

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, el capital natural está representado casi en su totalidad por su diversidad biológica, razón para que nuestro país se encuentre entre las doce naciones con mayor biodiversidad en el mundo por unidad de área. Algunos de los factores que favorecen a dicha biodiversidad son: presencia de la cordillera de los Andes, alta precipitación fluvial, uniformidad de temperatura, vulcanismo y los refugios del pleistoceno. Esta amplia gama de condiciones ambientales genera una diversidad de ecosistemas naturales, a los cuales se han adaptado distintas especies y variedades de plantas y animales.

La deforestación en los Andes y la pérdida de ecosistemas en general, se produce debido a una serie de razones de tipo histórico, económico y político, la convivencia de la población con el ambiente no es siempre positiva, genera una degradación ambiental muy severa, lo que limita el funcionamiento ecológico natural.

Datos estimados señalan que la deforestación en la Sierra estaría entre el 2 y 3 %, lo cual daría una superficie deforestada de 2800 a 4200 hectáreas por año. Actualmente, sólo un 3,5 % de la superficie del callejón Interandino y de los páramos están cubiertos por bosques nativos, por lo que se hace prioritario la búsqueda y desarrollo de soluciones que mitiguen estos impactos.

1.1 PROBLEMA

En la actualidad, los graves problemas de deforestación afectan a muchas zonas de la Provincia del Carchi, en la sierra ecuatoriana, la creciente demanda por alimentos ocasiona el deterioro de los recursos como suelo, agua y bosques naturales. La constante ampliación de la frontera agrícola ha incidido en la disminución acelerada de la cobertura vegetal natural, para el establecimiento de cultivos de ciclo corto y posteriormente pastizales para ganadería, industria lechera y de carne.

En la Provincia del Carchi y en especial en las zonas de captación que abastecen de agua a las distintas localidades, se ha visto una notable disminución de la vegetación nativa, por lo que es necesario realizar un seguimiento al crecimiento de dichas especies que fueron plantadas dentro de un programa de recuperación de fuentes de agua.

Hasta hace poco tiempo se consideraba al agua como un recurso inagotable, es decir que no se acababa, y además que no costaba. Ahora se conoce que el agua apta para el consumo humano es cada vez más escasa; las quebradas, manantiales y ríos se secan y se contaminan. Existen también grandes cambios en el paisaje, por ejemplo suelos erosionados, montañas sin árboles, grandes campos para la ganadería y aguas contaminadas. La baja conciencia de la gente ante la importancia del ecosistema páramo, hace que se sigan provocando daños y aumente cada día más el sobrepastoreo, las quemadas, el avance de la frontera agrícola, la deforestación hacia zonas cada vez más altas y frágiles.

Todas estas son amenazas crecientes que afrontan actualmente los ecosistemas andinos. La intervención antrópica en los páramos ha llevado a importantes transformaciones y a la extinción de valiosas especies de fauna y flora, además ha conllevado la destrucción de la dinámica hídrica y por ende la reducción del recurso agua en las Cuenca Hidrográficas. Todos estos efectos son causados por

el constante aumento de la población y la falta de políticas orientadas hacia la conservación de éstos frágiles ambientes.

Los escasos remanentes de vegetación soportan el asedio constante sobre sus recursos; la extracción de madera para postes de cercos y combustible es una práctica frecuente, siendo los bosques los más presionados. La vegetación de las quebradas proveen madera para combustible a numerosas familias de Palo Blanco y sus alrededores, lo que está provocando que especies como el Aliso o Arrayan , el pumamaqui, Yalte y el palo rosa estén por extinguirse en la región, así como numerosas especies de hierbas y arbustos que fueron registradas y consideradas escasas.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Una de las respuestas a los grandes problemas ambientales que se presentan en los Andes de la zona Norte de nuestro país, siempre ha sido la forestación ya que tiene mucho éxito por la integración entre reforestación, agricultura, manejo forestal, retención de fuentes hídricas y especialmente por la participación social comunitaria. Ella generara un impacto socio - ambiental positivo indiscutible.

Esta modalidad de forestación, además utiliza muchas especies de árboles, ya que se trata de una actividad multipropósito y aprovecha los diversos fines de la diversidad. Así la forestación comunitaria ha revalorado la gran cantidad de especies nativas de los Andes y ha aumentado la agrobiodiversidad del paisaje cultural andino.

La falta de investigaciones sobre la ecología de adaptación, usos, manejo y aprovechamiento de especies de árboles y arbustos nativos andinos ha restringido la realización de su potencial, y ha generado poco valor a una gran cantidad de especies andinas, muchas de las cuales se han extinguido sin que siquiera se hayan conocido y peor aun estudiado. De ahí la importancia del Manejo en vivero de cinco especies arbóreas nativas de regeneración natural para repoblación en el bosque de Huayropungo, comunidad de Palo Blanco, provincia del Carchi.

Las alternativas planteadas para contribuir a solucionar esta problemática es la protección de bosques alrededor de las vertientes y enriquecimiento de las mismas con especies nativas como aliso, arrayán, yalte, pumamaqui, palo rosa.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Manejar en vivero, cinco especies arbóreas nativas producto de la regeneración natural, con fines de reforestación.

1.3.2 Objetivos específicos

- Inventariar la Flora Nativa en el área de estudio
- Establecer el vivero forestal volante para el manejo de las cinco especies
- Determinar la adaptación y crecimiento de las especies: *Alnus acuminata* (Aliso), *Myrciantes ropaloides* (Arrayán), *Miconia theazans* (Colca), *Oreopanax ecuadorensis* (Pumamaqui) y *Ocotea infrasoveolata* (Yalte).
- Elaborar un Plan de Manejo Comunitario Participativo de las Especies con fines de repoblación en el bosque de montaña de Huayropungo.

1.4 HIPÓTESIS

Hipótesis Nula (Ho: T1=T2)

La respuesta de las técnicas seleccionadas para manejo en vivero de cinco especies arbóreas nativas producto de la regeneración natural, será igual para cada una de ellas

Hipótesis Alternativa (Ha: T1 # T2)

Al menos una de las técnicas seleccionadas para manejo en vivero de cinco especies arbóreas nativas producto de la regeneración natural, será diferente de las demás.

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. DESCRIPCIÓN DEL ALISO

- Nombre científico : *Alnus acuminata*
- Sinónimo : *Alnus jorullensis*
- Familia : BETULACEA
- Nombres vernáculos :

Colombia : “Aliso”, “Cerezo”, “Chaquiro” y Fresno”

Costa Rica : “Alnun”, Jaué”, “Alnus Jaul”

Ecuador : Aliso”, Rambran

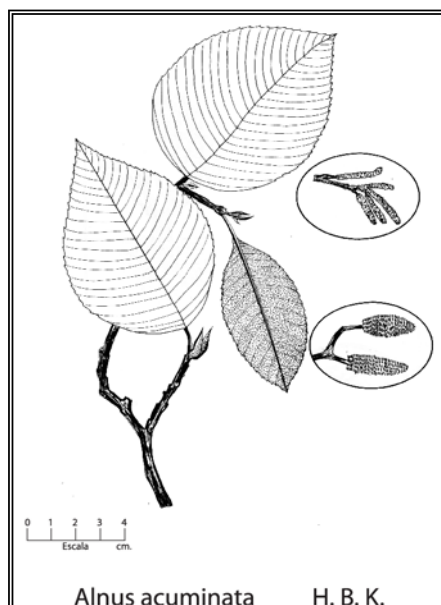
Perú : “Aliso”, “Lambran”, Rambrash”.

2.1.1 Descripción botánica

Es uno de los árboles nativos del callejón Interandino, en condiciones ecológicamente óptimas puede alcanzar, 35m de altura y 70 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP) tanto en bosques naturales como cuando crece en forma aislada (Muñoz, 49).

- Tronco: ligeramente elíptico, liso, con muy pocas deformaciones, con ramificaciones alternas.

- Corteza: color gris claro a veces plateado, provista de lenticelas bien visibles y frecuentemente con rebordes horizontales. (Pretell et al 2000)-
- Hojas: color verde intenso en el lado superior, un poco mas claro en la parte inferior, simples, alternas, pecioladas con borde acerrado, estipulas presentes; nervadura pinnatinervia áspera y muy marcada, inserción en las ramas, caducas, presentan forma elíptica u ovoide.
- Flores: flores unisexuales en plantas monoicas, diclinas, anemófilas.
- Frutos: el fruto es una piña leñosa, llamada estróbilo, dehiscente; al principio de color verde, posteriormente se va oscureciendo.
- Raíz: superficial, con nódulos, del género *FRAKIA* sp. tiene el poder de fijar nitrógenos atmosférico, debido a la exigencia de oxígeno, en forma similar que las leguminosas en la (Figura 2.1) indica la especie *Alnus acuminata* con sus respectivas hojas y frutos.



Fuente: Tipaz, G. 1997 Tesis estudio Dendrológico de la Loma El Corazón p 46

2.1.2 Distribución geográfica

El aliso es una especie originaria de Centro América, actualmente en Sur-América y en América Central. Es uno de los árboles nativos del callejón Interandino se lo encuentra desde los 1200 a 3350 m.s.n.m, en condiciones ecológicamente buenas, puede tener un crecimiento óptimo tanto en diámetro como en altura. Crecen en forma natural hasta los 3600 m.s.n.m, en ambas cordilleras andinas a lo largo de quebradas, caminos y riachuelos. Forma rodales casi puros en sitios derrumbados, en los flancos de las cordilleras; en estos lugares pueden considerarse especie pionera, al igual que en taludes de caminos recién abiertos. Por sus semillas livianas que nadan sobre el agua durante largas distancias, se forman bosques ribereños.

Esta especie nativa de las zonas de altura de América Tropical, según Flinta citado por (Rojas at al 1954), se desarrolla en las pendientes de los bosques húmedos de montaña en los Andes; entre 850 y 2350 m.s.n.m, al norte de Argentina y hasta 3000 m.s.n.m, en Bolivia. En el Ecuador se ha observado el Aliso, desde los 800 a 3400 m.s.n.m (Galloway y otros, 1999).

2.1.3 Distribución ecológica

De acuerdo al sistema Holdrige, complementado por Camacho, el Aliso se desarrolla bien en las siguientes formaciones ecológicas:

- bosque húmedo Premontano (bhPM)

- bosque húmedo Montano Bajo (bhMB)

- bosque muy húmedo Montano Bajo (bmhMB); desde las cordilleras Oriental y Occidental del Ecuador en donde existe condensación frecuente de neblina.

Esta especie también se la puede encontrar en:

- estepa Montano (eM)
- bosque seco Montano Bajo (bsMB)
- bosque muy húmedo Montano (bmhM)

2.1.4 Asociación natural

Frecuentemente forma rodales puros, pero también en asociación como: *Blepharocalix gigantea* Lillio, *Cedrela sp*, *Juglans australis* Gris, *Enterolobium contortisiligua* H, *Piptadenia exelsa* (Gris) Lillio, *Tipuana tipu* (Benth) Kuntze, *Cordia tritochoma* Johns, *Tabebuia sp*, y con *Polylepis australis* Bitter a 1000 m.

En Ecuador se encuentra junto a los géneros de: *Ilex*, *Cavendishia*, *Podocarpus*, *Befaria*, *Senecio*, *Oreopanax*, *Columellia*, *Croton*, *Phyllanthus*, *Miconia*, *Eugenia*, *Bacharis*, *Chusquea*, *Ovalea*, *Pilea*, *Piper*; etc.

2.1.5 Clima

Al Aliso se lo encuentra en lugares donde la temperatura media anual esta entre 4°C a 20°C. Se desarrolla adecuadamente en zonas con precipitación anual de 1500 - 2000 mm, con presencia de nubes o neblina que dan como resultado humedad relativa alta y evaporación baja, es exigente a humedad y luz, necesitando para su crecimiento humedad constante en el suelo y en la atmósfera.

Según Armas (2003), que el área de distribución natural se localiza dentro de los cursos de quebradas, arroyos, caminos y en los flancos húmedos de las montañas. La precipitación en estos sitios fluctúa entre los 1000 y 3000 mm. o mas y algunos meses secos.

2.1.6 Suelos

Pretell y otros (1993), asevera que la especie no es exigente en cuanto a calidad de suelos, siempre y cuando exista buena humedad. El árbol crece en un buen rango de texturas (desde arcillosa a arenosa). Por lo general el género *Alnus* se encuentra en suelos ácidos con ph 4.5 a 6.0.

El Aliso prefiere suelos húmedos y ricos en humus, crece bien en suelos arenosos, pedregosos y arcillosos, puede crecer en suelos con drenaje pobre, pero tienen su buen crecimiento donde existe buen drenaje (Galloway y otros, opat. 1999).

2.1.7 Características especiales del aliso

En los Andes se distinguen dos clases de Alisos, reconocidos por los campesinos de blanco y rojo con características de crecimiento muy distintas.

Aliso blanco

- ✓ Fuste recto
- ✓ Ramificación delgada que forma una copa abierta
- ✓ El fuste, las ramas y los rebrotes tiene numerosas raíces preformadas en forma de yemas hinchadas o pequeños nudos en la corteza.

Aliso rojo

- ✓ Más pequeño que el aliso
- ✓ Copa más densa
- ✓ con escamas, yemas perforadas o sin ellas

Enriquez (1993), El Aliso es una de las especies más promisorias para la agroforestería en las zonas andinas, la importancia para la reforestación, radica en la calidad de humus que forman sus hojas.

2.1.8 Características nitrificantes

En las raíces del Aliso, tienen nudosidades similares a las que se observa en las leguminosas, están formadas por un hongo actomiceto, del género *FRAKIA* fijador del nitrógeno atmosférico, que vive en simbiosis con este árbol, lo que facilita que el Aliso crezca sobre suelos minerales como en los deslaves, en taludes de carreteras y en suelos pobres en la (Figura 2.2) se muestra los nódulos nitrificantes de la especie Aliso (*Alnus acuminata*).

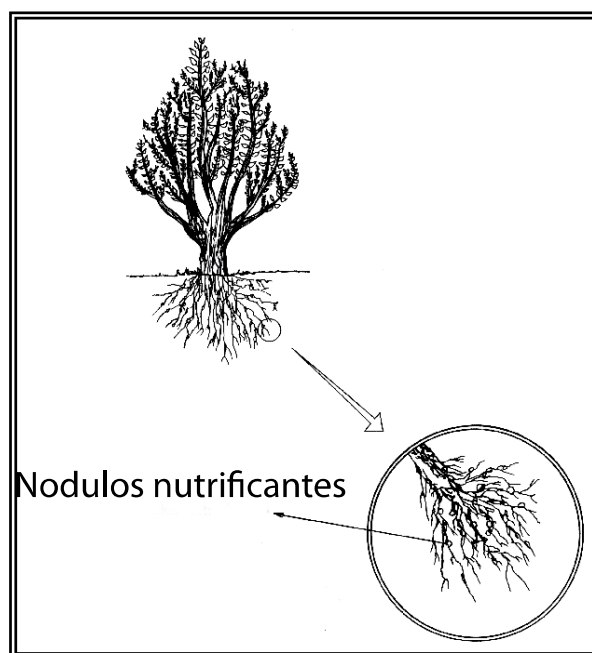


Fig. 2.2. Nódulos Nitrificantes del Aliso

Fuente: Tipaz G, 1997. Tesis estudio Dendrológico de la Loma El Corazón p 48.

El Aliso crece mejor y fija grandes cantidades de nitrógeno en sitios húmedos, sin embargo, la especie se puede utilizar en sistemas agroforestales en sitios semi secos.

2.1.9 Características importantes de la especie para su establecimiento

Las características más importantes que se deben tomar en cuenta para su establecimiento son:

2.1.9.1 Tolerancia contra heladas y sequías.

La helada blanca o escarcha, se produce cuando el rocío se congela, por haberse depositado sobre una superficie que acusa una temperatura igual o inferior a 0°C.

La resistencia a heladas también se determina de acuerdo a la variedad, (Añazco M. 15) menciona que el Aliso “blanco” proviene de los paramos del Carchi (3400 m.s.n.m) tiene buena sobrevivencia y crecimiento inicial en áreas de heladas y sequias fuertes de la Sierra Central; mientras el Aliso “rojo” proviene del Flanco Este de la Cordillera Oriental (2800 m.s.n.m).

Después que la planta ha sido afectada por la helada la planta se repone pronto, siempre y cuando las heladas no sean continuas e intensas y si existe humedad en el suelo. Las hojas nuevas de la planta son más coráceas y más pequeñas en los primeros meses de reposición. La helada se determina en la planta cuando presenta coloración café a oscura (quemada), sea esta en el área foliar o parte del tallo.

2.1.9.2 Resistencia al ramoneo

El pino, la retama, el “Aliso” y el capulí son las especies que menos resisten al ramoneo, especialmente cuando los arboles son todavía pequeños.

Carlson (2002), El disturbio del ramoneo retarda el crecimiento de la plántula de Aliso, se acumula biomasa foliar leñosa según la frecuencia e intensidad de ramoneo.

2.1.10 Crecimiento

El crecimiento del Aliso es rápido, depende del sitio, así se menciona que en el Perú a los 6 años alcanza hasta 10 m. de altura (Reynel y León, 1990).

El crecimiento promedio anual de más de 1 m. de altura es representativo del potencial de crecimiento evaluado para Aliso sin fertilización en el sur del Ecuador (Dunn y otros, 1990).

2.1.11 Formas de regeneración o reproducción

Existen diferentes formas de regeneración y reproducción del Aliso.

2.1.11.1 Regeneración natural

La especie tiene abundante regeneración natural, debido a la dispersión de semillas por el viento, es frecuente hallar bosquetes naturales en Cochabamba-Bolivia y Costa Rica. En el Ecuador se lo encuentra a lo largo de los ríos, quebradas, cortes de carreteras y caminos a lo largo de los flancos de la Cordillera Oriental, así como al Sur del Ecuador. La regeneración natural generalmente ocurre sobre suelos minerales expuestos, tanto a media sombra como a plena luz.

2.1.11.2 Regeneración por semilla

La propagación del Aliso se lo realiza también por medio de semillas, en almácigos, la germinación inicia entre 5 a 12 días. La semilla pierde pronto su poder germinativo en tal forma que en un mes, solo se obtiene entre el 7% y un 15% de germinación.

2.1.11.3 Regeneración por estacas

Lojan (1984), Los mejores resultados se han obtenido utilizando estacas de 1 a 2 cm. de diámetro y de 15 a 20 cm. de largo, cortados a bisel ambos extremos. Para obtener el 100% de prendimiento es indispensable que las estacas tengan raíces preformadas y a 2 a 3 yemas. Este método se facilita en el Aliso blanco y permite obtener plantas de árboles selectos.

