Proyecto Hidroeléctrico COCORNÁ III

Estudio de Impacto Ambiental

Capítulo 10

Planes y Programas

Anexo. 10.2 GUÍA

REHABILITACIÓN HÁBITATS DE BRIOFITOS Y LÍQUENES

Julio de 2021

Calle 33 A # 71 - 83, Medellín • Tel: (57) (4) 448 47 50
Info@praming.com.co • www.praming.com.co

Tabla de Contenido

1 NORMATIVIDAD VIGENTE 2

2 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL PROFESIONAL Y OPERATIVO QUE IMPLEMENTARÁ LAS MEDIDAS DE MANEJO: 2

3 ACTIVIDADES DE CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE REHABILITACIÓN. ... 3

4 ACTIVIDADES DE ADECUACIÓN DEL ÁREA DE REHABILITACIÓN. 3

5 DISEÑO DE ARREGLOS FLORÍSTICOS. 4

6 ACTIVIDADES DE SIEMBRA EN LOS DIFERENTES ARREGLOS FLORÍSTICOS. 9

7 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DEL MATERIAL VEGETAL SEMBRADO EN LOS ARREGLOS FLORÍSTICOS. 10

8 ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE ARREGLOS FLORÍSTICOS 11

Seguimiento de las medidas de manejo 11

Actividades de monitoreo 11

PROGRAMA DE MANEJO FLORÍSTICO DE ESPECIES SENSIBLES

GUÍA METODOLÓGICA, IMPLEMENTACIÓN DE UN ÁREA DE REHABILITACIÓN DE HÁBITATS DE BRIOFITOS Y LÍQUENES

A continuación, se describe a manera de guía metodológica y secuencial las medidas y actividades de manejo para rehabilitar hábitats potenciales para el desarrollo de comunidades de briófitos y líquenes:

1 NORMATIVIDAD VIGENTE

El diseño de las medidas de manejo para rehabilitar hábitats potenciales para el desarrollo de comunidades de briófitos y líquenes siguen la siguiente normatividad:

- Las comunidades silvestres de Briofitos y líquenes presentan la situación de veda nacional vigente de acuerdo con la Resolución 0213 de 1977 del INDERENA.

- Las medidas de manejo diseñadas siguen los lineamientos técnicos de la Circular 8201-2-2378 del 02 de diciembre de 2019, que soporta lo establecido en el Decreto 2109 del 22 noviembre de 2019 del Departamento Administrativo de la Función Pública. Dichas medidas fueron adoptadas por CORNARE en el documento "Lineamientos generales para Aprovechamiento bosque natural. (versión final, 2019): Subdirección de recursos naturales, Grupo bosques y biodiversidad: Protocolo permisos de aprovechamiento en bosque natural, único, persistente, doméstico, salvoconductos de movilización, cobro de la tasa aprovechamiento Forestal".

2 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL PROFESIONAL Y OPERATIVO QUE IMPLEMENTARÁ LAS MEDIDAS DE MANEJO:

Para iniciar la ejecución de este proyecto se realizará un taller práctico de capacitación dirigido al personal que participará en la ejecución de los planes de manejo del componente flora. En el taller se impartirán los siguientes módulos:

- Manejo de semillas y germoplasma
- Propagación, germinación de semillas y manejo de germoplasma de especies nativas
- Diseño de arreglos florísticos y conocimiento básico de grupos funcionales
- Técnicas de siembra
- Practicas agrológicas de mantenimiento
- Monitoreo: frecuencia, indicadores y variables a medir
- El taller estará orientado por un profesional (biólogo o ingeniero forestal).

- En el taller se impartirá un módulo sobre la captura, manejo y procesamiento de la información, además del diligenciamiento de la *Geodatabase* y la presentación de informes de cumplimiento y manejo de indicadores.

3 ACTIVIDADES DE CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE REHABILITACIÓN.

- Se caracterizará la composición y estructura de las coberturas vegetales del área de rehabilitación: En este caso, se definirá la estructura, composición y diversidad a partir de muestreos florísticos tipo RAP con unidades de análisis de 0,1ha.

