

**ACOMPañAMIENTO A LAS ACTIVIDADES DE GESTIÓN FORESTAL E  
IMPLEMENTACIÓN DE UN VIVERO, QUE ADELANTA LA ALCALDÍA  
MUNICIPAL DE INZÁ, CAUCA**



**LEIDY MANUELA VILLADA MEDINA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA FORESTAL  
POPAYÁN CAUCA  
2022**

**ACOMPañAMIENTO A LAS ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL E  
IMPLEMENTACIÓN DE UN VIVERO, QUE ADELANTA LA ALCALDÍA  
MUNICIPAL DE INZÁ, CAUCA**

**LEIDY MANUELA VILLADA MEDINA**

**Trabajo de grado en la modalidad de práctica profesional, para optar al título  
de ingeniera forestal**

**Director**

**M. Sc. José Franco Alvis Gordo**  
Ingeniero Forestal

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA FORESTAL  
POPAYÁN CAUCA  
2022**

Nota Aclaratoria:

El director y los jurados han leído el presente documento, escuchado la sustentación del mismo por su actor y lo encuentran satisfactorio.

---

José Franco Alvis  
Director

---

Román Ospina  
Presidente del jurado

---

Noé Albán  
Jurado

## DEDICATORIA

A Dios, quien me guio, me dio la sabiduría y no me desamparo en ningún momento para continuar con mi carrera profesional.

A mis padres, los grandes amores de mi vida, gracias por apoyarme y no desampararme en ningún momento de mi vida. Espero que se sientan muy orgullosos de lo que he logrado con su amor, apoyo, dedicación y crianza, dedico toda mi felicidad y satisfacción que me abarca en este momento, para ustedes; Norvey Villada y Rosmira Medina.

A mi hermano Cristian Camilo Villada, gracias por todo el amor, por el apoyo, comprensión y paciencia en todo momento, por haber hecho parte de todo este proceso y brindarme su ayuda, mis logros también son los suyos.

A mis tías, Neida Medina y Consuelo Medina, gracias por apoyarme y estar pendiente de mí en cada momento.

A mis primas, Cristina Cadavid, Paola Cadavid, gracias por estar siempre pendiente de mí apoyándome y animándome en cada momento de mi vida a pesar de la distancia.

A mi primo, José Vicente Penna, que a pesar de que ya no está en vida con nosotros, siempre estará presente en nuestras vidas y corazones.

## AGRADECIMIENTOS

A toda mi familia, en especial a mis padres que con su sacrificio y amor nos han dado todo a mí y a mi hermano, por su dedicación y educación que nos han brindado para hacernos personas de bien, por todo el sacrificio que han hecho para vernos bien, por apoyarnos en cada uno de nuestros sueños y metas, esperamos ser el orgullo más grande sus vidas. A Dios por permitirme tener a mi lado personas maravillosas.

Agradezco a la señora Edilma Pillimue y a su esposo Saúl Tunubala, por su colaboración y participación, por su enseñanza en este proceso y acogida en su territorio. A los líderes ambientales, mujeres, a los jóvenes, niños y adultos mayores, gracias por haber hecho parte de este proyecto.

Agradezco al señor Karol Joe Sánchez jefe de la oficina agropecuaria y ambiental del municipio de Inzá, a la ingeniera Leidy Ángel por permitirme ser parte de este proyecto y llevar acabo la realización del vivero forestal en la vereda Belén, municipio de Inzá. Por el apoyo y conocimientos brindados en esta práctica profesional.

También a los profesores, gracias por sus conocimientos y experiencias compartidas que me permiten hoy ser una profesional. Especialmente a mi director, el ingeniero José Franco Alvis, por su dedicación y apoyo que me brindo en la realización de este trabajo

De igual manera, a todos mis amigos y amigas, a Francy Cruz y Marcela Camayo, gracias por su ayuda y apoyo en todo momento.

## CONTENIDO

RESUMEN .....	11
ABSTRACT .....	12
INTRODUCCIÓN .....	13
1.MARCO REFERENCIAL .....	15
1.1 LOCALIZACIÓN .....	15
1.1.1 Aspectos importantes.....	16
1.2 MARCO TEÓRICO.....	16
1.2.1 Papel de los viveros forestales como elemento clave en procesos de:.....	16
1.2.1.1 Gestión forestal. ....	16
1.2.1.3 Deforestación. ....	17
1.2.1.4 Restauración ecológica. ....	17
1.2.1.5 Reforestación. ....	17
1.2.1.6 Incendios forestales. ....	18
1.2.1.7 Herramientas para el diagnóstico participativo.....	18
1.2.1.8 Trabajo comunitario.....	18
1.2.2 Vivero forestal. ....	18
1.2.3 Importancia de los viveros forestales. ....	18
1.2.4 Tipos de viveros forestales.....	19
1.2.4.1 Viveros temporales.....	19
1.2.4.2 Viveros permanentes. ....	19
1.2.5 Elección del sitio para la construcción de un vivero forestal .....	19
1.2.5.1 Localización.....	19
1.2.6 Zonas o partes del vivero forestal .....	20
1.2.6.1 Camas de almácigo.....	20
1.2.6.2 Zona de sustrato. ....	20
1.2.6.3 Zona de crecimiento.....	20
1.2.6.4 Zonas de aclimatación. ....	20
1.2.7 Características a considerar en la ubicación de un vivero forestal .....	20
1.2.7.2 Suelo.....	21

1.2.7.3 Agua.....	21
1.2.7.4 Cantidad y calidad del agua.....	21
1.2.7.5 Actividades de trasplante.....	21
1.2.8 Labores culturales.....	22
1.2.9 Herramientas e insumos para la producción de plántulas en el vivero.....	23
1.2.10 Selección de las especies forestales.....	23
1.2.11 Estado de conservación de las especies.....	23
1.2.12 Formas de vida de las plantas.....	24
1.2.13 Valor ecológico de las especies.....	24
1.2.14 Importancia económica.....	24
1.2.15 Los requerimientos de los proyectos.....	24
1.2.16 Necesidades de conservación.....	25
1.2.4 Apoyo social, ambiental y educación.....	25
<b>2.METODOLOGÍA.....</b>	<b>28</b>
<b>2.1 SELECCIÓN DE ESPECIES FORESTALES.....</b>	<b>28</b>
<b>2.2 APOYO EN EL ESTABLECIMIENTO E IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DE ACTIVIDADES DEL VIVERO FORESTAL.....</b>	<b>28</b>
<b>2.4 ACOMPAÑAMIENTO EN LA ENTREGA Y SEGUIMIENTO DE MATERIAL VEGETAL.....</b>	<b>34</b>
<b>3.RESULTADOS.....</b>	<b>35</b>
<b>3.1 SELECCIÓN DE LAS ESPECIES FORESTALES QUE SE ADAPTAN AL SITIO.....</b>	<b>35</b>
3.1.1 Selección de las especies.....	35
3.1.2 Recolección de semillas.....	37
<b>3.2 APOYO EN EL FUNCIONAMIENTO DEL VIVERO FORESTAL Y ACTIVIDADES DEL VIVERO (ASISTENCIA TÉCNICA).....</b>	<b>37</b>
3.2.2 Establecimiento del vivero.....	38
3.2.2.1 Áreas del vivero.....	39
3.2.3 Actividades para la producción de plántulas en el vivero.....	41
3.2.4 Producción de plántulas en vivero.....	43
<b>3.3 CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL A LA COMUNIDAD.....</b>	<b>47</b>
3.3.1 Mapa de los recursos naturales como ejercicio, para visualizar el uso del espacio y de los recursos naturales.....	47

3.3.2 Diagrama de la cuenca..	49
3.4 ACOMPAÑAMIENTO EN LA ENTREGA Y SEGUIMIENTO DEL MATERIAL VEGETAL.....	51
3.4.1 Entrega de plántulas. ....	51
3.4.2 El vivero forestal como herramienta social y educativa.....	51
3.4.3 Siembra y seguimiento al material vegetal.....	53
CONCLUSIONES.....	54
RECOMENDACIONES .....	56
BIBLIOGRAFÍA .....	58
ANEXOS .....	64

## LISTA DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Temas y metodología utilizada para la realización de los diferentes talleres de sensibilización ambiental. ....	30
<b>Cuadro 2.</b> Especies identificadas para el proceso de propagación en el vivero.....	36

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa del municipio de Inzá y ubicación del vivero forestal en la vereda Belén. ....	15
<b>Figura 2.</b> Modelo mapa base de los recursos naturales y uso de la tierra. ....	33
<b>Figura 3.</b> Ejemplo del diagrama de la cuenca. ....	34
<b>Figura 4.</b> Visita a campo para la identificación de especies forestales. ....	35
<b>Figura 5.</b> Recolección de semillas en zonas aledañas. ....	37
<b>Figura 6.</b> Visita técnica en el área seleccionada para la implementación del vivero. ....	38
<b>Figura 7.</b> Montaje del vivero en la vereda Belén. ....	38
<b>Figura 8.</b> Sección de propagación de semillas. ....	39
<b>Figura 9.</b> Sección de trasplante de plántulas. ....	40
<b>Figura 10.</b> Sección de embolsado y preparación de sustrato. ....	40
<b>Figura 11.</b> Vivero forestal vereda Belén. ....	41
<b>Figura 12.</b> Preparación y desinfección de sustrato. ....	42
<b>Figura 13.</b> Actividad de embolsado en el vivero. ....	42
<b>Figura 14.</b> Actividad de trasplante en el vivero. ....	43
<b>Figura 15.</b> Material vegetal producido en el vivero forestal de la vereda Belén municipio de Inzá. ....	44
<b>Figura 16.</b> Vivero forestal de Belén. ....	46
<b>Figura 17.</b> Elaboración del mapa de los recursos naturales y uso del suelo. ....	48
<b>Figura 18.</b> Socialización del mapa de los recursos naturales. ....	49
<b>Figura 19.</b> Elaboración del diagrama de la cuenca. ....	49
<b>Figura 20.</b> Socialización del diagrama de la cuenca. ....	50
<b>Figura 21.</b> Socialización de trabajo realizado en campo a estudiantes. ....	50
<b>Figura 22.</b> Entrega de material vegetal. ....	51
<b>Figura 23.</b> Donación de árboles a la vereda La Palmera y San Isidro. ....	52
<b>Figura 24.</b> Jornada de sensibilización y siembra de árboles con estudiantes. ....	52
<b>Figura 25.</b> Monitoreo de árboles sembrados. ....	53

## RESUMEN

En esta práctica profesional el objetivo fue apoyar con asistencia técnica el establecimiento del vivero forestal, respondiendo a la necesidad del municipio de producción de especies forestales para la reforestación de zonas que han sido intervenidas debido a la expansión de la frontera agrícola. El vivero forestal se implementó en la vereda Belén municipio de Inzá. Se seleccionaron ocho especies forestales de acuerdo a los objetivos y la participación de la comunidad las cuales fueron propagadas en el vivero, entre las especies forestales se destacan árboles: Nacedero (*Trichantera gigantea*), Encenillo colorado (*Weinmannia pubescens*), Cedro rosado (*Cedrela odorata*), Cachimbo (*Erythrina fusca*), Gualanday (*Jacaranda caucana*). El vivero se constituye como una herramienta muy importante para promover el trabajo comunitario, los proyectos productivos y es una oportunidad para la comunidad en términos de capacitación, educación ambiental para jóvenes y niños, gestión forestal e investigación. Además, permite revertir la degradación de los recursos naturales, mediante procesos de reforestación.

**Palabras claves:** Especies forestales, gestión forestal, deforestación, restauración.

## ABSTRACT

In this professional practice the objective was to support with technical assistance the establishment of a forest nursery, responding to the need of the municipality for the production of forest species for the reforestation of areas that have been intervened due to the expansion of the agricultural frontier. The forest nursery was implemented in the Belén village in the municipality of Inzá. Eight forest species were selected according to the objectives and the participation of the community and were propagated in the nursery. Among the forest species are: Nacedero (*Trichantera gigantea*), Encenillo colorado (*Weinmannia pubescens*), Cedro rosado (*Cedrela odorata*), Cachimbo (*Erythrina fusca*), and Gualanday (*Jacaranda caucana*). The nursery is a very important tool for promoting community work and productive projects and is an opportunity for the community in terms of training, environmental education for youth and children, forest management and research. It also helps reverse the degradation of natural resources through reforestation processes.

**Keywords:** Forest species, forest management, deforestation, restoration.

## INTRODUCCIÓN

El presente informe, muestra los resultados del apoyo realizado en las actividades de gestión ambiental e implementación de un vivero forestal en el municipio de Inzá, departamento del Cauca. El vivero se implementó en la vereda Belén y responde a la necesidad del municipio de Inzá para la producción de especies forestales, que permitan la reforestación de las zonas que han sido afectadas por la alta expansión de la frontera agrícola generada por la presencia de cultivos y ganadería expansiva.

Como aporte a los procesos de gestión ambiental y forestal que adelanta la alcaldía municipal, se logró la implementación del vivero forestal y la propagación de especies que permiten contrarrestar el problema, además de producir otras especies forestales de interés como: Maderables que promuevan la gestión forestal para emprender acciones en las zonas de interés como los nacimientos de agua. Igualmente, el vivero se presenta como un espacio de capacitación y sensibilización a la comunidad en temas de gestión forestal, deforestación y restauración ecológica, teniendo en cuenta que los viveros son un punto de partida para revertir la degradación de los recursos naturales y mejorar la calidad de vida de los habitantes de una comunidad.

El vivero forestal se construyó e implementó acorde a las necesidades de reforestación que favorece la disminución de la degradación de los suelos, la conservación de los nacimientos de agua presentes en las comunidades. Siendo el área total de vivero de 1.804 m<sup>2</sup>, con capacidad de producir 20.000 árboles por año, de duración temporal (de 2 a 4 años). Por otra parte, en el apoyo de este proyecto se logró la selección de ocho especies forestales para su producción en el vivero entre las que se destacan: Nacedero (*Trichantera gigantea*), Encenillo colorado (*Weinmannia pubescens*), Cedro rosado (*Cedrela odorata*), Cachimbo (*Erythrina fusca*), Gualanday (*Jacaranda caucana*), entre otras, las cuales apoyarán los procesos de reforestación en las zonas que han sido intervenidas y que hacen parte de la vereda.

