



Plan de siembra y monitoreo para 4000 árboles en el predio La Florida, vereda Romeral- Sector Cambray, municipio de Sibaté, Cundinamarca.

31 DE MAYO DEL 2023

Presentado por:





Contenido.

1. Introducción.
2. Características generales de la zona del proyecto.
 - 2.1. Predio.
 - 2.2. Visión general del área de influencia del proyecto.
 - 2.2.1. Grupos sociales.
 - 2.2.2. Economía.
3. Información biofísica.
 - 3.1. Características climáticas.
 - 3.2. Características ecosistémicas
 - 3.4. Características edáficas y geológicas.
 - 3.5. Cobertura y uso actual de la tierra en el área de influencia.
4. Descripción técnica del proyecto.
 - 4.1. Objetivo de la plantación.
 - 4.1.1. Objetivo general.
 - 4.1.2. Objetivos específicos.
 - 4.2. Especies a plantar.
 - 4.3. Método de siembra.
 - 4.4. Preparación de tierras.
 - 4.4.1. Retiro de vegetación.
 - 4.4.2. Trazado.
 - 4.4.3. Ahoyado.
 - 4.5. Plantación.
5. Mantenimiento de plantaciones.
 - 5.1. Plateo.
 - 5.2. Limpiezas manuales.
 - 5.3. Prevención e identificación de plagas.
6. Manejo silvicultural.
7. Monitoreo de plantaciones.
8. Bibliografía.



Se presenta bajo la firma del profesional en ingeniería forestal Luis Fernando Soler Umbarila con tarjeta profesional No 091226-0623771 CND, el siguiente plan de siembra para la Reserva Natural Refugio de las Aves en Choachí, Cundinamarca.

Luis Fernando Soler Umbarila

Autoriza:

Héctor Fonseca Espitia

Director de Proyectos

Bauen Project

accionclimatica@bauenproject.org

<https://bauenproject.org/>



1. Introducción.

Los páramos se reconocen como ecosistemas estratégicos por su alta biodiversidad y por los beneficios que prestan a la humanidad, siendo los servicios ecosistémicos más reconocidos la regulación climática, el almacenamiento de carbono y la provisión hídrica (Hofstede *et al.*, 2014), Sin embargo, los páramos se encuentran en una dinámica de transformación por causa de fenómenos antrópicos y climáticos, los cuales conducen a la pérdida acelerada de este tipo de ecosistemas y biodiversidad, lo que involucra a afectación de los servicios ecosistémicos que proveen y cambios en las coberturas (Rojas, 2001). De acuerdo con Sarmiento et al. (2013) el principal motor de transformación de estas coberturas se encuentra relacionados con el sector agropecuario, la producción forestal, infraestructura, minero extractivo, comercio y turismo.

Específicamente en la vereda El Romeral desde hace al menos tres generaciones se ha llevado a cabo una fuerte presión antrópica sobre ecosistemas de bosque alto andino y páramo, lo que ha causado daños en la flora y fauna nativa, y los recursos hídricos. Este fenómeno se ha presentado por la inserción de una cultura de producción agropecuaria que ha afectado además de la vegetación nativa, los suelos y los recursos hídricos. Frente a esto, en la actualidad la legislación es bastante restrictiva en los usos del suelo en las zonas de páramo, lo cual se contradice con las prescripciones que traen los planes de ordenamiento territorial (POT) de los municipios de Soacha y Sibaté en lo que se permite las actividades agropecuarias en esta zona. Existe una prohibición explícita en la Ley 1450 sobre las actividades agropecuarias en zona de páramo (CAR, 2013).

En la vereda Romeral, existe un problema socio-ambiental vigente, debido a la expansión de la frontera agrícola que ha generado la reducción espacial del bosque alto andino y del páramo, adicionalmente se ha registrado el vertimiento de agroquímicos a los cuerpos de agua, lo mencionado anteriormente y el descuido institucional con la poblaciones campesinas, hace necesario tomar medidas de conservación en el lugar para evitar la desaparición completa del páramo y sus fuentes hídricas (Hofstede, 2002). Lo anterior permite identificar que la reforestación forestal con fines de conservación, asociado a la restauración ecológica es un mecanismo ventajoso que puede contribuir a la pérdida de coberturas y ecosistemas. Para este caso, se plantea el plan de siembra y monitoreo para 4000 árboles para El predio “La Florida”, localizado en la vereda El Romeral, municipio de Soacha, contemplando los preceptos clave y temáticas base de la restauración ecológica en Colombia.

