

PROPUESTA DE DISEÑO PAISAJISTICO PARA ARBOLADO CON FINES DE REHABILITACION ECOLÓGICA EN EL CTO 397 del 2024.

Elaborado por: Consorcio Ambiental O&F 2025

Profesional de restauración:

Miguel Restrepo

Localidad de Candelaria (Bogotá Colombia)

Mayo del 2025

Contrato 397 del 2024

FONDO DE DESARROLLO LOCAL DE CANDELARIA

CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS No 397 DE 2024

"REALIZAR LAS ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN, RESIGNIFICACIÓN AMBIENTAL, DESARROLLO DE ACCIONES DE AGRICULTURA URBANA, IMPLEMENTACIÓN, REHABILITACIÓN, RESTAURACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS COBERTURAS VEGETALES EN LA LOCALIDAD DE LA CANDELARIA, EN ALCANCE AL PLAN DE DESARROLLO LOCAL 2021 – 2024"

INFORME TÉCNICO EJECUTIVO

PROPUESTA DE DISEÑO PAISAJISTICO PARA ARBOLADO CON FINES DE REHABILITACION ECOLÓGICA EN EL CTO 397 del 2024.

CONSORCIO AMBIENTAL O&F 2023

BOGOTÁ D.C.

MAYO 2025

Control de versiones		
Versión	**Descripción**	**Fecha**
1	Remisión para revisión y aprobación	14/05/2025

Elaboró	Validó	Aprobó
Miguel A. Restrepo Profesional de restauración Consorcio Ambiental O&F	Claudia Aponte Coordinadora del proyecto Consorcio Ambiental O&F	Fernando Chaparro Apoyo a la Supervisión FDL Candelaria

CONTENIDO.

1. INTRODUCCIÓN. 5
2. ANTECEDENTES....6
3. OBJETIVOS. 7
3.1. Objetivo general. 7
3.2. Objetivos específicos 7
4. LOCALIZACIÓN. 8
4.1. Identificación de zona a intervenir. 8
4.1. Características de la zona a intervenir. 9
5. METODOLOGÍA DE DISEÑO Y SELECCIÓN DE ESPECIES. 10
5.1. Ecosistema de referencia. 10
5.2. Definición de trayectoria de restauración. 13
5.3. Control de invasoras. 14
5.4. Diseños florísticos. 15
5.5. Diseño de restauración. 18
5.6. Plantación. 20
5.6.1. Actividades de acondicionamiento del terreno: 20
5.6.2. Adquisición de material vegetal e insumos: 20
5.6.3. Trazado de la Plantación: 20
5.6.4. Ahoyado: 20
5.6.5. Material vegetal: 20
5.6.6. Transporte de material vegetal: 20
5.6.7. Plantación: 21
5.6.8. Sustrato adicional: 21
5.6.9. Tutorado: 21
5.6.10. Riego: 21
6. FAUNA SILVESTRE. 22
7. BIBLIOGRAFÍA 22

INDICE DE FIGURAS.

Ilustración 1 Localización dl área a intervenir en la localidad de Candelaria. 8
Ilustración 2 Zona de intervención para control de Retamo. 9
Ilustración 3 Evidencia de la densidad del retamo establecido en la zona de ejecución del proyecto. 9
Ilustración 4 Vegetación nativa encontrada (Árbol loco, Fucsia arbustiva, Velitas, curuba, entre otros).....10
Ilustración 5 Vegetación introducida encontrada (Ciprés, Acacia negra, Eucalipto, entre otros).....10
Ilustración 6 Propuesta de núcleos de restauración. 16
Ilustración 7 Distribución de los núcleos en el terreno. 19

1. INTRODUCCIÓN.

La fragmentación y degradación de los ecosistemas distritales, provocadas por fenómenos asociados al cambio climático —como la prolongación de las temporadas de lluvia y sequía— y por las formas de ocupación del territorio, afectan negativamente la capacidad de estos ecosistemas para prestar servicios ambientales en la ciudad. Ante este escenario, se hace necesario implementar acciones orientadas a la recuperación de la biodiversidad y a la rehabilitación de ecosistemas ubicados en áreas estratégicas de alta importancia ecológica para Bogotá D.C.

El cambio en el uso del suelo y la introducción de especies invasoras representan una amenaza inminente para los elementos que conforman la estructura ecológica principal de la ciudad —como las zonas de páramo, los Cerros Orientales, los ríos y los humedales—, afectando su conectividad ecológica, el mantenimiento de sus funciones naturales y su capacidad para brindar servicios ecosistémicos a los habitantes del Distrito.

En este contexto, y en concordancia con las directrices del Plan de Desarrollo Distrital, la Alcaldía Local de La Candelaria tiene como objetivo promover estrategias de restauración ecológica y recuperación de la biodiversidad en ecosistemas estratégicos del territorio. En particular, se prioriza la intervención en la microcuenca de la quebrada Padre de Jesús, mediante el fortalecimiento de la cobertura vegetal en su parte alta. Para ello, se propone la implementación de un proceso de restauración ecológica en la franja protectora del cuerpo de agua, mediante la plantación en tres bolillos con especies nativas.

El presente documento expone los lineamientos para el establecimiento de coberturas vegetales con fines de rehabilitación ecológica, en concordancia con lo estipulado en el Protocolo Distrital de Restauración Ecológica y el Manual de Coberturas Vegetales de Bogotá D.C.

2. ANTECEDENTES.

Como estrategia de fortalecimiento de la biodiversidad y la estructura ecológica principal en la Localidad de Candelaria, El Fondo de Desarrollo Local realizó el proceso de selección para adjudicar el contrato cuyo objeto es "REALIZAR LAS ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN, RESIGNIFICACIÓN AMBIENTAL, DESARROLLO DE ACCIONES DE AGRICULTURA URBANA, IMPLEMENTACIÓN, REHABILITACIÓN, RESTAURACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS COBERTURAS VEGETALES EN LA LOCALIDAD DE LA CANDELARIA, EN ALCANCE AL PLAN DE DESARROLLO LOCAL 2021 – 2024" el cual fue otorgado al CONSORCIO ARBOLADO O&F 2023, bajo el número de Contrato de Prestación de Servicios No. 397 del 2024.

Dentro del alcance del contrato en mención, se encuentra la actividad de erradicación de retamo y la plantación de 500 individuos arbóreos Urbanos jóvenes en espacio de uso público.