El vivero forestal no solo representa un sitio de producción y propagación de plántulas, también es un sitio de capacitación, experimentación, investigación, un sitio de experiencias e intercambio

de conocimientos técnicos y tradicionales con la comunidad. Es una herramienta social para fortalecer la educación ambiental (Ayala et al., 2019).

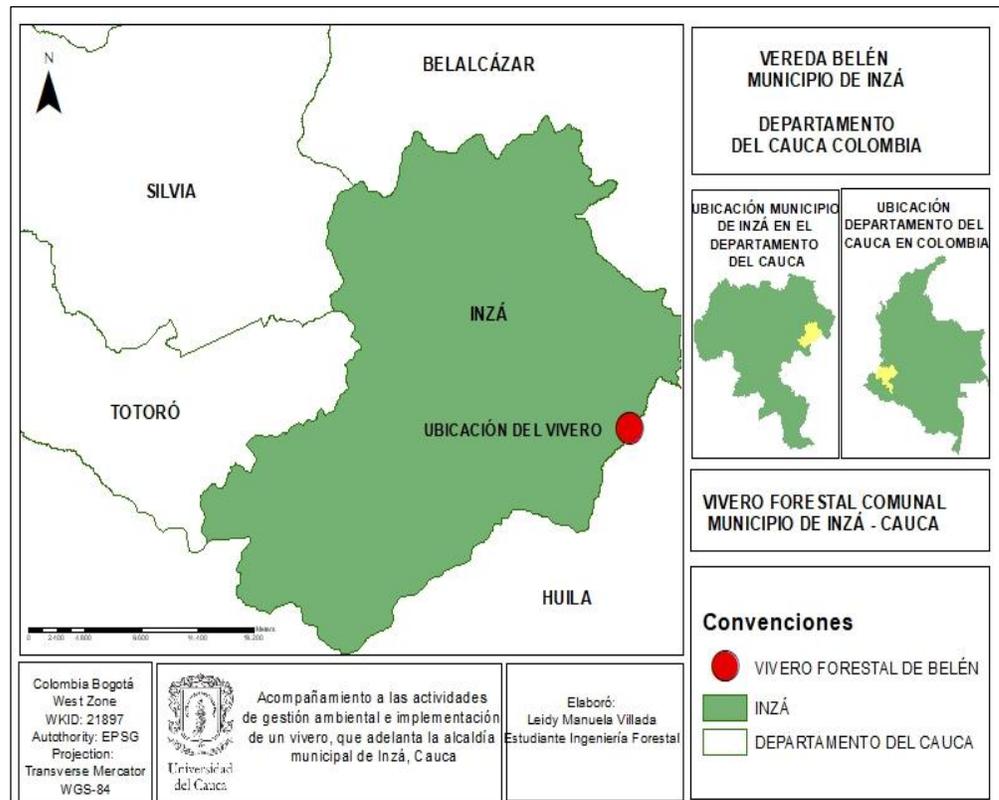
El objetivo de esta práctica profesional fue brindar asistencia técnica en el establecimiento del vivero forestal en la vereda Belén, proyecto liderado por la administración municipal de Inzá. Para lograr este objetivo fue necesario: apoyar la gestión forestal y la participación comunitaria mediante el desarrollo de las diferentes actividades dentro del vivero; seleccionar las especies forestales propias de la zona que se adaptaran al sitio de establecimiento, con el fin de satisfacer las necesidades de la comunidad; realización de capacitaciones y talleres de sensibilización ambiental y manejo silvicultural de las especies propagadas; además se brindó el acompañamiento en la entrega del material vegetal producido y posteriormente el monitoreo de las plántulas establecidas en campo.

# 1. MARCO REFERENCIAL

## 1.1 LOCALIZACIÓN

El municipio de Inzá se localiza al oriente del departamento del Cauca en la cordillera central; corresponde a un bosque húmedo premontano (bh-PM) y bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), con una elevación entre los 1.000 y 2.000 msnm., la temperatura promedio es de 19 °C, la precipitación anual es de 1.526 mm sus coordenadas 2°33'01"N 76°03'49"O (Gobernación del Cauca, 2016).

**Figura 1.** Mapa del municipio de Inzá y ubicación del vivero forestal en la vereda Belén.



**1.1.1 Aspectos importantes.** El municipio de Inzá al norte limita con el municipio de Páez (Resguardo Indígenas de Chinas, Lame y Swin), al oriente con el municipio de Páez (Resguardos Indígenas de Togoima y Ricaurte), al Sur con el municipio de Puracé y departamento del Huila y al Occidente con el municipio de Totoró y Municipio de Silvia (Gobernación del Cauca, 2016).

Por su localización geográfica al oriente del Departamento del Cauca, el Municipio presenta rasgos geológicos y estructurales caracterizados por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. El ecosistema de bosque alto andino y páramo constituye la fortaleza más significativa para el territorio, caracterizado por la presencia de hermosas lagunas, así como el nacimiento de los más importantes ríos y numerosas corrientes menores que surcan la región; variados y bellos paisajes de formación montañosa de la cordillera central conforman las zonas de vida de bosque andino y sub-andino; sus tierras se distribuyen en los pisos térmicos templado, frío y muy frío favoreciendo el desarrollo de sistemas productivos, siendo los más importantes el café, la caña panelera, plátano, frutas y la ganadería (Alcaldía de Inzá, 2018).

## **1.2 MARCO TEÓRICO**

### **1.2.1 Papel de los viveros forestales como elemento clave en procesos de:**

**1.2.1.1 Gestión forestal.** Es el enfoque constructivo de criterios para orientar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales (Colciencias, 2014). Secretaría del convenio sobre la diversidad biológica- SCDB (2009), menciona que la gestión forestal es un concepto dinámico que permite mantener y aumentar el valor económico, social y medioambiental de los bosques para beneficio de las generaciones presentes y futuras.

**1.2.1.2 Manejo ambiental.** Según Martínez (2009), el manejo ambiental es el conjunto de programas o actividades orientadas a prevenir, controlar y compensar los impactos ambientales generados por construcciones y operación de proyectos. Por otra parte, Fernández (1996), menciona que es la implementación de acciones orientadas a mejorar la calidad de vida del ser humano, mediante la movilización de recursos o empleo de medidas para controlar el uso de los recursos que permitan minimizar los conflictos originados (Fernández, 1996).

Aguirre (2015), indica que el manejo forestal comprende las decisiones y actividades encaminadas al aprovechamiento de los recursos naturales de manera ordenada, satisfacción de las necesidades de la sociedad, sin comprometer el abastecimiento de bienes y servicios para las generaciones futuras.

**1.2.1.3 Deforestación.** Según Valle (2011), Añazco et al., (2010), la deforestación es la eliminación de la superficie forestal, la deforestación incontrolada es el mayor problema en las comunidades y está asociada principalmente a la conversión del bosque para establecer sistemas agropecuarios y la extracción de madera. Los cambios en la vegetación sucedidos en los últimos siglos se destacan en los diferentes procesos de deforestación (Mongil *et al.*, 2015). La práctica más común es la corta de los árboles grandes en una sola intervención lo que provoca que el bosque en pocos años quede empobrecido, lo que conduce al cambio de uso y al abandono de tierras improductivas o erosionadas.

**1.2.1.4 Restauración ecológica.** La restauración ecológica es ayudar de manera pasiva o activa en la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado o destruido por diferentes factores (Murcia & Guariguata, 2014). La restauración de un bosque en un terreno desertificado y afectado por erosión grave es un proceso de largo plazo y este requiere un análisis de estructura, composición y funcionamiento del bosque (Mongil et al., 2015).

Por otra parte, Añazco et al., (2010), la restauración ecológica tiene el potencial de generar beneficios económicos y sociales mediante un conjunto de medidas orientadas a recuperar de manera integral las condiciones, composición y estructura original de un ecosistema afectado.

**1.2.1.5 Reforestación.** La reforestación es un conjunto de actividades que comprende la planeación, la operación, el control y la supervisión de todos los procesos involucrados en la producción de plántulas (Comisión Nacional Forestal- CONAFOR, 2010). En la búsqueda por revertir los procesos de deforestación y pérdida de los ecosistemas forestales, las obras de conservación de suelo y agua, la reforestación es una alternativa para llevar a cabo procesos de recuperación de los recursos naturales es la práctica más utilizada a nivel mundial (Prieto & Goche, 2016). Los viveros forestales constituyen la base fundamental en todo programa o proyecto de reforestación (Melendrez, 2015).

**1.2.1.6 Incendios forestales.** Un incendio forestal es fuego que se extiende de manera descontrolada, destruyendo vegetación viva o muerta en terrenos forestales (Instituto distrital de gestión de riesgos y cambio climático-IDIGER, 2021). CONAFOR (2010), define que un incendio forestal puede tener una influencia positiva en la naturaleza, pues ayuda a mantener la biodiversidad. Pero cuando se usa de forma irresponsable o se produce por alguna negligencia, puede convertirse en un incendio de consecuencias devastadoras para el medio ambiente, para la salud y seguridad de las personas.

**1.2.1.7 Herramientas para el diagnóstico participativo.** Son herramientas utilizadas para trabajar directamente con la comunidad mediante la implementación de talleres participativos. Estas herramientas permiten el verdadero diálogo con la comunidad logrando y facilitando la participación de personas sistematizando el conocimiento y el consenso (Geilfus, 2009).

**1.2.1.8 Trabajo comunitario.** En el trabajo comunitario se emplean acciones participativas que implican compromiso. Es el resultado de problemas sociales y ambientales que aquejan a una comunidad, a los que hay que darle solución, mediante una acción participativa en actividades y tareas con la comunidad para la consecución de los resultados deseados (Sierra & Peña, 2013).

**1.2.2 Vivero forestal.** Los viveros forestales son el espacio donde se producen y se venden plántulas. Es un área de experimentación, un centro de capacitación e intercambio de experiencias y conocimientos (Martínez, 2011). Un conjunto de instalaciones cuyo objetivo es la producción y propagación de plántulas provenientes de semillas para abastecer la demanda de los programas de reforestación, restauración o arreglo del paisaje (Rodríguez et al., 2012).

**1.2.3 Importancia de los viveros forestales.** Los viveros forestales producen plántulas propias de cada ecosistema son importantes para revertir la degradación de los recursos naturales (Ayala et al., 2019). Pero no debe concebirse únicamente como un sitio de producción de árboles, también es un sitio de investigación, capacitación, trabajo comunitario y generación de conocimientos sobre las diferentes especies propagadas (Triviño & Torres, 2009).

## 1.2.4 Tipos de viveros forestales

**1.2.4.1 Viveros temporales.** Este tipo de viveros son establecidos en zonas de difícil acceso y solamente para producir plántulas para proyectos de reforestación definidos, se utilizan por algunos años o meses (Anacona, 2019). La infraestructura es simple se utilizan materiales del bosque: guadua, madera redonda, caña brava. Estos materiales tienen una duración de corto tiempo lo suficiente para producir plántulas que serán utilizadas en proyectos de reforestación (Oliva et al., 2014).

**1.2.4.2 Viveros permanentes.** Las instalaciones se construyen con materiales duraderos como el hierro, cemento, tuberías, acabados con madera donde sus propiedades tecnológicas aseguran su durabilidad. Su producción de plantas es continuamente para planes regionales y nacionales de reforestación o venta permanente de plantas (Oliva et al., 2014).

## 1.2.5 Elección del sitio para la construcción de un vivero forestal

**1.2.5.1 Localización.** El vivero se ubicará en las condiciones climáticas que coincidan con los requerimientos ecológicos de las especies y las condiciones edáficas más representativas de la zona a reforestar. La disponibilidad de agua debe ser suficiente y permanente durante el periodo de producción (Aldana, 2002). Se deben evitar espacios que estén expuestos a los fuertes vientos, microclimas muy fríos y húmedos de preferencia un terreno plano de accesibilidad inmediata (Martínez, 2011).

**1.2.5.2 Tamaño.** El tamaño del vivero se determina mediante la cantidad de plántulas a producir y el tamaño de bolsas a emplear (Oliva et al., 2014). Generalmente, los viveros grandes resultan más convenientes debido a la producción a gran escala los costos unitarios son menores (Aldana, 2002). El tamaño del vivero debe ser igual a la suma del área productiva teniendo en cuenta que por cada 1.000 plantones a producir en bolsas de un kilogramo se necesita un área de 10 metros cuadrados teniendo en cuenta que se debe contar con un área no productiva, es decir: espacio ocupado por tanques de agua, materiales de campo e insumos (Piñuela et al., 2013).

## **1.2.6 Zonas o partes del vivero forestal**

Todo tipo de vivero forestal debe contar con divisiones para su funcionamiento, incluyendo camas de almácigo, entre ellos:

**1.2.6.1 Camas de almácigo.** Espacio donde se siembran las semillas hasta el momento de ser trasplantadas a los envases o bolsas. El almácigo brinda para el desarrollo de las plantas: sombra, humedad, protección contra vientos y suelos ricos. Generalmente por cada 1.000 plántulas se utiliza una superficie de 0.5 m<sup>2</sup> de almácigo (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria- INTA, n.d.). Para el drenaje de las camas se ponen una capa de ripio o grava en la base de las camas (Oliva *et al.*, 2014).

**1.2.6.2 Zona de sustrato.** Área destinada para la preparación y mezcla de sustratos entre ellos: suelo, arena, tierra negra (INTA & Agroindustria, 2018). En Colombia es utilizada como sustrato la cascarilla de arroz semiquemada 50% (Martínez, 2011).

**1.2.6.3 Zona de crecimiento.** Es el espacio más ocupado en el vivero las plantas se acomodan una vez trasplantadas del almácigo a los envases o bolsas (INTA, n.d.). Después del almácigo las plántulas crecen, hasta que estén listas para ser trasplantadas al área a reforestar (Piñuela *et al.*, 2013).