2. Características generales de la zona del proyecto.

2.1. Predio.

El proyecto de reforestación con fines de conservación será desarrollado en el departamento de Cundinamarca, municipio de Soacha, en la vereda Romeral sector Cambray en el predio denominado “La Florida”, el cual cuenta con un área total de 81 hectáreas (ha).



De acuerdo con la consulta catastral en el geovisor del Instituto Geográfico Agustín Codazzi- IGAC (2018), el predio se encuentra bajo la jurisdicción del municipio de Soacha, en el departamento de Cundinamarca, el predio se encuentra identificado con cédula catastral No.25-754-00-00-00-0008-0037-0-00-00-0000 y matrícula inmobiliaria 050S-19210, localizado en las coordenadas WGS84 (EPSG:4326) N 4. 424497 O - 74. 216852.

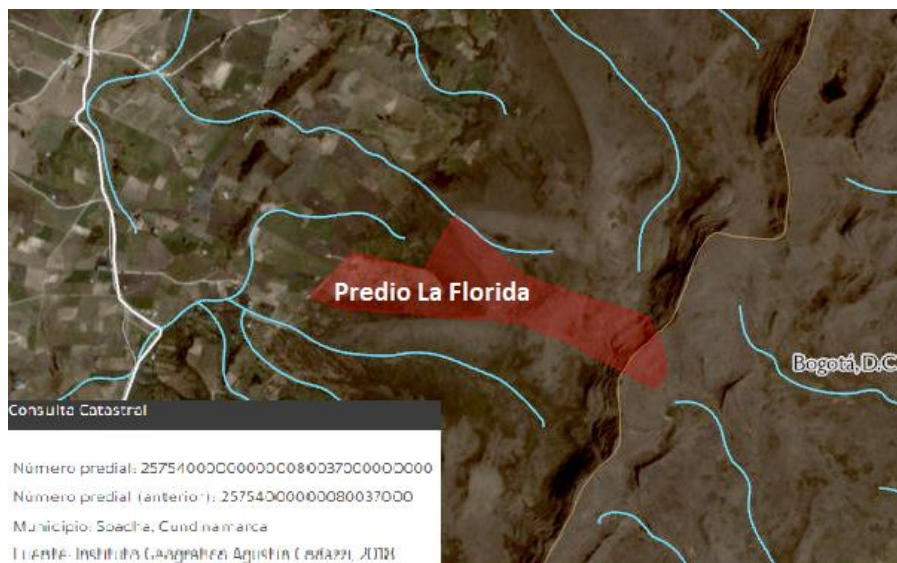


Imagen 1. Consulta Catastral predio la Florida

El predio cuenta con un área en conservación referente al 83,9% del total del predio, lo que equivale a 67,99 ha y un área intervenida de 5,74 ha.

2.2. Visión general del área de influencia del proyecto.

Se identifican aspectos generales acerca de la localización y área de influencia del proyecto, el cual se desarrolla en Soacha, que es un municipio de Cundinamarca. Específicamente la vereda Romeral se ubica en provincia del Sumapaz, y se encuentra está influenciada por la subcuenca del río Sumapaz. según el plan de ordenamiento territorial del año 2012, el municipio de Soacha se encuentra dividido en la zona urbana con una extensión de 22. Km²; y la zona rural con un área de 161. Km²; para un total de 183 Km². Limita con los municipios de Bojacá, Granada, Sibaté, Pasca y la ciudad Bogotá. El área rural del municipio de Soacha cuenta con dos corregimientos, para el caso de la vereda de El romeral, se encuentra en el corregimiento uno el cual posee un total de 8 veredas y se encuentra ubicado hacia el sur del municipio limitando con Sibaté y Bogotá

El proyecto de siembra de 4000 árboles se desarrollará en un área de 7,26 ha dentro del predio La Florida, es decir que abarcará cerca del 9% del este predio.

