



**METRO LÍNEA 1**

## PRIMERA LINEA DEL METRO DE BOGOTÁ



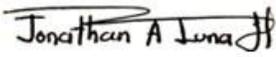
# PROPUESTA PARA DAR CUMPLIMIENTO A LAS OBLIGACIONES DE COMPENSACIÓN ESTABLECIDAS EN LA RESOLUCIÓN CAR DRBC NO. 01217000072 13 DE AGOSTO DE 2021

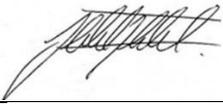
**L1T1-0000-100-CON-ED-AMB-IN-0001**

CONTROL DE EMISIONES		
VERSIÓN	FECHA	EMITIDO PARA
V00	24/08/2022	Versión Aprobada -Emitido para Información
VBB	23/05/2022	Emitido para revisión y comentarios
VA0	23/05/2022	Emitido para comentarios internos

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, 不得将本档的内容部分或全部透露给第三方

CONTROL DE CAMBIOS		
VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
V00	24/08/2022	Versión Aprobada -Emitido para Información
VBB	23/05/2022	Emitido para revisión y comentarios
VA0	23/05/2022	Emitido para comentarios internos

APROBACIÓN ML1			
	FIRMA	NOMBRE	CARGO
ELABORÓ		Jonathan Alexander Luna	Ingeniero Forestal
ELABORÓ		Juan Andrés Rodríguez	Biólogo
REVISÓ		Jesús Alberto Beltrán Beltrán	Coordinador Forestal
REVISÓ		Oscar Rene Avella	Director Ambiental y SST
REVISÓ		Dalila Córdoba Lameda	Subgerente General QA/QC
REVISÓ		Sandra Suesca	Controlador Documental
APROBÓ		Yi Liming	Vicepresidente Ambiental y SST

APROBACIÓN SUBCONTRATISTA			
	FIRMA	NOMBRE	CARGO
ELABORÓ		Angie Vargas Solano	Ingeniera Forestal Junior
REVISÓ		Julián Ricardo Benavides Gil	Ingeniero Forestal
APROBÓ		Julián Ricardo Benavides Gil	Ingeniero Forestal

## Tabla de contenido

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>3</b>
2.1	OBJETIVO GENERAL.....	3
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
<b>3</b>	<b>NORMATIVIDAD APLICABLE .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>ALCANCE.....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>PROPUESTA PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES DE COMPENSACIÓN ESTABLECIDA EN LA RESOLUCIÓN CAR 01217000072 del 13 de agosto de 2021 .....</b>	<b>6</b>
5.1	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	6
5.2	CUMPLIMIENTO DE LA RESOLUCIÓN CAR DRBC NO. 01217000072 13 DE AGOSTO DE 2021	
5.2.2	CONSIDERACIONES PARA LA COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE EPÍFITAS NO VASCULARES.MEDIANTE ENRIQUECIMIENTO FORESTAL .....	10
5.3	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA A COMPENSAR .....	11
5.3.1	TENENCIA DEL PREDIO (PROPIETARIOS).....	14
5.3.2	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA.....	14
5.3.3	VÍAS DE ACCESO AL PREDIO.....	15
5.3.4	ECOSISTEMA DE REFERENCIA .....	15
5.3.5	CARACTERISTICAS AMBIENTALES DE LA ZONA PROPUESTA .....	16
5.4	SELECCIÓN DE ESPECIES.....	21
5.5	PROPUESTA DE DISEÑOS FLORISTICOS:.....	31
5.6	CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO .....	31
5.6.2	CRITERIOS PAISAJÍSTICOS .....	32
5.6.3	CRITERIOS DE SELECCION DE ESPECIES.....	32
5.6.4	Diseños paisajísticos de enriquecimiento .....	34
5.6.5	Diseños paisajísticos de Compensación.....	39
5.7	PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....	44
5.7.1	Indicadores cualitativos .....	44
5.7.2	Indicadores cuantitativos.....	44
5.8	PLAN DE SEGUIMIENTO Y MANTENIMIENTO .....	45
5.8.1	Riego .....	45
5.8.2	Fertilización.....	46
5.8.3	Control Fitosanitario .....	47

<b>5.9 SIEMBRA DE ARBÓLES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE COMPENSACIÓN:</b>	<b>49</b>
5.9.1 Labores A Ejecutar Para La Plantación	49
<b>5.10 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>	<b>53</b>
<b>6 BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>55</b>
<b>7 ANEXOS</b>	<b>56</b>
<b>8 LISTA DE PLANOS</b>	<b>57</b>

## Índice de tablas

Tabla- 1. Descripción de los polígonos disponibles para la compensación	11
Tabla- 2. Descripción de los polígonos disponibles para la compensación	13
Tabla- 3. Descripción de los suelos en el área de influencia del proyecto (Perez, 2000).	18
Tabla- 4. Especies seleccionadas de acuerdo con lo estipulado en la Resolución CAR 072 de 2021 y las especies implementadas por el FIAB en la zona.	22
Tabla- 5. Descripción de las especies seleccionadas a implementar en los diseños paisajísticos.	23
Tabla- 6. Beneficios de las especies a implementar en relación a la fauna	29
Tabla- 7. Relación de las especies y los servicios ecosistemicos brindados	30
Tabla- 8. Sistema radicular y crecimiento	33
Tabla- 9. Diámetros de copa	33
Tabla- 10. Formas de las copas, información consultada en Manual de coberturas vegetales de Bogotá.	34
Tabla- 11. Arreglo paisajístico 1	34
Tabla- 12. Arreglo paisajístico 2	36
Tabla- 13. Arreglo paisajístico 3	37
Tabla- 14. Arreglo Paisajístico 1	39
Tabla- 15. Cantidad de individuos requeridos por especie	43
Tabla- 16. Listado de plaguicidas	48
Tabla- 17. Cantidades de fertilizante sugeridas por periodo de mantenimiento.	48
Tabla- 18. Normas técnicas para la plantación.	51

Tabla- 19. Cronograma de ejecución para la compensación ..... 53

## Índice de Figuras

Figura 1. Localización Patio taller ..... 6

Figura 2. Imagen del polígono establecido dentro de predio Patio taller ..... 13

Figura 3. Vías de acceso al predio ..... 15

Figura 4. Ecosistemas de referencia cuenca del Río Bogotá ..... 16

Figura 5. Imagen de distribución espacial de la subdirección científica de la CAR, 2001 ..... 17

Figura 6. Convenciones y cantidades de árboles a plantar dentro de la zona aprobada para enriquecimiento. .... 28

Figura 7. Distribución en el predio de los diseños paisajísticos planteados. .... 38

Figura 8. Presentación de arreglo paisajístico dentro del polígono 2, cumpliendo con la compensación de los 336 árboles. .... 42

Figura 9. Forma correcta de aplicar riego ..... 46

Figura 10. Imagen cronograma de mantenimiento de vegetación ..... 49

Figura 11. Dimensionado ..... 50

## 1 INTRODUCCIÓN

En el marco del desarrollo del proyecto para la construcción de la primera Línea del Metro, se hizo necesaria la intervención silvicultural de tala de los individuos arbóreos emplazados en Patio Taller, en Bosa. En este sentido, se emitió la Resolución DRBC No. 01217000072 del 13 de agosto de 2021, a través de la cual, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR autoriza al Concesionario Metro Línea 1, el aprovechamiento forestal de 32 árboles ubicados en el predio del Patio Taller.

De esta manera, en la Resolución mencionada se establecen dos medidas de compensación, la primera, especificada en el artículo 4, que corresponde a la compensación por el aprovechamiento forestal de 32 individuos arbóreos objeto de permiso de aprovechamiento forestal único, de los cuales, 22 árboles son objeto de compensación, en este sentido, se establece que se deberá compensar con la reforestación con 110 árboles.

Asimismo, en el artículo 4, parágrafo 1, numeral d, se establece la obligación de compensación por la intervención de especies vedadas, mediante el enriquecimiento forestal en un área de 0,7329 Ha, con el propósito de brindar condiciones favorables para el establecimiento de especies epifitas no vasculares. De esta manera, con el propósito de definir el área a compensar, se definió el área a intervenir como el área de los tres predios en los que se va a realizar aprovechamiento forestal, para un área 24,43 ha, con base en la metodología establecida en la Guía para el cálculo de la compensación, se tiene para la cobertura de pastos enmalezados una relación de 1:0,03, es decir, que por cada unidad de área intervenida se deberá compensar en 0,03 de área a retribuir, al realizar el cálculo para el área intervenida se establece que se deberá compensar mediante el establecimiento del enriquecimiento en 0.7329 ha.

Sumado a esto, teniendo en cuenta lo establecido en el PMAS y las obligaciones adquiridas ante la Banca Multilateral, los diseños propuestos incluyen los árboles requeridos para dar cumplimiento a la compensación en relación 1:5, es decir, que por cada individuo talado se sembrarán cinco árboles, para de esta manera sembrar un mínimo de 330 individuos arbóreos para las talas realizadas.

Una vez se realizó la gestión predial en diferentes áreas de la ciudad de Bogotá, el concesionario Metro Línea 1, estableció como área para la compensación, la zona recorrida y propuesta por el FIAB para adelantar el proceso de compensación por aprovechamiento forestal e intervención de especies con veda, en el predio con CHIP AAA0139OHYX, propiedad de Metrovivienda Empresarial Industrial y Comercial del Distrito y se encuentra parcialmente en la zona de manejo y preservación Ambiental del Río Bogotá (ZMPA) de acuerdo con la resolución 497 de 2019.

El presente documento tiene como objetivo presentar los diseños paisajísticos y metodologías para establecer las compensaciones forestales relacionadas en la Resolución 0127000072 de 13 de agosto de 2021, donde se ordenó que la compensación estaría enmarcada en la mitigación de los impactos generados con la construcción de la Primera línea del Metro de Bogotá, específicamente en las obras tempranas de Patio taller, así mismo, la implementación de las medidas de compensación aportarán a mejorar la calidad de vida de los residentes que habitan la zona de influencia del proyecto, generando espacios que brinden servicios ecosistémicos.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Presentar los diseños paisajísticos y metodologías para establecer las compensaciones forestales, a fin de dar cumplimiento a lo establecido por parte de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR a través de la Resolución 01217000072 del 13 de agosto de 2021, en el capítulo VII “Recomendaciones y obligaciones”, numerales 10, 11 y 12, y en el Resuelve, artículo 4, parágrafo 1 y 2.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ▶ Presentar los diseños paisajísticos para los dos tipos de compensación en cumplimiento de las medidas de compensación exigidos por la Resolución 01217000072 del 13 de agosto de 2021.
- ▶ Dar a conocer el área seleccionada en donde se pretende implementar las medidas de compensación de reforestación con ciento diez (110) individuos arbóreos, el enriquecimiento forestal por la pérdida de epifitas no vasculares 0.7329 ha, así como los individuos arbóreos para dar cumplimiento a los requerimientos de la Banca Multilateral.
- ▶ Establecer las condiciones técnicas para el establecimiento y mantenimiento de los árboles a plantar en cumplimiento de la Resolución 0072 de 2021.
- ▶ Proponer el plan de monitoreo y seguimiento de la medida de compensación a implementar.

### 3 NORMATIVIDAD APLICABLE

- ▶ Acuerdo CAR 15 del 20 de junio de 2017 "Por el cual se adoptan las condiciones básicas para la imposición de medidas de compensación"
- ▶ Manual de compensaciones del componente biótico (MADS)
- ▶ Resolución CAR 2971 de 2017 "Por la cual se establecen las condiciones básicas para la imposición de medidas de compensación en la jurisdicción CAR"
- ▶ Resolución CAR 3039 de 2019 "Por la cual se adopta la Guía Técnica para definir las medidas de compensación ambiental en trámites de concesión de aguas, aprovechamiento forestal y autorización y ocupación de cauces"
- ▶ Resolución MADS 256 de 2018 "Por la cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Componente Biótico y se toman otras determinaciones"
- ▶ Resolución CAR 01217000072 del 13 de agosto de 2021 "Por medio de la cual se otorga un permiso de Aprovechamiento Forestal de Bosque Natural Único y se toman otras determinaciones".
- ▶ Decreto 2106 de 2019 "Por el cual se dictan normas para simplificar, suprimir y reformar trámites, procesos y procedimientos innecesarios existentes en la administración pública"
- ▶ Circular MADS Art 125 – Decreto 2106 de 2019 Aplicabilidad del Parágrafo 2° y del Parágrafo transitorio del Artículo 125 del Decreto 2106 de 2019.
- ▶ CAR – AAM-PR-07-GI-02. Guía técnica para trámites que impliquen intervención de especies de la flora silvestre con veda nacional y/o regional

## 4 ALCANCE

Se realizará la presentación de los diseños paisajísticos para dar cumplimiento a las obligaciones de compensación establecidas en la Resolución CAR 01217000072 del 13 de agosto de 2021, en donde se requiere la reforestación de ciento diez (110) individuos arbóreos, así mismo, la compensación por enriquecimiento de 0,7329 Ha por afectación a epífitas debido al aprovechamiento forestal.

De igual manera, se dará cumplimiento a las exigencias de la Banca Multilateral en lo correspondiente a la compensación con relación 1:5, relacionada en el PMAS, estableciendo así la siembra total de 336 árboles más la compensación por pérdida de epífitas no vasculares (536 individuos en un área de 0,73 Ha). Es decir, se establecerán un total de 872 árboles para dar cumplimiento a las obligaciones de compensación adjudicadas al Concesionario Metro Línea 1.

En este sentido, se relacionarán las características y ubicación del predio disponible, en donde se pretende establecer las medidas de compensación, las especies seleccionadas para la zona, los diseños paisajísticos propuestos, especificaciones técnicas para el establecimiento, mantenimiento, control y seguimiento de la medida de compensación establecida.

## 5 PROPUESTA PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES DE COMPENSACIÓN ESTABLECIDA EN LA RESOLUCIÓN CAR 01217000072 del 13 de agosto de 2021

### 5.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto para la construcción de la Primera línea del Metro de Bogotá, específicamente la obra temprana de Patio taller, se encuentra ubicado en espacio privado, en los lotes 1,5 y 6 - lote 9 de HDA El Corzo, predios identificados con matrícula inmobiliaria No. 50S-40384881 y 50S-80580 “El Corzo”, se localizan en la parte suroeste de la ciudad de Bogotá, en la localidad de Bosa, entre el Río Bogotá y el Canal Cundinamarca.

El área que compone el límite de intervención del Patio taller es de 36.14 Ha, mientras que el área de diseño donde se ejecutarán las obras propuestas es de 34.45 Ha, limita por el norte con el Río Bogotá que tiene un jarillón para prevenir las inundaciones; por el sur con el Canal Cundinamarca; por el oriente con la calle 54 Sur y por el occidente con la avenida longitudinal de occidente – ALO.

El predio se encuentra ubicado en una zona de expansión urbana (25,03 ha) y una zona urbana (11,25 ha), con jurisdicción ambiental compartida correspondientes a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR y la Secretaría Distrital de Ambiente – SDA.

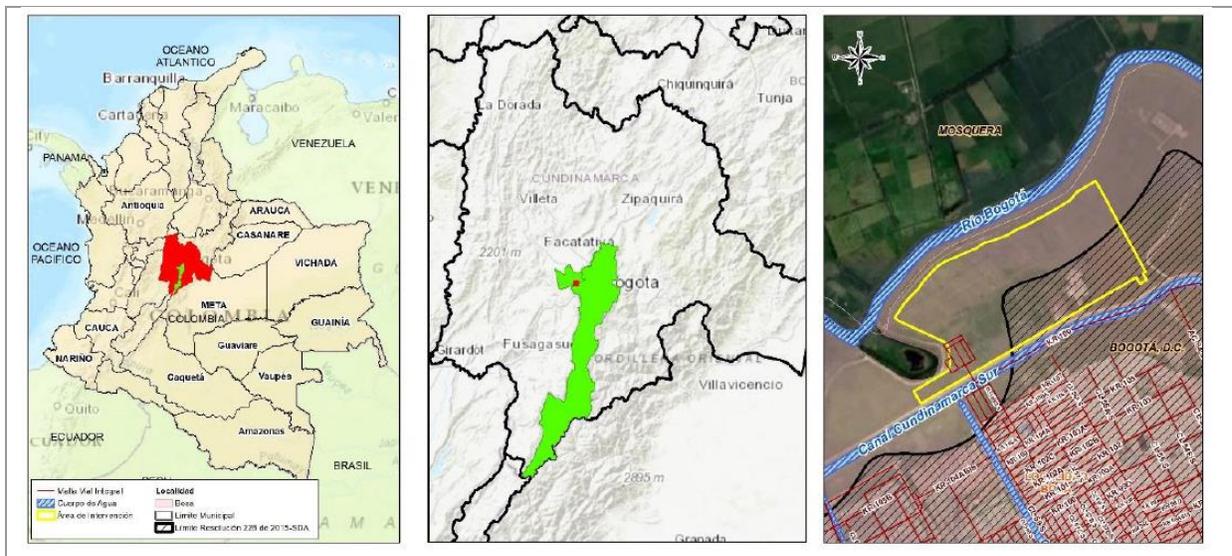


Figura 1. Localización Patio taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S

## 5.2 CUMPLIMIENTO DE LA RESOLUCIÓN CAR DRBC NO. 01217000072 13 DE AGOSTO DE 2021

La resolución CAR DRBC. NO. 01217000072 13 DE AGOSTO DE 2021, otorga a la sociedad Metro Línea 1 S.A.S., el permiso ambiental para que se realice el aprovechamiento forestal único de treinta y dos (32) individuos arbóreos con un volumen total de 10,81 m<sup>3</sup>, con un volumen comercial de 7,183 m<sup>3</sup> discriminados de la siguiente manera: (23) individuos de la especie Acacia japonesa (*Acacia melanoxylon*), 4 Eucalipto común (*Eucalyptus globulus*), 1 Sauce (*Salix humboldtiana*), 2 Sauco (*Sambucus nigra*) y 2 Palma de yuca (*Yucca gigantea*), en el marco de la solicitud de permiso de aprovechamiento forestal único con el fin de adelantar el proyecto de construcción del Patio Taller Metro de Bogotá.

En este sentido, se establece en el **artículo 4.º**: *Imponer a la sociedad Metro Línea 1 S.A.S., identificada con el NIT 901339011-6, una medida de compensación por el aprovechamiento forestal único otorgado, correspondiente a la reforestación de ciento diez (110) individuos arbóreos, de conformidad con el concepto técnico DRBC No. 0464 del 10 de agosto de 2021 y a lo expuesto en la parte del presente acto administrativo.* Y se establece que esta medida de compensación debe cumplirse en un término de **cuatro (4) meses**, contados a partir de la conclusión de las actividades de aprovechamiento forestal único y su mantenimiento deberá realizarse por un período de **tres (3) años**, una vez realizada esta práctica silvícola debe informar por escrito a la Dirección Regional Bogotá La Calera.

Asimismo, en el artículo 4, parágrafo 1, numeral d, se establece que: *La sociedad METRO LÍNEA 1 S.A.S., deberá compensar la intervención de las especies vedadas mediante el establecimiento del enriquecimiento con la vegetación propuesta en el documento de caracterización en un área de **0.7329 ha**, con el fin de brindar condiciones favorables para el establecimiento de epífitas no vasculares, enriqueciendo florísticamente y mejorando la función ecosistémica de las áreas desprovistas de vegetación.*

### 5.2.1.1 Consideraciones Técnicas Para La Ejecución De La Compensación

De acuerdo con las obligaciones establecidas en la Resolución en mención, la autoridad ambiental requiere unas condiciones específicas para establecer las compensaciones, las cuales se mencionan a continuación:

### 5.2.1.2 Localización del área

La CAR establece que la medida de manejo ambiental a implementar en el marco de la compensación se debe encontrar preferiblemente en el área de influencia del proyecto y encontrarse en lo posible en las áreas bajo figuras de protección de carácter nacional, regional o local; de lo contrario se ubicará en áreas que cuenten con relictos de bosque natural asociados a zonas de recarga hídrica, rondas de protección y/o abastecimiento de acueductos veredales o municipales, el área debe contar con vocación de uso del suelo de protección o conservación ambiental con el fin de que sea sostenible en el tiempo.

Adicionalmente, se recomienda que se adelante el proceso de compensación en las zonas desprovistas de vegetación y en zonas que presentan alto grado de deterioro debido a la falta de cobertura vegetal en sus rondas.

#### 5.2.1.3 Procedencia del Material vegetal

La obtención y suministro de material vegetal que se implementará en la plantación de árboles para el cumplimiento de la compensación debe provenir de viveros certificados o por medio de la propagación de material vegetal rescatado en áreas de intervención del proyecto. Se debe realizar una revisión exhaustiva del material vegetal con el propósito de verificar la insidencia de plagas y enfermedades que puedan afectar la supervivencia de los individuos arbóreos.

#### 5.2.1.4 Especies a implementar en la compensación

Los diseños paisajísticos a implementar deben contemplar especies nativas propias de la zona y que por su hábito de crecimiento ayudan al embellecimiento y recuperación de las zonas, en cumplimiento de los criterios ambientales, climáticos y de suelos. En este sentido, se deben establecer mínimo 10 de las siguientes especies:

- ▶ Alcaparro doble (*Senna viarum*)
- ▶ Duraznilo (*Abatia parviflora*)
- ▶ Trompeto (*Bocconia frutescens*)
- ▶ Hayuelo (*Dodonaea viscosa*)
- ▶ Arrayán común (*Myrcianthes leucoxylla*)
- ▶ Chicalá (*Tecoma stans*)
- ▶ Garrocho (*Viburnum tinoides*)
- ▶ Corono (*Xylosma spiculifera*)
- ▶ Sangregado (*Croton bogotanus*)
- ▶ Magle de tierra fría (*Escallonia pendula*)
- ▶ Gurrubo (*Solanum lycioides*)
- ▶ Dividivi de tierra fría (*Caesalpineia spinosa*)
- ▶ Cucharo (*Myrsine guianensis*)
- ▶ Chuque (*Viburnum triphyllum*)
- ▶ Raque (*Vallea stipularis*)
- ▶ Tibar (*Escallonia panicuata*)
- ▶ Ciro (*Baccharis macrantha*)
- ▶ Espino (*Barnadesia spinosa*)

- ▶ Mano de oso (*Oreopanax bogotensis*)
- ▶ Roble (*Quercus humboldtii*)
- ▶ Cariseco (*Billia rosea*)
- ▶ Salvia (*Buddleja americana*)
- ▶ Charne (*Bucquetia glutinosa*)
- ▶ Angelito (*Monochaetum myrtoideum*)

Por otro lado, se debe garantizar que las plantas a sembrar estén bien formadas, sanas y con altura del tallo no inferior a 90 centímetros.

#### 5.2.1.5 Establecimiento de la compensación.

Se requiere realizar el aislamiento del área o áreas donde se realizará la rehabilitación con el fin de evitar tensionantes que afecten el desarrollo de los individuos plantados.

Se debe establecer una distancia de siembra de 2,5 m entre plantas en el sistema que de acuerdo con los diseños y las áreas de plantación mejor convenga, en áreas desprovistas de vegetación, conservando un margen de distancia con la infraestructura, eléctrica vial y habitacional, para evitar que se presenten situaciones de riesgo.

Los individuos arbóreos plantados, deberán ser protegidos contra daños mecánicos, con estacas de madera u otra barrera física, de manera que se identifiquen con claridad, para evitar el daño que puedan causar las personas y animales que transiten por los predios, monitorear de manera permanente para evitar daños asociados a condiciones climáticas y pérdida de individuos por infestación de plagas o incidencia de enfermedades.