**1.2.6.4 Zonas de aclimatación.** Práctica realizada a las plantas para que toleren los cambios ambientales y puedan sobrevivir después de ser trasplantadas a campo (Piñuela *et al.*, 2013). Se basa en trasladar de forma gradual las estacas enraizadas del ambiente de enraizamiento a ambientes con mayor exigencia de transpiración (INTA & Agroindustria, 2018).

## **1.2.7 Características a considerar en la ubicación de un vivero forestal**

**1.2.7.1 Topografía.** Se debe elegir un lugar ligeramente plano con una inclinación no más del 3%. En terrenos con mayor pendiente establecer un vivero requiere de mayor mano de obra y aumenta los problemas de erosión. Por otra parte, los terrenos con problemas de drenaje son

susceptibles a encharcamientos, a la aparición de problemas fitosanitarios y a la disminución del crecimiento de las plántulas (Aldana, 2002).

**1.2.7.2 Suelo.** La superficie del suelo debe estar ligeramente inclinada, con una pendiente no más del 3% con el objetivo de lograr el escurrimiento de las aguas lluvias y eludir la formación de los charcos (Oliva *et al.*, 2014). La preparación del terreno es fundamental debe tener una buena estructura para retener agua, permitir la penetración y desarrollo de las raíces (Martínez, 2011).

**1.2.7.3 Agua.** La disponibilidad de agua es uno de los factores importantes en la selección y manejo del vivero forestal e incluye dos fuentes de agua de riego: agua subterránea y agua superficial. Entre otros factores el clima, el tipo de estructura, el sustrato y las características de la planta (Landis *et al.*, 2004).

**1.2.7.4 Cantidad y calidad del agua.** Es importante contar con la cantidad de agua suficiente, durante todo el año y que esta sea de buena calidad para evitar patógenos en las plántulas (Bonilla *et al.*, 2014).

**1.2.7.5 Actividades de trasplante.** Es sacar las plántulas del almácigo y trasplantarlas a un sitio con las condiciones necesarias para completar su desarrollo (INTA & Ministerio de agroindustria, 2018). Según Rozo (2013), el trasplante debe hacerse cuando las plántulas tienen de 5 a 8 cm de alto y debe hacerse en horas de la tarde para que las plántulas se recuperen en la noche.

Para el trasplante se recomienda regar tres días antes con fungicida las bolsas y regar con suficiente agua, luego se abre un hoyo al centro con un palito se toman las plantas por las hojas introduciendo las raíces con cuidado de que la raíz principal no quede doblada hacia arriba. Finalmente, se cubren las raíces con el suelo y se apisona con los dedos y evitar que quede aire en el interior (Melendrez, 2015). La inadecuada práctica de trasplante puede dar lugar a la muerte de las plántulas debilitamiento o decaimiento en su desarrollo (Alvarado *et al.*, 2014).

### 1.2.8 Labores culturales

- **Riego:** El riego debe ser aplicado con un regador o equipo de ducha fina, para que el agua caiga en forma suave, evitando que el impacto extraiga la semilla fuera del almácigo (Oliva *et al.*, 2014). El riego debe hacerse preferiblemente dos veces al día en horas de la mañana o al atardecer, la cantidad de agua a utilizar debe ser aproximadamente de 3 a 5 litros por cada metro cuadrado (Piñuela *et al.*, 2013). El riego inadecuado, excesivo y con agua de mala calidad genera las condiciones para el desarrollo de problemas sanitarios (Aldana, 2002).
- **Deshierbe:** Durante la permanencia de las semillas en el almácigo y durante el crecimiento de la planta hay presencia de plantas invasoras que compiten por los nutrientes y agua (Oliva *et al.*, 2014). Deben eliminarse oportunamente y debe hacerse de forma manual una vez por semana (Piñuela *et al.*, 2013).
- **Remoción:** Es cambiar las bolsas de lugar para que las raíces no penetren en el fondo del almácigo y evitar que las plántulas se vuelvan suculentas (Oliva *et al.*, 2014). Las plántulas se agrupan por tamaño y sanidad separando las bolsas sin plantas, para realizar la poda de raíces y contribuir a la lignificación de las plántulas (Bonilla *et al.*, 2014).
- **Fertilización:** La aplicación de fertilizantes, abonos o compostas es importante para satisfacer las necesidades de nutrientes (Rodríguez *et al.*, 2012). Se aplican de 2 a 5 gramos por cada planta cada dos meses dependiendo del tipo de producto que se utilice (Piñuela *et al.*, 2013). La fertilización se realiza para evitar que las plántulas presenten síntomas de deficiencia de nutrientes como caídas y amarillamiento de las hojas (Bonilla *et al.*, 2014).
- **Sombreamiento:** Se proporciona sombra durante los primeros 30 días de desarrollo de las plántulas en el semillero (Piñuela *et al.*, 2013). La sombra y el agua se debe ir retirando poco a poco hasta dejar los plantones expuestos al sol para endurecer los tejidos de la planta, lignificar los tallos y preparar la planta al estrés hídrico que sufrirá al ser trasplantadas a campo quedando las plantas expuestas a las condiciones climáticas del lugar (Oliva *et al.*, 2014).
- **Control de plagas y enfermedades:** El manejo del vivero debe proporcionar las mejores condiciones para el estado fisiológico y

morfológico de las plántulas. El control sanitario es necesario para evitar plagas y enfermedades (Rodríguez et al., 2012). Los hongos y los insectos son los principales ocasionadores de daños físicos en las plantas durante la germinación, el mal talluelo es causado por exceso de humedad y falta de aireación en el sustrato es importante una buena ubicación del vivero y una adecuada desinfección de los sustrato (Piñuela et al., 2013).

**1.2.9 Herramientas e insumos para la producción de plántulas en el vivero.** Dentro de un vivero se debe incluir una área principal de oficinas para el suministro de herramientas, equipos e insumos (Landis et al., 2004). La cantidad de herramientas e insumos dependerá del tamaño del vivero y la cantidad de plántulas a producir (Bonilla et al., 2014). La desinfección de las herramientas es importante antes de cualquier laborar y debe hacerse con hipoclorito al 1% o 2% (Rodríguez et al., 2012). Las herramientas afiladas son transportadoras de enfermedades, ocasionadas por los hongos, virus o bacterias que se pueden transmitir fácilmente a la plántula (Aldana, 2002).

**1.2.10 Selección de las especies forestales.** Para la selección de especies forestales es importante tener en cuenta: la evaluación de las características del sitio y las especies forestales adecuadas que se adapten a las condiciones del sitio donde van a ser trasplantadas (Anacona, 2019). Es importante que las especies forestales sean nativas del lugar, estas mantienen las características del ecosistema y proporcionan el hábitat idóneo para las especies vegetales (Ayala et al., 2019).

**1.2.11 Estado de conservación de las especies.** Consiste en el grado de amenaza de la especie, ya sea a nivel local, regional o si se encuentra en alguna de las categorías de amenaza definidas por La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), o señalada en los libros rojos de plantas amenazadas.

Este criterio le da un gran valor al vivero como un sitio para la conservación de especies en peligro. El manejo de estas plantas puede necesitar mayor esfuerzo debido a las bajas densidades poblacionales, a la escasez de semillas y al poco conocimiento para el manejo que se tiene de la mayoría de las especies (Instituto de Investigaciones Alexander Von Humboldt- IAVH, 2008).

**1.2.12 Formas de vida de las plantas.** Se refiere al tipo de crecimiento, por ejemplo, si son árboles, arbustos, trepadoras, u otros. En general las hierbas y los arbustos son de más rápido crecimiento que la mayoría de los árboles, esto debe ser tenido en cuenta cuando se planea la producción y el esquema de trabajo para las actividades de propagación y siembra.

Muchas hierbas y arbustos se propagan de manera sencilla por estacas u otras estructuras vegetativas lo que facilita su manejo y mejora los resultados. En los proyectos de restauración esta estrategia permite la producción de grandes cantidades de plantas a bajo costo (IAVH, 2008).

**1.2.13 Valor ecológico de las especies.** Numerosas especies de árboles cumplen un papel importante en los ecosistemas al proveer recursos alimenticios para los animales. Cuando se incluyen especies de alto valor ecológico en los programas de restauración y conservación de ecosistemas, la efectividad ecológica es mayor y los procesos de restauración se pueden acelerar (IAVH, 2008).

**1.2.14 Importancia económica.** El uso de especies no nativas y nativas de rápido crecimiento y buena calidad de la madera han favorecido el establecimiento de los arreglos en los sistemas productivos con el fin de producir madera, como el caso de las cercas vivas, sistemas silvopastoriles o bosques para leña o madera. La demanda de este tipo de especies suele ser alta y representa una oportunidad para disminuir la presión sobre el bosque (IAVH, 2008).

**1.2.15 Los requerimientos de los proyectos.** Algunos proyectos tienen definido el tipo de plantas a emplear para cumplir con sus objetivos. Por lo tanto, es importante conocer qué proyectos se están desarrollando en la región y cuál es el tipo de plantas que se necesitan en la restauración de los bosques, la protección de los nacimientos de agua, entre otros.

Por lo general, no existe una oferta apropiada de material para estos proyectos y se termina por producir árboles que no son apropiados o no cumplen con su papel (IAVH, 2008).

**1.2.16 Necesidades de conservación.** Algunos proyectos están dirigidos a la conservación de ecosistemas o de especies en particular. Por lo general, en la mayoría de los casos no se conoce sobre el tipo de especies que se deben manejar, así como de las técnicas para su manejo. Es necesario tener un mayor conocimiento de las especies a nivel local y regional, tanto en su identidad como en sus requerimientos y presencia de fuentes de propágulos, esto sirve para propagar o multiplicar vegetativamente una planta (IAVH, 2008).

**1.2.4 Apoyo social, ambiental y educación.** El vivero forestal es una excelente herramienta educativa que permite interiorizar los valores ambientales, la relación e interacción de la comunidad con el ambiente y su entorno (Bermúdez, 2018). Teniendo en cuenta que, la educación ambiental es una herramienta esencial en la implementación de un vivero forestal.

La educación es un proceso de desarrollo socio-cultural continuo de las capacidades que las personas en sociedad deben generar y que realiza tanto dentro como fuera de su entorno, a lo largo de toda la vida. La educación implica impulsar las destrezas y las estructuras cognitivas, que permite que los estímulos sensoriales y la percepción del mundo-realidad se convierta de información significativa, en conocimientos de su construcción y reconstrucción, que determinan nuestros comportamientos o formas de actuar (Martínez, 2010).

La educación ambiental es necesaria para todo ser humano, pues bien, orientada e integral puede servirle para sensibilizar, concientizar todas las áreas recurriendo a la formación de valores, en el desarrollo de actitudes, aptitudes de conservación ambiental; desde esta perspectiva es un sistema que posee un conjunto de elementos que interaccionan de manera coordinada para cumplir un fin común, entonces la educación desde el campo humano la debe cumplir principios estructurados y enlazados entre sí para un fin común (Bermúdez, 2018).

Mediante los talleres y capacitaciones se busca orientar acerca del uso de los recursos naturales para que la misma comunidad sea protagonista de la transformación de sus territorios mediante el desarrollo sostenible, La Agencia de Protección Ambiental EPA (2021), señala que existen etapas de fortalecimiento organizacional, desde el nivel básico hacia un nivel avanzado, etapas que se relacionan a continuación:

- **Conciencia y sensibilización:** Ayudar a que las comunidades adquieran mayor sensibilidad y conciencia del medio ambiente en general.
- **Conocimiento:** Ayudar a que las comunidades adquieran una comprensión básica del ambiente, de los problemas y función de la humanidad en él.
- **Actitudes:** Ayudar a que las comunidades adquieran los valores sociales y un profundo interés por el ambiente de motivación por mejorar y protección.
- **Habilidades:** Ayudar a la comunidad a adquirir las habilidades necesarias para resolver problemas ambientales.
- **Participación:** Ayudar a que la comunidad desarrolle su sentido de responsabilidad y conciencia de la necesidad de prestar atención a los problemas del ambiente en actividades que contribuyan a resolver los desafíos ambientales.

Según Cano (2012), el proceso de Educación popular en cada taller incluye tres momentos diferenciados: comienza con la planificación, seguido del desarrollo y finalmente con la evaluación:

- 1) **Planificación:** Comprender todo lo que se debe planear antes del taller como la convocatoria e invitación a los participantes.
- 2) **Desarrollo:** se refiere a los que sucede en el taller. Este cuenta con tres momentos:
  - A) **APERTURA:** El primer paso es comenzar con la presentación de los participantes en el taller. Es imprescindible conocer las expectativas de cada integrante con respeto a los temas a abordar, en función de estas ideas se dará el compromiso, participación, satisfacción o frustración de cada integrante en relación al taller.
  - B) **DESARROLLO:** El desarrollo con flexibilidad y creatividad de las tareas planificadas.
  - C) **CIERRE:** El cierre es la actividad más importante, es el momento en que se realiza la evaluación del taller. Es importante que en cada taller se haga una reflexión del tema tratado, recapitular, repasar acuerdos y objetivar aprendizajes.

**3) Evaluación:** Se refiere al análisis y reflexión de los talleres realizados. La evaluación del taller se realiza en dos niveles. Por una parte, al final del taller es necesario generar un espacio para que cada integrante exprese cómo se sintió, qué piensa de cómo se trabajó, qué cosas le gustaron y cuáles no y cómo evalúa la actividad.

Por otra parte, existe otro nivel de evaluación que es el que luego (en otro momento) hará el equipo coordinador sobre lo específico de su rol, sobre el proceso grupal, el cumplimiento de las tareas acordadas, la evaluación de los que se produjo en relación a los objetivos que se habían trazado en la planificación.

