

**MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR**

EDILSON JAVIER BERNAL PRECIADO

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA MANEJO AGROFORESTAL
CEAD SOGAMOSO
SOGAMOSO
2007**

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

**MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR**

EDILSON JAVIER BERNAL PRECIADO

**Práctica Empresarial dirigida para optar al título profesional en
Manejo Agroforestal**

**Director
JAIME FERNANDEZ HERNÁNDEZ
Ing. Agrónomo**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA MANEJO AGROFORESTAL
CEAD SOGAMOSO
SOGAMOSO
2007**

INTRODUCCION

Aprovechar las riquezas que ofrece la naturaleza conservando sus características ecológicas básicas, constituye uno de los principales objetivos del desarrollo sostenible y una alternativa para lograrlo, es el establecimiento de viveros con especies nativas que garanticen de forma continua del material vegetal para repoblar áreas intervenidas y reforestar zonas de mucho valor como lo son cuencas, riberas de ríos y quebradas y plantaciones con fines comerciales.

Es por esto que realizar el montaje de un vivero permanente en el Municipio de Recetor se presenta como una alternativa ante la problemática actual del uso indiscriminado e inadecuado que se le ha estado dando a la especies maderables existentes en el Municipio y en la región, una alternativa no solo ambiental sino también económica y socialmente sostenible y justificada.

En el informe que se presenta a continuación de manera ordenada y sistemática se describe de manera general las características medio ambientales necesarias que se tuvieron en cuenta para al elección del terreno en el que se construyó y realizo el montaje del vivero e igualmente el proceso de construcción.

Se presenta la descripción de cada una de las especies, teniendo en cuenta sus características, utilidades, los tratamientos pregerminativos que se les dio a cada una de las semillas, el como fue su proceso de germinación y su comportamiento dentro del germinador y en el momento de ser transplantado, realizando comparaciones y seguimientos periódicos al avance de cada especie.

Además de describir otras experiencias, actividades desarrolladas dentro del Municipio de las cuales se ha hecho parte como coordinador, ejecutor y con el servicio de asistencia técnica; entre las que se encuentra la siembra de pasto Vetiver, la reforestación de cinco hectáreas para la protección de cuencas, el establecimiento de diez mil metros de biomanto para la recuperación de taludes.

1. AREA PROBLEMATICA

La deforestación por aprovechamiento de los árboles maderables que se presenta en la región (Municipio de Recetor) para el uso en la industria maderera, ha causado gran parte de la tala de los bosques, en zona muy altas cercanas a los nacimientos y cuerpos de agua, sin diseñarse e implementarse un sistema de plantaciones forestales con fines comerciales o un método que permita su recuperación y prevenga la extinción de estas especies maderables.

2. JUSTIFICACION

El desarrollo de este proyecto se justifica desde el punto de vista académico sino también desde aspectos relacionados con la parte ambiental, económica, productiva y social del Municipio de Recetor y la región como se describe a continuación:

- Desde el punto de vista académico la realización del proyecto permite aplicar de manera sistemática, integrada y ordenada los conceptos, teorías y experiencias aprendidas a lo largo de los estudios relacionados en el programa académico de Manejo Agroforestal desde diferentes campos como edafología, viveros, agricultura orgánica, fisiología vegetal, sistemas agroforestales, biodiversidad, riegos y drenajes entre otros, conceptos que se requieren a la hora de desarrollar el montaje de un vivero.
- Para el Municipio de Recetor se presenta como una oportunidad de aportar al medio ambiente, a la conservación y recuperación de sus especies dado que la explotación maderable cada día crece más y su recuperación es nula.
- Igualmente se presenta como una alternativa económica y productiva dado que esta región cuenta con todas las características ambientales para producir estas especies en gran volumen generando a partir de allí un beneficio económico, una nueva cadena productiva y por que no la generación de nuevas fuentes de ingreso y empleo para los Recetoreños.
- Por ultimo es de aclarar que con este proyecto se cumplirá el objetivo de todos aquéllos que creemos que el futuro de nuestro país esta en manos de todos y que desarrollando obras, actividades y ejecutando programas que aporten en los social, en lo económico lograremos mejorar las condiciones de vida de todos los colombianos.

3. OBJEVIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el montaje de un vivero permanente en el Municipio de Recetor con el fin de recuperar especies de árboles maderables de la región en vía de extinción

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Seleccionar el sitio para la instalación y construcción del vivero según factores medioambientales.
2. Realizar la construcción del vivero teniendo en cuenta las áreas requeridas.
3. Adquirir las semillas de los árboles maderables a recuperar como lo son el cedro, el amarillo, alma negra mediante compra o recolección.
4. Desarrollar los diferentes procesos de siembra, germinación, transplante, encapachado, riego, control de plagas y enfermedades de las especies a recuperar.
5. Hacer los respectivos controles, riegos y abonados según lo requerido por las plántulas sembradas.

4. MARCO REFERENCIAL

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO Y SUS USOS EN EL MUNICIPIO DE RECETOR

En el municipio se presentan las siguientes clases de suelo:

Tierras de clase VI Estas tierras presentan limitaciones severas que las hacen generalmente inadecuadas para un gran número de cultivos; su uso se reduce a pastos, bosques, cultivos especiales multiestrato o vida silvestre. De acuerdo con la intensidad y la clase de limitaciones dentro de la clase VI se obtuvieron las siguientes subclases:

Tierras de clase VII: Esta clase de tierras tiene limitantes muy severas que la hacen inapropiada para uso agrícola y reducen su uso fundamentalmente a pastos, bosques y vida silvestre.

Presentan bajas temperaturas, alta susceptibilidad a la erosión, fertilidad de baja a muy baja, relieve fuertemente quebrado a muy escarpado o alta susceptibilidad a inundaciones y encharcamientos prolongados. Como recomendaciones conservar la flora y fauna silvestre, reservorios de agua, parques naturales o centros turísticos.

Tierras de clase VIII: Presentan bajas temperaturas, alta susceptibilidad a la erosión, fertilidad de baja a muy baja, relieve fuertemente quebrado a muy escarpado o alta susceptibilidad a inundaciones y encharcamientos prolongados. Como recomendaciones conservar la flora y fauna silvestre, reservorios de agua, parques naturales o centros turísticos.

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

USO ACTUAL DEL SUELO POR VEREDAS

VEREDA	Bosques (%)	Rastrojos (%)	Pastos (%)	Cultivos(%)
LOS ALPES	30	15	60	5
SAN JOSE	20	10	60	10
MAGAVITA ALTA	10	20	60	10
MAGAVITA BAJA		15	80	5
VOLCANES	5	5	80	10
SAN FRANCISCO	10	20	60	10
CERRO RICO	10	15	70	5
SAN RAFAEL	5	20	70	5
EL VIVE	5	10	75	5
MARACAGUA	10	10	70	10
VIJUA	5	3	90	2
EL VEGÓN	5	20	70	5
PIAGUTA	20	5	70	5
SUNCE	10	30	50	10
VIJAGUAL	5	10	80	5
TOTAL	10	13.2	70	7.8

5. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del proyecto se realizo un plan de actividades; que tienen una serie de componentes, donde cada una de estas responde al cumplimiento de un objetivo específico, según, una meta propuesta medida con sus respectivos indicadores como se describe en la tabla que se presenta a continuación:

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES	METODOLOGIA
1. Seleccionar el sitio para la instalación y construcción del vivero según factores medioambientales	Selección del sitio de construcción del vivero	Para la selección del sitio de deben tener en cuenta varios factores como de ubicación, inclinación del terreno, agua, protección y drenaje del terreno y demás criterios.
2. Realizar la construcción del vivero teniendo en cuenta las áreas requeridas	Construcción de las instalaciones del vivero, germinadores, consecución de tierra y abonos.	Diseño de las instalaciones requeridas para el montaje del vivero, consecución y compra de materiales, abonos y tierra utilizando algunos existentes en la región y construcción definitiva del vivero delimitando los diferentes espacios necesarios para la producción.
3. Adquirir las semillas de los árboles maderables a recuperar como lo son el cedro, el amarillo, alma negra mediante compra o recolección.	Recolección y compra de semillas de las especies maderables a recuperar	Salidas de campo para recolectar las existentes en la región y consecución o compra de las restantes en el mercado o con distribuidores de semillas.
4. Desarrollar los diferentes procesos de siembra germinación, transplante, encapachado,	Siembra en germinadores y encapachado de las plántulas germinadas y seleccionadas.	Preparación del sustrato de los germinadores, siembra de las semillas, llenado de bolsas, selección de las mejores plántulas y encapachado.
5. Hacer los respectivos controles, riegos y abonados según lo requerido por las plántulas.	Riego, abonado, control de plagas y enfermedades	Realización periódica de riego, abonado, control de plagas y enfermedades de acuerdo al seguimiento realizado y el crecimiento de las plántulas.

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

6. ANALISIS DE RESULTADOS

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

Para desarrollar el análisis de resultados se tendrá en cuenta las metas planteadas a partir de los objetivos específicos propuestos, medido de acuerdo al indicador planteado para cada una de estas según la evolución y el desarrollo del proyecto de la siguiente manera.

ACTIVIDAD	META	INDICADOR
Selección del sitio de construcción del vivero	Evaluar tres (3) sitios diferentes. - Elegir de un (1) sitio definido para construcción del vivero	No. Sitios evaluados y seleccionados
Construcción de las instalaciones del vivero, germinadores, consecución de tierra y abonos.	Construir el vivero con sus respectivas áreas definidas	Vivero construido
Recolección y compra de semillas de las especies maderables y de swinglia o limón ornamental.	Recolectar y comprar las semillas de las 3 especies que se han determinado.	No. De semillas recolectadas y compradas
Siembra en germinadores y encapachado de las plántulas germinadas y seleccionadas,	Realizar el proceso de siembra germinación, transplante, encapachado riego, control y abonado a 1.000 plántulas por especie maderable y 10.000 de swinglia.	No. De plántulas a las que se les realizo todo el proceso
Riego, abonado, control de plagas y enfermedades	Realizar mínimo dos (2) controles mensual de plagas y enfermedades	No. De actividades de control realizadas

7. CRONOGRAMA

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

Según los conocimientos las actividades a desarrollar se plantean unos tiempos estimados para ejecutar cada una de estas según el proceso o procedimiento a seguir.

El periodo de tiempo en el que se desarrollará el proyecto será de cuatro meses iniciando a partir del mes de Noviembre esperando culminar en el mes de febrero teniendo montado el vivero de la siguiente manera:

ACTIVIDAD	TIEMPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Selección del sitio de construcción del vivero	1 semana																
Construcción de las instalaciones del vivero, germinadores, consecución de tierra y abonos.	3 semanas																
Recolección y compra de semillas de las especies maderables a recuperar	4 semanas																
Siembra en germinadores, encapachado de las plántulas germinadas y seleccionadas, realización de los diferentes controles de plagas, enfermedades y su respectivo abonado	8 semanas																
Riego, abonado, control de plagas y enfermedades	8 semanas																

**8. CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES REQUERIDAS PARA
CONSTRUCCION DE UN VIVERO Y OTROS ASPECTOS GENERALES PARA
SU MONTAJE**

8.1 ¿QUE ES UN VIVERO?

El vivero es un conjunto de instalaciones que tiene como propósito fundamental la producción de plantas. La producción de material vegetativo en estos sitios constituye el mejor medio para seleccionar, producir y propagar masivamente especies útiles al hombre.

La producción de plantas en viveros permite prevenir y controlar los efectos de los depredadores y de enfermedades que dañan a las plántulas en su etapa de mayor vulnerabilidad. Gracias a que se les proporcionan los cuidados necesarios y las condiciones propicias para lograr un buen desarrollo, las plantas tienen mayores probabilidades de sobre vivencia y adaptación cuando se les trasplanta a su lugar definitivo.

Debido a los fuertes problemas de deforestación, a la pérdida de biodiversidad que sufre el país y a la gran necesidad de reforestar, los viveros pueden funcionar no sólo como fuente productora de plantas, sino también como sitios de investigación donde se experimente con las especies nativas de interés, con la finalidad de propiciar la formación de bancos de germoplasma y plántulas de especies nativas que permitan su caracterización, selección y manejo.

Esto permitirá diseñar, conocer y adecuar las técnicas más sencillas para la propagación masiva de estas especies. Además, los viveros también podrían ser sitios de capacitación de donde surgieran los promotores de estas técnicas.

De acuerdo con la permanencia del vivero en cuanto al tiempo, puede ser permanente o transitorio.

Los permanentes, son aquellos destinados a la producción de grandes cantidades de plántulas en forma sostenida; generalmente, abastecen las necesidades de material vegetal en regiones extensas, por lo cual deben tener una adecuada ubicación y una buena infraestructura.

Es la extensión de terreno dedicado a la obtención de plantas con diferentes fines (reforestación, frutales y ornato), ya sea en áreas rurales o centros urbanos. Su instalación requiere una inversión mayor en equipo, mano de obra y extensión del terreno, y debe contar con vías de acceso que permitan satisfacer oportunamente la demanda de plantas.

Los viveros transitorios son aquellos, cuyo objeto es la producción y abastecimiento de plántulas o proyectos de reforestación definidos, en sitios donde el acceso sea difícil, o los viveros permanentes se encuentren muy retirados. Por el hecho de ser programados para el suministro de plántulas durante un periodo corto de tiempo, los viveros transitorios no tienen una adecuada

infraestructura semejante a los permanentes, ya que ellos ocasionarían costos demasiado elevados.

Se establece en áreas de difícil acceso, pero están muy cercanos a las zonas donde se realizará la plantación; su producción predominante es la de plantas forestales. Generalmente trabajan por periodos cortos (de 2 a 4 años cuando mucho) e intermitentes, ya que la producción debe coincidir con la temporada de lluvias.

8.2 FACTORES MEDIO AMBIENTALES A TENER EN CUENTA EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN VIEVRO FORESTAL

Los principales factores del ambiente atmosférico son: luz, temperatura, humedad y dióxido de carbono. Los factores ambientales son fuertemente afectados por la ubicación geográfica y por el tipo de instalaciones del vivero, por lo cual, deberán tomarse muy en cuenta al momento de la selección del sitio y de la construcción de las estructuras para la propagación. El clima del sitio determinará qué tipo de ambiente de propagación se requerirá. Si el ambiente es templado y el tiempo de producción no es una limitante importante, entonces el vivero puede establecerse con instalaciones a cielo abierto o con una estructura de propagación de bajo costo. Por otra parte, si el clima es adverso y la planta requiere ser producida en un tiempo muy corto, entonces será necesario establecer un invernadero completamente automatizado.

8.3 FACTORES DEL TIEMPO Y CLIMA

El tiempo varía de un día a otro, y el clima es distinto en diversos lugares, debido a las variaciones de cantidad, intensidad y distribución de los elementos del tiempo y climáticos, especialmente la temperatura y la precipitación. Es muy natural que se pregunte qué es lo que hace que estos diversos elementos varíen de un sitio a otro y en las diferentes estaciones, dando por resultado que algunos sitios y estaciones sean calurosos y otros fríos, unos húmedos y otros secos.

La respuesta hay que buscarla de acuerdo a la ubicación geográfica de cada región en los factores del clima, que son:

- Luminosidad
- Distribución de las tierras y aguas

- Masa de aire y vientos
- Altitud
- Barreras de montañas
- Centros semipermanentes de altas y bajas presiones
- Corrientes oceánicas

- Tormentas de varias clases y algunos otros de menos importancia

Todos los factores actúan con intensidad variable y según distintas combinaciones, y producen variaciones de temperatura y precipitaciones, de donde se derivan las variaciones de tiempo y clima.

8.4 ORIENTACIÓN

No obstante, la orientación de las instalaciones puede hacerse con base en los vientos predominantes de la región.

También es importante la protección respecto a los vientos dominantes, si éstos son intensos. Igualmente, puede ser con plantaciones de árboles cortavientos o con muros. Si se puede escoger una ladera, se edificará en la parte expuesta al sol y protegidos del viento dominante.

8.5 CONDICIONES MEDIO AMBIENTALES DEL MUNICIPIO DE RECETOR

PRECIPITACIÓN

El comportamiento de tipo monomodal de tal manera que la temporada lluviosa tiene su máxima expresión en el periodo comprendido entre los meses de abril a noviembre y la temporada seca ocurre en diciembre a marzo.

TEMPERATURA

La temperatura promedio anual dependiendo de la altura sobre el nivel del mar varía notablemente debido a la gran diversidad de pisos térmicos que abarca, es así como se encuentran alturas de 800 msnm y 1200 msnm con una temperatura media mensual de 23 °C.

HUMEDAD RELATIVA

Para el Municipio se refleja en el comportamiento anual. Así, durante los períodos secos, donde se registran las mayores temperaturas, la humedad relativa es baja mientras que en la época de lluvias, la relación se invierte. Esto significa que los mayores valores de humedad se presentan en los meses de abril a noviembre.

BRILLO SOLAR Y NUBOSIDAD.

El comportamiento de estos elementos es inversamente proporcional y está determinado por la ocurrencia de las lluvias. Esto significa que durante los períodos lluviosos el brillo solar disminuye y durante la época de bajas

precipitaciones el brillo solar aumenta. Esto se explica por la mayor nubosidad registrada durante el invierno que obstaculiza el paso de la radiación solar directa. De ésta manera se tiene que durante el período Diciembre - Febrero se obtienen los mayores registros de brillo solar. Por el contrario, la nubosidad alcanza la mayor proporción entre los meses de Mayo y Julio.

EVAPORACIÓN

Anualmente, los registros máximos promedios ocurren en los meses de diciembre, enero y febrero que corresponden con la temporada de menores lluvias. Por el contrario, hacia los meses de junio y julio se presentan los menores registros de evaporación.

El comportamiento espacial de éste parámetro depende de la configuración del relieve, la nubosidad, las condiciones de humedad y la localización del óptimo pluviométrico. Esto permite estimar un balance con tendencia al exceso hídrico principalmente en el sector occidental del área de estudio considerando la localización del máximo de lluvias.

VIENTOS

En la parte oriental predominan las corrientes de tipo convectivo generadas por el calentamiento diurno de la troposfera hecho que induce desplazamientos verticales de corrientes de aire cálido-húmedo que se condensan, produciendo finalmente aguaceros.

Por el contrario, hacia la franja central se presenta una transición entre lluvias de tipo convectivo y orográfico, es decir, aparte de las corrientes verticales se tiene también la circulación de masas húmedas que ascienden desde los llanos hacia las estribaciones de la cordillera, hecho que influye directamente en el desplazamiento de las masas nubosas, generando sistemas acompañados de lluvias intensas. Esto explica la formación de un cinturón nuboso entre los 800 y 1200 metros sobre el nivel del mar. Esta caracterización del régimen de vientos explica también la elevada proporción de nubosidad de la zona y la disminución del brillo solar con la altura. Temporalmente la variación anual de la velocidad del viento es irregular aunque se destaca una mayor intensidad en los meses de enero y febrero.

