se realizarán informes de cada una de las actividades planteadas los cuales deberán seguir los lineamientos presentados en esta ficha.

Otras especies de fauna: Debido a que en el área del proyecto es posible encontrar otras especies de fauna como perros, gatos, ratas y palomas, y que algunas pueden convertirse en un riesgo para las actividades del proyecto, se debe establecer contacto con la secretaría de salud y el Centro de Zoonosis de Bogotá para que las autoridades competentes se encarguen del control de dichos animales.

A parte de lo anterior se deberá cumplir con lo exigido por la Autoridad Ambiental en los actos administrativos que expida para el manejo de estos.

Finalmente, el personal a cargo del traslado de nidos deberá contar con las certificaciones para trabajo en altura, así como también desarrollar los permisos para ejecutar dicha actividad.

5.8 ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Bordeando el predio objeto de aprovechamiento forestal (Patio Taller), se encuentran dos afluentes permanentes de agua, los cuales corresponden al Canal de Cundinamarca y al Río Bogotá. A continuación, se realiza una descripción del estado de dichos cuerpos de agua, teniendo como base el documento Estudio de Impacto Ambiental y social (EIAS), Línea Base – Medio Biótico (Consortio Metro de Bogotá, 2018).

► Canal Cundinamarca

El Canal Cundinamarca hace parte del sistema de amortiguación de la EAAB-ESP, que regula las inundaciones del río Bogotá en las épocas de creciente. En sus inicios el Canal Cundinamarca era receptor de aguas lluvias, sin embargo, en la actualidad conduce las aguas efluentes que se recogen en el sector de la Avenida Ciudad de Cali, al igual que las del Canal Tintal II, conduciéndolas hacia el occidente de la ciudad hasta el río Bogotá. El Canal Cundinamarca es de 10 km de largo y alcanza a almacenar más de un millón de metros cúbicos (Camargo, 2012); El corredor ecológico del canal Cundinamarca se caracteriza en general por poseer un área de ronda con pastos y escasos elementos arbóreos, y en las áreas anexas a diferencia de los otros canales, no se encuentran edificaciones de viviendas dominando la presencia de terrenos con pastos, algunos individuos arbustivos y vegetación de tipo herbáceo.

Actualmente el canal Cundinamarca pertenece a un cuerpo de agua lótico con muy poca corriente, cuyas aguas presentan coloración negruzca, sus riveras sostienen gran cantidad de basuras y emite olores a materia orgánica (Consortio Metro de Bogotá, 2018).

En el presente documento no se incluyen análisis de comunidades de perifiton, bentos o fauna ictica en el Canal de Cundinamarca, ya que este afluente se encuentra fuera del predio objeto de aprovechamiento forestal, y la actividad de tala de arboles dentro del Patio Taller no supone una afectación Del Canal.

► Río Bogotá

El cauce y valle aluvial del río Bogotá en su cuenca media ha sido intervenido, y sus caudales actualmente son controlados por un complejo de sistemas de regulación del cual hacen parte varias infraestructuras, con condiciones de operación diversas y bajo la responsabilidad de diversas entidades.

De otro lado, las áreas periféricas del cauce del río se reconocen como fajas de protección cuyo uso principal es el de la conservación de los suelos y la restauración de la vegetación adecuada para la protección de los mismos. De igual forma, el río Bogotá por ser un río de segundo orden y dada su importancia geográfica, económica y social en el área de jurisdicción de la CAR, requiere para su adecuada protección y mantenimiento, la mayor área legalmente posible para el establecimiento de su ronda tanto en el río, como en su valle de inundación, sus afluentes y sus humedales.

5.9 CARACTERIZACIÓN SOCIO ECONÓMICA

De acuerdo con las condiciones físicas del predio denominado el corzo descritas anteriormente, no es procedente hacer referencia de asentamientos humanos en razón que estos predios eran utilizados para depósitos de lodos del Acueducto.

6. DESARROLLO

6.1 METODOLOGIA

- ▶ Área objeto de la solicitud de ajuste al permiso de aprovechamiento forestal

El área objeto del presente permiso de aprovechamiento forestal, ubicada espacialmente en la coordenada E 1005520,03135 N: 986410,739204. según la clasificación propuesta por Holdridge (2000) se encuentra dentro de la zona de vida de bosque seco montano Bajo (bs-MB).

- ▶ Métodos de muestreo y análisis de resultados

El inventario forestal al 100% se aplicó sobre los individuos que presentaron un DAP (Diámetro del fuste a una altura de 1,30 m del suelo) a fustales superior o igual a los 10 cm de DAP y estimación de las Alturas Total y Comercial o de Reiteración. Así mismo, se determinó en campo el nombre común e identificación de la especie.

Cada uno de los árboles en estado fustal fueron debidamente georreferenciados con coordenadas planas en Sistema Magna Sirgas Bogotá, con las siguientes especificaciones:

- Magna Sirgas Bogotá
- Origen de Longitud: W074°04,650
- Escala: 1.0000000
- Este Falso: 1000000 m.
- Norte Falso: 491767.5 m.