Se deberán realizar las resiembras necesarias hasta completar la totalidad de los individuos a compensar. Esta actividad debe realizarse hasta que la totalidad de las plantas alcancen una altura de 1,50 metros, lo que en tiempo puede llevar hasta tres años.

#### 5.2.1.6 Mantenimiento, seguimiento y monitoreo.

Se debe formular un plan de seguimiento y monitoreo en que se incluyan indicadores claros medibles y cuantificables en el tiempo y la periodicidad de estas mediciones para verificar que la medida de compensación ha funcionado.

El Plan de mantenimiento y seguimiento debe contemplar acciones por mínimo tres (3) años después de finalizado el establecimiento, o bien de acuerdo con los lineamientos del Plan Nacional de Restauración: Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de áreas Disturbadas (MADS, 2015).

Dentro de las actividades de manejo silvicultural para el mantenimiento durante los primeros 3 años deberá contemplar:

- ▶ Riego: Con frecuencia diaria de ser necesario y sobre todo en época de verano.

- ▶ Fertilización: Se debe realizar con una frecuencia bimestral con materia orgánica.
- ▶ Control fitosanitario: Se debe realizar un diagnóstico para verificar las características y afectaciones de las especies.
- ▶ Control de malezas: Se deberá realizar con herramientas manuales hasta lograr el establecimiento de las plántulas.
- ▶ Resiembra: Permanente de todos los individuos que no sobrevivan o presenten condiciones deficientes de desarrollo.

## 5.2.2 CONSIDERACIONES PARA LA COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE EPÍFITAS NO VASCULARES. MEDIANTE ENRIQUECIMIENTO FORESTAL

Como medida compensatoria por la afectación de la flora epífita no vascular presente en el predio de Patio Taller, de acuerdo con la resolución CAR DRBC. NO. 01217000072 13 DE AGOSTO DE 2021, capítulo 7 “RECOMENDACIONES Y OBLIGACIONES” numeral 14, la empresa METRO LINEA 1 S.A.S deberá compensar la intervención de las especies vedadas mediante el establecimiento del enriquecimiento con la vegetación propuesta en el documento de caracterización en un área de 0.7329 ha, con el fin de brindar condiciones favorables para el establecimiento de epífitas no vasculares, enriqueciendo florísticamente y mejorando la función ecosistémica de las áreas desprovistas de vegetación.

Por lo cual se ejecutará la compensación en el área ya aprobada por la CAR para el establecimiento de las especies forestales, cumpliendo con las recomendaciones dadas en la resolución CAR DRBC. NO. 01217000072 13 DE AGOSTO DE 2021, las cuales son:

- ▶ Distancia de siembra: (2,5 m) entre plantas, en el sistema que de acuerdo con los diseños y las áreas de plantación mejor convenga, en áreas desprovistas de vegetación, conservando un margen de distancia con la infraestructura y vial y habitacional, para evitar que se presenten situaciones de riesgo.
- ▶ Las especies que se pueden utilizar en la reforestación serán seleccionadas entre las siguientes y en cumplimiento de los criterios ambientales, climáticos, de suelos y de riesgos que contengan como mínimo 10 de las mencionadas en la misma.
- ▶ Definir establecer y remitir los diseños florísticos para la realización de la recuperación de acuerdo con las características del área seleccionada, al grado del disturbio, al objetivo a alcanzar con la realización de manejo, a las especies arbóreas y arbustivas nativas y potenciales forofitos de flora en veda nacional a plantar, partiendo de un ecosistema de referencia de acuerdo con la zona de vida del área o áreas seleccionadas. Los diseños deberán ocupar al menos el 80% del área total seleccionada para la realización de la medida de rehabilitación ecológica.

### 5.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA A COMPENSAR

El predio elegido para la realización de la compensación está dentro de la ciudad de Bogotá, localidad de Bosa, este predio es colindante con el proyecto “Primera línea del metro de Bogotá - Patio taller” que se encuentra ubicado en espacio privado, en los lotes 1,5 y 6 - lote 9 de HDA El Corzo, predios identificados con matrícula inmobiliaria No. 50S-40384881 y 50S-80580. De esta manera, “El Corzo” se encuentra en la parte suroeste de la ciudad entre el río Bogotá y el canal Cundinamarca.

Dentro de estos predios se propuso un polígono de 0.7623 para la restauración requerida en la Resolución CAR 01217000072 del 13 de agosto de 2021, en la cual se establece en el capítulo VII “Recomendaciones y obligaciones”, numerales 10, 11 y 12, y en el Resuelve, artículo 4, parágrafo 1 y 2, en la cual se otorgó un permiso de aprovechamiento forestal de bosque único, por cuanto corresponde a una zona de ronda, de las obras tempranas ejecutadas en Patio taller; por lo tanto, el establecimiento de la compensación en este sitio estaría enmarcado en la mitigación de los impactos generados con la construcción de la Primera Línea del Metro en sus obras tempranas en Patio taller, así como aportará a mejorar la calidad de vida de los residentes aledaños al predio.

Tabla- 1. Descripción de los polígonos disponibles para la compensación.

	
<p>Fotografía 1. Vista de verificación del predio disponible para la implementación de la compensación.</p>	<p>Fotografía 2. Vista de verificación del predio disponible para la implementación de la compensación.</p>
	

<p>Fotografía 3. Vista de verificación del predio disponible para la implementación de la compensación.</p>	<p>Fotografía 4. Influencia de Ganado en el predio a utilizar</p>
	
<p>Fotografía 5. Presencia de vegetación nativa en el área de enriquecimiento.</p>	<p>Fotografía 6. Vista de verificación del predio de la CAR.</p>
	
<p>Fotografía 7. Presencia de vegetación nativa en el área disponible para la compensación.</p>	<p>Fotografía 8. Presencia de vegetación nativa en el área disponible para la compensación.</p>

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S

A continuación, se presenta la ubicación de los polígonos disponibles para establecer la compensación, de acuerdo con la visita realizada al predio en la localidad de Bosa, Bogotá D.C.

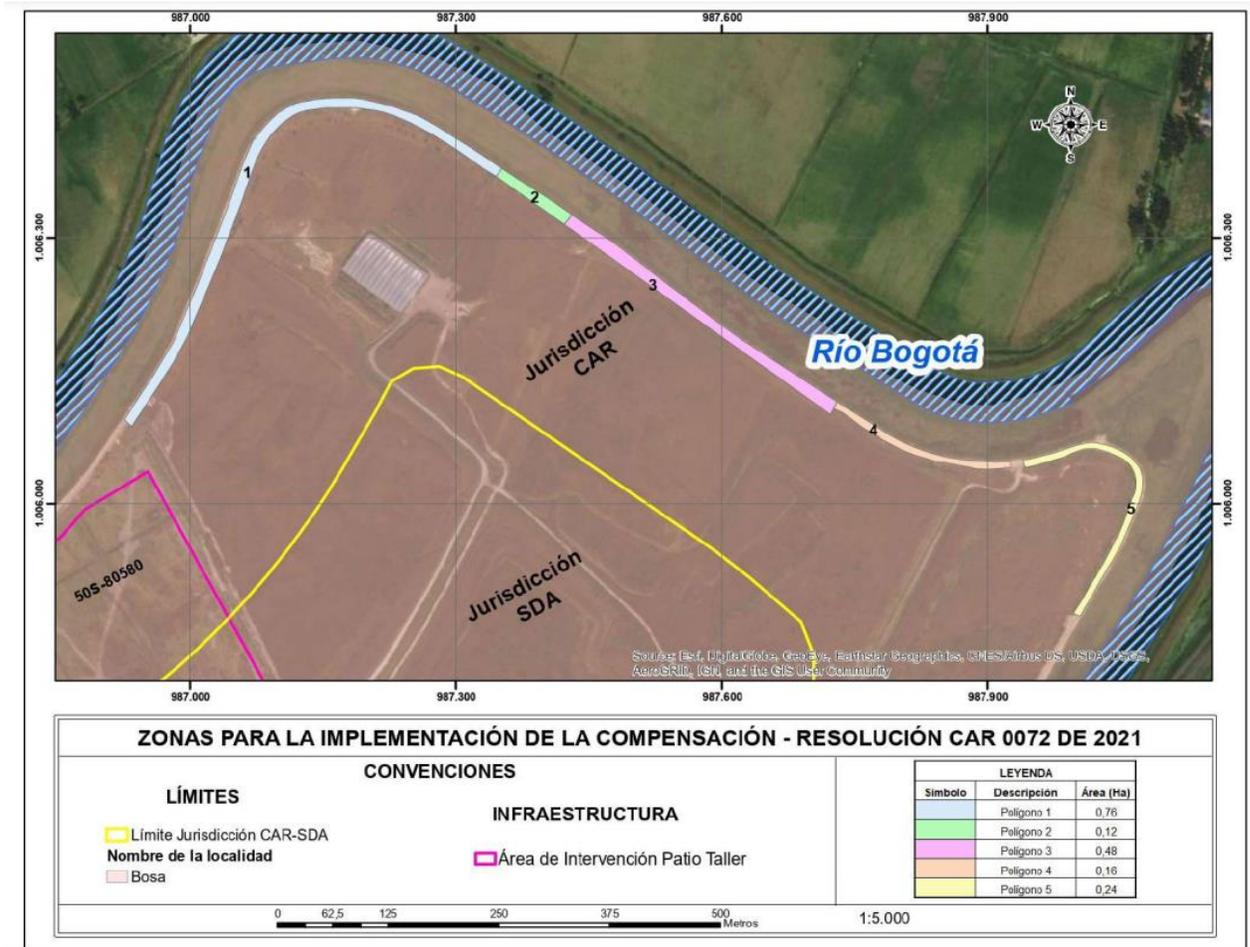


Figura 2. Imagen del polígono establecido dentro de predio Patio taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S

De acuerdo con lo anterior, la zona presenta 5 polígonos lineales, los cuales se pueden establecer las medidas de compensación, en total se cuenta con un área de 1,76 Ha, como se describe en la Tabla- 2.

Tabla- 2. Descripción de los polígonos disponibles para la compensación.

Símbolo	Descripción	Área (Ha)	Longitud (m)
	Polígono 1	0,76	665,94
	Polígono 2	0,12	94,39
	Polígono 3	0,48	366,91
	Polígono 4	0,16	211,33
	Polígono 5	0,24	328,86
	TOTAL	1,76	1667,43

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S

### 5.3.1 TENENCIA DEL PREDIO (PROPIETARIOS)

El predio el Corzo, ubicado en la calle 63A SUR 106A – 16 de la localidad de Bosa en la ciudad de Bogotá D.C, es propiedad de Metrovivienda Empresa Industrial y Comercial del distrito y se encuentra parcialmente al interior de la Zona de manejo y preservación Ambiental del Río Bogotá (ZMPA), de acuerdo con la Resolución 497 de 2019, este corresponde a una zona en la que el FIAB viene adelantando una serie de intervenciones paisajísticas y de restauración ecológica, con el fin de proteger, manejar y recuperar la zona, en el marco del proyecto de Adecuación Hidráulica y Recuperación ambiental del Río Bogotá.

### 5.3.2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

De acuerdo con la visita realizada el lunes 14 de marzo de 2022 a la localidad de Bosa, en la que se recorrió un predio ubicado en el margen interno del Parque Lineal del río Bogotá, con el fin de identificar las posibles zonas para adelantar el proceso de compensación, se realizó la verificación con el visor geográfico de la CAR Geo ambiental, y se determinó que el predio pertenece a dicha jurisdicción y se encuentra parcialmente al interior de la Zona de manejo y Preservación Ambiental del Río Bogotá (ZMPA) de acuerdo con la Resolución 497 de 2019.

El predio en mención corresponde a una zona en la que el FIAB viene adelantando una serie de intervenciones paisajísticas y de restauración ecológica, con el fin de proteger, manejar y recuperar la zona, en el marco del proyecto de Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental del Río Bogotá.

Por lo anterior, la CAR en comunicación 01222002550 del 28 de marzo de 2022, define que el polígono verificado y propuesto por el FIAB para la Empresa Metro Línea 1 S.A.S, es idóneo para el proceso de compensación y con ello se contribuya al fortalecimiento del proceso adelantado por el FIAB, adicionalmente se resalta que la zona cumple con los criterios establecidos en la resolución DRBC 01217000072 del 13 de agosto de 2021.

En este sentido, se estableció que el Polígono 1, que cuenta con un área de 0,7623 ha, será destinado a la plantación del diseño paisajístico de los individuos a compensar para la implementación de enriquecimiento forestal por pérdida de epífitas no vasculares.

Asimismo, la compensación por aprovechamiento forestal y la obligación ante la Banca Multilateral, se establecerán en el polígono 2 y 3, de forma continua con la plantación de la compensación de enriquecimiento forestal.

### 5.3.3 VÍAS DE ACCESO AL PREDIO

El predio descrito con anterioridad “El Corzo”, ubicado en la localidad de Bosa, cuenta con varias vías de acceso al sitio de ubicación de la compensación, se puede llegar al predio por la calle 49 a sur, la carrera 106A y la carrera 109. Se puede acceder a estas calles por cual medio de transporte, y desde los barrios aledaños, Bosa porvenir y Bosa recreo.

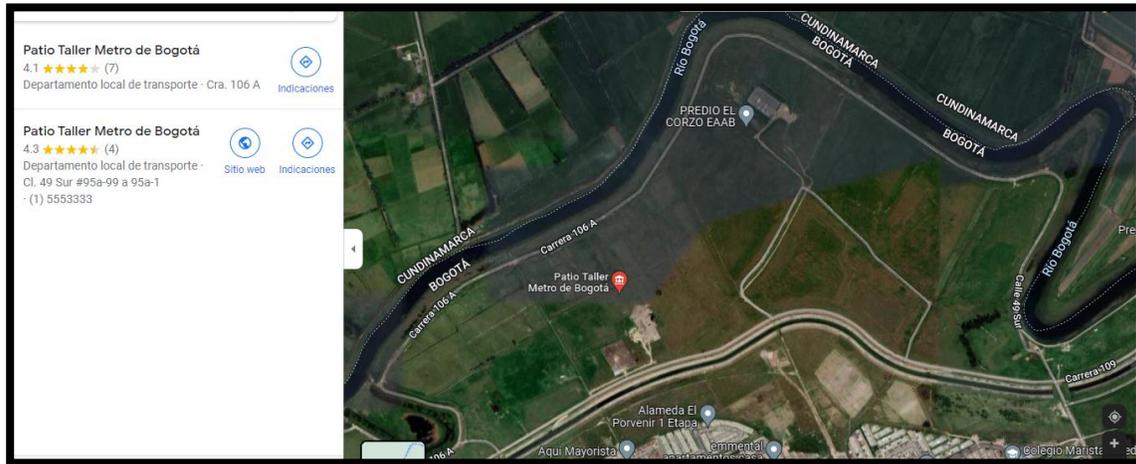


Figura 3. Vías de acceso al predio

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S

### 5.3.4 ECOSISTEMA DE REFERENCIA

Los ecosistemas de referencia de la cuenca alta y media del Río Bogotá, según Pérez (2000), se dividen en formaciones azonales y en formaciones altitudinales. Estos ecosistemas son los que deberían existir si la acción antrópica no los hubiera intervenido, por tanto, se convierten en un excelente punto de partida para un proceso de rehabilitación ecológica, en el área de influencia del proyecto AHRARB (Pérez, 2000).

El predio a intervenir en la compensación se encuentra dentro de las formaciones vegetales azonales, que se dieron en la sabana de Bogotá gracias a las características de los suelos y a las condiciones locales de sequía. Dentro de las formaciones azonales se destacan los matorrales xerofíticos, el bosque inundable de Alisos, y la Vegetación de Humedales (Pérez, 2000).

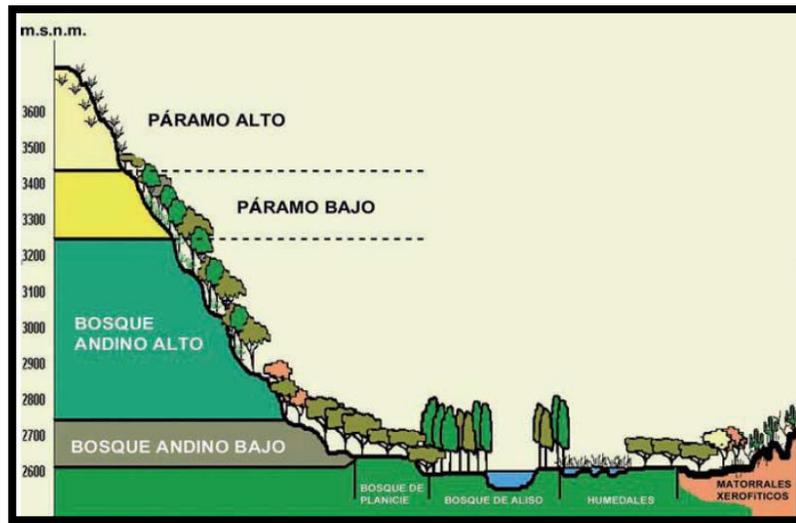


Figura 4. Ecosistemas de referencia cuenca del Río Bogotá

Fuente: Cortes y Rangel, 2000 en: Van der Hammen et al, 2008

En base a la información recolectada se identifica el predio donde se realizará la compensación, como un ecosistema de referencia de bosque de aliso, de acuerdo a los ecosistemas descritos por Pérez (2000), donde lo describe como: bosques ubicados entre los 2100 msnm y los 3500 msnm aproximadamente, están sujetos a inundaciones periódicas durante las temporadas de lluvias y presentan suelos hidromórficos de la asociación Bogotá-Nemocón.

### 5.3.5 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DE LA ZONA PROPUESTA

#### 5.3.5.1 Aspectos Biofísicos

##### 5.3.5.1.1 Climatología

Según el sistema de clasificación de Caldas-lang, las condiciones climáticas existentes para el área del proyecto corresponden al tipo frío semiárido, de acuerdo con los parámetros que se especifican a continuación.

##### 5.3.5.1.2 Precipitación

De acuerdo a la ubicación del predio establecido para la compensación, y teniendo como base los datos obtenidos de la información de las entidades distritales se establece que, en las poblaciones aledañas a Soacha, Mosquera y Madrid, aledañas al río Bogotá, se hallan precipitaciones anuales entre 400 a 600 mm por lo cual constituyen en zona Xerofítica altamente seca (CAR, 2001).

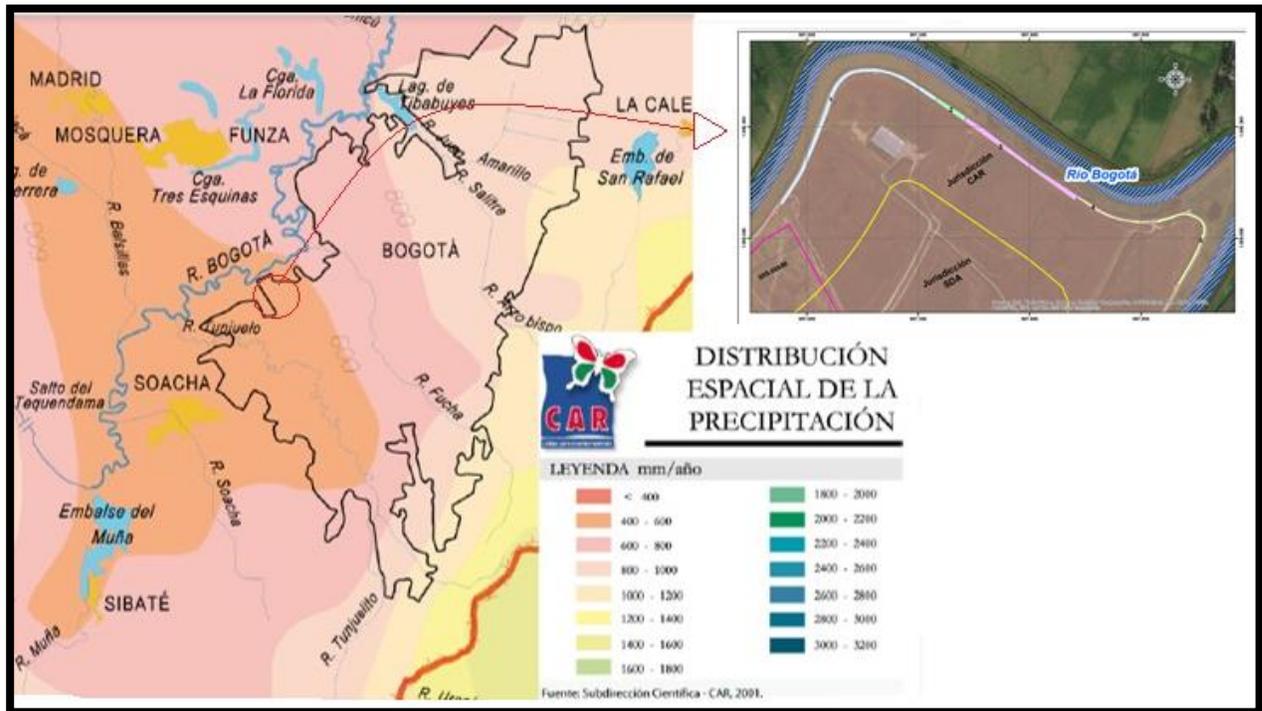


Figura 5. Imagen de distribución espacial de la subdirección científica de la CAR, 2001.

#### 5.3.5.1.3 Temperatura

Las medias de temperatura anuales van desde los 12 °C hasta los 14 °C, con diferencias no superiores a los 3°C entre los meses más calientes y más fríos. Sin embargo, en el día la temperatura presenta variaciones fuertes en especial durante enero y febrero que son épocas de mayor radiación solar. En estos meses la temperatura suele oscilar entre los 0°C alrededor de las 5 am y las 25°C alrededor de las 2 pm, lo cual conlleva a la existencia de heladas que afectan seriamente los cultivos y plantaciones forestales (CAR, 2001).

#### 5.3.5.1.4 Hidrografía

El área del proyecto abarca un pequeño fragmento de la cuenca media del río Bogotá, la cual presenta un régimen de precipitación bimodal influenciado por la zona de convergencia intertropical (ZCIT). (CAR, 2001). De igual manera, se encuentra colindante con el canal Cundinamarca.

#### 5.3.5.1.5 Geomorfología y suelos

La región de la sabana de Bogotá está determinada por una gran altiplanicie ubicada en el centro del departamento de Cundinamarca en una franja alargada, donde además de accidentes topográficos se encuentran las zonas de humedales que se ubican al lado del río Bogotá, zona donde se encuentra el área de influencia del proyecto.

La unidad morfoestructural que compone nuestro lugar de realización del proyecto pertenece a una **zona plana** suavemente inclinada, constituida por una llanura cuaternaria de origen fluviolacustre, bordeada de algunos conos aluviales y depósitos coluviales (Pérez, 2000).

La llanura aluviolacustre es una extensión plana constituida por terrazas altas y bajas del río Bogotá y sus tributarios, cuyos materiales se depositaron desde el comienzo del preistoceno hasta hace un millón de años sobre los sedimentos del antiguo lago de la sabana; la llanura presenta una composición limoarcillosa constituida por limos orgánicos superficiales seguidos por arcillas plásticas de consistencia media a firme y sobreconsolidadas (Pérez, 2000).

A el área de influencia del proyecto le corresponde la asociación de suelo de la llanura aluviolacustre denominada Bogotá-nemocón (BN), la cual describe Pérez en el 2000, como: “*Suelos que ocupan la posición de la vega a lo largo del río Bogotá y sus tributarios, donde se presenta una topografía plana con pendientes inferiores al 1% sujetos a inundaciones periódicas, por lo cual presentan un drenaje externo deficiente. El material parental de ese suelo está constituido por arcillas greizadas del cuaternario y por material lacustre; su Ph es ligeramente ácido (5, a 5.5) y su fertilidad natural es moderada*”.