Durante la noche se produce una inversión en el desplazamiento de las masas de aire, de manera que desciende desde la cordillera hacia los llanos. Dependiendo

de las condiciones de humedad y temperatura locales puede formar bancos de niebla o cinturones de nubes bajas en los límites del piedemonte con la llanura.

8.6 SELECCION DEL SITIO PARA CONSTRUCCION DEL VIVERO

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

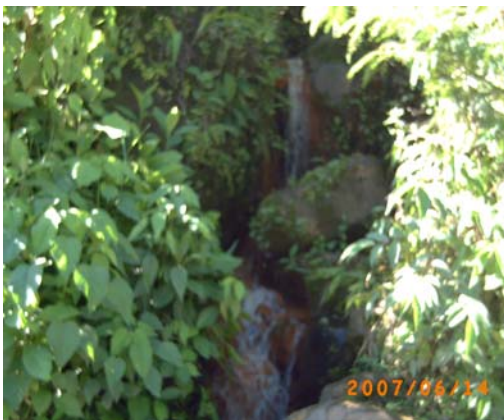
De una buena elección del sitio, depende una buena medida del éxito o el fracaso que pueda tener el vivero. Como criterios básicos, se tuvieron en cuenta:

- Cercanía de fuente o disposición de agua
- Calidad del suelo.
- Ubicación general.
- Protección del sitio.

La ubicación del lote o terreno consiste en determinar los linderos del mismo, para esto es necesario conocer un punto de referencia para poder ubicar exactamente el terreno, Teniendo en cuenta que este lote o terreno escogido es de mas o menos unos 1500 metros cuadrados donde se construirá el vivero.

AGUA

El recurso más importante para el funcionamiento del vivero, ya que se requiere durante todas las etapas de la producción. El vivero esta situado cerca de fuentes de agua corriente permanente durante el verano y el invierno. El agua es transportada por medio de manguera de media pulgada, por gravedad, la recibe un tanque plástico de 500 litros ubicado en la parte alta del vivero, de allí se distribuye para las diferentes partes del vivero, germinadores, enraizadores, eras de crecimiento, para obtener un adecuado desarrollo de las plantas etc.



Punto de captura del agua



Tanque plástico distribuidor de agua

INCLINACION DEL TERRENO

La inclinación del terreno debe ser lo menor posible, para facilitar todas las labores culturales. Cuando más plano sea el sitio para instalar el vivero, se considera más

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

recomendable. La ubicación de este vivero tiene una ligera inclinación esto permite una escorrentía rápida ya que los suelos son arcillosos y no permiten una

infiltración rápida, por lo cual nos podría traer situaciones de encharcamiento y de foco de enfermedades en los germinadores y las eras de crecimiento.



Una ligera inclinación del terreno

SUELO

El suelo donde se ubico el vivero es arcilloso, pero tiene una ligera inclinación esto le permite que haya una rápida escorrentía de las aguas lluvias y las que sean utilizadas en las labores de riego; dado que se utilizaran volúmenes considerables de agua que debe drenar rápidamente, por infiltración o escurrimiento, con el fin de evitar que estas se recojan y se conviertan en un foco de infecciones, que pueden generar enfermedades en el vivero y afectar el nacimiento o crecimiento de las plantas y disminuir la producción del mismo.

UBICACIÓN GENERAL

El vivero se encuentra ubicado a 500 metros del Casco urbano, antes de llegar a él, sobre la vía principal, con fácil acceso para el transporte de los materiales e insumos Como: tierra, arena, pollinaza, y los materiales de construcción como: guadua, plástico, madera redonda, polisombra requeridos para el montaje y la puesta en funcionamiento y para proveer de material vegetal a los clientes del vivero.

CONSTRUCCION DEL VIVERO

El tamaño del vivero, depende principalmente del numero de plántulas que se producen en cada cosecha, así como el tamaño de las bolsas que se usan en la

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

producción; esta determinado por el tipo de infraestructura que posea, por ejemplo pilas de compost, bodegas de almacenamiento, maquinaria y equipos, depósitos de agua, oficinas de administración, etc.

En este caso las construcciones principales son las requeridas para la producción de las plántulas como los germinadores, umbráculo, las eras, crecimiento y las cubiertas etc. Teniendo en cuenta que es un vivero que hasta a ahora esta iniciando y no cuenta con todas las construcciones necesarias por falta de recursos económicos.

Las construcciones con que cuenta el área destinada para los germinadores, corresponde a un dos por ciento (2%) del área útil del vivero en este caso equivaliendo a treinta (30) metros cuadrados y el umbráculo es un tres por ciento (3%) del total del área del vivero lo equivalente a cuarenta (40) metros cuadrados; teniendo en cuenta que el numero inicial de plantas a producir es de Ocho mil (8.000). el resto de área es destinado para otras construcciones como bodega, oficina y principalmente eras de crecimiento.

PREPARACION DEL TERRENO

Teniendo en cuenta que el terreno debe estar limpio de malezas y estar nivelado, de manera que se faciliten todas las labores y se pueda establecer las diferentes áreas que harán parte del vivero como lo son los germinadores, el umbráculo, las eras de crecimiento etc. Se realizaron actividades de: tala y recolección de la vegetación cortada, replanteo del terreno para le construcción de las diferentes áreas requeridas para el buen desarrollo de este proyecto.



Limpieza del terreno



Recolección de la vegetación cortada

CONSTRUCCION DE CERCAS

Con el fin de independizar, delimitar el área del vivero y restringir la entrada de animales como vacas, caballos, etc. Que pueden estropear la producción,

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

ocasionando grandes daños, el vivero se encuentra cercado en toda el área que corresponde a su entrada y que limita con la vía principal que conduce al casco urbano del Municipio con postes de madera y alambre de púa a tres cuerdas.



Cerca en alambre de púa



Cerca de alambre de púa

BARRERAS ROMPE VIENTOS

Cuando el viento es fuerte y sostenido, puede provocar torceduras e inclinación en las plántulas del vivero; es necesario, que este posea suficientes abrigos, que restrinjan la acción del viento; en caso de que no existan, se deben planificar cortinas rompe vientos, preferiblemente con árboles de la región. Estas deben estar ubicadas a una distancia como mínimo de 15 metros de los sitios de germinación de las plántulas, para evitar el exceso de sombra, disminuye el desarrollo al impedir la fotosíntesis.



Cortina Rompe vientos



Árboles rompe vientos

Como se muestra en las imagines en el terreno existen, árboles nativos que sirven como barreras rompevientos ya que el vivero se encuentra ubicado delante de

estos arbustos lo que permite que estos cumplan su función de protección contra los fuertes vientos.

ERAS DE GERMINACION

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

Son los sitios donde se produce la germinación de las semillas. Normalmente se les conoce como eras de germinación o germinadores y se agrupan en un área específica en el vivero, para facilitar el manejo.

Los germinadores tienen una altura variable según sea el material con el que se está construyendo; puede estar nivel del suelo o a una elevación aproximadamente de 80cm su longitud es variable 10-20 metros y tienen 1 metro de ancho; la separación entre germinadores promedia unos 40 a 50 cm y es la mínima distancia necesaria para facilitar el paso de los operarios.



Construcción de los germinadores



Área de los germinadores

En terrenos pendientes, las eras de germinación se diseñaron ajustándose a la inclinación del terreno, mediante variaciones en los taludes para impedir la caída de la era y garantizar que se encuentre completamente nivelada; se adelantaron trabajos de adecuación del terreno, especialmente terraplenes, para tener las eras a nivel esto es una técnica más costosa.

Para la construcción de los germinadores se realizaron las siguientes actividades:

- Elección del área
- Replanteo
- Consecución de materiales guadua, estacas, arena y tierra.
- División de los germinadores para los diferentes sustratos, se tomaron medidas equivalentes a dos (2) metros cuadrados por cada sustrato y por cada especie a producir.
- Se hizo encerramiento en malla para aislarlo de animales como perros, gallinas, etc.

ERAS DE CRECIMIENTO

Son los sitios de crecimiento y desarrollo de las plántulas. Normalmente se diseñan de 1 metro de ancho y longitudes variables. El ancho de las eras, se

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

puede ajustar a la distancia que pueda pasar una carretilla, para facilitar las labores naturales, como riego, fertilización, aplicación de insumos, etc.



Eras de crecimiento



Eras de crecimiento

La distancia entre las eras de crecimiento es de unos 40cm lo cual permite el transito de operarios y es suficiente para el paso de una carretilla. Las eras están constituidas por bolsas polietileno con tierra, a las cuales son transplantadas las plántulas, cuando llegan a determinada altura en los germinadores.

CAMINOS

En el vivero deben existir caminos principales y secundarios, para la movilización propia de las de las actividades de la producción.

Hay caminos principales, que son aquellos por los cuales circulan los vehículos que llevan materiales al vivero, principalmente tierra y los que llevan el material producido; debe ser lo suficientemente anchos para permitir el paso de los vehículos pesados como volquetas y estar ubicados equidistante de las eras para facilitar las labores de carga.



Caminos entre las eras



Caminos entre las eras

Los caminos secundarios son los que se encuentran entre las eras y sirven para el paso de carretillas y operarios. El adecuado diseño de las vías interiores, influye en la eficiencia de los tiempos y movimientos de las labores propias del vivero.

SISTEMA DE RIEGO Ó IRRIGACION

El sistema de riego en el vivero es de dos clases: el utilizado para las eras de germinación, cuya característica básica, es el grosor de las gotas las cuales son muy finas con el propósito de no destapar las semillas sembradas; y el sistema de riego para las eras de crecimiento de gota mas gruesa, donde se emplea usualmente el sistema de aspersion. Como en este caso el invernadero es pequeño se puede hacer la irrigación en forma manual con mangueras y regaderas. El riego esta diseñado detal manera que se provea de agua a toda la producción y funciona por gravedad ya que el agua se encuentra ubicada en una parte alta del vivero.

OTRAS CONSTRUCCIONES

BODEGAS

En el momento no contamos con este tipo de infraestructura para el almacenamiento de abonos, fungicidas, insecticidas, herbecidas, semillas y demás insumos. Para el almacenamiento de equipos y herramientas carretillas, palas, picas, azadones, regaderas, machetes, bombas, etc. El cual se hace necesario construir más adelante para no estar transportando los insumos y herramientas todos los días al vivero.

CUBIERTA

El invernadero del vivero tiene una cubierta de polisombra que permite que la luz entre con regularidad y además pulveriza el agua de los aguaceros fuertes. Y facilite el normal desarrollo de las plántulas en los germinadores y eras de crecimiento en el vivero.

UMBRACULOS

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

El umbráculo es necesario para el manejo de la tierra o para labores de transplante; consiste en cobertizos hecho de diferentes materiales como tejas de zinc, eternit, plástico, madera, hojas de plátano u otros materiales.



Umbráculo

Básicamente sirven para proteger del calor excesivo y principalmente de la lluvia que apelmaza la tierra y dificultad las labores de manejo para el llenado de las bolsas.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

En todo vivero se requieren herramientas para las labores de mantenimiento la cantidad y variedad de estas depende del tamaño y la producción del vivero.

Las más comunes son: azadones de cabo., palas, machetes, bolsas, Manila, martillo, carretilla metálica, bolsas plásticas, regaderas, mangueras, estacas y demás requeridas.



Herramientas requeridas en el vivero

DESAGUES

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

Son una obra civil que consiste en construir acequias para conducir las aguas lluvias y las aguas de regadío en el vivero, de acuerdo con lo requerido por la pendiente del terreno y la ubicación de las diferentes infraestructuras y áreas del vivero.



Cuneta de desagüe del umbráculo



Cuneta de desagüe de las eras

9. DESCRIPCION DE LAS ESPECIES A PROPAGAR

9. 1. CEDRO ROSADO

Nombre Común: Cedro rosado

Nombre Científico: *Cedrella odorata*.

Nombres Comunes: cedro real, cedro amargo, cedro colorado, cedro rosado, cedro cebollo, cedro espino.

Familia: Meliaceae

9.1.1 CARACTERÍSTICAS SOBRESALIENTES

El cedro es una de las maderas preciosas más empleadas y preferidas en América Tropical, la madera se asemeja a la caoba; es aromática, fácil de trabajar y pulir, con amplia gama de usos en construcción, carpintería y ebanistería fina.

- **Distribución:**

Se distribuye desde el norte de México hasta el norte de Argentina.

- **Descripción de la Especie**

Es un árbol que pertenece a la familia de las meliáceas, alcanza alturas que van desde los 12 a los 30 metros y diámetros de 60 centímetros a 1.50 metros, de copa amplia y follaje ralo que de acuerdo a su fenología se defolia a finales de la estación seca (marzo - abril); florece en los meses de julio a agosto las semillas se recolectan en los meses de marzo a abril antes de que los frutos se abran de forma natural. Presenta raíces extendidas y superficiales. El fuste es cilíndrico, la corteza de color gris claro con grietas profundas, la corteza inferior es de color rosada por fuera y blanca adentro con olor y sabor a ajo. Las hojas son alternas, paripinnadas, flores de color blanco agrupadas en racimos florales, puede elaborarse chapas decorativas, artículos torneados, gabinetes de primera clase, puertas talladas, contrachapados, molduras y paneles. Todos estos usos se deben a las excelentes características de su manejo como el aserrado, cepillado, moldeado, escopleado y pintado; el torneado es regular; el taladro es moderadamente difícil; el acabado es fino presentando buena resistencia a la extracción de clavos y tornillos.

El cedro se trabaja fácilmente pero debido a la suavidad de su madera las cuchillas de las herramientas deben mantenerse bien afiladas a fin de lograr un

buen acabado resistente al ataque de insectos y durable a la pudrición, siendo el duramen el que presenta mayor resistencia.

Se seca al aire con moderada rapidez, con leves defectos; las contracciones son bajas y uniformes y se considera como una madera noble para el secado convencional en horno.

- **Otros Usos**

Es una buena especie melífera, tiene uso medicinal, las hojas, la corteza y la madera han sido utilizadas en nuestro país para tratar diversas dolencias. De acuerdo con un estudio reciente se ha detectado que los atributos terapéuticos de este árbol son los siguientes:

- a) Para tratar calenturas o fiebres bebido el cocimiento o el té de las cáscaras y hojas frescas machacadas.
- b) El cocimiento de un pedazo del “corazón” (duramen) del tronco, ya sea frescas seco ha sido bebido para aliviar el dolor de estomago.
- c) El malestar conocido como dolor de columna (vertebral), se ha tratado tomando 2-3 tazas al día del cocimiento de 1-2 cáscaras frescas.
- d) Los problemas menstruales, específicamente la prolongación de la regla, son corregidos bebiendo 1-2 tazas del cocimiento de los “colochos” de la madera; de acuerdo con las usuarias, se deben emplear de 6-7 colochos junto con una ramita de ciprés, y beber tibia la cocción.

Para aliviar el reumatismo se han practicado los baños de cuerpo entero usando el cocimiento de las hojas frescas. En otros países la raíz de cedro, se ha usado oralmente para fiebres y las semillas machacadas como vermífugo; ornamental y de gran potencial para reforestación de acuerdo a su valor económico y ecológico a que sus frutos sirven de alimento a las ardillas. En sus ramas se asientan las bromelias llamadas gallitos, la ardilla gris se alimenta de la base de sus hojas. En las ramas del árbol construye su madriguera la misma ardilla gris.

9. 1.2. REQUERIMIENTOS AMBIENTALES

- **Precipitación**

Requiere una precipitación de 1200 - 2000 mm anuales, con una estación seca de tres a cuatro meses.

- **Temperatura**

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

En América Central se le encuentra en rangos de temperatura desde 11 - 38 grados centígrados y baja humedad relativa al final de la época seca. En el ámbito de distribución natural de la especie se le encuentra en sitios que presentan temperaturas de 20 - 32 grados centígrados, la temperatura promedio en el municipio de Recetor oscila entre los 22^o y los 27^o centigrados

- **Elevación**

Se le encuentra desde 0 - 1000 msnm, la altura del terreno donde se realizó el montaje del vivero es de 850 msnm.

- **Suelos**

Requiere de suelos fértiles, profundos, bien drenados y aireados con buena disponibilidad de elementos mayores. Prefiere suelos aluviales de textura franca, que permitan la fluctuación frecuente de la capa freática, no soporta suelos inundados, ni con altos contenidos de aluminio, hierro y zinc..

- **Zona de Vida:**

Se distribuye en las zonas de vida: Bosque Húmedo tropical (bh-T), Bosque Húmedo subtropical (bh- S), Bosque Seco Tropical (bs - T) entre otros.

9. 1.3. SILVICULTURA PRÁCTICAS DE MANEJO EN ESPECIE FORESTAL

- **Regeneración Natural**

A nivel de país no se reportan datos exitosos sobre regeneración natural. Debido a fuertes ataques del barrenador de yemas en sus primeros 3 años de vida por encontrarse desprovista de condiciones naturales adecuadas que le permitan resistir este ataque.

- **Regeneración Artificial**

De acuerdo a datos fonológicos, la especie florece durante el periodo de julio - agosto, fructifica en febrero y la recolección de semillas en marzo. Estos frutos deben ser recolectados, determinándose su índice de madurez cuando la cápsula presenta una coloración café oscura y no se ha iniciado el proceso de apertura de los lóculos, pues este es el indicador de la diseminación natural. Cada cápsula puede contener entre 25 a 40 semillas fértiles

- **Procesamiento de Frutos y Semillas**

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

Una vez colectados los frutos deben ser transportados rápidamente al lugar de procesamiento. Para la extracción de las semillas es necesario exponer los frutos al sol sobre lonas o depósitos amplios para su posmaduración; los frutos son secados al sol durante 24 a 35 horas, de 4 a 6 horas por día, evitando que se sequen completamente y pierdan su viabilidad. Después de abiertas las cápsulas, se separan las semillas de las impurezas usando un tamiz apropiado. Las semillas se ponen al sol cuatro horas durante tres días.

- **Calidad Física y Germinación**

Un Kilogramo contiene aproximadamente 75,800 semillas con un contenido de humedad de 30%. Bajo condiciones ambientales la viabilidad de las semillas disminuye rápidamente después de un mes.

- **Germinación**

Puede utilizarse una cama de germinación al suelo (almácigo) o una caja semillero expuesta al sol. También se recomienda el uso de un germinador, en el cual se esparcen las semillas al voleo y se cubren con una fina capa de arena; la germinación es epígea y se realiza por la parte inferior de la semilla. La semilla fresca presenta una viabilidad del 80% y se logran porcentajes de germinación de 85 - 95%, sin tratamiento pregerminativo. La germinación se inicia de 6 - 10 días después de la siembra y se completa 15 - 18 días después.



Germinador de cedro rosado



Proceso de germinación

El proceso de germinación inicio seis días después de la siembra en los germinadores y se completo a los once días después; presentándose problemas de tipo fitosanitario en el germinador a causa de un hongo llamado *Rhizoctonia solani* que causo la **podrición del tallo** de las plántulas recién germinadas.

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

El mal del talluelo, es causado por varios hongos como *Rhizoctonia solani*, *Pythium ultimum*, *Phytophthora*, *Bortytis* y *Verticillum*, entre otros. La semilla puede podrirse o bien las plantas. Las plántulas pueden desarrollar una pudrición en forma de anillo cerca de la superficie, casi siempre en forma de manchones o círculos. Estas plantas enfermas deben eliminarse y destruirse.