- Se establecerá una línea base de caracterización de comunidades de Briofitos y líquenes en el área de rehabilitación. Dicha caracterización se hará a partir de muestreos de forófitos estratificados dos (2) estratos verticales, utilizando plantillas de muestro de 400cm2), en este caso se muestrearán seis (6) forófitos por cobertura vegetal identificada en el área de rehabilitación. Así mismo, se establecerán tres (3) parcelas de muestreo de 1m2 por cobertura vegetal para caracterizar los briofitos y líquenes terrestres, rupícolas y lignícolas. Los muestreos de briofitos y líquenes se repetirán por seis (6) periodos semestrales. La información de la caracterización (composición y estructura de estas comunidades) será comparable entre los periodos de muestreo.

4 ACTIVIDADES DE ADECUACIÓN DEL ÁREA DE REHABILITACIÓN.

Una vez se tenga el área de rehabilitación evaluada y aprobada por la autoridad ambiental, se procederá a su adecuación para ejecutar las actividades de siembra. A continuación, se describen estas medidas:

- Se construirá la cartografía del área de rehabilitación, se incluirán las coberturas vegetales, curvas de nivel y drenajes. Además, se hará una zonificación del área de rehabilitación de acuerdo a los modelos de siembra a implementar.
- Con la cartografía, la zonificación y los acuerdos de conservación legalizados se procederá con el cerramiento y la señalización del área de rehabilitación.
- Para el cerramiento se podrá emplear estacones inmunizados de 9 cm de diámetro y 2,5 m de alto, estos serán izados cada 2,5m y llevarán 5 líneas de alambre de púas; además se instalarán pie amigos cada 25m.
- En el área de rehabilitación se hará el control de agentes tensionantes, tales como actividades agrícolas, ganaderas, control de especies invasoras, etc.

5 DISEÑO DE ARREGLOS FLORÍSTICOS.

Los arreglos florísticos y el esquema de enriquecimiento vegetal se establecerán con especies nativas de diferentes grupos ecológicos y hábitos de crecimiento. En caso que se requiera material vegetal de viveros comerciales este contará con el certificado de procedencia. De otra parte, los arreglos florísticos estarán orientados a la colonización de comunidades de musgos, líquenes y hepáticas.

A continuación, se describen los diferentes modelos de siembra para las áreas a rehabilitar: (Ver la Tabla 5.1)

Tabla 5.1 Modelos de siembra a implementar en el área de rehabilitación

Tipo de medida	Características de la medida	Densidad de siembra	Cobertura donde se aplica la medida	Porcentaje de la medida*
Nucleación densa	Núcleo de 100 m^2, árboles sembrados cada 2,5m. con 23 árboles por núcleo	24 núcleos/ha	Áreas de pastos o territorios agrícolas abandonados	30%
Nucleación densa	Núcleo de 100 m^2, árboles sembrados cada 2,5m. con 23 árboles por núcleo	12 núcleos/ha	Áreas de Vegetación secundaria baja o arbustales	30%
Enriquecimiento	Siembra dispersa de árboles	100 árboles/ha	Áreas de Vegetación secundaria alta	20%
Restauración pasiva	Proceso de sucesión natural, aislamiento y manejo de tensionantes		Áreas boscosas	20%

*Estos porcentajes pueden variar de acuerdo con las superficies finales del área de rehabilitación a implementar
PRAMING S.A.S. 2021

- **Siembras por nucleación**

De acuerdo con los resultados de la caracterización de las coberturas vegetales en el área de influencia del proyecto, se observa de manera general las áreas de pastos, pastos arbolados y vegetación secundaria o en transición tienden a estar desprovistas de un dosel regular y conspicuo, se propone la siembra de especies nativas en altas densidades y diversidad, con el objetivo de recuperar funciones ecológicas y mejoramiento de servicios ecosistémicos, disminuyendo efecto de borde, provisión de materias primas, y aumentar la conexión de bosques y cuerpos de agua. Para este objetivo se propone la implementación de núcleos con un área de 100 m^2 a 2,5 x 2.5

m con 23 árboles cada uno, que incorporan los siguientes elementos (Ver la Figura 5-1):

- Ocho individuos periféricos de crecimiento rápido (heliófitos tempranos)
- Ocho individuos de crecimiento intermedio (heliófitos intermedios)
- Cuatro individuos de crecimiento lento y/o fijadores de nitrógeno
- Tres individuos centrales de crecimiento lento o tolerante a la sombra (esciófito).