Tabla- 3. Descripción de los suelos en el área de influencia del proyecto (Perez, 2000).

<b>Relieve general</b>	<b>Posición geomórfica</b>	<b>Litología</b>	<b>Características de los suelos</b>	<b>Asociación suelos</b>
Zona plana	Plano aluvial de inundación	Arcillas gleizadas, material lacustre	Suelos moderadamente profundos a profundos, pendientes menores a 1%, drenaje pobre, ligeramente ácidos, fertilidad natural moderada a baja, limitantes por inundación y profundidad.	Bogotá-Nemocón

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S

#### 5.3.5.1.6 Uso y Cobertura

Actualmente en el territorio adyacente al río Bogotá se presentan conflictos por uso de suelo, ya que gran parte de esta área continúa siendo utilizada para desarrollos urbanos que ponen en peligro a las personas residentes. Por otro lado, el área es utilizada para la agricultura y la ganadería intensiva y semi-intensiva. Según Barrera *et al.* (2010), la mala gestión de la ganadería y la agricultura deja las áreas explotadas con una capacidad limitada para su establecimiento y regeneración espontánea una vez son abandonadas, debido entre otras cosas a las drásticas condiciones climáticas, agotamiento de los nutrientes, la ausencia de semillas de especies nativas de los suelos y a la poca oferta de éstas desde las áreas adyacentes.

En la actualidad, el área de influencia del proyecto se encuentra abarcada dentro de los predios y la revegetalización propuesta en el proyecto “Adecuación hidráulica y recuperación ambiental del río Bogotá” (AHRARB) realizado por la CAR, en la cual se aseguró una franja de 60 m a lo largo de los 68

km de la cuenca media del Río Bogotá, destinada para la rehabilitación ecológica de los ecosistemas nativos propios de esta área asegurando también su mejoramiento, protección y preservación, con lo cual se contribuye al mejoramiento ambiental del río Bogotá.

Actualmente, el uso del área seleccionada para implementar la compensación corresponde a zonas para la restauración y recuperación ambiental de la ZMPA del río Bogotá.

#### 5.3.5.2 Aspectos Bióticos

##### 5.3.5.2.1 Fauna

###### ▶ Aves

Para la zona, según las fuentes consultadas, se registran 26 especies de 20 familias taxonómicas distribuidas en 11 Ordenes. Lo anterior, denota una representatividad del 10,4% del total de especies de aves registradas para la ciudad de Bogotá, según (Asociación Bogotana de Ornitología, 2019). De las 26 especies presentes en el Patio Taller, 3 están reportadas en los Apéndices CITES (CITES, 2021), además 4 están registradas como aves migratorias según el Plan Nacional de las Especies Migratorias (MAVDT, 2009).

###### ▶ Mamíferos

Según (Calvachi & Guarnizo, 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. Al consultar las fuentes de información secundarias de humedales ubicados en las localidades dentro del área de influencia, se recuperó la información referente a 13 especies.

De acuerdo con las fuentes consultados, para la zona del Patio Taller es posible registrar 13 especies de mamíferos. La familia Muridae sería la de mayor riqueza con 3 especies, seguida de la familia Didelphidae y Phyllostomidae con 2 especies.

###### ▶ Reptiles

A partir de la información secundaria consultada, se observa que, para la zona del Patio Taller, se pueden observar tres especies de Reptiles, agrupadas en 2 familias taxonómicas. Dichas especies corresponden a las especies *Atractus crassicaudatus*, y *Erythrolamprus epinephalus* de la familia Colubridae, y la especie *Anolis heterodermus* de la familia Dactyloidae.

Todas las especies de Reptiles de Posible ocurrencia son de hábitos carnívoros. La especie *Atractus crassicaudatus*, basa su alimentación principalmente en lombrices de Tierra, aunque pueden consumir también artrópodos como opiliones y otros invertebrados que se encuentran en su microhábitat. (Lynch & Rengifo, 2001). Respecto a la especie *Anolis heterodermus*, es una especie de movimientos lentos y hábitos oportunistas, pues es un forrajeador pasivo que espera pacientemente su presa. Esto limita su dieta a escarabajos y abejas que se acercan a polinizar las flores de los arbustos que utiliza.

► Anfibios

Con el fin de aproximarse a la composición de anfibios en la zona del Patio Taller, se consultó estudios ecológicos, y Planes de Manejo Ambiental de los humedales presentes en las localidades ubicadas dentro del área de influencia. A demás se generó la Alerta temprana de Biodiversidad en la herramienta (Tremarctos Colombia 3.0, 2015). A partir de estas fuentes de información, se obtuvo que para la zona del Patio Taller presumiblemente se pueden registrar tres especies de anfibios. Dichas especies corresponden a *Dendrosophus labialis*, *Hyloxalus subpunctatus*, y *Rhinella marina*. Dentro de las especies registradas 2 son endémicas para Colombia.

#### 5.3.5.2.2 Flora

El Fondo de inversiones ambientales de la cuenca del río Bogotá (FIAB-CAR), en el año 2010, realizó una caracterización forestal a lo largo de la cuenca media del río Bogotá, donde encontró el predominio de especies exóticas (91%) en su mayoría eucaliptos, pinos y acacias, especies que se encuentran generalmente dividiendo los lotes y las propiedades en forma lineal. Adicionalmente, se encontró en menor cantidad especies nativas como el Arrayan, el cajeto y el mortillo.

Según el Plan ambiental local de Bosa 2021-2024, Bosa es una localidad que se caracteriza por tener el menor índice de árboles en la zona urbana por m<sup>2</sup>, es por eso que el implementar las medidas de compensación en localidades de este tipo, fomentan el aumento, fortalecimiento, conservación y mantenimiento de las coberturas vegetales urbanas para hacer frente al cambio climático y mitigar la mala calidad del aire de la localidad.

#### 5.3.5.2.2.1 Características de la cobertura vegetal

La zona del Río Bogotá se divide en formaciones azonales y formaciones zonales altitudinales, a continuación, se describen las formaciones presentes en el área de influencia del proyecto.

##### 5.3.5.2.2.1.1 Formación Vegetales Azonales:

Pérez (2000), describe las formas se dan en la Sabana de Bogotá gracias a las características de los suelos y las condiciones de sequía durante el año, con los siguientes tipos:

**Matorrales Xerofíticos:** Zonas más secas de la sabana con precipitaciones anuales inferiores a 600 mm; suelos erosionables con horizontes con acumulación de arcilla endurecida. Se destaca la vegetación es con matorrales de hasta 2 metros de altura donde predomina la Tuna, el Hayuelo, el Gurrubo y el Chocho.

**Bosque inundable aliso:** Se ubica entre los 2.100 msnm y los 3.500 msnm. Sujetos a inundaciones periódicas durante la temporada de lluvias y presentan suelos saturados de agua. Las especies que predominan son el Aliso, el Tuno, el Cerezo, el Chuque y el Arboloco.

Vegetación de Humedales: En el interior de la llanura inundable existen áreas con topografía baja con permanentes aguas represadas que no permiten la formación de bosque, sin embargo, los humedales se dividen así:

- ▶ Vegetación Ribereña (Juncos y Eneas): Predominan los Juncos, Eneas, Polígono, Lengua de Vaca.
- ▶ Vegetación Flotante: Especies como Lenteja de Agua, Helechito Colorado y Buchón
- ▶ Vegetación Sumergida: Tienen sus raíces en el fondo de las lagunas, se destacan especies como Hierba de Agua, Chira y Elodea.

#### 5.3.5.2.2 Formación Vegetales Zonales:

Se presentan por encima de los 2.500 msnm a lo largo de los andes colombianos con diferentes altitudes por efectos climáticos.

Bosque Andino Bajo: Se ubica ente los 2.500 msnm hasta los 2.800 msnm. Se caracteriza por tener temperaturas medias anuales entre 12 0C Y 14 0C y precipitaciones que van entre 600 a 1.200 mm. La vegetación tiene dos estados, uno alto entre 25 a 30 metros de altura y en su estado bajo de 15 a 18 metros de altura. Tiene tres subtipos:

- Bosque de Planicie no Inundable (Palo Blanco y Raque): Bosque que casi desapareció de la Sabana de Bogotá. Denominado Palo Blanco, Raque, Arrayán, Té de Bogotá, Cerezo, Aliso, Arboloco y Chilco.
- Bosque de Cerros Interiores (Corono, Espino y Raque) Ubicado en las partes más bajas de los cerros interiores de la sabana, relativamente más secos que los ubicados en las laderas externas. Corono, Espino, Raque, Arrayán, Gomo, Cucharo, Palo Blanco, Salvio Blanco, Cordoncillo, Cedrillo, Granado, Mortiño, Cedro, Tuno, Uvilla y Mano de Oso.
- Bosque de Cerros Exteriores (Mano de Oso y Gomo) Ubicado en las partes bajas de las laderas en los cerros exteriores. Presentan mayor humedad. Helechos, Chusques, Palmas, Mano de Oso, Gomo, Arrayán, Granado, Gaque, Tunos, Laurel, Cordoncillo, Cucharo y Mortiño.
- Bosque Alto Andino: Ubicado entre los 2.800 y los 3.500 msnm, con árboles pequeños y arbustos con alturas entre 3 y 10 metros. Tiene especies como Encenillo, Pegamosco, Manzano, Uva Camarona.

## 5.4 SELECCIÓN DE ESPECIES

La obtención del material vegetal a plantar deberá realizarse ante viveros certificados por el ICA, en donde se garantice que no presentan afectaciones fitosanitarias, ni patógenos que puedan perjudicar la supervivencia una vez realizada la siembra.

Para determinar la vegetación a introducir en los arreglos, se consideró lo establecido en el Parágrafo 1 de la Resolución DRBC NO. 01217000072 13 DE AGOSTO DE 2021, en el cual se recomiendan especies propias de la zona. Asimismo, se elaboró una matriz de selección de especies en la cual se

ratificó la selección de acuerdo con las características de las especies y para la determinación de las especies a implementar (Anexo 1. Matriz de selección de especies con cumplimiento de características establecidas), en esta matriz se recolectó información específica de cada una de las especies, tomando como referencia la información encontrada en diferentes fuentes como: El Manual de silvicultura de Bogotá y el Manual de coberturas vegetales de Bogotá.

De la selección realizada de especies a establecer en la compensación, se anexan las fichas técnicas de las especies (Anexo 2. Fichas técnicas de especies seleccionadas para compensación forestal y enriquecimiento por la pérdida de epifitas no vasculares).

Las especies finalmente escogidas para la compensación se consideran aptas para la zona de estudio con buenas posibilidades de disponibilidad en viveros cercanos, que por sus características formales son complementarias a la vegetación existente cumpliendo las funciones paisajísticas y de protección del recurso flora y la recuperación de la vegetación nativa.

De acuerdo con las recomendaciones dadas en la resolución DRBC NO. 01217000072 13 DE AGOSTO DE 2021, y la obligación de realizar la selección de las especies de acuerdo a la vegetación del lugar, se seleccionaron 13 especies forestales de la zona, que cumplen con la disponibilidad en vivero y su funcionalidad con la zona a restaurar. Se tuvo en cuenta tomar especies de los tres estratos, con crecimiento Priceral (pioneras), mesoserale (estadio intermedio), y tardiceral (especie climax).

Tabla- 4. Especies seleccionadas de acuerdo con lo estipulado en la Resolución CAR 072 de 2021 y las especies implementadas por el FIAB en la zona.

ID	Nombre	Familia	Nombre Común	Distribución	Especies relacionadas en la Resolución CAR 01217000072 de 2021	Especies implementadas por el FIAB en la zona.
1	<i>Cedrela montana</i>	Meliaceae	Cedro, cedro andino, cedro clavel	Nativa	NO	SI
2	<i>Dodonaea viscosa</i>	Sapindaceae	Hayuelo	Nativa	SI	SI
3	<i>Escallonia paniculata</i>	Escalloniaceae	Tibar	Nativa	SI	SI
4	<i>Myrcianthes leucoxyloides</i>	Myrtaceae	Arrayan blanco	Nativa	SI	SI
5	<i>Quercus humboldtii</i>	Fagaceae	Roble	Nativa	SI	SI
6	<i>Viburnum tinoides</i>	Adoxaceae	Garrocho	Nativa	SI	NO
7	<i>Myrsine guianensis</i>	Myrsinaceae	Cucharero	Nativa	SI	SI
8	<i>Senna viarum</i>	Leguminosae	Alcaparro Doble	Nativa	SI	SI
9	<i>Baccharis macrantha</i>	Asteraceae	Camiseto, Chilco, Ciro	Nativa	SI	SI

ID	Nombre	Familia	Nombre Común	Distribución	Especies relacionadas en la Resolución CAR 01217000072 de 2021	Especies implementadas por el FIAB en la zona.
10	<i>Morella pubescens</i>	Myricaceae	Laurel de cera hojianocho	Nativa	NO	SI
11	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae	Chicalá	Nativa	SI	SI
12	<i>Hesperomeles goudotiana</i>	Rosaceae	Mortiño	Nativa	NO	SI
13	<i>Cestrum buxifolium</i>	Solanaceae	Café, tintillo, tinto, uvilla	Nativa	NO	SI

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S

A continuación, en la tabla 5, se presenta un resumen descriptivo de las especies seleccionadas:

Tabla- 5. Descripción de las especies seleccionadas a implementar en los diseños paisajísticos.

<p><b>1.ROBLE</b> <i>Quercus humboldtii</i> <i>SP. Tardiceral</i></p>	<p><b>MORFOLOGIA:</b> De origen nativo, con porte grande y ramas gruesas verticiladas. Tiene hojas simples, alternas, con margen ondulado, con estipula libre. Flores masculinas en amentos péndulos de color verde. Raíces extendidas. Es resistente a condiciones de contaminación. <b>USOS:</b> Especie ornamental. Sus frutos sirven como alimento para las aves y se reconoce su uso para la protección del suelo y el agua. La corteza contiene propiedades medicinales.</p>	 <p>Fuente:<a href="http://www.humboldt.org.co/images/Fondo/pdf/bitacorafloora1.pdf">http://www.humboldt.org.co/images/Fondo/pdf/bitacorafloora1.pdf</a></p>
<p><b>2.ALCAPARRO DOBLE</b> <i>Senna viarum</i> <i>SP. Priceral</i></p>	<p><b>MORFOLOGÍA:</b> Arbusto de origen nativo. Copa aparasolada con pocas ramificaciones. Hojas compuestas, paripinnadas, con nectarios interpeciolares y estipulas libres. Raíces superficiales no intrusivas. Flores en panículas de color amarillo. Frutos en legumbres. <b>USOS:</b> Ornamental, floración muy llamativa. Sus frutos sirven como alimento para las aves. Se utiliza como cerca viva en espacios abiertos, tiene propiedades medicinales.</p>	 <p>Fuente:<a href="http://www.humboldt.org.co/images/Fondo/pdf/bitacorafloora1.pdf">http://www.humboldt.org.co/images/Fondo/pdf/bitacorafloora1.pdf</a></p>

<p><b>3. CUCHARO</b> <i>Myrsine guianensis</i> <i>SP. Mesoseral</i></p>	<p><b>MORFOLOGIA:</b> Árbol nativo, Hojas alternas, lustrosas por el haz, claras por el envés. Sus hojas son duras, el árbol tiende a presentar un tronco principal. Flores en fascículos, y frutos en bayas pequeñas.</p> <p><b>USOS:</b> Semillas apetecidas por aves silvestres, puede emplearse como precursor leñoso en potreros.</p>	 <p>Fuente:<a href="http://www.humboldt.org.co/images/Fondo/pdf/bitacoraflora1.pdf">http://www.humboldt.org.co/images/Fondo/pdf/bitacoraflora1.pdf</a></p>
<p><b>4.CEDRO</b> <i>Cedrela montana</i> <i>SP. Tardiceral</i></p>	<p><b>MORFOLOGÍA:</b> Árbol de origen nativo, que alcanza alturas hasta de 25 metros de altura, fuste único. Hojas compuestas paripinnadas, alternas. Raíz pivotante y secundarias superficiales, frutos capsulares.</p> <p><b>USOS:</b> Maderable, ornamental, es muy utilizada para la conversación del agua y el suelo, ya que aporta hojarasca y nutrientes.</p>	 <p>Fuente:<a href="http://www.humboldt.org.co/images/Fondo/pdf/bitacoraflora1.pdf">http://www.humboldt.org.co/images/Fondo/pdf/bitacoraflora1.pdf</a></p>
<p><b>5.HAYUELO</b> <i>Dodonaea viscosa</i> <i>SP. Mesoseral</i></p>	<p><b>MORFOLOGÍA:</b> Árbol nativo, hojas elípticas lanceoladas, borde entero, coriáceas, de follaje denso, semicaducifolia,</p> <p><b>USOS:</b> Su madera es utilizada para la fabricación de cabos de herramientas, culatas de armas y como leña. Adicionalmente el árbol tiene propiedades medicinales.</p>	 <p>Fuente:<a href="https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/263">https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/263</a></p>

<p><b>6.LAUREL DE CERA</b></p> <p><i>Morella pubescens</i> <i>SP. Mesoserai</i></p>	<p><b>MORFOLOGIA:</b></p> <p>Árboles o arbustos, hasta 12 metros de altura. Hojas simples, alternas, elípticas a oblongas. Margen aserrado, tricomas glandulares por el haz, inflorescencias axilares, en racimos.</p> <p><b>USOS:</b></p> <p>Sus frutos son utilizados para obtener cera de uso medicinal y décadas atrás se usaban para hacer velas.</p>	 <p>Fuente:<a href="https://catalogoarbolesurbanos.eia.edu.co/species/604">https://catalogoarbolesurbanos.eia.edu.co/species/604</a></p>
<p><b>7.TIBAR</b></p> <p><i>Escallonia paniculata</i> <i>SP. Mesoserai</i></p>	<p><b>MORFOLOGÍA:</b></p> <p>Arbusto de origen nativo, muy ramificado. Tronco tortuoso, hojas simples, alternas, pequeñas y lustrosas. Raíces superficiales. Flores de color rosado. Frutos capsulares.</p> <p><b>USOS:</b></p> <p>Se reconoce su uso para la conversación del suelo y el agua. Ornamental.</p>	 <p>Fuente:<a href="https://upload.wikimedia.org/commons/7/7d/Escallonia_paniculata_2.jpg">https://upload.wikimedia.org/commons/7/7d/Escallonia_paniculata_2.jpg</a></p>

<p><b>8.ARRAYÁN</b> <i>Myrcianthes leucoxylla</i> <b>SP. Mesoserai</b></p>	<p><b>MORFOLOGÍA:</b> Árbol o arbusto nativo, que alcanza hasta 4 metros de altura. Fuste tortuoso y ramas gruesas y fuertes. Tiene hojas simples, opuestas verticiladas, pequeñas y lustrosas. Raíces no intrusivas. Flores blancas en umbelas. Frutos en drupa rojos.</p> <p><b>USOS:</b> Especie utilizada en restauración de suelos. Tiene valores ornamentales por su atractiva floración y fructificación.</p>	 <p>Fuente:<a href="http://www.humboldt.org.co/images/Fond">http://www.humboldt.org.co/images/Fond</a></p>
<p><b>9.GARROCHO</b> <i>Viburnum sp.</i> <b>SP. Mesoserai</b></p>	<p><b>MORFOLOGIA:</b> De origen nativo, con porte bajo. Tiene hojas simples, opuestas, con glándulas marginales donde terminan los nervios. Raíces ramificadas y abundantes. Flores blancas y frutos en drupas.</p> <p><b>USOS:</b> Sus frutos sirven como alimento para las aves, alimentos de insectos y como cerca viva. Se reconoce su uso para la conversación del suelo.</p>	 <p>Fuente:<a href="https://www.latinwife.com/blog/colombia/viburnum-tinoides/">https://www.latinwife.com/blog/colombia/viburnum-tinoides/</a></p>
<p><b>10.CHICALÁ, CHIRLOBIRLO</b> <i>Tecoma stans</i> <b>SP. Priserai</b></p>	<p><b>MORFOLOGIA:</b> De origen nativo, su corteza es escamosa con tonalidades entre el color blancuzco y el color gris claro, sus hojas con compuestas y opuestas con borde aserrados. Flores color amarillo acampanuladas y frutos parecidos a vainas.</p> <p><b>USOS:</b> Sus flores atraen insectos, y es comúnmente usado como ornamental en parques, avenidas y jardines. Su madera se utiliza para gabinetes y tornería y finalmente sus hojas sirven como diurético.</p>	 <p>Fuente: <a href="https://upload.wikimedia.org/commons/thumb/1">https://upload.wikimedia.org/commons/thumb/1</a></p>

<p><b>11. CIRO</b> <i>Bacharis macrantha</i> <i>SP. Mesoseral</i></p>	<p><b>MORFOLOGÍA:</b> Arbusto con altura máxima de 2 metros de capitulescencias terminales de flores blancas. Nativa de Colombia, Ecuador y Perú.</p> <p><b>USOS:</b> Especie usada en restauración de suelos, avifauna y enriquecimiento del bosque natural.</p>	 <p>Fuente: <a href="https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:303714-2">https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:303714-2</a></p>
<p><b>12. MORTIÑO</b> <i>Hesperomeles goudotiana</i> <i>SP. Priceral</i></p>	<p><b>MORFOLOGIA:</b> Arbusto con altura máxima de 6 metros, porte medio, densidad de follaje media, hojas simples, alternas, flores color crema, crecimiento medio.</p> <p><b>USOS:</b> Melífera, alimentos y fauna asociada.</p>	 <p>Fuente: <a href="https://colombia.inaturalist.org/taxa/538414-Hesperomeles-goudotiana">https://colombia.inaturalist.org/taxa/538414-Hesperomeles-goudotiana</a></p>
<p><b>13. Tintillo</b> <i>Cestrum buxifolium</i> <i>SP. Priceral</i></p>	<p><b>MORFOLOGIA:</b> Arbusto, de rápido crecimiento, perennifolio, hojas simples, alternas, especie Heliófila, de flores amarillas.</p> <p><b>USOS:</b> Melífera, y fauna asociada.</p>	 <p>Fuente: <a href="https://www.flickr.com/photos/stationalpinejosephfourier/8293263939">https://www.flickr.com/photos/stationalpinejosephfourier/8293263939</a></p>

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S

En la figura 6, se pueden observar las especies seleccionadas con sus respectivas convenciones establecidas para los diseños paisajísticos y el número de árboles a plantar dentro de la zona de 0,7628 ha previamente seleccionada, es decir, un total de 536 individuos, este número de árboles cubre más del 80 % del predio y cumple con un distanciamiento de 2.5m, de acuerdo con lo establecido en la Resolución. La información descrita del tamaño máximo de copa y altura total de las especies descrito en la figura 5, se tomó del Manual de Coberturas Vegetales de Bogotá.