Existen otras formas de reproducción asexual de esta especie, como la propagación por medio de pseudo estacas, la micro propagación en base a meristemas y embriones.

2.1.11.4 Época y técnicas de plantación

Por su exigencia a humedad, es indispensable plantar el Aliso solo hasta que las lluvias se han establecido bien. Para su plantación en sitios semisecos o en terrenos poco profundos es indispensable realizar una buena preparación del sitio, si es necesario se debe realizar obras físicas para aumentar la filtración o retención del agua en la (Figura 2.3 y 2.4) muestra la plantación de árboles combinada con zanjas de infiltración.

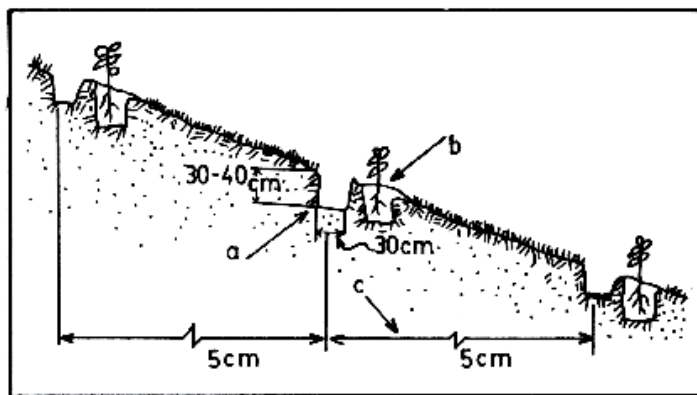


Fig. 2.3. Plantación de árboles de aliso en zanjas

Fuente: Tipaz, G. 1997. Tesis estudio Dendrológico de la Loma El Corazón p 50.

- a) Surco o zanjas de 30-40 de profundidad por 30 cm. de ancho
- b) Plantación de arboles sobre camellón al pie de la zanja.
- c) La distancia entre zanjas debe ser de unos 5 cm.

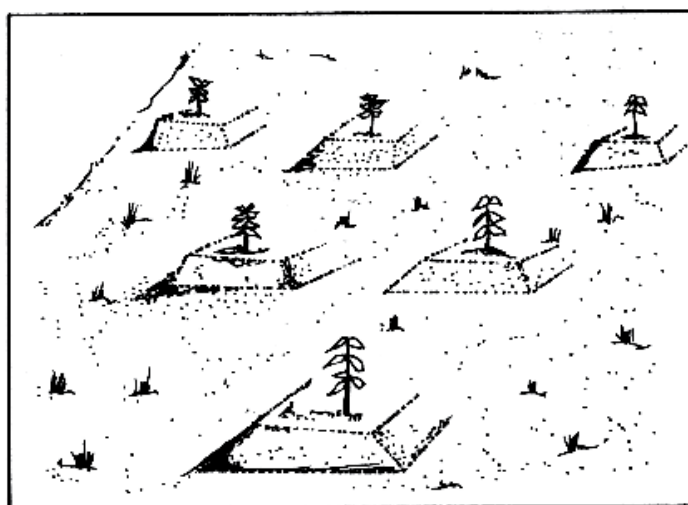


Fig. 2.4. plantación de Aliso en terrazas individuales

Fuente: Tipaz, G. 1997. Tesis estudio Dendrológico de la Loma El Corazón p 52.

Carlson (2002), La plantación debe realizarse cuando se ha iniciado la estación de lluvias, con ello se garantiza que haya buena humedad en el suelo. Lo ideal es hacer la plantación en días nublados o con lluvias intermitentes, ya que la alta humedad ambiental reduce el shock de trasplante. Estas condiciones son aun más necesarias cuando se trabajan con plantas a raíz desnuda.

➤ **Tamaño de la planta**

El tamaño adecuado de las plantas para las condiciones de la Región Andina oscila entre 25 y 30 cm. de altura, deben ser bien lignificados antes de salir del vivero para asegurar el prendimiento y sobrevivencia en el lugar definitivo.

➤ **Densidad y espaciamento**

Los espaciamentos están en relación con el propósito y objetivo de la plantación, ya sea para madera de construcción, postes, leña, etc.

Que los espaciamentos están influenciados también por las condiciones del suelo a su mayor profundidad y humedad, la distancia entre arboles deberá ser mayor o viceversa (Galloway y otros, opat. 1999).

➤ **Protección**

A mas de preparar el sitio, la calidad de las plantas, es indispensable proteger las plantas en los primeros meses de haber realizado la plantación, principalmente de los daños que causan los animales (ramoneo o pisoteo), daños que causan por las labores agrícolas cuando se trata de plantaciones en sistemas agroforestales y los provenientes de factores climáticos (heladas, granizadas, y sequia) protegiendo de estas adversidades obtendremos una plantación exitosa.

2.1.12 Plagas e insectos que atacan al aliso

Lojan (1984), Se han observado coleópteros del género *Macroductylus* de color verde al Sur del Ecuador y de color negro en la Prov. De Cotopaxi, estos devoran las hojas dejando las nervaduras. Atacan a las plantas a cualquier edad.

Zarango (1991), informa de otro insecto cerambicido cuyas larvas se alimentan de la madera de arboles de Aliso, ya sean en la raíz o en el tallo. Aparentemente penetran por las heridas cercanas a la base del tallo, forman galerías y matan el árbol a cualquier edad en la (Figura 2.5) se observa una hoja defoliadora y el insecto que ataca al Aliso (*Alnus acuminata*).

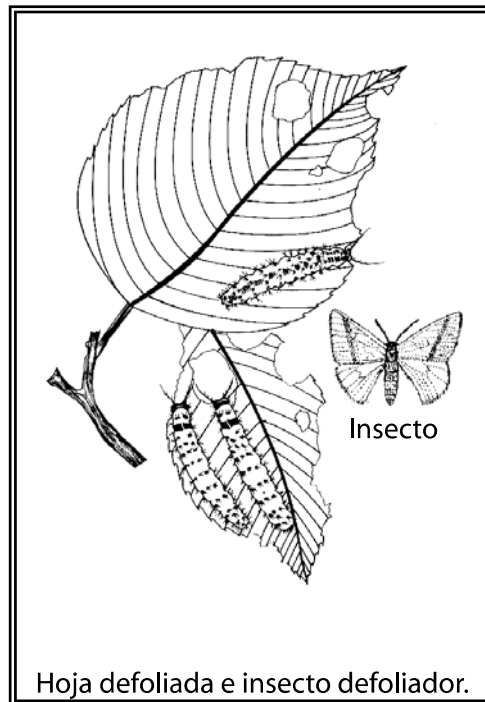


Fig. 2.5. Insecto y Hoja defoliadora

Fuente: Tipaz, G. 1997. Tesis estudio Dendrológico de la Loma El Corazón p 56.

2.1.13 Usos


El Aliso tiene múltiples usos, provenientes de la madera, de la corteza, hojas y de las raíces.





ARTESANÍA

 Vasos

 Platos

 hormas de zapatos y tallados


 mueble


 reglas para escolares

 dulzainas etc.





CONSTRUCCIONES


 vigas para casas

 soleras para casas

 ventanas


 alma de tableros alistonados

 cajas livianas para empaques

 tableros aglomerados contruidos por virutas



HERRAMIENTAS DE LABRANZA

 Yugos


 Cabos

 Arados



INDUSTRIA TEXTIL

 tintes (canela, marrón, amarillo, beige, verde)

 curtidos




USOS MEDICINALES


 Antigripal

 Antiflogístico

 Antirreumático

 Desinfectante

 Vomitivo


 Madurativo


 Estimulante




MISCELANEOS

 Forraje

 abono (materia orgánica)

 recuperación de suelos

 sistemas agroforestales

2.2 DESCRIPCIÓN DEL ARRAYÁN

Nombre científico : *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mac Vaugh

Familia : MIRTACEAE

2.2.1 Características

Arboles Pequeños, de 7-15 m de altura, de 12-30 cm de dap. fuste irregular, copa redondeada y ancha. Corteza externa pardo – rojiza que se desprende en láminas, 0.4 cm de espesor; corteza interna blanco – rosada;

Ramificación trividida, hojas simples, opuestas quebradizas, pecíolo de 0.4 cm; lámina lanceolada de 4 a 6 cm de largo y 1.5-2.5 cm de ancho, ápice agudo, base decurrente, margen haz lustroso y glabro, envés claro y glabro; consistencia coriácea.

Inflorescencia en antenas axilares, 5-7 cm de largo; pedúnculo de 4-5 cm de largo, pedicelos de 0.5 cm de largo. Flores con cáliz persistente, pétalos blancos con manchas rosadas en los botones, numerosos estambres amarillentos. Fruto drupáceo con coloración negro cuando maduro, con una o dos semillas pardas Cuamacás (1994).

2.2.2 Distribución y ecología

Según colecciones de QCNE ha sido localizado en las provincias de Carchi, Imbabura, Cotopaxi y Napo; entre 1800-3500 m de altitud. Cuamacas (1994).

En San Gabriel – Monte Verde, se encuentra entre 2900-3000 m.s.n.m., Florece desde mediados de Noviembre a finales de Febrero. Fructifica desde inicios de Marzo a mediados de Mayo.

2.2.3. Regeneración natural

La regeneración Natural es frecuente en bosque primario y no frecuente en bosque intervenido. En algunos Bosques naturales de altura se presentan con cierta abundancia lo que indica una buena capacidad de regeneración. Además los fustes no son redondos ni rectos, al cortarlos tiene la particularidad de rebrotar con facilidad (Idrobo, 1992) en la (Figura 2.6) muestra la especie Arrayán (*Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mac Vaugh).



Fig. 2.6. Arrayan (*Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mac Vaugh)

Fuente: Tipaz, G. 1997. Tesis estudio Dendrológico de la Loma El Corazón p 59.

2.2.4 Usos

El fruto de algunas especies es comestible para el hombre y para las aves, las hojas sirven para tomar infusiones, al masticar mantiene la dentadura sana; según White Alan, tienen uso medicinal en el tratamiento de afecciones pulmonares (CESA, 1992).

La madera es dura, pesada, de color rosado o crema según las especies y se utiliza para fabricar muebles de calidad, en construcciones para tablas, vigas, pilares y es muy buena para el torneado de artesanías y adornos, muy utilizada en el Perú. También para la elaboración de cabos de herramientas.

Estudios realizados por Carrillo sobre las propiedades físico – mecánicas de un arrayán del Ecuador, arrojan las siguientes características: Alta densidad, alta resistencia al cizallamiento, mediana resistencia a la compresión. Por lo que es recomendada para elementos estructurales de construcción civil, puertas, ventanas, muebles, chapas decorativas y parquet (Idrobo, 1992).

Proporciona otros beneficios como en, la estabilización de riberas para protección de áreas agrícolas; debido a la alta densidad radicular y buena profundidad de sus raíces (CESA, 1992).

2.3. DESCRIPCIÓN DEL PUMAMAQUI

Nombre científico : Oreopanax spp.

Familia : ARALIACEAE

2.3.1. Descripción botánica

Árbol de 12 m de altura, 25-30 cm de DAP. Fuste cilíndrico, corteza externa lisa, blanca plumiza, lenticelada, 0,58 cm de espesor; se desprende fácilmente de la albura. Hojas simples alternas, digitadas y enteras a la vez. Inflorescencia en panícula blanca amarillenta pubescente (Tipaz, 1997).

Es una especie del bosque montano, prefiere los suelos húmedos y crece entre 2000 2600 m.s.n.m. no es una especie dominante (Guerrero y López, 1993).

2.3.2 Recolección y procesamiento de frutos

El fruto es una drupa, la época de recolección de los frutos varía de acuerdo a la especie y al lugar; en la Cordillera Oriental de Ecuador ocurre en noviembre y diciembre, en la Occidental entre febrero y abril y en Perú entre julio y noviembre (Brandbyge y Holm Nielsen 1991, Lojan 1992). Se recomienda la recolección cuando los frutos están semiblandos y de color negro. Los frutos son carnosos y las semillas son recalcitrantes por lo tanto la separación de la semilla de los frutos se hace manualmente y a la sombra; previamente los frutos deben sumergirse en agua corriente durante cuatro días.

2.3.3 Almacenamiento de las semillas

No se recomienda el almacenamiento de las semillas, debido a que no es posible disminuir el contenido de humedad y por ende son susceptibles al ataque de hongos.

2.3.4. Propagación sexual

Para optimizar el proceso de germinación, las semillas se deben remojar en agua fría por 48 horas. El proceso de germinación se inicia a los 28 días y finaliza a los 45 días, el porcentaje de germinación es de 72% (CESA, 1972). Con semillas recolectadas con una altitud de 3050 m.s.n.m, con un sustrato de 30% de arena y 70% de tierra negra ha logrado un 78% de germinación en 28 días. En condiciones de invernadero con semillas de *Oreopanax ecuadorensis* se ha logrado 42,18% de germinación en un periodo de 44 días, luego de sumergir las semillas en agua por 24 horas (Samaniego, 1985).

El trasplante se realiza a los dos meses. A los 12 meses alcanzan un promedio de altura de 15 cm cuando están listas para la plantación en el sitio definitivo.

2.3.5 Propagación asexual

Con estacas leñosas se alcanza un porcentaje de prendimiento del 16%.

2.3.6 Usos

Hojas en infusión sirven para lavar heridas, fracturas, salpullidos y granos. Además se emplean baños de post-parto, en caso de fiebre y para contrarrestar la insolación. La madera es utilizada como leña y en la elaboración de carbón, arados, cabos de herramientas, construcción de viviendas, cercos y artesanías (CESA, 1992) en la (Figura 2.7) se muestra la especie Pumamaqui (*Oreopanax sp.*).



Fig.2.7.Pumamaqui (*Oreopanax sp.*)

Fuente: Tipaz, G. 1997. Tesis estudio Dendrológico de la Loma El Corazón p 63.

2.4 DESCRIPCIÓN DEL YALTE

Nombre científico : *Ocotea infraveolata* spp.

Familia : LAURACEAE

2.4.1 Descripción botánica

Árbol de 15-20 m de altura; 50-80 cm de DAP. Fuste recto (no siempre), irregular. Copa redondeada plana. Ramitas angulares. Corteza externa negro plumosa, lenticelada, lisa, 0.8-1.9 cm. de espesor; interna rosada, quebradiza, se adhiere fuertemente a la albura. Hojas coriáceas, simples, alternas, apiñadas, elípticas, ápice agudo-obtuso, base decurrente, penninervadas, abierta, 9-15 partes de nervios secundarios, borde revoluto, 6-10 cm de largo, 3-4 cm de ancho; haz verde oscuro, envés ferrugíneo.

Inflorescencia en racimos axilares, ferrugíneas; 6-15 cm de largo. Fruto drupáceo, 2-3 cm de largo, receptáculo a manera de una copa de 1.5-3 cm de largo; semillas negro- café, 1 cm de diámetro (globosas).

2.4.2 Regeneración natural

Buena regeneración natural en el sotobosque, especialmente en los claros dejados en las orillas de quebradas. Entre las especies de *Ocotea* ésta especie es la que se encuentra a mayor altitud, desarrollándose desde 3000 hasta 3500 m.s.n.m.

2.4.3 Usos

Madera medianamente densa, albura rosada blanca rosada, duramen café (muebles mediana calidad, puertas, ventanas, pasamanos, escaleras, etc.), construcción (viguetas, tirantes, vigas, duelas para tumbados y pisos, costaneras, etc.), carbón y leña de buena calidad en la (Figura 2.8) indica a la especie Yalte (*Ocotea infraveolata spp.*) con sus hojas y sus fruto.

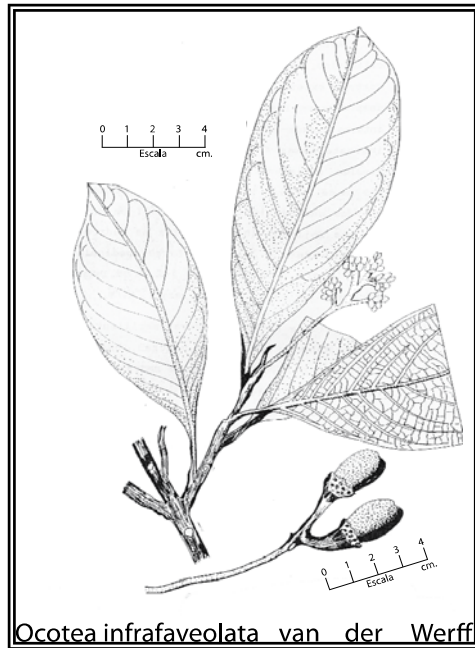


Fig. 2.8. Yalte (*Ocotea infraveolata* spp.)

Fuente: Tipaz, G. 1997. Tesis estudio Dendrológico de la Loma El Corazón p 67.

2.5 DESCRIPCIÓN DE COLCA

Nombre científico : *Miconia Theazans* spp.

Familia : MELASTOMATACEAE

2.5.1 Descripción botánica

Árbol de 15 – 18 m de altura; 30 – 40 cm de DAP. Fuste irregular. Copa redondeada y ancha. Corteza externa roja obscura–negra, lenticelada, fisurada, 0.5–1 cm de espesor; interna amarilla verdosa; adherida fuertemente a la albura. Hojas simples, opuestas elípticas, ápice obtuso, base cuneada; nervadura basal y perfecta, 3 nervios basales, nervios secundarios laterales, paralelos, borde entero y ligeramente revuelto; 2–3.5 de largo, 1–2.5 cm de ancho; pecíolo 0.5–0.8 cm de largo. Inflorescencia en racimos terminales, 5–6.5 cm de largo; pedúnculo 1.5–2 cm de largo; flores amarillas con el ápice rosado–violeta; pedicelo 0.8–1.5 cm de largo. Fruto una baya rojiza, sabor agradable en madura.

2.5.2 Regeneración natural

En el bosque secundario, los frutos son una fuente de alimento para aves en la zona, las mismas que dispersan las semillas. Especie desarrollada desde 3000 hasta los 3400 m de altitud.

2.5.3 Usos

Madera amarillenta, dura, pesada, utilizada como postes de alambrada, pisos, para entablados, buena durabilidad en la tierra, carbón y leña de excelente calidad en la (Figura 2.9) se muestra la descripción de la especie Colca (*Miconia Theazans* spp.).

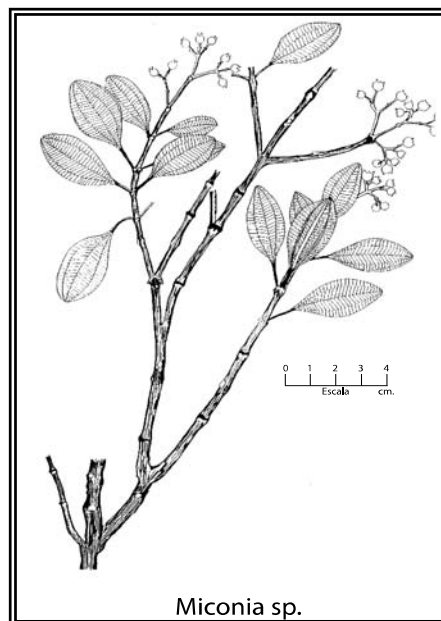


Fig. 2.9. Colca (*Miconia Theazans* spp.)