## **2. METODOLOGÍA**

El proceso metodológico para el desarrollo del presente trabajo permitió el acompañamiento a la administración municipal de Inzá en el establecimiento e implementación del vivero forestal, como apoyo a los procesos de gestión ambiental y forestal que adelanta la alcaldía en diferentes áreas del municipio. El apoyo a las actividades se caracterizó por establecer un trabajo directo con la comunidad y las actividades de implementación del vivero el cual se realizó teniendo en cuenta las siguientes labores:

- Selección de especies forestales que se adapten al sitio de establecimiento
- Apoyo en el establecimiento e implementación y desarrollo de actividades del vivero forestal (Asistencia técnica).
- Capacitaciones de sensibilización ambiental a la comunidad
- Acompañamiento en la entrega y seguimiento de material vegetal

### **2.1 SELECCIÓN DE ESPECIES FORESTALES**

La selección de especies se realizó mediante visitas a campo con el acompañamiento de la comunidad. Se identificaron y seleccionaron especies nativas de interés que se adaptan al sitio, una vez ubicado el árbol, se procedió a tomar registros fotográficos, muestras de ser necesario y levantamiento de la información acerca de usos, nombres comunes y aspectos generales de la especie, apoyados en el conocimiento de la comunidad. Para ello fue necesario apoyarse en literatura especializada como: Árboles nativos importantes para la conservación de la biodiversidad (Espinosa & López, 2019) y el libro guía de reforestación ilustrada, aumentada y corregida, tercera edición (Trujillo, 2013).

### **2.2 APOYO EN EL ESTABLECIMIENTO E IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DE ACTIVIDADES DEL VIVERO FORESTAL**

Para determinar el lugar más adecuado para el establecimiento del vivero forestal se tuvo en cuenta las siguientes características: cerca de futuras áreas a reforestar y a viviendas, fácil acceso al terreno, cerca de vías, condiciones del suelo, topografía, clima, disponibilidad de agua (Oliva et al., 2014). Asimismo, se consideraron los requerimientos de establecimiento de las diferentes especies a propagar.

Los materiales que se emplearon en la infraestructura del vivero con destino a reforestar las zonas que han sido intervenidas fueron obtenidos en la región como: Guadua (*Guadua angustifolia Kunth*), ya que el vivero forestal es de poca durabilidad (vivero temporal). Los demás materiales fueron obtenidos en el comercio del municipio de Inzá (clavos, alambre, polisombra, serrucho, entre otros).

El vivero forestal está compuesto por las siguientes áreas: área de germinación, área de sustrato y embolsado, área de crecimiento, área de aclimatación, área de trasplante. El vivero se construyó de acuerdo con el objetivo de la administración municipal que es propagar especies nativas de la región, algunas especies maderables que estén asociadas a procesos de reforestación. La cantidad de plántulas a producir se definió de acuerdo al tamaño del vivero forestal y las especies seleccionadas para reforestación, así como la demanda de los proyectos que adelantará a futuro la administración municipal.

Las actividades y labores culturales del vivero se realizaron mediante el apoyo de la comunidad, llevando a cabo diferentes actividades tales como la elaboración de eras, embolsado, trasplante, entre otras.

### **2.3 CAPACITACIÓN DE SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL A LA COMUNIDAD**

Para adelantar los procesos de educación ambiental se trabajó con la comunidad, mediante el uso de herramientas de diagnóstico participativo, estableciendo una relación con la comunidad para generar procesos de sensibilización y concientización sobre los efectos humanos en la naturaleza y como la comunidad puede ser partícipe del cambio y veedores del cuidado ambiental.

Para los diferentes talleres que se realizaron, se utilizó la metodología descrita por Gelfius (2009), como técnica de participación comunitaria frente a la resolución de problemas ambientales y al mismo tiempo proporcionar conocimientos básicos y elevar su nivel de conciencia sobre la importancia de conservar los recursos naturales.

**Cuadro 1.** Temas y metodología utilizada para la realización de los diferentes talleres de sensibilización ambiental.

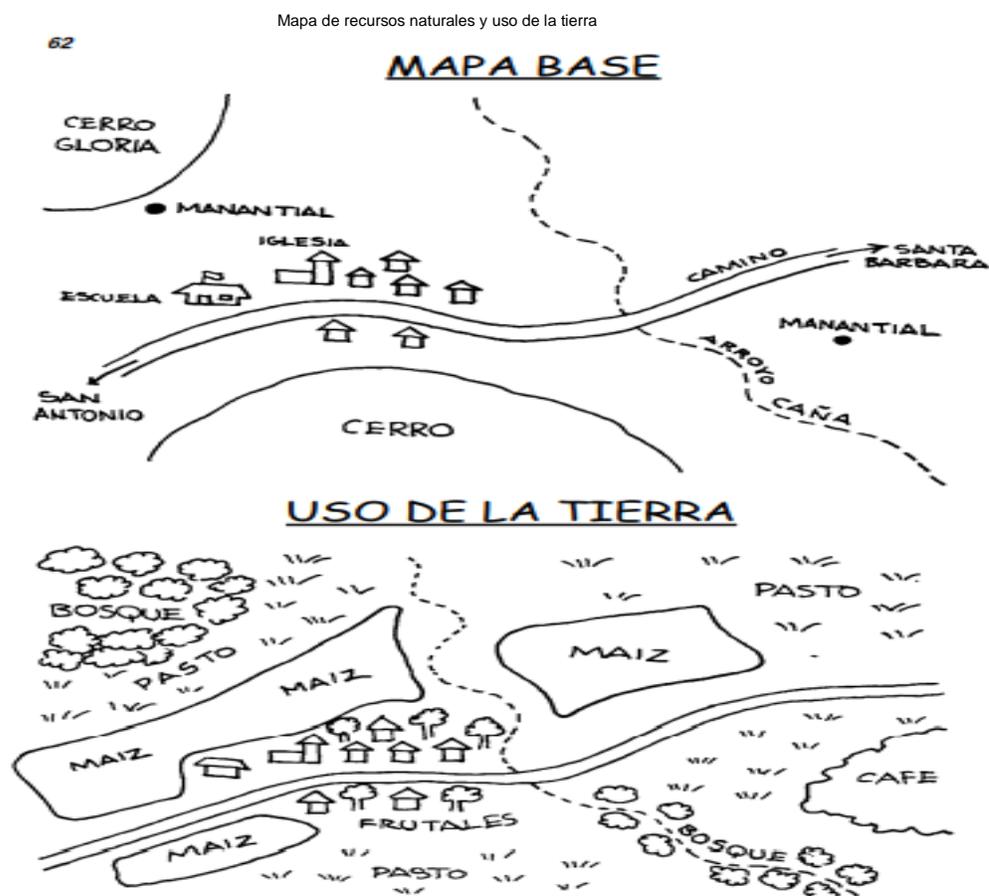
TALLER	METODOLOGÍA	TEMAS
<p>Mapa de recursos naturales y uso de la tierra</p>	<p>El objetivo del taller consistió en plasmar en un mapa, la visión que los pobladores tienen de la utilización del espacio y de los recursos, y ubicar las informaciones principales relevantes.</p> <p>Tiempo requerido 2 a 3 horas.</p> <p>Los materiales que se utilizaron fueron marcadores de colores y pliegos de papel o cartulina.</p> <p>Procedimiento:</p> <p>Reunir grupos máximo de 5 personas de la comunidad, a quienes se les explicó claramente el objetivo.</p> <p>Se definió la elaboración del mapa y los aspectos que aparecen (ríos, caminos, casa, bosques, campos cultivos, etc...).</p> <p>Ayudar para el “arranque” como primeros puntos de referencia y después dejar el grupo trabajar solo, en el papel o cartulina en el suelo. Se inició con un “mapa base” con los principales</p>	<p>¿Qué es la gestión forestal?</p> <p>¿Para qué sirve la gestión forestal?</p> <p>¿Qué es la deforestación?</p> <p>Importancia de la gestión forestal.</p>

	<p>elementos de referencia como ríos, caminos.</p> <p>Presentación del mapa por los grupos en plenaria y discusión. Se elaboró el mapa final con los comentarios de los diferentes participantes.</p> <p>Se procedió a entregar los mapas a la comunidad. Discutiendo el uso que se podría dar al mismo.</p>	
Diagrama de la cuenca	<p>En el diagrama, se plasmaron los recursos naturales y uso de la tierra, de los nacimientos de agua presentes en la comunidad.</p> <p>Tiempo requerido fue de dos horas.</p> <p>Los materiales utilizados fueron marcadores de colores y pliegos de cartulina.</p> <p>Procedimiento:</p> <p><b>Paso 1:</b> Se reunió los grupos de trabajo, incluyendo los líderes ambientales que participaron en la elaboración del mapa de la comunidad, se explicó el objetivo del ejercicio, el cual permitió recopilar los elementos base de diagrama: ríos, casas, caminos, cultivos,</p>	<p>¿Qué es la deforestación?</p> <p>¿Qué consecuencias tiene la deforestación?</p> <p>¿Qué es la restauración ecológica?</p> <p>¿Para qué sirve la restauración ecológica?</p>

	<p>topografía y principales puntos de referencia.</p> <p><b>Paso 2:</b> Con los participantes se revisó y completó la red de los nacimientos de agua existentes en la vereda, completando también la ubicación principal de los nacimientos de agua.</p> <p><b>Paso 3:</b> Con flechas más grandes se indicó en qué dirección se hace el drenaje de los nacimientos de agua.</p> <p><b>Paso 4:</b> Se indicó con un símbolo acordado con los participantes, la cantidad y calidad del abastecimiento de agua en cada uno de los nacimientos. Se usaron colores diferentes para las fuentes permanentes y las que se secan durante la época seca.</p> <p><b>Paso 5:</b> Se realizó un análisis, comparando el mapa de drenaje con otros aspectos indicados en el mapa de la comunidad, identificando las relaciones entre problemas identificados y/o problemas potenciales: la deforestación, expansión de la frontera agrícola, sobrepastoreo de una microcuenca, cultivos,</p>	
--	--	--

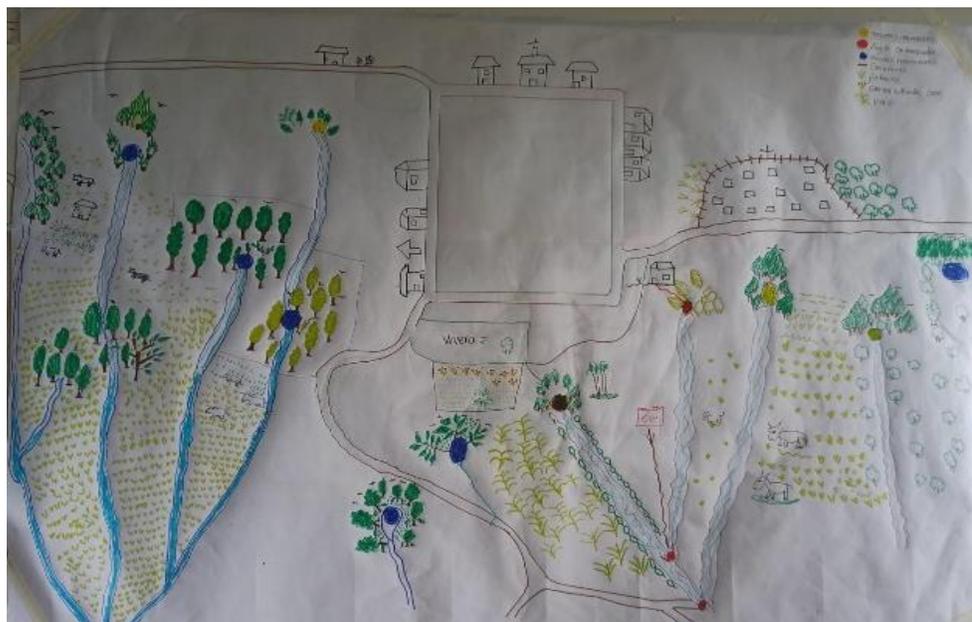
	<p>uso de agroquímicos y peligro de contaminación de fuentes.</p> <p><b>Paso 6:</b> Con la información recolectada se realizó el diagrama de la microcuenca, se logró utilizar el diagrama como punto de partida para la planificación de acciones futuras.</p>	
--	---	--

**Figura 2.** Modelo mapa base de los recursos naturales y uso de la tierra.



Fuente: (Geilfus, 2009)

**Figura 3.** Ejemplo del diagrama de la cuenca.



## **2.4 ACOMPAÑAMIENTO EN LA ENTREGA Y SEGUIMIENTO DE MATERIAL VEGETAL**

Algunas de las actividades que se realizaron con la comunidad, fue la entrega de material vegetal con destino a protección de nacimientos de fuentes hídricas en las fincas y reforestación de sitios intervenidos. Una vez entregado el material vegetal, se inició un permanente seguimiento y monitoreo, con el fin de obtener los mejores resultados en los procesos de siembra y mantenimiento de los árboles y evitar la pérdida o mala siembra de las plántulas entregadas. El proceso de seguimiento del material vegetal entregado se realizó con el apoyo de los dueños de las fincas.

### 3. RESULTADOS

Acorde al objetivo principal de esta pasantía: Acompañamiento a las actividades de gestión ambiental e implementación de un vivero forestal en la vereda Belén municipio de Inzá, departamento del Cauca, se presentan los resultados según los objetivos específicos planteados.

#### 3.1 SELECCIÓN DE LAS ESPECIES FORESTALES QUE SE ADAPTAN AL SITIO

**3.1.1 Selección de las especies.** Las especies identificadas y seleccionadas para ser producidas en el vivero de la vereda Belén fueron seleccionadas a través de visitas a campo con el acompañamiento de la comunidad donde se tuvieron en cuenta sus testimonios, los cuales referencian algunas especies forestales que son bien vistas por los aportes de materia orgánica, maderable, retención de agua y otras cualidades que destacan. Además, se apoyó en la literatura especializada donde se permitió confrontar la información recolectada en campo, reportando que estas especies cumplen con el objetivo del proyecto y se adaptan al clima del municipio de Inzá (figura 4) (anexo 2).

**Figura 4.** Visita a campo para la identificación de especies forestales.



De esta manera, se determinó que inicialmente se propagarían 8 especies forestales con mayor interés, aceptación y potencial para fortalecer los proyectos productivos y ambientales de la vereda, las cuales están dirigidas a solucionar algunos problemas que ha evidenciado la comunidad: extinción de algunas especies como el Encenillo colorado (*Weinmannia pubescens*) y Guayacán de Manizales (*Lafoensia acuminata*), protección de cuencas hidrográficas y la alta deforestación.