Convenciones y Cantidades de Árboles - Enriquecimiento											
N°	Especie	Altura	ØCopa		Cant.	N°	Especie	Altura	ØCopa	Cant.	
01	Roble <i>Quercus humboldtii</i> (Tardiseral)	25 m	12 m		26	08	Tíbar <i>Escallonia paniculata</i> (Mesoseral)	10 m	5 m		25
02	Alcaparro Doble <i>Senna viarum</i> (Mesoseral)	11 m	6 m		130	09	Arrayán <i>Myrcianthes</i> (Mesoseral)	6 m	6 m		25
03	Cucharero <i>Myrsine guianensis</i> (Mesoseral)	12 m	4 m		130	10	Garrocho <i>Viburnum sp.</i> (Mesoseral)	10 m	5 m		25
04	Cedro <i>Cedrela montana</i> (Tardiseral)	25 m	14 m		25	11	Chicalá <i>Tecoma stans</i> (Priseral)	6 m	3 m		25
05	Hayuelo <i>Dodonaea viscosa</i> (Mesoseral)	6 m	4 m		25	12	Ciro <i>Bacharis macrantha</i> (Mesoseral)	6 m	3 m		25
06	Laurel de Cera <i>Myrica pubescens</i> (Tardiseral)	15 m	7 m		25	13	Tintillo <i>Cestrum buxifolium</i> (Priseral)	5 m	4 m		25
07	Mortíño <i>Hesperomeles goudotiana</i> (Mesoseral)	15 m	6 m		25	Cantidad Total de Árboles: 536					

Figura 6. Convenciones y cantidades de árboles a plantar dentro de la zona aprobada para enriquecimiento.

Fuente: Metro Línea S.A.S

En este sentido, se evidencia que las especies seleccionadas contribuyen con el mejoramiento de los espacios naturales que promueven la generación de hábitats para la fauna presente en la zona. Lo anterior se argumenta de acuerdo con lo presentado en la siguiente Tabla- 6

De igual manera, en la Tabla- 7, .se relacionan los servicios ecosistémicos brindados por las especies seleccionadas para la implementación en los procesos de compensación.

Tabla- 6. Beneficios de las especies a implementar en relación a la fauna

Especie	Favorecimiento para la fauna
Alcaparro doble ( <i>Senna viarum</i> )	De acuerdo con Montenegro (2019), el alcaparro es un árbol ornamental muy atractivo por sus vistosas flores amarillas. Sus hojas son consumidas por las orugas de la mariposa <i>Eurema salome</i> y sus flores son visitadas por abejas silvestres (Apidae), las cuales recogen su que recogen su polen.  Según Tovar (2019), el alcaparro doble tiene relación con el ave conocida como Azulejo ( <i>Thraupis episcopus</i> ) debido a que sus frutos les sirven de alimento. De igual manera, las flores del alcaparro doble son atractivas para diversas especies de Colibrí de los géneros <i>Archilochus</i> , <i>Calypte</i> , <i>Chaetocercus</i> , <i>Lesbia</i> , <i>Chaetocercus</i> , <i>Ensifera</i> , <i>Eugenes</i> , <i>Ramphomicron</i> , <i>Metallura</i> , <i>Eriocnemis</i> , <i>Trochilidae</i> .
Hayuelo ( <i>Dodonaea viscosa</i> )	De acuerdo con el JBB (s.f), el hayuelo es una especie Ornamental, que favorece la Recuperación de suelos y/o áreas degradadas, debido a su desarrollo rápido.
Arrayán común ( <i>Myrcianthes leucoxyla</i> )	Es considerada una especie ornamental por la belleza de sus flores y el agradable olor. Sus frutos son consumidos por la avifauna y por pequeños mamíferos, ya que estos son en forma de baya, de color verde, donde se encuentra una sola semilla (UNAL, s.f).  Asimismo, Tovar (2019) menciona que los frutos de la especie sirven de alimento para las Mirlas de las especies <i>Turdus fuscater</i> y <i>Turdus ignobilis</i> .
Garrocho ( <i>Viburnum tinoides</i> )	Según Moreno (2014), es una especie ornamental, se siembra en parques y separadores viales. Ecológicamente brinda buen alimento para avifauna y entomofauna. Es útil en la protección de cuencas hidrográficas e inductor de procesos de restauración  Por otro lado, Tovar (2019) resalta que la especie al ser una especie de gran fuste, sus copas atraen insectos, asimismo, generan frutos que sirven de alimento para colibríes, golondrinas y aves frugívoras.
Cucharo ( <i>Myrsine guianensis</i> )	Es una especie vegetal consumidas por aves frugívoras (Castillo & Calderón, 2017).
Tibar ( <i>Escallonia panicuata</i> )	Especie visitada por Abeja doméstica ( <i>Apis mellifera</i> ) y Moscas (Diptera, por ejemplo, especies de la familia Tachinidae).  De igual manera, Tovar (2019) cita que esta especie de arbusto atrae insectos, asimismo, generan frutos que sirven de alimento para colibríes, golondrinas y aves frugívoras.
Ciro ( <i>Baccharis macrantha</i> )	El ciro cumple la función de refugio, para la fauna, creando corredores biológicos (Guzmán, 2012).
Roble ( <i>Quercus humboldtii</i> )	Según Sanenz (2010), los bosques de roble dominados por la especie <i>Quercus humboldtii</i> Bonpl, tienen una amplia fauna asociada, entre estas aves, mamíferos, reptiles y anfibios, las principales causas de esta asociación son altos porcentajes de humedad relativa y baja exposición a la radiación solar.

Especie	Favorecimiento para la fauna
	<p>Asimismo, Tovar (2019) relaciona que la especie roble presenta diferentes relaciones con especies de avifauna de la sabana de Bogotá, principalmente debido a que sus frutos son consumidos por las especies de Atrapamoscas (<i>Pyrocephalus rubinus</i>), Vireo Ojirrojo (<i>Vireo olivaceu</i>), Bichofué (<i>Pitangus sulphuratus</i>), Paloma (<i>Columba livia</i>) Toche (<i>Icterus chrysater</i>), Torcaza collareja (<i>Patagioenas fasciata</i>).</p> <p>De igual manera, sirve como soporte para las especies de Gavilan de alas anchas (<i>Buteo platypterus</i>), Gavilan grillero (<i>Buteo magnirostris</i>), Aguila de cabeza amarilla (<i>Milvago chimachima</i>), Bichofué (<i>Pitangus sulphuratus</i>), Lechuza (<i>Tyto alba</i>), Reinita gorginaranja (<i>Dendroica fusca</i>), Oriol Amarillo (<i>Icterus nigrogularis</i>).</p>
Cedro ( <i>Cedrela montana</i> )	<p>Esta especie es fundamental en el establecimiento de bosques andinos, debido a su porte brinda servicios para el establecimiento de fauna, principalmente de percha y anidamiento (Universidad EIA, 2014).</p> <p>La especie tiene relación con el ave Sirirí norteño (<i>Tyrannus tyrannus</i>), los cuales se alimentan de los frutos (Tovar, 2019).</p>
Laurel de cera ( <i>Morella pubescens</i> )	De acuerdo con la SDA (s.f), la especie sirve como hábitat y refugio de fauna silvestre como las aves, por ejemplo, proveen frutos que son parte de su alimentación y además brindan un sinnúmero de beneficios como la regulación de la temperatura, la absorción de la contaminación, entre otros.
Chicalá, chirlobirlo ( <i>Tecoma stans</i> )	Es una fuente de alimentación para la avifauna por sus frutos y miel para los colibríes, también para la entomofauna por la producción de miel, de su follaje se alimenta las larvas de mariposa nocturna ( <i>Rotlzschildia aricea</i> ), de las cuales extraen seda (Moreno, 2014).
Mortiño ( <i>Hesperomeles goudotiana</i> )	Son esenciales como fuente de alimento para los polinizadores, especialmente, abejas y abejorros, y ayudan a mantener el ciclo natural en los ecosistemas que habitan (SDA, s.f).
Tintillo ( <i>Cestrum buxifolium</i> )	De acuerdo con Montenegro (2014), esta especie brinda refugio y contribuyen a la anidación y reproducción de avifauna.

Fuente: Tovar (2019); Montenegro (2014); (Castillo & Calderón, 2017); Guzmán (2012); SDA (s.f); (Universidad EIA, 2014).

Tabla- 7. Relación de las especies y los servicios ecosistemicos brindados

RELACIÓN DE LA ESPECIE Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS BRINDADOS									
Nombre	Nombre Comun	Frutos	Flores	Semillas y granos	Néctar	Presencia de artrópodos	Presencia de presas	Percha	Anidamiento
<i>Cedrela montana</i>	Cedro	X	X			X		X	
<i>Dodonaea viscosa</i>	Hayuelo		X						X

<b>RELACIÓN DE LA ESPECIE Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS BRINDADOS</b>									
<b>Nombre</b>	<b>Nombre Comun</b>	<b>Frutos</b>	<b>Flores</b>	<b>Semillas y granos</b>	<b>Néctar</b>	<b>Presencia de artrópodos</b>	<b>Presencia de presas</b>	<b>Percha</b>	<b>Anidamiento</b>
<i>Escallonia paniculata</i>	Tibar		X		X	X			
<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	Arrayan blanco								X
<i>Quercus humboldtii</i>	Roble					X		X	X
<i>Myrsine guianensis</i>	Cucharero	X	X	X					
<i>Senna viarum</i>	Alcaparro Doble	X	X			X			
<i>Baccharis macrantha</i>	Ciro	X	X						
<i>Morella pubescens</i>	Laurel de cera	X							
<i>Tecoma stans</i>	Chicalá, chirlobirlo	X			X	X			
<i>Hesperomeles goudotiana</i>	Mortiño	X							
<i>Cestrum buxifolium</i>	Tintillo		X		X	X			

Fuente: Gutierrez (2021); Montenegro (2014); SDA (s.f).

## 5.5 PROPUESTA DE DISEÑOS FLORISTICOS:

Teniendo en cuenta las características físicas y espaciales del área, la cobertura vegetal existente y los objetivos del proyecto, se establecen a continuación los criterios de diseño paisajístico para el proyecto:

### 5.6 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

#### 5.6.1.1 Criterio N° 1:

Establecer vegetación nativa con mayor densidad de siembra en la zona de ronda del Río Bogotá con el fin de restaurar el recurso flora y recuperar de la vegetación nativa.

#### 5.6.1.2 Criterio N° 2:

Se establecerán especies que brinden servicios ecosistemicos, en especial para el mejoramiento y favorecimiento de los hábitats para la fauna en general.

#### 5.6.1.3 Criterio N° 3:

Afectar lo menos posible las características físicas del lugar. Los árboles se plantarán a una distancia adecuada, de tal forma que permita una permeabilidad visual hacia el interior y se respetarán las normas técnicas relacionadas con las distancias a edificaciones e infraestructura.

#### 5.6.1.4 Criterio N° 4:

Los espacios adecuados con las especies propuestas se establecen de acuerdo con los requerimientos requeridos por la Autoridad ambiental en la Resolución CAR 0072 de 2021.

### 5.6.2 CRITERIOS PAISAJÍSTICOS

Tiene que ver con la visión de la arborización como estructura, que aporta armonía escénica y paisajística a los espacios. Los árboles como elementos crean paisajes, camuflan, contrastan o minimizan la rigidez de las formas construidas, agregan diversidad formal y cromática, representan la naturaleza dentro de la ciudad y satisfacen el gusto por lo bello y lo agradable.

**Armonía:** Cualidad que equilibra el orden y la diversidad, la unidad y el contraste, y potencializa el carácter del lugar.

**Proporción:** Se refiere a organización y correspondencia, es decir, la relación resultante de tamaños de los elementos entre sí y de éstos con el espacio disponible

### 5.6.3 CRITERIOS DE SELECCION DE ESPECIES

Los objetivos que deben cumplir las especies a seleccionar son:

- ▶ **Integralidad:** Se deben utilizar las especies existentes de la zona, para que el proyecto se integre en términos ambientales.
- ▶ **Versatilidad:** La versatilidad está relacionada con la satisfacción de por lo menos dos o más necesidades ambientales. Para este caso las necesidades a satisfacer son:
  - ▶ Aporte estético
  - ▶ Aporte al bienestar físico y psicológico
  - ▶ Aporte a la recreación.
- ▶ **Funcionalidad:** Se deberá tener en cuenta las dimensiones de las zonas donde se ubicarán los árboles y las funciones para las cuales están destinadas.
- ▶ **Eficiencia:** La especie deberá tener unas características tales, que con el menor número de árboles se logre el mejor beneficio paisajístico y espacial a un bajo costo y riesgo.

Tales características son:

- ▶ **Talla proporcional, (porte definitivo)** se refiere a las proporciones del individuo de cada especie a emplear que alcanzará en su estado de madurez.
- ▶ **Crecimiento medio,** este aspecto considera la velocidad con la cual la especie, alcanza su talla y porte definitivo. El crecimiento puede ser lento o rápido, con relación a las particularidades de la zonificación y los objetivos que se requieren.
- ▶ **Densidad de copa,** se refiere a la capacidad de cada especie para dejar correr el viento y la luz por entre su follaje.
- ▶ **Posición ambiental,** es importante considerarlo, porque indica las condiciones de clima y suelo, en las cuales se desarrolla adecuadamente.

- ▶ Usos más frecuentes, el análisis de este aspecto, permite brindar a cada especie una adecuada ubicación, además permite relacionar los valores históricos, culturales y ecológicos que ha tenido la especie.
- ▶ Disponibilidad en vivero, la disponibilidad de algunas especies nativas es difícil debido a que su propagación y crecimiento, no se conoce o es muy complicada en vivero, lo cual limita la posibilidad de ser empleadas a pesar de que pueden ser las más adecuadas, así como las limitaciones por costos en el transporte mayor de los individuos, dependiendo de las distancias a cubrir desde el vivero al lugar de plantación.
- ▶ Características físicas, las condiciones generales tenidas en cuenta para la selección de especies son:

Tabla- 8. Sistema radicular y crecimiento

SISTEMA RADICULAR
Superficial: de 0 a 30 cm de profundidad
Medio: de 31 a 100 cm de profundidad
Profundo: Mas de 101 cm de profundidad
Crecimiento
Rápido: alcanza la madurez sexual antes de los 4 años
Medio: alcanza la madurez sexual entre los 4 y 8 años
Lento: alcanza la madurez sexual después de los 8 años

Fuente: Metro Línea S.A.S

Tabla- 9. Diámetros de copa

Diámetro de copa
<i>Amplia</i> > 6m.
<i>Media</i> , de 4m a 6m.
<i>Pequeña</i> de 2m a 4m

Fuente: Metro Línea S.A.S

Tabla- 10. Formas de las copas, información consultada en Manual de coberturas vegetales de Bogotá.

FORMA DE LAS COPAS					
<b>Cónica</b>		Penacho		Aparasolada	
<b>Oblonga</b>		Globosa			
<b>Irregular</b>		<b>Semioblonga</b>			

Fuente: Manual de coberturas vegetales de Bogotá, JJB; Imágenes de autoría Metro Línea 1 S.A.S

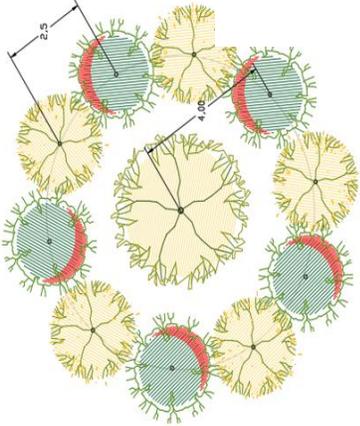
#### 5.6.4 Diseños paisajísticos de enriquecimiento

Para la implementación de los diseños se tomó en cuenta los criterios descritos por Iglesias (2011), en su libro titulado “ Diseño paisajístico en el trópico, consideraciones para el caso Colombiano”, donde establece 6 criterios basada en los principios para la protección de Ecotopos de Werner y Sukkop (1991), donde se establece que el criterio que más se adapta a nuestra compensación es el criterio denominado “Recuperación de la biodiversidad-restauración del ecosistema”, donde su principal función establece la generación de hábitats variados, estimulando la propagación de nuevos ejemplares; los diseños creados por Metro Línea 1 S.A.S, Descritos a continuación cumple con los tres grupos funcionales: Tardiceral (especie clímax), Mesoserale ( especie intermedio) y pricerale ( especies pioneras).

Con las especies seleccionadas anteriormente se propone la implementación de tres (3) arreglos vegetales para el predio denominado polígono 1 con un área de 0,76 ha, los cuales cumplirán funciones de: enriquecimiento forestal para el favorecimiento del crecimiento y desarrollo de la flora epífita, mejoramiento de la función ecosistémica, protección del suelo y márgenes hídricas y alimento para la avifauna.

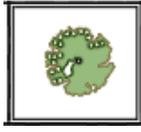
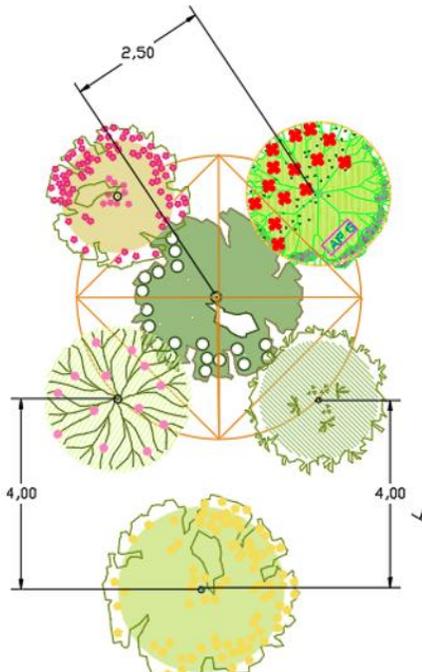
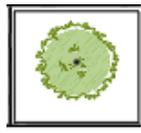
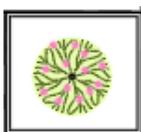
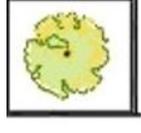
Tabla- 11. Arreglo paisajístico 1

ESPECIES		ARREGLOS
1	 <p><b>Roble (<i>Quercus humboldtii</i>)</b> <i>Especie de copa amplia (6m) y mayor porte ubicado en el centro.</i> <i>Especie Umbrófila (Tardiceral)</i></p>	

ESPECIES		ARREGLOS
2	 <p><b>Alcaparro doble (<i>Senna viarum</i>)</b> Especie de copa pequeña (4m) y menor porte ubicado radialmente. Especie Heliófito (Priceral)</p>	
3	 <p><b>Cucharo (<i>Myrsine guianensis</i>)</b> Especie de copa amplia, porte medio, ubicado radialmente. Especie Heliofita (Mesoserál)</p>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
<p>El diseño propone una intercalación entre tres especies, con un patrón de distribución radial que involucra un total de 11 individuos, en el centro de cada arreglo se ubica una especie de mayor porte "especie núcleo" (Roble) de crecimiento Tardiceral (especie climax) y alrededor dos especies periféricas, (1) especie de porte medio (cucharo) crecimiento mesoserál (especie intermedio) y una especie pionera "(Priceral" (alcaparro doble). La distancia entre el roble y el cucharo es de 4 metros, y la interdistancia entre alcaparro doble y cucharo es de 2.5 metros.</p>		
<b>LOCALIZACIÓN</b>		
<p>Este arreglo se ubicará dentro del predio seleccionado, en el polígono denominado ( polígono 1) aprobado por la CAR para la compensación, el cual tiene 0.76 ha.</p>		
<b>FUNCIÓN</b>		
<p>Con el arreglo se pretende brindar protección al suelo y dar un aspecto agradable a las zonas verdes, al combinar especies de diferentes portes y características visuales de floración. La especie roble cuenta con una copa amplia la cual es útil para proporcionar sombra a los árboles circundantes. Como especies de menor porte se establece el cucharo y el alcaparro, que permanecen en fase reproductiva la mayor parte del año, lo cual es atractivo para la avifauna.</p>		

Fuente: Metro Línea S.A.S

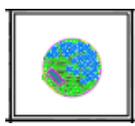
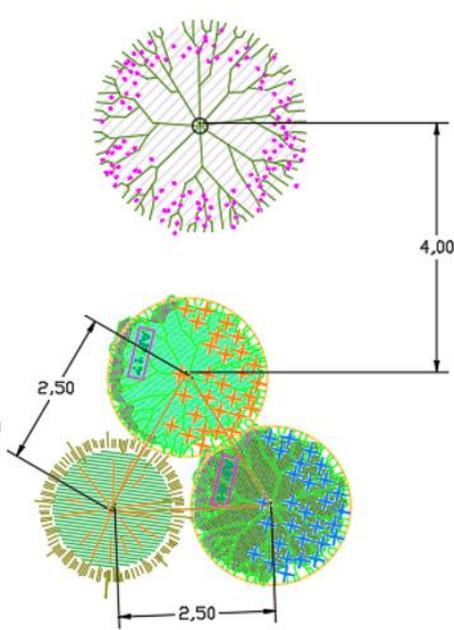
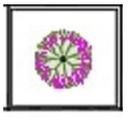
Tabla- 12. Arreglo paisajístico 2

ESPECIES		ARREGLOS
1	 <p><b>Cedro (<i>Cedrela montana</i>)</b> Especie de copa amplia ( 5m) y mayor porte ubicado al centro. Especie Umbrófila (Tardiceral)</p>	
2	 <p><b>Hayuelo (<i>Dodonaea viscosa</i>)</b> Especie de copa pequeña (3m) y porte mediano. Especie Heliófila (Mesoseral)</p>	
3	 <p><b>Laurel de cera (<i>Morella pubescens</i>)</b> Especie de copa pequeña (3m) y porte mediano. Especie Heliófila (Mesoseral)</p>	
4	 <p><b>Tibar (<i>Escallonia paniculata</i>)</b> Especie de copa pequeña (6m) y porte mediano. Especie Heliófila (Mesoseral)</p>	
5	 <p><b>Arrayán (<i>Myrcianthes leucoxylla</i>)</b> Especie de copa pequeña (5m) y porte mediano. Especie Heliófila (Mesoseral)</p>	
6	 <p><b>Tintillo (<i>Cestrum buxifolium</i>)</b> Especie de copa pequeña (5m) y porte mediano Especie Heliófila(Priceral)</p>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
<p>El diseño propone un patrón de distribución en cruz que involucra en total cinco especies. En el centro se ubica la especie de mayor porte y copa más amplia (cedro) denominanda especie nucleo, y alrededor especies perimetrales de porte medio (hayuelo, laurel de cera, arrayán, tibar). la distancia del Cedro a las demás especies es de 2,5 metros. Y se anexa a este diseño una especie de porte bajo (tintillo) pionera (primaceral), para el establecimiento de un diseño con los tres gremios de crecimiento establecidos, éste estará a una distancia de 4 metros del tibar y del laurel de cera.</p>		
<b>LOCALIZACIÓN</b>		

ESPECIES	ARREGLOS
<i>Este arreglo se implementa en el polígono 2 y 3, aprobados por oficio CAR, para realizar la compensación.</i>	
<b>FUNCIÓN</b>	
<i>Con el arreglo se pretende brindar protección al suelo y dar un aspecto agradable a las zonas verdes, al combinar especies de diferentes portes y características visuales de floración. La especie roble cuenta con una copa amplia la cual es útil para proporcionar sombrío a los árboles circundantes. Como especies de menor porte se establece el cucharo y el alcaparro, que permanecen en fase reproductiva la mayor parte del año, lo cual es atractivo para la avifauna.</i>	

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S

Tabla- 13. Arreglo paisajístico 3

ESPECIES			ARREGLOS
1		<b>Garrocho (<i>Viburnum sp.</i>)</b> <i>Especie de copa pequeña (3m) y porte bajo.</i> <i>Especie Heliófita (Mesoseral)</i>	
2		<b>Chicalá (<i>Tecoma stans</i>)</b> <i>Especie de copa pequeña (3m) y porte bajo.</i> <i>Especie Heliófita (Priceral)</i>	
3		<b>Giro (<i>Bacharis macrantha</i>)</b> <i>Especie de copa pequeña (3m) y porte bajo.</i> <i>Especie Heliófita (Mesoseral)</i>	
4		<b>Mortiño (<i>Hesperomeles goudotiana</i>)</b> <i>Especie de copa pequeña (3m) y porte bajo.</i> <i>Especie Heliófita (Priceral)</i>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
<i>Este arreglo propone una distribución al tres bolillos con una intercalación de tres especies, una especie de porte medio (Giro, "Mesoseral") y dos más pequeñas ( Garrocho (Mesoseral) / Chicalá (Priceral)) con una interdistancia de 2,5 metros, además a este diseño de tres bolillos se le anexa paralelamente un especie más de porte pequeño (Mortillo) para completar el diseño de enriquecimiento y crear un puente de conectividad, la distancia del Mortiño con el espino garbanzo es de 4 m.</i>			