2.2.1. Grupos sociales.

La vereda El Romeral de los municipios de Sibaté y Soacha se encuentra caracterizado por presentar comunidades de Campesinos - Terratenientes y pequeños productores agropecuarios, así mismo, se involucran dentro de la zona la Junta de Acción Comunal de Sibaté y la Junta de acción comunal de Soacha, la comunidad de la vereda Romeral de los municipios de Sibaté y Soacha. (CAR, 2013)

2.2.2. Economía.



Es debido destacar que las principales actividades económicas que se desarrollan en la vereda Romeral entre el municipio de Soacha y Sibaté es la producción a pequeña escala de los sectores de la agroindustria del sector lechero y pecuario, contando con aproximadamente 6.550 hectáreas dedicadas a producción de pastos, 4.050 hectáreas a la producción de ganado de leche, 3.180 a la producción de ganado de carne y 120 a otras especies pecuarias y cerca de 13.000 cabezas de ganado generando grandes volúmenes de estiércol y subproductos no aprovechables como el suero de leche, que en algunas ocasiones son vertidos directamente en las fuentes hídricas. Así mismo su economía se basa en la agricultura con la producción de papa, fresa, arveja y la uchuva; y la producción de cultivos de flores de exportación. (Alcaldía Municipal de Sibaté, 2021; Alcaldía municipal de Soacha, 2018).

3. Información biofísica.

3.1. Características climáticas y bióticas.

De acuerdo con la Alcaldía municipal de Soacha (2018), el municipio de Soacha en su área de influencia presenta una altitud que varía desde los 470 hasta los 2550 msnm, con temperaturas entre los 8.6 °C y los 26 °C y una media de 16.5 °C, y un régimen de lluvias bimodal, con promedio anual de 1481 mm. La vereda Romeral se encuentra en áreas de páramo alto entre los 3300 a los 3800 msnm (Gómez Duque, 2019)

Con respecto a las características específicas del predio, este se encuentra en una altura promedio entre los 3.500 y 3.700 metros sobre el nivel del mar, la precipitación corresponde de 2950 mm/año a 3500 mm/año, con temperaturas que van desde los 4°C a los 17°C.

3.2. Características ecosistémicas.

La vereda de El Romeral, se encuentra en el corregimiento uno, es un área que se caracteriza por zonas de paramo alto donde se identifican especies de frailejones y nacimientos de agua que abastecen la población que habita el corregimiento. El ecosistema de páramo en Soacha se encuentra ubicado hacia el sur del municipio, en el corregimiento Uno, específicamente en las veredas: San Jorge, Hungría, Alto del Cabra y Romeral. Hace parte del páramo de Sumapaz, el más grande del mundo, el territorio posee 3728 hectáreas de paramo, caracterizándose por poseer nacimientos de agua que proveen del recurso hídrico el área rural del municipio, se caracteriza por poseer las siguientes zonas: La zona de 2800 a 3300 msnm se caracteriza por poseer bosque alto andino, el cual presenta condiciones bajas de humedad. (Gomez Duque, 2019)

3.3. Características edáficas y geológicas.

De acuerdo con el Plan básico de ordenamiento territorial – PBOT de Sibaté, adoptado mediante el acuerdo 11 de 2002, el área de influencia de este proyecto se relaciona a la formación Guadalupe y Sabana de Bogotá que presentan una fuerte connotación asociada a rocas sedimentarias, donde se identifican depósitos de carbón y areniscas, lo cual ha permitido la explotación de recursos en las veredas de Romeral, La Unión, Usaba, El Peñón y Pie de alto, con respecto al relieve se puede caracterizar como de condición plana a ondulada en su mayoría, con altitudes hasta 3300m con presencia de paisajes escarpados como montañosos, laderas y valles junto con depósitos coluviales para el caso de zonas planas entre montañas.



Con respecto a las características edáficas del área del influencia del proyecto, se puede destacar que cuenta con condiciones interesantes a nivel agrícola, debido a su buen drenaje y ausencia de inundaciones, a pese a que en zonas altas se puede presentar toxicidad por acumulación, con estructuras granulares a blocosas y con pH dentro de límites productivos y con tendencia a la acidez, condiciones que permiten la mecanización sin embargo con ciertas restricciones debido a la presencia de coberturas de páramo, finalmente se podría catalogar el área de influencia del proyecto dentro de las clases agrologicas 4 hasta 8 para mayores altitudes. De acuerdo con el PBOT de Sibate y teniendo en cuenta las anteriores características se puede destacar la vereda Romeral como susceptible a erosión, debido a las condiciones de ladera y al someter a usos del suelo, de carácter antrópico que retiren la cobertura vegetal existente. En el área del proyecto se identifican suelos de tipo Húmedos y ácidos con PH entre 3,9 y 5,4.