Para la numeración e identificación de los árboles, fueron marcados con un número consecutivo y una letra que identifica el área inventariada; con cinta métrica se mide la circunferencia a una altura de 1,30 m del suelo (CAP) de cada uno de los fustales encontrados en el área objeto de aprovechamiento forestal, registrando el valor en las planillas de campo

- ▶ Estructura horizontal
 - ▶ Distribución diamétrica.

Las clases diamétricas son el intervalo de los diámetros presentes en la vegetación evaluada, calculada a partir de la medida del Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) para todos los árboles, y que permiten determinar el estado ecológico de la población forestal. Para establecer la amplitud del intervalo se empleó el modelo de Sturges (Ver Tabla N° 14).

Tabla N° 14 - Método de Sturges para el cálculo de intervalos

Ecuación 1	Ecuación 2	Ecuación 3
Rango	Número de intervalos	Amplitud intervalo
$R = \text{DAP máximo} - \text{DAP mínimo}$	$K = (\log n) 3.3 + 1$	$A = R/K$
Donde; DAP: Diámetro a la Altura del Pecho; A: Amplitud del intervalo; K: Número de intervalos; N: Número total de individuos y R: Rango.		

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021.

► Dominancia

Se relaciona con el grado de cobertura de las especies como manifestación del espacio ocupado por ellas y se determina como la suma de las proyecciones horizontales de las copas de los árboles en el suelo, para este caso se utilizan las áreas basales, por la correlación lineal entre el diámetro de la copa y el fuste. La ecuación para el cálculo del área basal es la siguiente:

$$AB = \sum (\pi/4 \times \text{DAP}^2)$$

► Abundancia

La abundancia hace referencia al número de individuos por cada especie. Para el caso específico del cálculo del IVI, se requiere conocer la abundancia relativa, que corresponde a la relación entre la cantidad de individuos por cada especie (por hectárea) y el número total de individuos de la muestra, como se expone en la siguiente ecuación:

$$\text{Abundancia \%} = (\text{Nº Ind. de una especie} / \text{Nº Ind. total de todas las especies}) \times 100$$

► Índice de Valor de Importancia (IVI)

A fin de determinar patrones de relación ecológica entre las especies identificadas en el inventario, se realiza el cálculo de Índice de Valor de Importancia (IVI) para cada especie, a partir de la suma de su abundancia, frecuencia y dominancia relativas, permitiendo comparar a nivel cuantitativo el peso ecológico de cada especie dentro de la población.

$$\text{IVI} = \text{Dominancia \%} + \text{Abundancia \%} + \text{Frecuencia \%}$$

► Análisis Estructural

La estructura de una masa boscosa tiene por objeto cuantificar la participación de cada especie con relación a las demás y conocer su distribución espacial. Para este fin se analizan los aspectos estructurales tanto horizontales como verticales, utilizando indicadores cuantitativos como la altura, el diámetro, el número de árboles por especie, densidad, abundancia, frecuencia y dominancia. Este análisis se estableció para un total de 31 individuos con un diámetro mayor o igual a 10cm DAP, los cuales corresponden a coberturas de Red vial, ferroviarias y terrenos asociados y Pastos Enmalezados.

- ▶ Estructura vertical
 - ▶ Distribución altimétrica

Las clases altimétricas son el intervalo de las alturas presentes en el conjunto de vegetación evaluada, que permiten determinar el estado de desarrollo de la población forestal. Para establecer los rangos y la amplitud de los intervalos se empleó el modelo de Sturges (Ver Tabla N° 15).

Tabla N° 15 - Método de Sturges para el cálculo de intervalos

Ecuación 1	Ecuación 2	Ecuación 3
Rango	Número de intervalos	Amplitud intervalo
$R = HT \text{ máxima} - HT \text{ mínima}$	$K = (\log n) 3.3 + 1$	$A = R/K$
Donde; HT: Altura Total; A: Amplitud del intervalo; K: Número de intervalos; N: Número total de individuos y R: Rango.		

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021.

- ▶ Análisis de riqueza y diversidad

Para el análisis de riqueza y diversidad se utilizaron los siguientes índices:

- ▶ Índice de Margalef:

Es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies, en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Para el cálculo del índice de Margalef se empleó la siguiente ecuación.

$$D_{Mg} = (S-1) / \ln N$$

Dónde: S: Número de especies presentes

N: número total de individuos encontrados

- ▶ Índice Shannon – Weaver:

Este índice de equidad mide la probabilidad de seleccionar todas las especies en la proporción con que existen en la población, es decir, mide la posibilidad de que una muestra seleccionada al azar de una población infinitamente grande contenga exactamente n_1 individuos de especie 1, n_2 de especie 2, y n_S individuos de la especie S (Greig-Smith, 1983; Hill, 1973). Para este caso, el índice presentó un valor de indicando un nivel alto de diversidad.

$$H' = -\sum p_i \times (\ln p_i)$$

Dónde: P_i = Proporción o probabilidad de la especie i respecto al total de individuos n_i / N .

► Índice de Simpson:

Este índice de dominancia se basa en el hecho en el cual una comunidad biológica muy diversa, la probabilidad de que dos organismos tomados al azar sean de la misma especie debe ser baja y viceversa

$$D = 1 - (\sum n(n-1) / (N(N-1)))$$

Dónde: N: corresponde al número total de individuos

n_i : corresponde al número de individuos de la especie sub i

De este modo, existe una probabilidad de que al seleccionar dos individuos de la muestra pertenezcan a la misma especie, lo cual expresa que este conjunto de vegetación resulta relativamente equitativo, es decir menos diverso.