ESPECIES	ARREGLOS
<b>LOCALIZACIÓN</b>	
<p><i>Este arreglo se intercalará con el arreglo paisajístico 1 y el arreglo paisajístico 2 en el mismo polígono 1 aprobado por oficio CAR, para realizar el enriquecimiento, la complementación de estos tres diseños dentro del polígono crea un canal de conectividad entre los tres diseños y su número de repeticiones dentro del polígono.</i></p>	
<b>FUNCIÓN</b>	
<p><i>Con el arreglo se pretende brindar protección al suelo y dar un aspecto agradable a las zonas verdes, al combinar especies de diferentes portes y características visuales de floración. La especie roble cuenta con una copa amplia la cual es útil para proporcionar sombra a los árboles circundantes. Como especies de menor porte se establece el cucharo y el alcaparro, que permanecen en fase reproductiva la mayor parte del año, lo cual es atractivo para la avifauna.</i></p>	

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S

En la figura 7, se presenta la distribución realizada de los tres arreglos paisajísticos plantados en el polígono 1, que abarca un área de 0,76 ha. El mapa del diseño realizado se encuentra en los anexos como. *Anexo 3. Plano diseño paisajístico enriquecimiento.*

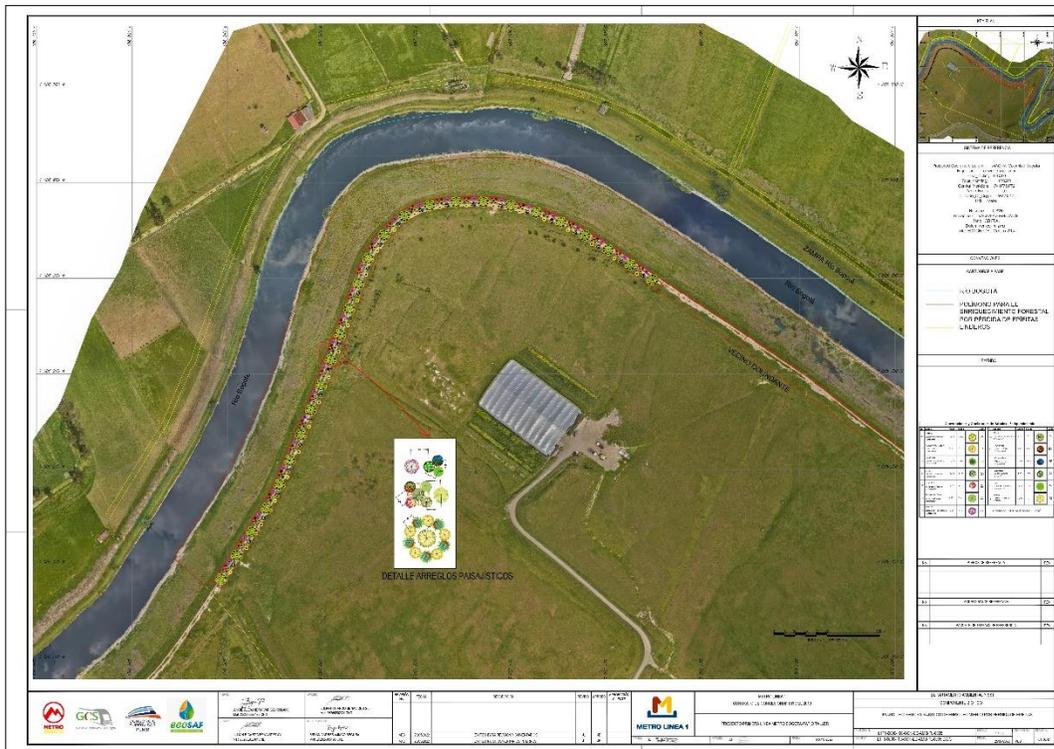


Figura 7. Distribución en el predio de los diseños paisajísticos plantados.

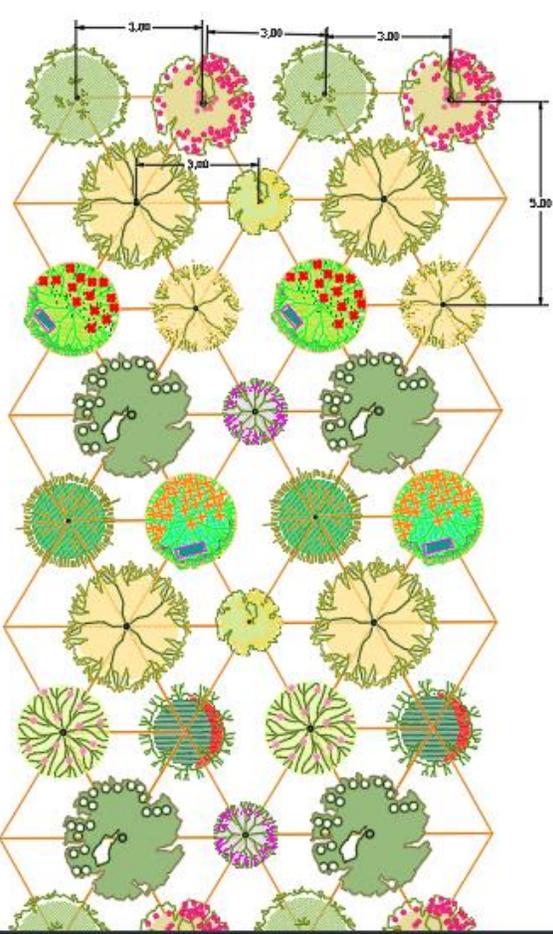
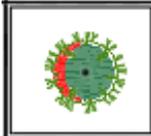
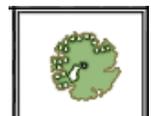
Fuente: Metro Línea 1 S.A.S

### 5.6.5 Diseños paisajísticos de Compensación

Para la implementación de los diseños se tomó en cuenta los criterios descritos por Iglesias (2011), en su libro titulado “ Diseño paisajístico en el trópico, consideraciones para el caso Colombiano”, donde establece 6 criterios basada en los principios para la protección de Ecotopos de Werner y Sukkop (1991), donde se establece que el criterio que más se adapta a nuestra compensación es el criterio denominado “Recuperación de la biodiversidad-restauración del ecosistema”, donde su principal función establece la generación de hábitats variados, estimulando la propagación de nuevos ejemplares; los diseños creados por Metro línea 1 S.A.S, Descritos a continuación cumple con los tres grupos funcionales: Tardiceral ( especie clímax), Mesoseral ( especie intermedio) y priceral ( especies pioneras).

Con las especies seleccionadas anteriormente se propone la implementación de uno (1) arreglo vegetal para el predio, el cual cumplirá con funciones como: mejoramiento del paisaje, protección del suelo y márgenes hídricas y alimento para la avifauna.

Tabla- 14. Arreglo Paisajístico 1

ESPECIES			ARREGLOS
1		<p><b>Roble (<i>Quercus humboldtii</i>)</b></p> <p>Especie de copa amplia (6m) y mayor porte ubicado en el centro.</p> <p>Especie Umbrófila (Tardiceral)</p>	
2		<p><b>Alcaparro doble (<i>Senna viarum</i>)</b></p> <p>Especie de copa pequeña (4m) y menor porte ubicado radialmente.</p> <p>Especie Heliófila (Priceral)</p>	
3		<p><b>Cucharo (<i>Myrsine guianensis</i>)</b></p> <p>Especie de copa amplia, porte medio, ubicado radialmente. Especie Heliófila (Mesoseral)</p>	
4		<p><b>Cedro (<i>Cedrela montana</i>)</b></p> <p>Especie de copa amplia (5m) y mayor porte ubicado al centro.</p>	

ESPECIES			ARREGLOS
		<i>Especie Umbrófila (Tardiceral)</i>	
5		<b>Hayuelo (<i>Dodonaea viscosa</i>)</b> <i>Especie de copa pequeña (3m) y porte mediano.</i> <i>Especie Heliófita (Mesoser)</i>	
6		<b>Laurel de cera (<i>Morella pubescens</i>)</b> <i>Especie de copa pequeña (3m) y porte mediano.</i> <i>Especie Heliófita (Mesoser)</i>	
7		<b>Tibar (<i>Escallonia paniculata</i>)</b> <i>Especie de copa pequeña (6m) y porte mediano.</i> <i>Especie Heliófita (Mesoser)</i>	
8		<b>Arrayán (<i>Myrcianthes leucoxylla</i>)</b> <i>Especie de copa pequeña (5m) y porte mediano.</i> <i>Especie Heliófita (Mesoser)</i>	
9		<b>Chicalá (<i>Tecoma stans</i>)</b> <i>Especie de copa pequeña (3m) y porte bajo.</i> <i>Especie Heliófita (Priceral)</i>	
10		<b>Ciro (<i>Bacharis macrantha</i>)</b> <i>Especie de copa pequeña (3m) y porte bajo.</i> <i>Especie Heliófita (Mesoser)</i>	
11		<b>Mortiño (<i>Hesperomeles goudotiana</i>)</b>	

ESPECIES		ARREGLOS
		<i>Especie de copa pequeña (3m) y porte bajo.</i> <i>Especie Heliófita(Priceral)</i>
12		<b>Tintillo (Cestrum buxifolium)</b> <i>Especie de copa pequeña (5m) y porte mediano</i> <i>Especie Heliófita(Priceral)</i>
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
<p><i>Este arreglo propone una distribución hexagonal, con una presencia de 12 especies, las cuales se distribuirán de la siguiente manera: como arboles de gran porte y centrales se tendrán el roble y el cedro, especies tardicerales perimetrales, las cuales se pondrán de forma intercalada en el plano vertical del polígono, a una distancia de 2,5 m determinados del centro del árbol a sus vértices se instalarán cuatro arboles de porte medio (mesoserales), los cuales generaran los cuatro vértices extremos del hexágono, para su vértice polar se pondrá una especie de porte bajo (pricerál), la cual tendrá una distancia del árbol central de 3 m, y de allí se partirá a colocar el árbol central del próximo hexágono a plantar dentro del plano horizontal del polígono restablecido, se realizaran los intercambios de especies tal como se presenta en los planos y se seguirá la secuencia hasta completar el número total de árboles sembrados.</i></p>		
<b>LOCALIZACIÓN</b>		
<p><i>Este arreglo se ubicará en el polígono demarcado con el # 2, dentro del polígono total aprobado por la corporación para la realización de la compensación, donde se sembrarán 336 árboles en el sitio.</i></p>		
<b>FUNCIÓN</b>		
<p><i>Con el arreglo se pretende brindar protección al suelo y dar un aspecto agradable a las zonas verdes, al combinar especies de diferentes portes y características visuales de floración. La especie roble cuenta con una copa amplia la cual es útil para proporcionar sombra a los árboles circundantes. Como especies de menor porte se establece el cucharo y el alcaparro, que permanecen en fase reproductiva la mayor parte del año, lo cual es atractivo para la avifauna.</i></p>		

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S

En la figura (12) se presenta la distribución realizada con el arreglo paisajístico para plantar en el polígono # 2. El mapa del diseño realizado se encuentra en los anexos como. *Anexo 4. Plano diseño compensación manejo silvicultural.*



De acuerdo con los diseños paisajísticos propuestos, a continuación, se presentan las cantidades requeridas de individuos arbóreos por especie, diferenciados para dar cumplimiento a la obligación de compensación por enriquecimiento por pérdida de epífitas, la compensación por aprovechamiento forestal y la compensación establecida por la Banca Multilateral.

Tabla- 15. Cantidad de individuos requeridos por especie

<b>Cantidades requeridas por cada obligación</b>							
<b>ID</b>	<b>Nombre</b>	<b>Familia</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Compensación Enriquecimiento (Epífitas) Resolución CAR</b>	<b>Compensación Aprovechamiento Resolución CAR</b>	<b>Compensación para cumplimiento con la Banca Multilateral</b>	<b>TOTAL POR ESPECIE</b>
1	<i>Cedrela montana</i>	Meliaceae	Cedro	25	14	34	73
2	<i>Dodonaea viscosa</i>	Sapindaceae	Hayuelo	25	8	16	49
3	<i>Escallonia paniculata</i>	Escalloniaceae	Tibar	25	8	16	49
4	<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	Myrtaceae	Arrayan blanco	25	8	16	49
5	<i>Quercus humboldtii</i>	Fagaceae	Roble	26	16	32	74
6	<i>Myrsine guianensis</i>	Myrsinaceae	Cucharero	130	8	16	154
7	<i>Senna viarum</i>	Leguminosae	Alcaparro Doble	130	8	16	154
8	<i>Baccharis macrantha</i>	Asteraceae	Ciro	25	8	16	49
9	<i>Morella pubescens</i>	Myricaceae	Laurel de cera	25	8	16	49
10	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae	Chicalá, chirlobirlo	25	8	16	49
11	<i>Hesperomeles goudotiana</i>	Rosaceae	Mortíño	25	8	16	49
12	<i>Cestrum buxifolium</i>	Solanaceae	Tintillo	25	8	16	49
13	<i>Viburnum sp.</i>	Adoxaceae	Garrocho	25	0	0	25
<b>TOTAL POR OBLIGACIÓN</b>				<b>536</b>	<b>110</b>	<b>226</b>	<b>872</b>

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S

## 5.7 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Para garantizar y certificar el adecuado seguimiento y el desarrollo de las plántulas sembradas, se tomarán en cuenta indicadores de seguimiento tanto cualitativo como cuantitativo, de acuerdo como se relaciona a continuación:

### 5.7.1 Indicadores cualitativos

Se refieren a aquellos con los cuales se evidenciarán las características cualitativas de los ejemplares sembrados, dentro de ellos se incluye:

- ▶ Registros fotográficos
- ▶ Determinación del estado fitosanitario de las plántulas.

### 5.7.2 Indicadores cuantitativos

Hacen referencia a aquellas características y/o parámetros que pueden ser medidas y/o cualificadas de manera objetiva, dentro de ellos se proponen los siguientes:

- ▶ **Índice de sobrevivencia:** Se realiza para calcular el porcentaje de individuos por especie que sobreviven posterior a ser plantados.

$Nipv$  = Número Total de individuos plantados vivos por especie

$Er$  = Número Total de individuos plantados por especie

$A$  = Índice de sobrevivencia:

$$\left( \frac{Nipv}{Er} \right) * 100 = A$$

- ▶ **Índice de mortalidad:** Se realiza para calcular el porcentaje de individuos por especie que mueren posterior a ser plantados.

$NipM$  = Número Total de individuos plantados muertos por especie

$Er$  = Número Total de individuos plantados por especie

$B$  = Índice de mortalidad:

$$\left( \frac{NipM}{Er} \right) * 100 = B$$

- ▶ **Índice de Estado fitosanitario:** Se realiza para calcular el porcentaje de individuos por especie que se encuentran en algún grado de deterioro sanitario, posterior a ser plantados.

**NiME** = Número Total de individuos plantados en mal estado por especie

**Er** = Número Total de individuos plantados por especie

**C** = Índice de Estado fitosanitario:

$$\left( \frac{NiME}{Er} \right) * 100 = C$$

Para el control de las actividades de mantenimiento se implementará el formato pertinente donde se relacionara información como el estado actual de individuo, condición fitosanitaria, altura y observaciones.

## 5.8 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MANTENIMIENTO

De acuerdo con lo establecido en el Capítulo 7 de la parte motiva de la resolución, ítem 20 y 21 de la Resolución DRBC CAR 01127000072 del 13 de agosto de 2021, las actividades de mantenimiento de los árboles deben realizarse hasta que la totalidad de las plantas alcancen una altura de 1,50 metros, garantizando un manejo silvicultural de los individuos plantados durante los primeros tres (03) años, buscando garantizar la adaptación, desarrollo y sobrevivencia de estos. Este manejo incluirá las labores de riego, fertilización, control sanitario, control de malezas y resiembra, para el cumplimiento de estas actividades se presentará un informe técnico semestralmente.

El mantenimiento comprende las labores y acciones tendientes a lograr que los árboles, una vez plantados, logren sobrevivir a las nuevas condiciones de localización, clima, suelos, polución y factores antropogénicos, así mismo que logre establecerse definitivamente con óptimo vigor y desarrollo.

Las dos acciones preventivas fundamentales del mantenimiento son:

- ▶ Garantizar la humedad del suelo: Por lo que debe procurar sembrarse preferiblemente en el inicio de la época de lluvias (finales de marzo o principios de octubre). Las entidades deben tener en cuenta esto en la planeación de la contratación, a no ser que haya premura extrema, caso en el cual el costo se incrementa notablemente dado que se requieren riegos efectivos diarios, para humedecer el suelo cerca al árbol hasta una profundidad de 30 a 40 cm.
- ▶ Evitar los daños antrópicos ocasionados directa o indirectamente: Para lo cual, en la etapa de planificación de la plantación, se debe socializar el proyecto, concientizando a la comunidad vecina de la necesidad de su participación en los cuidados y protección de la vegetación, haciendo énfasis en las ventajas y aportes que brindan los árboles para mejorar la calidad de vida de la comunidad y de las funciones urbanas de los árboles.

### 5.8.1 Riego

En cuanto a las necesidades de riego, el análisis climático referido a la precipitación muestra que durante todo el año la cantidad de agua disponible para las plantas será deficiente, por cuanto se tiene en cuenta que, en la situación actual de variación climática no prevista, el suceso de épocas prolongadas de déficit hídrico puede ser probable, lo cual puede ocasionar traumatismos en la vegetación recién

instalada. Dichas épocas de sequía pueden ocurrir con mayor frecuencia durante los meses de enero a junio, siendo enero uno de los meses más secos y cálidos y por tanto de mayor evaporación.

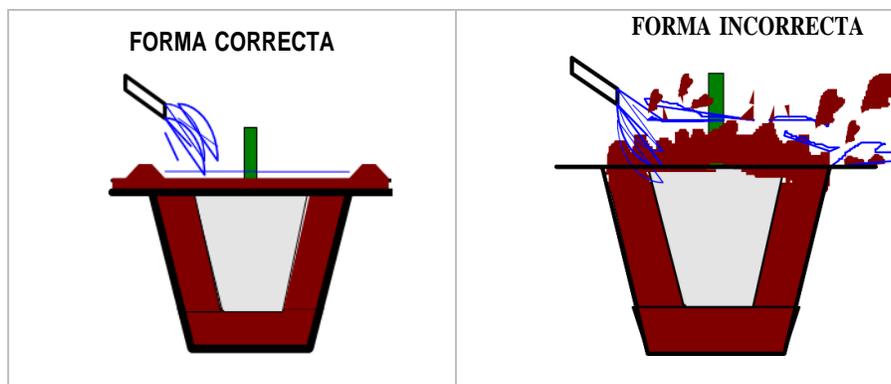


Figura 9. Forma correcta de aplicar riego

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S

Para aplicar el riego se debe hacer la inspección del nivel de humedad del suelo se puede hacer de dos maneras de inspección directa:

- ▶ Tomar un puñado de suelo en la mano, apretar fuertemente, si al hacer esto se desprende agua de entre los dedos el suelo se encuentra saturado de humedad; si no se desprende agua y al abrir la mano el terrón se deshace lentamente el suelo se encuentra en su nivel óptimo de contenido de humedad; si no suelta agua y al abrir la mano el terrón se deshace inmediatamente el suelo se encuentra en un nivel deficitario de humedad.
- ▶ Otra forma es pisar fuertemente el terreno hasta hacer hueco, si al sacar el pie en el hueco se acumula algo de agua el suelo se encuentra saturado de humedad, sin embargo, si el hueco no resume agua y permanece intacto se encuentra en un nivel óptimo de saturación y si al sacar el pie las paredes del hueco se desborona rápidamente el suelo se encuentra en un nivel deficitario de humedad.

Lo anterior, se recomienda para que las plantas cuenten con un nivel óptimo de humedad de tal manera que se evite el exceso o el déficit de agua. Es necesario que tanto las inspecciones, como la aplicación de riego, sean suficientes para el material vegetal plantado; debe hacerse con frecuencia diaria por los primeros tres meses después del establecimiento, y posteriormente mínimo una (1) vez por semana y/o según los requerimientos climáticos y del material vegetal. Se debe aplicar un total de 20 litros de agua por árbol.

### 5.8.2 Fertilización

La fertilización posterior a la siembra es una rutina periódica que ayuda al crecimiento de la planta durante su fase de instalación y consolidación, prepara a la planta para su desarrollo en el suelo que lo sostiene una vez se ha consolidado.

Inicialmente se requiere nivelar el pH del suelo, por lo cual se deben realizar mediciones de pH para verificar las necesidades del suelo. En caso de requerirse, se nivelará el pH mediante la aplicación de Cal agrícola o Calfos, mezclada perfectamente con el suelo en proporción de 200 gramos por árbol; esta aplicación no se debe hacer en verano, lo ideal es hacerlo días antes de iniciar el invierno, es decir en condiciones normales de clima se haría en los meses de marzo, y junio, por consiguiente, se deberán hacer como mínimo tres aplicaciones al año.

Una vez se ha logrado estabilizar el nivel de pH en el suelo, es necesario reponer las pérdidas de suelo ocurridas por efectos del medio ambiente y el hombre, esto se hace mediante la incorporación de tierra negra y cascarilla, libre de piedras, basuras u otro tipo de objetos; la cantidad por metro cuadrado ideal es de media carretillada, esta aplicación se hará dos veces al año durante dos años y posteriormente una sola vez reduciendo la cantidad a una cuarta parte.

La fertilización se hará un mes posterior a la corrección del pH, luego se realizan fertilizaciones periódicas de refuerzo inicialmente para los árboles, se lleva a cabo con periodos relativamente cortos (3 a 6 meses) y posteriormente se va abandonando con periodos más largos (1 a 1,5 años). Se debe tener en cuenta dentro del cronograma de mantenimiento el programa de fertilización con las épocas de clima favorable, así como con la programación de podas.

### 5.8.3 Control Fitosanitario

Dentro del mantenimiento es necesario incluir las actividades de Control Fitosanitario de tal manera que se prevenga cualquier tipo de ataque de plagas y patógenos.

Como su nombre lo indica, se trata de un control preventivo y por lo tanto se debe realizar de forma periódica y cada vez que se tengan indicios de ataque.

Este control, la mayoría de las veces, implica el uso de compuestos químicos altamente tóxicos, por tanto, las personas encargadas de llevarlo a cabo deben ser expertas en el manejo de este tipo de sustancias y a su vez deben estar dirigidos por un profesional igualmente experto en dosificaciones y aplicaciones.

#### 5.8.3.1 Afectación en Plantas por Plagas

Las plagas que pueden llegar a atacar el material vegetal recién sembrado en esta parte de la Sabana son:

- ▶ Ácaros en plantas de flor
- ▶ Hongos en hojas y raíces
- ▶ Malas hierbas en zonas de cobertura
- ▶ Insectos en flores y hojas

Y los mecanismos de control se hace mediante la aplicación de compuestos químicos reconocidos en el mercado como:

Tabla- 16. Listado de plaguicidas

PLAGA	PLAGUICIDA / COMPUESTO QUIMICO	
Ácaros	Acaricida	Vertimec, Capsialil
Hongos	Funguicida	Dithane, Saprol, Kocide, Bavistin
Malas hierbas	Herbicida	Round up, Tordon
Insectos	Insecticida	Dipel, Sistemín, Mata babosa, Furadan

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S

Tabla- 17. Cantidades de fertilizante sugeridas por periodo de mantenimiento.