Se logró determinar que el destino del material vegetal obtenido en el vivero forestal será entregado a la comunidad de Belén y veredas cercanas que requieran del material para reforestación y protección de cuencas hidrográficas.

se logró priorizar las siguientes especies nativas conforme a sus condiciones de adaptabilidad a la región:

**Cuadro 2.** Especies identificadas para el proceso de propagación en el vivero.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Nacedero	<i>Trichantera gigantea</i> (Banpl.) Nes	Acanthaceae
2	Chachafruto	<i>Erythrina edulis</i> Triana. Ex. Micheli	Fabaceae
3	Encenillo colorado	<i>Weinmannia pubescens</i> (Kunth)	Cunoniaceae
4	Guayacán Manizales	<i>Lafoensia acuminata</i> (Kunth). DC	Bignoniaceae
5	Cedro rosado	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae
6	Cachimbo	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Fabaceae
7	Gualanday	<i>Jacaranda caucana</i> (Pittier)	Bignoniaceae
8	Pino colombiano	<i>Retrophyllum rospigliosii</i> (Pilg)	Podocarpaceae

**3.1.2 Recolección de semillas.** La recolección de las semillas se hizo con el apoyo del presidente de la junta de acción comunal de la vereda y personas de la comunidad debido a la experiencia que tienen con las especies (figura 5) (anexo 3). En este proceso se tuvo en cuenta las siguientes características: árboles de buen tamaño, fuste recto, estado fitosanitario saludable y buen follaje. Algunas de las semillas fueron recolectadas en zonas aledañas y otras fueron obtenidas en semilleros certificados.

**Figura 5.** Recolección de semillas en zonas aledañas



## **3.2 APOYO EN EL FUNCIONAMIENTO DEL VIVERO FORESTAL Y ACTIVIDADES DEL VIVERO (ASISTENCIA TÉCNICA)**

**3.2.1 Visita al área seleccionada donde se implementó el vivero forestal.** Para dar inicio a las actividades del vivero se realizó una visita de campo en la vereda Belén (figura 6), donde se ultimaron algunos detalles y se verificó que el lote tuviera las características adecuadas para el establecimiento del vivero en ese lugar, en especial una pendiente ligera (no mayor al 3%) esto permite que el agua escurra correctamente y no se encharque. El sitio cuenta con acceso para vehículos, se localiza a un lado de la carretera, dispone de agua y cerca vivas que genera sombra moderada y favorece el desarrollo de las plántulas.

**Figura 6.** Visita técnica en el área seleccionada para la implementación del vivero



**3.2.2 Establecimiento del vivero.** En el diseño del vivero se utilizaron materiales como la Guadua (*Guadua angustifolia* Kunth) que comúnmente es utilizada por la comunidad para construcción. De igual manera, en el establecimiento del vivero se utilizaron algunas herramientas como: clavos, alambre de púas, alambre dulce, martillo, malla, bolsas de polipropileno (de diferente calibre y medida), machete, palas, palines, plástico, azadones, carretilla buggy, polisombra, entre otros.

**Figura 7.** Montaje del vivero en la vereda Belén.



**3.2.2.1 Áreas del vivero.** Con base en el diseño, el vivero cuenta con las siguientes zonificaciones:

- **Área de germinación:** Se construyeron 4 germinadores. 1 germinador de 4,8, 2 germinadores de 1,70 m<sup>2</sup> y 1 germinador de 3.36 m<sup>2</sup>, para un área total de 11,56 m<sup>2</sup>. El sustrato que se utilizó fue arena –tierra en proporción 3:2. Para la selección del sustrato se tuvo en cuenta el reporte en la literatura de los mejores sustratos de germinación para cada especie, con el objetivo de lograr una germinación homogénea. Posteriormente, se realizó una desinfección del sustrato utilizando Mertect 500sc (figura 8).

**Figura 8.** Sección de propagación de semillas.



- **Área de trasplante:** se construyeron 2 áreas de trasplante cada área cuenta con 44,4 m<sup>2</sup>, para un área total de 88,8 m<sup>2</sup>, en la cual las plántulas germinadas permanecieron aproximadamente entre 2 a 3 meses en el sitio, para que completaran su desarrollo y finalmente fueran trasplantadas a campo. Esta sección está compuesta por eras de bolsas alineadas homogéneamente y polisombra (al 70%) que protege a las plántulas de los rayos directos del sol y las fuertes lluvias (figura 9) (anexo 4).

**Figura 9.** Sección de trasplante de plántulas.



- **Área de embolsado:** Esta área cuenta con 41 m<sup>2</sup>. En esta sección del vivero se preparó el sustrato para el crecimiento y desarrollo de las plántulas (figura 10). El embolsado se efectuó en suelo, se llenaron bolsas de diferentes tamaños de acuerdo a la especie a propagar. El área cuenta con un plástico que protege al personal de los rayos del sol y lluvia.

**Figura 10.** Sección de embolsado y preparación de sustrato.



- **Área de aclimatación:** En esta área se decidió retirar la polisombra un mes antes de llevar las plántulas a su destino. La sombra fue retirada periódicamente con el fin de generar condiciones similares a las plantas para que toleren los cambios ambientales y puedan sobrevivir después de ser trasplantadas a campo.

**3.2.3 Actividades para la producción de plántulas en el vivero.** Para la producción de plántulas sanas y de buen tamaño, fue necesario desarrollar una serie de actividades que permitieron el establecimiento y funcionamiento del vivero forestal (figura 11).

**Figura 11.** Vivero forestal vereda Belén.



**Las actividades realizadas en esta práctica son:**

- **Recolección y preparación del sustrato:** El sustrato que se empleó para el llenado de bolsas en el trasplante fue tierra negra. El sustrato se obtuvo y preparó aproximadamente 2 meses antes de la siembra y el trasplante. (figura 12).

**Figura 12.** Preparación del sustrato.



- **Embolsado:** Esta actividad se realizó en diferentes oportunidades, se contó con la participación de los habitantes de la vereda Belén, San Isidro, La palmera, profesores y estudiantes de la Institución Luis Nelson Cuellar quienes apoyaron en esta actividad para cumplir con el objetivo. Las bolsas de polietileno empleadas fueron de 4" x 5" para las especies forestales (figura 13) (anexo 5).

**Figura 13.** Actividad de embolsado en el vivero.



- **Trasplante:** Se seleccionaron las mejores plántulas de la zona de germinación para ser llevadas al área de trasplante en bolsa, antes de extraer las plántulas fue necesario humedecer el sustrato para no causar daño a los individuos. Una vez llenada las bolsas se humedeció el sustrato, luego se hizo un hoyo en el centro de estas, se tomaron las plantas por las hojas introduciendo las raíces con cuidado de que la raíz principal no quede doblada hacia arriba, esto le brinda mejores condiciones a la plántula para que se desarrolle en el vivero (figura 14) (anexo 6).

**Figura 14.** Actividad de trasplante en el vivero.



- **Control fitosanitario y desmalezado:** El sustrato de germinación se desinfectó con Mertect 500sc para prevenir el ataque de hongos. Se monitoreo permanentemente tanto las plántulas germinadas como las trasplantadas en bolsas, hasta que salieron del vivero a campo. Se seleccionaron minuciosamente las plántulas y las semillas llevadas al área del vivero, para no propagar material indeseado. No se presentó ningún problema de plagas ni enfermedades, el material vegetal producido es sano y de buen tamaño.

### 3.2.4 Producción de plántulas en vivero.

**3.2.4.1 Plántulas producidas en el vivero:** La producción de plántulas en el vivero fue exitosa, el vivero produjo plántulas sanas y de buen tamaño, que cumplen con los objetivos propuestos en esta práctica (figura 15). Las plántulas propagadas fueron entregadas a la comunidad de la vereda Belén y veredas aledañas. Algunas de las plántulas estarán en el sitio hasta que cumplan con su tiempo para ser llevadas a campo. El vivero cuenta con las áreas para seguir siendo funcional y está acondicionado para seguir producción vegetal de buena calidad (figura 16).

**Figura 15.** Material vegetal producido en el vivero forestal de la vereda Belén municipio de Inzá.



Chachafruto (*Erythrina edulis*)



Cachimbo (*Erythrina fusca*)



Gualanday (*Jacaranda caucana*)



Pino colombiano (*Retrophyllum rospigliosii*)



Nacedero (*Trichantera gigantea*)



Guayacán de Manizales (*Lafoensia acuminata*)



Encenillo colorado  
(*Weinmannia pubescens*)



Cedro rosado (*Cedrela odorata*)

**Figura 16.** Vivero forestal de Belén



### **3.3 CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL A LA COMUNIDAD**

En esta etapa de sensibilización y educación ambiental, se capacitó alrededor de 36 personas quienes fortalecieron sus conocimientos sobre temas ambientales a través de talleres, compartiendo experiencias y conocimientos que fueron expresados mediante el diálogo y dibujos.

Acorde a lo anterior, en esta etapa de la práctica la actividad más fundamental fue sensibilizar a la comunidad, mediante la profundización de su conocimientos y comprensión sobre la importancia de conservar los recursos naturales, en lo cual se realizaron los siguientes talleres:

**3.3.1 Mapa de los recursos naturales como ejercicio, para visualizar el uso del espacio y de los recursos naturales.** Esta actividad se realizó con personal de la comunidad de la vereda Belén, en este mapa social la comunidad dibujó los nacimientos de agua pertenecientes a esta vereda.

A través de este ejercicio, se visualizó el uso del espacio y de los recursos naturales en un ejercicio multitemporal pasados cinco años, hasta lo que se tiene hoy en día, ubicando la información que la comunidad considerara relevante. El tiempo utilizado fue de tres horas, empleando materiales como marcadores, tablero, cartulina, lápices y marcadores de colores, teniendo en cuenta los siguientes pasos.

Para esta actividad se conformaron grupos de siete personas con la participación de hombres, mujeres y jóvenes y se acordó con los participantes sobre los elementos que harían parte del mapa (nacimientos de agua, carreteras, terrenos cultivados, casas, bosques, entre otros). Adicionalmente, se orientó al grupo para dar el inicio ubicando el vivero como punto de referencia y después se dejó el grupo trabajar sólo, brindando asesorías cuando ellos lo requirieran.

Una vez elaborado el mapa, se procedió a la socialización y discusión en plenaria sobre los resultados del ejercicio de la cartografía social; de este ejercicio se discutió el uso que se podrá dar a este material (figura 17) (figura 18).

Finalmente, a partir de los resultados de los mapas sociales se logró reforzar a la comunidad sobre algunos conceptos:

- **Taller de gestión forestal:** Se realizó con la comunidad de Belén, incluyendo temas relacionados con gestión forestal y su importancia en el manejo y conservación de los recursos naturales. Este taller permitió a los participantes conocer de primera mano los procesos, programas y proyectos que se pueden desarrollar dentro de la gestión forestal, buscando reducir los efectos dañinos sobre el medio ambiente, buscando la participación activa del estado, las organizaciones de base y la comunidad en general.
- **Taller de deforestación:** Se realizó con la comunidad de Belén, incluyendo temas relacionados con la deforestación, causas y consecuencias dentro del ecosistema. Este taller permitió que los participantes comprendieran cuáles son los agentes causantes de la deforestación, las consecuencias y qué soluciones se le podrían dar a los problemas de deforestación.
- **Taller sobre restauración ecológica:** Se realizó con la comunidad de Belén, abarcando temas de restauración ecológica, fases de la restauración y la finalidad de la restauración ecológica. Este taller permitió que los participantes comprendieran la importancia de restaurar y reflexionaran ante sus condiciones ambientales para emprender acciones que generen un bienestar común.

A través de este ejercicio, se logró dar a entender a la comunidad que ellos son los actores principales en la toma de decisiones sobre el futuro de los recursos naturales, debido a que son ellos quienes inciden positiva o negativamente sobre el entorno. Así mismo, con la realización del mapa sirvió para la elaboración del diagrama de la cuenca.

**Figura 17.** Elaboración del mapa de los recursos naturales y uso del suelo.



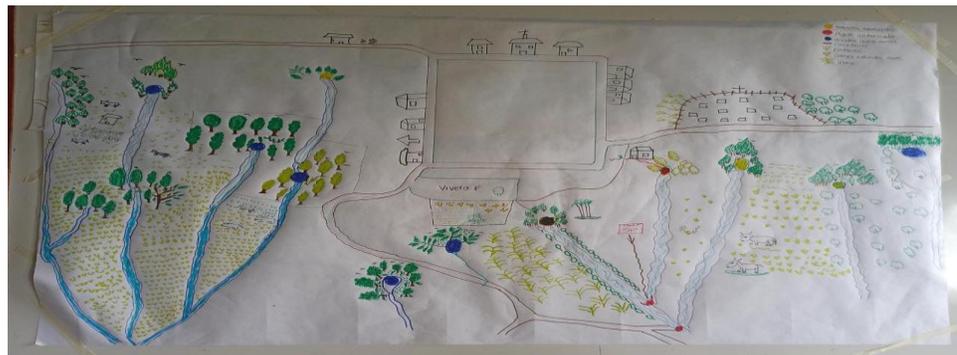
**Figura 18.** Socialización del mapa de los recursos naturales



**3.3.2 Diagrama de la cuenca.** Mediante la elaboración del diagrama de la cuenca se ubicaron los diferentes nacimientos de agua que se encuentran dentro de la vereda Belén, lugar donde se realizaron los talleres con la comunidad, resaltando la participación comunitaria y teniendo en cuenta que los diferentes nacimientos abastecen más de ochenta familias.

Como resultado del diagrama de la cuenca, se evidenció los cambios de paisaje que ha tenido la cuenca, especialmente los nacimientos de agua, lo que permitió comprender los impactos positivos y negativos sobre este entorno. Por otra parte, se logró la participación activa de cada una de las personas que asistieron a la capacitación. La comunidad reflexionó ante sus condiciones ambientales para emprender acciones que generen un bienestar común, fortalecidos con la información adquirida (figura 19) (figura 20) (anexo 7).