7. RESULTADOS

7.1 Antecedentes de la composición florística

La localidad de Bosa en los últimos años, se ha caracterizado por ser una de las localidades que presenta menor cantidad de especies arbóreas por habitante, y por hectáreas disponibles. Esta situación se debe principalmente a: las pocas áreas verdes disponibles que cumplen con los requisitos técnicos necesarios para hacer la implementación de los diseños de arbolado que maneja el distrito capital, y el crecimiento informal que en su proceso no contempla áreas peatonales, y áreas para el desarrollo de coberturas vegetales, que se integren a las características arquitectónicas propias de la localidad.

El número de árboles adultos en la Localidad de Bosa es de 5122. De acuerdo al histórico de caída de árboles, de las características de los individuos involucrados, de variables que en conjunto permiten de manera teórica determinar la susceptibilidad de caída de un individuo arbóreo, se determinó que las especies más susceptibles a volcamiento en la localidad son: Acacias, Eucalipto, Caucho sabanero, Ciprés, y Cerezo teniendo en cuenta el plan de Ordenamiento Territorial 2020, donde según el indicador número de árboles por hectárea el cual se calcula a partir de las cifras de árboles establecidos en el espacio público de uso público registrados en el Sistema de información para la Gestión del Arbolado Urbano- SIGAU y el área en hectáreas por localidad dentro del perímetro urbano de la ciudad.

La localidad de Bosa se ubica en la tercera más baja en número de árboles por hectárea, para el año 2019 se realizó un contrato para la siembra de 3.500 individuos arbóreos en la localidad de Bosa, aumentando la cobertura vegetal y generando corredores ecológicos sobre la zona de preservación ambiental, así mismo, se generaron procesos de capacitación dirigidos a 294 habitantes de la Localidad para la adopción de estas especies como fue referido en el informe de rendición de cuentas para el año 2019, lo que sugiere el mantenimiento de arbolado joven, la evaluación fitosanitaria y mantenimiento de arbolado viejo y siembra de árboles, en las zonas donde se pueda generar esta acción.

7.2 Caracterización florística

La fase de campo fue desarrollada en el mes de marzo de 2021, durante este mes se realizó el inventario forestal al 100% para fustales (DAP ≥ 10 cm) inmersos en el área de intervención directa del predio que corresponde al Patio Taller que estará ubicado en el sector El Corzo, área que corresponde a Bosa, zona Rural, los cuales fueron numerados en forma consecutiva y marcados con pintura (Amarilla) de forma visible en el fuste (Ver Registro Fotográfico N° 4.).



Registro Fotográfico N° 4. Marcación de los individuos arbóreos

En el Anexo 9. Inventario Forestal Patio Taller, se presentan digitalizado la información levantada en campo (Diámetro a la Altura del Pecho, Altura total, Altura comercial, entre otros) junto con su respectivo número de identificación, coordenadas Planas y la determinación taxonómica con sus respectivos cálculos para determinar los volúmenes.

7.3 Composición Florística del área objeto de solicitud al permiso de aprovechamiento forestal.

En total se registraron 31 árboles en estado fustal distribuidos en 5 especies y 5 familias, de los individuos el 94% son exóticas como: *Yucca gigantea* Lem. y *Acacia melanoxylon* R.Br. y el 6% corresponde a los individuos de especies nativas como: *Sambucus nigra* L, su importancia radica principalmente en ser árboles de tipo maderable, medicinales entre otras.

El volumen total para los individuos inventariados es de 11.13 m³, donde la especie *Eucalyptus globulus* Labill. presentó el mayor valor, seguida por *Acacia melanoxylon* R.Br. (Ver Tabla N° 16.).

Tabla N° 16 – Cantidad de m3 por especie y número de individuos asociados

FAMILIA	ESPECIE	No. Individuos	VOL_TO (m3)	VOL_CO (m3)	ORIGEN
Asparagaceae	<i>Yucca gigantea</i> Lem.	2	0,38	0,00	Exótico
Fabaceae	<i>Acacia melanoxylon</i> R.Br.	22	1,45	0,28	Exótico

FAMILIA	ESPECIE	No. Individuos	VOL_TO (m3)	VOL_CO (m3)	ORIGEN
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus Labill.</i>	4	9,01	6,92	Exótico
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana Willd</i>	1	0,15	0,00	Exótico
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra L.</i>	2	0,14	0,00	Nativo
Total general		31	11,13	7,20	

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

► Estructura horizontal

► Distribución diamétrica

De acuerdo con la distribución diamétrica se registraron seis clases diferentes para agrupar a los individuos (Ver Tabla N° 17), donde la clase I (11,33 – 19,98 cm) presentó el mayor número de individuos agrupando el 61%, seguida de la clase II (19,99 – 28,64 cm) con 16% y la clase III (28,65 – 37,30 cm) con 13%; por lo tanto, se puede decir que el 90% de los individuos se encuentra en un estadio de desarrollo temprano (juvenil).