FERTILIZACION	EPOCA DE FERTILIZACIÓN	ABONO	CANTIDAD
Primera	Con la siembra	Abono orgánico (Micorrizas o Humus) o NPK triple 15	50 gramos
Segunda	1.5 meses	Abono orgánico (Micorrizas o Humus) o NPK triple 15	50 gramos
Tercera	3 meses	Abono orgánico (Micorrizas o Humus) o NPK triple 15	50 gramos
Cuarta	6 meses	Abono orgánico (Micorrizas o Humus) o NPK triple 15	50 gramos
Quinta	12 meses	Abono orgánico (Micorrizas o Humus) o NPK triple 15	50 gramos
Cuarta	24 meses	Abono orgánico (Micorrizas o Humus) o NPK triple 1515	50 gramos

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S

El fertilizante se puede aplicar en corona o media luna, también se pueden abrir cuatro (4) huecos de 10 cm de profundidad y dividir la cantidad de fertilizante recomendado en cada uno de ellos, para posteriormente tapanlo.

Para el mantenimiento que se debe realizar durante los 3 años siguientes, se debe tener en cuenta el cronograma anexo (*Anexo 6. Cronograma mantenimiento vegetación año a año*), del cual se muestra a continuación una vista previa de las actividades mensuales a realizar durante el mantenimiento.

Mantenimiento vegetación compensación año 1																												
ACTIVIDAD	AÑO 2022-2023																											
	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6							
	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4				
Inspecciones																												
Riego	Diario	Diario	Diario	Diario	Diario	Diario	Diario	Diario	Diario	Diario	Diario	Diario	1 vez															
Fertilización																												
Plateo																												
Poda																												

Figura 10. Imagen cronograma de mantenimiento de vegetación

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S

## 5.9 SIEMBRA DE ARBÓLES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE COMPENSACIÓN:

### 5.9.1 Labores A Ejecutar Para La Plantación

#### 5.9.1.1 Señalización

Se ha proyectado la siembra del material vegetal en diferentes sitios dentro del predio, estos puntos se materializarán a través de estacas en los diferentes sectores de siembra en donde van a quedar las plantas. Dichas estacas quedarán pintadas de diferentes colores de acuerdo con la especie.

#### 5.9.1.2 Transporte

Durante este proceso las plantas tienden a sufrir daños en su parte aérea como radicular (raíz), por tanto, se debe prevenir al máximo este tipo de daños a fin de perder la menor cantidad posible de plantas.

#### 5.9.1.3 Ahoyado

Esta actividad se hará con ayuda de operarios y maquinaria, teniendo el cuidado de no afectar instalaciones subterráneas cercanas al sitio de siembra.

Considerando que el hoyo es un espacio más grande que el bloque de raíces, aquellos espacios vacíos se llenarán con suelo mejorado (tierra negra, cascarilla de arroz). Por tanto, inicialmente el hueco queda desocupado, limpio, libre de basuras, piedras y materiales extraños como vidrio, plástico, etc.

Es importante mencionar que los huecos no permanecerán mucho tiempo abiertos y se emplearán todas las medidas necesarias de señalización, de tal manera que se eviten posibles accidentes. El material sobrante de la excavación será retirado de la zona y se dispondrá en los sitios autorizados.

Algunas de las normas que se tendrán en cuenta para la siembra de árboles durante la construcción paisajística son:

#### 5.9.1.3.1 Dimensionamiento:

El tamaño del hueco será en su ancho de entre 40 cm a 50 cm y el largo (profundidad) será de 40 cm a 50 cm,

con el fin de estandarizar el ahoyado, para los arboes que miden entre 90 cm a 120 cm de altura.

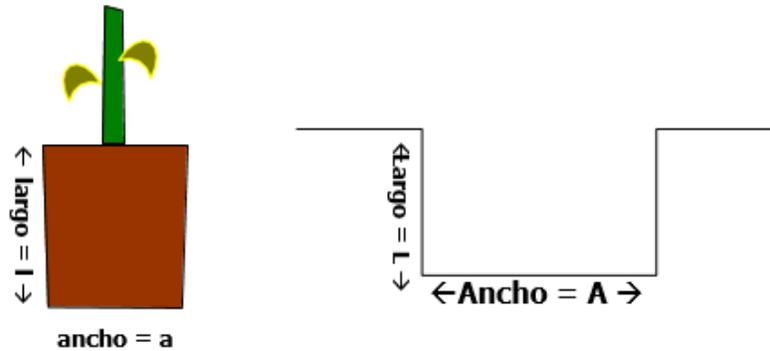


Figura 11. Dimensionado

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S

#### 5.9.1.3.2 Sustrato

Debido a las características del suelo en el terreno es necesario garantizar las condiciones mínimas de disponibilidad de los elementos nutritivos para el desarrollo de las plantas, por tanto, el suelo o sustrato que va a soportar la planta y de donde obtendrá los nutrientes necesarios para su crecimiento.

En el caso que las condiciones del suelo lo permitan, se usará el suelo orgánico previamente seleccionado de las excavaciones de la obra, limpio libre de impurezas, basuras y elementos extraños. Su composición es netamente de tierra negra u ocre oscuro del sitio del proyecto, sin olores desagradables al olfato humano. De grano fino y que no se apelmace o forme grumos grandes ni se vuelva barro con la aplicación de agua, condición que garantiza la permeabilidad y contenido de humedad del sustrato. En caso de que no se cuente con material in situ, la tierra negra se suministrará de un sitio autorizado, que garantice la calidad de la misma.

Para mejorar el elemento suelo y a su vez ofrecerle nutrientes a la planta, se utilizará una mezcla de cascarilla y tierra negra, para evitar que el suelo presente problemas por formación de grandes grumos o bloques compactos, es necesario mezclarlo con cascarilla de arroz, cuya mezcla apropiada es 3:1, tres unidades de suelo por una de cascarilla.

#### 5.9.1.4 Plantación

##### 5.9.1.4.1 Características del material vegetal

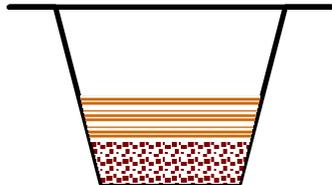
Para la adquisición del material vegetal se tendrán en la cuenta las siguientes especificaciones:

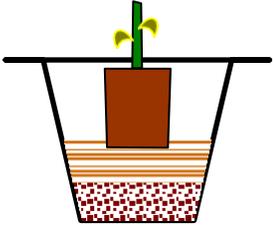
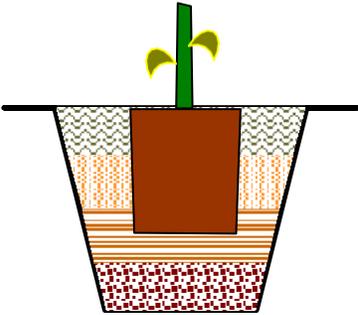
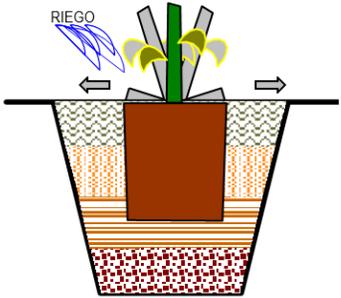
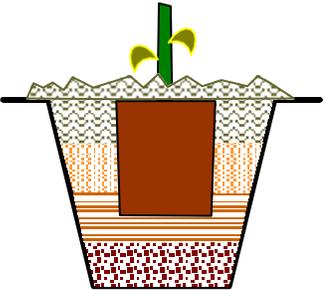
- ▶ Árboles de 90 cm a 120 cm de altura
- ▶ Verificación de los aspectos visuales de las plantas, altura, forma, copa.
- ▶ Nomenclatura de las especies.
- ▶ Calidad fitosanitaria, balance en el crecimiento (hojas vs tallos o ramas, tronco vs largo de la raíz).
- ▶ Calidad del sistema radicular (raíz).
- ▶ Calidad y cantidad del suelo donde está embolsado el material.
- ▶ Podas recientes que afectarán la calidad futura de las plantas.
- ▶ Existencia de plagas, hongos en las plantas.
- ▶ Daños que hayan sido causados por maquinaria, animales o el hombre

##### 5.9.1.4.2 Normas técnicas para la plantación

De acuerdo al Manual de coberturas vegetales de Bogotá, se describen las actividades a realizar en la plantación de los individuos en el predio señalado.

Tabla- 18. Normas técnicas para la plantación.

	<p><b>BASE DE SUELO</b></p> <p>Inicialmente el hueco queda desocupado, limpio, libre de basuras, piedras y materiales extraños como vidrio, plástico, etc. Se llena posteriormente hasta la mitad con la mezcla de suelo, se aplica el hidrorretenedor en el hoyo para generar ese ambiente de humedad que requiere la plántula. Para esta labor como para las siguientes se contará con la supervisión de técnicos especialistas a fin de evitar problemas de maltrato de las plantas o siembras de material con bolsa, etc.</p>
---	---

	<p><b>COLOCACION DE LA PLANTA</b></p> <p>Se retira cuidadosamente el material envolvente del bloque de raíces. Posteriormente la planta se coloca dentro del hoyo, en el centro. Se procura que la planta quede perfectamente nivelada.</p>
	<p><b>RELLENO DE TIERRA</b></p> <p>Se continúa con el proceso de llenado, incorporando el sustrato de la mezcla hasta el nivel de suelo. A medida que se va llenando el hueco se va apisonando de tal manera que se reduce la posibilidad de presencia de espacios vacíos dentro del mismo suelo.</p> <p>Es necesario aplicar riego para compactar el suelo y aliviar los posibles problemas de deshidratación debidos por el traslado y maltrato de las plantas.</p>
	<p><b>MOVIMIENTO</b></p> <p>Cuidadosamente la planta se mueve de lado a lado con el fin de que se siente esta y la tierra y para reducir los espacios vacíos que hayan podido quedar; como apoyo a esta labor, la tierra se picara con un palo para que esta se combine bien con la bola de raíces, aquí también es necesaria la aplicación de riego.</p>
	<p><b>RECUBRIMIENTO</b></p> <p>Debido al asentamiento que sufre la planta, queda al descubierto parte del bloque de raíces, es por eso que se recubre nuevamente con la mezcla N°1 y luego se compacta ligeramente para permitir la entrada de aire y agua.</p>





## 6 BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, T. G., Tovar, G. C., Bocanegra, P. F., Chaparro, G. J., & Caicedo, R. G. (2004). *Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá*. Bogotá: Comité editorial.
- DAMA. (2004). *Guía Técnica para la Restauración de Áreas de Ronda y Nacederos del Distrito Capital*. Bogotá: Europublicidad.
- DAMA. (2004). *Guía Técnica para la Restauración Ecológica en Áreas con Plantaciones Forestales Exóticas en el Distrito Capital*. Bogotá: Universal Impresores Ltda.
- UICN. (2016). *Restauración funcional del paisaje rural: manual de técnicas*. Mexico: Masterlitho S.A.

## 7 ANEXOS

- **Anexo N° 01. Matriz de especies aptas para enriquecimiento y compensación**
- **Anexo N° 02. fichas técnicas de especies**
- **Anexo N° 03. Plano diseño paisajístico enriquecimiento**
- **Anexo N° 04. Plano diseño compensación manejo silvicultural.**
- **Anexo N° 05. Plano de Perfiles verticales para los diseños de compensación en cumplimiento a la resolución CAR DRBC No. 01217000072 de 2021.**
- **Anexo N° 06. Cronograma mantenimiento vegetación año a año**
- **Anexo N° 07. Cronograma de ejecución para la compensación**

## 8 LISTA DE PLANOS

ÍTEM	CÓDIGO DE PLANO	TÍTULO DE PLANO	VERSION
1	L1T1-0000-100-CON-ED-AMB-PL-0005	Plano diseño paisajístico enriquecimiento	V00
2	L1T1-0000-100-CON-ED-AMB-PL-0006	Plano diseño compensación manejo silvicultural.	V00
3	L1T1-0000-100-CON-ED-AMB-PL-0007	Plano de Perfiles verticales para los diseños de compensación en cumplimiento a la resolución CAR DRBC No. 01217000072 de 2021.	V00



**METRO LINEA 1**

## **PRIMERA LINEA DEL METRO DE BOGOTÁ**



# **PROPUESTA PARA DAR CUMPLIMIENTO A LAS OBLIGACIONES DE COMPENSACIÓN ESTABLECIDAS EN LA RESOLUCIÓN CAR DRBC NO. 01217000072 13 DE AGOSTO DE 2021 – ANEXO 01: MATRIZ DE ESPECIES APTAS PARA ENRIQUECIMIENTO Y COMPENSACIÓN**

**L1T1-0000-100-CON-ED-AMB-IN-0001\_A01**

Los anexos se presentan en el archivo L1T1-0000-100-CON-ED-AMB-IN-0001\_A01\_V00

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，不得将本档的内容部分或全部透露给第三方



**METRO LINEA 1**

**PRIMERA LINEA DEL METRO DE BOGOTÁ**



**PROPUESTA PARA DAR CUMPLIMIENTO A LAS  
OBLIGACIONES DE COMPENSACIÓN ESTABLECIDAS EN LA  
RESOLUCIÓN CAR DRBC NO. 01217000072 13 DE AGOSTO  
DE 2021 – ANEXO 02: FICHAS TECNICAS DE ESPECIES**

**L1T1-0000-100-CON-ED-AMB-IN-0001\_A02**

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



El arbolito.



Las hojas y las flores.



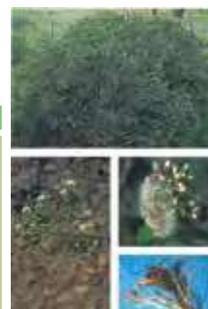
Las flores en forma de cabezuelas.



El fruto con su vilano.

## CIRO

**Otro nombre común:** *Chilco*  
**Nombre científico:** *Baccharis macrantha* Kunth  
**Sinónimo:** *Baccharis lepidota* Gilli  
**Familia:** Asteraceae  
**Origen:** Norte de Suramérica



### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

En Colombia se localiza en las cordilleras Central y Oriental; en el departamento de Cundinamarca se observa en los cerros y lomeríos circundantes de la Sabana de Bogotá, en la región del Checua y en los municipios de Bojacá, Ubaté y Zipaquirá, entre otros lugares. Habita entre los 1.800 y los 3.000 msnm, en el bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y en el bosque seco montano bajo (bs-MB). **Es una especie nativa.**

### DESCRIPCIÓN

**El arbolito** alcanza los 5 m de altura y los 15 cm de diámetro en su tronco, que es torcido (tortuoso) y posee corteza que es de color gris; su copa tiene forma redonda; su follaje es denso y es de color verde claro; su ramificación empieza a baja altura; sus raíces son superficiales; es común observarlo como un arbusto.

**Las hojas** miden 4 cm de largo por 2 cm de ancho, son simples, alternas, están dispuestas en forma de hélices (helicoidales), tienen forma elíptica, su borde es aserrado, son brillantes, su color es verde amarillento y terminan en punta corta; no presentan estípulas.

**Las flores** están dispuestas sobre cabezuelas en forma de racimos, que se encuentran diferenciados en individuos masculinos y femeninos en diferentes plantas (dioicos), tienen entre las 3 y las 4 cabezuelas, poseen un receptáculo que es de color verde morado y cada cabezuela tiene muchas flores que son de color blanco.

**Los frutos** miden 7 mm de largo, son aquenios pequeños, su color es café, poseen unos pelos largos (vilanos) que son de color blanco y cada uno contiene una semilla.

**Las semillas** miden 7 mm de largo, están fuertemente adheridas al fruto y son de color amarillo.

### PROPAGACIÓN Y CRECIMIENTO

Por semillas. Cuando la inflorescencia femenina se torna de color café claro se introduce en una bolsa plástica, se expone al sol durante 1 o 2 días, se recogen sus semillas para sembrarlas al voleo en semilleros preparados con musgo y tierra; cuando la plántula alcanza los 5 cm de altura se pasa a bolsas de polietileno y cuando mide entre los 10 y los 20 cm se siembra en el lugar definitivo. Requiere de riego moderado y abundante luz solar, es necesario aplicar fungicidas cuando la humedad del suelo es muy alta. Soporta sequías y suelos pobres, poco profundos y erosionados, crece, incluso, en suelos duros y arcillosos, con poca precipitación, tiene buena regeneración natural y también puede formar asociaciones homogéneas.

**Floración:** casi todo el año.

**Fructificación:** finales de julio.

**Recolección de frutos:** dos veces al año.

**Caída y renovación del follaje:** las hojas perduran (perennifolio).

### USOS

**Alimenticio:** por ser una especie productora de miel (melífera) es consumida por los insectos (entomofauna).

**Ornamental:** el arbolito es sembrado en los jardines.

**Otros usos:** el arbolito sirve para la **recuperación de los suelos, para el control de la erosión y para la restauración de los bosques secos.**

**Nota:** se ha descrito equivocadamente como *Baccharis bogotensis*, especie clasificada como hierba.



El árbol en el bosque de niebla.



Las hojas y los frutos verdes.



Los frutos racimos parecidos a flores de madera.



El fruto abierto.



La semillas aladas.

## CEDRO CEBOLLO

**Otros nombres comunes:** *Cedro, cedro de altura, cedro de montaña, cedro rosado, y flor de palo*

**Nombre científico:** *Cedrela montana* Moritz ex Turcz.

**Sinónimos:** *Cedrela bogotensis* Triana & Planch.;  
*Cedrela subandina* Cuatrec.

**Familia:** *Meliaceae*

**Origen:** *Norte de Suramérica*



### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

En Colombia se encuentra en las tres cordilleras; en el departamento de Cundinamarca se observa en los municipios comprendidos entre Pacho y Cabrera, como también en la Sabana de Bogotá y sus alrededores, entre otros lugares. Habita entre los 1.700 y los 3.000 msnm, en la parte alta del bosque muy húmedo premontano (bmh-PM), en el bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), en el bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y en el bosque seco montano bajo (bs-MB). **Es una especie nativa.**

### DESCRIPCIÓN

**El árbol** alcanza los 35 m de altura y los 2 m de diámetro sobre sus raíces tablares (bambas), que pueden llegar a medir 3 m de alto y 3 m de ancho; su corteza muerta es escamosa y es de color negro grisáceo, su corteza viva es de color rosado, es laminada y es olorosa; su copa tiene forma de parasol (aparasolada) y, algunas veces es irregular, su follaje es de color verde oscuro y algo denso; sus ramas son gruesas y están dispuestas de manera extendida o en forma ascendente; sus ramitas son gruesas y granuladas (lenticeladas).

**Las hojas** miden 35 cm de largo por 20 cm de ancho, son compuestas, alternas, están dispuestas en forma de hélices (helicoidales), su raquis es protuberante y abultado en su base, tienen entre los 8 y los 13 pares de folíolos, que son asimétricos, su borde es entero, tienen forma elíptica, su ápice forma un ángulo recto, su base es redonda y algunas veces pueden ser cordiformes (acorazonadas) y poseen pelos suaves y dispersos (pubescentes); no presentan estípulas.

**Las flores** miden 1 cm de diámetro, son unisexuales, están dispuestas en inflorescencias terminales en forma de panículas, su corola tiene forma tubular, sus 5 sépalos están separados entre sí (dialisépalas), sus 5 pétalos son de color blanco y se tornan de color amarillo cobrizo al envejecer.

**Los frutos** miden 7 cm de largo, son cápsulas leñosas obovoides, poseen pequeños gránulos (lenticelas), se abren por sí solos de arriba hacia abajo (dehiscentes) en 5 valvas cuyo interior es de color amarillo y parecen una flor abierta, motivo por el cual se les llama flor de palo.

**Las semillas** miden 4 cm de largo por 1 cm de ancho, son aladas, aplanadas, lisas, poseen una lámina que les sirve para ser dispersadas por acción del viento (anemófilas) y su embrión se localiza en uno de sus extremos.

### PROPAGACIÓN Y CRECIMIENTO

Por semillas o estacas. Se recolectan los frutos, se exponen al sol para secarlos y estimular la apertura de los mismos, se extraen sus semillas, que se dejan en agua fría durante 24 horas, luego se siembran en semilleros a 1 cm de profundidad, 5 cm entre una y otra y en hileras separadas entre sí por 10 cm; al medir las plántulas entre los 5 y los 10 cm de altura se trasplantan a bolsas de polietileno y al alcanzar entre los 20 y los 30 cm se siembran en el lugar definitivo. Se desarrolla en suelos húmedos a secos, sueltos y bien drenados, de textura franco a franco arenosa y requiere de sombra en su estado juvenil. Es una especie de crecimiento rápido y puede ser atacada por el barrenador del cogollo (*Hypsipyla* sp.) el cual afecta su buen desarrollo.

**Floración:** desde enero hasta agosto.

**Fructificación:** desde octubre hasta diciembre.

**Recolección de frutos:** desde diciembre hasta febrero.

**Caída del follaje:** desde diciembre hasta enero, pierde totalmente sus hojas por períodos (caducifolio).

**Renovación del follaje:** desde febrero hasta marzo.

### USOS

**Alimenticio:** sus semillas son consumidas por algunas aves (avifauna) como toches, mirlas y palomas.

**Industrial:** su madera se emplea para la construcción de viviendas y en la ebanistería.

**Otros usos:** sus frutos son usados en arreglos florales.

**Atención:** es una especie en vía de extinción.



El arbusto (*Cestrum nocturnum*).



Las hojas y los frutos.



Las semillas (aumentadas).



Las hojas y las flores.

## TINTO

**Otros nombres comunes:** *Caballero de la noche, dama de la noche y jazmín de noche*

**Nombre científico:** *Cestrum parvifolium* Willd. ex Roem & Schult.

**Sinónimo:** *Cestrum buxifolium* Kunth

**Familia:** *Solanaceae*

**Origen:** *Colombia*



### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Se encuentra en las cordilleras Central y Oriental; en el departamento de Cundinamarca se observa en los municipios que conforman la Sabana de Bogotá, entre otros lugares. Habita entre los 2.000 y los 2.800 msnm, en el bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y en el bosque seco montano bajo (bs-MB). **Es una especie nativa.**

### DESCRIPCIÓN

**El arbusto** alcanza los 5 m de altura; sus tallos son rectos, de color gris y miden entre 1 y 3 cm de diámetro; su copa es densa y es de color verde oscuro y al florecer se torna de color verde amarillento; su ramificación empieza a baja altura; sus ramitas son de color verdoso, delgadas, frágiles y al estrujarlas expiden un olor desagradable; sus raíces son delgadas y superficiales.

**Las hojas** miden 3 cm de largo por 2 cm de ancho, son simples, alternas, están dispuestas en forma de hélices (helicoidales), expiden mal olor al estrujarlas, son lisas (glabras), tienen forma ovoide, son rugosas, su borde es entero, su nerviación es parecida a una pluma (penninervadas), su pecíolo es corto, terminan en punta roma y su base es redondeada; no presentan estípulas.

**Las flores** miden 3 cm de largo por 0.3 cm de ancho, su color es amarillo verdoso, tienen forma tubular (tubuladas), su cáliz es pequeño y es de color verde y están dispuestas en inflorescencias terminales o axilares en forma de racimos cortos.

**Los frutos** miden 6 mm de diámetro, su color es cerúleo (negro azulado), son bayas algo achatadas hacia su base, poseen pulpa carnosa y cada uno contiene varias semillas.