Pero se tomo la medida de aplicar Oxiclورو de cobre en una concentración de 2grs. por cada litro de agua, cada ocho días repitiendo esta dosis. Y se obtuvieron buenos resultados de la aplicación de este fungicida, no se volvió a presentar este problema por ataque de hongos.

- **Tratamientos Pregerminativos**

Dadas las características morfológicas y anatómicas, así como la alta capacidad germinativa natural, la especie no requiere tratamientos pregerminativos. Sin embargo si desea una germinación más uniforme, se sumerge la semilla en agua a temperatura ambiente por 24 horas antes de siembra.

El cedro es una semilla que no necesita de tratamientos pregerminativos, pero se realizaron tres tratamientos pregerminativos a la semilla con el objetivo de determinar en el momento de la germinación cual daba el mejor resultado y que tiempos se demoraban:

Los tratamientos dados fueron:

1. Llevándolas a la nevera durante doce (12) horas a una temperatura de 4°C.
2. Sumergiéndolas en agua a temperatura ambiente durante veinticuatro (24) horas.
3. Sin tratamiento.

Las semillas que fueron introducidas en la nevera durante doce (12) horas a una temperatura de 4°C, germinaron a los seis (6) días después de la siembra y se completo a los doce (12) días, en un sustrato de tres clases; el uno del 50% de tierra negra y el 50% de arena fina de río previamente revuelta con Dithane M45 para su desinfección, otro del 75% de tierra negra y el 25% de arena fina de río previamente revuelta con Dithane M45 para su desinfección, y el otro del 100% de tierra negra previamente revuelta con Dithane M45 para su desinfección

MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.



Cedro 12 horas en nevera a 4°C

Las semillas que fueron sumergidas en agua a temperatura ambiente durante veinticuatro (24) horas fueron sembradas al igual que las que fueron introducidas en la nevera y en los mismos sustratos, pero su germinación fue un poco más rápido que las de los otros tratamientos pregerminativos.



Cedro rosado 24 horas en agua

Las semillas que se sembraron sin tratamiento previo germinaron al igual que las que fueron introducidas en la nevera en todos los sustratos.



Semilla de cedro sin tratamiento previo

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

Pero en los diferentes sustratos se obtuvieron los siguientes resultados, en el del 50% de tierra se obtuvo una raíz bien formada y pivotante, en el sustrato del 75% de tierra se obtuvo también una raíz pivotante pero un poco mas pequeña que la del 50% de tierra y del sustrato del 100% de tierra se obtuvo una raíz ramificada, donde podemos apreciar la clase de sustrato más recomendable para la germinación de las semillas de cedro rosado.



Formación de las raíces de cedro



Raíces en los diferentes sustratos

- **Almacenamiento de la Semilla**

La viabilidad de las semillas disminuye rápidamente después de un mes bajo condiciones ambientales, pero almacenadas en bolsas de polietileno a 5°C de temperatura y 7% de contenido de humedad, mantienen un porcentaje de germinación de 50 - 60%, a los dos años. Por su resistencia al almacenamiento se considera una especie ortodoxa. Estas semillas son aquellas que pueden desecarse sin daño hasta niveles muy bajos de humedad y en una amplia gama de condiciones. La longevidad de éstas aumenta de modo cuantificable y predecible. Todas estas semillas pierden agua durante la última fase de maduración y gradualmente adquieren tolerancia a la desecación.

- **Vivero**

El trasplante se realiza con la aparición de las hojas verdaderas. En ese momento la plántula ha desarrollado raíces profundas, por lo que es necesario extraerlas cuidadosamente con la ayuda de espátula y colocarlas en un recipiente con agua para evitar su desecación. Después del trasplante es necesario colocar sombra durante 10 días. El tiempo de permanencia en vivero es de 3 a 4 meses. Se recomienda una profundidad de siembra de 1.5 cm con ala y una densidad de siembra de 1000 semillas por metro cuadrado y efectuarse un trasplante cuando las plántulas han alcanzado de 5 - 8 cm de altura.

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

El encapachado se realizo a los quince (15) días después de terminada la germinación de la semillas; Se sacaron las plántulas del germinador con mucho cuidado con la ayuda de un palín para no afectar el sistema radicular de la plántula, se colocaron en un recipiente que contenía una solución de oxiclورو de cobre al 2% para evitar el ataque de hongos.

Luego fueron transplantadas a las bolsas de polietileno de 17 * 23 cm, llenas de un sustrato del 75% de tierra negra, el 15% de pollinaza de cascarilla de arroz y el

10% de arena fina de río, previamente mezclados, y ubicadas de una manera ordenada por sitios.



Cedro en almacigo un mes



Cedro en almacigo dos meses

- **Plantación**

Esta especie no debe establecerse en plantaciones puras, sino en combinación con otras especies de crecimiento rápido como: leucaena, Eucalipto citriodora con el objetivo de evitar el ataque del barrenador de yemas, y dar sombra a las plantitas en la primera etapa de su crecimiento. El barrenador de yemas es una plaga importante por atacar la yema apical de la planta ocasionando la muerte.

Para sobrevivir la planta desarrolla una nueva yema apical. Debido a este ataque y otros posteriores no se desarrolla un fuste recto. No obstante, el barrenador solo vuela hasta alturas de 2 a 2.5 metros, por lo tanto es una plaga importante en los 2 o 3 primeros años.

También se recomienda plantar en cafetales ya establecidos, método que ha ofrecido excelentes resultados, aquí se recomienda recepar el surco de café aledaño a los 2 ó 3 años de establecida la plantación, otro forma de plantar asociarlo con gandul en franjas. Se recomienda un espaciamiento de 5 a 6 metros entre planta.

9.1.4. PLAN DE EJECUCION

- **Preparación del terreno**

Para establecer la plantación de cedro, la preparación del terreno consistirá en eliminar la vegetación sin valor comercial y matorrales, de manera que queden los árboles de mayor valor y tamaño, los cuales protegerán del sol y del barrenador del cogollo (*Hypsipyla grandella*); mientras la especie alcanza los tres metros de altura.

- **Trazado**

Esta actividad se determina en el terreno el lugar donde colocará la planta, según el distanciamiento previamente establecido y definiendo una línea madre, a partir de la cual se inicia la marcación; esto puede hacerse colocando una estaca o solamente marcando con cal y ahoyando inmediatamente. Ahoyado Después de marcar el terreno, se realiza el ahoyado utilizando un chuzo, azadón, pala dúplex u otro equipo. Las dimensiones de los hoyos son de 30cm de ancho por 30 centímetros de profundidad para beneficiar el desarrollo del sistema radicular.

9.1.5. MANEJO DE LA ESPECIE

- **Transporte, Acarreo y Distribución de Plantas**

Si la planta es producida por el interesado, deberá ubicarse lo mas cerca del sitio de la plantación, haciendo una distribución uniforme con relación al número de hoyos. El transporte debe realizarse en camiones hasta un centro de acopio, lugar donde se partirá para el sitio de plantación acarreando la planta en canastos y dejándolas cerca de cada hoyo.

- **Plantación y Primera Fertilización**

La plantación tendrá un distanciamiento de 5.0 m x 5.0 m, bajo el sistema de planta en bolsa, haciendo un total de 400 árboles por ha. Estas actividades se realizan generalmente en la segunda quincena de junio y primera quincena de julio, considerando que la época lluviosa esté bien establecida, garantizando así la humedad necesaria para el arraigue de la planta. Los cuidados al momento de plantar son los de quitar la bolsa de polietileno y colocar al fondo del hoyo dos onzas de fórmula química 16 - 20 - 0 ó 20- 20- 0, cubriéndose con una pequeña capa de tierra y posteriormente se coloca el pilón conteniendo la planta con el cuidado de que el cuello del árbol quede a nivel del suelo, apisonar bien para que no queden cámaras de aire.

- **Segunda Fertilización**

Aplicar sulfato de amonio a razón de dos onzas por planta, colocado a unos ocho centímetros del tronco del árbol. Esta fertilización se realiza a salidas de la estación lluviosa o 60 días después de realizado la primera fertilización.

9.1.6. PROTECCIÓN

- **Contra el Ganado**

Para proteger la plantación del ganado, habrá que reforzar las cercas existentes o hacerlas nuevas.

- **Brecha Corta Fuego**

Para evitar incendios en la plantación, ya sea en forma accidental o provocada, deberán realizarse brechas corta fuego, las cuales consisten en eliminar toda maleza alrededor de la plantación mediante franjas de cinco metros de ancho al contorno de la plantación.

- **Contra Plagas y Enfermedades**

Para esta especie el principal problema es la *Hypsipyla grandella* (Barrenador) principalmente en plantaciones expuestas al sol. Debido a que esta plaga puede aparecerse en época seca o lluviosa durante los tres primeros años de crecimiento del árbol, deberá manejarse la especie bajo sombra controlada durante este período; en caso de existir un ataque severo se recomienda eliminar la yema terminal dañada y aplicar cubre corte para que la planta no sea atacada por hongos; esto le permitirá producir nuevas yemas terminales y continuar su crecimiento.

Otra plaga de mucha importancia económica en este tipo de plantación forestal son los buprestidos, pequeñas larvas que barrenan debajo de la corteza o penetran la madera tanto de árboles vivos como de trozas recién cortadas o viejas. La hembra hace hendiduras en la corteza y allí coloca los huevos; al nacer la larva perfora la corteza mostrando numerosas galerías retorcidas, que contienen una mezcla de aserrín y excrementos, lugar donde las larvas completan su desarrollo; otras lo hacen más profundas en la madera o el xilema.

Un examen interno de la corteza, nos permite observar larvas blancas delgadas, más o menos de 1.8 cm de largo con un ligero ensanchamiento en el tórax y con dos proyecciones delgadas de color oscuro, los adultos se caracterizan por presentar colores metálicos muy llamativos; uno de los géneros con mayor incidencia es *Chrysobothris* sp. Los buprestidos atacan desde el primer año de la

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

plantación, pudiendo causar la muerte del 60% de la plantación y serios daños en el xilema del 40% restante de la plantación.

El control de esta plaga se puede realizar por dos métodos que son **cultural** y **químico**: El primero puede hacerse usando mulch al pie del árbol, uso de sombra temporal mediante el asocio con otras especies de crecimiento rápido, aplicación de lechadas con cal apagada, todo con el objetivo de proteger el fuste del árbol.

El control químico puede aplicarse Folimat en dosis de 400 600 cc/mz; 4 a 6 cc/gln; también puede aplicarse Lannate en dosis de 03 a 05 lbs/mz ó 2 - 5 gr/gln y también puede aplicarse MDT en 0.8 - 1.5 lts/mz ó 8 - 15 cc/gln. Dependiendo de la intensidad del daño las aplicaciones se harán con intervalos de 10 días, haciendo tres aplicaciones con diferentes productos para no causar resistencia del insecto ante un solo producto. Sí las aplicaciones son preventivas se pueden aplicar con intervalos de 21 días.

- **Control de Malezas**

Durante los tres primeros años de establecida la plantación debe realizarse controles de maleza (dos por año) para evitar la competencia por luz solar y nutrientes. Para ello es necesario realizar plazoleos, teniendo cuidado de eliminar toda planta que limite el crecimiento del árbol o que pueda darle mal formación.

- **Raleos y Aprovechamiento**

Esta especie se maneja con turnos de 24 años y con dos raleos, el primero a los 12 años y el segundo a los 18 años. Las cantidades de árboles a extraer por raleo es del 50% al primer raleo y para las otras extracciones un 50% de los árboles presentes después de la intervención anterior hasta llegar a la cosecha total de los árbol.



Fuste de un cedro



Cedro rosado

9.1.7. LOS USO MÁS COMUNES DEL CEDRO

El cedro es una de las maderas preciosas más empleadas y preferidas en América Tropical, es fácil de trabajar y pulir, con amplia gama de usos en construcción, carpintería y ebanistería fina como: en puertas, ventanas, chifonieves, mesas, sillas, muebles, tocadores, camas, gabinetes, etc, y en muchas artesanías. Por su fácil manejo y acabado.

9.2. TECA

Nombre científico

tectona grandis L.f.

Otros idiomas

Tec, Tek; (Fr), Teak, (Ing), Teckbaum (Al).

Sistemática

Reino: **Vegetal**

Clase: **Angiospermae**

Subclase: **Dicotyledoneae**

Orden: **Tubiflorae**

Familia: **Verbenaceae**

Genero: **Tectona**

Especie: **Grandis L.F.**

9. 2.1. ORIGEN Y DIVERSIDAD GENETICA

La teca es originaria de Birmania, Tailandia y de algunas regiones de la India. En América los primeros países en cultivarlo fueron trinidad y Tobago.

Se conoce la especie Tailandia: arboles de mejor forma y de fuste recto que originan otros muy ramosos. Ceilán: dos variedades, una para suelos calizos y no arenosos, y otra para suelos arenosos y no calizos. India y Birmania: con resistencia a heladas. Java: con semillas de menor calidad que las de Tailandia y Birmania, pero mayor que las de la India. Trinidad: proceden de Birmania y sus descendientes son de excelente forma y crecimiento vigoroso.

9. 2.2. DESCRIPCIÓN BOTANICA

Árbol de gran porte, de fuste o tallo recto y limpio, libre de ramas bajas, cuando maduro luce gruesa ramas y tiende a bifurcarse si se desarrolla aislado. Sus hojas son grandes, de 38 a 45cm de largo por 21 a 24cm de ancho, caducas, en época seca las pierde totalmente, de color verde oscuro, lustrosas y glabras, sin vellosidades en la cara superior, pero afelpadas y de color castaño claro en el envés; sus flores son de color lila dispuestas en grandes panículas terminales; el fruto es drupáceo, tetralobular, con pericarpio afelpado que encierra un corozo bastante duro; su corteza es gruesa, gris o pardo-grisácea, fibrosa, que al engrosar el fuste se fisura y se desprende en tiras largas, su sistema radicular es grande y profundo, al principio crece una raíz gruesa, que al madurar el árbol puede persistir o desaparecer, desarrollándose futres raíces laterales que dan el aspecto de contrafuertes, lo que lo hace resistente a los futres vientos; al final del turno es normal tener árboles de 50m de tallo y 2m de DAP (diámetro a la altura del pecho).

MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.

Se estima que por la alta calidad de la madera, el turno puede prolongarse hasta los 80 años, al cabo de los cuales se realiza la corta final sobre un remanente de 180 a 200 árboles por hectárea.



Semilla de teca (tectona grandis)

Los tratamientos pregerminativos que se le realizaron a la semilla de teca, fue el de sumergirla en agua durante doce (12) horas a temperatura ambiente, luego exponerlas doce (12) horas al sol y nuevamente sumergirlas otras doce (12) horas en agua a temperatura ambiente y luego fueron sembradas.

La siembra de la semilla de teca se realizó el primero (01) de Junio directamente en las bolsas de polietileno de 17 * 23 cm, de a dos (2) semillas por bolsa, llenas de un sustrato del 75% de tierra negra, el 15% de pollinaza de cascarilla de arroz y el 10% de arena fina de río, previamente mezclado con Dithane M45, ubicada de una manera ordenada en un sitio.

Dadas las condiciones de la semilla que es drupáceo, tetralobular, con pericarpio afelpado que encierra un corozo bastante duro; La germinación de esta especie empezó a los setenta (70) días después de la siembra en un porcentaje muy bajo; y no se han presentado problemas fitosanitarios en las plántulas germinas.



Germinación de la teca



Germinación de la teca días

9.2.3. AGROECOLOGIA

En la zona tropical se desarrolla bien por debajo de los 1000 m.s.n.m.; con precipitaciones entre los 1200 y 2500mm anuales; muy exigente en iluminación se adapta exitosamente en los bosque secos tropicales. (bs-T).

Prefiere suelos franco arenosos o ligeramente arcillosos, fértiles y profundos, bien drenados, con PH neutro o ligeramente ácido, de 5,5 a 6.

La propagación por semillas se pueden ser por regeneración natural cuando las semillas caen en lugar húmedo y bien iluminado o bien colocando las semillas en un plástico al sol y se riegan dos a tres veces al día, se repite hasta que la fruta se abra y emerja una radícula; o bien lavarlas con ácido sulfúrico diluido.

Pero normalmente las plantaciones se realizan a partir de toconillos de vivero, seleccionando posteriormente los mejores rebrotes; las pseudo-estacas, para ser trasplantadas al sitio definitivo, debe de tener de 1 a 5cm de diámetro, y de 3 a 5cm de longitud y poseer un sistema radicular de 15 a 25cm. En lo posible, el replante, reposición de plantas enfermas, debe hacerse en la misma época húmeda en que se hizo la plantación. Los rodales se pueden hacer únicamente teca o mezclados con *Gemelita arbórea* (melina) *Swetenia macrothilla* (Caoba).

Durante los primeros años de la plantación, las operaciones de limpieza deben ser estrictas, para eliminar la competencia por luz y humedad.

9. 2.4. COSEHA Y RENDIMIENTO

En sitios óptimos llega a incrementos medios anuales de 30 a 40 m³/ha, su incremento inicial es bastante rápido, principalmente en altura, luego va disminuyendo y, pasados los 50 años, es muy lento.

La teca produce una madera de excelente calidad y fácil laboreo, utilizado ampliamente en ebanistería fina, construcciones navales, pisos, etc.; por sus propiedades físico-mecánicas, fácil secado, estabilidad y duración, se ha constituido en patrón para el juzgamiento de otras especies frondosas.

9. 2.5. PROBLEMAS FITOSANITARIOS EN LA TECA (*TECTONA GRANDIS* L.F.) EN AMÉRICA CENTRAL

- **QUEMA DE LOS BROTES (*Phomopsis* sp.)**

Se ha observado en focos de hasta 50 árboles de 6 a 24 meses de edad. La infección comienza en el meristemo apical, cuyas hojas inmaduras se tornan pardo oscuro, y después se desvanecen. Aparentemente, en menos de cinco días el hongo desciende por los tejidos corticales del tallo, los cuales inicialmente adquieren una coloración pardo morada, que luego se torna negra. En algunas

ocasiones las nervaduras principales de las hojas se encuentran también afectadas y presentan una necrosis color negro. Si en el campo hay períodos

prolongados de alta humedad relativa se observan pequeñas estructuras negras y duras que emergen de los tejidos, las cuales son los picnidios o estructuras reproductivas del hongo (Macías *et al.* 2002b).



Árbol joven de *Tectona grandis* afectado por *Phomopsis* sp.

- **“MALLA DE LA TECA” POR *Pseudomonas***

Los árboles afectados presentan un leve amarillamiento y flacidez del follaje, el cual posteriormente comienza a necrosarse desde los bordes, hasta cubrir toda la lámina foliar y matarla. Como son árboles pequeños (menos de 1,5 m de altura), la infección comienza a afectar también los tejidos corticales del tallo, produciendo la muerte de todo el individuo. El sistema radical se encuentra totalmente deteriorado, la corteza se desprende fácilmente de las raicillas finas y en las más gruesas estos tejidos se encuentran podridos.