Tabla N° 17 - Agrupación en clases Diamétricas

Categorías Diamétricas	Amplitud del intervalo (cm)	No. Individuos	%
I	11,33 -19,98	19	61%
II	19,99 - 28,64	5	16%
III	28,65 - 37,30	4	13%
IV	37,31 - 45,96	1	3%
V	45,97 - 54,62	1	3%
VII	54,63 - 63,28	1	3%
Total		31	100%

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

El Gráfico N° 3. presenta la distribución de la abundancia de los individuos respecto a las categorías diamétricas en centímetros, se evidencia una tendencia de J invertida, lo que indica que son áreas disturbadas y por ende pocos son los individuos de gran porte, encontrándose 1 individuo con diámetro a la altura del pecho mayor a 71.87 DAP (cm) lo que representa el 3% del total de los individuos inventariados.

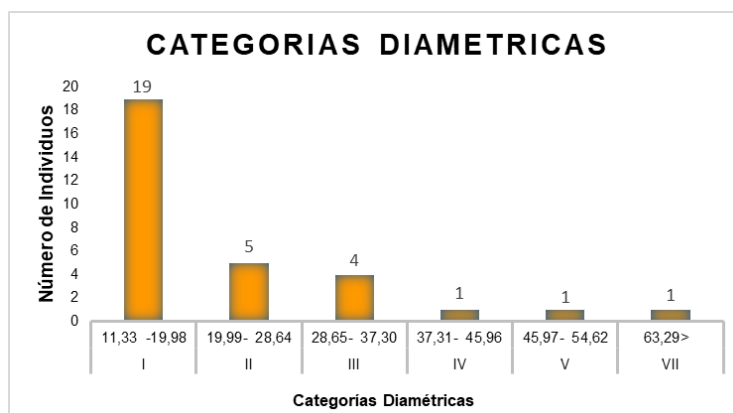


Gráfico N° 3. Distribución de la Abundancia por clases diamétricas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

► Índice de Valor de Importancia (IVI)

Como resultado del cálculo del Índice de Valor de Importancia, se encontró que el mayor porcentaje lo presenta la especie *Acacia melanoxylon* R.Br., seguida de *Eucalyptus globulus* Labill. (Gráfico N° 4); la cuales también se caracterizan por presentar mayor abundancia, dominancia (Tabla N° 18).

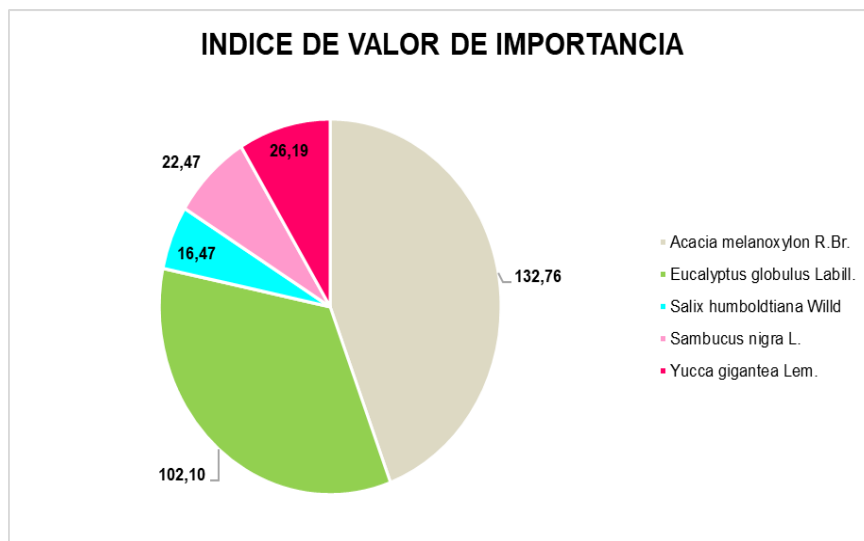


Gráfico N° 4. Porcentaje del Índice de Valor de Importancia

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

Tabla N° 18 - Abundancia, dominancia relativa e IVI para cada una de las especies registradas.

ESPECIE	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	IVI 300%
<i>Acacia melanoxylon R.Br.</i>	70,968	30,000	31,796	132,764
<i>Eucalyptus globulus Labill.</i>	12,903	40,000	49,197	102,100
<i>Salix humboldtiana Willd</i>	3,226	10,000	3,245	16,471
<i>Sambucus nigra L.</i>	6,452	10,000	6,022	22,474
<i>Yucca gigantea Lem.</i>	6,452	10,000	9,739	26,191
Total general	100	100	100	300

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

- ▶ Estructura vertical
 - ▶ Distribución altimétrica

En cuanto a la distribución por clases altimétricas, fue posible evidenciar que la altura mínima registrada fue de 2m y la mayor de 17m, se observa que el 83.87% de individuos censados se ubica en las categorías I, II y III corroborando que los individuos encontrados en el área de intervención se encuentran en estadio de desarrollo temprano (Juvenil) (Ver Tabla N° 19 y Gráfico N° 5.).