Fuente: Tipaz, G. 1997. Tesis estudio Dendrológico de la Loma El Corazón p 70.

2.6 ECOLOGÍA E IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES FORESTALES

Ecuador es uno de los países más ricos en especies forestales, las cuales han sido aprovechadas principalmente como material de construcción, industria y

combustible. El aumento de la demanda de tierras para la agricultura y la apertura de carreteras de diferente orden han acelerado la destrucción de los bosques naturales y la explotación de especies de valor comercial. De continuar este proceso, en un futuro próximo, se producirán, escasez de madera destinada a satisfacer la demanda nacional, y pérdida de una fuente genética importante para el desarrollo forestal en la (Figura 2.10) indica las funciones que realizan los bosques en el ecosistema.

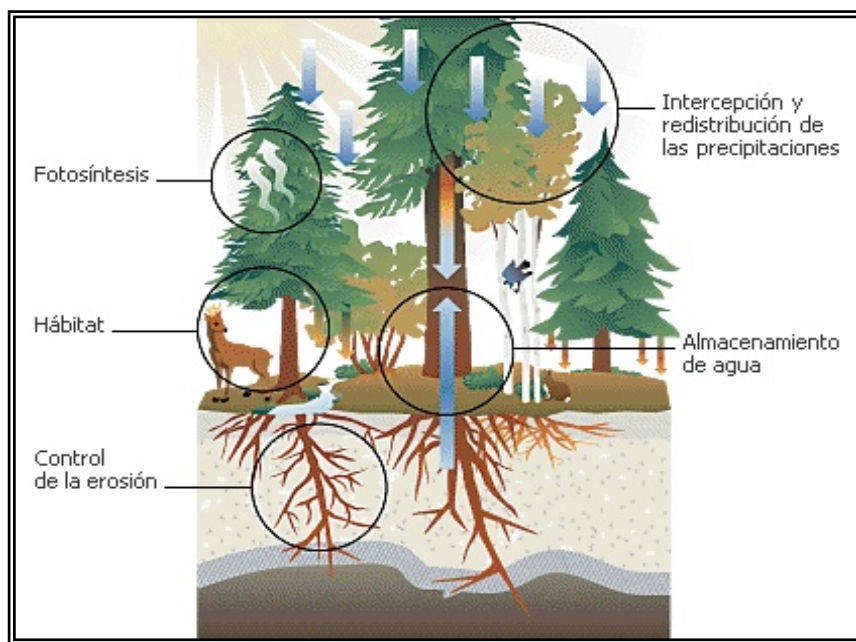


Figura 2.10. Función de los bosques

Fuente: Diagnostico de fuentes de Agua 2007; citado por CGRR, (2007) p 99.

Parte de la solución para enfrentar este problema son los programas de forestación y reforestación. Desafortunadamente, las plantaciones se han realizado principalmente con eucalipto y pino, especies exóticas con buen remedio en su lugar de origen. El uso de especies nativas en estos programas no se ha considerado debido a la falta de investigación y de difusión de técnicas de manejo. Es necesario sumar esfuerzos interdisciplinarios para investigar en forma holística a las especies forestales andinas, con el fin de conocer su verdadero uso actual y potencial, desde el punto de vista ecológico, social y económico.

2.6.1 Usos e importancia de las especies forestales nativas

El bosque natural es un recurso que provee bienes y servicios a la sociedad, los cuales entran en la siguiente clasificación (Rema Van Voss et al. 2001):

- Productos maderables: madera de construcción, para la industria, para combustible, entre otros.

- Productos no maderables: forraje, medicina, frutos, alimentos, entre otros.

- Servicios ambientales: fijación de carbono, protección del suelo y de cuencas hidrográficas, biodiversidad, turismo, etc.

- Banco genético: el germoplasma

2.7 Regeneración natural

Regeneración natural son todos aquellos descendientes de plantas forestales cuyos tamaños oscilan entre 0 a 1m. de altura, y;10 cm de DAP, los individuos por encima de los 10 cm. De DAP. Se analizan dentro de los estudios estructurales (Finol, 1975).

Rollet (1980), dice que se entiende por regeneración natural al conjunto de regeneración preexistente en los rodales sin intervención silvicultural, además considera que la regeneración natural se la puede designar como el conjunto de procesos mediante los cuales el bosque denso se restablece por medios naturales-

Neill citado por Rubio (1991) explica que la regeneración natural es el remplazo de individuos de una misma especie con una nueva regeneración.

Jaramillo (1984), indica que la regeneración natural es un proceso autógeno de perpetuación de las especies arbóreas, y que es una forma de constituir o perpetuar

poblaciones forestales a través de la diseminación natural de las semillas y la producción vegetativa; brotación, raíces y partes del vegetal caído.

2.7.1 Métodos para estudiar la regeneración natural

Entre los principales tenemos

2.7.1.1. Milliacre survey (LS ½)

En este método, la unidad base es un cuadrado de 2x2m. para el recuento de plántulas de menos de 1.5 m de altura. Las parcelas se localizan en forma continua siguiendo el borde de fajas o trocha de 50 cm. de ancho destinadas al desplazamiento, espaciados cada 100 o 200 m. según la intensidad del estudio. De esta manera, resultan de 13 a 50 parcelas por hectárea (intensidad de muestreo de 0.5 al 2 por ciento) (Rojas, 1975).

2.7.1.2 Linear regeneration sampling. (LSR).

Este método utiliza parcelas de 5x5m (25m) para el recuento de plántulas de mas de 1.5 m. de altura y menos de 10 cm de DAP. Las parcelas se localizan igualmente en forma continua sobre fajas o trochas de 50 cm. de ancho espaciadas cada 100 o 200 m. según la intensidad del estudio. De esta manera resultan entre 10 y 20 parcelas por hectárea de 5x5 m. para intensidades de muestreo del 2.5 al 5 por ciento y entre 5 y 10 parcelas de 10x10 m para intensidades del 5 al 10 por ciento (Yobid).

2.7.1.3 Método unificado. Milliacre survey y linear regeneration sampling.

En la actualidad los dos métodos se han fundido en uno solo, el cual utiliza simultáneamente los tres tamaños de parcela anotados. El diseño se ha adecuado bien a las condiciones y características de los bosques de dipterocarpaceas de

Malasia, los cuales contienen un alto porcentaje de especies fácilmente comercializables en los mercados locales o europeos y poseen una gran capacidad de regeneración natural. Este tipo de bosques contiene de 450 a 500 árboles por hectárea de más de 10 cm de DAP, pertenecientes a unas 100 especies diferentes. Los árboles de más de 20 cm de DAP, en adelante cuantifican un volumen promedio de 146 m³. Por hectárea con un volumen comercial de 132 m³. Por hectárea (Rojas, Opcit, 1975).

Rojas consideró necesario modificar parcialmente el método Malasio en los siguientes aspectos.

- 1- Intensidad de muestreo.
- 2- Recuento de plántulas.
- 3- Porcentaje de ocupación.
- 4- Evaluación de la calidad de la regeneración.

2.7.2 Evaluación y cuantificación de la regeneración natural

Finol (1975), para la evaluación se trabaja fundamentalmente con los parámetros; abundancia absoluta, relativa (Ab; y Ab%), frecuencia absoluta y relativa (Fr; y Fr%). La altura ofrece referencias sobre la vigorosidad inicial de la regeneración establecida.

2.7.2.1 Abundancia

Padilla (1981), dice que abundancia, en el estudio cuantitativo de las asociaciones vegetales, es el número relativo de individuos de cada especie, que

varían según el biotipo. Para árboles se expresa en números de individuos por ha, y puede ser de dos tipos.

⇒ **Absoluta**

Esta definida por el número de individuos por especie-

⇒ **Relativa**

(Navarro, 1984) dice que el porcentaje de participación de cada especie, referida al número de árboles totales encontrados por ha. se llama abundancia relativa

$$AR = \frac{\text{Número de árboles por especie}}{\text{Número total de árboles}} \times 100$$

Es el porcentaje que cada especie representa en el número total de árboles

2.7.2.2 Frecuencia

Número de árboles por unidad de superficie de una categoría dada en m² / Ha. entre el área basal del fuste de la categoría en cuestión (Padilla, 1981).

⇒ **Absoluta**

Es aquella que se expresa en porcentaje (100%=existencia en todas las subparcelas).

⇒ **Relativa**

De una superficie se calcula como el porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas, se reúne en cinco clases.

A	I	1-20	%
B	II	21-40	%
C	III	41-60	%
D	IV	61-80	%
E	V	81-100	%

2.7.2.3 Dominancia “Grado de cobertura”

⇒ **Absoluta**

Es la suma del área basal de cada individuo en m².

⇒ **Relativa**

Se define como la proporción de especies en el área total evaluada (=100%).

Todos estos parámetros pueden usarse no solo para las especies sino también para las familias, géneros, formas de vida, como también para clases de categorías de altura (Lamprecht, 1990).

2.7.2.4 Cociente de mezcla (CM)

Mide la intensidad de la mezcla, en bosques naturales, resultante entre el número de especies encontradas y el número total de árboles/ha. obteniéndose una cifra que representa el promedio de individuos de cada especie dentro de la asociación (Navarro, 1984).

$$CM = \frac{\text{Número de cada especie}}{\text{Número de árboles}}$$

2.7.2.5 Composición florística

Para el mismo autor, es la recopilación de todas las especies encontradas, presentadas en una lista numerada.

2.7.2.6 Categoría diamétrica

Forma convencional de agrupar, los valores de diámetros normales de árboles que difieren en más o menos 2.5 cm.

Se considera como categoría diamétrica a cada uno de los intervalos en que se ha dividido la amplitud total de diámetros de árboles o troncos para su clasificación y uso; también se refiere al arbolado en pie o troncos (Padilla, 1981).

2.7.2.7 Categoría de altura

Existen varios criterios para definir las categorías de altura de la regeneración, esta variedad se origina en la necesidad de ajustar los diferentes métodos a las condiciones de las diversas formaciones vegetales, sujetas a estudio.

Corredor (1974), realiza la siguiente distribución:

- Brinzales de hasta 1 metro de altura.
- Brinzales de entre 1 y 3 metros de altura.

- Arbolitos de mínimo 3 metros de altura.
- Arbolitos con CAP entre 30 y los 150 cm.

(Padilla, 1981) define como clase de desarrollo (clasificación de los árboles), clasificando la etapa de crecimiento del arbolado, en relación a su altura y a su diámetro, en la formación siguiente.

Plántulas	5 cm. de altura.
Brinzal	50 cm. de altura.
Vardascal	100 cm. de altura.
Bajo Latizal	11 a 20 cm. de DN.
Alto latizal	21 a 30 cm. de DN.
Joven Latizal	31 a 40 cm. de DN.
Medio Fustal	41 a 60 cm. de DN.
Viejo Fustal	60 cm. de DN.

En el método integrado de LSR y LS1/2 de (rojas, 1975), las categorías se distribuyen en la forma indicada al describir dicho método.

2.7.3 Ventajas y desventajas de la regeneración natural

Para la regeneración natural se han señalado algunas ventajas y desventajas como las siguientes:

En opinión de Sterringa (1972), la regeneración natural puede ser barata, ya que no se invierte dinero para cultivar plantas en viveros. También señala que de esta forma existe una selección natural de las especies más valiosas y resistentes, considerándose que a pesar de las especies valiosas no son las mejores, por presentar fustes torcidos y muchas ramificaciones. El balance del ecosistema no varía manteniéndose en equilibrio (suelo, vida, vegetación y vida terrestre).

La población plantada comparándola con la regeneración natural tiene algunas ventajas entre las cuales las más importantes son: (Samek, 1974).

- ✓ Es más o menos inherente a las condiciones del bosque natural.
- ✓ Se puede establecer a tiempo deseado, en un lugar deseado y en la composición deseada.
- ✓ Resulta comúnmente más uniforme que la regeneración natural.
- ✓ Es el único método para establecer especies exóticas y representadas en el bosque (Samek, 1974).

2.7.4 Sistemas silviculturales basados en la regeneración natural

Los sistemas silviculturales se enuncian a continuación:

2.7.4.1 Tropical shelterwood system (TSS).

En algunas ocasiones no es posible contar con regeneración natural espontánea apta. En este caso la tarea del silvicultor consiste en crear las condiciones para una regeneración. El TSS persigue este objetivo y fue desarrollado para forestales ingleses en 1994 en Nigeria, donde se aplicó en gran extensión. Se trata de cierto tipo de cortas sucesivas, el procedimiento es:

Año 1. Delimitación de bosques de regeneración de aproximadamente 250 ha. de extensión. Corta de enredaderas y de especies indeseadas hasta un DAP. De 5 cm. En algunos casos se realizan cuidados a la regeneración de especies valiosas (Lamprecht, 1990).

Año 2. Eliminación de árboles del piso intermedio en inferior, corta de lianas e inventario de la regeneración natural.

El inventario de la regeneración se limita a unas 20 especies de valor determinado con anterioridad (hasta 20 especies), en las siguientes clases de tamaño, hasta 1 m. de altura, 1 a 3m. de altura, 3 m. de altura con hasta 9.5 cm de DAP. De 9.5 a 47.7 cm de DAP.

Considerando como mínimo para una repoblación suficiente 100 plantas por ha. a partir de 1m. de altura. En caso de contar con cifras de regeneración menores, el aclareo se continua de abajo hacia arriba (Lamprecht, 1990).

Año 3. Eliminación de individuos del piso medio e inferior.

Año 4. Igual que el anterior y repetición del inventario de regeneración.

Año 5. Igual que el año anterior.

Año 6. En caso de haber suficiente regeneración se aprovecha los árboles comerciales, caso contrario se continua los raleos de abajo hacia arriba. Los pasos siguientes se posponen según lo que dure la regeneración.

Año 7. Cuidados a la regeneración, reparación de los daños producidos en la explotación. Árboles remanentes no utilizados son eliminados rápidamente (si la regeneración es heliofita) y paulatinamente (si la regeneración es esciofita).

Año 16. Primer raleo rodal joven.

Año 21. Segundo raleo.

Este método se cita pues generalmente es necesario estimular la regeneración natural, pues esta no es tan abundante en nuestros bosques (zona tropical), pues la gran diversidad de especies existentes obligan a una intensa competencia por factores como luz, nutrientes y agua, lo cual no permite que exista una dominancia absoluta de una especie.

El método ofrece algunas ventajas, entre las cuales están:

- ✓ Posibilidad de regular las necesidades de luz de las especies a regenerar.
- ✓ Los sucesivos inventarios permiten tener una buena idea de la regeneración, a demás de permitir dejar los árboles padres o semilleros hasta asegurarse que esta se ha establecido.
- ✓ Evita la destrucción de la cobertura vegetal del suelo forestal.

Sin embargo de estas ventajas el método presenta algunas desventajas pese a que el original (Gutzwiller, 1956) ha sido modificado, su alto costo especialmente en el inicio de la instalación del sistema, y su complejidad metodológica han incidido que no sea muy aplicado, pese a que ha demostrado ser eficaz en distintas

regiones como: Nigeria, Ghana (Foggie, 1960), (Uganda, 1960) y últimamente (Neil,1981), que menciona que el fracaso del TSS es debido a las deficiencias administrativas, la creciente presión demográfica y su aplicación demasiado esquemática.

2.7.4.2 Sistema Shelterwood modificado.

El sistema comprende las siguientes etapas.

- Explotación de las especies comerciales
- Eliminación de bejucos y todo el sotobosque.
- Quema controlada de todo el material sobre el suelo forestal.
- Se establece las muestras de control en forma sistemática, 45 muestras de control de 100m² cada una (10x100m.), distribuidas en 15 fajas distribuidas entre 50m. y dentro de cada faja 3 muestras separadas de centro a centro 25 cm. cada una.

Para el conteo de la regeneración, cada muestra se divide en 5 submuestras de 20 m². La superficie muestreada representa el 5.62% del total de (8 ha.), (Finol, 1975).

2.8 VIVERO FORESTAL

Son los sitios destinados para realizar las diferentes etapas que implica la producción de plantas forestales de diversas especies.

2.8.1 Tipos de viveros

A continuación se describe los diferentes tipos de viveros forestales

2.8.1.1 Viveros permanentes

Son los que se establecen durante un período indeterminado con la finalidad de producir y abastecer con plantas de diferentes especies y edades la reforestación de una región o proyecto de gran extensión en el mediano plazo; requieren de una infraestructura costosa como invernaderos, sistemas de riego, bodegas, oficinas canteros, germinadores, etc.

2.8.1.2 Vivero temporal

Son los que se establecen por un tiempo determinado y cerca de los lugares de plantación, con el objetivo de satisfacer las necesidades de reforestación de áreas pequeñas y específicas. Además, con este tipo de viveros, se busca disminuir los costos de transporte, aumentar la adaptabilidad de las especies en el lugar definitivo de plantación y organizar a los productores en sus comunidades. De acuerdo a la participación de la población, estos viveros pueden ser: escolares, municipales, comunales y familiares. Por su corto tiempo de vida, no requieren de infraestructura costosa, en vista de que al finalizar el programa de reforestación, deben liquidarse.

En este tipo de vivero se promueve la participación directa de los beneficiarios en la toma de decisiones: selección de las especies a producir de acuerdo a la disponibilidad de semillas de la zona y a los sistemas de producción de plantas; para obtener plantas forestales de buena calidad y a bajo costo, es necesario tomar en cuenta que la época apropiada para iniciar los viveros son los meses de diciembre a marzo, dependiendo de especies a producir.

2.8.1.3 Ubicación del vivero

Los aspectos a tener en cuenta para definir la ubicación del Vivero son:

2.8.1.4 Cercanía a las áreas a forestar.

La demanda de plantas en esas zonas es mayor y además cuanto menores son las distancias entre el vivero y la plantación menores son también los costos por flete y los riesgos de daños para las plantas.

2.8.1.5 Disponibilidad de mano de obra

El Vivero Forestal necesita mano de obra calificada la mayor parte del año. Las tareas de siembra, poda de raíces, trasplantes, extracción de plantas, cuando el vivero no está mecanizado, demandan mucho personal.

2.8.1.6 Caminos transitables con vehículos todo el año

La época de plantación en esta zona coincide con la temporada de lluvias y nevadas. Cuando el vivero no tiene los caminos de acceso en condiciones puede afectarse seriamente la venta de plantas.