**Las semillas** miden 3 mm de largo por 1 mm de ancho, son de color marrón, tienen tres caras, una de ellas es redonda y las otras dos planas y son de consistencia dura.

### PROPAGACIÓN Y CRECIMIENTO

Por estacas. Se toman partes del tallo de 30 cm de largo por 2 cm de diámetro, que se plantan con sus yemas hacia arriba a 10 cm de profundidad en bolsas de polietileno, al medir los 50 cm de altura, cuando desarrollan bien su follaje, se trasplantan al sitio definitivo.

**Floración:** desde enero hasta febrero y desde agosto hasta septiembre.

**Fructificación:** desde febrero hasta abril y desde septiembre hasta noviembre.

**Recolección de frutos:** desde abril hasta mayo y desde octubre hasta diciembre.

**Caída y renovación del follaje:** pierde parcialmente sus hojas.

### USOS

**Alimenticio:** produce néctar para los colibríes (avifauna).

**Ornamental:** el arbusto se siembra en jardines, en parques y en avenidas.

**Otros usos:** inductor para procesos de restauración para bosque secundario.



El arbolito.



Los frutos.



Las semillas (aumentadas).



Las hojas, las flores y los frutos.

## HAYUELO

**Otro nombre común:** Chánamo  
**Nombre científico:** *Dodonaea viscosa* Jacq.  
**Sinónimo:** *Dodonaea angustifolia* L.f.  
**Familia:** Sapindaceae  
**Origen:** Norte de Suramérica



### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

En Colombia se encuentra en las tres cordilleras y en las islas de San Andrés y Providencia; en el departamento de Cundinamarca se observa en los municipios de Bojacá, Carmen de Carupa, Mosquera y Zipaquirá, al igual que en la zona del Checua y el páramo de Susaguá, entre otros lugares. Habita entre los 2.200 y 2.900 msnm, en el bosque seco montano bajo (bs-MB) y el bosque húmedo montano bajo (bh-MB) **Es una especie nativa.**

### DESCRIPCIÓN

**El arbolito** alcanza los 7 m de altura, sin embargo se le observa frecuentemente como un arbusto que mide entre 1 y 3 m de altura; su tronco es curvo y posee una corteza escamosa; su copa tiene forma de parasol (aparasolada) y algunas veces es globosa; su follaje es denso y es de color verde claro y, al fructificar, se torna de color verde salmón; sus ramas y ramitas son abundantes, delgadas y de color café rojizo.

**Las hojas** miden 7 cm de largo por 2.5 cm de ancho, son simples, alternas, están dispuestas en forma de hélices (helicoidales), son lisas (glabras), tienen forma elíptico lanceolada, su color es verde pálido, su borde es entero, sus yemas son pegajosas y brillantes, su nerviación es poco marcada, su textura es parecida a la del cuero (coriáceas), terminan en punta y su base es cuneada (forma de cuña); no presentan estípulas.

**Las flores** miden 8 mm de diámetro, son de color anaranjado y están agrupadas en inflorescencias terminales en forma de racimos.

**Los frutos** miden 1.5 de diámetro, son cápsulas que poseen tres alas verticales, parecidas a un molinillo, en su estado juvenil su color es rojizo y, al madurar, se tornan de color café claro, se abren por sí solos (dehiscentes) y cada uno contiene entre 1 y 3 semillas.

**Las semillas** miden 2 mm de diámetro, su consistencia es dura, son de color negro y brillantes.

### PROPAGACIÓN Y CRECIMIENTO

Por semillas. Se recolectan los frutos en una bolsa plástica, se exponen al sol hasta cuando eclosionen, se recogen sus semillas, y se dejan en agua fría durante 3 días, luego se siembran en semillero al voleo; al medir las plántulas los 5 cm de altura se trasplantan a bolsas de polietileno y al alcanzar los 20 cm de altura se transplanta al sitio definitivo. Es una especie de crecimiento rápido, requiere de abundante luz solar durante su existencia, crece en suelos poco profundos y ácidos y soporta sequías. Tiende a formar asociaciones puras y también crece con las especies de ciro y de chilco del género *Baccharis*.

**Floración:** desde enero hasta marzo y desde agosto hasta septiembre.

**Fructificación:** desde enero hasta marzo y desde octubre hasta noviembre.

**Recolección de frutos:** en épocas de lluvias.

**Caída y renovación del follaje:** pierde parcialmente sus hojas.

### USOS

**Medicinal:** se emplea como hemostático.

**Ornamental:** el arbolito se siembra en parques y en separadores viales anchos.

**Otros usos:** el arbolito sirve para ayudar en la regeneración de suelos con alto grado de erosión. **Inductor de procesos de restauración para los bosques secundarios.**



El árbol.



Los frutos



Las hojas.



Las flores.

## TÍBAR

**Otros nombres comunes:** *Cuasa, chilco colorado, chochacomo, jarillo, rodamonte y tobo*

**Nombre científico:** *Escallonia floribunda* Kunth

**Sinónimo:** *Escallonia paniculata* (Ruiz & Pav.) Roem. & Schult.

**Familia:** *Grossulariaceae*

**Origen:** *Norte de Suramérica*



### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

En Colombia se encuentra en las cordilleras Central y Oriental; en el departamento de Cundinamarca se observa en la ladera occidental de la cordillera Oriental en los cerros circundantes y lomeríos de la Sabana de Bogotá y en los municipios de Albán, San Francisco, Supatá y Pacho, entre otros lugares. Habita entre los 2.000 y los 3.200 msnm, en el bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), en el bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y en la parte basal del bosque muy húmedo montano (bmh-M). **Es una especie nativa.**

### DESCRIPCIÓN

**El árbol** alcanza los 15 m de altura y los 80 cm de diámetro en su tronco, posee corteza de color grisáceo y es escamosa; su ramificación empieza a baja altura; su copa es amplia, tiene forma de globo (globosa) y es frondosa; su follaje se distribuye en forma de cúmulos y es de color verde grisáceo; sus ramas son muy abundantes, gruesas y crecen de forma horizontal a oblicua; sus ramitas son delgadas, más o menos rectas y son de color verde rojizo.

**Las hojas** miden 5 cm de largo por 3 cm de ancho, son simples, alternas, su borde es entero, están dispuestas en forma de ramilletes, por su revés son de color verde blancuzco, su borde es entero y su nerviación es un poco marcada, parecen espátulas, su ápice es redondeado, su base termina en ángulo agudo, su textura es parecida a la del cuero (coriáceas) y al marchitarse se tornan de color amarillento; no presentan estípulas.

**Las flores** miden 6 mm de diámetro, poseen tonalidades comprendidas entre el color blanco y el color rosado, están dispuestas en panículas terminales que miden entre los 5 y los 20 cm de largo, su cáliz es íntegro, con 5 uñas que forman una corona.

**Los frutos** miden 8 mm de diámetro, son cápsulas que se abren por sí solas (dehiscencia apical), tienen forma redonda, su estigma es persistente, son de color pardo y cada uno contiene varias semillas.

**Las semillas** son muy pequeñas y son de color negro.

### PROPAGACIÓN Y CRECIMIENTO

Por semillas y regeneración natural. Los frutos se recogen cuando las flores pierden sus pétalos, se secan al sol, se extraen sus semillas, que se siembran al voleo en semillero previamente preparado con tierra, musgo y material vegetal en descomposición (humus), luego se cubren con un poco de tierra y al medir las plántulas los 5 cm de altura se trasplantan a bolsas de polietileno y cuando alcanzan entre los 15 y los 20 cm se siembran en el lugar definitivo. Es una especie de crecimiento rápido, requiere abundante luz solar y no es exigente en suelos.

**Floración:** desde noviembre hasta enero.

**Fructificación:** desde enero hasta febrero.

**Recolección de frutos:** desde enero hasta febrero.

**Caída y renovación del follaje:** sus hojas perduran (perennifolio).

### USOS

**Doméstico:** sirve como leña y para la elaboración de carbón. Con sus maderos se hacían arados.

**Industrial:** su madera se utiliza para la elaboración de piezas torneadas destinadas a la ebanistería y para postes de cercas.

**Ornamental:** el árbol para parques.

**Otros usos:** el árbol para la conservación de las cuencas hidrográficas.



El árbol y su follaje.



Las hojas y los frutos.



Las hojas y las flores.



La semilla.



Los frutos.

## MORTIÑO

**Otros nombres comunes:** *Horo, manzana, manzanita, melo y quique*

**Nombre científico:** *Hesperomeles goudotiana* (Decne.) Killip

**Sinónimo:** *Osteomeles goudotiana* Decne.

**Familia:** *Rosaceae*

**Origen:** *Norte de Suramérica*



### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

En Colombia se localiza en la cordillera Oriental; en el departamento de Cundinamarca se observa en los municipios de La Calera, Sopó y Subachoque, también en la región del Checua, el páramo de Susaguá y los cerros Orientales de la Sabana de Bogotá, entre otros lugares. Habita entre los 2.600 y los 3.200 msnm, en el bosque muy húmedo montano (bmh-M) y en el bosque húmedo montano bajo (bh-MB) **Es una especie nativa.**

### DESCRIPCIÓN

**El árbol** alcanza los 15 m de altura y los 30 cm de diámetro en su tronco, que es torcido (tortuoso); su copa es regular; su follaje es de color verde ferrugíneo; su ramificación es abundante y posee espinas en las puntas de sus ramitas.

**Las hojas** miden 3 cm de diámetro, son simples, alternas, están dispuestas en forma de hélices (helicoidales), tienen forma redondeada, su borde es aserrado, por su revés tiene vellosidades de color parecido al del óxido de hierro (ferrugíneo), su textura es parecida a la de la cartulina (cartáceas) y es áspera al tacto, terminan en punta roma y su base es acorazonada; presentan estípulas libres.

**Las flores** miden 8 mm de diámetro, son de color crema, sus pétalos están dispuestos de manera extendida y separados entre sí (dialipétalas) y están agrupadas en inflorescencias terminales en forma de racimos cortos cuyos ejes son de color ferrugíneo.

**Los frutos** miden 8 mm de largo, son drupáceos, tienen forma semirredonda, son carnosos, al madurar se tornan de color rojo y morado, poseen canales longitudinales en su superficie y cada uno contiene entre 1 y 3 semillas.

**Las semillas** miden 5 mm de largo, son de color amarillo y rojo, son opacas y su cubierta es de consistencia dura (testa).

### PROPAGACIÓN Y CRECIMIENTO

Por semillas y por estacas. Se recolectan los frutos cuando se tornan de color negro, se extraen sus semillas, que se secan al sol, se siembran a 1 cm de profundidad, 5 cm entre una y otra y en hileras separadas entre sí por 10 cm; al medir las plántulas los 5 cm de altura se trasplantan a bolsas de polietileno y al alcanzar los 20 cm de altura se siembran en el lugar definitivo. Es una especie de crecimiento lento, requiere de abundante luz solar durante su existencia, es poco exigente en suelos y es resistente a las heladas, vientos fuertes y sequías.

**Floración:** desde enero hasta marzo.

**Fructificación:** desde abril hasta julio.

**Recolección de frutos:** desde abril hasta julio.

**Caída y renovación del follaje:** sus hojas perduran (perennifolio).

### USOS

**Alimenticio:** sus frutos son consumidos por el hombre y los animales silvestres (avifauna).

**Doméstico:** su madera sirve como leña.

**Industrial:** su madera sirve para la ebanistería, la elaboración de trompos y de artesanías.

**Ornamental:** el árbol se siembra en jardines y en parques.



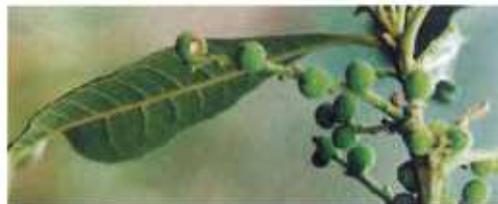
El árbol y el bosque de niebla.



Los frutos.



Las flores masculinas.



La hoja y los frutos.



Las semillas (aumentadas).

## LAUREL DE CERA HOJIANCHO

**Otros nombres comunes:** *Olivo de cera, olivón y roble*

**Nombre científico:** *Morella pubescens* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur

**Sinónimo:** *Myrica pubescens* H. & B. ex Willd.

**Familia:** *Myricaceae*

**Origen:** *Norte de Suramérica*



### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Se encuentra en Venezuela, Ecuador, Perú y Bolivia. En Colombia se localiza en las tres cordilleras; en el departamento de Cundinamarca se observa en las partes montañosas y quebradas del altiplano cundiboyacense, también en el flanco occidental de la cordillera Oriental, entre otros lugares. Habita entre los 1.700 y los 3.900 msnm, en la parte alta del bosque muy húmedo premontano (bmh-PM), en el bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), en el bosque húmedo montano bajo (bh-MB), en el bosque seco montano bajo (bs-MB) y en el bosque muy húmedo montano (bmh-M). **Es una especie nativa.**

### DESCRIPCIÓN

**El árbol** mide 8 m de altura por 30 cm de diámetro en su tronco, que tiene forma torcida (tortuoso), posee gránulos (lenticelas), es corto y su color es grisáceo; su copa es amplia e irregular; su follaje es denso y es de color verdoso; sus ramas crecen de manera horizontal a oblicua y empiezan a baja altura de su base y son medianamente gruesas y abundantes; sus ramitas son delgadas, su color es verdoso y olorosas al herirlas; sus raíces son profundas, abundantes y poseen bacterias nitrificadoras.

**Las hojas** miden 9 cm de largo por 3 cm de ancho, son simples, alternas, están dispuestas en forma de hélices (helicoidales), tienen forma elíptico lanceolada, su borde es aserrado, poseen ejes cortos y acanalados (pecíolos), su color es verde oliva, su nerviación es marcada por su revés, por ambas caras tienen glándulas que son de color amarillo, expiden un olor agradable al estrujarlas, su textura es parecida a la del cuero (coriáceas), terminan en punta (acuminadas) y su base es cuneada; no presentan estípulas.

**Las flores** provienen de una especie monoica, es decir las masculinas y las femeninas están agrupadas en el mismo árbol pero separadas entre sí en la misma inflorescencia, miden 2 mm de diámetro, las masculinas son de color amarillo café y están localizadas hacia la parte baja de la espiga mientras que las femeninas son de color rojo y están dispuestas hacia el ápice de la misma.

**Los frutos** miden 5 mm de diámetro, son de color café, tienen forma redonda y poseen gránulos de cera en su superficie, que es una serosidad olorosa y de color blanquecino y cada uno contiene una semilla.

**Las semillas** miden 3 mm de diámetro, su testa es de consistencia dura, su superficie es rugosa y son opacas.

### PROPAGACIÓN Y CRECIMIENTO

Por semillas. Se recolectan los frutos al madurar, se colocan en un recipiente hasta que el agua hierva y se dejan reposar durante 24 horas, se lavan, se exponen al sol, se siembran en semillero a 1 cm de profundidad, 3 cm entre una y otra y en hileras separadas entre sí por 10 cm; al medir las plántulas entre los 5 y los 10 cm de altura se trasplantan a bolsas de polietileno y al alcanzar entre los 15 y los 20 cm se siembran en el lugar definitivo. Es una especie de crecimiento rápido, resistente a las heladas y a los vientos fuertes, no es exigente en suelos, se encuentra en pisos pedregosos, poco profundos y ácidos y requiere de abundante luz solar durante su existencia.

**Floración:** desde abril hasta junio y desde noviembre hasta diciembre.

**Fructificación:** desde enero hasta marzo y en septiembre.

**Recolección de frutos:** en abril.

**Caída y renovación del follaje:** pierde parcialmente sus hojas.

### USOS

**Alimenticio:** sus frutos son consumidos por las aves (avifauna), especialmente por la paloma collajera (*Columba fasciata*) y otros animales silvestres.

**Industrial:** de sus frutos se extrae una cera que sirve para elaborar barnices y betunes. Por calefacción en agua y decantación, se extrae, en forma rudimentaria, la cera del laurel morena, muy usada desde la Colonia para fabricar velas de más alto punto de fusión que las esteáricas.

**Ornamental:** el árbol se siembra en parques, separadores viales, jardines y plazoletas.

**Otros usos:** el árbol se recomienda para la conservación de suelos y el control de la erosión, riberas hídricas y pantanosas. **Es una especie útil para áreas erosionadas, degradadas y dependientes fuertes, porque presenta raíces profundas que son abundantes y fasciculadas. Inductor de restauración de procesos para los bosques secundarios.**



El árbol.



Las flores.



Las hojas.



Los frutos.

Corte transversal del fruto.



La semilla.

## ARRAYÁN COMÚN

**Otros nombres comunes:** *Arrayán grande, arrayán guayabo y guayabito*

**Nombre científico:** *Myrcianthes leucoxylla* (Ortega) Mc. Vaugh

**Sinónimo:** *Myrtus leucoxylla* Ortega

**Familia:** *Myrtaceae*

**Origen:** *Norte de Suramérica*



### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Se encuentra desde Venezuela hasta Colombia, en nuestro país se localiza en las cordilleras Central y Oriental; en el departamento de Cundinamarca se observa en los municipios que conforman la Sabana de Bogotá y en el flanco occidental de la cordillera Oriental, entre otros lugares. Habita entre los 2.200 y los 3.300 msnm, en el bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), en el bosque húmedo montano bajo (bh-MB), en el bosque seco montano bajo (bs-MB) y en el bosque muy húmedo montano (bmh-M). **Es una especie nativa.**

### DESCRIPCIÓN

**El árbol** alcanza los 25 m de altura y los 50 cm de diámetro en su tronco, que posee corteza de color rojizo o pardusco y se desprende en láminas, semejantes a la del árbol del guayabo; su copa es densa y tiene forma de globo; su follaje es espeso, su color es verde oscuro y es brillante; sus ramas son angulosas y algunas veces nudosas; sus ramitas son resistentes y fragantes.

**Las hojas** miden 3 cm de largo por 2 cm de ancho, son simples, opuestas, algunas veces verticiladas, y quebradizas; su borde es entero, su textura es parecida a la del cuero (coriáceas), son anchas y tienen forma elíptica, su nerviación es saliente por ambas caras pero más acentuada por su revés, poseen puntos translúcidos y producen un olor agradable al estrujarlas y terminan en punta roma; no presentan estípulas.

**Las flores** miden 1 cm de diámetro, su color es blanco amarillento, están dispuestas en número de tres sobre un largo pedúnculo de color marrón y algunas veces se encuentran en forma solitaria.

**Los frutos** miden 1.5 cm de diámetro, son drupáceos, tienen forma de globo (globosos), su color es verde, al madurar se tornan de color rojo pálido o amarillo crema y cada uno contiene una semilla.

**Las semillas** miden 1 cm de diámetro, son redondas, carnosas y son de color crema o marrón.

### PROPAGACIÓN Y CRECIMIENTO

Por semillas. Los frutos se recolectan cuando se tornan de color rojo o amarillo pálido, se extraen sus semillas, y se siembran en semillero a 1 cm de profundidad, 5 cm entre una y otra y en hileras separadas entre sí por 10 cm; cuando las plántulas alcanzan los 5 cm de altura se trasplantan a bolsas de polietileno y al medir los 20 cm de altura se siembran en el lugar definitivo. Prefiere ambientes nublados y crece en cañadas con suelos bien drenados; es una especie del bosque primario, requiere de sombra en su estado juvenil y, al madurar, necesita de abundante luz solar.

**Floración:** desde septiembre hasta diciembre.

**Fructificación:** desde febrero hasta marzo y desde junio hasta diciembre.

**Recolección de frutos:** en marzo y desde junio hasta diciembre.

**Caída y renovación del follaje:** sus hojas perduran (perennifolio).

### USOS

**Alimenticio:** sus frutos son consumidos por las aves (avifauna).

**Industrial:** su madera es dura, característica por la que se utiliza en la fabricación de cabos para herramientas, postes, pozuelos y puertas rústicas.

**Medicinal:** sus hojas y frutos, en cocimiento, sirven para calmar los dolores de muela; es estimulante y astringente.

**Ornamental:** el árbol, por su forma y aroma, se siembra en jardines, parques y avenidas.

**Otros usos:** se planta en las riberas de las quebradas para protegerlas; también sirve para cercas vivas. Los antiguos herreros y forjadores de metales utilizaban su madera por ser la que mejor carbón daba.



El árbol.



Los frutos y las flores.



Las hojas, las inflorescencias, de color café, y los frutos alados, al extremo derecho.

## CUCHARO COLORADO

Otros nombres comunes: *Cucharo, chagualo y espadero*  
 Nombre científico: *Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze  
 Sinónimos: *Rapanea guianensis* Aubl.  
 Familia: *Myrsinaceae*  
 Origen: *América tropical*



### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

En el departamento de Cundinamarca se observa en casi todos los municipios. Habita entre los 0 y los 3.100 msnm, en el bosque húmedo tropical (bh-T), en el bosque húmedo premontano (bh-PM), en el bosque muy húmedo premontano (bmh-PM), en el bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), en el bosque húmedo montano bajo (bh-MB), en el bosque seco montano bajo (bs-MB) y en el bosque muy húmedo montano (bmh-M).

### DESCRIPCIÓN

El árbol alcanza los 20 m de altura y los 35 cm de diámetro en su tronco, liso, con gránulos (lenticelas) y de color grisáceo; su copa tiene forma cónica y algunas veces globosa; su follaje es denso y es de color verde oscuro; sus ramas y ramitas son largas, delgadas y se tornan de color castaño al madurar.

Las hojas miden entre los 5 y los 15 cm de largo y entre los 3 y los 10 cm de ancho, son simples, alternas, están dispuestas en forma de hélices (helicoidales), tienen forma elíptica, ligeramente brillantes, son de color verde, presentan puntos glandulares diminutos en ambas caras, se desarrollan agrupadas en los extremos de sus ramitas y poseen yemas parecidas a espadas; no presentan estípulas. Las flores son de color blanco, pequeñas y se encuentran dispuestas en manojitos a lo largo de sus ramitas.

Los frutos miden 5 mm de diámetro, son drupas pequeñas y se tornan de color negro brillante al madurar.

Las semillas miden 2 mm de diámetro, su consistencia es dura, son opacas y poseen manchas oscuras y pequeñas.

### PROPAGACIÓN Y CRECIMIENTO

Por semillas. Es una especie de crecimiento rápido, requiere abundante luz solar durante su existencia y se adapta en suelos pobres y erosionados. Pierde parcialmente sus hojas.

### USOS

Su madera se emplea para obtener postes para cercas. El árbol se siembra en parques y en jardines.

## CUCHILLO

Nombre científico: *Zinowiewia cf. australis* Lund.  
 Familia: *Celastraceae*  
 Origen: *Colombia*



### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

En el departamento de Cundinamarca se observó en el municipio de Pacho en la vereda La Esmeralda, a una altura de 2.200 msnm, en el bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB). Es una especie nativa y la probabilidad de encontrar otros individuos en la región es escasa.

### DESCRIPCIÓN

El árbol alcanza los 12 m de altura y los 40 cm de diámetro en su tronco, que es acanalado, con corteza muerta de color gris y fisurada y corteza viva de color rosado cremoso; su copa es rala; sus ramas son gruesas; sus ramitas son de color verde herrumbroso.

Las hojas miden 10 cm de largo por 6 cm de ancho, son simples, opuestas, están dispuestas en forma de cruz (decusadas), su borde es entero, su base es obtusa, tienen forma elíptica, su ápice es alargado, su nerviación es parecida a una pluma (penninervadas) y su textura es similar a la del cuero (coriáceas); presentan estípulas. libres diminutas.