Es así que desde la alcaldía local de Candelaria, se busca la recuperación y el aumento de coberturas vegetales, así como aportar a la consolidación de la biodiversidad en parte de la microcuenca de la quebrada Padre de Jesús, de esta manera aportar a la prestación de los servicios ecosistémicos den el área de especial importancia ecológica para la localidad.

3. OBJETIVOS.

3.1. Objetivo general.

Establecer cobertura vegetal con fines de rehabilitación ecológica, en las microcuencas hidrográfica urbana de la quebrada Padre de Jesús en la localidad de Candelaria, con acciones enfocadas en la rehabilitación del ecosistema afectado.

3.2. Objetivos específicos

- Definir la metodología para el arreglo paisajístico a implementar.
- Establecer las especies a implementar conforme a las condiciones climáticas de la localidad.
- Definir las labores de establecimiento y mantenimiento de la plantación con fines de rehabilitación ecológica.
- Diseñar la propuesta de plantación para la microcuenca hidrográfica de la quebrada Padre de Jesús.

4. LOCALIZACIÓN.

En alcance a la meta del plan de desarrollo, se pretenden ejecutar actividades de desinfestación, control y manejo de retamo espinoso y de especies invasoras, en concordancia con los criterios de elegibilidad y lo establecido en la Resolución 0684 de 2018, en este sentido se proponen los siguientes pasos para la ejecución de las actividades de ejecución y seguimiento:

4.1. Identificación de zona a intervenir.

En el marco de la ejecución del contrato 397 del 2024, en el apartado del anexo técnico del componente de restauración, se propone la ejecución de la erradicación de 1 Ha de retamo en cercanías a la quebrada Padre de Jesús, ubicada en la parte alta de localidad de Candelaria con las coordenadas 4.598594, -74.066945. Así mismo, Posteriormente, se pretende realizar la plantación con fines de rehabilitación ecológica en esta zona de gran importancia para la localidad y Bogotá, ya que se encuentra en la ronda de la quebrada Padre de Jesús.

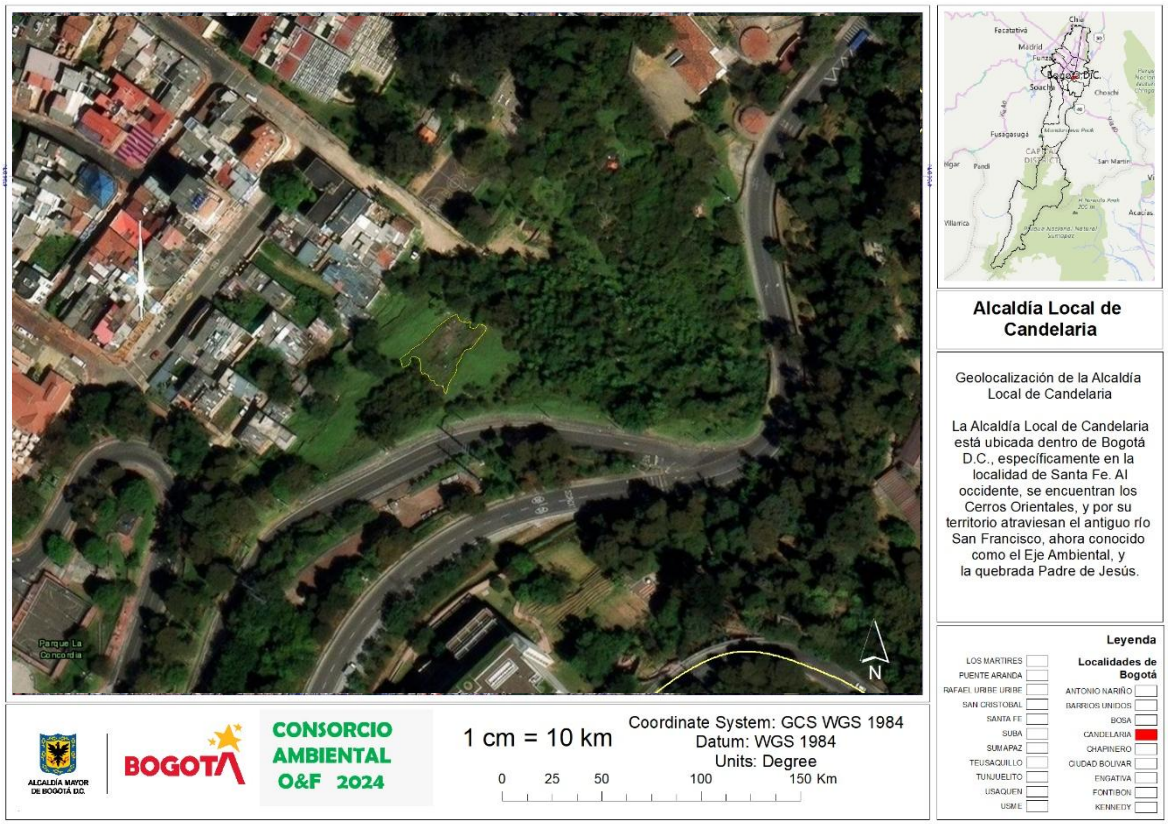


Ilustración 1 Localización dl área a intervenir en la localidad de Candelaria.

4.1. Características de la zona a intervenir.

En el marco de recuperación y rehabilitación de las zonas estratégicas ecológicamente hablando, la Alcaldía Local de Candelaria para el año 2023 realizó el retiro de 400 m2 de retamo liso, por lo cual decide priorizar esta zona de intervención por su importancia en la preservación ambiental y la cercanía al cuerpo hídrico.