Tabla N° 19 - Agrupación en clases Altimétricas

Categorías Altimétricas	Amplitud del intervalo (cm)	No. Individuos	%
I	2,00 - 4,14	14	45,16
II	4,15 - 6,29	8	25,81
III	6,30 - 8,44	4	12,90
IV	8,45 - 10,59	1	3,23
V	10,60 - 12,74	1	3,23
VII	>14,89	3	9,68
Total		31	100

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

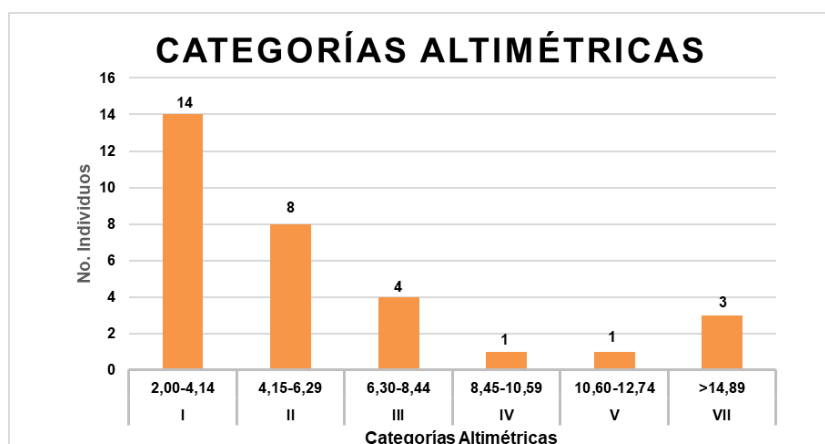


Gráfico N° 5. Distribución altimétrica de los individuos arbóreos inventariados

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

- Análisis de riqueza y diversidad.
- Análisis de riqueza y diversidad

Para el cálculo de los indicadores que relacionan la diversidad y riqueza de especies en el área de estudio, se encuentran registradas en la Tabla N° 20. Tabla N° 20 las cantidades relacionadas con cada una de las categorías taxonómicas, las cuales serán utilizadas para la deducción de los indicadores ecológicos que permiten inferir el nivel de riqueza específica y diversidad.

Tabla N° 20 - Cantidad de individuos, especies y familias encontradas en el área de estudio.

Taxón	Cantidad
Familia	5
Especie	5
Individuo	31

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

- índices de diversidad

En la Tabla N° 21 se relacionan los resultados encontrados para los índices de diversidad evaluados, lo que indica que el área estudiada corresponde a un área con baja diversidad, siendo dominantes solo una especie.

Tabla N° 21 - Índices de diversidad de especies inventariadas en el estudio

Índice de Margalef	D_{mg}	$(S - 1)/Ln(N)$	Índice de Shannon-Wiener	H'	$\sum p_i \times Ln(p_i)$
		1,1648			0.972
Uniformidad de Shannon	E	$H'/Ln(S)$	Índice de Simpson	D	$\sum [ni(ni - 1)/N(N - 1)]$
		1			0.514

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

► Especies Endémicas, Amenazadas y en Veda.

De las especies registradas ninguna esta reportada en la Lista de Especies Amenazadas a nivel nacional en la categoría de en peligro (EN) según lo establecido en la resolución 1912 de 2017.

► Regeneración Natural

Se realizó el conteo del 100% de los individuos arbóreos presentes en estado latizales, donde se registraron 25 individuos arbóreos; se puede deducir que el 64 % se encuentran en estado malo, 32% estado Regular y 4% en estado bueno. De acuerdo con lo mencionado anteriormente los individuos arbóreos presentan unas condiciones físicas y sanitarias malas debido a fustes torcidos, raíces expuestas, podas antitécnicas, inclinados, secos, volcados, pudrición en el fuste, ramas secas, daños mecánicos, pérdida total de follaje entre otras; por ende no es viable su rescate y sus posibilidades de sobrevivencia son mínimas.

A continuación se relaciona el registro fotográfico de algunas condiciones actuales de los individuos registrados en el área de intervención del predio el patio taller.



Registro Fotográfico N° 5. Estado de los Árboles en estado Latizales

8. PLANIFICACIÓN DEL APROVECHAMIENTO

8.1 LINEAMIENTOS PREVIOS GENERALES

Solo se podrá llevar a cabo el aprovechamiento de los árboles autorizados por la autoridad competente, para lo cual se tendrán en cuenta los siguientes lineamientos:

- ▶ Cumplir con la normatividad ambiental vigente y contar con el permiso de aprovechamiento forestal correspondiente.
- ▶ Antes de iniciar las labores de tala se acordará con el encargado de la ejecución, el procedimiento y el lugar de disposición para el manejo de los residuos procedentes de esta actividad, como son ramas, madera, hojas y raíces.
- ▶ Cuando se detecte que se ejecutará el apeo de un árbol que pueda presentar riesgos sobre una infraestructura aledaña, se definirán los procedimientos específicos a seguir para el desarrollo de esta actividad.

8.2 TALA DE ÁRBOLES

Este tipo de tratamiento se aplicará únicamente a los árboles que por razones técnicas no se les pueda incluir en el nuevo diseño de la obra y que por su estado fitosanitario no es viable su traslado y que previamente hayan sido autorizados mediante acto resolutivo de la autoridad ambiental competente en el área de influencia del proyecto (Resolución CAR).