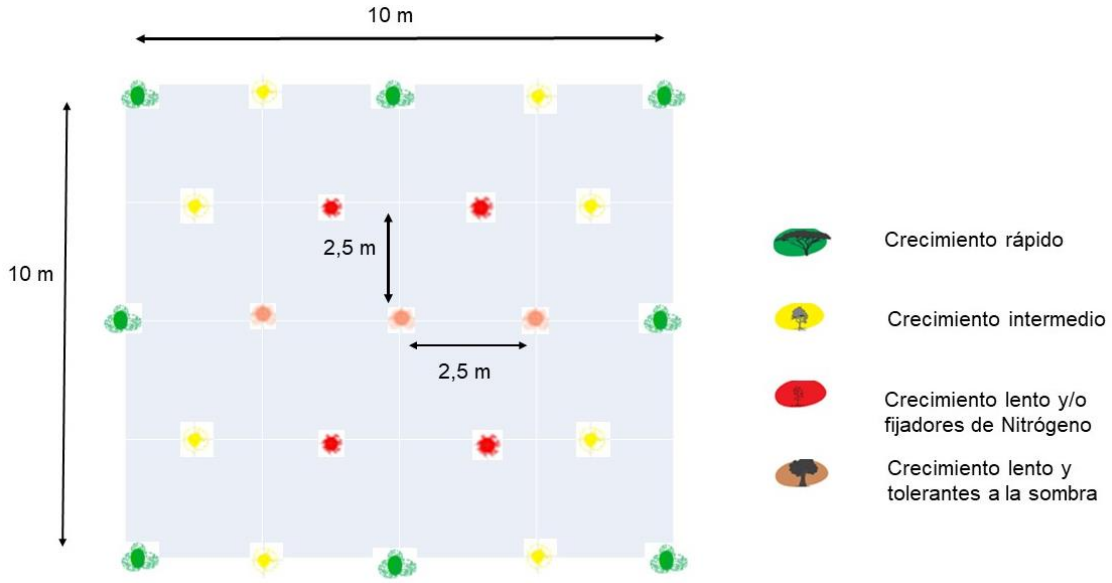

Figura 5-1 Modelo de núcleo de siembra

Fuente: Adaptado por PRAMING S.A.S. 2021

- **Siembras por enriquecimiento**

Esta medida consiste en la siembra dispersa de especies de árboles de rápido crecimiento o fijadoras de Nitrógeno en las áreas más desprovista de vegetación en las coberturas de vegetación secundaria. Se propone la siembra de 100 árboles por hectárea.

- **Rehabilitación pasiva de áreas boscosas**

Considerando que las áreas boscosas de la región han sido sometidas a procesos de tala selectiva, donde se han perturbado los ecosistemas. Dicha actividad deja áreas de claros al interior de los bosques, además del aislamiento de los fragmentos. Se propone la actividad de rehabilitación pasiva, la cual consiste en permitir el desarrollo de los procesos de sucesión natural de las comunidades vegetales. Para esta práctica se debe mantener aisladas las áreas y controlar los tensionantes históricos como la tala y la expansión de la frontera agrícola y ganadera.

A continuación, se presenta un listado de especies vegetales comunes en la región de la cuenca media del río Cocorná con potencial para la siembra (ver la Tabla 5.2).