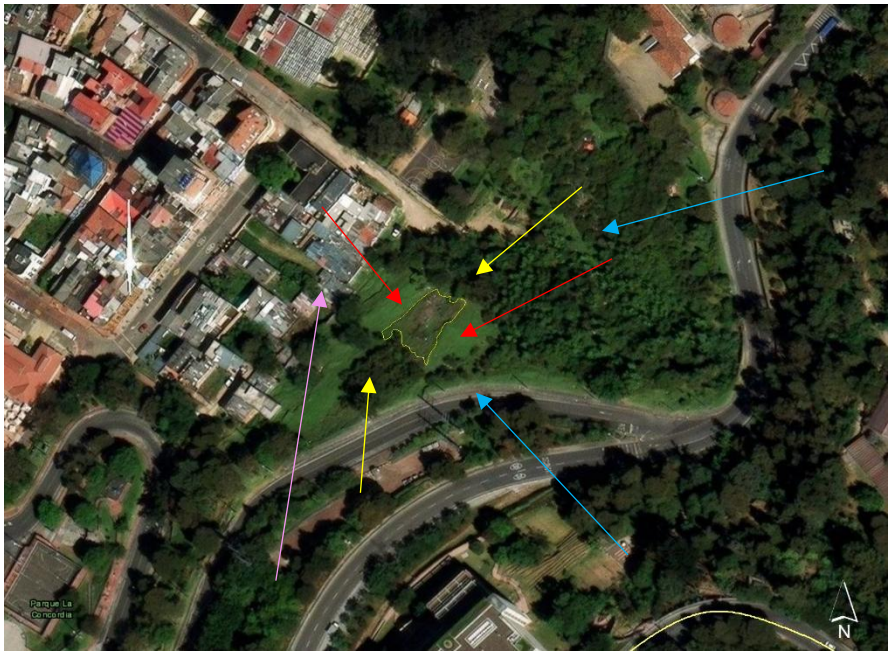


Ilustración 2 Zona de intervención para control de Retamo.

El crecimiento descontrolado de estas especies impide el establecimiento de especies nativas que puedan crecer en este lugar. Según la visita técnica realizada previamente, se identifican las dos especies de retamo, el liso y el espinoso, estas se establecen de forma invasiva dominante como se aprecia en la siguiente imagen.



Ilustración 3 Evidencia de la densidad del retamo establecido en la zona de ejecución del proyecto.

Las coberturas presentes allí son fragmentos de bosque alto andino (Ilustración 4) y fragmentos de vegetación introducida (Ilustración 5) que se pueden observar con las flechas amarillas en la ilustración 2, así mismo, se evidencia presencia de pastizales señaladas con las flechas rojas en la ilustración 2, la cual puede verse afectada en gran medida si no hay control ni manejo adecuado del retamo.



Ilustración 4 Vegetación nativa encontrada (Árbol loco, Fucsia arbustiva, Velitas, curuba, entre otros)



Ilustración 5 Vegetación introducida encontrada (Ciprés, Acacia negra, Eucalipto, entre otros)

Así mismo, se puede observar que el área de invasión es mediana, con una cantidad de superficie de contacto con otras coberturas, con mayor cantidad de estructuras de propagación de retamo. Adicionalmente, se observa como agente potencial de dispersión la vía en la parte superior (Avenida circunvalar) y la quebrada Padre de Jesús (señalada en la ilustración 2 con flechas azules.). Adicionalmente, una de las mayores probabilidades de expansión del retamo es la cercanía a viviendas como se observa en la ilustración 2 señalado con la flecha rosada, este proporciona una mayor probabilidad de propagación del retamo aunado al mayor volumen de biomasa aérea de retamo. Lo que hace que sea de mayor probabilidad de propagación.

5. METODOLOGÍA DE DISEÑO Y SELECCIÓN DE ESPECIES.

Para el diseño, se tuvo en cuenta el Protocolo Distrital de Restauración Ecológica, el cual, considera que, la Restauración Ecológica, se puede abordar “como un proceso de reconstrucción estructural y funcional del ecosistema, siguiendo los patrones espaciotemporales propios de la sucesión natural, pero inducidos y acelerados gracias a que el manejo por el hombre permite elevar las probabilidades y precipitar la ocurrencia de cada evento dentro de la secuencia, acortando la duración total del proceso”.

5.1. Ecosistema de referencia.

El ecosistema de referencia se describe bajo el Bosque Alto Andino que son ecosistemas que constituyen el hábitat de diversas especies y a los cuales se relacionan importantes bienes y servicios ecosistemicos, los estudios relacionados a la composición florística y la estructura de estos ecosistemas de bosque alto andino muestra como las familias más representativas: Cunoniaceae, Melastomataceae, Chloranthaceae y Clusiaceae, y las especies más frecuentes Hedyosmum sp., W. mariquitae, Miconia sp., Piper sp. y Anthurium (Abud & Torres, 2016 citado por SDA, 2021).

Otros estudios identifican diversos individuos vegetales para cada estrato que corresponden a: arboles (35 especies), arbustos (48 especies) herbáceas (67 especies) y rasantes (36 especies), para el caso de las especies arbóreas y arbustivas se divide en dos asociaciones de vegetación: la primera con especies dominantes como: Chusquea scandens, Persea mutissi, Weinmania tomentosa y Macleania rupestris, y la segunda con especies como: Myrsine coriaceae, Clethra fimbriata, Clusia multiflora e Hypnum amabile. (Cantillo, E & Gracia, M, 2013)

En ambos tipos de vegetación se encuentran en el estrato arbóreo, que está compuesto por individuos de más de 5m de altura especies como: Weinamannia tomentosa, Miconia squamulosa y Drymis grandensis y para el estrato arbustivo se tiene una cobertura con mayor dominancia de las especies: Miconia squamulosa y Macleania rupestris. (Cantillo, E & Gracia, M, 2013)

En la siguiente tabla se encuentran las especies relacionadas al ecosistema de referencia y su fase sucesional:

Tabla 1 Especies consideradas para la la rehabilitación ecosistémica.

ID	*NOMBRE CIENTIFICO*	NOMBRE COMÚN	FASE SUCESIONAL
1	*Ageratina tinifolia*	Amargoso	Priseral
2	*Cestrum mutisii*	Tinto	Priseral
3	*Galium hypocarpium*	Coralito	Priseral
4	*Lupinus bogotensis*	Lupino	Priseral
5	*Phyllanthus salviifolius*	Cedrillo	Priseral
6	*Verbesina crassiramea*	Amargo Sabanero - Tabaquillo	Priseral
7	*Alnus acuminata*	Aliso	Priseral
8	*Abatia parviflora*	Duraznillo	Priseral
9	*Baccharis latifolia*	Chilco	Priseral
10	*Baccharis bogotensis*	Ciro	Priseral
11	*Bucquetia glutinosa*	Charne-Angelito	Priseral
12	*Dodonaea viscosa*	Hayuelo	Priseral
13	*Eupatorium angustifolium*	Blanquillo	Priseral
14	*Gaultheria erecta*	Arrayan	Priseral
15	*Piper barbatum*	Cordoncillo	Priseral
16	*Citharexylum subflavescens*	Cajeto	Priseral
17	*Alinus acuminata*	Aliso	Mesoseral
18	*Duranta mutisii*	Espino - Garbanzo	Mesoseral
19	*Berberis goudotii*	Uña de gato-Tachuelo	Mesoseral
20	*Clethra fimbriata*	Manzano Colorado	Mesoseral