Por afectación directa de la obra o por mala condición fitosanitaria, se debe realizar la tala de los individuos arbóreos, siguiendo procedimientos técnicos y normas de señalización y seguridad industrial, las cuales deben estar contempladas en las medidas de manejo presentadas por el Contratista de obra antes de iniciar las actividades constructivas.

- ▶ Actividades previas a la tala
 - ▶ Previamente, se debe adelantar recorrido conjunto entre Especialistas Forestales y Biólogos de la Interventoría y Contratista para identificar plenamente en campo los individuos vegetales autorizados en la Resolución.
 - ▶ Cumplir con los requerimientos que se especifiquen en la Resolución de la Autoridad Ambiental, antes del inicio de actividad
 - ▶ Realizar el análisis de trabajo seguro – ATS de los árboles a talar.
 - ▶ Contar con la aprobación del PMT para el desarrollo de esta actividad.
 - ▶ Los trabajadores o personal que se asigne a la ejecución de estas labores deben contar con las capacitaciones específicas en el tema y cumplir con las exigencias en materia SISO establecidas contractualmente, lo cual queda vinculado a este procedimiento.

- ▶ Confirmación a la Interventoría sobre el inicio de actividades
- ▶ Chequeo de porte de documentación de seguridad social (ARL, EPS) al personal encargado de ejecutar las labores.
- ▶ Delimitación y señalización de áreas a intervenir durante las actividades de tala.
- ▶ Para la ejecución de estas actividades se debe contar con el apoyo del personal de señalización y tráfico del Contratista y señalización adicional.
- ▶ Diligenciar los permisos de trabajo en altura.
- ▶ La resolución debe permanecer en terreno para consulta de la Interventoría, la Autoridad Ambiental y la EMB
- ▶ Recomendaciones para la ejecución de la Actividades (Tala)
 - ▶ Al iniciar cualquier operación de tala o apeo, la cuadrilla tiene que considerar todas las condiciones del sitio y del árbol que puedan afectar los procedimientos que se van a efectuar. Esto incluye los obstáculos y el terreno circundante, la dirección del viento, la magnitud, la forma, los defectos e inclinación del árbol.
 - ▶ Si la estructura del árbol presenta apariencia sospechosa, una investigación más detallada puede ser necesaria antes de formular el plan de tala. Una vez que éste ha sido formulado, los trabajadores tienen que posicionarse de manera que se eviten accidentes.
 - ▶ Es recomendable derribar árboles usando una cuerda guía para dar control adicional y se debe contar con todas las herramientas y equipos necesarios para la labor de tala: motosierra, cuñas, hachas, cuerdas y la señalización respectiva.
 - ▶ Los trabajadores y personal no envueltos directamente en la operación de tala deberán mantenerse alejados a una distancia equivalente a dos veces la altura del árbol que se derriba. Aquellos que se encuentran involucrados en la tala, incluyendo los que halan de la cuerda guía, tienen que mantenerse alejados por lo menos a una distancia equivalente a la altura del árbol.
 - ▶ Es necesario que los elementos de seguridad de la motosierra y sus componentes (cadena, embrague, escape, etc.), cumplan con las especificaciones de mantenimiento del fabricante (engrase, afilado, silenciador, combustible, etc.), y se encuentren en perfecto estado de uso.
 - ▶ Para árboles pequeños y grandes de altura mediana, donde se cuente con un área despejada para realizar la proyección de caída sin riesgo de afectación de estructuras, animales o personas, el abatimiento se puede realizar mediante corte directo del fuste, utilizando manilas para amarrar y orientar la caída del árbol hacia la zona con menor riesgo. Para árboles de gran porte y/o amplia copa, en zonas con poca área para la proyección de la caída, se recomienda que el operario escale el árbol e inicie con la actividad de descargue de copa y/o disminución de altura mediante el descope y corte de ramas de gran tamaño,

utilizando manilas para orientar, amarrar y bajar las ramas. Una vez establecido que el árbol tiene un área de proyección de caída segura, se procede a terminar con el abatimiento del fuste. Esta actividad requerirá fundamentalmente de mano de obra calificada en el manejo de motosierra y escalada en árboles.

- ▶ El desenraizado se realizará de manera mecánica y manual dependiendo de las características de los tocones existentes y resultantes de la labor de corte, así como de las características propias de la vía y de la infraestructura existente. Es importante tener en cuenta que, en caso de encontrarse redes subterráneas en el sitio, no se podrá efectuar desenraizado mecánico por cuanto estas podrán verse afectadas durante la actividad

8.3 DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS VEGETALES PROVENIENTES DE LAS ACTIVIDADES DE TALA

La disposición final consiste en las actividades de cargue y transporte de los residuos generados por las labores de tala y poda, en las cuales se produce madera, follaje y ramas que pueden o no tener un uso posterior en la obra.

De acuerdo con la normatividad vigente, no se permite la venta de la madera, el material vegetal de desecho generado por la actividad de poda, aprovechamiento o tala será utilizado en lo posible para las diferentes actividades constructivas que requieran madera, para la producción de abonos orgánicos, insumos para siembra, propagación u otras actividades propias de la arborización.