3.4. Cobertura y uso actual de la tierra en el área de influencia.

La mayoría de los predios de la vereda están constituidos por potreros cercados en los que se conservan relictos de bosque nativo, las áreas con mayores pendientes lo constituyen bosques alto Andinos en zona de Ladera. En la vereda también se encuentran usos actuales para la producción agrícola y ganadera y coberturas asociadas a potreros para ganado y cultivos de uso múltiple (Alcaldía municipal de Soacha, 2018).



Imagen 2. Cobertura de Páramo en el predio La Florida.

En el caso del predio La Florida, este presenta un uso del suelo destinado a la conservación natural y restauración ecológica, sin embargo, dentro del terreno se presentan áreas de potrero en procesos de regeneración natural, con presencia de vegetación referentes a especies dominantes de páramo, referente a los géneros *Gaultheria*, *Miconia*, *Hypericum*, *Lupinus*, entre otras. En este predio existe presencia de siembras realizadas como compensación ambiental de algunas empresas privadas y públicas como: VCA, Red de árboles, Bosque industrial, Gobernación administración Municipal y Biobank, las cuales han realizado un trabajo importante para la restauración ecológica de este predio.



Imagen 3. Áreas de siembra realizada por diferentes empresas.

4. Descripción técnica del proyecto.

4.1. Objetivo de la plantación.

4.1.1. Objetivo general.

- Establecer una plantación forestal de 4000 individuos, con fines de conservación y con referentes de restauración ecológica en el predio La Florida de la vereda Romeral, jurisdicción del municipio de Soacha, Cundinamarca.

4.1.2. Objetivos específicos.

- Desarrollar una propuesta para el establecimiento forestal y monitoreo acorde a las características ecosistémicas del predio La Floresta.
- Monitorear cada individuo a partir de indicadores de estado e identificar posibles problemáticas en la plantación.

4.2. Especies a plantar.

De acuerdo con las características ambientales del predio La Florida, y las condiciones de la zona y los mercados potenciales en la región, adicionalmente teniendo en cuenta preceptos ecológicos como tu temperamento, connotación melífera y facilidad de adaptación, se han priorizado las siguientes especies y las cuales están sujetas a disponibilidad en viveros locales:

Nombre común	Nombre científico	Familia
Frailejon	<i>Espeletia sp.</i>	Asteraceae
Rodamonte	<i>Escallonia myrtilloides</i>	Escalloniaceae
Laurel Negro	<i>Morella parvifolia</i>	Myricaceae
Chilca	<i>Baccharis bogotensis</i>	Asteraceae
Chilco	<i>Baccharis latifolia</i>	Asteraceae
Raque	<i>Vallea stipularis</i>	Elaeocarpaceae



Mortiño de Paramo	<i>Hesperomeles goudotiana</i>	Rosaceae
Amargoso	<i>Ageratina tinifolia</i>	Asteraceae
Uvo Camaron	<i>Macleania rupestris</i>	Ericaceae
Cenizo	<i>Diplostephium rosmarinifolium</i>	Asteraceae
Zarcillejo de Paramo	<i>Brachyotum strigosum</i>	Melastomataceae

Tabla 1. Especies priorizadas para el proyecto.

Adicional a las especies previamente postuladas, se recomienda establecer especies de rápido crecimiento y denominadas claves en la restauración, según Cabrera y Ramirez (2014) y Cardona (2017), estas especies son Chite (*Hypericum juniperinum*), Angelito (*Bucquetia glutinosa*), Encenillo (*Weinmannia tomentosa*), Tibar (*Escallonia paniculata*), Hierba santa (*Pentacalia ledifolia*) y Mano de oso (*Oreopanax mutisianus*). Así mismo se recomienda el establecimiento de plantas fijadoras de nitrógeno asociadas a hierbas de la familia Fabaceae.