ID	*NOMBRE CIENTIFICO*	NOMBRE COMÚN	FASE SUCESIONAL
21	*Diplostephium rosmarinifolium*	Romero de Paramo	Mesoseral
22	*Hypericum sp.*	Chite	Mesoseral
23	*Miconia ligustrina*	Tuno	Mesoseral
24	*Monochaetum myrtoideum*	Angelito, Saltón	Mesoseral
25	*Puya sp.*	Puya	Mesoseral
26	*Tibouchina grossa*	Sietecueros rojo	Mesoseral
27	*Myrcianthes leucoxyla*	Arrayan	Mesoseral
28	*Morella parvifolia*	Laurel Hoja Pequeña	Mesoseral
29	*Viburnum tinoides*	Garrocho - Sauco de Monte	Mesoseral
30	*Vallea stipularis*	Raque	Mesoseral
31	*Hesperomeles goudotiana*	Mortiño	Mesoseral
32	*Cavendishia bracteata*	Uva de Anís	Mesoseral
33	*Macleania rupestris*	Uva Camarona	Mesoseral
34	*Cordia cylindristachya*	moho	Mesoseral
35	*Duranta mutisii*	Espino Garbanzo	Mesoseral
36	*Xylosma spiculifera*	Corono	Mesoseral
37	*Escallonia myrtilloides*	Rodamonte	Mesoseral
38	*Escallonia paniculata*	Tíbar	Mesoseral
39	*Solanum callianthum*	tomatillo	Mesoseral
40	*Morella pubescens*	Laurel Hoja Grande	Mesoseral
41	*Oreopanax bogotensis*	Mano de Oso	Mesoseral
42	*Polylepisq uadrijuga*	Coloradito	Mesoseral
43	*Bejaria resinosa*	Pegamosco	Tardiseral
44	*Ilex kunthiana*	Palo blanco	Tardiseral
45	*Prunus buxifolia*	Chuwaca	Tardiseral
46	*Weinmannia tomentosa*	Encenillo	Tardiseral
47	*Myrsine coriacea*	Cucharo Blanco	Tardiseral
48	*Clusia multiflora*	Gaque	Tardiseral
49	*Buddleja bullata*	Salvio amarillo	Tardiseral
50	*Drimys granadensis*	Canelo de páramo	Tardiseral
51	*Gaiadendron punctatum*	Tagua	Tardiseral
52	*Geissanthus andinus*	Trementina	Tardiseral
53	*Geissanthus bogotensis*	cucharo blanco	Tardiseral
54	*Ocotea calophylla*	Laurel, Amarillo	Tardiseral

5.2. Definición de trayectoria de restauración.

En las zonas abiertas identificadas se realiza un diseño de siembra en núcleo y en las áreas que presentan un estado de sucesión inicial se realiza un proceso de enriquecimiento principalmente con especies de mesoserales y tardiserales.

ETAPA INICIAL (0-2 AÑOS)
• Control de tensionantes por medio de podas de especies exóticas e invasoras (Helecho marranero y chusque). • Limpieza de basuras • Se establecen individuos en diseño de núcleos en zonas de tierras desnudas o degradadas y Herbazales denso de tierra firme con arbustos. • La sobrevivencia se espera sea mayor al interior del núcleo que en las partes externas. • Rehabilitación con enriquecimiento sembrando especies nativas de tipo precursoras leñosas, principalmente mesoserales y tardiserales. • Especies arbóreas y arbustivas con un porte promedio al momento de la plantación de 0,5 metro de altura, se espera un proceso de adaptación de los individuos a las condiciones climáticas.
CORTO PLAZO (2.1- 5 AÑOS)
• Se puede presentar un porcentaje de mortalidad de aproximadamente el 10%, aun así, se presenta un aumento potencial en la cobertura vegetal, se observa el crecimiento de especies pioneras que empiezan a generar las condiciones climáticas adecuadas para el progreso de la restauración. • Especies arbóreas y arbustivas tipo priseral tendrán con un porte de 2 a 3 metros de altura, las precursoras leñosas e inductoras tipo mesoseral y tardiseral con altura promedio de 2 metros. • Se debe realizar un mantenimiento continuo de los individuos plantados y control de tensionantes especialmente de especies invasoras, por lo cual se espera una disminución significativa de cobertura de helecho marranero y chusque. • Control y manejo de basuras

• Se espera que aumente por lo menos un 10 % la oferta ambiental para las especies faunísticas y por lo tanto la abundancia de especies.
MEDIANO PLAZO (5.1- 10 AÑOS)
• Se espera que la regeneración de helecho marranero disminuya en las áreas con arbustales. Disminución de áreas con tierras desnudas o degradadas del 1%. • Eliminación y control de tensionantes. • Control y manejo de basuras • Especies arbóreas y arbustivas tipo priseral tendrían un descenso, su porte en promedio sería de 3-6 metros de altura o mayor dependiendo la especie, la cobertura de estas especies empieza a ser reemplazada por las precursoras leñosas e inductoras preclimácicas tipo mesoseral y tardiseral con altura promedio de 3 metros. • Se espera que aumente por lo menos un 25 % la oferta ambiental para las especies faunísticas y por lo tanto la abundancia y riqueza de especies.
LARGO PLAZO (≥10 AÑOS)
• Las tierras desnudas o degradadas son menores del 1%. • Eliminación y control de tensionantes. • Control de algunos puntos que perseveran con especies invasoras • Control y manejo de basuras • Especies arbóreas y arbustivas tipo priseral siguen en descenso, el porte promedio de las remanentes sería de3-7metros de altura, la cobertura de estas especies es reemplazada por las precursoras leñosas e inductoras preclimácicas tipo mesoseral y tardiseral con altura mayor de 5 metros. • Se espera que aumente por lo menos un 35 % la oferta ambiental para las especies faunísticas.