2.8.1.7 Parámetros a tener en cuenta para la selección de un vivero.

Los criterios a tener en cuenta para la selección del sitio de un vivero permanente son:

➤ La textura del suelo

Los suelos arenosos por ejemplo retienen menos la humedad por lo tanto deben regarse con mayor frecuencia pero con menor cantidad de agua. En cambio los

suelos de textura más fina necesitan riegos más espaciados pero mayor cantidad de agua en cada riego.

➤ **La evapotranspiración**

Las altas temperaturas y el viento provocan durante el verano la pérdida por evaporación de mucha agua tanto del suelo como de los cultivos. Se han calculado en esta zona valores de 6mm, diarios en los meses más críticos.

➤ **Calidad del agua**

Es importante analizarla para tener la seguridad de que tiene bajo contenido de sales.

➤ **La topografía**

En lugares con ocurrencia de heladas muy tempranas ó muy tardías, conviene elegir sitios altos o con pendiente suave donde hay movimiento de aire, porque en los sitios bajos con acumulación de bolsones de aire frío se registran los mayores daños por helada.

➤ **La exposición a la luz**

Con respecto a la luz, lo ideal es elegir el sitio que tenga el mayor tiempo de exposición al sol que sea posible Se deben evitar las exposiciones Este o Sur, o lugares muy sombríos porque la falta de luz se traduce en menor desarrollo de la planta.

➤ **Protección contra el viento**

Al elegir el sitio para instalar el Vivero, conviene recordar que una cortina

forestal bien ubicada protege al suelo y al cultivo de la desecación y de los daños que produce el viento. La cortina debe estar del lado de los vientos predominantes y tiene que ser permeable de manera que no impida el paso del viento sino que aminore su velocidad. Además, de acuerdo con lo explicado en el punto anterior, no debe quitarle luz al cultivo.

➤ **Sustratos**

Es indispensable tener un banco de sustratos para reemplazar el material en el momento oportuno y no depender de terceros.

2.8.2 Siembra y repicados

Para la siembra de las semillas utilizamos varios envases. Por un lado las bolsas de vivero y bandejas forestales que están fabricadas para ello. Por otro lado fabricamos nuestros propios envases. Utilizamos botellas de refresco de plástico de 1,5 y 2 litros. Son ideales para ello: muy resistentes y con una forma alargada para albergar las largas raíces de los árboles. Se le corta el cuello y se le perfora la base con varios agujeros.

Para sembrar se llena la base del envase de grava y se prepara una tierra apropiada. Nosotros lo hacemos con tierra vegetal, algo de arena y algo de estiércol. Seguidamente se le entierra la semilla. Tenemos la regla de plantar la semilla tan profunda como la sección de la semilla. Se siembra generalmente en otoño, por lo menos aquí en Melilla, ya que al llegar el duro verano la planta llegará con más edad para así poder soportarlo.

También en esta época se hace el repicado de las plantas sembradas otro año, consiste en pasar de un envase más pequeño, generalmente de bandeja forestal, a uno más grande.

2.9 GESTIÓN FORESTAL

La gestión forestal abarca diversas actividades relacionadas con la planificación, la explotación y la supervisión: evaluación de la calidad del paraje, riqueza forestal y medición del crecimiento, planificación forestal, provisión de carreteras e infraestructuras, gestión del suelo y el agua para preparar y mejorar la zona, silvicultura (cuidado del bosque) para alterar las características del bosque (limpieza, entresaca, tala, regeneración o plantación de árboles, y fertilización para obtener plantaciones de la especie, edad y tamaños deseados), actividades de explotación, medidas de control del rendimiento para mantener la producción a niveles sostenibles, y, por último, protección contra las plagas, las enfermedades, el fuego y las condiciones climáticas extremas.

El tiempo necesario para que estas actividades generen árboles maderables, es decir con una talla y características que hacen que su madera sea aprovechable, recibe el nombre de turno de corta; también se llevan a cabo talas selectivas intermedias o entresacas. Los grupos de árboles pueden ser de la misma edad (en la mayoría de las plantaciones) o de edades diferentes (en la mayoría de los bosques naturales).

2.9.1 Gestión forestal sostenible

Debido a la presión que existe sobre el bosque, y dado que existe demanda de otros bienes y servicios de los bosques madereros, los objetivos de la gestión forestal en la mayor parte de los países empiezan a ampliarse. Se hace hincapié no sólo en la producción de madera, sino en el concepto, más amplio, de una gestión forestal sostenible, que es lo que en la terminología forestal se enciende como ordenación de montes.

En muchos países se están reevaluando los papeles que desempeñan los diferentes usuarios de los bosques. Los departamentos forestales de los gobiernos buscan modos de compartir los derechos y responsabilidades de la gestión forestal. Allá

donde los recursos de los gobiernos son limitados y las poblaciones locales dependen de forma especial de los bosques, se están desarrollando mecanismos para la gestión forestal conjunta. En India, por ejemplo, hay multitud de maneras en las que las comunidades locales, el sector privado y el gobierno pueden cooperar para repartir la carga, además de los beneficios, de la gestión forestal.

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO

El “Manejo en vivero de la regeneración natural de cinco especies de árboles y arbustos nativos con fines de repoblación se realizó en el bosque de montaña de Huayropungo, en el territorio de la Comunidad de Palo Blanco que se encuentra en la Parroquia La Concepción, Cantón Mira, Provincia del Carchi. (Anexo 1; mapa 1).

El Área de estudio se encuentra a 3285 m.s.n.m. Presenta una Precipitación media Anual de 79,25 mm y una Temperatura media anual 9,25 ° C y sus coordenadas medias son: 17 825728 E y 00 73039 N

3.2 CONDICIONES AMBIENTALES

La mayor parte del territorio se encuentra dentro de la formación vegetal de páramo de frailejones; con remanentes de bosques que pertenecen a la formación de bosque siempre verde montano alto y bosque siempre verde montano.(Valencia et al 1999).

3.2.1 Topografías y suelos

La mayor parte de los suelos de la sub cuenca del río El Ángel pertenecen al Orden de lo suelos Inceptisoles y en menor porcentaje a los Mollisoles. Los principales suelos identificados los sustratos superficiales son ricos en materia orgánica y se transforman en la capa arable cuando se cava la tierra. Es la zona donde más se desarrollan las raíces por contener muchos de los nutrientes

necesarios para la planta, pero es sometida a cambios al ser modificada por el hombre, lo cual puede resultar en impactos negativos o positivos, dependiendo del tipo de práctica utilizada (Anexo 2; fotografía 1).

3.3 MATERIALES

Para la realización de la presente investigación se utilizaron los siguientes materiales (Cuadro 3.1).

Cuadro 3.1. Materiales y equipos utilizados en la investigación

Materiales de Campo		
Pintura	Mochila de asalto	Botas de caucho
Sarán	Libreta de campo	Registros de campo.
Lápiz	Borrador	Carta topográfica
Carta topográfica	Palas	Pintura
Fundas de polietileno	Pincel	Marcador permanente
Masking	Carretilla	Manguera
Pico	Cegueta	Clavos
Martillo	Barra	Azuela
Cernidera	Baldes	Humus
Flexómetro	Machetes	Plástico
Tablas	Pingos	Ladrillos
Equipo de Campo		
GPS	Cámara digital	Termómetro
Materiales y Equipos de Oficina		
Hojas de papel bond A4	Fólderes	Memoria USB
Tinta de impresión B/N y color	CDS	Fotocopias
Internet	Computador	Impresora

(Anexo 2; fotografía 2)

3.4 MÉTODOS

3.4.1. Establecer una base de datos de flora nativa perteneciente al área de estudio

Se realizó un Inventario Florístico del área de Estudio tomando como unidad muestral un transecto lineal de 50 metros de largo por 2 metros de ancho a cada lado (Fotografía 3.1).



Foto 3.1. medición del transecto para la realización del inventario

➤ **Recolección de Muestras**

Se recolectó las muestras de todas las especies florísticas nativas, estas colecciones incluyeron hojas, flores, y frutos para facilitar la descripción y la identificación. (Fotografía 3.2)



Foto 3.2. Especies florísticas identificadas en el inventario

Para preservar las muestras en el campo se utilizó alcohol mezclado con agua al 50% se humedeció a las muestras, luego se colocó en papel periódico y posteriormente se amarró en cartón para evitar el deterioro de las mismas.

➤ **Preparación y secado de especímenes**

Las muestras botánicas colectadas fueron preparadas de manera que conserven buenas características en tamaño, exposición de hojas, flores y frutos. Cada una de las especies fueron identificadas, codificadas, se prensaron y fueron colocadas en la secadora de la Universidad Técnica del Norte.

➤ **Identificación de especies**

La identificación se la realizó en el herbario de la Universidad Técnica del Norte mediante comparaciones con los especímenes existentes.

➤ **Descripción de las especies**

Se inició a describir los especímenes por las familias, géneros y especies. La descripción botánica se basó únicamente en las colecciones hechas en el área de estudio así como también los usos rebrotes, regeneración natural y distribución

altitudinal (Fotografía 3.3).



Fotografía 3.3. Plántulas en el bosque de Huayropungo

Del inventario realizado en el campo se determinaron cinco especímenes, que fueron seleccionadas por que de estas existió un sinnúmero de plántulas en el bosque de Huayropungo. Las especies escogidas se enuncian en el siguiente cuadro (Cuadro 3.2)

Cuadro 3.2. Especies Seleccionadas para la investigación

Nº	Nombre Común	Nombre Científico
1	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>
2	Arrayán	<i>Myrciantes ropaloides</i>
3	Colca	<i>Miconia theazans</i>
4	Pumamaqui	<i>Oreopanax ecuadorensense</i>
5	Yalte	<i>Ocotea infrafaveolata</i>

3.4.2 Diseñar e Implantar el Vivero para el Manejo de las Especies a

Estudiarse

Para el cumplimiento de este objetivo se analizó minuciosamente los criterios para el establecimiento del vivero.

3.4.2.1. Ubicación, drenaje y suelo del vivero.

Se seleccionó el sitio para la construcción del vivero en donde se considero cuatro puntos principales:

- Que sea de fácil acceso; por que facilitó el transporte del material de construcción y de plántulas, ahorrando tiempo y dinero (Fotografía 3.4).



Foto 3.4. Sendero de acceso del vivero forestal

- Que tenga disponibilidad de riego; se adquirió un tanque de 250 litros suficiente para abastecer de agua a las platabandas. (Fotografía 3.5)



Foto 3.5. Tanque de agua de 250 litros

- La orientación del terreno es Nor-Este y la topografía; la pendiente del terreno fue del 10% con una topografía plana (fotografía 3.6).



Foto 3.6. Topografía del terreno

3.4.2.2. Construcción del vivero

Se construyó cuatro platabandas de 5 m. de longitud por 1 m. de ancho, 40 cm de profundidad y de separación de platabanda a platabanda 0.50 cm. Se levantó la infraestructura del vivero de dimensiones: 2.20 m de altura en los extremos y en la mitad de 2.80 m, de ancho 6.60 m y de longitud total 6 m, se utilizó madera de eucalipto para levantar el vivero (Foto 3.7).



Foto 3.7. Construcción del vivero forestal

La parte superior del vivero fue cubierto con sarán; en 3.30 m al 35 % de sombra y se completo la mitad (3.30 m) al 75 % de sombra (Fotografía 3.8).



Fotografía 3.8. Cobertura con sarán.

3.4.2.3 Elaboración del sustrato

Para la elaboración del sustrato se utilizó 3 carretillas de humus, 2 carretillas de tierra de páramo y 1 carretilla de pomina; se mezcló todos estos elementos y se tamizó la mezcla dando como producto final un abono rico en nutrientes que permita el crecimiento de las plántulas nativas (fotografía 3.9).



Foto 3.9. Preparación de sustrato

3.4.2.4 Enfundado de sustrato

Para el enfundado del sustrato se utilizó fundas de polietileno de 6 x 9 cm de color negro (fotografía 3.10).



Foto 3.10. Enfundado del sustrato

3.4.2.5 Trasplante de plántulas.

Para trasplantar y llevar al vivero se escogió plántulas de un promedio de 5 a 11 cm de altura, fueron colocadas en fundas de polietileno con tierra de bosque se ubicaron en una cubeta plástica para luego ser llevadas al vivero (fotografía 3.11).



Foto 3.11. Transplante de plántulas

Con una pala pequeña se colocó en cada una de las fundas el sustrato hasta la mitad, luego se trasplantó las especies y se completo la funda con abono. Se clasifico las especies y fueron distribuidas, 50 plántulas para el 35% de sombra y 50 plántulas para el 75% de sombra. Con la ayuda de una manguera se procedió a regar a cada una de las plántulas y continuar con la investigación (fotografía 3.12).



Foto 3.12. Distribución en el vivero

3.4.3 Toma de datos en el campo de los parámetros a evaluarse y análisis estadístico.

Se recopiló datos de: Crecimiento en altura total, circunferencia basal y vigor con frecuencia mensual durante los seis meses de duración del Proyecto.

➤ **Altura**

Con la ayuda de un flexómetro se procedió a realizar la medición de las especies tomando desde la base hasta el ápice de la plántula, se procedió a marcar con pintura y un pincel para tener referencia del incremento de altura para los siguientes meses (6 meses), los datos fueron anotados en los registros de campo para luego ser analizados en el diseño experimental a aplicarse (fotografía 3.13).



Foto 3.13. Medición de la altura de las plántulas

➤ **Diámetro basal**

Para determinar el diámetro basal de las especies se midió con el flexómetro en el centro de la planta, se tomó el dato y se registró en la hoja de campo (Anexo 2; Fotografía 3).

➤ **Sobrevivencia**

Esta variable se determinó a simple vista por el investigador y fue analizada cada 30 días durante 180 días que duro la investigación en el campo (Foto 3.13)



Foto 3.14. Toma de datos del vigor de las plántulas

3.4.4 Diseño Experimental

El diseño experimental que se aplicó al estudio fue el Diseño Completo al Azar con diez tratamientos y diez repeticiones.

3.4.4.1 Características del Experimento

Las características del experimento se detallan a continuación (Cuadro 3.3)

Cuadro 3.3. Características del experimento

Tratamientos	10
Repeticiones	10
Unidades experimentales	100 (10X10)

3.4.4.2 *Tratamientos.*

Los tratamientos aplicados en la presente investigación fueron diez (Cuadro 3.4).

Cuadro 3.4. Tratamientos, especies, técnica y simbología

Tratamientos	Especie	Sombra %	Simbología
T1	Aliso	35	Al 35%
T2	Aliso	75	Al 75%
T3	Arrayán	35	Y 35%
T4	Arrayán	75	Y 75%
T5	Colca	35	Co 35%
T6	Colca	75	Co 75%
T7	Yalte	35	Pu 35%
T8	Yalte	75	Pu 75%
T9	Pumamaqui	35	Ar 35%
T10	Pumamaqui	75	Ar 75%

3.4.4.3 *Análisis estadístico*

Para esta investigación se aplicó un Diseño Completo al Azar.

3.4.4.4 *Modelo Estadístico*

$$Y_{if} = \mu + \tau_i + \sum_{ij}$$

Donde:

μ = Media general

τ_i = Efecto del *i*ésimo tratamiento

\sum_{ij} = Error experimental

3.4.4.5 Esquema del análisis de varianza

A continuación se presenta el Esquema del Análisis de Varianza (Cuadro 3.5).

Cuadro 3.5. Esquema del ADEVA

Fuente de Variabilidad	Grados de Libertad
Tratamientos	$(10 - 1) = 9$
Error	90
TOTAL	$(10 \times 10) - 1 = 99$

3.4.4.6 Tipo de Prueba

Se aplicó la prueba de Tukey al 5 % para las medias de los tratamientos.

3.4.4.7 Variables a evaluarse.

Las variables evaluadas fueron:

➤ Sobrevivencia

La sobrevivencia se evaluó en porcentaje para cada uno de los tratamientos, a partir de la instalación de la investigación hasta la toma de datos finales, realizando un conteo de las plantas vivas.

➤ Circunferencia Basal

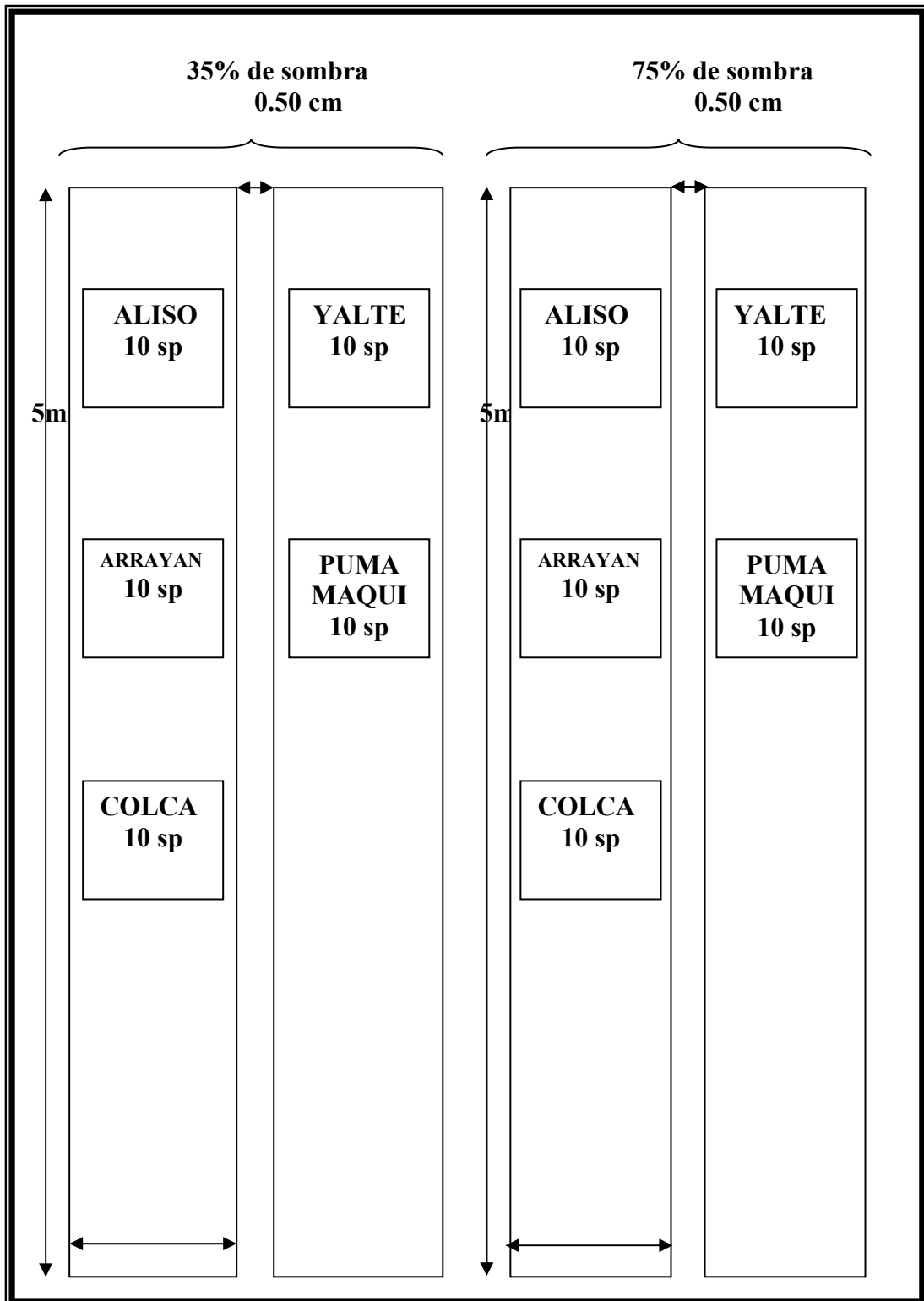
La circunferencia basal se tomó a la altura de 1 cm. del nivel del suelo, tomando su medida con el calibrador o pie de rey con una precisión al milímetro.