Tabla 5.2 especies potenciales para implementar arreglos florísticos

Familia	Especie	Nombre local	Hábito de crecimiento	Grem.*	F. restaur.**	Tamaño y copa***
Acanthaceae	*Aphelandra spp.*		H	Et	M	Pb, Cpa
Acanthaceae	*Justicia polygonoides*		H	Et	M	Pb, Cpa
Acanthaceae	*Trichanthera gigantea*	Quiebra barrigo	A	Hd	M, F, P	Pbr, Cpc
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis*	Fresno	A	Hd	M, A, P	Pa, Cpa
Anacardiaceae	*Ochoterenaea colombiana*	Riñon	A	Hd	M, A, P	Pa, Cpa
Annonaceae	*Cremastosperma magdalenae*		A	Et	M, Av, P	Pa, Cpa
Annonaceae	*Duguetia antioquensis*	Guasco	A	Et	M, Av, P	Pa, Cpa
Annonaceae	*Guatteria asplundiana*	Garrapato	A	Hd	M, Av, P	Pa, Cpa
Annonaceae	*Guatteria cargadero*	Garrapato	A	Hd	M, Av, P	Par, Cpc
Annonaceae	*Unonopsis aviceps*	Garrapato	A	Hd	M, Av, P	Par, Cpc
Apocynaceae	*Aspidosperma megalocarpon*	Carreto	A	Et	M, Av, P	Par, Cpc
Apocynaceae	*Himatanthus articulatus*		A	Et	M, Av, P	Par, Cpc
Apocynaceae	*Tabernaemontana sananho*		A	Hd	M, Av, P	Pb, Cpa
Araliaceae	*Dendropanax arboreus*		A	Ep	M, Av, P	Pb, Cpa
Arecaceae	*Geonoma chlamydostachys*	Palmiche	PTM	Et	M, Av, P, FN	Pb, Cpa
Arecaceae	*Geonoma leptospadix*	Palmiche	PTM	Et	M, Av, P, FN	Pb, Cpa
Arecaceae	*Oenocarpus bataua*	Mil pesos	PAM	Et	M, Av, P, FN	Pa, Cpa
Arecaceae	*Welfia regia*		PAM	Et	M, Av, P, FN	Pb, Cpa
Arecaceae	*Ceroxylon sasaimae*	Cera	PAM	Et	M, Av, P, FN	Par, Cac
Asteraceae	*Tithonia diversifolia*		T	He	M, F	Pb, Cpa
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia*	Chingalé	A	He	M, Av, P	Pa, Cpa
Bignoniaceae	*Tabebuia chrysantha*	Guatyacán	A	Hd	M, Av, P	Pa, Cpa
Bignoniaceae	*Tabebuia guayacan*	Chicalá	A	Hd	M, Av, P	Pa, Cpa
Bixaceae	*Bixa orellana*	Achote	A	He	M, Av, P	Pb, Cpc
Bixaceae	*Cochlospermum orinocense*	Algodonillo	A	He	M, Av, P	Pb, Cpa
Boraginaceae	*Cordia bicolor*	Muñeco	A	He	M, A, P	Pa, Cpc

Boraginaceae	*Cordia alliodora*		A	He	M, A, P	Pb, Cpa
Boraginaceae	*Tournefortia cuspidata*		A	He	M, Av, P	Pb, Cpc
Burseraceae	*Crepidospermum rhoifolium*	Anime	A	Et	P	Par, Cac
Burseraceae	*Protium apiculatum*	Anime	A	Et	P	Par, Cac
Burseraceae	*Protium colombianum*	Anime	A	Et	P	Par, Cac
Burseraceae	*Trattinnickia lawrancei*	Anime	A	Et	P	Par, Cac
Callophyllaceae	*Chrysochlamys dependens*	Gaque	A	Et	M, Av, P	Pbr, Cac
Capparaceae	*Capparis schunkei*		T	Ep	M	Pb, Cpc
Caryocaraceae	*Caryocar amygdaliferum*	Almendró n	A	Et	M, Av, P	Par, Cac
Caryocaraceae	*Caryocar glabrum*	Cagüí	A	Et	M, Av, P	Par, Cac
Chrysobalanace ae	*Licania apetala*		A	Et	P	Par, Cac
Clusiaceae	*Clusia spp.*		A	Hd	M, Av, P	Pbr, Cac
Clusiaceae	*Garcinia intermedia*	Madroño	A	Hd	M, Av, P	Pa, Cac
Clusiaceae	*Tovomita weddelliana*		A	Hd	M, Av, P	Pa, Cac
Combretaceae	*Buchenavia pallidovirens*		A	Hd	P	Par, Cac
Ebenaceae	*Diospyros matheriana*		A	Et	M, Av, FN	Pa, Cpa
Elaeocarpaceae	*Muntingia calabura*	Chitato	A	He	M, Av, P	Pb, Cpa
Elaeocarpaceae	*Sloanea guianensis*		A	Et	M, Av, P	Par, Cac
Erythroxylaceae	*Erythroxylum citrifolium*	Coca de monte	T	Ep	M, Av, P	Pb, Cpa
Erythroxylaceae	*Erythroxylum macrophyllum*	Coca de monte	A	Ep	M, Av, P	Pb, Cpa
Euphorbiaceae	*Acalypha spp.*	Escobo	T	He	M	Pb, Cpa
Euphorbiaceae	*Alchornea glandulosa*	Escobo	A	Hd	M, P	Par, Cac
Euphorbiaceae	*Alchornea latifolia*	Escobo	A	Hd	M, P	Par, Cac
Euphorbiaceae	*Croton spp.*		A	Hd	M, P	Par, Cac
Euphorbiaceae	*Mabeaoccidentalis*	Molinillo	A	Hd	M, Av, P	Pa, Cpa
Euphorbiaceae	*Maprounea guianensis*		A	Hd	P	Pa, Cac
Euphorbiaceae	*Pera arborea*		A	Hd	M, Av, P	Par, Cac
Fabaceae	*Abarema jupunba*	Carboner o	A	Hd	M, Av, P, FN	Par, Cac
Fabaceae	*Albizia carbonaria*	Carboner o	A	Hd	M, Av, P, FN	Par, Caa
Fabaceae	*Calliandra pittieri*	Carboner o	A	Hd	M, Av, P, FN	Par, Cac
Fabaceae	*Calliandra surinamensis*	Carboner o	A	Ep	M, Av, P, FN	Par, Cac
Fabaceae	*Clathrotropis brunnea*	Sapán	A	Et	M, A, P, FN	Par, Cac