5.3. Control de invasoras.

Los procesos de restauración ecológica según la Sociedad de Restauración ecológica hacen referencia al proceso y las actividades realizadas con el fin de restablecer los ecosistemas degradados, dañados o destruidos consecuencia de procesos naturales o antrópicos (Barrera

2002; Barrera 2007), así mismo, se encuentran dentro de las actividades de restauración ecológica los procesos de control de especies invasoras que presentan una gran abundancia en las zonas degradadas, entre las especies más destacadas se tiene el Retamo espinoso (*Ulex europaeus*) y el Retamo liso (*Genista monspessulana*) estas especies poseen una serie de características fisiológicas y reproductivas que impiden el establecimiento de especies nativas, afectando directamente los procesos de sucesión natural (Milligan et al. 2016).

Por esta razón dentro de las estrategias de restauración se propone el control por medio de corte y limpieza de estas especies, con el fin de generar una correcta preparación del terreno y un ambiente propicio para la siembra de individuos vegetales.

5.4. Diseños florísticos.

Para que los procesos de restauración sean exitosos se desarrollan diferentes estrategias de intervención, una de ellos es la nucleación, el concepto de Nucleación se dio al conocer los cambios en los patrones de distribución de las especies en los procesos de sucesión, entendiendo que dentro de un ecosistema se podían encontrar micro-hábitats resultado de diferentes características en la vegetación, las especies pioneras generan condiciones ambientales como sombra, estabilización de suelo, y aportan recursos al iniciar el proceso sucesional. (Tres & Reis 2007; Corbin & Holl 2012).

En este sentido se plantean la implementación de núcleos de restauración, que consisten en el establecimiento de plantas o grupos de plantas de diferentes etapas sucesionales: priserales o pioneras, mesoserales y tardiserales con funciones facilitadoras donde se crean condiciones óptimas para el establecimiento de la especie central (tardiseral) ya que las franjas exteriores actúan como protección, estas especies (tardiserales) no se lograrían establecer en otras condiciones de áreas abiertas a plena exposición o en competencia con especies exóticas, (Tres & Reis 2007; Corbin & Holl 2012).

Otra estrategia para la restauración es el enriquecimiento de especies, en este sentido se plantean siembras de enriquecimiento para promover la diversidad, aumentar la densidad, activar los procesos de regeneración natural y crear condiciones favorables para la fauna silvestre (Camacho, 2020).

Teniendo en cuenta estas estrategias y los diseños previos de la SDA (2021), para estas zonas priorizadas se plantean la implementación de núcleos con 7 especies arbóreas en forma de diamante, en los cuales en el centro se encuentra la especie priorizada como tardiseral, y en la franja exterior especies en fase sucesional denominada priseral o mesoseral, la distribución de estas dos depende de las condiciones del terreno:

En primer lugar, se plantean núcleos para las zonas con claros extensos y/o con cobertura de pastos, ya que no presentan ningún tipo de cobertura que propicie la sucesión y brinde protección a los individuos, por esto los nucleos en la franja externa del núcleo presentan 4 priserales (P), 2 mesoserales(M), manteniendo en su parte central 1 tardiseral(T), como se observa a continuación:

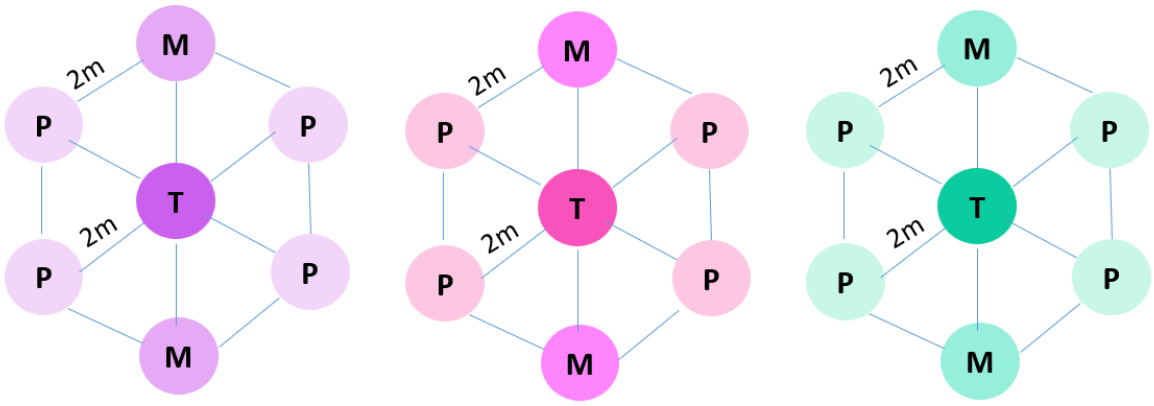


Ilustración 6 Propuesta de núcleos de restauración.

Para las zonas con mayor presencia de cobertura vegetal se plantea la siembra de individuos dentro del dosel, teniendo en cuenta las características de las especies en este caso individuos en fase sucesional de mesoserales y tardiserales, ya que se cuenta con las condiciones idóneas para que estas se adapten y establezcan en el lugar, generando a futuro una mayor estructura y diversidad al dosel y en la parte externa priserales para incrementar la cobertura.

Para la selección de especies se tuvo en cuenta la caracterización florística realizada en diferentes bosques altoandinos en los cerros orientales mostrados en el ecosistema de referencia llegando así a la selección de 54 especies nativas propias de la zona de vida, las cuales se pueden observar a continuación, cabe aclarar que estas especies se plantaran de acuerdo a la disponibilidad de las especies en los viveros locales:

Tabla 2 Listado de especies con su posibilidad de plantación.

ID	*NOMBRE CIENTIFICO*	NOMBRE COMÚN	FASE SUCESIONAL
1	*Ageratina tinifolia*	Amargoso	Priseral
2	*Cestrum mutisii*	Tinto	Priseral
3	*Galium hypocarpium*	Coralito	Priseral
4	*Lupinus bogotensis*	Lupino	Priseral
5	*Phyllanthus salviifolius*	Cedrillo	Priseral
6	*Verbesina crassiramea*	Amargo Sabanero - Tabaquillo	Priseral
7	*Alnus acuminata*	Aliso	Priseral
8	*Abatia parviflora*	Duraznillo	Priseral
9	*Baccharis latifolia*	Chilco	Priseral
10	*Baccharis bogotensis*	Ciro	Priseral
11	*Bucquetia glutinosa*	Charne-Angelito	Priseral