Esta enfermedad es muy importante, ya que es una bacteria que mata el arbolito y puede contaminar el suelo. Se ha manejado eficientemente eliminando desde la raíz los individuos afectados, los cuales se extraen de la plantación. Los hoyos dejados se asperjan con antibióticos como estreptomicina.

- **EL ESQUELETIZADOR *Hyblaea puera***

Hyblaea puera (Hyblaeidae, Lepidoptera), conocido a nivel mundial como el “esqueletizador de la Teca”, produce defoliaciones importantes en plantaciones de Teca durante el período de sequía. Las larvas pliegan y unen con seda un borde de la hoja con la lámina foliar donde se albergan. De allí salen a alimentarse del resto de la lámina foliar dejando únicamente las nervaduras primaria y secundarias. Si el ataque es muy severo, se pueden observar hasta 12 larvas por hoja y defoliaciones totales, partiendo en forma preferencial de las hojas más jóvenes. Las larvas en su último instar, pueden medir aproximadamente 4 cm de largo, el cuerpo tiene una apariencia

suave, lisa y opaca, con coloraciones que varían de gris oscuro a negro, con bandas longitudinales de color naranja y laterales blancas La larva madura

usualmente desciende al suelo en un hilo de seda y pupa bajo una delgada capa de hojas secas. Las palomillas son relativamente pequeñas, con una envergadura alar de 3-4 cm y una postura de descanso característica que le oculta el negro y naranja (Fair 1986, Nair *et al.* 1996, Arguedas 1999, Ordóñez 1999).



Hoja de *Tectona grandis* comida por *Hyblaea puera*.

- **EL DEFOLIADOR *Rabdopterus* sp.**

Rabdopterus sp. es una especie polífaga de la familia Chrysomelidae (Orden Coleoptera). Los adultos se alimentan de follaje de la Teca, produciendo perforaciones características de forma elongada y curva de aproximadamente 1,3 de largo y 0,16 cm de ancho.



Hoja de *Tectona grandis* "perforada" por *Rabdopterus* sp.

Los huevos son puestos en grietas en la superficie del suelo. Las larvas son blancas con una línea longitudinal oscura y la cabeza color marrón con mandíbulas bien desarrolladas. Los adultos son escarabajos pequeños (4-5 mm de largo), compactos, robustos, de forma óvalo-alargada, de color verde oscuro a negruzco con brillo metálico; los ángulos anteriores del tórax son finos y dirigidos hacia fuera, las patas son rojizo claro con la tibia media arqueada. Posee hábitos alimenticios nocturnos. Se determinó que el ciclo de vida oscila entre 39 y 52 días.

- **EL DE FOLIADOR *Walterianella* sp.**

Los adultos se alimentan del follaje produciendo pequeñas raspaduras de la cutícula superior y del parénquima de aproximadamente 10 x 2 mm. Por la cantidad de daños en una sola hoja, ésta puede quedar casi totalmente perforada y morir. Los daños dentro de las plantaciones se concentran en grupos de árboles o focos. Los adultos son pequeñas “mariquitas” (6 mm de longitud) amarillas con secciones en los elitros (alas anteriores) y el par de patas traseras color pardo. Las poblaciones se concentran en uno o dos árboles y cuando son alteradas, brincan y abarcan el ambiente como “nubes”. Es una plaga, cuya incidencia ha aumentado notablemente durante los últimos dos años.



Daño característico producido por Walterianella sp.

- **OTROS DEFOLIADORES**

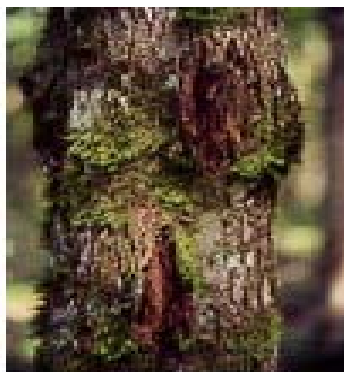
En menor importancia en cuanto a daños que los defoliadores descritos anteriormente, otras plagas comienzan a presentarse en forma más frecuente y produciendo cada vez daños más severos. Son ellas una especie de gran tamaño y voracidad de *Automeryx* (Familia Saturniidae, Orden Lepidoptera), tres especies de *Oxidia* (Familia Geometridae, Orden Lepidoptera) conocidas como los “medidores gigantes de la Teca” (Orden Saltatoria). Estos últimos también pueden alimentarse de los brotes terminales, lo que hace que las consecuencias de sus daños sean de gran importancia económica.



Defoliadores de *Tectona grandis*. a: larva de *Automeryx* sp.; b: larva de *Oxidia* sp.; daños producidos por saltamonetes.

- **CANCRO MÚLTIPLE POR *Botryosphaeria***

Cada cancro representa un abultamiento de 3 a 20 cm de largo y de 2 a 23 cm de ancho a lo largo del fuste; la corteza se abre en dichos sitios y se ubican principalmente en los puntos de poda. En un árbol se pueden encontrar hasta 16 cancos.



Cancro múltiple en *Tectona grandis* producido por *Botryosphaeria* sp.

- **CANCRO NECTRIA (*Nectria nauriticola*)**

En la base del fuste se observa un área ovalada de la corteza de color oscuro. Esta corteza podrida se puede desprender manualmente y observar los tejidos del xilema expuestos. Se ha observado también que los cancos pueden permanecer mucho tiempo en el árbol, el cual comienza a producir tejidos de defensa como callos y posiblemente corteza subepidérmica, provocando grandes áreas abultadas y deformes principalmente en la base del árbol. En árboles jóvenes el cancro puede ser longitudinal y ampliarse en la base, provocando en algunos casos la muerte del árbol por anillamiento (Arguedas *et al.* 1995, Macías *et al.* 2002a). En muchas oportunidades, se han encontrado árboles de hasta 7 años atacados en las raíces por *Fusarium* sp. Esta situación podría tener relación con los ataques de *N. nauriticola*, ya que especies de *Fusarium* son el estado imperfecto de *Nectria*.

- **CANCRO ALARGADO**

Resquebrajamiento longitudinal de la corteza que puede profundizar hasta el xilema. En algunos casos se desarrolla en forma extensiva, cubriendo áreas en promedio de 12 x 6 cm; cuando se corta la corteza superficial es posible observar los tejidos internos totalmente necrosados (coloración pardo oscura). En otros casos, aparentemente los cancos más viejos, el resquebrajamiento se prolonga a lo largo del fuste (hasta 60 cm) y el árbol forma callos en los bordes, lo cual delimita la extensión perimetral de los mismos



Cancro “alargado” en *Tectona grandis*.

- **CORONA DE AGALLAS**

Esta enfermedad ha sido reportada desde hace muchos años en la Teca sin embargo su incidencia ha aumentado durante los últimos cinco años.

Agrobacterium tumefaciens es una bacteria de la familia Rhizobiaceae que produce una enfermedad denominada "corona de agallas", la cual causa tumores a más de 80 familias de 7 plantas herbáceas y forestales (Sinclair *et al.* 1987). En Teca se forman agallas o tumores, principalmente en la base de los tallos a nivel de la superficie del suelo. Inicialmente forma pequeños crecimientos esféricos con la apariencia de callos, los cuales crecen rápidamente hasta constituirse en grupos de protuberancias fácilmente distinguibles. En árboles de dos a tres años, los tumores pueden llegar a alcanzar diámetros superiores al de su hospedero. Estas agallas son leñosas y mantienen la coloración y la textura del resto de la corteza. Con el tiempo, la superficie se rompe y toma una coloración oscura; en algunas ocasiones las agallas terminan por desintegrarse. Árboles de más de dos años de edad presentan las agallas generalmente en la base del fuste, pero en algunos casos se han observado a lo largo de éste en los puntos de poda o en las ramas.



La “corona de agallas” (*Agrobacterium tumefaciens* en *Teutona grandis*).

- **EL BARRENADOR DE TECAS *Neoclytus cassicus***

Empieza en fustes almacenados en patios, provenientes principalmente de raleos, se han presentado ataques del barrenador *Neoclytus cassicus* (Cerambycidae, Coleoptera). Las larvas construyen galerías en la albura, sin que externamente se detecten signos del ataque. El ciclo de vida se completa en las galerías y es el adulto el que construye orificios circulares de aproximadamente 5 mm de diámetro por donde emergen. El adulto puede medir hasta 1,5 cm de largo, es de color café claro con cuatro marcas blancas sobre los élitros. Las primeras manchas forman conjuntamente como una “M” y las últimas forman como una “V” invertida. Las antenas son más cortas que el cuerpo. El primer par de patas es más pequeño que los dos otros pares. Los dos últimos pares de patas son más largas que el cuerpo. Este insecto tiene como hospedero nativo la planta *Guaiacum officinale* (Duffy 1960).



Adulto de *Neoclytus cassicus*, barrenador de tucas de *Tectona grandis*.

- **EL COMEDOR DE RAÍCES *Phyllophaga* spp.**

Las larvas de muchas especies del género *Phyllophaga*, pueden ser consideradas como las plagas más importantes de suelo que se alimentan de tubérculos y raíces. Los daños son producidos por las larvas en su tercer instar, las cuales son conocidas en la región como “jogotos”, “fogotos” o “gallinas ciegas”. Los adultos son los conocidos “abejones de mayo” (CATIE 1991, Coto 2000).

Se destaca esta plaga en este artículo, por el fuerte impacto provocado en plantaciones recién establecidas y en grandes extensiones de plantaciones de hasta tres años, en los meses de septiembre y octubre del 2003 en Panamá. Se encontraron hasta cien o más larvas en algunos individuos afectados y el sistema radical severamente afectado, tanto por ausencia casi total de raicecillas de absorción, como perforaciones en las raíces primarias y secundarias.

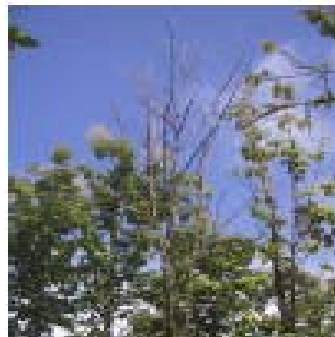
Esta situación hace que estos árboles sean mucho más propensos a otros problemas fitosanitarios, como los producidos por patógenos de suelo.



Raíces secundarias de *Tectona grandis* dañadas por *Phyllophaga* sp.

- **DECLINE DE LA TECA**

En plantaciones mayores de 7 años, en las regiones húmedas (precipitaciones anuales superiores a los 4000 mm), se ha observado un proceso de mortalidad de árboles aislados y en grupos, denominado el “Decline de la Teca”. Los procesos de pudrición de las raíces (necrosis de la corteza de las raíces) se manifiestan primeramente en las principales pero en las regiones apicales (aproximadamente 1,0 – 1,5 cm de diámetro), donde la corteza se desprende fácilmente y los tejidos internos generalmente se encuentran negruzcos, producto de los procesos de oxidación acelerada y posiblemente manchas de hongos de la madera. Se observa también la degeneración de las raicecillas adventicias que produce pudrición y muerte de las mismas, por lo que las raíces terciarias se “pelan”, dando el aspecto de “rabo de zorro”.



Árboles de *Tectona grandis* muertos, producto del “Decline de la teca”.

Hasta el presente se han establecido varias hipótesis referentes a la causalidad del síndrome, especialmente relacionadas con condiciones de sitio como estructura de suelo inadecuada (“suelos pesados”), niveles freáticos altos, elevados niveles de lixiviación de bases, acidez y fertilidad de los suelos.; así como a manejo silvicultural inadecuado, como densidades altas y obras de drenaje sin mantenimiento. Es muy posible que varios de estos factores actúen conjuntamente y permitan la acción final de patógenos oportunistas.

9.2.6. CONSIDERACIONES FINALES

Durante los años que se ha llevado a cabo la prospección en las plantaciones de Teca se ha observado un aumento en el número de plagas reportadas, lo cual se puede deber también al aumento en el área reforestada. Sin embargo, la mayor preocupación radica en que muchos de los problemas mencionados han aumentado paulatinamente en su frecuencia y en la severidad de los daños causados. Este ha sido el caso de los defoliadores *Hyblaea puera* y *Walterianella* sp., los canchros “Nectria” y el “alargado”, la “corona de agallas” (*Agrobacterium tumefaciens*) y el masticador de las raíces o “jogotos” (*Phyllophaga* spp.) La severidad y las dimensiones de los focos de infección que se alcancen con muchas de las plagas descritas dependen del momento en que hayan detectado y la eficiencia con que se apliquen las medidas de manejo, especialmente referida a la prontitud. Es por ello, que dentro de los programas de protección forestal de cada empresa, los procesos de prospección siguen siendo fundamentales.

El uso de prácticas de manejo tradicionales, específicamente con el uso de plaguicidas se ve muy limitada en aquellos proyectos que se encuentran certificados. Esto conlleva a buscar otras opciones de manejo mucho más amigables con el ambiente y con la salud ocupacional del personal, en especial de campo. Se destacan nuevamente las actividades de prospección, los controles culturales y mecánicos y el control biológico, mediante las labores que favorezcan el desarrollo y permanencia de enemigos naturales dentro de las plantaciones.

El “decline de la Teca” se convierte en uno de los problemas que causan mayor preocupación en las plantaciones ubicadas en regiones con altos niveles de precipitación. Debido a la complejidad de los posibles agentes causales y de las relaciones entre ellos, es que se considera fundamental realizar estudios de carácter interdisciplinario, con proteccionistas, silvicultores, ecólogos y edafólogos.

9. 3. GUAYACAN AMARILLO

Nombre científico: *Tabebuia guayacán*

Nombres comunes: Guayacán, Guayacán chaparro, Tarara amarilla, Amarillo lagarto, Amarillo Guayaquil o amarillo en Panamá.

Reino: **Vegetal**

Clase: **Angiospermae**

Subclase: **Dicotiledóneae**

Orden: **Tubiflorales**

Familia: **Bignonaceae**

Genero: ***Tabebuia***

Especie: ***Guayacán***

9. 3.1. ORIGEN Y DESCRIPCION

Se encuentra naturalmente en zonas calidas de las Antillas, sur de Mexico, Venezuela, Colombia y Ecuador por debajo de los 1700 m.s.n.m.

Alcanza alturas hasta de treinta metros con troncos de 100cm de diámetro, de copa extendida, tiende a ramificarse en poca altura, corteza laminada, fisurada, de color crema; raíces profundas; hojas de color verde opaco, grandes, compuestas de cinco foliolos cariáceos, dispuestas en forma de una mano, de cinco a dieciséis centímetros de largo.

Sus flores tienen forma de pequeñas campanas dispuestas en panículas en los extremos de las ramas. Los frutos son vainas delgadas hasta de cuarenta centímetros de longitud, que aproximadamente dos meses después de la floración liberan gran cantidad de semillas blancas doblemente aladas.

Prospera bien en altitudes inferiores a 1700 msnm. Con temperaturas entre los 18° y 30° C, en las formaciones húmedo y muy húmedo tropical, y húmedo muy húmedo premontano.

Prefiere suelos fértiles, profundos, aluviales, con PH entre 5,5 y 6,5 de buen drenaje aunque tolera suelos inundados temporalmente. La deficiencia de fósforo desfavorece su desarrollo.

Aunque se propaga por estacas, debido a su muy baja supervivencia se recomienda hacerlo por semilla, el material está listo para ser transplantado aproximadamente seis meses después de la siembra en el vivero cuando la plántula tenga de 25 a 30 centímetros por fuera de la bolsa

Aunque es un árbol de singular belleza, usado para el embellecimiento de parques, avenidas, posee un alto valor comercial dada la calidad de su madera

9.3.2. OTRAS CARACTERISTICAS

A pesar de ser catalogada como la madera de la década de los años 80 en la industria de la fabricación de muebles y la carpintería de obra, el Guayacán amarillo es hoy en día una de las especies comerciales de las que se desconocen sus características particulares por lo cual, es confundida frecuentemente con otras que también reciben el nombre de guayacán.

El Guayacán es una de las especies que comercialmente, ofrece una de las maderas con mayor durabilidad y resistencia del mercado y por lo tanto goza de preferencia y amplio reconocimiento en la industria, siendo normal lograr rendimientos hasta de 300 metros cúbicos por hectárea en un turno de veinticinco años.



Árboles de Guayacán Amarillo

Es propio del bosque húmedo tropical y bosque muy húmedo tropical y que crece potencialmente en elevaciones bajas presentando como importante ventaja que no exige, para su crecimiento, buenos suelos, se encuentra distribuido de forma natural en Centro y Sur América en Venezuela, Panamá, las Guyanas Británicas, Ecuador, Bolivia y Brasil.

En Colombia su distribución geográfica se concentra en los Municipios de Santuario y Río Samana norte en Antioquia, en los valles húmedos del Río Magdalena, Río Cauca y Río Sinú; en el Urabá antioqueño y chocoano y la Costa Atlántica, especialmente en zonas secas o de transición hacia el bosque húmedo tropical. También en el Pie de monte oriental de la Cordillera Oriental. Particularmente en nuestro país, esta especie es considerada como el Guayacán “por excelencia”, el reconocido tradicionalmente por la industria de la madera y el que ferozmente han utilizado los fabricantes de muebles hasta llevarlo casi a su desaparición, aunque ciertamente, existe una gran confusión relacionada con su nombre, pues bajo la designación de Guayacán también se nombran otras especies. Entre los más comunes están: balaúste, balaustre colorado ó guayacán del río en Colombia, Aráriba, Aráriba amarelo, Aráriba tinga, Arauva, Baracuitara, Guararoba, Lei-nova, Oleo amarelo Potumujo en Brasil; amarillo de Guayaquil o

amarillo en Panamá; Tejeyeque, Tarara amarilla o Huasicucho en Bolivia; Amarillo lagarto, Amarillo Guayaquil o Palalisandro en Ecuador; Canary wood, Porcupine wood o Zebra wood en Estados Unidos; Marosimo en Portugal, Redwood en la Guyanas británicas y Araribá amarillo en Francia.

9.3.3. EL HÁBITAT DEL ÁRBOL

En bosques primarios, se caracteriza por ser una especie imponente que puede alcanzar una altura hasta de 30 metros y un diámetro de 1.20 metros. Su tronco es recto y cilíndrico; su corteza externa es levemente fisurada y presenta un color grisáceo, mientras su corteza interna es de color blanquesino y exuda una resina roja.

Sus flores ofrecen un atractivo color morado o amarillo que lo convierten en árbol de gran belleza ornamental; sus hojas son alternas compuestas e imparipinnadas y poseen de seis a nueve pares de folíolos subopuestos, vellosos, de base subcordada y ápice acuminado. Su fruto está cubierto en la parte superior de agujones o espinas y posee un ala membranosa de hasta nueve centímetros de largo. Actualmente y debido al intenso aprovechamiento de la especie que se centra en los mejores ejemplares, los individuos que abundan en los bosques primarios presentan formas irregulares con bifurcaciones y ramificaciones; afectando la calidad del fuste y disminuyendo ostensiblemente el volumen aprovechable.