Fabaceae	*Hymenaea courbaril*	Algarrobo	A	Et	M, A, P, FN	Par, Cac
Fabaceae	*Inga spp.*	Guamo	A	He	M, Av, P, FN	Par, Cac
Fabaceae	*Ormosia spp.*	Chocho	A	Hd	M, A, P, FN	Par, Cac
Fabaceae	*Rhynchosia phaseoloides*		A	Et	M, Av, P	Par, Cac
Fabaceae	*Schizolobium parahyba*	Tambor	A	Hd	M, A, P, FN	Par, Cac
Fabaceae	*Swartzia macrophylla*		A	Ep	M, A, P, FN	Pb, Cpa
Fabaceae	*Zygia longifolia*	Suribio	A	Hd	M, AV, P, FN	Par, Caa
Flacourtiaceae	*Casearia spp.*		A	Hd	A, P	Pa, Cpa
Flacourtiaceae	*Lindackeria laurina*		A	Hd	A, P	Pa, Cpa
Flacourtiaceae	*Lunania parviflora*		A	Hd	A, P	Pa, Cpa
Heliconiaceae	*Heliconia spp.*	Platanillo	H	Hd	M, A	Pb, Cpc
Hypericaceae	*Vismia spp.*	Carate	A	He	M, A	Pb, Cpa
Icacinaceae	*Dendrobangia boliviana*		A	Et	M, A	Pb, Cpa
Lacistemataceae	*Lacistema aggregatum*		A	Et	M, A, P	Pb, Cpa
Lamiaceae	*Aegiphila integrifolia*		A	Ep	A, P	Pb, Cpa
Lauraceae	*Aniba spp.*	Comino	A	Et	M, Av, P	Par, Cac
Lauraceae	*Beilschmiedia costaricensis*	Laurel	A	Et	M, Av, P	Par, Cac
Lauraceae	*Licaria armeniaca*	Laurel	A	Et	M, Av, P	Par, Cac
Lauraceae	*Nectandra spp.*	Laurel	A	Hd	M, Av, P	Par, Cpc
Lauraceae	*Ocotea spp.*	Laurel	A	Et	M, Av, P	Par, Cac
Lauraceae	*Persea americana*	Aguacate	A	Ep	M, Av, P	Par, Cpc
Lecythidaceae	*Cariniana pyriformis*	Abarco	A	Hd	M, Av, P	Par, Cac
Lecythidaceae	*Couratari guianensis*		A	Et	M, Av, P	Par, Cac
Lecythidaceae	*Eschweilera antioquensis*	Olleto	A	Et	M, Av, P	Par, Cac
Lecythidaceae	*Eschweilera sessilis*	Olleto	A	Et	M, Av, P	Par, Cac
Lecythidaceae	*Gustavia romeroi*	Mula muerta	A	Et	M, Av, P	Par, Cac
Lecythidaceae	*Gustavia speciosa*	Chupa	A	Et	M, Av, P	Par, Cac
Lecythidaceae	*Lecythis spp.*	Olleto	A	Et	M, Av, P	Par, Cac
Malvaceae	*Apeiba tibourbou*	Balso	A	Hd	M, Av, P	Par, Cac
Malvaceae	*Hampea thespesioides*	Algodonillo	A	Hd	M, A, P	Par, Cpa
Malvaceae	*Herrania albiflora*		A	Ep	M, A, P	Pb, Cpa
Malvaceae	*Matisia cordata*	Zapote	A	Ep	M, Av, P	Pb, Cpa
Malvaceae	*Ochroma pyramidale*	Balso real	A	Hd	M, Av, P	Par, Caa