ID	*NOMBRE CIENTIFICO*	NOMBRE COMÚN	FASE SUCESIONAL
12	*Dodonaea viscosa*	Hayuelo	Priseral
13	*Eupatorium angustifolium*	Blanquillo	Priseral
14	*Gaultheria erecta*	Arrayan	Priseral
15	*Piper barbatum*	Cordoncillo	Priseral
16	*Citharexylum subflavescens*	Cajeto	Priseral
17	*Alinus acuminata*	Aliso	Mesoseral
18	*Duranta mutisii*	Espino - Garbanzo	Mesoseral
19	*Berberis goudotii*	Uña de gato-Tachuelo	Mesoseral
20	*Clethra fimbriata*	Manzano Colorado	Mesoseral
21	*Diplostephium rosmarinifolium*	Romero de Paramo	Mesoseral
22	*Hypericum sp.*	Chite	Mesoseral
23	*Miconia ligustrina*	Tuno	Mesoseral
24	*Monochaetum myrtoideum*	Angelito, Saltón	Mesoseral
25	*Puya sp.*	Puya	Mesoseral
26	*Tibouchina grossa*	Sietecueros rojo	Mesoseral
27	*Myrcianthes leucoxyla*	Arrayan	Mesoseral
28	*Morella parvifolia*	Laurel Hoja Pequeña	Mesoseral
29	*Viburnum tinoides*	Garrocho - Sauco de Monte	Mesoseral
30	*Vallea stipularis*	Raque	Mesoseral
31	*Hesperomeles goudotiana*	Mortiño	Mesoseral
32	*Cavendishia bracteata*	Uva de Anís	Mesoseral
33	*Macleania rupestris*	Uva Camarona	Mesoseral
34	*Cordia cylindristachya*	moho	Mesoseral
35	*Duranta mutisii*	Espino Garbanzo	Mesoseral
36	*Xylosma spiculifera*	Corono	Mesoseral
37	*Escallonia myrtilloides*	Rodamonte	Mesoseral
38	*Escallonia paniculata*	Tíbar	Mesoseral
39	*Solanum callianthum*	tomatillo	Mesoseral
40	*Morella pubescens*	Laurel Hoja Grande	Mesoseral
41	*Oreopanax bogotensis*	Mano de Oso	Mesoseral
42	*Polylepisq uadrijuga*	Coloradito	Mesoseral
43	*Bejaria resinosa*	Pegamosco	Tardiseral
44	*Ilex kunthiana*	Palo blanco	Tardiseral
45	*Prunus buxifolia*	Chuwaca	Tardiseral

ID	*NOMBRE CIENTIFICO*	NOMBRE COMÚN	FASE SUCESIONAL
46	*Weinmannia tomentosa*	Encenillo	Tardiseral
47	*Myrsine coriacea*	Cucharo Blanco	Tardiseral
48	*Clusia multiflora*	Gaque	Tardiseral
49	*Buddleja bullata*	Salvio amarillo	Tardiseral
50	*Drimys granadensis*	Canelo de páramo	Tardiseral
51	*Gaiadendron punctatum*	Tagua	Tardiseral
52	*Geissanthus andinus*	Trementina	Tardiseral
53	*Geissanthus bogotensis*	cucharo blanco	Tardiseral
54	*Ocotea calophylla*	Laurel, Amarillo	Tardiseral

5.5. Diseño de restauración.

Debido a las condiciones de la zona se plantean cuatro tipos de núcleos compuestos por especies de importancia ecológica de diferente porte y con una distribución acorde a la zona. Los núcleos propuestos son:

Tabla 3 Composición del Núcleo 1

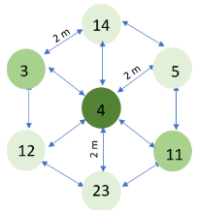
ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN	ESPECIES EMPLEADAS					Total de núcleos tipo 1	5	
	ICONO	Fase sucesional	ID	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CANTIDAD ÁRBOLES PLANTADOS POR ESPECIES	TOTAL DE INDIVIDUOS ARBOREOS POR ARREGLO FLORISTICO PROPUESTO	CANTIDAD ÁRBOLES PLANTADOS POR HEXAGONO
		Tardiseral	4	Mano de oso	*Oreopanax incisus*	1	5	35
		Mesoseral	14	Corono	*Xylosma spiculifera*	1	5	
		Mesoseral	23	Espino garbanzo	*Duranta mutisii*	1	5	
		Priseral	5	Verbesina	*Verbesina humboldtii*	1	5	
		Priseral	11	Ciro	*Baccharis macrantha*	1	5	
		Priseral	12	Tinto	*Cestrum buxifolium*	1	5	
		Priseral	3	Garrocho	*Viburnum tinoides*	1	5	

Tabla 4 Composición del Núcleo 2

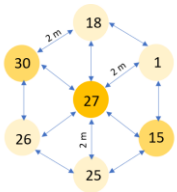
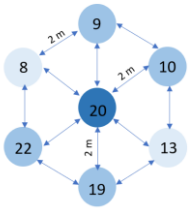
ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN	ESPECIES EMPLEADAS					Total de núcleos tipo 2	5	
	ICONO	Fase sucesional	ID	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CANTIDAD ÁRBOLES PLANTADOS POR ESPECIES	TOTAL DE INDIVIDUOS ARBOREOS POR ARREGLO FLORISTICO PROPUESTO	CANTIDAD ÁRBOLES PLANTADOS POR HEXAGONO
		Tardiseral	27	Gaque	*Clusia multiflora*	1	5	35
		Mesoseral	18	Laurel de cera	*Morella pubescens*	1	5	
		Mesoseral	20	Tuno	*Miconia*	1	5	
		Priseral	2	Tinto	*Cestrum mutisi*	1	5	
		Priseral	15	Amargoso	*Ageratina tinifolia*	1	5	
		Priseral	10	Ciro	*Baccharis bogotensis*	1	5	
		Priseral	26	Aliso	*Alnus acuminata*	1	5	

Tabla 5 Composición del Núcleo 3

ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN	ESPECIES EMPLEADAS					Total de núcleos tipo 3	4	
	ICONO	Fase sucesional	ID	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CANTIDAD ÁRBOLES PLANTADOS POR ESPECIES	TOTAL DE INDIVIDUOS ARBOREOS POR ARREGLO FLORISTICO PROPUESTO	CANTIDAD ÁRBOLES PLANTADOS POR HEXAGONO
		Tardiseral	20	Encenillo	*Weinmannia tomentosa*	1	4	28
		Mesoseral	9	Cucharo blanco	*Myrsine guianensis*	1	4	
		Mesoseral	19	Mortiño	*Hesperomeles goudotiana*	1	4	
		Priseral	10	Cajeto de páramo	*Citharexylum sulcatum*	1	4	
		Priseral	13	Tuno	*Miconia squamulosa*	1	4	
		Priseral	22	Chilco	*Baccharis latifolia*	1	4	
		Priseral	8	Duraznillo	*Abatia parviflora*	1	4	