4.3. Distribución de la plantación.

Se recomienda la selección de micrositios favorables en donde la vegetación se establezca espontáneamente, por lo anterior se destaca la importancia de plantar en núcleos de vegetación densos seleccionando sectores del terreno donde no incidan con tanta fuerza factores climáticos, de suelo o hídricos que puedan poner en estrés o incrementar la competencia entre los individuos. Dichos sectores de terreno pueden ser bordes o contornos de bosque, claros al interior de matorrales, arbustales, ecotonos, vegetación aislada preestablecida que sirva como nodriza, riberas de ríos, quebradas o de nacimientos de agua, zonas con mejor drenaje y humedad, depresiones del terreno, abrigos rocosos, zonas con baja pendiente, entre otros. (Cabrera y Ramírez, 2014)



Imagen 4. Panorámica de la zona de siembra. Individuos con cuadros rojos son especies nodrizas preestablecidas

Debido a que en el predio se encuentran arbustos remanentes y bordes de bosque, estas se emplearán como especies nodrizas de núcleos o también denominados micrositos de implantación; la generación de sombra estimula la regeneración de especies propias de la sucesión media y tardía. (Trujillo & Orozco 2007). En los casos que esté desprovista de vegetación se emplearán especies pioneras nativas de rápido crecimiento como nodrizas de especies de crecimiento lento. Por tanto, se emplearán como nodrizas las siguientes especies:

- Rodamonte (*Escallonia myrtilloides*)
- Mortiño de Páramo (*Hesperomeles goudotiana*)
- Chilca (*Baccharis bogotensis*)
- Chilco (*Baccharis latifolia*)
- Amargoso (*Ageratina tinifolia*)
- Chite (*Hypericum juniperinum*)

De acuerdo a Cabrera y Ramírez (2014), el establecer módulos, mosaicos o grupos de plantas de manera densificada y distribución heterogénea en el espacio, generando aglomerados de vegetación espesa que se destaquen en el paisaje, favorecen la regeneración natural y la dispersión de semillas, se direccionan gran variedad de flujos naturales en el ambiente degradado, aumenta la probabilidad de establecimiento por que se mejoran condiciones micro-climáticas, se garantiza el establecimiento



de al menos un árbol o arbusto por grupo; se reduce la predación por que disminuye el acceso de los herbívoros; se genera un efecto inhibitor por sombra sobre los pastos y otras plantas con comportamiento invasor y contribuye a controlarlas; se garantiza el establecimiento de especies con mayores requerimientos ambientales. Este método incluye especies con diferentes rasgos funcionales asociados a formas de crecimiento, formas de vida, modos de dispersión, polinización, entre otros.

4.4. Método de siembra.

El sistema de plantación a implementar es el de plántula con pan de tierra, el cual consiste en la siembra de plántulas provenientes de viveros locales junto con el pan de tierra de la bolsa, proceso que debe efectuarse con cautela para evitar la defoliación o ruptura de raíces. El diseño de siembra consiste en tres bolillos con un distanciamiento recomendado promedio de 1m X 1m, referente a altas densidades.

$$Su = n * (m^2 * 0,866)$$

Donde:

n= Número de individuos

m²=Área de la distancia de siembra

Para el caso de la siembra de 4000 individuos en un distanciamiento de siembra se debe calcular la superficie de siembra, la cual equivale a 3464 m² es decir a 0,3464 ha

$$Su = 4000 * (1^2 * 0,866)$$

$$Su = 3464 m^2$$

Si se requiere establecer el número de individuos a sembrar por hectárea, se define mediante la siguiente formula:

$$n = \frac{Su}{m^2 * 0,866}$$

$$n = \frac{10.000 m^2}{1m^2 * 0,866}$$

$$n = 11548$$

Es decir que para una hectárea en un distanciamiento de siembra de 1m * 1m en el sistema de tres bolillos, se deberán establecer 11548 individuos.

Se debe hacer el cercado de la zona de siembra mediante el enriquecimiento con especies arbustivas de rápido crecimiento, mediante la realización de cercas vivas mixtas, entre las especies a implementar se establecen *B. latifolia*, *B. bogotensis*, *A. tinifolia*, entre otras. En la imagen 6 se presenta el diseño de siembra con sus respectivas convenciones.