Las flores son de color verde blanuzco y se encuentran dispuestas en inflorescencias axilares en forma de pequeñas cimas. Los frutos miden 1.5 cm de largo por 0.5 cm de ancho, son alados, su color es amarillo y cada uno contiene una semilla basal.

Las semillas son parecidas a un comino.

### PROPAGACIÓN Y CRECIMIENTO

Por semillas. Es una especie de crecimiento lento, requiere sombra en su estado juvenil y, al madurar, abundante luz solar. Pierde parcialmente sus hojas.

### USOS

Su madera sirve como leña y para obtener carbón.

Atención: especie en vía de extinción.



El árbol juvenil.



Las hojas y los frutos.



Las flores masculinas.



Los frutos.



Las semillas y su cúpula (aumentadas).

## ROBLE

**Otros nombres comunes:** *Roble blanco y roble negro*  
**Nombre científico:** *Quercus humboldtii* Bonpland  
**Sinónimo:** *Erythrobalanus humboldtii* (Bonpl.) Schwarz  
**Familia:** *Fagaceae*  
**Origen:** *Colombia*



### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Se localiza en las cordilleras Central, Occidental y Oriental; en el departamento de Cundinamarca se observa de forma natural en el flanco occidental de la cordillera Oriental, en los cerros y lomeríos occidentales de la Sabana de Bogotá y del altiplano cundiboyacense, entre otros lugares. Habita entre los 1.000 y los 3.500 msnm, en el bosque muy húmedo premontano (bmh-PM), en el bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), en el bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y en el bosque muy húmedo montano (bmh-M). Es una especie nativa.

### DESCRIPCIÓN

**El árbol** alcanza los 30 m de altura y los 2 m de diámetro en su tronco, que cuando está en buenos suelos es vertical, grueso y cilíndrico, tiene corteza rugosa y fisurada de color negruzco; su copa parece un globo (globosa); su follaje es denso y grueso, su color es verde oscuro; su ramificación es muy prolífica, las ramas jóvenes tienen forma verticilada y están cubiertas por una velloidad de color blanco (pubescencia lanuginosa); sus raíces tienen forma tabloide y están dispuestas de forma extendida.

**Las hojas** miden 14 cm de largo por 3.5 cm de ancho, son simples, alternas, alargadas, están agrupadas en manojos, terminan en punta (acuminadas), tienen una textura parecida a la del pergamino (apergamadas), son lisas (glabras), tienen forma elíptica, su borde es ondulado y poseen pecíolos cortos; presentan estípulas libres que son largas, angostas y efímeras (caen pronto).

**Las flores** provienen una especie monoica, es decir, están agrupadas en inflorescencias terminales masculinas y femeninas en el mismo individuo; las inflorescencias masculinas son de color marrón, miden 10 cm de largo y están dispuestas en amentos colgantes (pendulares); las flores femeninas miden 3 mm de diámetro, están muy comprimidas y su color es verde oliva.

**Los frutos** miden 3 cm de diámetro, son achenios redondos, terminan en punta (apículo), poseen una tapa escamosa, que los cubre (cúpula), desprende con facilidad, tiene forma hemisférica, es redonda y su color es marrón; cada fruto contiene una semilla.

**Las semillas** son del mismo tamaño del fruto, están muy adheridas a él y son de color amarillo brillante.

### PROPAGACIÓN Y CRECIMIENTO

Por semillas, por estacas, por rebrotes de la cepa y por regeneración natural. Se colectan los frutos, se dejan durante 4 días en agua fría, se siembran en bolsas de polietileno a ras de tierra. La germinación comienza entre los 30 y los 50 días contados a partir de la siembra; cuando las plántulas alcanzan entre los 30 y los 50 cm de altura se trasplantan en el lugar definitivo. Prefiere buenas condiciones de humedad, suelos arcillosos y pesados con alta acidez, una capa gruesa de humus. Requiere buena sombra en su estado juvenil y, al madurar, abundante luz solar; forma asociaciones puras.

**Floración:** desde noviembre hasta diciembre.

**Fructificación:** desde enero hasta marzo.

**Recolección de frutos:** desde febrero hasta abril y en agosto.

**Caída del follaje:** en agosto pierde parcialmente sus hojas.

**Renovación del follaje:** es inmediata.

### USOS

**Alimenticio:** sus frutos son consumidos por borugos, ñeques y ardillas, entre otros animales (fauna).

**Industrial:** de su corteza se extraen taninos; su madera sirve para la fabricación de toneles, muebles, vigas para construcción, cabos para implementos agrícolas, molduras, polines y palancas.

**Medicinal:** la infusión de su corteza se toma para combatir las afecciones del hígado, cálculos, diarreas y hemorragias.

**Ornamental:** el árbol se siembra en parques, en plazas y en plazoletas.

**Otros usos:** con su madera se fabrica el carbón de palo y postes de cercas.

**Atención:** es una especie vedada.



El árbol.



Las hojas.



Las flores.



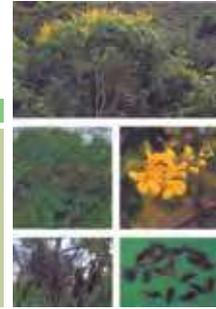
Los frutos.



Las semillas (aumentadas).

## ALCAPARRO

**Otros nombres comunes:** *Alcaparro doble y alcaparro grande*  
**Nombre científico:** *Senna viarum* (Little) H.S. Irwin & Barneby  
**Sinónimos:** *Cassia viarum* Little; *Chamaesena velutina* Britton & Killip  
**Familia:** *Caesalpinaceae*  
**Origen:** *Norte de Suramérica*



### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

En Colombia se encuentra en la cordillera Oriental, en los departamentos de Boyacá y los Santanderes; en el departamento de Cundinamarca se observa en los municipios que conforman la Sabana de Bogotá y sus alrededores, entre otros lugares. Habita entre los 1.900 y los 2.900 msnm, en el bosque seco montano bajo (bs MB) y en el bosque húmedo montano bajo (bh-MB). **Es una especie nativa.**

### DESCRIPCIÓN

**El árbol** alcanza los 10 m de altura y los 25 cm de diámetro en su tronco, que es torcido e irregular y posee corteza lisa; su copa tiene forma arqueada y es amplia; su follaje es de color verde con un brillo tenue; su ramificación es escasa; sus ramas son angulosas y de color negruzco; sus ramitas son de color verde ferrugíneo, poseen vellos (pubescentes) y son gruesas; sus raíces son poco profundas.

**Las hojas** miden 20 cm de largo por 12 cm de ancho, son compuestas, alternas, están dispuestas en forma de hélices (helicoidales), terminan en dos folíolos (paripinnadas), los cuales tienen forma elíptica, son asimétricos, rematados en punta roma (acuminados); son opuestos, poseen vellos (pubescentes) lo mismo que su raquis y su pecíolo, su borde es entero, no tienen glándulas, su textura es parecida a la del cuero (coriácea), y su nerviación es pronunciada; presentan estípulas libres y vueltas hacia adentro (involutas).

**Las flores** miden 4 cm de diámetro, tienen forma de copa, sus pétalos están separados entre sí (dialipétalos) y son de color amarillo, sus estambres son del mismo color y su gineceo tiene forma curva y es de color verde, sus botones se parecen a las alcázaras y están dispuestas en inflorescencias terminales en forma de racimos.

**Los frutos** miden 12 cm de largo por 2 cm de ancho, tienen forma de vaina comprimida, cuelgan de las ramitas (pendulares), son de tonalidades verde y parda y cada uno contiene numerosas semillas.

**Las semillas** miden 6 mm de largo por 4 mm de ancho, tienen forma oblonga, son de color negro, brillantes, poseen una superficie lisa y su consistencia es dura.

### PROPAGACIÓN Y CRECIMIENTO

Por semillas. Los frutos se secan al sol durante 12 horas, se humedecen en agua fría durante 4 días, se extraen sus semillas, que se siembran en semilleros a 1 cm de profundidad, 3 cm entre una y otra y en hileras separadas entre sí por 10 cm; cuando las plántulas miden entre los 5 y los 10 cm de altura, se trasplantan a bolsas de polietileno y al alcanzar los 20 cm de altura se siembran en el sitio definitivo; es necesario abonarla cada 3 meses y suministrarle riego permanente; no es resistente a las heladas, prefiere para su desarrollo tierra negra fértil, húmeda, profunda y con buena cantidad de materia orgánica, también requiere de abundante exposición solar y ambientes húmedos.

**Floración:** la mayor parte del año.

**Fructificación:** desde febrero hasta marzo y desde octubre hasta noviembre.

**Caída del follaje:** desde julio hasta agosto.

**Renovación del follaje:** en septiembre, pierde parcialmente sus hojas.

**Recolección de frutos:** desde marzo hasta abril y desde noviembre hasta diciembre.

### USOS

**Medicinal:** sus hojas, en cocimiento, se usan contra el tifo y la disentería.

**Ornamental:** el árbol se siembra en jardines, parques, avenidas, separadores y senderos.



El árbol.



La hoja compuesta.



Las flores.



Los frutos.



Las semillas aladas (aumentadas).

## CHIRLOBIRLO

**Otros nombres comunes:** *Chicalá, floramarillo y fresnillo*

**Nombre científico:** *Tecoma stans* Juss. ex Kunth

**Sinónimos:** *Stenolobium stans* (L.) Seem.; *Bignonia stans* L.;  
*Tecoma molle* Kunth

**Familia:** *Bignoniaceae*

**Origen:** *América tropical*



### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Se encuentra en Centro y Suramérica. En Colombia se ha plantado en los departamentos de Antioquia, Cauca, Putumayo y Nariño, en este último en el valle de Sibundoy; en el departamento de Cundinamarca se observa en los municipios que conforman la Sabana de Bogotá, entre otros lugares. Habita entre los 1.600 y los 2.800 msnm, en el bosque húmedo premontano (bh-PM), en el bosque muy húmedo premontano (bmh PM), en el bosque muy húmedo montano bajo (bmh -MB), en el bosque húmedo montano bajo (bh -MB) y en el bosque seco montano bajo (bs-MB); existe una variedad que crece hasta el nivel del mar. **Es una especie nativa.**

### DESCRIPCIÓN

**El árbol** alcanza los 20 m de altura y los 40 cm de diámetro en su tronco, su corteza escamosa con tonalidades entre el color blanquizco y el color gris claro, es fibrosa, posee grietas verticales que son profundas; su copa parece un parasol (aparasolada); su follaje es denso y es de color verde claro; su ramificación es abundante y se inicia a baja altura; está sostenido por raíces poco profundas.

**Las hojas** miden 25 cm de largo por 15 cm de ancho, son compuestas, opuestas, conformadas por 3, 5, 7 y 9 folíolos opuestos y 1 terminal (imparipinnadas), su borde es aserrado, son alargados y terminan en punta (acuminados), cada folíolo mide entre los 2.5 y los 11 cm de largo y entre los 1 y los 4.5 cm de ancho, su frente es de color verde oscuro y su revés es de color verde claro; no presentan estípulas.

**Las flores** miden 3 cm de diámetro, son de color amarillo, sus estambres están unidos a su corola, están agrupadas en inflorescencias terminales en forma de racimos densos y son parecidas a las campanas (acampanuladas).

**Los frutos** miden 20 cm de largo, son parecidos a vainas (silicuas) que se abren por sí solas (dehiscentes) por medio de una sutura que, al abrirse muestra un eje central sobre el cual se encuentran las semillas, su color es verde y, al madurar, se tornan de color castaño.

**Las semillas** miden entre los 14 y los 18 mm de largo y los 5.6 mm de ancho, tienen una forma ligeramente cordada o circular, son comprimidas, poseen un ala marginal que es de color blanco, son translúcidas, delgadas, suaves y persistentes.

### PROPAGACIÓN Y CRECIMIENTO

Por semillas y estacas. Se recolectan los frutos maduros, se exponen al sol en una bolsa hasta que abran por sí solos para poder extraer sus semillas, las que se siembran a 5 mm de profundidad, 4 cm entre una y otra y en hileras separadas entre sí por 10 cm; cuando las plántulas alcanzan los 5 cm de altura se trasplantan a bolsas de polietileno con tierra bien abonada y al medir los 20 cm de altura, se siembran en el lugar definitivo. Requiere suelos profundos, riego abundante y mucha luz solar.

**Por estacas:** gruesas y tratadas con sustancias estimulantes del crecimiento.

**Floración:** permanente, con mayor intensidad en marzo y en septiembre.

**Fructificación:** predomina en febrero, en mayo y en octubre.

**Recolección de frutos:** en octubre.

**Caída del follaje:** depende del período de maduración de la semilla.

**Renovación del follaje:** en mayo.

### USOS

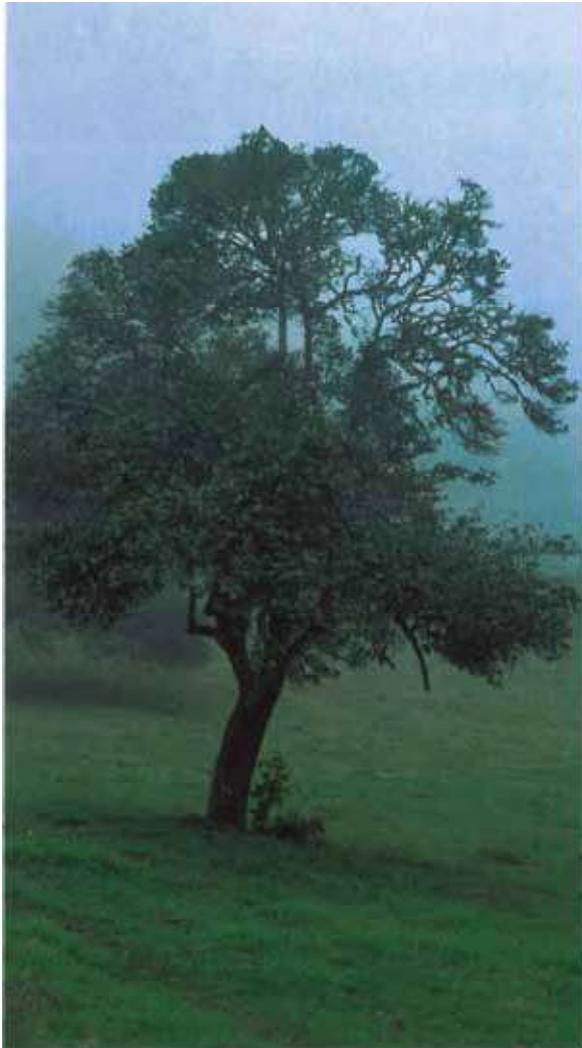
**Alimenticio:** el néctar de sus flores atrae insectos (entomofauna).

**Industrial:** su madera es moderadamente dura y pesada, es fácil de trabajar, preservar y secar; se utiliza para la construcción, en general, también para gabinetes y tornería.

**Medicinal:** la bebida resultante del cocimiento de sus hojas y corteza sirve como diurético y depurativo de la sangre.

**Ornamental:** el árbol se siembra en parques, avenidas, jardines y es apto para la planeación ornamental de árboles en grupo (masas de color o rodales).

**Otros usos:** el árbol sirve como cerca viva.



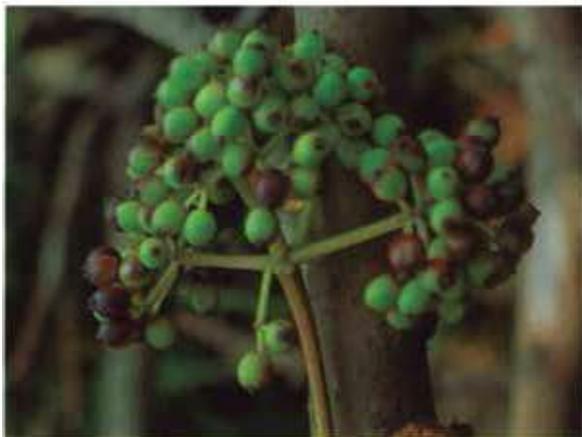
El árbol en medio de la bruma.



Las hojas.



Las flores dispuestas en umbela.



Los frutos.



Las semillas.

## CHUQUE

**Otros nombres comunes:** *Bodoquero, chucua, garrocho, juco, morochillo, pelotilla, pitá, ruque y sauco de monte*

**Nombre científico:** *Viburnum triphyllum* Benth

**Sinónimo:** *Oreiotinus laurifolium* Oerst.

**Familia:** *Caprifoliaceae*

**Origen:** *Cordillera Oriental colombiana*



### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Se encuentra en la cordillera Oriental; en el departamento de Cundinamarca se observa en los municipios de Carmen de Carupa, Guatavita y Sibaté, como también en el páramo de Guasca, los cerros de El Retiro en la ciudad de Bogotá, entre otros lugares. Habita entre los 2.400 y 3400 msnm, en el bosque húmedo montano bajo (bh-MB), en el bosque seco montano bajo (bs-MB) y en el bosque muy húmedo montano (bmh-M). **Es una especie nativa.**

### DESCRIPCIÓN

**El árbol** alcanza los 15 m de altura y los 40 cm de diámetro en su tronco, que es algo torcido, tiene canales (acanalado), su corteza es de color grisáceo a negruzca y se desprende en escamas (escamosa); su copa tiene forma de globo (globosa) y alguna veces irregular, es rala, es brillante y su color es verde oscuro; su ramificación empieza a baja altura; sus ramas son gruesas, crecen de manera horizontal o ascendente y más o menos quebradizas, sus ramitas son de color verdoso, tienen forma redondeada y poseen pelos (pubescentes).

**Las hojas** miden 5 cm de largo por 3 cm ancho, son simples, opuestas y/o verticiladas en el mismo árbol, tienen forma elíptica, su borde es entero, su frente es de color verde limón, su revés es de color verde pálido, su nerviación es pronunciada y su textura es similar a la de la cartulina (cartáceas); no presentan estípulas. Las flores son de color blanco, caedizas, perfumadas y sus pétalos están separados entre sí (dialipétalas) y se encuentran dispuestas en inflorescencias compuestas terminales en forma de sombrillas (umbelas).

**Los frutos** miden 10 mm de diámetro, son drupáceos, carnosos, tienen forma ovoide, su color es vino tinto al madurar y cada uno contiene una semilla.

**Las semillas** miden 7 mm de largo por 4 mm de ancho, su color es crema, tienen forma algo aplanada, su consistencia es dura, son algo opacas y poseen una ranura longitudinal.

### PROPAGACIÓN Y CRECIMIENTO

Por semillas. Los frutos se recolectan de los árboles más grandes cuando se tornan de color vino tinto al madurar, se despulpan, se extraen sus semillas, y se exponen al aire sin que lleguen a secarse completamente, se siembran en semilleros a 5 mm de profundidad, 2 cm entre una y otra y en hileras separadas entre sí por 10 cm, luego se cubren con paja o musgo; al alcanzar las plántulas los 5 cm de altura se trasplantan a bolsas de polietileno y al medir entre los 15 y los 20 cm de altura se siembran en el lugar definitivo. Es una especie de crecimiento rápido, resistente a las bajas temperaturas y los fuertes vientos y requiere algo de sombra en su estado juvenil y de abundante luz solar al madurar.

**Floración:** desde mayo hasta junio y desde octubre hasta diciembre.

**Fructificación:** desde agosto hasta septiembre y desde enero hasta febrero.

**Recolección de frutos:** en septiembre y en febrero.

**Caída y renovación del follaje:** sus hojas perduran (perennifolio).

### USOS

**Alimenticio:** sus semillas son consumidas por los animales silvestres.

**Industrial:** su madera sirve en construcciones varias; el árbol tiene taninos en su corteza, que se destinaban a la industria de curtientes; de sus frutos se obtiene un tinte violáceo que puede emplearse en el trabajo artesanal.

**Ornamental:** el árbol se siembra en jardines, parques y separadores viales.

**Otros usos:** el árbol sirve como cortavientos, **para la protección de las cuencas hidrográficas** y para cercas vivas. **Inductor de procesos de restauración para bosque primario.**



**METRO LINEA 1**

## **PRIMERA LINEA DEL METRO DE BOGOTÁ**



# **PROPUESTA PARA DAR CUMPLIMIENTO A LAS OBLIGACIONES DE COMPENSACIÓN ESTABLECIDAS EN LA RESOLUCIÓN CAR DRBC NO. 01217000072 13 DE AGOSTO DE 2021 – ANEXO 03: PLANO DISEÑO PAISAJÍSTICO ENRIQUECIMIENTO**

**L1T1-0000-100-CON-ED-AMB-IN-0001\_A03**

Los anexos se presentan en el archivo L1T1-0000-100-CON-ED-AMB-IN-0001\_A03\_V00  
Plano L1T1-0000-100-CON-ED-AMB-PL-0005\_V00

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，不得将本文档的内容部分或全部透露给第三方



**METRO LINEA 1**

## **PRIMERA LINEA DEL METRO DE BOGOTÁ**



# **PROPUESTA PARA DAR CUMPLIMIENTO A LAS OBLIGACIONES DE COMPENSACIÓN ESTABLECIDAS EN LA RESOLUCIÓN CAR DRBC NO. 01217000072 13 DE AGOSTO DE 2021 – ANEXO 04: PLANO DISEÑO COMPENSACIÓN MANEJO SILVICULTURAL**

**L1T1-0000-100-CON-ED-AMB-IN-0001\_A04**

Los anexos se presentan en el archivo L1T1-0000-100-CON-ED-AMB-IN-0001\_A04\_V00  
Plano L1T1-0000-100-CON-ED-AMB-PL-0006\_V00

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，不得将本文档的内容部分或全部透露给第三方



**METRO LINEA 1**

## **PRIMERA LINEA DEL METRO DE BOGOTÁ**



# **PROPUESTA PARA DAR CUMPLIMIENTO A LAS OBLIGACIONES DE COMPENSACIÓN ESTABLECIDAS EN LA RESOLUCIÓN CAR DRBC NO. 01217000072 13 DE AGOSTO DE 2021 – ANEXO 05: PLANO DE PERFILES VERTICALES PARA LOS DISEÑOS DE COMPENSACIÓN EN CUMPLIMIENTO A LA RESOLUCIÓN CAR DRBC NO. 01217000072 DE 2021.**

---

**L1T1-0000-100-CON-ED-AMB-IN-0001\_A05**

Los anexos se presentan en el archivo L1T1-0000-100-CON-ED-AMB-IN-0001\_A05\_V00

Plano L1T1-0000-100-CON-ED-AMB-PL-0007\_V00

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，不得将本文档的内容部分或全部透露给第三方



**METRO LINEA 1**

## **PRIMERA LINEA DEL METRO DE BOGOTÁ**



# **PROPUESTA PARA DAR CUMPLIMIENTO A LAS OBLIGACIONES DE COMPENSACIÓN ESTABLECIDAS EN LA RESOLUCIÓN CAR DRBC NO. 01217000072 13 DE AGOSTO DE 2021 – ANEXO 06: CRONOGRAMA MANTENIMIENTO VEGETACIÓN AÑO A AÑO**

**L1T1-0000-100-CON-ED-AMB-IN-0001\_A06**

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，不得将本文档的内容部分或全部透露给第三方









**METRO LINEA 1**

**PRIMERA LINEA DEL METRO DE BOGOTÁ**



**PROPUESTA PARA DAR CUMPLIMIENTO A LAS OBLIGACIONES DE COMPENSACIÓN ESTABLECIDAS EN LA RESOLUCIÓN CAR DRBC NO. 01217000072 13 DE AGOSTO DE 2021 – ANEXO 07: CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN PARA LA COMPENSACIÓN**

**L1T1-0000-100-CON-ED-AMB-IN-0001\_A07**

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，不得将本档的内容部分或全部透露给第三方