La distribución de los núcleos y los individuos de enriquecimiento dentro de la zona se observa a continuación:

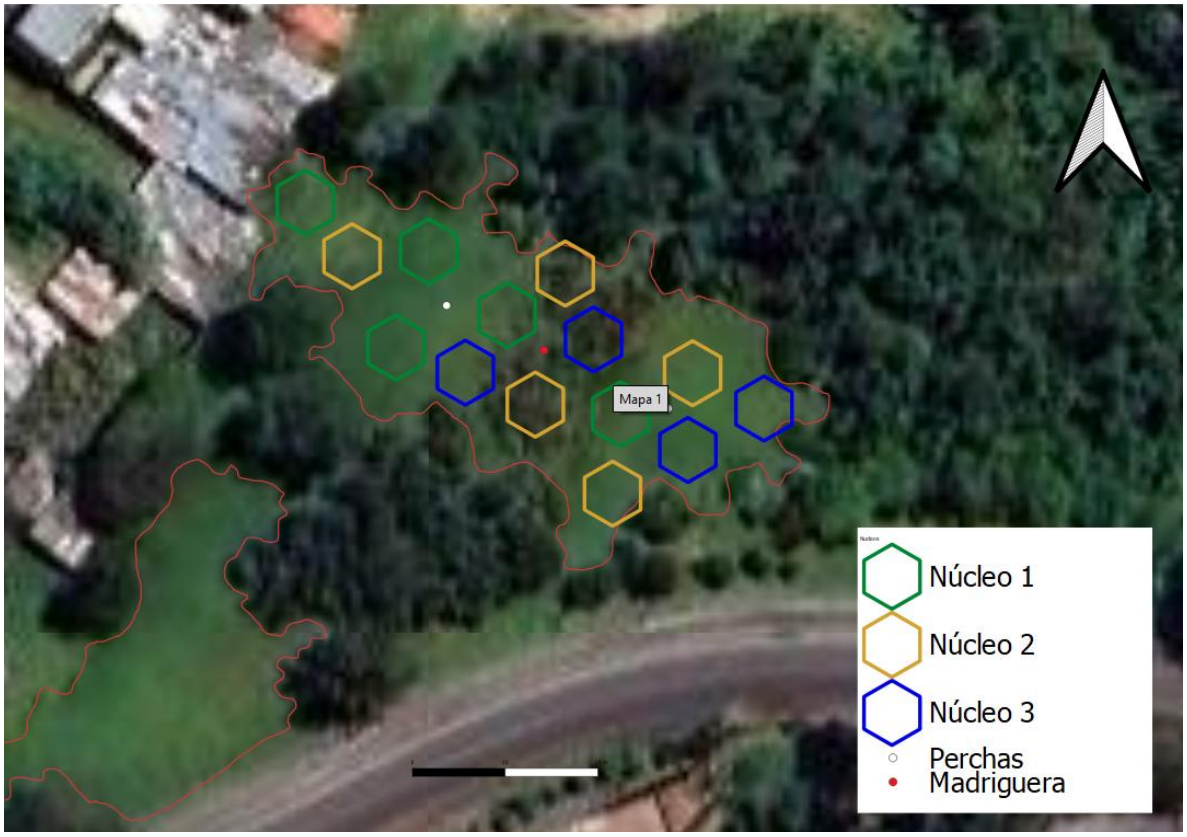


Ilustración 7 Distribución de los núcleos en el terreno.

5.6. Plantación.

5.6.1. Actividades de acondicionamiento del terreno:

Antes de realizar la plantación se deberán realizar actividades de acondicionamiento del terreno que como mínimo impliquen la realización de actividades de rocería que permitan el establecimiento de la plantación.

5.6.2. Adquisición de material vegetal e insumos:

El Consorcio ambiental O&F realizará la adquisición del material vegetal siguiendo las especificaciones mínimas exigidas en viveros certificados y de acuerdo con los criterios definidos en el diseño de la restauración los individuos arbóreos y/o arbustivos deberán tener un porte entre los 40 cm y 100 cm de altura total, con el visto bueno por parte de la supervisión de la Alcaldía Local. Así mismo, se deberán adquirir los materiales necesarios para realizar la plantación de acuerdo con los criterios mínimos establecidos y al diseño de la restauración.

5.6.3. Trazado de la Plantación:

De acuerdo con el diseño elaborado se procederá a realizar el trazado en campo de cada uno de los módulos de restauración identificando cada uno de los sitios donde se realizarán actividades de ahoyado para la plantación de las especies. Para el caso de las zonas a intervenir para restauración ecológica (1 ha) se propone la plantación de 100 árboles (100 individuos por hectárea).

5.6.4. Ahoyado:

Se proyecta la apertura de hoyos con diámetros de 40 cm los cuales presentan un mayor contenido de materia orgánica según observación directa y reconocimiento en campo (con presencia de arbolado en estado sucesional), técnicamente realizar un hoyo de mayor diámetro en estas zonas, puede ser considerado como un disturbio antrópico al proceso sucesional que se realiza naturalmente en el lugar.

5.6.5. Material vegetal:

El material vegetal seleccionado para el proyecto será proporcionado en adecuadas condiciones físicas, sanitarias y nutricionales.

En general, se plantarán especies nativas propias de la zona, de poco o rápido crecimiento, alta rusticidad y preferiblemente, que sean fuente de alimento de la fauna, estas características están detalladas en los anteriores numerales y dependerán de la función del árbol dentro de la restauración.

5.6.6. Transporte de material vegetal:

El transporte mayor y menor del material vegetal deberá realizarse técnicamente, de tal forma que las plantas no sufran ningún daño.

5.6.7. Plantación:

La plantación de los árboles y arbustos se realizará tomando como referencia la disposición de las especies propuestas en los diseños. Lo anterior teniendo en cuenta lo siguiente:

La base del tallo debe quedar al mismo nivel de la superficie del terreno y cuidando que las raíces queden completamente cubiertas. Que no se deteriore el pan de tierra que contiene la planta procedente de los viveros. La planta debe guardar totalmente la verticalidad en el momento de la plantación. Se debe incluir hidroretenedor previamente hidratado en el fondo del hoyo (20 g/planta), en el caso que aplique y los suelos lo requieran.