➤ Altura

La altura se evaluó a cada una de las plantas en los diferentes tratamientos, desde

el momento del trasplante en la funda, hasta los seis meses de iniciada la investigación, esta actividad se ejecutó con la ayuda de una regla graduada al centímetro.

Cuadro 3.6. Esquema del Diseño Completo al Azar en el Campo



3.3.4 Elaboración del Plan de Manejo Participativo de las Especies a repoblar

La promoción se realizó por medio de capacitaciones a las comunidades del área de influencia directa de la zona sobre la importancia de la Reforestación, conservación de fuentes hídricas, tomándoles como parte activa del diseño del Plan de Manejo ya que son los principales beneficiarios (Sector Chapalulu).

Con los pobladores se realizó en Plan de Manejo de Participativo, desde la etapa de la reforestación y complementadas con técnicas silvícolas de manejo de la plantación, hasta que los árboles tengan un diámetro adecuado para la corta al final del turno de cada una de las especies.

Todo esto se plasmó en función de períodos de aplicación en un cronograma de actividades a cumplirse por los miembros de las comunidades beneficiarias y asesoradas por técnicos del programa o del Municipio de Mira.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tomando en cuenta las condiciones en que se desarrolló la investigación, se obtuvieron los resultados siguientes, los cuales fueron analizados tomando en cuenta los objetivos y las variables establecidas: sobrevivencia, circunferencia basal y altura de las plantas.

4.1. INVENTARIO DE LA FLOTA NATIVA EXISTENTE EN EL BOSQUE DE HUAYROPUNGO

En el inventario realizado se obtuvieron las siguientes especies que a continuación se detallan (Cuadro 4.1)

Cuadro 4.1. Especies encontradas en el inventario

Nombre Científico	N. Común
<i>Saurauia bullosa</i>	Moquillo
<i>Ardisia cf foetida</i>	Charmuelan
<i>Inga sp</i>	Guabo
<i>Myrcianthes fragrans</i>	Arrayán
<i>Cedrela montana</i>	Cedro
<i>Symplocos cf carmencitae</i>	Coca
<i>Oreopanax ecuadoriensis</i>	Pumamaqui
<i>Cestrun peruvianum</i>	Sauco
<i>Oreopanax argemetatus</i>	Pumamaqui
<i>Myrsine corioacea</i>	Tupial
<i>Pernettya prostrata</i>	Moridera
<i>Hypericum laricifolium</i>	Romerillo
<i>Puya sp</i>	Achupalla
<i>Cortadeira sp</i>	Cortadera

4.2. CONSTRUCCIÓN DEL VIVERO FORESTAL

El vivero construido fue realizado para almacenar a 2000 plantas; pero para la investigación se escogieron 600 plantas de las cuales 100 fueron seleccionadas para el estudio y ser evaluadas para los parámetros determinados.

4.3 SOBREVIVENCIA

Del análisis de variancia realizado en la investigación desde el momento del trasplante a funda hasta el cuarto mes, no existió diferencia alguna entre los diferentes tratamientos (Cuadro 4.2).

Cuadro 4.2. Análisis de variancia de la sobrevivencia – ciento cincuenta y ciento ochenta días

F d V	g.l.	SC	CM.	f calculado	f 0,05	f 0,01	SIG
Tratamientos	9	0,16	0,018	0,889	1,93	2,51	n.s.
Error	90	1,80	0,020				
TOTAL	99	1,96	0,020				

En el quinto mes se observó la muerte de plantas en dos tratamientos, colca al 35 % de sombra (T5) y, yalte con 35% de sombra (T7) tuvieron el 90 % de sobrevivencia, valor que se mantuvo hasta la sexta medición.

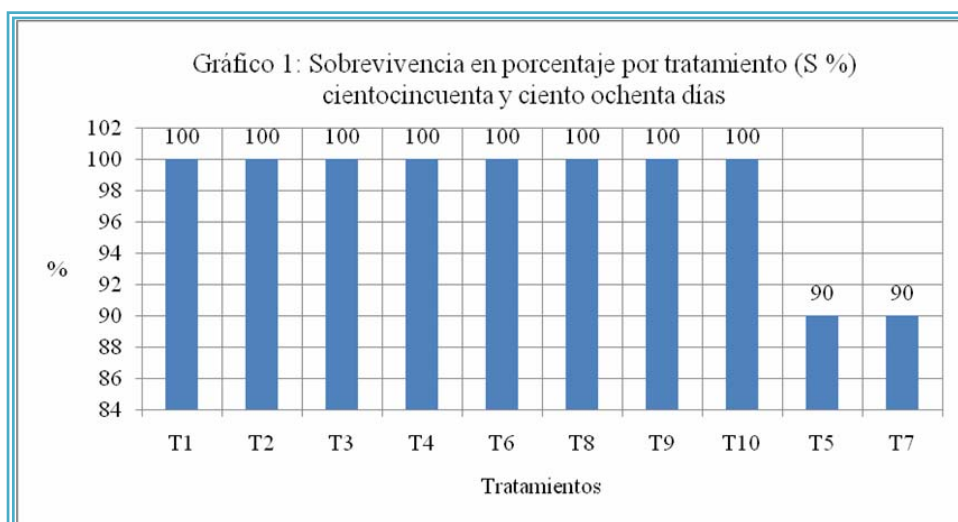


Fig. 4.1. Porcentaje de sobrevivencia por tratamiento ciento cincuenta y ciento ochenta días

La fig. 4.1. muestra las especies: aliso (T1) (T2), arrayán (T3) (T4) y puma maqui (T9) (T10) al 35 % y 75 % de sombra tuvieron el 100 % de sobrevivencia y además, colca al 75 % de sombra (T6) y, yalte al 75 % de sombra (T8).

4.4 CIRCUNFERENCIA BASAL

A continuación se observa el crecimiento de la circunferencia basal a partir de los treinta días hasta los 180 días

4.4.1 Crecimiento promedio de la circunferencia basal a los treinta días

Cuadro 4.3. Análisis de variancia del crecimiento promedio de la circunferencia basal a los treinta días

F d V	g.l.	SC	CM.	f calculado	f 0,05	f 0,01	SIG
TRATAMIEN	9	0,16	0,018	2,213	1,93	2,51	*
ERROR	90	0,73	0,008				
TOTAL	99	0,90	0,009				

De los resultados obtenidos y sometidos a análisis de variancia se observó que, existió diferencias significativas entre tratamientos, siendo el arrayán con el 75 % de sombra (T4) el tratamiento que tuvo el mayor crecimiento promedio en circunferencia basal con 0,37 cm., seguido por el aliso con 75 % de sombra (T2) con 0,34 cm (Cuadro 4.3).

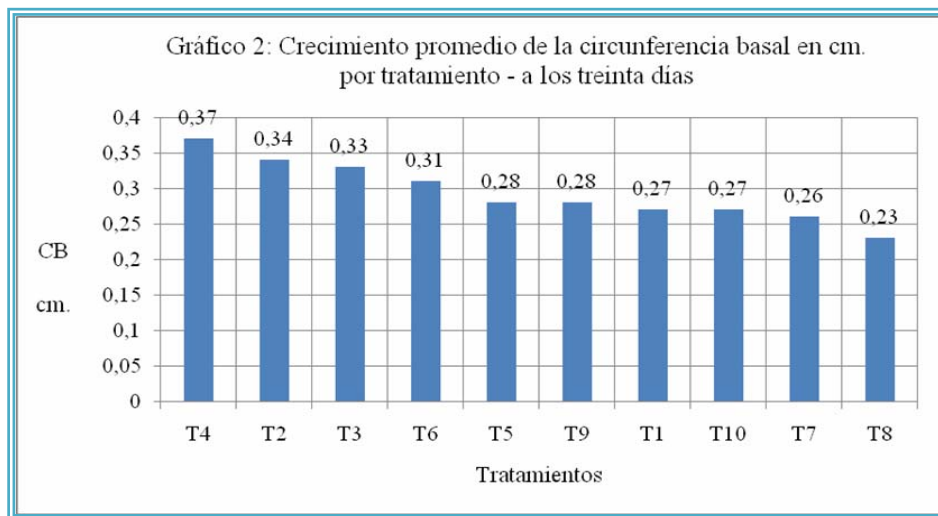


Fig. 4.2. Promedio de crecimiento de la circunferencia basal a los 30 días

En la fig. 4.2. se observa que el menor crecimiento promedio en circunferencia basal lo tuvo el yalte con 75 % de sombra (T8), con 0,23 cm (ver Anexo 3; Tabla1).

4.4.2 Crecimiento promedio de la circunferencia basal a los sesenta días

Cuadro 4.4. Análisis de variancia del crecimiento promedio en circunferencia basal a los sesenta días

F d V	g.l.	SC	CM.	f calculado	f 0,05	f 0,01	SIG
Tratamientos	9	0,11	0,012	1,540	1,93	2,51	n.s.
Error	90	0,70	0,008				
TOTAL	99	0,81	0,008				

Luego de realizado el análisis de variancia no existió diferencias significativas entre tratamientos, el mayor crecimiento promedio a los sesenta días fue el arrayán con 75% de sombra (T5) con 0,39 cm., seguido del aliso con 75 % de sombra con 0,32 cm (Cuadro 4.4).

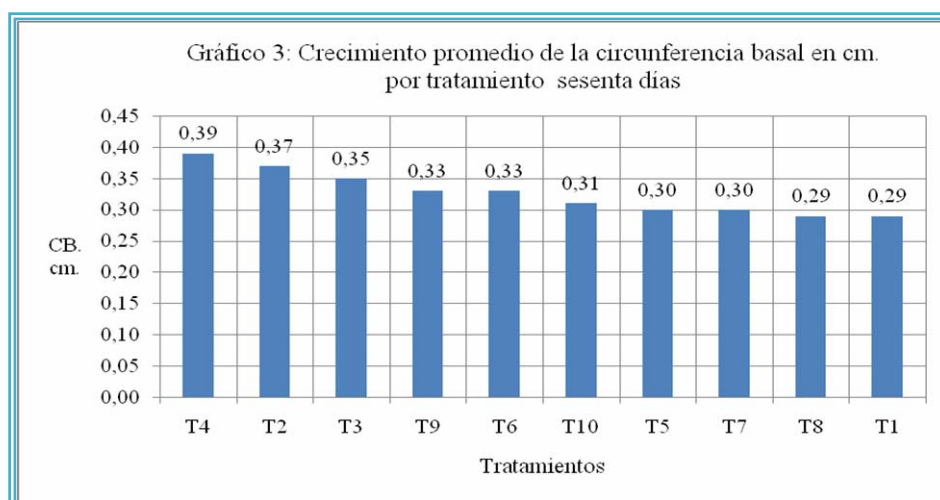


Fig. 4.3. Promedio de crecimiento basal a los sesenta días

En la fig 4.3. se observa que el menor crecimiento promedio en circunferencia basal lo tuvieron los tratamientos yalte con 75 % de sombra (T8) y aliso con 35 % de sombra (T1) con 0,29 cm (ver Anexo 3; Tabla 2).

4.4.3 Crecimiento promedio en circunferencia basal a los noventa días

Cuadro 4.5. Análisis de variancia del crecimiento promedio en circunferencia basal a los noventa días

F d V	g.l.	SC	CM.	f calculado	f 0,05	f 0,01	SIG
Tratamientos	9	0,10	0,011	1,688	1,93	2,51	n.s.
Error	90	0,59	0,007				
TOTAL	99	0,69	0,007				

A los noventa días el análisis de variancia determinó que no exista diferencias significativas entre tratamientos, siendo el aliso con el 75 % de sombra (T2) el que tuvo el mayor crecimiento acumulado con 0,40 cm., seguido muy de cerca por el arrayán con el 75 % de sombra (T4) con 0,39 cm (Cuadro 4.5).

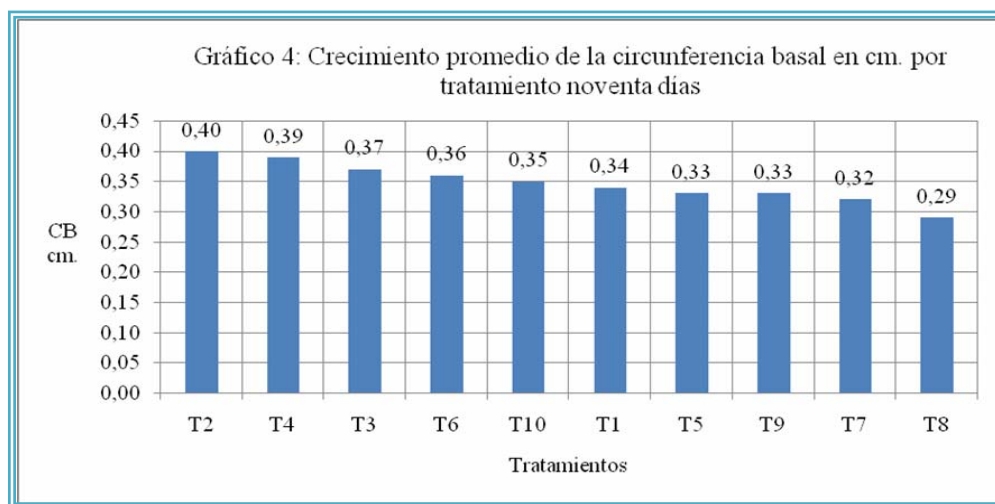


Fig. 4.4. Promedio de crecimiento basal a los noventa días

La fig. 4.4. Indica que el yalte con el 75 % de sombra (T8) tuvo el menor crecimiento con 0,29 cm (ver Anexo 3; Tabla 3).

4.4.4 Crecimiento promedio en circunferencia basal a los ciento veinte días

Cuadro 4.6. Análisis de variancia del crecimiento promedio en circunferencia basal a los ciento veinte días

F d V	g.l.	SC	CM.	f calculado	f 0,05	f 0,01	SIG
Tratamientos	9	0,10	0,011	0,984	1,93	2,51	n.s.
Error	90	0,98	0,011				
TOTAL	99	1,07	0,011				

Al someter los datos obtenidos a los ciento veinte días se observó que, no existió diferencias significativas entre tratamientos, siendo el arrayán con 35 % de sombra (T3) y el colca con 35 % de sombra los que tuvieron el mayor crecimiento con 0,55 cm (Cuadro 4.6).

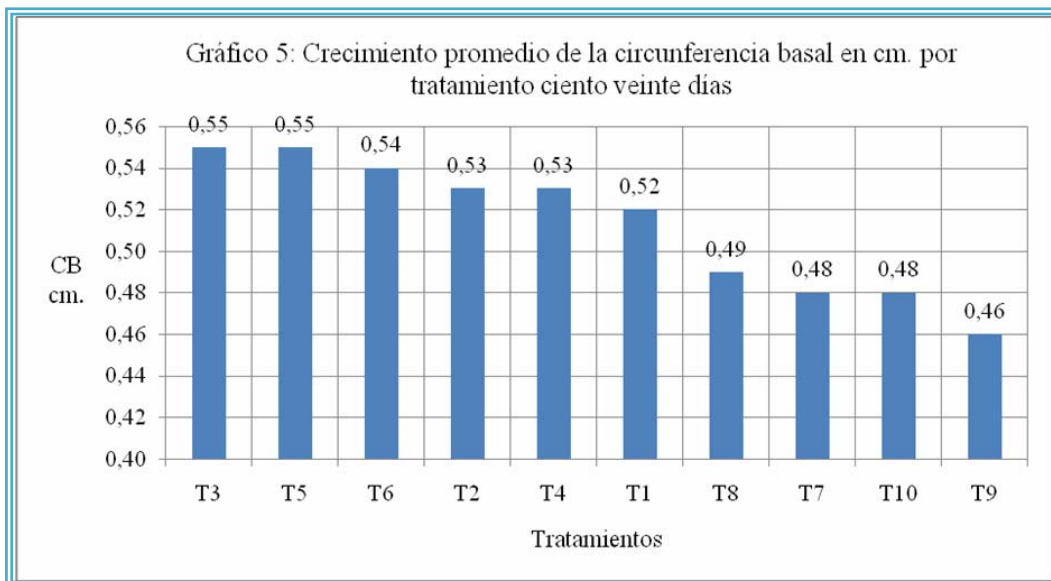


Fig. 4.5. Promedio de crecimiento basal a los ciento veinte días

En la figura 4.5. se observa que el pumamaqui con 35 % de sombra (T9) con 0,46 cm. y con el 75 % de sombra (T10) con 0,48 cm. fueron los tratamientos que presentaron el menor crecimiento promedio en circunferencia basal (ver Anexo 3; Tabla 4).

4.4.5 Crecimiento promedio en circunferencia basal a los ciento cincuenta días

Cuadro 4.7. Análisis de variancia del crecimiento promedio en circunferencia basal a los ciento cincuenta días

F d V	g.l.	SC.	CM.	f calculado	f 0,05	f 0,01	SIG
Tratamientos	9	0,16	0,018	1,142	1,93	2,51	n.s.
Error	90	1,41	0,016				
TOTAL	99	1,57	0,016				

A los ciento cincuenta días se observó un estancamiento en el crecimiento, no existiendo ningún cambio en el grosor de las plantas, lo que se demuestra con la similitud de los datos medidos en el mes anterior, esto puede deberse a que en este mes se observó una disminución casi total de las precipitaciones (Cuadro4.7).