**Figura 19.** Elaboración del diagrama de la cuenca.



**Figura 20.** Socialización del diagrama de la cuenca.



**3.3.3 Socialización de las actividades realizadas en el vivero forestal.** Se socializó el trabajo y actividades realizados en el vivero forestal ubicado en la vereda Belén a estudiantes de grado décimo y once de la Institución educativa Luis Nelson Cuellar y la Institución educativa promoción social de Guanacas. Esta socialización permitió que los estudiantes comprendieran las diferentes actividades que se deben hacer dentro del vivero para obtener material vegetal de buena calidad y evitar pérdidas. Se logró Incentivar a los estudiantes en la implementación de un vivero forestal en sus instituciones para contribuir y fortalecer la educación ambiental (figura 21) (anexo 8).

**Figura 21.** Socialización de trabajo realizado en campo a estudiantes.



### 3.4 ACOMPAÑAMIENTO EN LA ENTREGA Y SEGUIMIENTO DEL MATERIAL VEGETAL

**3.4.1 Entrega de plántulas.** La entrega de plántulas se realizó con algunas personas de la comunidad teniendo en cuenta las necesidades (protección y conservación de fuentes hídricas, sombrío en cafetales). Las plántulas fueron llevadas al sitio de establecimiento, actividad que se realizó con el apoyo de algunas personas de la comunidad. La entrega del material vegetal incentivó de manera notoria a la comunidad en seguir siendo partícipe de las diferentes actividades de producción de plántulas con el objetivo de seguir reforestando y protegiendo los nacimientos de agua presente en sus fincas, veredas y municipio (Figura 22).

**Figura 22.** Entrega de material vegetal



**3.4.2 El vivero forestal como herramienta social y educativa.** Se donaron algunos árboles del vivero forestal a veredas para reforestación, conservación y protección de nacimientos de agua. Los árboles fueron entregados en las veredas La Palmera, San Isidro, Belén, quienes nos apoyaron en las diferentes actividades del vivero (figura 23).

**Figura 23.** Donación de árboles a la vereda La Palmera y San Isidro.



El vivero como herramienta social permitió sensibilizar a un grupo de estudiantes de la Institución educativa promoción social de Guanacas de grado décimo y once, un grupo de jóvenes de la vereda Belén y estudiantes de la Institución educativa Luis Nelson Cuellar del Pedregal de grado noveno y décimo, quienes están realizando su trabajo social apoyando en las diferentes actividades del vivero; estos procesos se realizaron mediante una jornada de siembra de árboles en los nacimientos de agua de la vereda fortaleciendo los vínculos con la naturaleza además de generar conciencia en la protección de los recursos naturales. Los estudiantes mostraron entusiasmo al recibir y sembrar los árboles entregados, logrando avances en los procesos de educación ambiental a jóvenes y estudiantes, que desempeñan un rol fundamental para la protección y conservación futura de los recursos naturales (Figura 24) (anexo 8).

**Figura 24.** Jornada de sensibilización y siembra de árboles con estudiantes



**3.4.3 Siembra y seguimiento al material vegetal.** Se realizó una jornada de siembra con apoyo de algunas personas, jóvenes de la comunidad en los nacimientos de agua de la vereda Belén y como lindero en el vivero forestal. Posteriormente, a la siembra, se realizó el monitoreo permanente de las plántulas para verificar el estado en que se encuentran y evitar la aparición de plagas que pueden ser dañinas o perjudiciales para la planta (figura 25).

**Figura 25.** Monitoreo de árboles sembrados.



## CONCLUSIONES

La implementación del vivero forestal en la vereda Belén municipio de Inzá, responde a la necesidad de reforestar las zonas que han sido intervenidas por actividad humana. Así mismo, permite fortalecer la gestión y la participación comunitaria en los proyectos productivos.

La capacidad de producción del vivero forestal aumenta a medida que se haga una buena distribución del espacio, se optimice el sistema de producción y se cuente con la suficiente mano de obra.

Las actividades clave para la producción óptima de material vegetal garantizando así plántulas de buena calidad son la preparación del sustrato, llenado de bolsas y trasplante por lo tanto es muy importante que dichas actividades se realicen por personal capacitado generando menos pérdida de material vegetal y calidad en la producción.

El vivero forestal se presenta como una oportunidad para el municipio debido a que no hay una oferta de árboles para la protección de fuentes hídricas o conservación de áreas de interés ambiental del municipio.

El conocimiento de la comunidad sobre las especies fue muy importante por lo que facilitó de manera certera la información y el acceso para su identificación. La experiencia en el campo y la participación de la comunidad es importante en la toma de decisiones y en el manejo de cada una de las especies a propagar.

La participación comunitaria en los talleres, capacitaciones y diferentes actividades del vivero garantiza el éxito en estos proyectos puesto que son ellos los que se favorecen en todo el procesos y se convierten en veedores principales del cambio.

El vivero forestal además de ser un sitio de propagación y conservación de especies, es un espacio de experimentación, un centro de capacitaciones, trabajo comunitario e intercambio de experiencias y conocimientos para la comunidad, jóvenes y niños del municipio, puesto que facilita la educación ambiental para aprender e investigar.

El vivero forestal en la vereda Belén se convierte en el proyecto piloto para el establecimiento de nuevos viveros forestales en el municipio de Inzá, lo cual es una iniciativa para fortalecer los proyectos productivos para el municipio.

La aplicación de los tratamientos pregerminativos según la especie a propagar son importantes para asegurar una germinación uniforme evitando así la pérdida de material vegetal y aumentando mayor producción.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda el mantenimiento constante en el vivero, para garantizar su duración, en cuanto a su infraestructura y producción de material vegetal de buena calidad.

Las actividades de un vivero forestal como el llenado de bolsas y el trasplante son importantes para la producción y calidad del material vegetal estas deben ser orientadas por el personal encargado del vivero.

Se sugiere para la propagación de especies forestales, realizar un diagnóstico de especies nativas de la zona para seleccionar las mejores especies que se adapten al sitio y sean de interés para los proyectos que se adelanten a futuro.

Es necesario prestar asistencia técnica constante en las diferentes labores del vivero, ya que es fundamental en la producción de plántulas para que cumplan con los estándares de calidad.

Continuar con el proceso de educación ambiental, estableciendo una relación con asociaciones, líderes ambientales e instituciones educativas vinculando a jóvenes y niños, creando conciencia ambiental y conocimiento del cuidado ambiental.

Es importante continuar con el seguimiento continuo en la producción de plántulas en el vivero en sus diferentes fases de producción, para darle continuidad al proyecto.

Se recomienda la participación y vinculación de las demás veredas que hacen parte del municipio en el proyecto y participen de las diferentes actividades del vivero.

Se recomienda hacer uso de los espacios disponibles dentro del vivero, aprovechar los espacios aumentaría la capacidad de producción de plántulas dentro vivero forestal.

Para el buen desempeño de las actividades del vivero como lo son el mantenimiento de las áreas, la producción de plántulas, se recomienda asignar y capacitar a una persona que se encargue de las actividades de manejo de un vivero.

## BIBLIOGRAFÍA

Agencia de Protección Ambiental EPA. (2021). *La importancia de la educación ambiental*. Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. <https://espanol.epa.gov/espanol/la-importancia-de-la-educación-ambiental>

Aguirre, O., (2015). Manejo forestal. *Universidad Autónoma de Nuevo León, México*.

Alcaldía de Inzá. (2018). Nuestro municipio – Alcaldía municipal de Inzá. <http://www.inza-cauca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>

Aldana, C. (2002). *Manual de Viveros Forestales*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Alvarado, A., Guajardo, F., Devia, S., (2014). Manual de plantación de árboles en áreas urbanas. In *Corporación Nacional Forestal CONAF* (Vol. 1).

Anaconda, E. (2019). Acompañamiento en la implementación del vivero forestal municipal de Argelia, Cauca. *Universidad del Cauca*.

Añazco, M., M. Morales, W. Palacios, E. Vega, A. Cuesta. (2010). "Sector Forestal Ecuatoriano: propuestas para una gestión forestal sostenible". Serie Investigación y Sistematización No. 8. Programa Regional ECOBANA-INTERCOOPERATION. Quito.

Ayala, E., Veja, R., & Vega, C. (2019). *Los viveros forestales en las escuelas primarias: valores, conocimientos y educación*. <http://www.anea.org.mx/2doCongresoEAS/Docs/320C-INST-AyalaAlejo-Resumen.pdf>

Bermúdez, W. (2018). El vivero escolar como herramienta para interiorizar valores ambientales en las instituciones educativas indígenas del Mesón. *Fundación Universitaria Los Libertadores*.

Bonilla, C., Pino, M., & Logroño, J. (2014). *Guía Técnica de Manejo De Viveros Forestales*. Agencia de Cooperación Internacional Del Japón (JICA).

Cano, A. (2012). La metodología de taller en los procesos de educación popular. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*, 2(2), 22-51. En Memoria Académica. Disponible en: de verdad?  
[http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art\\_revistas/pr.5653/pr.5653.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.5653/pr.5653.pdf)

Colciencias. (2014). *Manual de Gestión Ambiental*. Departamento administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación- Colciencias.  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf000219184>

Comisión Nacional Forestal. Incendios forestales. Guía práctica para comunicadores. En revista electronica. (En línea). Tercera edición. Vol 1. 2010 Disponible en:  
<http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/10/236Gu%C3%A1Da%20pr%C3%A1ctica%20para%20comunicadores%20-%20Incendios%20Forestales.pdf>. 10 de marzo de 2022

Comision Nacional Forestal. Prácticas de reforestación. Manual básico. Primera edición. Vol 1. 2010. Disponible en:  
[https://www.conafor.gob.mx/BIBLIOTECA/MANUAL\\_PRACTICAS\\_DE\\_REFORESTACION.PDF](https://www.conafor.gob.mx/BIBLIOTECA/MANUAL_PRACTICAS_DE_REFORESTACION.PDF)

Corporación autónoma regional del centro de Antioquia-CORANTIOQUIA. (2003). Compendio de 151 especies de flora nativa de uso tradicional o potencial en el área de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia.

Espinosa, R., & López, A. (2009). Árboles Nativos Importantes Para La Conservación De La Biodiversidad. Cenicafé.  
[https://www.cenicafe.org/es/publications/Especies\\_nativas\\_Interiores.pdf](https://www.cenicafe.org/es/publications/Especies_nativas_Interiores.pdf)

Espinosa, R., & López, A. (2019). Árboles nativos importantes para la conservación de la biodiversidad propagación y uso en paisajes cafeteros. CENICAFE. [citado 27 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/1087/1/Arboles%20nativos%20importantes.pdf>

FAO. (2020). Organización para las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura: Por un mundo sin hambre. FAO. <http://www.fao.org/forestry/sfm/85083/es/>

Farfán, F. (2012). Árbol con potencial para ser incorporados en sistemas agroforestales con café, © FNC-Cenicafé. [citado 27 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/746/1/lib37949.pdf>

Geilfus, F. (2009). 80 Herramientas Para el Desarrollo Participativo. Instituto *Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*. (Issue San José-Costa Rica). Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <http://www.iica.int>.

Gobernación del Cauca. (2016). *Perfil económico municipio de Inzá: Secretaría de desarrollo económico y competitividad*. <https://investincauca.com/sites/default/files/publicaciones/inza.pdf>

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA. (n.d.). Guía para el diseño y producción de un vivero forestal de pequeña escala de plantas en envase. Proyecto Forestal Regional Módulo Santiago del Estero. <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-viveroforestal.pdf>

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria- INTA, & Ministerio de Agroindustria. (2018). *Manual de vivero*. [https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/40611/mod\\_resource/content/1/020000\\_Manual\\_de\\_Vivero.pdf](https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/40611/mod_resource/content/1/020000_Manual_de_Vivero.pdf)

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ALEXANDER VON HUMBOLDT. Los viveros de plantas nativas. Cultivando nuestras semillas, conservando nuestra biodiversidad. S. C, (En línea) 2008, [citado

marzo de 2022]. Disponible en: [http://paisajesrurales.com/wp-content/uploads/2016/04/cartilla\\_viveros\\_web.pdf](http://paisajesrurales.com/wp-content/uploads/2016/04/cartilla_viveros_web.pdf)

Landis, T., Tinus, R., McDonald, S., Barnett, J., & Nisley, R. (2004). Riego y Manejo del Agua. In *Manual de Viveros para la Producción de Especies Forestales en Contenedor*. (Vol. 2).

López, R., & Montero, M. (2005). Manual de identificación de especies forestales en bosques naturales con manejo certificable por comunidades. Bogotá, Instituto Amazónico de investigaciones científicas, SINCHI. [ citado 27 de marzo 2022]. Disponible en: [https://sinchi.org.co/files/publicaciones/pdf/Manual\\_identificacion.pdf](https://sinchi.org.co/files/publicaciones/pdf/Manual_identificacion.pdf)

Martínez, M. D. (2011). *Implementación de vivero forestal en la Escuela Normal Regional de Oriente Lic. Clemente Marroquín Rojas, Monjas, Jalapa para fortalecer la educación medio-ambiental*. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Martínez, C. R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. En: Revista electrónica Educaré. Costa Rica. 2010. vol 16, N°1. pp.97-111

Melendrez, E. (2015). Creación de viveros Forestales para conservación del medio ambiente, dirigida a estudiantes de tercero de primaria sección A, Escuela Oficial Rural Mixta Cantón el Milagro, del municipio Chiquimulilla, departamento de Santa Rosa. *Universidad de San Carlos de Guatemala*.

Mongil, J., Navarro, J., & Díaz, V. (2015). Esquema ecológico aplicado a una restauración forestal en Cárcavas de la Sierra de Ávila (centro de España). Grupo de Hidrología y Conservación. Universidad Católica de Ávila España, Unidad de Hidráulica e Hidrología. E.T.S Ingenierías Agrarias de Palencia. Universidad de Valladolid, España.

Murcia, C., & Guariguata, M. (2014). La restauración ecológica en Colombia: Tendencias, necesidades y oportunidades. In *Documentos Ocasionales 107*. [http://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/occpapers/OP-107.pdf](http://www.cifor.org/publications/pdf_files/occpapers/OP-107.pdf)

Oliva, M., Vacalla, F., Pérez, D., & Tucto, A. (2014). Vivero Forestal Para La Producción De Plantones De Especies Forestales Nativas: Experiencias en Molinopampa, Amazonas- Perú. In *Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre SERFOR Ministerio de Agricultura y Riego* (Vol. 1). Chachapoyas - Perú.