El suelo alrededor del tallo deberá quedar moderadamente compactado (por compactación manual), con el fin de eliminar bolsas de aíre y buscando que la planta conserve la posición vertical que trae en la bolsa.

En el momento de la plantación se retirará la bolsa en su totalidad de tal forma que no afecte las raíces ni las ramas del árbol. A la mitad de llenado del hoyo se incorporará fertilizante orgánico de excelente calidad e hidro retenedor ya hidratado si las condiciones climáticas lo requieren. Al terminar el llenado se debe apretar el sustrato de tal forma que no quede espacios con aire que favorezcan la pudrición radicular y el suministro de agua posterior a la siembra. Previo a la siembra ‘-se requiere el alistamiento del sustrato adicional, con excelentes condiciones sanitarias y de estructura, para el llenado del hoyo al momento de la plantación.

5.6.8. Sustrato adicional:

En caso de que el material retirado en el proceso de ahoyado sea material orgánico, tierra negra, se deberá reutilizara para las actividades de plantación, agregando a dicho material una porción de sustrato adicional de excelente calidad, (tierra negra mejorada con cascarilla de arroz) para mejoramiento del suelo, en especial en su condición sanitaria y en sus características físicas, con el fin de proporcionar mejores condiciones de aireación y drenaje al sistema radicular de las especies a establecer

5.6.9. Tutorado:

Se realizará con el fin de estimular la verticalidad de los individuos, en el caso de implementarse especies forestales, por medio de varas en madera de 1.5 m, enterrados en la base del árbol, sin que afecte a las raíces y que esté atado al arbolito de tal forma que no afecte la circulación de fluidos y nutrientes o que genere anillamientos. El amarre realizará con elementos biodegradables con el fin de no generar anillamientos en etapas más avanzadas de crecimiento del árbol.

5.6.10. Riego:

Se realizará posterior a la siembra según el requerimiento de los individuos y las condiciones climáticas presentadas. Se debe proporcionar mínimo con 10 litros /plántula por ciclo de

mantenimiento. Esta cantidad está sujeta a revisión según los requerimientos o condiciones climáticas presentadas

6. FAUNA SILVESTRE.

Dentro de los procesos de restauración ecológica de una forma integral es importante incluir la fauna silvestre, ya que estos desempeñan un papel fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas realizando procesos de polinización, dispersión de semillas, control biológico, herbívora, formación del suelo y descomposición, los cuales mantienen las dinámicas y son indiciadores de las fases sucesionales en el proceso de restauración ecológica (Contreras et al. 2017)

Teniendo en cuenta esto y con el ánimo de dinamizar el proceso de restauración ecológica se propone la fabricación manual e instalación de nidos para herpetos y pequeños mamíferos con los materiales encontrados en la zona después de la limpieza del retamo, con el fin de aumentar la oferta ambiental para estas especies y aumentar la diversidad y riqueza de estas especies en la zona.



Extraído de: https://www.pethome.cl/imagenes/productos/1870.jpg
https://th.bing.com/th/id/OIP.hmae075uisRGPUt25chW3gHaFR?w=271&h=192&c=7&r=0&o=5&pid=1.7

7. BIBLIOGRAFÍA

- Abud, M., & Torres, A. (2016). Caracterización florística de un bosque alto. Boletín científico muestra de museo, 27-40.
- Barrera, J., Ríos, HF (2002). "Acercamiento a la Ecología de la Restauración." Pérez-Arbelaezia (13): 33-46.
- Barrera, J., Valdés, C. (2007). "Herramientas para abordar la restauración ecológica de áreas disturbadas en Colombia. Universitas Scientarium. Rev. De la Facultad de Ciencias 12: 11-24.
- Cantillo, E & Gracia, M. (2013). Diversidad y caracterización florística de la vegetación natural en tres sitios de los cerros orientales de Bogotá D. C. Colombia forestal vol.16 no.2

- Camacho, S. (2020). Restauración ecológica en parques metropolitanos del distrito capital - caso sector la isla parque central Simón. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.
- Contreras, S., Tulande, E., Bernal, H., Sesquile, E., Pinzon, P., Albarracin, J, & Barrera, J. (2017). La fauna en procesos de restauración ecológica: un abordaje teórico-práctico desde la escuela de restauración ecológica. Red Colombiana de Restauracion Ecologica. Num 3. Vol 11.
- Corbin, J. D. y K. D. Holl (2012). "Applied nucleation as a forest restoration strategy." Forest Ecology & Management 265: 37-46.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca [CAR]. (2021). *Informe de calidad de suelos en Bogotá*. https://www.car.gov.co
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca [CAR]. (2022). Restauración ecológica en quebradas urbanas.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca [CAR]. (2023). Informe de calidad hídrica de Bogotá. https://www.car.gov.co
- Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB]. (2021). Plan de Manejo Ambiental del Río San Francisco. https://www.acueducto.com.co.
- García-Moreno, J., & López-Rodríguez, A. (2021). Adaptación de mamíferos medianos a entornos urbanos: El caso de Didelphis pernigra en Bogotá. Revista Colombiana de Zoología, 45(2), 112-125. https://doi.org/10.xxxx/revcolzo.2021.45.2.05.
- Holdridge, L. R. (1967). Life zone ecology. Tropical Science Center.
- IDEAM, (2024). Datos históricos de estaciones meteorológicas.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (2023). Atlas climatológico de Colombia. https://www.ideam.gov.co
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC]. (2015). *Estudio de amenazas geomorfológicas en la Sabana de Bogotá*. https://www.igac.gov.co
- Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático [IDIGER]. (2023). *Mapas de amenazas por movimientos en masa en Bogotá*. https://www.idiger.gov.co
- Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis [JBB]. (2023). Flora urbana y especies invasoras. https://jbb.gov.co
- Ministerio de Ambiente. (2015). Resolución 631 de 2015. https://www.minambiente.gov.co
- Servicio Geológico Colombiano [SGC]. (2020). *Mapa geológico de Bogotá* (Escala 1:100.000). https://www2.sgc.gov.co
- Tres & A. Reis (2007). "La nucleación como propuesta para la restauración de la conectividad del paisaje." Seminario Internacional de Restauración Ecológica 2.
- Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos [UAESP], (2022). Estudio de diversidad florística
- Van der Hammen, T. (1998). Plan Ambiental de la Cuenca Alta del Río Bogotá.