9.3.4. TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS DE LA SEMILLA

El guayacán es una semilla que germina muy rápido y tiene una alta viabilidad, se realizaron tres tratamientos pregerminativos a la semilla con el objetivo de determinar en el momento de la germinación cual daba el mejor resultado y que tiempos se demoraban:

Los tratamientos dados fueron:

1. Llevándolas a la nevera durante doce (12) horas a una temperatura de 4°C.
2. Sumergiéndolas en agua a temperatura ambiente durante 24 horas.
3. Sin tratamiento.

Los resultados obtenidos fueron:

- Las semillas que fueron introducidas en la nevera durante doce (12) horas a una temperatura de 4°C, germinaron a los seis (6) días después de la siembra y se completo a los once (10) días, en un sustrato de tres clases; el uno del 50% de tierra negra y el 50% de arena fina de río previamente revuelta con

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

- Dithane M45 para su desinfección, otro del 75% de tierra negra y el 25% de arena fina de río previamente revuelta con Dithane M45 para su desinfección, y el otro del 100% de tierra negra previamente revuelta con Dithane M45 para su desinfección



Semillas en nevera a 4°C. x 12 h.

- Las semillas que fueron sumergidas en agua a temperatura ambiente durante 24 horas fueron sembradas al igual que las que fueron introducidas en la nevera y en los mismos sustratos, pero su germinación fue un poco más rápido que las de cedro y de los otros tratamientos pregerminativos.



Semillas en agua por 24 horas

- Las semillas que se sembraron sin tratamiento pregerminativo germinaron al igual que las que fueron introducidas en la nevera en todos los sustratos de una manera muy uniforme en todo el germinador.



Semillas sin tratamiento pregerminativo

9.3.5. GERMINADOR

En los diferentes sustratos utilizados para la germinación de la semilla del guayacán amarillo se obtuvieron los siguientes resultados:

- En el sustrato compuesto por un cincuenta por ciento (50%) de tierra y un cincuenta por ciento de arena fina de río, se obtuvo una raíz bien formada y pivotante.
- En el sustrato compuesto en un setenta y cinco por ciento (75%) de tierra y un veinticinco (25%) de arena, se obtuvo también una raíz pivotante pero un poco mas pequeña que con el sustrato de composición cincuenta cincuenta
- En el sustrato compuesto en un cien por ciento (100%) de tierra se presento un problema fitosanitario, donde las plantas germinaron pero su desarrollo fue muy lento y se murieron a causa del poco drenaje que presento en agua en el sustrato.



Foto formación de la raíz

Guayacán Amarillo



Siembra en Germinador



Inicio de la germinación

3.6. VIVERO

Debido a los constantes cambios climáticos presentados en la región Pie de monte Llanero, en el momento de ser transplantadas las plántulas los días fueron demasiado calurosos a lo cual esta especie es susceptible produciendo el atraso de su crecimiento, aun más cuando no se contaba con la polisombra lo cual hubiera evitado que los rayos del sol cayeran directamente sobre las plántulas recién transplantadas, como se muestra en las siguientes fotografías:



Foto Guayacán Amarillo



Guayacán en vivero

9.3.7. MADERA

De albura color blanco-crema a amarilla y duramen de color amarillo a rojo anaranjado alcanzando tonos de marrón claro, la madera de este Guayacán amarillo ofrece uno de los aspectos más contrastantes y bellos del mercado. Su textura puede ir de fina a ligeramente mediana y su brillo de mediano a alto, presentando un hermoso veteado acentuado por sus venas paralelas de color marrón oscuro. De igual forma despide un olor característico y un sabor picante apenas perceptible.

Como una de sus características y ventajas físico mecánicas más sobresalientes esta su excelente comportamiento al momento de transformarla y trabajarla. Es fácil de labrar utilizando, tanto herramientas manuales como maquinaria compleja lo que facilita las operaciones de aserrar, tallar, tornear, perforar, lijar, encolar y laquear.

Aunque esta madera presenta una durabilidad natural medianamente resistente al ataque de hongos e insectos y al exponerse en usos exteriores su condición ofrece una resistencia que abarca entre cinco y diez años, las técnicas usadas

para su preservación generalmente no dan buenos resultados ya que el material se muestra difícil de tratar por los sistemas de vacío-presión o inmersión, en los

que la albura presenta una penetración incompleta (retención de 50 a 100 kg/m³) y el duramen es imposible de inmunizar sea cual sea el método utilizado.

A nivel de secado se sugiere que, antes de emplearla, se adelante un cuidadoso proceso para asegurar que su humedad se equilibre con la del medio ambiente, pues someterla a secado rápido da como resultado deformaciones y rajaduras que se minimizan considerablemente si se toman las medidas adecuadas. En realidad, no es una madera fácil de secar al aire. En la actualidad una pieza de Guayacán Amarillo alcanza en el mercado los \$ 25.000.

9.3.8. BELLEZA Y COLOR EN LA EBANISTERÍA.

La característica estética muy particular de esta madera, que le otorga su color crema, la hace ideal para los trabajos de ebanistería, la fabricación de muebles finos y la carpintería, con un empleo igualmente frecuente en la elaboración de mangos para herramientas y escultura. Ya en el área de la construcción, puede emplearse en obras interiores -civiles y navales- como en enchapes, durmientes, pisos industriales, parquet, talla, tonelería, mástiles, aunque es importante anotar que no es recomendable si su destino son los exteriores, pues precisamente los métodos de inmunización con frecuencia, afectan su color crema.

Otros usos potenciales identificados son la fabricación de chapas decorativas -obtenidas generalmente por tranchado-chapas exteriores de triplex, tableros de revestimientos, construcción de carrocerías para camiones, vagones de ferrocarril, estibas y escaleras laterales, siendo obligatorios en los cuatro últimos casos, sistemas de inmunización para prolongar su vida útil.

9.3.9. RECUPERACIÓN NATURAL DE LA ESPECIE

El Guayacán amarillo es una de las 35 especies altamente amenazadas por la explotación maderera en la región del Amazonas brasileño y colombiano. Según datos del Apéndice 2 del Listado de especies potencialmente amenazadas por la explotación maderera en la Amazonía; la falta de monitoreo sobre su tala ha impedido establecer datos específicos para conocer cuántos individuos hay de la especie y el tipo de control que se debe ejercer para evitar prejuicios y daños sobre la misma. Por otro lado, las empresas madereras la han explotado sin tener en cuenta los mínimos requerimientos técnicos para su aprovechamiento, talando los individuos de mayor porte que son los ideales para la diseminación natural de

la especie, causando daño a los individuos más jóvenes y provocando así la rápida desaparición del Guayacán amarillo.

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

Por este motivo este documento dictó una serie de recomendaciones para el manejo forestal de la especie en esta región, concentradas en delimitar áreas de

protección que no deben ser taladas y mediante este método, mantener un grupo de individuos que preserven la población natural de la especie; controlar la retirada de maderas hasta que existan datos suficientes para su vigilancia o hasta que se establezcan los mecanismos para alejarla del peligro de impactos negativos. Igualmente se ha presentado la posibilidad de establecer un banco de germoplasma del Guayacán amarillo que genere de los individuos seleccionados su reforestación y de esta manera, preservar las características físico-mecánicas que le confieren valor comercial.

Particularmente en nuestro país, el Guayacán amarillo fue distinguido como la madera de los años 80 en la industria del mueble y la carpintería de obra, y aunque debido a la saturación que provocó en el mercado y en el gusto de los consumidores su demanda se redujo, las existencias naturales de la especie fueron agotadas rápidamente llevándola casi a su extinción.

Para enfrentar este problema, la Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal – CONIF realizó, en 1998, trabajos de reforestación de la especie mediante el establecimiento de huertos caseros mixtos en áreas de economía campesina, como es el caso del municipio de San Pedro de Úraba en la vereda de San Juancito (Antioquia) en donde el cultivo de la especie se combinó con arbustos, bejucos, rastreras y plantas ornamentales para contribuir a la planificación y sostenimiento de las fincas de la región.

Igualmente, en el municipio de Apartadó (Antioquia), se llevó a cabo la técnica del riego de semillas en la que se observó que cuando el fruto de la especie cae al suelo es atacado por termitas que ayudan a descomponer rápidamente los tejidos duros y resistentes favoreciendo la germinación in situ del Guayacán amarillo.

Por su parte también, la Reforestadora Bosques del Futuro realizó investigaciones en Puerto Boyacá en donde se ensayaron algunos ejemplares con buenos rendimientos en cuanto a las características fenotípicas de la especie como el crecimiento de 1.5 metros por año en su altura y crecimiento diamétrico de 1.5 centímetros a 2.0 centímetros por año. Sin embargo, para el Ingeniero Forestal Jairo Silva, profesor de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, es necesaria una actividad de promoción de la especie ya que por su capacidad de fijar el nitrógeno del aire en los suelos y mediante el uso adecuado de sus semillas, se pueden enriquecer rastrojos, rescatar áreas verdes o mejorar terrenos para la agricultura, recurriendo a los sistemas agroforestales.

9. 4. LIMON ORNAMENTAL (*Swinglia glutinosa*)

9. 4.1. CERCOS VIVOS

Las cercas son uno de los insumos más costosos en el manejo de la ganadería, debido a la gran cantidad de postes que se requieren en la zona para la división de los potreros. El costo de los postes puede representar el 70% del costo total de la cerca. De otro lado, la obtención de postes de madera fina ha sido considerada como una de las causas de la tala de bosques en la región. Estos postes con diferente vida útil, de acuerdo a la calidad de la madera, son remplazados frecuentemente por los ganaderos, ocasionando altos gastos de mantenimiento en la finca.

La siembra de árboles (u otras plantas) a lo largo de las cercas divisorias son consideradas una opción, denominada **cercas vivas**, para atenuar los costos de los postes. Dependiendo de las especies sembradas, estas pueden además ofrecer otros productos o servicios como: sombrío, leña, forraje y nuevas estacas.

En las otras especies, si bien la emisión de rebrotes se realiza a lo largo de la estaca y el desarrollo de los mismos es más lento, es posible realizar podas de mantenimiento para estimular el desarrollo de los rebrotes en la parte superior. A pesar de las posibles ventajas económicas con el uso de cercas vivas, esta práctica aún no tiene mucha acogida por los productores especialmente por factores culturales, por la dificultad de impedir el consumo de los rebrotes de las estacas por parte de los animales, especialmente durante el primer año, si éstas no son protegidas y por el alto costo que implica proteger los cercos vivos mientras se establecen.

9.4.2. TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS DE LA SEMILLA

La swinglia es una semilla que germina a los veinte (20) días después de la siembra y se completa los diez (10) días después, teniendo una alta viabilidad. Se realizaron tres tratamientos pregerminativos a la semilla con el objetivo de determinar en el momento de la germinación cual daba el mejor resultado y que tiempos se demoraban:

1. Llevándolas a la nevera durante 12 horas a una temperatura de 4°C.
2. Sumergiéndolas en agua a temperatura ambiente durante 24 horas.
3. Sin tratamiento.

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

Obteniendo como resultado:

- Las semillas que fueron introducidas en la nevera durante 12 horas a una temperatura de 4°C, germinaron a los veinte (20) días después de la siembra y se completo a los once (11) días, en tres sustrato de diferentes; el uno del 50% de tierra negra y el 50% de arena fina de río previamente revuelta con Dithane M45 para su desinfección, otro del 75% de tierra negra y el 25% de arena fina de río previamente revuelta con Dithane M45 para su desinfección, y el otro del 100% de tierra negra previamente revuelta con Dithane M45 para su desinfección.



Semillas en nevera a 4°C. x 12 h.

- Las semillas que fueron sumergidas en agua a temperatura ambiente durante 24 horas fueron sembradas al igual que las que fueron introducidas en la nevera y en los mismos sustratos, pero su germinación fue un poco más rápido que las de los otros tratamientos pregerminativos.



Semillas en agua por 24 horas

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

- Las semillas que se sembraron sin tratamiento pregerminativo germinaron al igual que las que fueron introducidas en la nevera en todos los sustratos de una manera muy uniforme en todo el germinador.



Semillas sin tratamiento pregerminativo.

9.4.3. GERMINADOR

En los diferentes sustratos utilizados para la germinación de la semilla de la swinglia se obtuvieron los siguientes resultados:

- En el sustrato compuesto por un cincuenta por ciento (50%) de tierra y un cincuenta por ciento de arena fina de río, se obtuvo una raíz bien formada y pivotante.
- En el sustrato compuesto en un setenta y cinco por ciento (75%) de tierra y un veinticinco (25%) de arena, se obtuvo también una raíz pivotante pero un poco mas pequeña que con el sustrato de composición cincuenta cincuenta
- En el sustrato compuesto en un cien por ciento (100%) de tierra se presento un menor desarrollo de las plántulas con raíces pequeña y con rebrotes a los lados de la raíz principal.



Foto formación de la raíz



Swinglia Glutinosa

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

Los problemas que se presentaron fue al ataque de hormigas, las cuales sacaban tierra de la parte de abajo del germinador para la superficie, además de esto se

estaban comiendo los embriones de las semillas a punto de germinar, el ataque solo se presento en este germinador en toda su área.

Las medidas que se tomaron fue fumigar con lorsban liquido en una concentración del 2% asperjando por todo el germinador, este problema fue solucionado con este insecticida con solo una aplicación.



Siembra en Germinador

9.4.4. VIVERO

El trasplante se realiza con la aparición de las hojas verdaderas. En ese momento la plántula ha desarrollado raíces profundas, por lo que es necesario extraerlas cuidadosamente con la ayuda de espátula y colocarlas en un recipiente con agua para evitar su desecación.

El encapachado se realizo a los quince (15) días después de terminada la germinación de la semillas; Se sacaron las plántulas del germinador con cuidado y con la ayuda de un palín para no afectar el sistema radicular de la plántula, colocándolas en un recipiente que contenía una solución de oxiclورو de cobre al 2% para evitar el ataque de hongos.

Luego fueron transplantadas a las bolsas de polietileno de 9 * 17 cm, llenas de un sustrato compuesto por un setenta y cinco por ciento (75%) de tierra negra, un quince por ciento (15%) de pollinaza y un diez por ciento (10%) de arena fina de río, previamente mezclados, ubicándolas en el sitio de crecimiento o almacigo.

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*



Foto Swinglia Glutinosa



Swinglia en almacigo

9.5. GUADUA

9.5.1. COMO CONOCER, PROPAGAR, SEMBRAR Y MANEJAR ADECUADAMENTE LA GUADUA.

¿QUÉ ES LA GUADÚA?

La guadúa, más conocida como "caña guadúa", "caña brava", "caña macho" o simplemente como "caña", reconocible por la banda blanca alrededor del nudo y sus espinas en las ramas, pertenece a la numerosa familia de los "bambúes" existentes en la naturaleza.

Por lo tanto la GUADUA es también BAMBU.

La guadúa es originaria de América, donde existen aproximadamente 26 clases de "guadúa", pero solo en Ecuador, Colombia y parte de Venezuela existe la especie conocida por los científicos como "GUADUA ANGUSTIFOLIA KUNTW"

Científicos de otros países han catalogado a nuestra guadúa como uno de los mejores BAMBIJES DEL MUNDO por sus características físicas, mecánicas y botánicas.

IMPORTANCIA DE LA GUADUA

La GUADUA (*Guadúa angustifolia*), es uno de los recursos naturales más importantes. Su uso se remonta a épocas precolombinas; ha sido y es utilizado en construcciones campesinas, en artefactos para la pesca, la caza, en corrales, en agricultura, para la recreación y mil usos más. Los asentamientos humanos informales llamados "invasiones", que se levantan junto a grandes y pequeñas ciudades de la costa, también la utilizan y quizá por ello es considerada impropriadamente como "material para casa de los pobres".

Sin embargo, también se utiliza en casas de lujo, turísticas y es auxiliar en la construcción moderna, donde se la usa en andamios etc.

9.5.2. UTILIDAD DE LA GUADUA.

Conservacionista: los guaduales tienen efectos protectores sobre los suelos y las aguas de las microcuencas. Con su sistema de entretejido de raíces, contribuye a la conservación y recuperación de los suelos, pues amarra y sostiene el suelo en las laderas y orillas de los ríos de tal forma que evita la erosión y los desbanques. En un guadual crecen otras plantas y allí se encuentra la riqueza de nuestra biodiversidad: insectos, aves, animales, etc.

Ecológico: Es una especie importante como protectora de las cuencas y riberas de los ríos y quebradas. Su acción es reguladora de la cantidad y calidad de agua,

que devuelve a su caudal en épocas normales y secas. Es un gran productor de oxígeno y un gran retenedor de dióxido de carbono.

Económico: Por tratarse de una planta perenne y con capacidad de regenerarse naturalmente, presenta altos rendimientos en volúmenes por hectárea y en tiempos relativamente cortos de aprovechamiento. La guadúa es una especie nativa, patrimonio del país, con grandes posibilidades económicas.

Cultural: La guadúa es usada desde la época precolombina hasta nuestros días, está identificada con todos los grupos humanos, por sus valores sociales, culturales, económicos y ecológicos - ambientales.

Paisajista: Tiene un efecto purificador y embellecedor del entorno. Las laderas y orillas de los ríos cubiertas de guaduales son paisajes dignos de contemplación y admiración.

Artisanal: Por su forma, flexibilidad, dureza y resistencia la guadúa es un adecuado material para la elaboración de muebles, artesanías y multitud de enseres.

Arquitectónico: por su resistencia y versatilidad, la guadúa es un insustituible material de construcción de viviendas de toda clase y nivel social. Sus cualidades físico - mecánicas la hacen material idóneo para estructuras sismorresistentes y como auxiliar en las construcciones de cemento.

Agroindustrial: Alrededor de la guadúa se están iniciando una serie de nuevas industrias, como es la fabricación de laminados, aglomerados, papel, palillos, muebles, instrumentos musicales, artesanías y hasta alcohol y alimento.

9.5.3. PARTES DE LA GUADUA

La guadúa, no es un árbol, es una HIERBA o PASTO gigante, es una gramínea y por lo tanto de la familia del arroz, el trigo, el maíz, etc.

Sus partes son:

1. LAS RAÍCES

El sistema radicular está formado por raíces, raicillas y por los rizomas, en el rizoma se encuentran las yemas, de cuya activación se generan nuevos rizomas y por tanto nuevos tallos.

2. EL TALLO O CULMO

El culmo, también llamado "cogollo" o "espolón" por nuestros campesinos, al emerger del suelo lo hace con un tallo definitivo. Un tallo o culmo adulto, alcanza una altura entre 15 y 25 metros. Es leñoso, recto ligeramente arqueado en la punta, y está formado por muchos nudos y entrenudos llamados "canutos".

Alrededor de cada nudo aparece una banda blanca, que es una de las características de identificación de la especie.