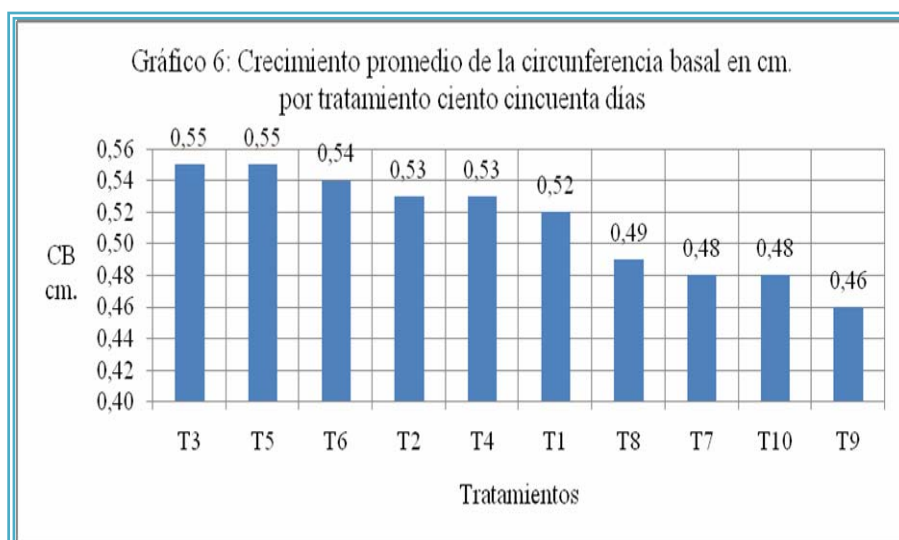


Fig. 4.6. Promedio de crecimiento basal a los ciento cincuenta días

La figura 4.6. muestra que el arrayán con 35 % de sombra (T3) y el colca con 35 % de sombra fueron los que tuvieron el mayor crecimiento con 0,55 cm. En cambio el puma maqui con 35 % de sombra (T9) con 0,46 cm. y con el 75 % de

sombra (T10) con 0,48 cm. fueron los tratamientos que presentaron el menor crecimiento promedio en circunferencia basal. (ver Anexo 3; Tabla 5)

4.4.6 Crecimiento promedio en circunferencia basal a los ciento ochenta días

Cuadro 4.8. Análisis de variancia del crecimiento promedio en circunferencia basal a los ciento ochenta días

F d V	g.l.	SC	CM.	f calculado	f 0,05	f 0,01	SIG
Tratamientos	9	0,37	0,041	1,78	1,93	2,51	n.s.
Error	90	2,08	0,023				
TOTAL	99	2,45	0,025				

En el cuadro 4.8. se puede observar que, no existieron diferencias significativas entre tratamientos, siendo el arrayán con 75 % de sombra (T3) con 0,81 cm. seguido del aliso con 35 % de sombra (T1) con 0,78 cm.

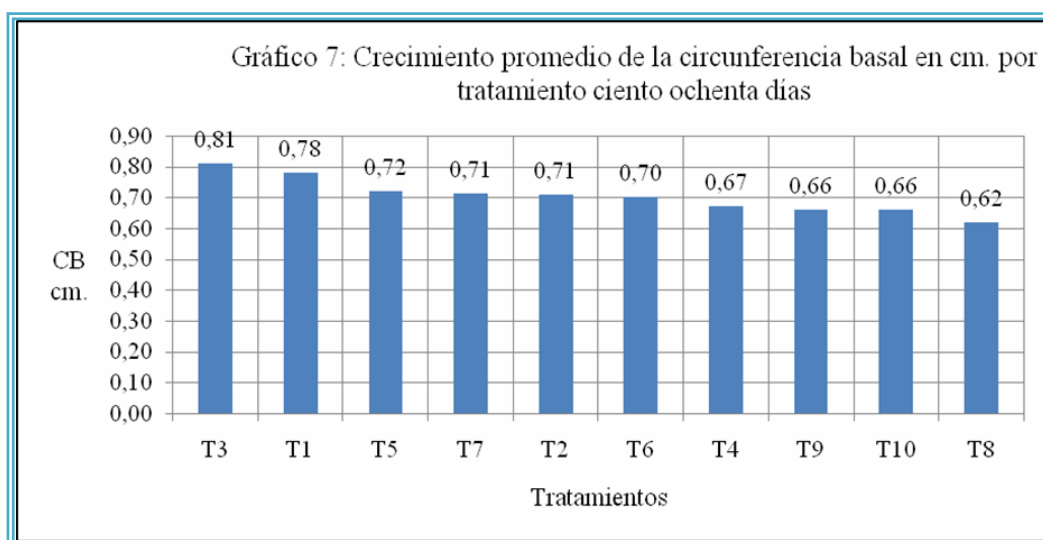


Fig. 4.7. Promedio de crecimiento basal a los ciento ochenta días

En la figura 4.7. se observa que el yalte con 75 % de sombra (T8) con 0,67 cm. y pumamaqui con 75 % de sombra (T10) con 0,66 cm., son los tratamientos que

menor respuesta tuvieron en la investigación en lo que concierne al crecimiento promedio acumulado de circunferencia basal (ver Anexo 3; Tabla6).

4.5 ALTURAS

4.5.1 Crecimiento promedio en altura total a los treinta días

Cuadro 4.9. Análisis de variancia del crecimiento promedio en altura total a los treinta días

F d V	g.l.	SC	CM.	f calculado	f 0,05	f 0,01	SIG
Tratamientos	9	92,76	10,307	2,623	1,93	2,51	**
Error	90	353,60	3,929				
TOTAL	99	446,36	4,509				

Del análisis de variancia inicial se determina que, existió diferencias altamente significativas entre los tratamientos, aplicando la prueba Tuckey se observó que el yalte con 35 % de sombra (T7) con 12,2 cm. y con 75 % de sombra (T8) con 11,8 cm. fueron los tratamientos que mayor altura tuvieron (Cuadro 4.9).

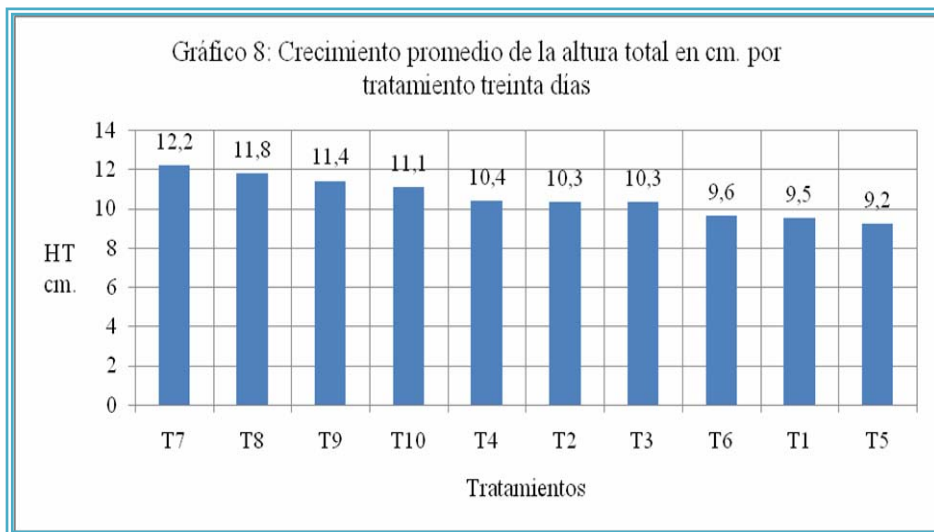


Fig.4.8. Promedio de crecimiento de altura total a los treinta días

La figura 4.8. muestra que en contraposición el aliso con 35 % de sombra (T1) y la colca con 35 % de sombra (T5) con 9,5 cm. y 9,2 cm. fueron los tratamientos que menor altura tuvieron a los treinta días (ver Anexo 3; Tabla7).

Cuadro 4.10. Prueba Tuckey treinta días

Tratamiento	Promedio	Similitud
T7	12,2	a
T8	11,8	a
T9	11,4	ab
T10	11,1	abc
T4	10,4	bc
T2	10,3	bc
T3	10,3	bc
T6	9,6	c
T1	9,5	cd
T5	9,2	d

De acuerdo con la prueba Tuckey se puede encontrar que existe similitud estadística entre los tratamientos T7, T8, T9 y T10, siendo completamente diferentes con los tratamientos T1 y T5.

4.5.2 Crecimiento promedio en altura total a los sesenta días

Cuadro 4.11. Prueba Tuckey a los sesenta días

Tratamiento	Promedio	Similitud
T7	13,9	a
T8	13,7	a
T10	13,2	ab
T9	13,2	ab
T2	12,5	abc
T4	12,4	abc
T6	11,7	cd
T3	11,5	cd
T1	10,9	d
T5	10,6	d

Luego de realizado el análisis de variancia, se pudo determinar que existió diferencias significativas entre tratamientos, siendo los tratamientos T7, T8, T9 y T10 los que presentaron similitud estadística, siendo completamente diferentes a los tratamientos , T1 y T5.

Cuadro 4.12 Análisis de variancia del crecimiento promedio en altura total a los sesenta días

F d V	g.l.	S.C.	C.M.	f calculado	f 0,05	f 0,01	SIG
Tratamientos	9	122,62	13,624	3,967	1,93	2,51	**
Error	90	309,07	3,434				
TOTAL	99	431,69	4,361				

Los tratamientos que tuvieron el mejor crecimiento promedio en altura total fueron el yalte con 35 % (T7) de sombra con 13,9 cm. y con 75 % de sombra (T8) con 13,7 cm (Cuadro 4.12).

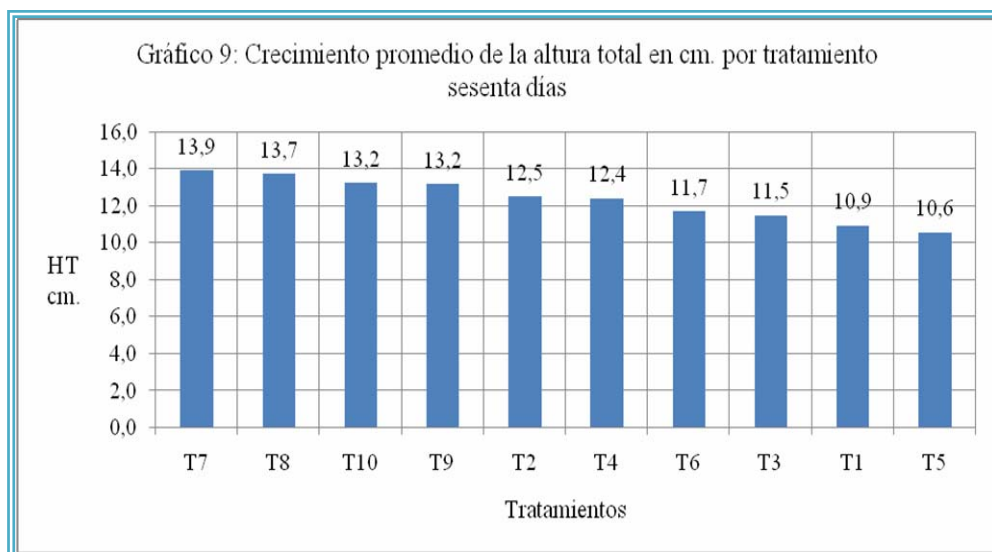


Fig. 4.9. Promedio del crecimiento de la altura total a los sesenta días

En la figura 4.9 se observa que los tratamientos que obtuvieron el menor crecimiento promedio fueron colca con 35 % de sombra (T5) con 10,6 cm. y aliso con 35 % de sombra con 10,9 cm. respectivamente (ver Anexo 3; Tabla8).

4.5.3 Crecimiento promedio en altura total a los noventa días

Cuadro 4.13. Análisis de variancia del crecimiento promedio en altura total a los noventa días

F d V	g.l.	SC	CM.	f calculado	f 0,05	f 0,01	SIG
Tratamientos	9	91,04	10,12	2,74	1,93	2,51	**
Error	90	332,21	3,69				
TOTAL	99	423,25	4,28				

En el cuadro 4.13. se puede determinar que existió alta significancia entre tratamientos, siendo el yalte con 35 % de sombra con 15,3 cm. y con 75 % de sombra con 15,1 cm. los tratamientos que alcanzaron el mayor crecimiento promedio en altura.

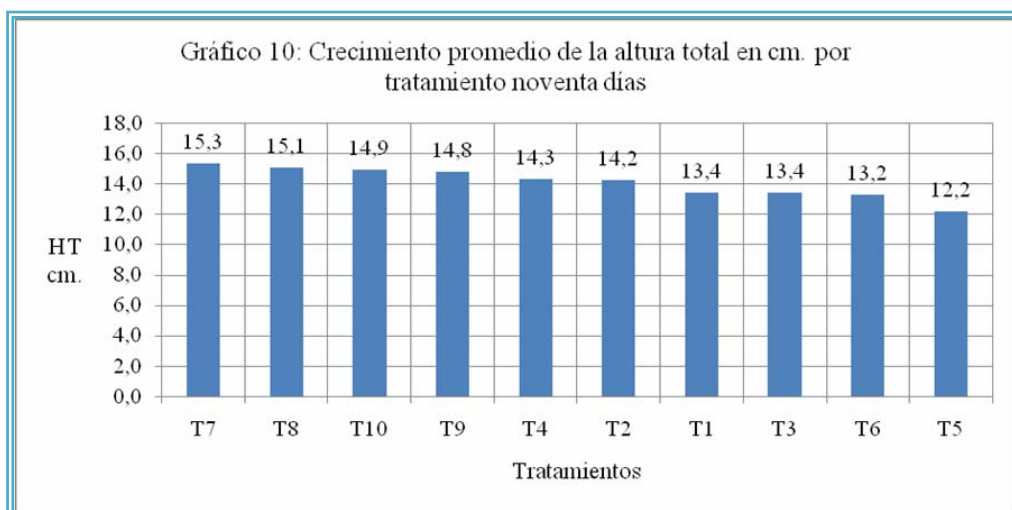


Fig. 4.10. Promedio de crecimiento de la altura total a los noventa días

La figura 4.10. indica que los tratamientos que menor crecimiento promedio en altura total tuvieron el colca con 75 % de sombra (T8) con 13,2 cm. y con 35 % de sombra (T5) con 12,2 cm.

Cuadro 4.14. Prueba Tuckey a los noventa días

Tratamientos	Promedios	Similitud
T7	15,3	a
T8	15,1	a
T10	14,9	a
T9	14,8	a
T4	14,3	ab
T2	14,2	ab
T1	13,4	bc
T3	13,4	bc
T6	13,2	bc
T5	12,2	c

En el cuadro 4.14. se observa que la prueba Tuckey determinó que existió similitud estadística entre los tratamientos T7, T8, T9 y T10, siendo diferentes a los tratamientos T1, T3, T5 y T6 (ver Anexo 3; Tabla 9).

4.5.4 Crecimiento promedio en altura total a los ciento veinte días

Cuadro 4.15. Análisis de variancia del crecimiento promedio en altura total a los ciento veinte días

F d V	g.l.	SC	CM.	f calculado	f 0,05	f 0,01	SIG
Tratamientos	9	91,04	10,12	2,74	1,93	2,51	**
Error	90	332,21	3,69				
TOTAL	99	423,25	4,28				

En el cuadro 4.15 se puede determinar que existió alta significancia entre tratamientos, siendo el yalte con 35 % de sombra (T7) con 15,3 cm. y con 75 % de sombra (T8) con 15,1 cm. los tratamientos que alcanzaron el mayor crecimiento promedio en altura.

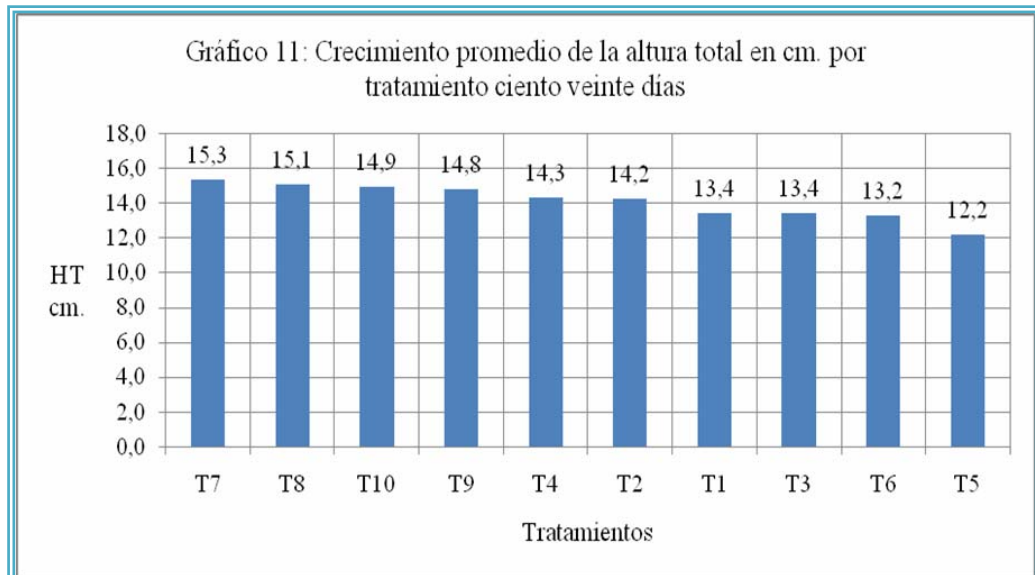


Fig. 4.11. Promedio de crecimiento de la altura total a los ciento veinte días

En la figura 4.11. se observa que los tratamientos que menor crecimiento promedio en altura total tuvieron fueron el colca con 75 % de sombra (T8) con 13,2 cm. y con 35 % de sombra (T5) con 12,2 cm.

Cuadro 4.16. Prueba Tuckey a los ciento veinte días

Tratamientos	Promedios	Similitud
T7	15,3	a
T8	15,1	a
T10	14,9	a
T9	14,8	a
T4	14,3	ab
T2	14,2	ab
T1	13,4	bc
T3	13,4	bc
T6	13,2	bc
T5	12,2	c

En el cuadro 4.16. se observa que la prueba Tuckey determinó que existió similitud estadística entre los tratamientos T7, T8, T9 y T10, siendo diferentes a los tratamientos T1, T3, T5 y T6 (ver Anexo 3; Tabla 10).

4.5.5 Crecimiento promedio en altura total a los ciento cincuenta días

Cuadro 4.17. Análisis de variancia del crecimiento promedio en altura total a los ciento cincuenta días

F d V	g.l.	SC	CM.	f calculado	f 0,05	f 0,01	SIG
Tratamientos	9	156,21	17,36	2,40	1,93	2,51	*
Error	90	651,14	7,24				
TOTAL	99	807,34	8,16				

De acuerdo con el análisis de variancia realizado a los datos de campo se determinó que, no existió diferencias altamente significativas entre tratamientos, encontrándose que los tratamientos yalte con 35 % de sombra (T7) con 15,3 cm. y con 75 % de sombra (T8) con 15,2 cm. fueron los que tuvieron los crecimientos promedios en altura total (Cuadro 4.17).