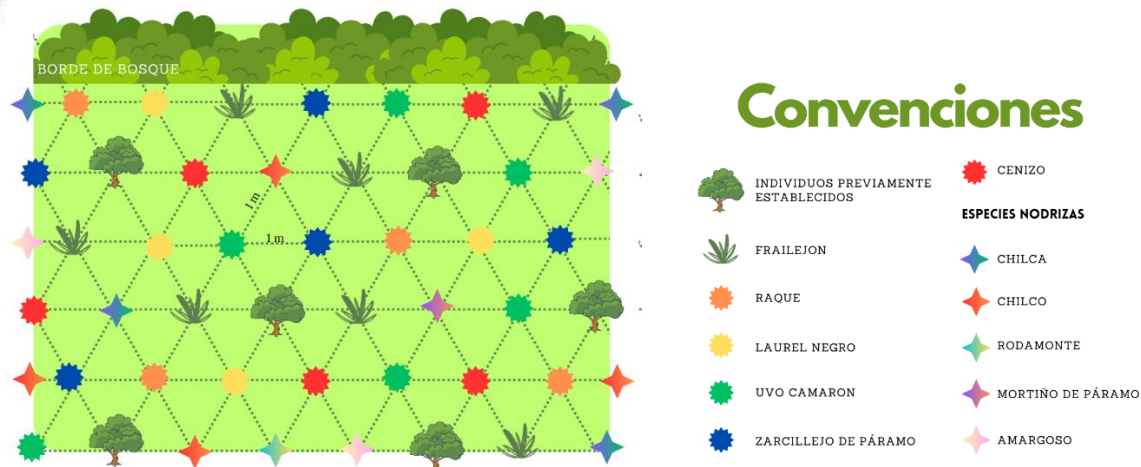


Imagen 6. Diseño de siembra.

4.4. Preparación de tierras.

A continuación, se describen las actividades incluidas dentro de la preparación de tierras y las cuales tienen como objetivo habilitar las condiciones del terreno para la plantación.

4.4.1. Retiro de vegetación.

Para este caso, se recomienda el método mecánico para el retiro de vegetación, el cual consiste en el empleo de guadañas o desbroce manual, eliminando la posible competencia inicial de los individuos a establecer como son hierbas o arbustos, en el caso del bosque andino es frecuente hallar especies de mora (*Rubus sp.*) o helechos (*Pteridium sp.*), retamo espinoso (*Ulex europaeus*) y retamo liso (*Genista monspessulana*) los cuales requieren de un proceso mas completo de eliminación, debido a su resistencia, donde incluso se puede considerar el empleo de insumos químicos.

4.4.2. Trazado.

Para el trazado y delimitación de áreas a plantar, es debido emplear un indicador de longitud y orientación, como es una cuerda la cual presentaría marcas cada 1 m de distancia, y allí se indica en el suelo donde establecerse cada individuo, esto con el fin de mantener un distanciamiento establecido de 1m X 1m.

4.4.3. Ahoyado.

Con el terreno debidamente delimitado e indicado se procede a la apertura de huecos de 30cm X 30cm y con una profundidad promedio de 30cm, donde se vacía parcialmente cada agujero empleando un barretón, un palín o una ahoyadora mecánica.

4.5. Plantación.

Una vez adecuado el terreno se procede a transportar cada individuo al área de siembra, para lo cual se recomienda evitar quebrar sus estructuras y finalmente al establecer cada individuo, donde se



debe tener especial cuidado con no retirar el pan de tierra al momento de pasar de bolsa a terreno, ya que esto puede generar estrés en la planta por contacto de raíces con superficies.

5. Mantenimiento de plantaciones.

Para este caso, debido a las características ambientales de la localidad del proyecto, el crecimiento de malezas es moderado, sin embargo, se recomienda desarrollar el proceso de limpieza e inocuidad de manera estricta, para evitar la competencia directa y propagación de enfermedades. A continuación, se plantean las siguientes prácticas:

5.1. Plateo.

Se recomienda desarrollar la limpieza manual en forma de círculo alrededor de cada individuo, con un diámetro hasta 1m, lo cual se desarrolla en los primeros 2 años después de la siembra, es debido contar con precaución, debido a que en múltiples oportunidades y producto de esta práctica se generan incisiones en los individuos.

5.2. Limpiezas manuales.

En cuanto a las limpiezas generales se trata, es recomendable desarrollar esta de manera generalizada especialmente cuando se presentan malezas de carácter agresivo adicionalmente para evitar la propagación de problemáticas fitosanitarias, donde se recomienda ejecutar este proceso de manera manual y su ejecución es anual o semestral, según sea requerido, para el caso del control químico es empleado como último recurso cuando la maleza lo amerite, analizando su agresividad y resistencia. Ver caso de retamo espinoso ítem 8.