Las instituciones u organizaciones, a las cuales se les podrá donar la madera están en el orden estatal y privado. Las instituciones públicas serán las del municipio. Para las de carácter privado, estarían organizaciones civiles de la zona y personas que puedan utilizar la madera, para sus actividades productivas evitando, que talen a su vez la vegetación de la zona. También se puede donar a la comunidad el follaje y ramas en caso de que esta lo requiera, todas las donaciones deberán presentar una previa solicitud escrita, luego se elaborará un acta de donación de material vegetal. cabe resaltar que los usos dados al material leñoso (madera), deben ser domésticos (cercados, construcciones, adecuaciones a viviendas, entre otros), para evitar al máximo la generación de residuos contaminantes (no se considera el uso para dendroenergía).

Las ramas y el follaje, de acuerdo con el volumen, podrán ser dispuestos en las zonas de compostaje diseñadas para el reciclaje de residuos sólidos orgánicos o en la zona de disposición de material sobrante, compactando el relleno de acuerdo con el procedimiento para la conformación de la zona de disposición y/o Zona de Nivelación Topográfica.

8.4 CRONOGRAMA DEL PLAN DE TRABAJO

Las actividades de poda, tala y transporte de los subproductos obtenidos de los individuos forestales solicitados para aprovechamiento forestal se desarrollarán en un plazo máximo de 6 meses de trabajo a partir de la aprobación del Acto administrativo, cronograma que esta discriminado en la Tabla N° 22.

Tabla N° 22 - Cronograma de trabajo

ACTIVIDAD	AÑO 2021						
	MESES						
	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Descapote, remoción de cobertura vegetal (incluidas labores de tala)							

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

9. JUSTIFICACIÓN DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

En el área de influencia directa AID o área impactada para las actividades de descapote y nivelación del terreno para posibles obras constructivas se observan árboles aislados, es decir, individuos dispersos de forma esporádica, aleatoria e irregular sobre el terreno; por lo tanto estos individuos no conforman una estructura florística verdadera y que sus condiciones físicas y sanitarias son las mejores, por lo que el concesionario Solicita la Tala de los individuos.

10. MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

La compensación que se debe implementar por la realización del aprovechamiento forestal por las actividades de descapote y nivelación del terreno para posibles obras constructivas para la CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE Bogotá D.C. (PLMB), será la establecida por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, basándose en la importancia ecológica de las especies florísticas y el número de individuos a ser talados.

11. COSTOS DE INVERSIÓN

En la Tabla N° 23. se presenta estimación de costos de inversión y operación para las actividades de descapote y nivelación del terreno para posibles obras constructivas en el predio el Corzo, tendiendo en cuenta el capítulo III, artículo 10 del acuerdo 002 del 2017 de la CAR.

Tabla N° 23 – Costos de inversión y operación para las actividades de descapote y nivelación del Terreno.

COSTOS DE INVERSIÓN			
ITEM	DESCRIPCIÓN	SOPORTE	VALOR
Valor del predio objeto del proyecto	Corresponde al valor del predio en donde se va a ejecutar el proyecto o que será beneficiado por el recurso natural a usar o aprovechar por la autorización ambiental.		\$ 4.500.000
Obras Civiles (Diseño y construcción)	Corresponde a la sumatoria de los costos de diseño y costos directos e indirectos de las obras a ejecutar, necesarias para el desarrollo del proyecto.		N/A
Adquisición y alquiler de maquinaria y equipo utilizados en las obras civiles	Corresponde a la sumatoria de los costos directos e indirectos de los equipos, maquinaria, necesarios para el desarrollo del proyecto.		\$1.125.450.000
Constitución de servidumbres	Corresponde a los costos establecidos en los casos que el proyecto para su desarrollo requiera intervenir predios de terceros. En los casos que este evento no suceda o que no haya pactado remuneración económica por este asunto el valor reportado por el usuario será de \$0.0.		N/A
Otros bienes, servicios e inversiones relacionados con la actividad económica	Corresponde a los costos relacionados con la actividad económica que se beneficiara por la utilización o aprovechamiento del recurso natural o la autorización ambiental.		N/A
COSTOS DE OPERACIÓN(Co)			

COSTOS DE INVERSIÓN			
ITEM	DESCRIPCIÓN	SOPORTE	VALOR
Valor de las materias primas	Se refiere a las materias primas requeridas para la generación del producto.		N/A
Mano de obra calificada y no calificada utilizada para la administración, operación y mantenimiento	Se refiere a la relación de los profesionales, técnicos, ayudantes y en general a las personas que se requieren para el desarrollo adecuado del proyecto en su etapa de operación.		\$ 36.000.000
Arrendamiento, servicios públicos, seguros y otros gastos generados	Se relacionan los gastos estimados que se generan por el pago de arrendamientos, servicios, pagos de pólizas, pago de tasas, impuestos, etc, estimados por la duración del permiso o autorización ambiental.		\$ 132.000.000
Mantenimiento, reparación y/o reposición de equipos, instrumentos y/o elementos requeridos	Se relacionarán los gastos estimados que se generan por los mantenimientos, reparación de equipos, maquinaria, instrumentos y demás elementos requeridos para la operación del proyecto, estimados por la duración del permiso o autorización ambiental.		\$ 30.000.000
Desmantelamiento	Se relacionarán los gastos estimados para el desmantelamiento del proyecto, incluyendo demoliciones, adecuación y restitución del predio, transporte de equipos.		N/A
VALOR TOTAL DEL PROYECTO			\$1.327.950.000

12. BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Bogotana de Ornitología . (13 de 09 de 2019). *Aves de Bogotá Guía de Aviturismo* . Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/guia-de-aviturismo-aves-que-habitan-en-bogota>
- Camargo, M. (04 de 07 de 2012). *Con modelo hidráulico buscan evitar nuevas inundaciones en Bogotá*. Obtenido de *Con modelo hidráulico buscan evitar nuevas inundaciones en Bogotá*
- CITES. (31 de Octubre de 2019). *Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres*. Obtenido de <https://cites.org/esp/parties/country-profiles/co>
- CONCESIÓN ALTO MAGDALENA S.A.S. (2015). *Programa de Adaptación de la Guía Ambiental. Unidad Funcional 5 Subsector 1. Mantenimiento y Rehabilitación de la vía Honda - Dorada. Capítulo 3.1. Componente Abiótico*. Honda: Concesión Alto Magdalena S.A.S.
- Consortio Metro de Bogotá. (2018). *Estructuración Técnica del Tramo 1 de la Primera Línea del Metro de Bogotá*. Bogotá; D.C.
- Criollo, M. (2013). Tadpoles of the High-Andean *Hyloxalus subpunctatus* (Anura: Dendrobatidae) with description of larval variation AND SPECIES DISTINCTION BY LARVAL MORPHOLOGY. *Papéis Avulsos de Zoología*, 53.
- Fuentes, C. (2019). *Ánàlisis de las Transformaciones socio-ecologicas del Humedal Urbano Tibanica (Localidad de Bosa) como estrategia hacia la resignación del territorio*. Bogotá : Universidad Distrital.
- Guarnizo, C., Acevedo, A., & Armesto, O. (2014). *Dendrosophus labialis* (Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia). *Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia*.
- IDEAM. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de La Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000*. Bogotá.
- IDEAM. (2021). *Consulta y Descarga de Datos Hidrometeorológicos*. Obtenido de <http://dhime.ideam.gov.co/atencionciudadano/>
- IGAC. (Junio de 2000). *Estudio de Suelos de Cundinamarca*. Obtenido de Instituto Geográfico Agustín Codazzi: <https://igac.gov.co/es/noticias/igac-culmino-estudio-ultradetallado-de-los-suelos-del-centro-agropecuario-marengo-en>
- Martínez, P. (05 de 04 de 2016). *Escenarios de Planificación Ambiental a partir de la Valoración de impactos del Humedal Tibanica*. Obtenido de <https://www.semanticscholar.org/paper/Escenarios-de-planificaci%C3%B3n-ambiental-a-partir-de-Arb%C3%B3leda-Andr%C3%A9/a1252c9789668f2fea81394c463c24608ba1c87b>
- Mendoza, L., Carmona, R., De la Cruz, G., Del Monte, P., & De la Cruz , J. (Septiembre de 2019). *Abundancia, distribución espacial y temporal de aves playeras (Orden: Charadriiformes) en*

- Marismas Nacionales, México. *Revista de Biología Tropical*, 67. doi:<http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v67i4.34477>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Obtenido de http://legal.legis.com.co/document/Index?obra=legcol&document=legcol_e1cfa02f856a45dba989d78828522019
- Paternina, R. (2017). *Atractus crassicaudatus* - Serpiente Sabanera Catalogo de Anfibios y Reptiles de Colombia Vol 3. . *Catalogo de Anfibios y Reptiles de Colombia*.
- Peña, R., & Quirama, T. (2014). *Guía Ilustrada Aves Cañón del río Porce*. a. Medellín: (U. d. Antioquia, Ed.) Antioquia, Colombia.: EPM E.S.P, Herbario Universidad de Antioquia. Obtenido de https://www.epm.com.co/site/Portals/Descargas/2015/rio_porce/Guia_Ilustrada_canon_del_rio_Porce_Antioquia_Aves.pdf
- Renjifo, I. M., Franco Maya, A. M., & Amaya, J. D. (2002). *Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humb. Bogotá: IAvH*.
- Secretaría de Ambiente. (05 de 04 de 2021). *Estructura Ecológica Principal* . Obtenido de http://www.ambientebogota.gov.co/c/journal/view_article_content?groupId=10157&articleId=14190&version=1.2#:~:text=%20La%20Estructura%20Ecol%C3%B3gica%20Principal%20est%C3%A1%20conformada%20por, Especial%20del%20Valle%20Aluvial%20del%20R%C3%ADo...%20More%20
- Secretaría de Ambiente. (05 de April de 2021). *Visor Ambiental*. Obtenido de <https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/?lon=-74.088180&lat=4.661370&z=11&l=5:1>
- Tovar, G. (2019). Manejo de la avifauna como parte de la gestión del arbolado urbano en Bogotá D.C. *Territorios* 40, 83-117.
- Tremarcos 3.0. (05 de April de 2021). *Tremarcos Colombia 3.0 Sistema de Información de Alertas Tempranas*. Obtenido de <http://www.tremarcoscolombia.org/index.html>
- UICN. (7 de 04 de 2021). *Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza*. Obtenido de <https://www.iucn.org/es>