Piñuela, A., Guerra, Á., & Pérez, E. (2013). Guía para el establecimiento y manejo de viveros agroforestales. In *Fundación para la investigación Agrícola Danac*.

Prieto, J., Goche, J. (2016). La reforestación en México: Problemática y alternativas de solución. *Universidad Juárez del Estado de Durango*

Ripanti, F., Calderón, G., Vilorio, M. y Perrin, R. (2006). Basamid y formol en el control de *Fusarium Sp.* En viveros forestales. *Universidad de los Andes. Mérida. Venezuela*

Rodriguez, S. del Amo, Vergara Tenorio, M. del C., Ramos Prado, J. M., & Sainz Campillo, C. (2012). Germinación y manejo de especies forestales tropicales. In *Forestales Tropicales* (Vol. 1).

Rozo, S. (2013). Educación medio ambiente - mundo verde. Eduteka Universidad ICESI. <https://eduteka.icesi.edu.co/estudiantes/2/18505>

Sierra, J. E., & Peña, M. M. (2013). *Trabajo comunitario*. Universidad Santo Tomás

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica- SCDB. (2009). *Gestión forestal sostenible, biodiversidad y medios de vida: Guía de buenas prácticas*. Montreal, 47 páginas.

Triviño, T., & Torres, F. (2009). Manual práctico: Manejo de semillas y viveros agroforestales. In Semicol. <http://www.franciscotorres.co/wp-content/uploads/2013/01/manual-semillas-y-viveros.pdf>

Valle, B. R. (2011). Establecimiento de un vivero forestal en la comunidad Lorena, Municipio de Ixcán, Departamento de Quiché. Universidad de San Carlos Guatemala

## ANEXOS

**Anexo 1:** Vivero forestal, vereda Belén, municipio de Inzá, Cauca.



**Anexo 2.** Identificación de especies forestales



### Anexo 3. Semillas utilizadas en el vivero forestal de Belén



Recolección de semillas de *Erythrina edulis Triana*



Semillas de *Erythrina fusca*



Recolección de semillas de *Lahoensia speciosa*



Recolección de semillas de *Weinmannia pubescens*

#### Anexo 4. Área de trasplante de plántulas



#### Anexo 5. Llenado de bolsas en el vivero



## Anexo 6. Trasplante de plántulas



## Anexo 7. Elaboración del diagrama de la cuenca.



**Anexo 8.** Socialización de actividades realizadas en el vivero forestal a estudiantes.



**Anexo 9:** Fichas técnicas de especies forestales propagadas en el vivero forestal de Belén.

Ficha técnica; Encenillo colorado

	<p>Ficha técnica</p> <p><b>Nombre común:</b> Encenillo colorado  <b>Nombre científico:</b> <i>Weinmannia pubescens</i> Kuth          Familia: Cunoniaceae</p>
<p><b>CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁRBOL.</b></p>	
<p>Árboles medianos hasta 16 m de altura y 30 cm de diámetro; ramas y hojas nuevas pubescentes, las hojas nuevas de color rosado o granate. Hojas imparipinnadas opuestas decusadas, agrupadas al final de las ramas, con estípulas interpeciolares redondeadas; peciolo 0.6 – 1.2 cm; raquis alado y pubescente, 2 - 7 cm de largo. Cada hoja con 7 – 13 folíolos, opuestos, elípticos, 2 – 6 cm de largo por 0.6 – 3 cm de ancho, base obtusa, ápice obtuso a acuminado, borde aserrado, consistencia coriácea a subcoriácea; nerviación pinnada; haz verde oscuro, envés pálido, con pubescencia dispersa. Las hojas viejas se tornan rojas antes de caer. Inflorescencias en racimos largos densos, que semejan espigas, subterminales, 8 – 20 cm de largo, ejes pubescentes. Flores pequeñas, amarillentas; cáliz con 4 sépalos, pubescentes; corola con 4 pétalos, oblongos; estambres numerosos sobresalientes. Fruto cápsula dehiscente, café al madurar. Florece y fructifica muy abundante (Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia- CORANTIOQUIA, 2003).</p>	
<p><b>FICHA SILVICULTURAL DEL MANEJO DE LA ESPECIE EN EL VIVERO</b></p>	
<p><b>RECOLECCIÓN ÓPTIMA DE LOS FRUTOS Y ALMACENAMIENTO DE LAS SEMILLAS.</b></p>	
<p><b>Recolección de los frutos</b></p>	<p>Se recomienda tomarlos cuando la cápsulas empiezan a cambiar a color café y se secan hasta que liberan las semillas.</p>
<p><b>Tiempo de almacenamiento</b></p>	<p>El periodo máximo de almacenamiento es de 2 meses.</p>
<p><b>TIPO DE TRATAMIENTO PRE-GERMINATIVO.</b></p>	
<p><b>Lixiviación con agua a temperatura ambiente:</b> No se recomienda hacerle ningún tipo de tratamiento pre germinativo para la especie.</p>	
<p><b>SIEMBRA EN GERMINADOR</b></p>	
<p><b>Método:</b> Al voleo</p>	
<p><b>Profundidad:</b> La semilla debe quedar aproximadamente a 1 cm.</p>	
<p><b>Tiempo en el germinador:</b> Aproximadamente a los 45 días después de germinado se puede realizar el trasplante.</p>	
<p><b>TRASPLANTE A LA BOLSA.</b></p>	
<p><b>Tamaño y tipo de bolsa:</b> 10 x 12 cm de polietileno.</p>	
<p><b>Sustrato:</b> Tierra negra, esta debe ser desinfectada con anterioridad.</p>	
<p><b>Tiempo óptimo para sacar a campo:</b> A los 5 meses con una altura de 15 a 20 cm.</p>	
<p><b>ENFERMEDADES Y PLAGAS:</b> .</p>	
<p><b>MÉTODO DE PROPAGACIÓN:</b> Semillas</p>	
<p><b>PLÁNTULAS EN EL VIVERO:</b></p>	
<p><b>TIEMPO TOTAL EN EL VIVERO:</b> 145 días lo que equivale a 4 meses y 25 días.</p>	
<p><b>USOS:</b> La madera es utilizada para la fabricación de muebles y construcciones rurales, también se registran usos como leña.</p>	

Ficha técnica; Guayacán de Manizales

	<p>Ficha técnica</p> <p><b>Nombre común:</b> Guayacán de Manizales</p> <p><b>Nombre científico:</b> <i>Lafoensia acuminata</i> Kunth.</p> <p>Familia: Bignoneacea</p>
<p><b>CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁRBOL.</b></p>	
<p>Árbol de hasta 20 metros de altura, es una especie con distribución natural, desde los Andes Colombia hasta Perú. Las semillas miden 2,5 cm de largo por 1,2 cm. Copa ovada, fuste circular, corteza fisurada de color grisáceo. Hojas: opuestas, simples de color verde brillante, se tornan de color rojo al madurar, borde entero y nerviación poco pronunciada.</p>	
<p><b>FICHA SILVICULTURAL DEL MANEJO DE LA ESPECIE EN EL VIVERO</b></p>	
<p><b>RECOLECCIÓN ÓPTIMA DE LOS FRUTOS Y ALMACENAMIENTO DE LAS SEMILLAS.</b></p>	
<p><b>Recolección de los frutos</b></p>	<p>Se recomienda tomarlos cuando la vaina se torna de color café</p>
<p><b>Tiempo de almacenamiento</b></p>	<p>El periodo máximo de almacenamiento es de 2 meses.</p>
<p><b>TIPO DE TRATAMIENTO PRE-GERMINATIVO.</b></p>	
<p><b>Lixiviación con agua a temperatura ambiente:</b> Sumergir en agua por 24 horas en temperatura ambiente.</p>	
<p><b>SIEMBRA EN GERMINADOR</b></p>	
<p><b>Método:</b> Surcos</p>	
<p><b>Profundidad:</b> La semilla debe quedar lo más superficial que se pueda.</p>	
<p><b>Tiempo en el germinador:</b> La germinación ocurre entre los 10 y 21 días.</p>	
<p><b>TRASPLANTE A LA BOLSA.</b></p>	
<p><b>Tamaño y tipo de bolsa:</b> 10 x 12 cm de polietileno.</p>	
<p><b>Sustrato:</b> Tierra negra, esta debe ser desinfectada con anterioridad.</p>	
<p><b>Tiempo óptimo para sacar a campo:</b> A los 3 meses con una altura de 20 a 30 cm.</p>	
<p><b>ENFERMEDADES Y PLAGAS:</b> Ataque del barrenador de la yema terminal <i>Hypsiphyla grandella</i>.</p>	
<p><b>MÉTODO DE PROPAGACIÓN:</b> Semillas</p>	
<p><b>PLÁNTULAS EN EL VIVERO:</b></p>	
<p><b>TIEMPO TOTAL EN EL VIVERO:</b> 110 lo que equivale a 3 meses y 20 días.</p>	
<p><b>USOS:</b> La madera es utilizada para la fabricación de muebles, construcciones rurales y ornamental. Además de protección de fuentes hídricas.</p>	

## Ficha técnica; Nacedero

	<p>Ficha técnica</p> <p><b>Nombre común:</b> Nacedero  <b>Nombre científico:</b> <i>Trichantera gigantea</i> (Banpl).  Nes  Familia: Acanthaceae</p>
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁRBOL.</b>	
<p>Árbol generalmente mediano de 9 a 10 m de altura, aunque puede llegar a los 17 m; con uno o varios troncos cilíndricos, cuya ramificación empieza cerca a los dos metros, forma una copa globosa o piramidal de follaje espeso. Su corteza es pardo grisáceo a pardo amarillenta, lisa, con los nudos de las ramas engrosados. Posee un follaje verde oscuro, hojas grandes, generalmente de 14 cm de largas llegando hasta 26 cm, de borde aserrado y forma oblonga a elíptica, con nervaduras bien marcadas en el haz. Flores de 5 a 16 cm o más, de color rojo a pardo rojizo o anaranjado, se encuentran en una panícula terminal que semeja a campanas agrupadas. Frutos de hasta 2,0 cm. Especie con presencia desde Guatemala hasta Brasil y las Guayanas (Espinosa &amp; López, 2019).</p>	
<b>FICHA SILVICULTURAL DEL MANEJO DE LA ESPECIE EN EL VIVERO</b>	
<b>RECOLECCIÓN ÓPTIMA DE LOS FRUTOS Y ALMACENAMIENTO DE LAS SEMILLAS.</b>	
<b>Recolección de las estacas</b>	<p>La forma más común de reproducción es por estacas debido a la facilidad con la cual forman raíces ya que sus semillas presentan dificultad para germinar. Las estacas de 2,2 a 2,8 cm de diámetro y 20 cm de longitud, con al menos dos brotes vegetativos se reportan funcionales. Las estacas para la siembra pueden clavarse o acostarse, de tal manera que los nudos queden en contacto con el suelo.</p>
<b>Tiempo de almacenamiento</b>	<p>No se recomienda el almacenamiento de las estacas por que pierde capacidad de reproducción al deshidratarse.</p>
<b>TIPO DE TRATAMIENTO PRE-GERMINATIVO.</b>	
<p><b>Lixiviación con agua a temperatura ambiente:</b> Se sugiere proteger el extremo de la estaca que quede expuesto, cubriéndolo con sábila para evitar su deshidratación y hacer el corte del extremo que será enterrado por debajo del nudo para estimular la proliferación de raíces.</p>	
<b>SIEMBRA EN GERMINADOR</b>	
<b>Método:</b> Estacas	
<b>Profundidad:</b> La estaca debe quedar aproximadamente a 20 cm.	
<b>Tiempo en el germinador:</b>	
<b>TRASPLANTE A LA BOLSA.</b>	
<b>Tamaño y tipo de bolsa:</b> 10 x 12 cm de polietileno.	
<b>Sustrato:</b> Tierra negra, esta debe ser desinfectada con anterioridad.	
<b>Tiempo óptimo para sacar a campo:</b> A los 4 meses con una altura de 15 a 20 cm.	
<b>ENFERMEDADES Y PLAGAS:</b> No presenta	
<b>MÉTODO DE PROPAGACIÓN:</b> Estacas	
<b>PLÁNTULAS EN EL VIVERO:</b>	
<b>TIEMPO TOTAL EN EL VIVERO:</b> 3 meses.	
<p><b>USOS:</b> Forraje para ganado, equino y porcino. Además, es un inductor de procesos de restauración en bosques secundarios, protector de mantos acuíferos y recuperador de suelos.</p>	

## Ficha técnica; chachafruto

	<p>Ficha técnica</p> <p><b>Nombre común:</b> Chachafruto  <b>Nombre científico:</b> <i>Erythrina edulis</i>  <i>Triana</i>. Ex. Micheli  <b>Familia:</b> Fabaceae</p>
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁRBOL.</b>	
<p>El chachafruto es un árbol mediano con ramas espinosas, pubescentes que alcanza alrededor de los 8 m de altura; 7 m de diámetro de follaje y 4 m de diámetro del tronco. El fruto es una legumbre de gran tamaño de 32 cm, aproximadamente, llegando a encontrar vainas de hasta 55 cm, con seis semillas en promedio en su interior. Se distribuye entre los 1.400 y 2.400 m.s.n.m (Espinosa &amp; López, 2019).</p>	
<b>FICHA SILVICULTURAL DEL MANEJO DE LA ESPECIE EN EL VIVERO</b>	
<b>RECOLECCIÓN ÓPTIMA DE LOS FRUTOS Y ALMACENAMIENTO DE LAS SEMILLAS.</b>	
<b>Recolección de los frutos</b>	Se recomienda tomarlos cuando la vaina se torna de color verde oscuro y ha perdido su brillo.
<b>Tiempo de almacenamiento</b>	El periodo máximo de almacenamiento es de 3 días.
<b>TIPO DE TRATAMIENTO PRE-GERMINATIVO.</b>	
<b>Lixiviación con agua a temperatura ambiente:</b> No se recomienda hacerle ningún tipo de tratamiento pre germinativo para la especie.	
<b>SIEMBRA EN GERMINADOR</b>	
<b>Método:</b> Directo	
<b>Profundidad:</b> Dependerá del tamaño de la semilla.	
<b>Tiempo en el germinador:</b>	
<b>TRASPLANTE A LA BOLSA.</b>	
<b>Tamaño y tipo de bolsa:</b> 10 x 12 cm de polietileno.	
<b>Sustrato:</b> Tierra negra, esta debe ser desinfectada con anterioridad.	
<b>Tiempo óptimo para sacar a campo:</b> A los 30 días con una altura de 6 a 12 cm.	
<b>ENFERMEDADES Y PLAGAS:</b> Ataque de Nematodos.	
<b>MÉTODO DE PROPAGACIÓN:</b> Semillas	
<b>PLÁNTULAS EN EL VIVERO:</b> Mínimo 40 por kilogramo de semillas.	
<b>TIEMPO TOTAL EN EL VIVERO:</b> 30 días lo que equivale a 1 mes.	
<b>USOS:</b> Alimento humano y animal, madera para leña. Además, de ser un árbol que contribuye a la recuperación de suelos degradados.	