5.3. Prevención e identificación de plagas.

Para identificar posibles plagas y vectores de enfermedades, es debido efectuar un análisis previo al establecimiento y a la hora de la preparación de tierras, donde se toman medidas correctivas si es necesario donde se hace empleo de métodos mecánicos o químicos, de acuerdo a la situación, para el caso en paramos es recomendable los métodos mecánicos para la eliminación de arvenses y especies que pueden competir de manera agresiva, además eliminando detritos existentes en el área del proyecto, los cuales pueden ser un vector importante. No obstante, posterior a la siembra y a la hora de desarrollar limpiezas manuales, es debido identificar estas mismas situaciones dentro de la plantación (ver 6.1. Podas).

6. Manejo silvicultural.

Debido a que el objetivo de este proyecto es asociado a la conservación para este caso se sugiere únicamente el empleo de podas fitosanitarias debido a que el objetivo no se encuentra enfocado en la obtención de madera y por el contrario se pretende propiciar la sucesión.

6.1. Podas fitosanitarias.

Debido a la necesidad en la verificación del estado fitosanitario de los individuos y la búsqueda de obtención de individuos simétricos, se sugiere el desarrollo de una poda de formación y fitosanitaria,



la cual puede desarrollarse al año o dos años posteriores a la siembra, que tendrá por función la eliminación de ramas bajas y que podrían restar equilibrio al individuo además identificando afectaciones de agentes externos para evitar una afectación fitosanitaria a nivel de la plantación.

Es debido destacar que este procedimiento se debe efectuar en temporadas secas para evitar la afectación por humedad.

7. Monitoreo de plantaciones.

El monitoreo de las plantaciones va a ser de carácter anual, para esto, en el establecimiento se hará la georreferenciación de cada individuo donde los individuos de borde de plantación serán determinantes para la orientación del monitoreo, adicionalmente se recomienda georreferenciar a través de un track el límite del área efectiva de siembra, esto permitirá manejar a partir de SIG este proyecto.

Con respecto a las variables a medir como indicador de éxito de la plantación, el cual se recomienda se realice de manera anual o al menos en los tiempos establecidos de mantenimientos, se tendrá en cuenta las siguientes:

Variable	Significado	Unidad
Altura	Indicador de desarrollo individual y por especie.	m
Tasa de mortalidad	Representa el porcentaje de individuos muertos, frente al remanente, generalmente es cercano al 10% en condiciones ideales	%
Estado fitosanitario	Indicador individual de estado fitosanitario, el cual refleja un posible vector de enfermedades o requerimientos nutricionales.	Bueno y malo
Afectación sanitaria	Representa el porcentaje de individuos afectados, frente al remanente dentro de la plantación, y que determinara la necesidad de una medida.	%

Tabla 2. Variables del monitoreo.

8. Gestión del riesgo en la siembra perdió La Florida, Soacha, Cundinamarca.

Por otro lado, es debido implementar sistemas de aislamiento para evitar la pérdida de individuos e incidencia por ramoneo, lo cual es recurrente en zonas andinas, este se puede implementar haciendo uso de alambre de púas (calibre 12,5) y estacones de madera para delimitar las zonas así mismo evitando la interferencia de animales.

Adicionalmente, debido a que este municipio presenta una connotación agrícola, es debido tener en cuenta temáticas asociadas a incendios y quemadas controladas, a lo cual se sugiere mantener contacto permanente con predios circundantes y vecinos, para tener en cuenta fechas asociadas a quemadas, de este modo tener presente cualquier situación, adicionalmente se recomienda, de ser posible mantener caminos que funcionan como corta fuegos alrededor de la plantación a establecer.



Imagen 6. alternativas del manejo integral de las invasoras de retamo espinoso y Retamo Liso. Fuente: Barrera-Cataño et. al (2019)

Con respecto a la gestión del riesgo referente a plantas invasoras Ávila-Vélez et. al (2023) y Poveda (2020) identifican la presencia de retamo espinoso (*Ulex europaeus*), es por ello por lo que se debe hacer un manejo integrado de plantas invasoras, por lo cual se deben aplicar estrategias de contención, control, mitigación, erradicación y eliminación, generalmente para este tipo de zonas se deben utilizar técnicas de eliminación manual. Según Barrera-Cataño et.al (2019) en el documento presentado por la CAR, se establecen alternativas del manejo integral de las invasoras de retamo espinoso y Retamo Liso, referentes a la contención, la prevención y la eliminación, por lo tanto, se recomienda seguir las instrucciones presentes en el documento y la imagen 5.