3. HOJAS CAULINARES

Estas hojas de color marrón o café claro, protegen al tallo y sus yemas durante su crecimiento inicial los primeros meses. Mientras un tallo conserva las hojas caulinares o "polainas" se lo considera como un brote o renuevo, los campesinos lo llaman "borracho". Son de forma triangular, fuertes, con pelillos en su parte exterior y lustroso por el interior. Las hojas caulinares o polainas se desprenden del culmo, cuando salen las ramas que brotan de las yemas.

4. HOJAS DE FOLLAJE

Las hojas del follaje ubicadas en las ramas, son lanceoladas, alternas y simples. Su longitud varía entre 8 y 20 cm y su ancho está entre 1,5 y 3,5 cm. Por el revés presenta pubescencias (pelillos) blanquecinos esparcidos.

5. FLORES

La guadúa florece esporádicamente. Las flores están dispuestas en grupos, en los extremos de las ramas, son escasas y nada vistosas. El extremado calor producido por incendios forestales también las hace florecer, no importando para ello la edad o el tamaño de la planta.

6. SEMILLAS

Las flores, generan espigas que luego se convierten en semillas que se asemejan a granos de arroz, por su forma, tamaño y cubierta.

7. YEMAS

Las yemas están presentes en el tallo o culmo, en las ramas y en los rizomas o en las raíces que favorecen la reproducción y propagación vegetativa.

9.5.4. CICLO DE VIDA DE LA GUADÚA O ESTADOS DE MADUREZ.

El ciclo de vida de un tallo se estima en 5 años, durante los cuales pasa por diversos estados.

1. BROTE, RENUEVO O BORRACHO

Desde que emerge del suelo ("cogollo" "espolón") hasta que alcanza su altura máxima transcurre aproximadamente 6 meses. Al cabo de este tiempo, empieza a arrojar sus hojas caulinares para dar salida a las ramas y así iniciar otro estado de desarrollo.

2. CAÑA TIERNA VERDE O BICHE

En este estado las guadúas se caracterizan por su color verde intenso y lustroso, inicialmente posee ramas, conserva algunas hojas caulinares en su parte inferior y se aprecian con claridad las bandas blancas en los nudos. Esta fase dura entre un

año y dos años. Cuando el tallo empieza a presentar manchas blanquecinas en la corteza, es señal de que se inicia el estado de maduración.

3. CAÑA MADURA, HECHA O GECHA

Una guadúa madura presenta manchas blanquecinas en forma de plaquetas, las mismas que cubren gran parte del cúlmulo. En los nudos se presenta líquenes oscuros y la guadúa progresivamente cambia a un color verde oscuro. Esta fase dura entre 2 y 4 años y es la época adecuada para su aprovechamiento, porque tiene su máxima resistencia.

4. SOBREMADURA, VIEJA O SECA

En esta fase el tallo está cubierto de líquenes y hongos, tornándose de color blanquecino. Esta fase dura un año o más y la guadúa pierde sus propiedades físico - mecánicas.

9.5.5..PROPAGACIÓN

La guadúa, por su abundancia y producción silvestre, se había considerado siempre como una especie vegetal que no era necesaria de reproducir y peor cultivar en gran escala. Solo nuestros campesinos se preocuparon de reproducirla utilizando el tradicional sistema de sacar un "caimán", "lagarto" o "caballito" para llevarlo al nuevo lugar de sembrado. Si bien este método es eficaz, ello significa que tenemos que destruir una planta madura para dar inicio a otra nueva, siendo además difícil la extracción del caballito por muy pesado para trasladarlo al sitio de sembrado. Con el sistema utilizado se obtienen una sola planta y lo que ahora necesitamos es reproducir decenas de miles de plantas.

9.5.6. SISTEMAS DE PROPAGACION

A diferencia de otros bambúes la propagación masiva de la guadúa es compleja y delicada. Hay varios métodos de propagación de la guadúa. La propagación sexual o también llamada por semilla, no es utilizada por la esporádica y rara floración de la guadúa. La reproducción asexual o lo que es lo mismo, utilizando

diferentes partes de la planta, son los sistemas más conocidos. Utilizando ramas o pedazos de culmo con agujeros y enterrados horizontalmente, son métodos que dan resultado, pero inciertos e insatisfactorios. Hay un método que ha sido desarrollado con éxito en Colombia y que su aplicación en nuestro país ha dado buenos resultados. Este método utiliza "**LOS CHUSQUINES**".

9.5.7.LOS CHUSQUINES

Los "**CHUSQUINES**", también llamados "matambas", son brotes que aparecen al pie de los rizomas. En forma de pequeñas plántulas, los chusquines son brotes

que emergen de los rizomas en forma de retoños. Los chusquines son resultado de las yemas que se encuentran en el rizoma o "caballito" enterrado. Tienen raíces y raicillas así como tallos delgados de hasta 30 cm de altura y presentan pocas hojas.

SELECCION Y EXTRACCION DE LOS CHUSQUINES

LA SELECCIÓN

Es importante seleccionar los guaduales de donde se va a extraer los chusquines. Un guadual con buenas "cañas" en altura y diámetro, nos proporcionará chusquines que en un futuro nos dará excelentes guadúas. En cambio un guadual con "cañas" delgadas y de poca altura, sus chusquines nos darán guadúas raquílicas y pequeñas.

LA EXTRACCION

Hecha la selección del guadual de donde vamos a extraer los chusquines, procedemos a señalar los chusquines que a simple vista sean más vigorosos y fuertes. Los chusquines escogidos y con la ayuda de una pala de cabeza delgada llamada palín deben ser separados cuidadosamente del guadual, evitando rupturas de las raíces y raicillas, para luego e inmediatamente ser transportadas a los bancos de propagación.

LOS BANCOS DE PROPAGACION

Los bancos pueden ser de dos clases:

1. Estar directamente sobre el suelo, en cuyo caso, este debe ser suelto, limpio de malezas y debidamente preparado y abonado.
2. Sobre una "era" o un conjunto de "eras" con tierra preparada.

De las características del suelo, cuidados y dimensiones del banco de propagación y tamaño del hoyo de sembrado, dependerá la calidad y el porcentaje de plántulas que se obtengan a partir de los chusquines. No olvidar que luego de

sembrado el chusquín se debe presionar suavemente el suelo circundante para permitir la salida del aire. Durante su estadía en el banco de propagación los chusquines deben ser regados permanentemente y cuidados de la invasión de la maleza, hormigas y otros insectos. Entre los 20 y 30 días, por lo general, ya las raíces están adaptadas, el tallo del chusquín original no se seca y aparecen entre 2 y 6 nuevos brotes o "hijuelos", cada uno de ellos tiene un tallo de mayor diámetro que el chusquín original.

EL DESHIJE

Cuando el chusquín del banco tiene varios brotes, hay que realizar la extracción de los hijuelos o también llamado el deshije. Cuidando de no dañar las raíces y raicillas, los hijuelos ya desarrollados son extraídos, cuidando de dejar un brote tierno para que continúe produciendo brotes y así continuar la reproducción. Así se obtiene nuevas plántulas, con las cuales se inicia el ciclo de reproducción. Las nuevas plántulas se colocan en un recipiente con agua, para evitar la deshidratación y deben ser trasladadas inmediatamente al sitio de trasplante. Si las raíces son muy largas se puede realizar una poda moderada de las mismas.

EL TRANSPLANTE

Bajo la sombra y usando tierra, previamente preparada con abonos naturales, los hijuelos se transplantan en bolsas plásticas negras, a un hijuelo por bolsa. Al hacer el trasplante se desinfecta con un fungicida, se puede agregar un enraizador o estimulante hormonal y llevarse al invernadero o a sombra dos semanas.

PROTECCIÓN DE PLANTAS

En el área protegida o umbráculo cubierto convenientemente con palma, bijao, evitando el sol y el viento se inicia el proceso de maduración. Las plantitas deben ser regadas hasta tres veces al día en climas calientes y secos (7 de la mañana, 3 y 5 de la tarde), manteniendo una humedad del 75% y temperaturas entre 26 y 32 grados centígrados. Si es posible se utilizan micro-aspersores, para mantener un riego uniforme y constante. Las plantitas permanecen entre 10 y 15 días en la sombra y luego son trasladadas a un sitio semi-sombreado por 5 días antes de trasladarlas al vivero.

EL VIVERO

Salidas del invernadero se traslada las plantitas a condiciones de vivero, pero manteniendo siempre cuidado y riego continuo durante 30 días a 60 días, para luego disponer su sembrado en el campo.

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

En el transcurso de un año, con un solo chusquín, se pueden obtener de 80 hasta 120 plantitas de guadúa. Es decir que con 100 chusquines con un permanente cuidado, se pueden obtener entre 8.000 y 12.000 plantas de guadúa. Con 1.000 chusquines obtendría entre 80.000 y 120.000 plantas de guadúa. La planta lista para llevar al campo debe tener mínimo 4 tallos lignificados con 20 a 40 cm. de altura.



Guaduas en almacigo



Guadua lista para deshije

9.5.8. CONDICIONES DEL TERRENO

El terreno donde se decide sembrar guadúa, debe cumplir las siguientes condiciones:

ALTITUD IDEAL: entre los 400 y 1200 m/s/n/m.

TEMPERATURA: entre los 18 y 28 grados centígrados

PRECIPITACION: mayor a los 1200 mm

HUMEDAD RELATIVA: 80%

SUELOS: Areno-limoso, arcillosos y francos, bien drenados y fértiles. Los suelos deben ser húmedos, permeables y preferentemente ricos en materia orgánica y que no sean inundables.

OTRAS CONDICIONES: Estar limpios de obstáculos, piedras, raíces viejas y malezas.

9.5.9. PREPARACIÓN DEL SITIO DE SIEMBRA

Si el sitio presenta buenas condiciones se puede arar y rastrillar. Lo importante es que el suelo quede suelto con la ayuda de un rastrillo y azadón.

EL TRAZADO: Con ayuda de estacas, piolas y metro, se realiza el trazado, distanciamiento de siembra de acuerdo a las necesidades.

Bosque protector de suelos y cuencas: cada tres metros en triángulo.

El número de chusquines es de 1.600 por cada hectárea. Si se siembra junto a un río o quebrada debe hacerse a uno o dos metros de la orilla del río o del talud de la quebrada. Un gradual sembrado así, será menos denso, tupido y sus raíces protegerán con mayor eficacia el suelo.

Bosques productores: Para explotación comercial, se hace necesario sembrar a distancias que respondan a las características del suelo, así:

En suelos fértiles, livianos y bien drenados: se puede sembrar cada 5 y hasta 6 metros en cuadro es decir 400 y 278 plantas por hectárea.

En suelos pesados: Se siembra cada 4 metros en cuadro con una densidad de 625 plantas.

A mayor distancia, las guadúas tendrán mayor diámetro y altura, aprovecharán la luz solar y provisionalmente se podrá sembrar entre ella cultivos asociados como soya, fréjol, maíz, sorgo, etc. manteniendo libre el suelo de malezas y permitiendo un mejor desarrollo del gradual.

9.5.10. EL SEMBRADO

Una vez realizado el trazado y señalado el sitio de sembrado de cada planta se procede de la siguiente manera:

1. Realizar el socolado o rozado de la maleza en un diámetro de 60 cm. a 1 metro alrededor del sitio de sembrado de cada mata.
2. Con la ayuda de una pala o palín excavar un hoyo o hueco de 30 X 30 X 30 cm. Mínimo.
3. Fertilizar el fondo del hoyo con abonos orgánicos como gallinaza o con químicos como urea, o químicos de 10-30-10, este abono debe ser cubierto con tierra, para evitar su contacto directo con las raíces de la planta.
4. Humedecer el fondo del hoyo antes de colocar la planta.
Colocar la planta dentro de cada hoyo, colocando tierra al fondo y a los lados. No olvidar de sacar la funda de plástico y luego recogerlas.
6. Presionar suavemente alrededor de la planta para evitar las bolsas de aire.

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

10. COSTOS

TABLA DE COSTOS PARA EL MONTAJE DE UN VIVERO

ITEM	DESCRIPCION	UN/ MEDIDA	CANTIDAD	V/UNITARIO	V/TOTAL
1	MATERIALES				
1.1	POLISOMBRA 80%	M2	60	2.500	150.000
1.2	PLASTICO NEGRO	M2	58	6.500	377.000
1.3	ALAMBRE	KILO	10	4.000	40.000
1.4	BOLSAS DE 17*23	UND	25000	30	750.000
1.5	GUADUAS	UND	15	5.000	75.000
1.6	MALLA	ROLLO	1	95.000	95.000
2	INSUMOS				
2.1	POLLINAZA	VIAJE	1	600000	600.000
2.2	TIERRA	VIAJE	3	40000	120.000
2.3	ARENA	VIAJE	1	40000	40.000
2.4	BENOVIL 50 WP	KILO	3	12.000	36.000
2.5	FERTILIZANTE FOLIAR	KILO	3	14.000	42.000
2.6	SWINGLIA O LIMON ORNAMENTAL	KILO	2	70.000	140.000
2.7	CEDRO ROSADO	KILO	1	170.000	170.000
2.8	TECA	KILO	1	200.000	200.000
2.9	GUAYACAN AMARILLO	KILO	1	170.000	170.000
3	HERRAMIENTAS				
3.1	CARRETILLA	UND	1	180.000	180.000
3.2	PICAS	UND	2	15.000	30.000
3.3	PALAS	UND	2	12.000	24.000
3.4	MACHETA	UND	1	12.000	12.000
3.5	FLEXOMETRO	UND	1	8.000	8.000
3.6	ALICATE	UND	1	11.000	11.000
4	MANO DE OBRA				
4.1	MANO DE OBRA EN GENERAL	JORNAL	50	24.000	1200000
	TOTAL				4.470.000

Estos costos son variables dependiendo la cantidad de plantas a producir, infraestructura con que se vaya a construir y la disponibilidad de los materiales. Los costos relacionados en la tabla anterior están a aproximados para una producción entre las 20.000 y las 25.000 plántulas.

11. OTRAS EXPERIENCIAS Y ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE LA PRÁCTICA

Dentro del tiempo en el que se ejecuto el montaje y puesta en marcha del vivero; también fueron realizadas otras experiencias, actividades dentro del municipio en las cuales se participo como coordinador, ejecutor y con el servicio de asistencia técnica; entre estas se encuentran la siembra de pasto Vetiver, la reforestación de cinco hectáreas para la protección de cuencas, el establecimiento de diez mil metros de biomanto para la recuperación de taludes.

A continuación se presenta una breve descripción de cada una de estas con su respectivo registro fotográfico.

11.1 REFORESTACION

11.1.1. OBJETIVO

Realizar el establecimiento, aislamiento, mantenimiento de cinco (5) hectáreas durante tres años de una reforestación protectora, como medida de compensación ambiental para la empresa PETROBRAS, en la vereda Vijagual, Municipio de Recetor, Casanare.

11.1.2 ACTIVIDADES REALIZADAS

Aislamiento de áreas

Se realizaron hoyos de 0.5 metros de profundidad X 0.3 metros X 0.3 metros. Los postes que se utilizaron fueron de plantaciones forestales, de madera aserrada de 10 x 12 centímetros de lado, con una altura de 2,10m; para el aislamiento de las 5has, cercando un área de 835 metros lineales, colocando cuerdas de alambre de púa calibre 12,5 cada 40 centímetros a partir de la superficie del terreno.

MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.



Construcción cerca.



Cerca de Cuatro cuerdas.

Establecimiento de la plantación

El establecimiento consistió en la siembra de las plántulas o arbolitos en su lugar definitivo, para lo cual se realizaron las siguientes actividades:

- 1. Preparación y limpieza de terrenos de siembra.** Se realizó una limpieza del área a plantar, eliminando todos los obstáculos como troncos muertos, ramas, termiteros etc. que perturben las actividades para la plantación.
- 2. Trazado.** Para el trazado, se utilizó las distancias, sistemas y densidades de siembra establecidas en la Resolución N° 200.15.04 – 0678 de 2004. (3 metros X 3 metros) para una densidad de 1.100 árboles plantados por hectárea es decir un total de 5.500 árboles.



Trazado



Trazado

- 3. Plateo y ahoyado.** Para el plateo se limpió la vegetación existente en un círculo de 100 centímetros de diámetro, con el fin de evitar competencias por alimento y luz a los arbolitos; En el centro del plato se hizo un hoyo de 25 centímetros de boca y de 25 centímetros de profundidad.

MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS. EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.



Plateo



Ahoyado

- 4. Fertilización** En el fondo del hoyo se aplico como correctivo 100 gramos de Calfos y 100 gramos de cal dolomita, además de 1.000 gramos de abono orgánico en el momento del ahoyado; y como fertilización 50 gramos de N.P.K., y sobre ésta una capa de residuos vegetales, para finalmente acabar el relleno con tierra extraída de la superficie.



Encalado



Abonado

11.1.3. TRANSPORTE DE MATERIAL VEGETAL

El transporte del material vegetal desde el vivero forestal al sitio de plantación, se realizo de manera que estuviera protegido durante el recorrido, antes de embalar el material vegetal dentro de las cajas plásticas, se humedecido completamente, destacando que para ubicar y transportar el material al sitio de siembra se utilizo como medio el transporte a lomo de mula en canastillas plásticas.

El material vegetal utilizado fue suministrado de un vivero forestal, debidamente registrado ante CORPORINOQUIA, que además cumplió con parámetros mínimos de altura, vigor y de condiciones fitosanitarias establecidas en la Resolución N° 200.15.04 – 0678 de 2004

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

Especies empleadas en la reforestación

Nombre común	Nombre científico
Cañafistol	<i>Cassia sp</i>
Algarrobo	<i>Hymenea courbaril</i>
Guadua	<i>Guadua angustifolia</i>
Melina	<i>Gmelina arborea</i>
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>
Nauno	<i>Pseudosamanea guachapele</i>
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>
Yopo	<i>Anadenanthera peregrina</i>



Transporte plantas a lomo mula



Transporte sitio definitivo

11.1.4 SIEMBRA

La plantación siempre debe realizarse en la época de lluvias, teniendo en cuenta las características, frecuencias y periodicidad de las precipitaciones en la región, los trabajos de establecimiento fueron realizados en los meses de junio hasta agosto, con el fin de asegurar lluvias suficientes para el prendimiento y desarrollo de los árboles.

Siembra

Después de tener adecuado el sitio definitivo para el establecimiento de las plántulas, estas se llevaron y se plantaron de acuerdo a la distribución realizada.

Se quito la bolsa plástica, teniendo la precaución de apretar bien el “pan de tierra”, para que no se desbarate al momento de colocarla en el hoyo; los espacios sobrantes se rellenan con la tierra excavada procurando no dejar la plántula hundida, si no que quede a nivel del suelo, se apisono bien y en caso de ser necesario se adiciono tierra negra mezclada con abonos orgánicos como medida

MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.

preventiva, para mejorar las condiciones del suelo y lograr un mayor prendimiento y desarrollo de las plántulas.



Siembra



Siembra

Todos los residuos, como bolsas plásticas, empaques de fertilizantes, bolsas de agua y demás elementos que se generan, se recolectaron y se le dio una adecuada disposición, el área reforestada quedo libre de residuos.