Malvaceae	*Pseudobombax septenatum*	Ceiba verde	A	Hd	M, Av, P	Par, Caa
Malvaceae	*Theobroma glaucum*	Cacao de monte	A	Ep	M, Av, P	Pb, Cpc
Malvaceae	*Trichospermum mexicanum*		A	Hd	M, Av, P	Pa, Caa
Malvaceae	*Goethalsia meiantha*		A	Hd	M, A, P	Pa, Caa
Malvaceae	*Luehea seemannii*	Malagano	A	Hd	M, A, P	Pa, Caa
Melastomátaceae	*Graffenrieda galeottii*	Quiebracho	A	Hd	M, A, P	Pb, Cpa
Melastomátaceae	*Henriettea seemannii*		A	Ep	M, Av, P	Pb, Cpa
Melastomátaceae	*Leandra chaetodon*		A	Ep	M, A, P	Pb, Cpa
Melastomátaceae	*Miconia spp.*	Niguo	A	Ep	M, A, P	Pb, Cpa
Meliaceae	*Guarea cartaguenya*	Guacamayo	A	Hd	M, A, P	Pa, Cpa
Meliaceae	*Guarea glabra*	Guacamayo	A	Hd	M, A, P	Pa, Cpa
Myrtaceae	*Eugenia spp.*	Arrayán	A	Hd	M, Av, P	Pb, Cpa
Myrtaceae	*Myrcia paivae*	Arrayán	A	Hd	M, Av, P	Pb, Cpa
Rubiaceae	*Genipa americana*	Jagua	A	Hd	M, Av, P	Pa, Cpa
Rubiaceae	*Warszewiczia coccinea*	Cresta gallo	A	Hd	M, Av, P	Pa, Caa
Urticaeae	*Cecropia spp.*	Yarumo	A	He	Av, P	Pa, Cac
Urticaeae	*Pourouma bicolor*	Cirpo	A	He	M, Av, P	Par, Cac
Urticaeae	*Pourouma hirsutipetiolata*	Cirpa	A	Hd	M, A, P	Par, Cac
Zingiberaceae	*Renealmia alpinia*	Matandrea	H	Et	M, Av	Pb, Cpc

* Gremio ecológico: He. Heliófita efimera, Hd. Heliófita durarble, Ep. Esciófita parcial, Et. Esciófta total. **Función restaurativa: M. Melifero, F. Forrajero, FN. Fijador de Nitrógeno, P. Percha ***Hábito de crecimiento: A. Árbol, T. Arbusto, PTM. Palma arbustiva monoestipitada, PAM. Palma arborea monoestipitada, T. arbusto ****Tamaño y copa: Pa. Porte alto, Par. Porte alto robusto, Pb. Porte bajo, Pbr. Porte bajo robusto, Cac. Copa amplia cerrada, Caa. Copa amplia abierta. Cp. Copa pequeña cerrada, Cpa. Copa pequeña abierta.

Fuente: Adaptado por PRAMING S.A.S. 2021

6 ACTIVIDADES DE SIEMBRA EN LOS DIFERENTES ARREGLOS FLORÍSTICOS.

La siembra del material vegetal utilizado en los arreglos florísticos y en el esquema de enriquecimiento vegetal seguirá los siguientes procedimientos:

Hoyado y plateo: inicialmente se establece el plateo, los cuales tendrán una dimensión de 1 m de diámetro en cuya área se elimina toda la vegetación existente.

En el centro del plato se hará un repique de 30 x 30 x 30 cm, destruyendo los terrones grandes y en él se ubicará el hoyo, el cual se efectúa con herramienta manual.

Fertilización: se hace la preparación del hoyo con un fertilizante compuesto. Se aplica en cada hoyo la cantidad requerida del producto, distribuyéndolo uniformemente. También se aplicará hidroretenedores.

Siembra: luego de la fertilización se distribuye el material vegetal en cada hoyo, teniendo en cuenta que al sembrarlo no se cubra el cuello de la raíz del árbol, que quede recto y se apisona el suelo para eliminar el aire de éste. Se evitarán las bateas y depresiones en el área del hoyo a fin de que no se formen encharcamientos.