## Ficha técnica; gualanday

	<p>Ficha técnica</p> <p><b>Nombre común:</b> Gualanday  <b>Nombre científico:</b> <i>Jacaranda caucana</i> Pittier  <b>Familia:</b> Bignoniaceae</p>
<p><b>CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁRBOL.</b></p> <p>Los frutos son vainas, planas, cortas, y de borde arrugado, con semillas aladas, carmelitas, las cuales dispersa el viento. Árbol de corteza grisácea, ramas lenticelosas, bambas tabloides. Follaje fino de color verde claro, hojas de 45-50 cm de longitud, opuestas, bicompuetas, paripinadas, membranáceas, con pecíolos y peciólulos un poco pilosos, engrosados en la base, ráquis acanalado por el haz, foliolos secundarios subopuestos. Las flores son lilas y parecen campanitas; sésiles racimos florales con numerosas flores pentámeras, tubulares, fragantes, cáliz comprimido, corola campanulada, estambres asimétricos, didínamos, fruto en cápsula comprimida, con numerosas semillas aladas (Farfán, 2012).</p>	
<p><b>FICHA SILVICULTURAL DEL MANEJO DE LA ESPECIE EN EL VIVERO</b></p>	
<p><b>RECOLECCIÓN ÓPTIMA DE LOS FRUTOS Y ALMACENAMIENTO DE LAS SEMILLAS.</b></p>	
<b>Recolección de los frutos</b>	Se recomienda tomarlos cuando la vaina se torna de color café
<b>Tiempo de almacenamiento</b>	El periodo máximo de almacenamiento es de 2 meses.
<p><b>TIPO DE TRATAMIENTO PRE-GERMINATIVO.</b></p>	
<p><b>Lixiviación con agua a temperatura ambiente:</b> Se colocan en un recipiente limpio, después se le adiciona agua a temperatura ambiente, hasta que queden totalmente cubierta las semillas, se dejan por un periodo de 24 horas.</p>	
<p><b>SIEMBRA EN GERMINADOR</b></p>	
<p><b>Método:</b> Al voleo</p>	
<p><b>Profundidad:</b> La semilla debe quedar aproximadamente a 1 cm.</p>	
<p><b>Tiempo en el germinador:</b> Aproximadamente a los 40 días después de germinado se puede realizar el trasplante.</p>	
<p><b>TRASPLANTE A LA BOLSA.</b></p>	
<p><b>Tamaño y tipo de bolsa:</b> 10 x 12 cm de polietileno.</p>	
<p><b>Sustrato:</b> Tierra negra, esta debe ser desinfectada con anterioridad.</p>	
<p><b>Tiempo óptimo para sacar a campo:</b> A los 4 meses con una altura de 40 cm.</p>	
<p><b>ENFERMEDADES Y PLAGAS:</b> Ataque de hongos y pulgón.</p>	
<p><b>MÉTODO DE PROPAGACIÓN:</b> Semillas</p>	
<p><b>PLÁNTULAS EN EL VIVERO:</b> Mínimo 3000 por 300 gramos de semillas.</p>	
<p><b>TIEMPO TOTAL EN EL VIVERO:</b> 120 días lo que equivale a 4 meses.</p>	
<p><b>USOS:</b> La madera es utilizada para la fabricación de muebles y se registran usos como leña. Además, de ser un árbol de uso medicinal.</p>	

## Ficha técnica; cedro rosado

	<p>Ficha técnica</p> <p><b>Nombre común:</b> Cedro rosado  <b>Nombre científico:</b> <i>Cedrela odorata</i> L.          Familia: Meliaceae</p>
<p><b>CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁRBOL.</b></p> <p>Árbol de 35 cm de alto y diámetros que alcanza los 250 cm, pierde el follaje en el proceso de maduración de sus frutos. Copa robusta y extendida densa con ramas ascendentes y gruesas. Tronco recto y cilíndrico, con presencia de bambas hasta de 3 m de altura. Corteza externa pardo oscura, fisurada con piezas desprendibles a manera de placas grandes; corteza interna de color rosado-castaño clara y de tipo fibroso, de sabor amargo. Ramitas glabras o diminutamente pubescentes o glabras. Flores sésiles o con pedicelo hasta de 2 mm de largo, pétalos libres oblongos 7-9 mm de largo de color blanco; las flores masculinas y femeninas se encuentran en la misma inflorescencia y la masculina son de menor tamaño y mayor cantidad. Fruto en capsula leñosa, elipsoide de 3-5 cm de longitud, dehiscente, lenticelados, marrón negro al madurar, con 5 carpelos y ángulos bien desarrollados; la columna central se abre en cinco valvas dehiscentes que contienen semillas oblongas o elíptico-oblongas, 1.2-3 cm de longitud, aladas (López &amp; Montero, 2005)</p>	
<p><b>FICHA SILVICULTURAL DEL MANEJO DE LA ESPECIE EN EL VIVERO</b></p>	
<p><b>RECOLECCIÓN ÓPTIMA DE LOS FRUTOS Y ALMACENAMIENTO DE LAS SEMILLAS.</b></p>	
<p><b>Recolección de los frutos</b></p>	<p>Se recomienda tomarlos cuando la vaina se torna de color café</p>
<p><b>Tiempo de almacenamiento</b></p>	<p>El periodo máximo de almacenamiento es de 2 meses.</p>
<p><b>TIPO DE TRATAMIENTO PRE-GERMINATIVO.</b></p>	
<p><b>Lixiviación con agua a temperatura ambiente:</b> No se recomienda hacerle ningún tipo de tratamiento pre germinativo para la especie.</p>	
<p><b>SIEMBRA EN GERMINADOR</b></p>	
<p><b>Método:</b> Al voleo</p>	
<p><b>Profundidad:</b> La semilla debe quedar aproximadamente a 1 cm.</p>	
<p><b>Tiempo en el germinador:</b> Aproximadamente a los 40 días después de germinado se puede realizar el trasplante.</p>	
<p><b>TRASPLANTE A LA BOLSA.</b></p>	
<p><b>Tamaño y tipo de bolsa:</b> 10 x 12 cm de polietileno.</p>	
<p><b>Sustrato:</b> Tierra negra, esta debe ser desinfectada con anterioridad.</p>	
<p><b>Tiempo óptimo para sacar a campo:</b> A los 5 meses con una altura de 15 a 20 cm.</p>	
<p><b>ENFERMEDADES Y PLAGAS:</b> Ataque del barrenador de la yema terminal <i>Hypsiphyla grandella</i>.</p>	
<p><b>MÉTODO DE PROPAGACIÓN:</b> Semillas</p>	
<p><b>PLÁNTULAS EN EL VIVERO:</b> Mínimo 10.000 por kilogramo de semillas.</p>	
<p><b>TIEMPO TOTAL EN EL VIVERO:</b> 145 días lo que equivale a 4 meses y 25 días.</p>	
<p><b>USOS:</b> La madera es utilizada para la fabricación de muebles y construcciones rurales, también se registran usos como leña. Además, de ser un árbol que contribuye a la fertilidad del suelo como en la recuperación en suelos degradados.</p>	

## Ficha técnica; pino colombiano

	<p>Ficha técnica</p> <p><b>Nombre común:</b> Pino colombiano  <b>Nombre científico:</b> <i>Retrophyllum rospigliosii</i> Pilg                  Familia: Podocarpaceae</p>
<p><b>CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁRBOL.</b></p>	
<p>Árbol de 25 m de altura con diámetro a la altura del pecho que alcanza los 60 cm. Copa de forma triangular, densa siempre verde. Tronco recto y cilíndrico. Corteza externa, marrón a pardo naranja semi lisa, con alta presencia de musgos, desprende en tiras cortas; corteza interna amarillo crema. Hojas coriáceas, elíptico-oviformes o ligeramente lanceoladas, con nervadura medial prominente por arriba; yemas vegetativas usualmente ovoides hasta esféricas, terminales y axilares. Flores en conos masculinos cilíndricos, axilares; cono femenino solitario, axilar, ovalado, con pedúnculo de 4,7 mm de longitud. Fruto 8-12 mm de largo x 5-8 mm de ancho, con pequeñas crestas cónicas. Semilla esférica de 6 mm.</p>	
<p><b>FICHA SILVICULTURAL DEL MANEJO DE LA ESPECIE EN EL VIVERO</b></p>	
<p><b>RECOLECCIÓN ÓPTIMA DE LOS FRUTOS Y ALMACENAMIENTO DE LAS SEMILLAS.</b></p>	
<p><b>Recolección de los frutos</b></p>	<p>Se recomienda tomarlos cuando la semilla este de color amarillo.</p>
<p><b>Tiempo de almacenamiento</b></p>	<p>El periodo máximo de almacenamiento es de 10 meses.</p>
<p><b>TIPO DE TRATAMIENTO PRE-GERMINATIVO.</b></p>	
<p><b>Lixiviación con agua a temperatura ambiente:</b> Se colocan en un recipiente limpio, después se le adiciona agua a temperatura ambiente, hasta que queden totalmente cubierta las semillas, se dejan por un periodo de 24 horas.</p>	
<p><b>SIEMBRA EN GERMINADOR</b></p>	
<p><b>Método:</b> Directo a la bolsa.</p>	
<p><b>Profundidad:</b> La semilla debe quedar lo más superficial que se pueda..</p>	
<p><b>Tiempo en el germinador:</b></p>	
<p><b>TRASPLANTE A LA BOLSA.</b></p>	
<p><b>Tamaño y tipo de bolsa:</b> 10 x 12 cm de polietileno.</p>	
<p><b>Sustrato:</b> Tierra negra, esta debe ser desinfectada con anterioridad.</p>	
<p><b>Tiempo óptimo para sacar a campo:</b> A los 12 meses con una altura de 20 a 25 cm.</p>	
<p><b>ENFERMEDADES Y PLAGAS:</b> Ataque del barrenador de la yema terminal <i>Hypsiphyla grandella</i>.</p>	
<p><b>MÉTODO DE PROPAGACIÓN:</b> Semillas</p>	
<p><b>PLÁNTULAS EN EL VIVERO:</b> Mínimo 180 por 2 kilogramo de semillas.</p>	
<p><b>TIEMPO TOTAL EN EL VIVERO:</b> 365 días lo que equivale a un año o más.</p>	
<p><b>USOS:</b> La madera es utilizada para la fabricación de muebles y construcciones rurales, también se registran usos como leña. Además, de ser un árbol que contribuye a la conservación y producción de pulpa para papel.</p>	

## Ficha técnica; cachimbo

	<p>Ficha técnica</p> <p><b>Nombre común:</b> Cachimbo  <b>Nombre científico:</b> <i>Erythrina fusca</i> Lour.  <b>Familia:</b> Fabaceae</p>
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁRBOL.</b>	
<p>Árbol nativo de hasta 200 cm de diámetro, crece hasta los 20 metros de altura, hojas semicaducifolia, alta densidad de follaje atributos foliares: miden 20 cm de largo por 15 cm de ancho con folíolos elípticos, redondeados en la base y en el ápice; margen entera. Flores carnosas miden 4 cm, cáliz verde ferrugineo, sistemas de polinización por aves. En Colombia se encuentra en las zonas cálidas y templadas de ambiente secos y húmedos.</p>	
<b>FICHA SILVICULTURAL DEL MANEJO DE LA ESPECIE EN EL VIVERO</b>	
<b>RECOLECCIÓN ÓPTIMA DE LOS FRUTOS Y ALMACENAMIENTO DE LAS SEMILLAS.</b>	
<b>Recolección de los frutos</b>	Se recomienda tomarlos cuando la semilla se torna de color café grisáceo.
<b>Tiempo de almacenamiento</b>	El periodo máximo de almacenamiento es de 2 meses.
<b>TIPO DE TRATAMIENTO PRE-GERMINATIVO.</b>	
<b>Lixiviación con agua a temperatura ambiente:</b> Se recomienda hacerle escarificación mecánica con lija y sumergirlas en agua durante 24 horas..	
<b>SIEMBRA EN GERMINADOR</b>	
<b>Método:</b> Surcos	
<b>Profundidad:</b> La semilla debe quedar aproximadamente a 1 cm.	
<b>Tiempo en el germinador:</b> Germinación entre los 10 a 15 días.	
<b>TRASPLANTE A LA BOLSA.</b>	
<b>Tamaño y tipo de bolsa:</b> 10 x 12 cm de polietileno.	
<b>Sustrato:</b> Tierra negra, esta debe ser desinfectada con anterioridad.	
<b>Tiempo óptimo para sacar a campo:</b> A los 2 meses con una altura de 15 a 20 cm.	
<b>ENFERMEDADES Y PLAGAS:</b> Ataque del hongos causantes del mal del talluelo.	
<b>MÉTODO DE PROPAGACIÓN:</b> Semillas	
<b>PLÁNTULAS EN EL VIVERO:</b> Mínimo 1000 por kilogramo de semillas.	
<b>TIEMPO TOTAL EN EL VIVERO:</b> 60 días lo que equivale a 2 meses.	
<b>USOS:</b> cerca viva, recuperación de suelos, forraje y combustible.	