Rendimiento

Cuarenta y cinco (45) días después de efectuada la plantación, se realizo una verificación por conteo de las plántulas establecidas, en donde se dio un margen del diez (10%) de mortalidad del total de plántulas establecidas en cada lote.



Siembra



Siembra

Control fitosanitario (plagas, enfermedades y malezas):

Previa plantación de los lotes, se realizo inspecciones para identificar hormigueros, con el fin de efectuar control químico o mecánico; el manejo de las demás plagas se cumplirá con el manejo silvicultural respectivo y se programará las inspecciones en las épocas debidas.

MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.



Control de hormigas



Asistencia técnica

11.1.5. ASISTENCIA TECNICA



Toma de muestras de suelo



Asistencia técnica

La asistencia técnica la realiza personal idóneo, para el caso de la reforestación la empresa Copreservicios el Recetor Ltda, cuenta con un profesional de la Ingeniería Forestal, con una alta experiencia en el tema, y un Ingeniero agroforestal de planta; los cuales coordinarán con el Supervisor de CORPORINOQUIA, el inicio de cada una de las actividades, como el seguimiento de la plantación durante los tres años, con el fin de garantizar el normal desarrollo de la reforestación.

11.2. PASTO VETIVER

11.2.1. COMO BARRERA VIVA CONTRA LA EROSIÓN

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

El Vetiver es una planta herbácea de desarrollo muy rápido, extremadamente resistente a la sequía, a la contaminación y la salinidad. Adaptable a todo tipo de condiciones de cultivo.

De tamaño medio, hasta dos metros. Estéril y no invasiva. Con un sistema radicular vertical y muy poderoso.

Es la herramienta perfecta para formar rápidamente barreras vivas contra la erosión, cortavientos, pantallas acústicas, visuales y antipolución.

Es una de las plantas más importantes y más útiles a nivel mundial en la lucha contra la erosión y en la conservación del suelo y del agua. Posee otros múltiples usos.

11.2.3. DESCRIPCION

ORIGEN

Esta planta herbácea, gramínea de la familia Androponeae, es originaria de zonas pantanosas de la India. El género consta de diez o doce especies distribuidas por los trópicos asiáticos y americanos. Está emparentado con la caña de azúcar y el sorgo.

ESPECIES Y VARIEDADES

De las 10 ó 12 especies conocidas de vétiver sólo tres se emplean en sistemas de Tecnología Vetiver (TV), para conservación de suelos, estas son Vetiveria zizanioides, *V. nigriflora* y *V. nemoralis*.

Muy importante: *Vetiveria nigriflora* (Africa Subsahariana), *nemoralis* (Tailandia) y los cultivares no estériles de *V. zizanioides* (Norte de India), al ser fértiles, sólo deben emplearse en el área de distribución natural de los mismos. En otros lugares sólo se deben emplear los cultivares estériles de *V. zizanioides* originarios de material del sur de la India, que además son los únicos que se emplean también en la producción de aceites esenciales.

Los principales cultivares estériles de desarrollo rápidos son: Vallonia (Sudafrica), Monto (Australia), Sunshine (Estados Unidos) y Guiyang (China). Además estos cultivares se diferencian prácticamente sólo en el nombre, pues análisis de ADN

han demostrado que no existen diferencias genéticas entre ellos, siendo todos del mismo origen.

CARACTERISTICAS

Planta herbácea, gramínea, perenne, sin tallo aparente. Forma matas o macollas muy densas que van engordando y creciendo sin ser invasivas como otras hierbas. No tiene, ni desarrolla, rizomas o estolones.

Hojas largas, rígidas y sencillas, de hasta 80 cm de largo y menos de uno de ancho, glabras, sin aristas, muy resistentes y de bordes ásperos.

Alcanza una altura desde 0,50 hasta casi dos metros. Longevidad notable, de más de 50 años.

De crecimiento muy rápido, forma en poco tiempo matas (macollas) muy densas. Los cultivares más conocidos y cultivados alcanzan los dos metros de alto en menos de seis meses.

Sistema radicular extremadamente poderoso y muy resistente que crece en dirección vertical, formando una auténtica barrera y un formidable anclaje en el subsuelo, alcanzando hasta más de cinco metros de profundidad. Este sistema radicular no es invasivo y apenas se extiende hacia los lados. Las raíces son rígidas, muy largas, verticales y de grosor uniforme, similares a alambres.

Las raíces se adaptan a todo tipo de terrenos y penetran incluso en las capas rocosas. Son raíces muy fuertes, que forman una masa esponjosa, y muy ramificada. Esto mantiene el suelo protegido y sujeto.

Para levantar barreras de vetiver establecidas es necesario emplear tractores o excavadoras.

En cultivo los principales clones de utilidad son aquellos que no producen semilla, la explicación a éste fenómeno no se ha encontrado, pero la planta fuera de su hábitat natural de tierras pantanosas es considerada estéril.

Hay que evitar a toda costa especies o cultivares fértiles que pueden naturalizarse en áreas sin control, afortunadamente los cultivares fértiles no se suelen emplear y son mucho más difíciles de conseguir.

Velocidad de crecimiento: En seis meses la altura de la planta, de cultivares selectos, alcanza dos metros. Las raíces crecen igual de rápido, alcanzando de 3 a 4 metros de profundidad en el primer año. Esto ha sido constatado en pruebas efectuadas por Agrodesierto retoños de vetiver plantados en campos de pruebas.

Es importante reseñar que el vetiver crece "desde la base", lo que le hace muy resistente a posibles daños de los que se recupera muy rápidamente.

UTILIDADES PRINCIPALES

- Barrera contra la Erosión.
- Cortavientos.
- Barrera Anti - Fuego.
- Barrera para Control de avalanchas de Agua.
- Barrera visual y acústica.
- Barrera antipolución atmosférica
- Delimitación de áreas diversas.
- Creación de presas de tierra de bajo coste.
- Prevención de Desastres Naturales.
- Mantenimiento de Taludes de Tierra.

- Control de Sedimentos.
- En Barrancos, Pendientes y Taludes, para la conservación del agua y el sustrato.
- Formación de bancales vivos y naturales.
- Prevención de corrimientos de tierras y desastres naturales.
- Control polución del agua: Muy eficiente en la absorción de N, P, Hg, Cd y Pb.

OTRAS UTILIDADES

- Hojas muy resistentes, empleadas en Artesanía.
- Protección y Refugio de Flora y Fauna.
- Ornamental.
- Forrajera (con limitaciones).
- Material de construcción económico. Fabricación de techumbres.
- De las raíces se extrae un aceite aromático empleado en la industria del perfume.
- Fuente de materia prima para la fabricación de extractos medicinales.
- Fuente de Mulch (restos vegetales, en este caso hojas cortadas) para protección del suelo.
- Materia Prima para la fabricación de Pasta de Papel.
- Usos Medicinales y Aromaterápicos. De 1 a 1.5% del peso en seco de la raíz es Aceite Aromático.
- Repelente de insectos.
- Rehabilitación de áreas contaminadas y degradadas.
- Protección medioambiental.
- Especie pionera para reforestación de áreas problemáticas o difíciles.
- Creación, conservación y potenciación de sistemas agroforestales.
- Recarga de acuíferos y aguas subterráneas.
- Protección de cultivos.

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

- Protección y delimitación de vías y caminos.
-
- Protección y defensa de acequias y cursos de agua.
- Excepcionalmente y de forma limitada se puede emplear de forraje, pero sólo brotes tiernos.
- Capacidad de descontaminación de contaminantes agrícolas químicos.
- Control de proliferación de algas en agua estancada.

FACTORES DE RESISTENCIA

- Muy resistente a la sequía y a la aridez una vez establecido. Gracias a su potente sistema radicular.
- También muy resistente a las inundaciones, es capaz de estar parcialmente anegado hasta más de tres meses.
- Muy resistente a la salinidad, al sodio y al magnesio.
- Extremadamente resistente al viento.
- Apto para suelos pobres y zonas contaminadas.
- Es capaz de resistir heladas ocasionales, de hasta 9 grados bajo cero.
- Resiste también la escarcha y la nieve.
- Muy resistente al calor extremo (más de 50 ° C)
- Tolera un muy amplio rango de acidez - alcalinidad en el suelo (pH desde 3.0 hasta 11.0)
- Tolerante a la presencia en el suelo de Al, Mn, As, Cr, Cd, Ni, Pb, Cu, Se, Hg, Se y Zn.
- Resistente al pisoteo, disturbios mecánicos, fuego y cortas continuas, al estar la corona o zona de crecimiento en la base de la planta, prácticamente bajo tierra.
- Muy resistente al pastoreo. Los animales no encuentran muy agradable el consumo de esta planta. Normalmente sólo los brotes tiernos son consumidos, y eso cuando no existe otra alternativa.

11.2.4. LIMITACIONES Y ENFERMEDADES

El vetiver es extremadamente resistente, pero tiene algunas limitaciones:

- Sombra, el vetiver no la tolera, o mejor dicho, la tolera muy poco. En condiciones de sombra crece más despacio, se establece con dificultad y es más sensible a factores adversos. No se pueden establecer plantaciones bajo árboles muy densos. El vetiver no puede competir con los árboles.
 - Plagas y Enfermedades: Es muy resistente, sólo se ve afectado en condiciones de debilidad, cuando por factores externos no crece bien. Por ejemplo la combinación de suelos muy poco profundos con sequía prolongada y, o sombra.
 - En estas condiciones se puede ver afectado por el ataque de algunos insectos (en sus áreas nativas), ataques de hongos en la raíz.
 - Termitas: Pueden ser un problema. Estos insectos se sienten atraídos por las partes secas de la planta y sus nidos, que forman montículos pueden sofocar.
-
- las plantas. El control es sencillo, simplemente hay que eliminar el material muerto mediante una quema anual y controlada de las barreras.
 - Limitada también por la falta de temperaturas altas en verano, condiciones extremas de frío en invierno (suelo congelado), la altitud (por encima de 2.500 en los trópicos y subtropicos no crece bien).

11.2.5. HÁBITAT - ECOLOGÍA – CULTIVO

Aunque es apta para condiciones xéricas en cultivo, en su hábitat natural, zonas pantanosas en la India se comporta como hidrófita.

- Apta para terrenos tanto secos como pantanosos.
- Aunque prefiere suelos profundos y arenosos se adapta a todo tipo de suelos, incluso pedregosos o rocosos y superficiales o poco profundos.
- El vetiver no tolera la sombra muy espesa. A la sombra (superior a un 40%) crece más despacio y es difícil de establecer. Las plantas se recuperan rápidamente cuando se elimina la sombra.
- En trópicos y subtropicos crece mejor por debajo de los 2.000 metros
- Requerimiento de luz solar: Muy altos, el vetiver tienen un mecanismo fotosintético C4, igual que los cactus y algunas plantas de zonas secas y muy soleadas.
- Requerimientos de suelos: acidez - alcalinidad desde muy ácido pH 3 a muy alcalino pH 11. Tolerancia muy bien metales pesados y tóxicos.
- Aguas: Se da mejor en condiciones húmedas que secas, aunque una vez desarrollado es capaz de soportar tanto inundaciones como sequías largas y extremas, es por tanto una planta a la vez xerófila e hidrófita. Admite riegos

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

con aguas de prácticamente todo tipo, incluso aguas salobres. El requerimiento de agua es escaso, debido a la extensión del sistema radicular. Se da sin necesidad de riego a partir de 300 mm de precipitaciones anuales y en zonas con una temporada de lluvias de tres meses, aunque el óptimo es a partir de 700 mm. con una distribución de las lluvias más regular.

- Rango de temperaturas tolerado: desde -15° C (por un corto periodo de tiempo, heladas ocasionales) hasta más de 40° C. No crece cuando la temperatura desciende de 10 ó 15 °C. El rango óptimo es de unos 20 a 30° C. Son imprescindibles temperaturas altas en verano para un desarrollo rápido.
 - Abono: No es imprescindible pero sí muy aconsejable. Se puede emplear cualquier tipo de abono o fertilizante, natural o sintético. Si se emplea estiércol basta con un kilo por cada metro lineal. Si se emplean fertilizantes químicos o sintéticos basta un kilo por cada diez metros. También son muy aptos los fertilizantes de liberación lenta. El empleo de los abonos incrementa el desarrollo y velocidad de crecimiento en barreras recién establecidas. No hace falta abonar barreras ya establecidas.
 - Rendimiento por hectárea: Hojas hasta 100 toneladas en condiciones propicias (humedad o riegos esporádicos, suelos profundos, aportaciones
-
- fertilizantes, sol y temperatura), en zonas desfavorables, secas y pobres produce de 10 a 25 toneladas por hectárea.
 - Capaz de rebrotar rápidamente después de cualquier incidente o catástrofe que pueda afectar a su desarrollo (fuego, sombra, heladas continuas, anegación total, contaminación química severa, sequía o salinidad extrema).
 - En cultivo las plantas o barreras de vetiver ocupan muy poco espacio y no compiten con otras plantas. Las raíces se extienden sólo unos 50 cm alrededor de la planta. Sólo en casos de aguda sequía puede haber problemas de competencia, pero sólo con plantas de raíces pequeñas que estén plantadas a menos de 0.70 m del vétiver. Además las raíces del vetiver, gracias a la acción de micorrizas con las que está asociadas incrementa de forma significativa el aporte de nitrógeno al suelo.

11.2.6. MULTIPLICACIÓN

Al no producir semilla viable la única forma de propagación posible es por vía vegetativa.

La multiplicación del vetiver se realiza por división de Mata y por Micropropagación.

La división de mata es bastante laboriosa, pero es el método más empleado. Un vivero de planta madre bien planificado es capaz de producir hasta dos millones de retoños por hectárea por año. De cada tallo o plantón se pueden producir de 25

a 50 nuevos tallos o brotes en unos 6 meses, dependiendo siempre de las condiciones climáticas, riegos o precipitaciones y calidad del suelo.

Los retoños se podan, dejando tan sólo un tallo de unos 10 cm y unas raíces de como máximo 5 cm. Estas raíces se emplean básicamente como anclaje en la nueva plantación, pues las raíces nuevas brotan directamente de la base del pseudotallo.

Los retoños deben almacenarse, por muy poco tiempo, en lugares que impidan que se sequen y enviarse al lugar de plantación o cualquier lugar del mundo en bolsas o recipientes de plástico cerrados herméticamente, a ser posible con algún tipo de sustrato que mantenga la humedad.

Un sistema empleado por Agrodesierto es mantener los retoños en agua, o mejor en agua con algún tipo de aditivo hidrófilo, durante tres días o más. Esto favorece el enraizamiento de la planta.

11.2.7. ESTABLECIMIENTO DE BARRERAS

Establecer barreras con vetiver no es complicado. En pendientes es necesario disponer las barreras a modos de curvas de nivel, esto es uniendo los diferentes puntos de la zona que se encuentren a una misma altura.

La distancia de plantación de una planta de vetiver a la otra va en función del uso que se le pretenda dar a la barrera y del grado de inclinación de las laderas a plantar.

Es importante que el material sea fresco y de calidad, hay que protegerlo del sol y mantener con las raíces en agua incluso durante el trabajo en el campo, para favorecer el arraigo posterior.

Para establecimiento rápido de barreras en zonas con gran pendiente 10 cms es suficiente (aunque puede ser menos).

Para zonas llanas, barreras visuales y cortavientos se colocan los plantones (de uno a tres tallos) a distancias de entre 15 - 35 cms.

La distancia de una barrera a otra depende así mismo del grado de inclinación o pendiente. Como regla general las barreras están separadas por un metro, medido verticalmente, esto es en altura.

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

El grosor de la barrera depende de lo fuerte que se pretenda o del caudal que se estime debe resistir. Se suelen plantar de una a tres filas por barrera (separadas cada fila entre sí de 10 a 40 cm).

Presas de tierra: Son montículos de tierra dispuestos en cauces o zonas de gran erosión. La densidad de las plantaciones en estas presas debe de ser alta, con marcos de plantación de los plantones del orden de 10 x 10 o 10 x 15, para cubrir rápidamente toda la superficie.

Las barreras de vetiver tardan de seis meses a tres años en llegar a ser plenamente eficaces dependiendo de las condiciones climáticas, profundidad y calidad del suelo.

Época de siembra: Depende, se suelen preferir los inicios de las temporadas de lluvias. Pero puede darse el problema de que la fuerza del agua arrastre barreras recién plantadas que no han tenido tiempo de enraizar. De todas formas siempre es necesario que el suelo esté húmedo. Como mínimo es recomendable riego o lluvias durante un mes o más.

Para establecer 100 metros de barrera se pueden emplear de 100 a 900 tallos, retoños o plantones a raíz desnuda. El costo es variable y depende de variantes

lógicas: coste de mano de obra, posibilidad de mecanización, accesibilidad, coste del material a plantar, necesidad de irrigación, abonos, etc.

La labor de plantación suele consistir en efectuar un agujero con la ayuda de una barra de hierro afilado, pesada y maciza que se clava y se mueve ligeramente de un lado a otro antes de introducir el plantón. También se puede mecanizar con una máquina subsoladora o un arado.

En condiciones de precipitaciones escasas da buen resultado cavar o arar primero un surco, ancho y no excesivamente profundo y disponer los plantones en el fondo del mismo con la técnica de la barra de hierro.

En lugares difíciles o poco estables como pendientes pronunciadas, cursos de agua, etc. Es más recomendable emplear plantones de vetiver ya enraizados en vivero.

Para enraizarlo se puede emplear bolsas o contenedores de plástico, personalmente preferimos bandejas forestales, pues así se logran plantones con un cepellón estrecho y afilado que resulta poco pesado, seguro y sencillo de manejar y de plantar. De esta forma se obtiene un establecimiento de las barreras prácticamente inmediato.

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

Dadas las actividades de mejoramiento que se adelantan en la vía que conduce San Benito-Recetor-Chameza, se han venido presentando descapote, retiro de material quedando taludes con grades pendientes y sitios de ubicación de los mismos (botaderos o zodmes); Donde se hace necesario tomar medidas medioambientales para disminuir los impactos causados por las actividades de mejoramiento de la vía.



Zodme



Siembra de vetiver

Copreservicios el Recetor Ltda, es una empresa local del Municipio de Recetor Casanare, en la cual hago parte como socio de dicha empresa, realizamos

trabajos con (UTV) Unión Temporal Vías de Colombia, en siembra de vetiver en taludes y botaderos o zodmes, en una cantidad de quince mil (15000) metros

lineales a una distancia entre plantas de diez (10) cms y entre surcos de un (1) metro.

Las actividades estuvieron coordinadas por parte mía como persona idónea para este tipo de trabajos ambientales y se llevaron acabo así:

- Chuskin por planta
- Se hicieron huecos con un pico a una profundidad de ocho (8)cms
- Se abono con gallinaza
- Colocamos los chuskines en los respectivos huecos
- Se taparon con tierra
- Se apisonaron para sacar el aire
- Se hizo un abonada con triple quince (15-15-15) a los ocho (8) días después de la siembra para un mejor prendimiento de los chuskines.

MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.