9. Bibliografía.

Acuerdo No. 11 de 2002. Por medio del cual se modifica, ajusta y adecua el acuerdo no. 10 de 2002 mediante el cual se adoptó el plan básico de ordenamiento territorial.

<https://mapasyestadisticas-cundinamarca-map.opendata.arcgis.com/documents/cundinamarca-map::municipio-de-sibate/explore>

Alcaldía Municipal de Sibaté. (2021). <https://www.sibate-cundinamarca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Economia.aspx>

Alcaldía Municipal de Soacha. (2018). Plan de ordenamiento territorial Soacha (Cundinamarca). Secretaria de Planeación y Ordenamiento Territorial. Recuperado de: http://www.alcaldiasoacha.gov.co/phocadownloadpap/secretaria_de_planeacion/POT/DOCUMENTO%20DIAGNOSTICO%20FINAL%20-%202018.pdf

Ávila-Vélez, E., Herrera-Martinez, L. y Celis-Forero, A. (2023). Identificación de zonas con presencia de retamo espinoso (*ulex europaeus*), utilizando teledetección espacial, en el municipio

<https://bauenproject.org/>



de Sibaté [Cundinamarca]. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 14(1), 201 - 219.
<https://doi.org/10.22490/21456453.5840> Fecha recibido: 02/06/2022 Fecha Aceptado: 16/09/2022
DOI: 10.22490/21456453.5840

Barrera-Cataño, J. I., Contreras-Rodríguez, S. M., Malambo-Duarte, N., Moreno-Cárdenas, A., Ocampo, R., Rodríguez-Perdomo, D., & Rojas-Rojas, J. (2019). Plan de prevención, manejo y control de las especies de retamo espinoso (*Ulex europaeus*) y retamo liso (*Genista monspessulana*) en la jurisdicción CAR. *Bogotá, Colombia: Proceditor Ltda.*

CAR. (2013). Estudio de caso OPSOA- Vereda El Romeral Soacha.
<https://oaica.car.gov.co/vercaso2.php?id=48>

Gómez Duque, D. C. (2019). Diagnóstico de impactos ambientales generados por la expansión urbana en el municipio de Soacha Cundinamarca.

Cabrera, M. y W. Ramirez (Eds). 2014. Restauración ecológica de los páramos de Colombia. Transformación y herramientas para su conservación. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogota, D.C. Colombia. 296 pp.

Cardona, A. (2007). Propagación vegetativa de cinco especies potencialmente importantes para la restauración ecológica del bosque altoandino. *Vargas O. & Grupo de Restauración. Restauración ecológica del bosque altoandino. Estudios diagnósticos y experimentales en los alrededores del Embalse de Chisacá (Localidad de Usme, Bogotá DC).*

Hofstede, R. (2002). Los páramos andinos; su diversidad, sus habitantes, sus problemas y sus perspectivas. Un breve diagnóstico regional del estado de conservación de los páramos. Memorias Congreso Mundial de páramos.

Hofstede, R., J. Calles, V. López, R. Polanco, F. Torres, J. Ulloa, A. Vásquez, M. Cerra, and Revisión. (2014). Los Páramos Andinos ¿Qué Sabemos? Quito: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales.

Ley 1450 de 2011. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014.

Poveda Murcia, A. D. (2020). *Diagnostico Participativo De La Invasión De Retamo Espinoso (Ulex Europaeus L.) En La Vereda Romeral Del Municipio De Sibate Cundinamarca* (Doctoral dissertation).

Rojas, J. (2001). El pago por servicios ambientales como alternativa para el uso sostenible de los servicios ecosistémicos de los páramos. *Ambiente y Sostenibilidad* (1): 57-65.

Sarmiento, C.; Cadena-Vargas, C. E.; Zapata, A. & M. V. Sarmiento. (2013). Aportes a la conservación estratégica de los páramos de Colombia: Actualización de la cartografía de los complejos de páramo a escala 1:100.000. Instituto de Investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt. ISBN: 978-958-8343-89-1

Trujillo, L. & N.E. Orozco. (2007). Formación de micrositios para el establecimiento. En: Vargas J.O. Editor, Grupo de restauración ecológica GREUNAL. Guía metodológica para la restauración ecológica del bosque altoandino. Universidad Nacional de Colombia, Acueducto de Bogotá, Jardín Botánico José Celestino Mutis, secretaria Distrital de Ambiente.