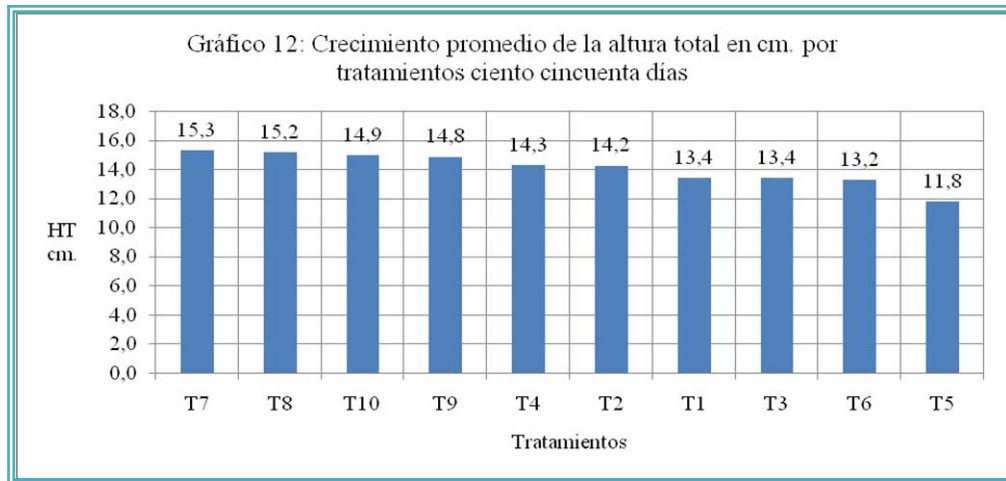


Fig. 4.12. Promedio de crecimiento de la altura total a los ciento cincuenta días

La figura 4.12. muestra que los tratamientos que tuvieron el menor crecimiento promedio en altura total fueron colca con 75 % de sombra (T6) con 13,2 cm. y con 35 % de sombra con 11,8 cm (ver Anexo 3; Tabla 11).

4.5.6 Crecimiento promedio en altura total a los ciento ochenta días

Cuadro 4.18. Análisis de variancia del crecimiento promedio en altura total a los ciento ochenta días

F d V	g.l.	SC	CM.	f calculado	f 0,05	f 0,01	SIG
Tratamientos	9	132,05	14,672	1,804	1,93	2,51	ns.
Error	90	732,11	8,135				
TOTAL	99	864,16	8,729				

En la última medición de la investigación no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos, los tratamientos que tuvieron un crecimiento promedio en altura total fueron el pumamaqui con 35 % de sombra (T9) con 17,7 cm. seguido por yalte con 35 % de sombra (T7) con 17,2 cm (Cuadro 4.18).

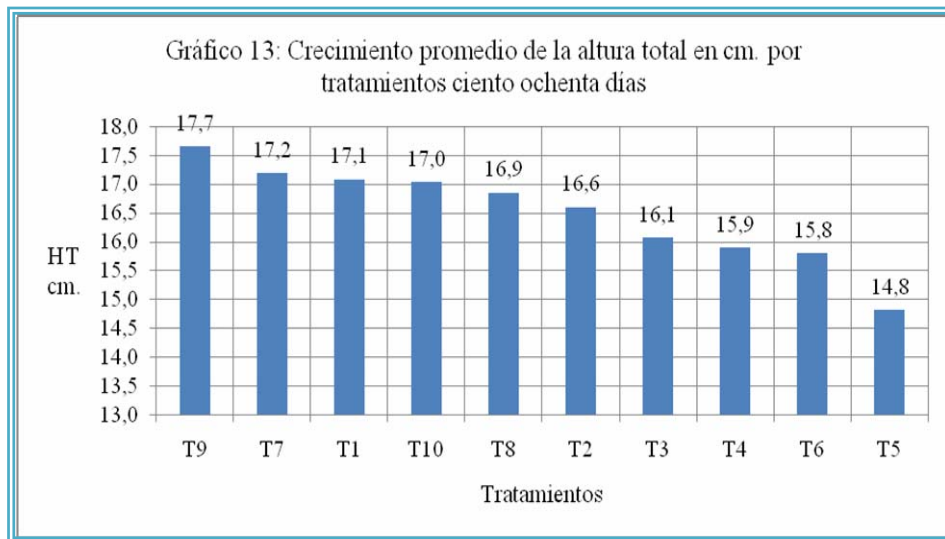


Fig. 4.13. Promedio de crecimiento de la altura total a los ciento ochenta días

En la figura 4.13. se observa que los tratamientos que tuvieron el menor crecimiento promedio acumulado en altura total fueron colca con 75 % de sombra con 15,8 cm. y colca con 35 % de sombra (T5) con 14,8 cm (ver Anexo 3; Tabla 12) Resumen de los datos (Ver anexo 4).

4.6 PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO

4.6.1 Objetivos del plan de manejo

- Seleccionar sitios de la micro cuenca a reforestar
- Reforestar la micro cuenca seleccionada
- Elaborar pautas de manejo para la comunidad beneficiada

- Manejar las cinco especies plantadas durante el turno

4.6.2 Materiales recomendados para el plan de manejo

Cuadro 4.19. Materiales para el Plan de Manejo.

Materiales de Campo			
Plantas	Pintura	Brochas	Fertilizantes
Machete	Abonos	Picos	Barras
Fungicidas	Palas	Balizas	Cordeles
Instrumentos			
GPS	Clinómetros	Cintas métricas	cámara digital
Brújulas	Baterías	Pilas	Linterna
Equipos de campo			
Impermeables	Poncho	Botas	otros
Equipos de Gabinete			
Útiles de escritorio	Computadora	Marcadores	Esferos

4.6.3 Metodología recomendada para el plan de manejo

➤ La estrategia propuesta para la reforestación, es la de repoblar 16 hectáreas en cada una de las cuatro zonas de la sub cuenca del Rio El Ángel siendo las siguientes: Quebrada de la Virgen, Quebrada los Montalvos, Quebrada El Rosario y Quebrada el Tablón. Las plantas serán adquiridas en el vivero que se implantará. Se aplicará el sistema de enriquecimiento lo cual se realizará la apertura de trochas paralelas dentro del bosque y en las quebradas a ser enriquecido, con distanciamiento de 20 metros de faja a faja, preferentemente de dirección este-oeste.

A ambos lados de la trocha se limpiará totalmente una franja de 1 metro de ancho, eliminando también el piso arbustivo y el herbáceo.

Las plantas para el enriquecimiento se colocarán en el eje de la trocha, a distancias entre árbol y árbol de 2,50 m, Las hieras de plantas serán controladas y limpiadas periódicamente. En el primer año se requieren con frecuencia hasta tres limpiezas. Una gran ventaja consiste en que la domesticación mediante las plantaciones de enriquecimiento se efectúa sin tener que desmontar, de manera que la vegetación original sigue conservando, al menos parcialmente, el clima interior del bosque y protegiendo el suelo (Anexo1, mapa 2).

➤ **Transporte de plantas**

Las plantas serán transportadas desde el vivero temporal, hasta el lugar de plantación definitiva, esta labor será realizada mediante carga por semovientes

➤ **Señalización y balizado**

El área a reforestar será delimitada y señalizada con el fin de ubicar en forma correcta, el lugar donde se realizará el hoyado previo a embalizado de toda el área, la distancia de planta a planta y de hilera a hilera será de 2,5 m. x 2,5 m. (tres bolillo).

➤ **Hoyado**

En el lugar señalado se realizará los hoyos que tendrán las dimensiones siguientes 30 cm. x 30 cm. x 30 cm.

➤ **Plantación y abonado**

Se pondrá una planta por hoyo, previa al desenfundado de la planta, se colocará alrededor de la planta el suelo compactado con el fin de eliminarse el oxígeno del mismo, a 10 cm. de la planta y diagonalmente se colocará el abono orgánico, con el fin de mantener la humedad y brindar los elementos fundamentales.

➤ **Podas**

Trascurrido cierto período de tiempo, se realizara la poda de la copa de los árboles que se hayan desarrollado, tomando en cuenta la cantidad de luz necesaria para el desarrollo de la plantación.

➤ **Raleos**

Conforme alcanzan la altura y el diámetro necesario cada uno de los árboles, será necesario realizar raleos de sanidad y de aprovechamiento, los mismos que se realizarán tomando en cuenta el Índice Espacio – Crecimiento, el mismo que no afecta el papel principal del bosque protector de la cuenca.

➤ **Corta final**

Se programará la corta final de los árboles por especie, tomando en cuenta y cuidando que no se deje descubierto el suelo de la micro cuenca

➤ **Reposición**

Las plantas aprovechadas serán repuestas por otras nuevas, se debe considerar que el turno de aprovechamiento de cada uno de las especies es diferente, por lo que el papel protector de la micro cuenca por la vegetación arbórea será permanente, será sustentable.

La reposición se ejecutará a partir de los 20 años.

➤ **Turnos de corta**

Aliso : 20 – 25 años

Arrayán : > de 30 años

Colca : 25 – 30 años

Yalte : 25 – 30 años

Puma maqui : > de 30 años

4.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Cuadro 4.20 Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	AÑOS					
	5	10	15	20	25	30
Transporte de plantas	x					
Señalización y balizado	x					
Hoyado	x					
Plantación y abonado	x					
Poda		x	x			
Raleo		x	x			
Corta final					x	x
Toma de datos de control	x	x	x	x	x	x

4.8. PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO

Cuadro 4.21. Presupuesto del plan de manejo.

Componentes del proyecto	Cantidad	Valor unitario	Total usd
Materiales e insumos			
Plantas	16000	0,23	3680
Pingos	60	0,6	36
Cinta de enmarcaje	2	1,12	2,24
Clavos	5	0,5	2,5
Fundas para basura	1	1,5	1,5
Libreta de campo	1	0,6	0,6
Marcadores Indelebles	4	2	8
Mochila de asalto	2	13	26
Podadora	2	6	12
Carta Topográfica	1	6	6
Martillo	2	5	10
Azuela	2	12	24
Machete	2	5	10
Segueta	2	8	16
Piola	10	0,3	3
Flexómetro	2	10	20
Sarán	20	2,5	50
Tanque de Cisterna	1	50	50
Mangueras de media	100	0,4	40
uniones pvc	10	0,3	3
Humus	13	3	39
Pomina	4	3	12
Teflón	3	0,5	1,5
Transporte			
Movilización	12	200	2400
Total			6453,34

DISCUSIONES

- En la presente investigación la menor sobrevivencia lo tuvieron colca con 35 % de sombra (T5) y yalte con 35 % de sombra (T7) con el 90 %, los demás tratamientos tuvieron el 100 % de sobrevivencia, la mortalidad de algunas plantas de los tratamientos T5 y T7 puede deberse a la falta de precipitación entre los 120 y 150 días, vientos fuertes y bajas temperaturas.
- En circunferencia basal en los primeros noventa días tiene el mayor crecimiento el aliso con 75 % de sombra (T2), llegando a tener 0,40 cm. seguido del arrayán con 75 % de sombra (T4) con 0,39 cm.
- A partir de los noventa días existe un repunte de los otros tratamientos llegando a los ciento ochenta días a tener el mayor crecimiento promedio en circunferencia basal el arrayán con 35 % de sombra (T3) con 0,81 cm. seguido del aliso con 35 % de sombra (T1) con 0,78 cm.
- Los de menor crecimiento en circunferencia basal fueron los tratamientos puma maqui con 75 % de sombra (T10) con 0,66 cm. y al final el yalte con 75 % de sombra (T8) con 0,62 cm.
- Esta variación en el crecimiento en circunferencia basal puede deberse a la diferencias en temperatura, humedad y vientos presente en el área, fundamentalmente las precipitaciones que favorecen al mayor crecimiento de todas las especies.
- Las especies con menor porcentaje de sombra pueden haber crecido más, ya que conforme crecen sus características tolerantes a la sombra va

disminuyendo y necesitan mayor cantidad de luz solar para su mayor crecimiento.

- En cuanto al crecimiento en altura total, el comportamiento en los primeros noventa días de los tratamientos fue mayor para yalte con 35% de sombra (T7) con 12,2 cm. en los primeros treinta días de plantado y llegó a los 15,3, seguido del yalte con 75 % de sombra (T8) con 11,8 en los primeros treinta días y llegó a los noventa días a 15,1 cm.
- En este mismo período el tratamiento que tuvo el menor crecimiento promedio en altura total fue el colca con el 35 % de sombra (T5) con 9, 2 y llegó a 12, 2 cm.
- De los noventa días a los ciento ochenta días, el mayor crecimiento lo obtuvieron los tratamientos puma maqui con 35 % de sombra (T9) con 17,7 cm. seguido del yalte con 35 % de sombra (T7) con 17,2 cm.
- Al final de la investigación tuvo el menor crecimiento el colca con 35 % de sombra (T5) con 14, 8 cm.
- Si analizamos el incremento real en altura total a los ciento ochenta días se puede comprobar que las cinco especies estudiadas tienen un incremento real entre los 5 a 6 cm.
- Lo que determina que no exista una diferencia sustancial entre las especies nativas en lo que respecta al incremento en altura, lo que se expresa en los análisis de variancia calculados.
- Además el crecimiento en vivero es lento para la mayoría de las especies que allí son manejadas, sin tomar en cuenta la altitud en la que se realizó la investigación.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES

- Las bajas precipitaciones, temperaturas y fuerte vientos influyeron en la sobrevivencia de las especies estudiadas.
- El porcentaje de sombra aplicado a las especies, no tuvo una influencia positiva en el crecimiento de las plantas.
- Existió una influencia positiva de las técnicas de manejo a las plantas, en el crecimiento promedio, tanto en circunferencia basal, como en altura total.
- El Aliso (*Alnus acuminata*) fue la especie que se adaptó y tuvo un crecimiento superior a diferencia de las demás especies al exponerlas directamente a la luz.
- Los beneficiarios del proyecto de reforestación de la micro cuenca en estudio, tuvieron alta participación en la construcción del vivero volante, como en la elaboración del Plan de Manejo Participativo del área en estudio.
- El Plan de Manejo Participativo abarca 16 ha para reforestar cuatro microcuencas lo que ayudará a la protección de fuentes de agua y la conservación del bosque de Huayropungo con la participación de la población, pretendiendo socializar el plan de manejo con las demás comunidades aledañas a la subcuenca del río El Ángel.

CAPÍTULO VI

6. RECOMENDACIONES

- Escoger cuidadosamente las características del terreno donde se implementará el vivero y una estación meteorológica.
- Aplicar todas las técnicas silviculturales en el manejo de las plantas producto de la regeneración natural.
- Seleccionar las plantas producto de la regeneración natural, que cumplan con las características de vigorosidad, grosor, altura y sanidad, para que su respuesta al manejo silvicultural sea el adecuado.
- En épocas de estiaje se debe regar a las plantas, tratando de dar las mejores condiciones de crecimiento.
- Con el apoyo de ONG's, Gobiernos locales y de la población se ejecutara el plan de manejo para dar sostenibilidad al proyecto y a las comunidades del sector, con el fin de conservar los bosques y proteger las cuencas hidrográficas, con lo que retribuirá a través de pagos de servicios ambientales.

CAPÍTULO VII

7. RESUMEN

El estudio sobre “Manejo en vivero, cinco especies arbóreas nativas producto de la regeneración natural, con fines de reforestación”. Se efectuó con el propósito de conocer el comportamiento de la regeneración natural de las cinco especies en vivero, con fin de dar un aporte en el campo de manejo de los recursos naturales renovables. Se trabajó en base a los siguientes objetivos: Inventariar la Flora Nativa en el área de estudio: Establecer el vivero forestal volante para el manejo de las cinco especies, determinar la adaptación y crecimiento de las especies: *Alnus acuminata* (Aliso), *Myrciastes ropaloides* (Arrayán), *Miconia theazans* (Colca), *Oreopanax ecuadorensis* (Pumamaqui) y *Ocotea infrasoveolata* (Yalte) Elaborar un Plan de Manejo Comunitario Participativo de las Especies con fines de repoblación en el bosque de montaña de Huayropungo.

La regeneración natural se recolectó en el bosque Huayorpungo y el vivero temporal se estableció en los terrenos comunales de Palo Blanco, perteneciente a la provincia del Carchi, cantón Mira parroquia La Concepción a una altitud de 3285 m.s.n.m. temperatura media anual 9,25° C. precipitación media anual 792,5 mm. La investigación tuvo una duración de 12 meses, se aplicó el diseño Irrestringido al azar con diez tratamientos y diez repeticiones. Las variables evaluadas fueron sobrevivencia, circunferencia basal y altura total. Los resultados

fueron sometidos al análisis de variancia y Prueba Tuckey al 95%. Finalizado el ensayo la menor sobrevivencia, 90% obtuvieron los tratamientos colca con 35% de sombra y yalte con 35 % de sombra, los demás tratamientos tuvieron el 100%. El mayor crecimiento promedio acumulado en circunferencia basal tuvo el tratamiento arrayán con 35 % de sombra (T3) con 0,81 cm. seguido del aliso con 35 % de sombra (T1) con 0,78 cm. Los de menor crecimiento en circunferencia basal fueron los tratamientos puma maqui con 75 % de sombra (T10) con 0,66 cm. y al final el yalte con 75 % de sombra (T8) con 0,62 cm.

El mayor crecimiento en altura total promedio lo tuvieron los tratamientos puma maqui con 35 % de sombra (T9) con 17,7 cm. seguido del yalte con 35 % de sombra (T7) con 17,2 cm. Al final de la investigación el tratamiento que tuvo el menor crecimiento fue colca con 35 % de sombra (T5) con 14, 8 cm.

Las bajas precipitaciones, temperaturas y fuerte vientos influyeron en la sobrevivencia de las especies estudiadas. El porcentaje de sombra aplicado a las especies, no influyó en el crecimiento de las plantas. Existió una influencia positiva de las técnicas de manejo a las plantas, en el crecimiento promedio, de la circunferencia basal, como en altura total. Se recomienda aplicar todas las técnicas silviculturales en el manejo de las plantas producto de la regeneración natural, seleccionar las plantas producto de la regeneración natural, que cumplan con las características de vigorosidad, grosor, altura y sanidad, para que su respuesta al manejo silvicultural sea el adecuado.