Siembra de vetiver



Asistencia técnica

Pensando en el futuro de nuestro Municipio por las vías que se van a abrir en un futuro ya sea por el auge petrolero o por el desarrollo del Municipio mismo, Coprteservicios el Recetor Ltda, decidió tomar la decisión de sembrar un banco de propagación y producción de kuskines de vetiver ubicado cerca del vivero.

Ya que en el Municipio no cuenta con estas especies de pastos para la recuperación de taludes, botaderos y demás obras donde sea necesario establecer este tipo de barreras.

11.2.8. RECUPERACIÓN DE ECOSISTEMAS

Recuperar sistemas degradados es muy difícil, especialmente si se ha perdido una parte importante de suelo y las plantas propias de la zona son incapaz de recolonizar el área sin la ayuda de la intervención humana.

En estas condiciones es de gran utilidad el empleo de especies pioneras. Esto son especies de gran rusticidad que van preparando el terreno para que las plantas de

zonas adyacentes puedan recolonizarlo o para evitar que fracasen los esfuerzos de reforestación.

El vetiver se comporta de manera casi perfecta. Estabiliza la zona, fomenta la recuperación de suelos, aumenta la humedad y fertilidad de los mismos. Protege los plantones de las especies autóctonas del viento, lluvia, escorrentías, calor excesivo y desecación. No compite con los mismos.

Además las plantas introducidas, conforme se vayan desarrollando irán aumentando su altura y envergadura, desplazando y sustituyendo de forma paulatina al vetiver, que no tolera la sombra.

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

Por tanto, el vetiver es una especie de la máxima utilidad en la recuperación de ecosistemas originales, especialmente cuando se emplea en combinación con las plantas autóctonas de la zona.

11.3. BIOMANTO

Copreservicios el Recetor Ltda. Es una empresa ambientalista que le apunta al buen desarrollo de las actividades ambientales y civiles que tengan relación con las mismas, en las diferentes obras que se presentan a diario en el desarrollo de nuestro Municipio.

Copreservicios con la llegada del bun petrolero fue conformada y sigue trabajando en las actividades de reforestación, recuperación de taludes con biomanto y con

vetiver. Actualmente hemos contratado diez mil (10000) mts cuadrados de biomanto con la compañía petrolera de esta zona.



Preparación de la mezcla



Aplicación de la mezcla



MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.

Colocada del agro-textil

Grapada y fijada del agro-textil



Germinación de la semilla



Talud recuperado

Para la preparación del Biomanto, se hace una mezcla de tres (3) cantidades de tierra Negra por una (1) cantidad de gallinaza (como si fuéramos a mezclar cemento y arena) además le agregamos cal para bajar la acidez de los suelos para que las plantitas recién germinadas puedan tomar los nutrientes necesarios par su buen desarrollo y crecimiento.

También es recomendable aplicar triple quince (15-15-15. N.P.K.) Para un mayor desarrollo del sistema radicular de las plantas.

La mezcla se hace con todos los insumos mencionados y le adicionamos agua detal manera que quede blanda y manejable. Luego se la aplicamos al talud en una capa entre uno y dos centímetros de espesor de una manera muy uniforme en todo el área a recuperar, en seguida se riega la semilla al voleo en toda el área donde se aplico la mezcla luego se cubre con el agro-textil y se grapa en todas las partes mas bajas del talud en promedio de diez (10) grapas por metro cuadrado. (grapas de alambron de ¼ de pulgada de medida 15*5 cms)

11.4. CAFÉ VARIEDAD COLOMBIA

Coffea arabica L.

Nombre científico: *Coffea arabica L.*

Nombre común: Café

Sistemática

Reino: **Vegetal**

Clase: **Angiospermae**

Subclase: **Dicotyledoneae**

Orden: **Rubiales**

Familia: **Rubiaceae**

Genero: **Coffea**

Especie: **Arabica L.**

Café, nombre común de un género de árboles de la familia de las Rubiáceas y también de sus semillas y de la bebida que con ellas se prepara. De la treintena de especies que comprende el género *Coffea* sólo son importantes tres: *arabica*, *canephora* y *liberica*. El arbusto o arbolillo, de 4,6 a 6 m de altura en la madurez, tiene hojas aovadas, lustrosas, verdes, que se mantienen durante tres a cinco años y flores blancas, fragantes, que sólo permanecen abiertas durante unos pocos días. El fruto se desarrolla en el curso de los seis o siete meses siguientes a la aparición de la flor; cambia desde el verde claro al rojo y, cuando está totalmente maduro y listo para la recolección, al carmesí. El fruto maduro, que se parece a la cereza, se forma en racimos unidos a las ramas por tallos muy cortos; suele encerrar dos semillas rodeadas de una pulpa dulce.

El café crece bien en las islas de Java y Sumatra, y en Arabia, India, África, Antillas y América Central y del Sur. América, donde se cultivan cafés del tipo *arabica*, produce aproximadamente las dos terceras partes de todo el café del mundo. Es el producto básico de exportación para los países centroamericanos.

11.4.1. PRODUCCIÓN

El café necesita para crecer un suelo rico y húmedo, que absorba bien el agua y drene con rapidez el exceso de precipitación. Los mejores suelos son los formados por un pequeño manto de hojas, materia orgánica de otra clase y roca volcánica desintegrada. Aunque las heladas dañan las plantas del café éste se cultiva en regiones frías; las temperaturas de crecimiento oscilan entre 18 y 21 °C. Las plantaciones de café ocupan altitudes comprendidas entre el nivel del mar y el límite de las nieves perpetuas tropicales, que se encuentra a unos 1.800 m. Los tipos *canephora* y *liberica* crecen mejor por debajo de los 900 m;

las de tipo *arabica* prefieren altitudes superiores. La semilla se planta directamente en el terreno o en semilleros especiales; en este caso, las plántulas jóvenes seleccionadas se trasplantan a pleno suelo pasado cierto tiempo. Se utilizan grandes cantidades de fertilizantes comerciales para estimular el crecimiento de plantas más saludables y para aumentar el rendimiento. Tanto los arbustos como los frutos están expuestos al ataque de insectos y a enfermedades microbianas, que se combaten con tratamientos químicos y técnicas de cultivo adecuadas.

CLIMA

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

Los cafetales se deben sembrar en zonas que tengan una temperatura media entre 18 y 21° Centígrados, en clima mas fríos donde la temperatura es menor de 18° las variedades de café se desarrollan menos y su producción es menor, la cosecha se disminuye a lo largo del año y pueden presentarse enfermedades como la muerte descendente;

En los climas más calientes por encima de 21° las plantas se desgastan y su vida productiva es más corta. Además es más severo el ataque de la roya del cafeto.

LLUVIAS

La cantidad de lluvias necesaria para el buen desarrollo de los cafetales esta entre los 1800 y 2800 milímetros anuales. Se requiere que esta cantidad de agua caiga bien distribuida en todos los meses del año.

Los periodos secos hasta de 20 días son importantes para que el café florezca

RADIACION SOLAR

El sol es la fuente de energía con la cual la planta elabora las sustancias necesarias para su crecimiento, el café debe tener buena cantidad de hojas y la plantación buen numero de cafetos que cubran el suelo y capturen toda la energía del sol.

SUELOS

Los mejores suelos para el cultivo del café son los llamados suelos francos, que tienen en igual proporción de los contenidos de arena, limo y arcilla, la estructura del suelo más conveniente es la granular por que las raíces crecen y penetran fácilmente y las plantas encuentran los nutrientes y el agua, un suelo para cafeto es profundo si permite la penetración de las raíces hasta 80 cm.

El PH adecuado para este cultivo esta entre 5 y 6, el cafeto necesita nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), en mayor cantidad y magnesio (Mg), calcio (Ca), azufre (S), hierro (Fe), zinc (Zn), cobre (Cu), entre otros en menor cantidad, exigiendo tener un contenido de materia orgánica mayor al 8%

11.4.2. ETAPAS DE PRODUCCION

Las principales etapas del proceso de producción del café son:

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

- Selección de variedad y semillas
- Preparación de los germinadores
- Trasplante al almácigo
- Preparación del terreno: Compuesto por las actividades de:

Trazado

Ahoyado

Transplante

Fertilización

Control de malezas

Podas

Control de plagas y enfermedades



Germinador de café



Café encapachado

MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.



Colinos de café



Deshierbe del café

Actualmente cuento con dos mil Colinos de café, listos para ser plantados a los sitios definitivos de siembra.

11.4.3. RECOLECCIÓN

Las plantas de café producen la primera cosecha de rendimiento pleno cuando tienen en torno a tres años de edad. A continuación mantienen una producción constante durante 15 a 20 años. Algunas plantas rinden entre 900 gr y 1,3 kg de semillas de valor comercial al año, pero se considera que es de 450 gr el rendimiento anual promedio. Se utilizan dos métodos de recolección. Uno se basa en la recolección selectiva y el otro consiste en agitar la planta y recoger todos los frutos. Las semillas obtenidas mediante la primera técnica suelen beneficiarse, si hay agua, por el llamado método húmedo: ablandamiento en agua, eliminación mecánica de la pulpa, fermentación en grandes depósitos, nuevo lavado y secado al aire o en cilindros giratorios calientes. El método seco, que suele reservarse para las semillas recolectadas de la segunda forma, se reduce a secar el grano y eliminar las envolturas externas. El producto final es siempre el llamado café verde, que se selecciona a mano o a máquina para eliminar las semillas defectuosas y la materia extraña, y se clasifica en función del tamaño.

11.4.4. VARIEDADES COMERCIALES

Los tipos más importantes de café en el comercio internacional son los *arabica* y *canephora*. En el hemisferio occidental, los *arabica* se subdividen en: brasil (también llamado nacional) y medio. Las variedades robusta se producen exclusivamente en el hemisferio oriental, junto con gran cantidad de tipos

arabica. Los más importantes cafés de tipo brasil son Santos, Paraná y Río, denominaciones que toman de los puertos desde los que se exportan. Los cafés de tipo medio se identifican por el nombre del país o la región de origen: Medellín, Armenia y Manizales de Colombia, por ejemplo. Del mismo modo se identifican los tipos *canephora* y otras variedades *arabica*.

Normalmente se mezclan y tuestan juntos varios tipos de cafés verdes para elaborar los sabores y aromas preferidos por los consumidores. Las semillas suelen calentarse en tambores horizontales que, al girar, revuelven los granos y evitan que se tuesten de manera desigual o que se quemen. El tueste puede ser ligero, a unos 193 °C, medio, a unos 205 °C, o intenso, a 218 °C. Los granos tostados se enfrían rápidamente y quedan listos para ser envasados y enviados a los comerciantes, que los muelen para sus clientes; también pueden molerse en origen, en máquinas de placa o de rodillo, antes de la exportación.

Si no se envasa en un paquete especial, el café molido pierde el aroma en una semana aproximadamente. Las combinaciones de plástico y papel son medios de empaquetado comunes que protegen bien el café recién tostado y molido. Las latas cerradas al vacío o a presión conservan el frescor del café hasta tres años.

11.4.5. OTRAS CARACTERISTICAS

La semilla del café contiene una compleja mezcla de componentes químicos; algunos de ellos no se ven afectados por el tueste, pero otros, en particular aquellos de los que depende el aroma, son producto de la destrucción parcial del grano verde por la torrefacción. Los compuestos que extrae el agua hirviente se clasifican en componentes de sabor no volátiles y componentes de aroma volátiles. Los compuestos no volátiles más importantes son la cafeína, trigonelina, ácido clorogénico, ácidos fenólicos, aminoácidos, hidratos de carbono y minerales. Entre los volátiles hay ácidos orgánicos, aldehídos, cetonas, ésteres, aminas y unos compuestos de azufre llamados mercaptanos. Los principales efectos fisiológicos del café se deben a la cafeína, un alcaloide con propiedades suavemente estimulantes. Desde hace algunos años se debate si el café podría resultar más nocivo de lo que normalmente se acepta para quienes deben tomar pocos estimulantes y si la cafeína es peligrosa para el feto. Sin embargo, estos estudios no han arrojado por el momento resultados definitivos.

RECOMENDACIONES

Es necesario impulsar en nuestro Municipio una relación de respeto y armonía del hombre con la naturaleza teniendo como objetivo la recuperación, la conservación, la protección, el ordenamiento, el manejo, uso y aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, asegurando su desarrollo sostenible en el tiempo.

Debemos entender que nuestros suelos no están siendo usados de acuerdo a su vocación real, razón por la cual nos obliga a pensar en la forma más adecuada para darles el trato y uso que corresponda. Por ejemplo si no mejoramos el uso del suelo para la ganadería, combinando los pastos con árboles, es muy probable que estos suelos se vuelven insostenibles y en lugar de aumentar el número de cabezas por hectárea, lo que estamos haciendo es empobrecer más y más el suelo, de tal manera que necesitaremos muchas hectáreas para una sola cabeza de ganado. Y las fuentes de agua se vayan cada vez disminuyen por esta razón.

Entonces surge la alternativa de los sistemas agroforestales en este caso un vivero, donde se pretende establecer y producir especies maderables que aporten a la conservación y recuperación de los suelos y las fuentes hídricas del Municipio de Recetor y regiones aledañas.

Una posibilidad para establecer cercas vivas en los potreros, es aprovechar el descanso de las áreas cuando se establecen nuevos pastos, seleccionar en lo posible especies de rápido desarrollo y baja aceptación por el ganado y utilizar cerca eléctrica como forma de protección económica. Algunas especies que vienen siendo utilizadas por los productores, especialmente a través de plántulas y que tienen buen potencial como cerca viva son la melina y el limón ornamental (*Swinglia* sp).

CONCLUSIONES

- El montaje de un vivero permite no solo dar solución a la problemática planteada sino también aplicar las teorías, conocimiento y experiencias aprendidas y relacionadas con sistemas de plantaciones forestales de una manera sistemática y práctica.
- Con el desarrollando este proyecto interactúan factores ambientales, sociales y económicos de la región a partir de una alternativa de solución a un problema que muchos no han reconocido y que a mediano y largo plazo verán sus resultados mediante la reforestación o la disminución de al tala de los árboles.
- Para la germinación de cada una de las especies el sustrato recomendado es el compuesto de un 50% de tierra y un 50% de arena, dado que brinda las mejores condiciones para el desarrollo de las raíces e igualmente es en el que se presentan menos problemas fitosanitarios debido a un mejor drenaje.
- Estas zonas han sido utilizadas por los colonos y campesinos para el establecimiento de cultivos, explotaciones ganaderas o para la construcción de infraestructura, perjudicando o destruyendo los ecosistemas naturales, los suelos, el recurso hídrico, el bosque y la biodiversidad. No obstante, las medidas de compensación ambiental, no están sujetas a restricciones de ningún tipo como se puede observar; el único factor que se debe tener en cuenta es la adecuada ubicación del área a reforestar, para garantizar su buen desarrollo.
- Después de más de un siglo de experiencia en el cultivo de la teca, se da por supuesto a menudo que se ha llegado a comprender bien todo lo que se refiere a terrenos, tecnología y productividad de las plantaciones. Sin embargo, casi todos los conocimientos se refieren a situaciones y terrenos específicos. Es fundamental preguntarse en qué medida los conocimientos actuales (y accesibles) son suficientes para enfrentarse con los problemas presentes y futuros.
- Debido al constante y continuo avance de la explotación petrolera en el territorio nacional, los bosques, potreros, sabanas, fuentes hídricas y los paisajes en general, se ven afectados por los procesos de explotación del sector petrolero; es por eso que el gobierno nacional implemento mediante sus entes territoriales, las medidas de compensación ambiental, para subsanar en parte el deterioro de la calidad ambiental no solo del país, sino

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

- del mundo entero es por esto que se hace necesario continuar realizando labores de reforestación y protección de cuencas y nacimientos.
- El desarrollo de una plantación forestal conlleva una serie de acciones que determinan el buen crecimiento de esta, donde se debe contar con ciertos aspectos para su planificación tales como: La zonificación forestal, el estudio físico del suelo, la elección de las especies y procedencia de semilla mas adecuada, calidad jurídica y solicitud de incentivos si lo hubiere, planificación, adecuación y realización de la plantación, como las labores de mantenimiento del cultivo.

BIBLIOGRAFIA

- Trujillo Enrique. Viveros. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Bogotá - Franz Heilfus. El árbol al servicio del agricultor .principios y Técnicas.1987 1999.
- CONIF. Manual de Plantaciones Forestales. Serie de Documentación No. 046 Ministerio de agricultura y Desarrollo Rural, Bogota, Diciembre de 2002.
- Hudson T. Hartmann, Dale E. Kester. Propagación de plantas. 1984
- Franz Heilfus. El arbol al servicio del agricultor. Principios y Técnicas.1987
- Whitmore J. L, Otarola T. A. Especies de rápido crecimiento inicial, buena forma y madera de usos múltiples. 1976
- Arguedas, M. 1994. La Corona de Agallas *Agrobacterium tumefaciens*. N° 10. Serie Plagas
- Arguedas, M. 2002. Plagas y enfermedades de la teca en América Central.
- Muñoz, R. 2002. Estudios básicos del defoliador *Rhabdopterus* sp. en plantaciones de teca *Tectona grandis* L.f.)
- Ordóñez, H. 1999. Evaluación de problemas fitosanitarios en plantaciones de teca en Forestales
- Manual dendrológico para 1000 especies arbóreas en la República de Panamá. Documento de la FAO. 1970. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación.
- Revista Colombia Forestal. Vo 5. No 11. Documento: Resumen de la Tesis de Grado para optar al título de Ingeniero Forestal de la Universidad Francisco José de Caldas "Caracterización y diferenciación de Algunas maderas comercializadas en Santa Fé de Bogotá con los nombres de Cedro y Guayacán", autores: Yolanda Marcela Aya Maldonado; César Augusto Merlano Ríos.
- Técnicas de manejo de semillas para algunas especies forestales. CONIF. Mayo de 1990. Bogotá.
- Apéndice No 2. Listado de especies potencialmente amenazadas por la explotación maderera en la Amazonía. Impactos de la explotación de madera, sobre las principales especies explotadas1988.

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*

- Oscar Escobar, Jorge Ricardo Rodríguez. "Las Maderas en Colombia", Fascículos 44, 63 Y 64. SENA, Regional. Antioquia, Chocó y Centro Colombo canadiense de la Madera. Medellín, 1995.

-Gómez, JE y Velásquez JE (1999) Manejo y recuperación de praderas. Boletín técnico. En prensa.

-"La guadúa y su aprovechamiento" Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ Colombia

-"La Guadúa" Corporación autónoma Regional del Valle del Cauca. CVC. Cartilla de Extensión No 6

-"La guadua: alternativa para su finca" Fundación del Bambú FUNBAMBU, Costa Rica

- Carlos A. Saldias Barreneche. Manual del cafetero Colombiano CENICAFE.

- Cocinero Gabriel. Plan Ambiental Municipal: Departamento de Casanare Municipio de Recetor. Unidad de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA

*MONTAJE E INSTALACION DE UN VIVERO PARA RECUPERACIÓN DE
ESPECIES MADERABLES Y ESPECIES PARA CERCAS VIVAS
EN EL MUNICIPIO DE RECETOR.*