Registro de la actividad: este registro servirá como la línea base de la restauración ecológica, se hará la georreferenciación de los núcleos o de los individuos, el nombre de las especies sembradas, altura de los individuos, estado fitosanitario, estado fenológico y observaciones de la siembra.

Las actividades de siembra serán documentadas en el Formulario de siembra área de Rehabilitación en los Arreglos Florísticos y el registro fotográfico. Se establecerá una línea base de la siembra que servirá como valor de referencia para los monitoreos.

7 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DEL MATERIAL VEGETAL SEMBRADO EN LOS ARREGLOS FLORÍSTICOS.

- Se desarrollarán practicas agrológicas de mantenimiento del material reubicado:

Para asegurar la sobrevivencia y el adecuado crecimiento de los individuos sembrados se realizarán actividades de mantenimiento durante los primeros cinco años, las prácticas tendrán la siguiente frecuencia:

- A lo largo del primer año, se realizarán mantenimientos cada tres meses
- En el segundo año, cada cuatro meses
- En el tercer año y cuarto año, cada seis meses
- Y en el quinto año, se realizará un mantenimiento anual

Las actividades de mantenimiento constarán de:

- Plateo: se realizará con el fin de disminuir la competencia con plantas invasoras y se deberá mantener el plateo inicial, al mismo tiempo se aplicará chipiado con el fin de mantener la humedad, aporte de nutrientes y disminuir el establecimiento de plantas invasoras.
- Fertilidad: se aplicarán fertilizantes con el fin de asegurar la supervivencia de las especies.

- Instalación o mantenimiento de tutores para asegurar el adecuado crecimiento de las plántulas y evitar daños mecánicos.
- Realizar podas de corregimiento si se considera necesario según la especie.
- Reposición o resiembra: Los individuos muertos, con alto grado de marchitez o severa afectación fitosanitaria, serán repuestos manteniendo siempre una tasa de mortalidad por debajo del 10%. El proceso operativo será siempre manual y se ejecutará en época similar a la de la plantación. Esta actividad se realizará anual por los dos primeros años del programa.

La medida será documentada en el Anexo 10.2 Formulario de mantenimiento del Área de Rehabilitación en los arreglos florísticos y el registro fotográfico.

8 ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE ARREGLOS FLORÍSTICOS

Seguimiento de las medidas de manejo

El seguimiento de las actividades de rehabilitación, estará a cargo del equipo ambiental que revisará la ejecución de las actividades planeadas. En este caso, se diligenciarán listas de chequeo donde se verifiquen las siguientes actividades a implementar:

- Cumplimiento de las jornadas de capacitación al personal encargado de ejecutar las medidas, en este proceso se verificará los contenidos de los talleres, Así como la formación y experiencia del personal que impartirá los talleres y el material didáctico preparado.
- Se verificarán que el área de rehabilitación corresponda a las aprobadas en la licencia ambiental del proyecto.
- Se verificará que las siembras se desarrollen de acuerdo a los diseños, a las técnicas planteadas y a las cantidades definidas; así mismo se revisará que especies utilizadas correspondan a los grupos funcionales definidos para los arreglos florísticos.
- Se revisarán los registros y la toma de información en campo, también que la información esté procesada adecuadamente y esté disponible para la consolidación de informes.
- Se verificará que el programa de mantenimiento se realice con las frecuencias planeadas, así como las técnicas de manejo agrológicas se ejecuten adecuadamente.

Actividades de monitoreo

De acuerdo al cronograma de ejecución de las actividades de manejo, se realizarán jornadas monitoreo:

- Las jornadas se ejecutarán cada seis meses durante tres (3) años, en este caso se parte de la línea base consolidada en la actividad de siembra.
- Se evaluará en los diferentes arreglos de siembra las siguientes variables de desarrollo del material vegetal sembrado (Ver El Anexo 10.2: Formulario de Monitoreo área de rehabilitación Arreglos Florísticos):
  - Cuantificación de la sobrevivencia de individuos por especie
  - Altura, y DAP
  - Valoración del estado fitosanitario del material reubicado
  - Valoración del estado fenológico

- La información será consolidada en informes semestrales para evaluación de la autoridad ambiental. Además, la información cartográfica y de puntos geográficos de los arreglos florísticos será diligenciada en modelo de datos *geodatabase*.