CAPÍTULO VIII

SUMMARY

The study on “I Manage in nursery, five species arboreal native product of the natural regeneration, with reforestation ends.” It was made with the purpose of knowing the behavior of the natural regeneration of the five species in nursery, with end of giving a contribution in the field of handling of the renewable natural resources. You trabajó based on the following objectives: To inventory the Native Flora in the study area: To establish the nursery forest steering wheel for the handling of the five species, to determine the adaptation and growth of the species: *Alnus acuminata* (I Plane), *Myrciantes ropaloides* (Myrtle), *Miconia theazans* (Colca), *Oreopanax ecuadorensis* (Pumamaqui) and *Ocotea infrasoveolata* (Yalte) to Elaborate a Plan of Community Handling Participativo of the Species with repopulation ends in the forest of mountain of Huayorpungo.

The natural regeneration was gathered in the forest Huayorpungo and the temporary nursery settled down in the communal lands of Stick Blanco, belonging to the county of the Carchi, canton Looks at parish The Concepción to an altitude of 3285 m.s.n.m. temperature annual average 9,25° C. precipitation annual average 792,5 mm. The investigation had a duration of 12 months, the Unrestricted design was applied at random with ten treatments and ten repetitions. The valued variables were survival, basal circumference and total height. The results were subjected to the variancia analysis and Tuckey Proves to 95%. Concluded the rehearsal the smallest survival, 90% obtained the treatments colca

with 35 shade% and yalte with 35 shade%, the other treatments had 100%. The biggest growth average accumulated in basal circumference had the treatment myrtle with 35 shade% (T3) with 0,81 cm. followed by the alder with 35 shade% (T1) with 0,78 cm. Those of smaller growth in basal circumference were the treatments puma maqui with 75 shade% (T10) with 0,66 cm. and at the end the yalte with 75 shade% (T8) with 0,62 cm.

The biggest growth in height total average had it the treatments puma maqui with 35 shade% (T9) with 17,7 cm. followed by the yalte with 35 shade% (T7) with 17,2 cm. At the end of the investigation the treatment that had the smallest growth was colca with 35 shade% (T5) with 14, 8 cm.

The drops precipitations, temperatures and strong winds influenced in the survival of the studied species. The applied shade percentage to the species, didn't have a positive influence in the growth of the plants. A positive influence existed from the handling techniques to the plants, in the growth average, so much in basal circumference, like in total height. It is recommended to apply all the technical silviculturales in the handling of the plants product of the natural regeneration, to select the plants product of the natural regeneration that fulfill the strenuousness characteristics, gross, height and sanity, so that its answer to the handling silvicultural is the appropriate one.

CAPÍTULO IX

BIBLIOGRAFÍA

1. AGENDA AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE, Fundación Natura, COSUDE, 2002.
2. ARELLANO, P. 2000. Relación Pobreza Rural-Deterioro Ambiental. La Deforestación del Bosque Andino en la Zona Alta de la Cuenca del Río El Ángel durante el período 1965-1993. Tesis- PUCE. Facultad de Ciencias Humanas. Departamento de Geografía.
3. BRANDBYGE, J. NIELSEN, L. (1.990). Reforestación de los Andes Ecuatorianos con especies Nativas. Quito – Ecuador.
4. CARLSON, P.- AÑAZCO, M. 1990. Establecimiento y manejo de prácticas Agroforestales en la sierra Ecuatoriana. Quito Ecuador.
5. CERÓN, C. 2003. Manual de Botánica Sistemática, Etnobotánica y Métodos Estudio en el Ecuador. Herbario Alfredo Paredes. QAP. Escuela de Biología d la Universidad Central del Ecuador, Quito.
6. CESA. 1993. Usos tradicionales de las especies forestales nativas en el

Ecuador. Tomo III. pp. 274.

7. DESARROLLO FORESTAL CAMPESINO (DFC), 1990. Alternativas Técnica para el Manejo de Bosques Nativos Andinos. Quito – Ecuador.
8. GALLOWAY, G. 1986. Guía sobre la Repoblación Forestal en la Sierra Ecuatoriana Proyecto. DINAFAID. Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador Quito.
9. LOJÁN, L. 1992. El Verdor de los Andes. Árboles y arbustos nativos para el desarrollo forestal alto andino. Proyecto Desarrollo Forestal Participativo En Los Andes. Quito
10. MEDINA, G. - JOSSE, C. - Mena, P. 2000. La Forestación en los Páramos. Quito - Ecuador.
11. MONTÚFAR, R. 2000. Araliaceae. Págs. 87 y 88. En: Valencia, R., N. Pitman, S. León-Yané & P.M. Jørgensen (Eds) Libro rojo de la plantas endémicas del Ecuador 2000. Publicaciones del Herbario QCA. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
12. MUÑOZ, V. 1971. Apuntes sobre generalidades y manejo de plantación de *Alnus jorullensis* H.B.K. Informe presentado al III foro de Corporaciones Forestales. Manizales-Colombia.
13. ORDOÑEZ, L, (2.004). Manejo de semillas forestales Nativas de la Sierra del Ecuador y Norte de Perú. Quito – Ecuador.
14. PALACIOS, W. - KLEINN, C. JOLITZ, T. (2.001)Manual para estudios científicos en Forestería, Agricultura y Ecología. Quito-Ecuador. 2001.

15. PROYECTO APOYO AL DESARROLLO FORESTAL COMUNAL - DFC-, (2.000) El Calendario Forestal. Ecuador.
16. REVISTA BOSQUES Y DESARROLLO,(1.999). Reforestación: Pensando para hoy y el Futuro. Bogotá – Colombia.
17. SUÁREZ, D. - CASTILLO, T. (2005). Diagnóstico de la diversidad Biológica y estado de Conservación de la Comunidad de Palo Blanco. Prov. Carchi. Corporación Grupo Randi Randi. Proyecto conservación Comunitaria/ Fundación MacArthur. Quito.
18. ULLOA, C. 1989. Estudio Taxonómico de la Familia Myrtaceae. Quito, Informe Técnico Final del Proyecto Estudios Botánicos del Bosque Montano. Departamento de Ciencias Biológicas Pontificia Universidad Católica del Ecuador . pp. 31-33, 421-500.
19. VALENCIA, R. C. CERÓN, W. Palacios y R. Sierra. 1999. Formaciones Vegetales de la Sierra del Ecuador En: Sierra, R (Ed). Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
20. VALENCIA, R.- JORGENSEN, P. 1989. Ecología Botánica en el Bosque Protector Pasochoa. Quito, Informe Técnico Final del Proyecto Estudios Botánico del Bosque Montano. Departamento de Ciencias Biológicas Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Pp. 415,417.
21. ZEAZER, D. JADAN, S. 1989. Zonificación de especies forestales en la Región Interandina del Ecuador. Quito-Ecuador. Pp. 100,102.

CAPÍTULO X

ANEXOS

ANEXOS 1

Mapas de Caracterización del Área de Estudio

1. Mapa del Ecuador, Carchi 2007



2. Mapa de Ubicación Regional, Carchi 2007



ANEXOS 2

Fotografías

Fotografía 1. Identificación del Orden del suelo.



Fotografía 2. Materiales de campo.



Fotografía 3. Medición circunferencia basal de las especies



ANEXOS 3

Datos de las especies en el campo

Tabla 1

diámetro basal en mm 30 días												
	mes Abril	Al 1	Al2	Al 3	Al 4	Al 5	Al 6	Al 7	Al 8	Al 9	Al 10	PROMEDIO
T1	T1 Al 35%	0,30	0,30	0,20	0,30	0,30	0,40	0,20	0,20	0,30	0,20	0,27
T2	T2 Al 75%	0,30	0,40	0,40	0,50	0,30	0,40	0,40	0,20	0,30	0,20	0,34
	mes Abril	Ar 1	Ar2	Ar 3	Ar 4	Ar 5	Ar 6	Ar 7	Ar 8	Ar 9	Ar 10	PROMEDIO
T3	T1 Ar 35%	0,50	0,50	0,30	0,30	0,40	0,30	0,20	0,40	0,20	0,20	0,33
T4	T2 Ar 75%	0,30	0,20	0,40	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,60	0,20	0,37
	mes Abril	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	PROMEDIO
T5	T1 C 35%	0,30	0,30	0,30	0,20	0,20	0,20	0,30	0,40	0,20	0,40	0,28
T6	T2 C 75%	0,30	0,30	0,30	0,50	0,20	0,20	0,30	0,40	0,20	0,40	0,31
	mes Abril	Y 1	Y 2	Y 3	Y 4	Y 5	Y 6	Y 7	Y 8	Y 9	Y 10	PROMEDIO
T7	T1 Y 35%	0,30	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,26
T8	T2 Y 75%	0,30	0,20	0,20	0,30	0,20	0,20	0,20	0,30	0,20	0,20	0,23
	mes Abril	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	PROMEDIO
T9	T1 P 35%	0,20	0,30	0,20	0,30	0,40	0,20	0,30	0,40	0,30	0,20	0,28
T10	T2 P 75%	0,20	0,30	0,20	0,30	0,40	0,20	0,30	0,40	0,20	0,20	0,27

Tabla 2

diámetro basal en mm 60 días												
	mes Mayo	Al 1	Al2	Al 3	Al 4	Al 5	Al 6	Al 7	Al 8	Al 9	Al 10	PROMEDIO
T1	Al 35%	0,30	0,30	0,20	0,30	0,40	0,40	0,20	0,30	0,30	0,20	0,29
T2	Al 75%	0,30	0,50	0,40	0,50	0,30	0,40	0,40	0,30	0,30	0,30	0,37
	mes Mayo	Ar 1	Ar2	Ar 3	Ar 4	Ar 5	Ar 6	Ar 7	Ar 8	Ar 9	Ar 10	PROMEDIO
T3	Ar 35%	0,50	0,50	0,30	0,40	0,40	0,30	0,30	0,40	0,20	0,20	0,35
T4	Ar 75%	0,30	0,30	0,40	0,50	0,40	0,30	0,50	0,40	0,60	0,20	0,39
	mes Mayo	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	PROMEDIO
T5	C 35%	0,30	0,30	0,30	0,30	0,20	0,30	0,30	0,40	0,20	0,40	0,30
T6	C 75%	0,30	0,30	0,30	0,50	0,30	0,20	0,30	0,40	0,30	0,40	0,33
	mes Mayo	Y 1	Y 2	Y 3	Y 4	Y 5	Y 6	Y 7	Y 8	Y 9	Y 10	PROMEDIO
T7	Y 35%	0,30	0,40	0,20	0,40	0,20	0,40	0,20	0,30	0,30	0,30	0,30
T8	Y 75%	0,40	0,30	0,30	0,40	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,29
	mes Mayo	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	PROMEDIO
T9	P 35%	0,20	0,30	0,40	0,40	0,40	0,30	0,30	0,40	0,40	0,20	0,33
T10	P 75%	0,20	0,30	0,30	0,30	0,50	0,20	0,40	0,40	0,30	0,20	0,31

Tabla 3

diámetro basal en mm 90 días												
	mes Junio	Al 1	Al2	Al 3	Al 4	Al 5	Al 6	Al 7	Al 8	Al 9	Al 10	PROMEDIO
T1	Al 35%	0,40	0,40	0,30	0,30	0,40	0,50	0,20	0,30	0,40	0,20	0,34
T2	Al 75%	0,40	0,50	0,40	0,50	0,40	0,40	0,40	0,30	0,40	0,30	0,40
	mes Junio	Ar 1	Ar2	Ar 3	Ar 4	Ar 5	Ar 6	Ar 7	Ar 8	Ar 9	Ar 10	PROMEDIO
T3	Ar 35%	0,50	0,50	0,30	0,40	0,40	0,30	0,30	0,40	0,30	0,30	0,37
T4	Ar 75%	0,30	0,30	0,40	0,50	0,40	0,30	0,50	0,40	0,60	0,20	0,39
	mes Junio	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	PROMEDIO
T5	C 35%	0,30	0,40	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,40	0,30	0,40	0,33
T6	C 75%	0,30	0,30	0,40	0,50	0,30	0,30	0,30	0,40	0,40	0,40	0,36
	mes Junio	Y 1	Y 2	Y 3	Y 4	Y 5	Y 6	Y 7	Y 8	Y 9	Y 10	PROMEDIO
T7	Y 35%	0,30	0,40	0,30	0,40	0,20	0,40	0,30	0,30	0,30	0,30	0,32
T8	Y 75%	0,40	0,30	0,30	0,40	0,20	0,30	0,20	0,30	0,20	0,30	0,29
	mes Junio	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	PROMEDIO
T9	P 35%	0,20	0,30	0,40	0,40	0,40	0,30	0,30	0,40	0,40	0,20	0,33
T10	P 75%	0,30	0,40	0,30	0,40	0,50	0,30	0,40	0,40	0,30	0,20	0,35

Tabla 4

diámetro basal en mm 120 días												
	mes Julio	Al 1	Al2	Al 3	Al 4	Al 5	Al 6	Al 7	Al 8	Al 9	Al 10	PROMEDIO
T1	Al 35%	0,40	0,40	0,50	0,70	0,60	0,70	0,50	0,40	0,60	0,40	0,52
T2	Al 75%	0,60	0,70	0,60	0,50	0,50	0,40	0,50	0,40	0,50	0,60	0,53
	mes Julio	Ar 1	Ar2	Ar 3	Ar 4	Ar 5	Ar 6	Ar 7	Ar 8	Ar 9	Ar 10	PROMEDIO
T3	Ar 35%	0,70	0,60	0,40	0,60	0,60	0,50	0,50	0,60	0,60	0,40	0,55
T4	Ar 75%	0,40	0,50	0,60	0,60	0,60	0,40	0,50	0,70	0,60	0,40	0,53
	mes Julio	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	PROMEDIO
T5	C 35%	0,50	0,60	0,60	0,40	0,50	0,50	0,60	0,50	0,60	0,70	0,55
T6	C 75%	0,50	0,50	0,60	0,60	0,70	0,60	0,40	0,60	0,50	0,40	0,54
	mes Julio	Y 1	Y 2	Y 3	Y 4	Y 5	Y 6	Y 7	Y 8	Y 9	Y 10	PROMEDIO
T7	Y 35%	0,50	0,50	0,60	0,60	0,40	0,50	0,60	0,40	0,30	0,40	0,48
T8	Y 75%	0,60	0,50	0,50	0,60	0,30	0,50	0,60	0,50	0,30	0,50	0,49
	mes Julio	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	PROMEDIO
T9	P 35%	0,40	0,50	0,60	0,60	0,40	0,40	0,40	0,50	0,40	0,40	0,46
T10	P 75%	0,50	0,60	0,40	0,50	0,70	0,30	0,50	0,60	0,40	0,30	0,48

Tabla 5

diámetro basal en mm 150 días												
	mes Agosto	Al 1	Al2	Al 3	Al 4	Al 5	Al 6	Al 7	Al 8	Al 9	Al 10	PROMEDIO
T1	Al 35%	0,40	0,40	0,50	0,70	0,60	0,70	0,50	0,40	0,60	0,40	0,52
T2	Al 75%	0,60	0,70	0,60	0,50	0,50	0,40	0,50	0,40	0,50	0,60	0,53
	mes Agosto	Ar 1	Ar2	Ar 3	Ar 4	Ar 5	Ar 6	Ar 7	Ar 8	Ar 9	Ar 10	PROMEDIO
T3	Ar 35%	0,70	0,60	0,40	0,60	0,60	0,50	0,50	0,60	0,60	0,40	0,55
T4	Ar 75%	0,40	0,50	0,60	0,60	0,60	0,40	0,50	0,70	0,60	0,40	0,53
	mes Agosto	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	PROMEDIO
T5	C 35%	0,50	0,60	0,60	0,40	0,50	0,50	0,60	0,50	0,60	0,70	0,55
T6	C 75%	0,50	0,50	0,60	0,60	0,70	0,60	0,40	0,60	0,50	0,40	0,54
	mes Agosto	Y 1	Y 2	Y 3	Y 4	Y 5	Y 6	Y 7	Y 8	Y 9	Y 10	PROMEDIO
T7	Y 35%	0,50	0,50	0,60	0,60	0,40	0,50	0,60	0,40	0,30	0,40	0,48
T8	Y 75%	0,60	0,50	0,50	0,60	0,30	0,50	0,60	0,50	0,30	0,50	0,49
	mes Agosto	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	PROMEDIO
T9	P 35%	0,40	0,50	0,60	0,60	0,40	0,40	0,40	0,50	0,40	0,40	0,46
T10	P 75%	0,50	0,60	0,40	0,50	0,70	0,30	0,50	0,60	0,40	0,30	0,48

Tabla 6

diámetro basal en mm 180 días												
	mes Septiembre	Al 1	Al2	Al 3	Al 4	Al 5	Al 6	Al 7	Al 8	Al 9	Al 10	PROMEDIO
T1	Al 35%	0,60	0,70	0,70	0,90	0,90	0,90	0,80	0,70	0,80	0,80	0,78
T2	Al75%	0,60	0,90	0,90	0,70	0,60	0,60	0,70	0,60	0,70	0,80	0,71
	mes Septiembre	Ar 1	Ar2	Ar 3	Ar 4	Ar 5	Ar 6	Ar 7	Ar 8	Ar 9	Ar 10	PROMEDIO
T3	Ar35%	1,00	0,80	0,60	0,90	0,80	0,70	0,80	0,90	0,70	0,90	0,81
T4	Ar75%	0,50	0,40	0,80	0,70	0,70	0,60	0,80	0,90	0,80	0,50	0,67
	mes Septiembre	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	PROMEDIO
T5	C35%	0,70	0,80	0,80	0,60	0,70	0,70	0,80	0,60	0,70	0,80	0,72
T6	C75%	0,50	0,70	0,80	0,70	0,80	0,70	0,60	0,80	0,70	0,80	0,71
	mes Septiembre	Y 1	Y 2	Y 3	Y 4	Y 5	Y 6	Y 7	Y 8	Y 9	Y 10	PROMEDIO
T7	Y 35%	0,70	0,80	0,80	0,90	0,70	0,80	0,70	0,60	0,50	0,60	0,71
T8	Y 75%	0,80	0,70	0,60	0,70	0,40	0,60	0,70	0,60	0,50	0,60	0,62
	mes Septiembre	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	PROMEDIO
T9	P 35%	0,50	0,70	0,80	0,70	0,60	0,80	0,70	0,50	0,70	0,60	0,66
T10	P75%	0,70	0,70	0,60	0,70	0,80	0,50	0,70	0,80	0,60	0,50	0,66

Tabla 7

crecimiento altura en cm 30 días												
	mes Abril	Al 1	Al2	Al 3	Al 4	Al 5	Al 6	Al 7	Al 8	Al 9	Al 10	PROMEDIO
T1	Al 35%	7,00	9,00	9,00	8,00	9,00	13,00	8,00	10,00	11,00	11,00	9,50
T2	Al 75%	12,00	13,00	8,00	7,00	8,00	12,00	9,00	11,00	12,00	11,00	10,30
	mes Abril	Ar 1	Ar2	Ar 3	Ar 4	Ar 5	Ar 6	Ar 7	Ar 8	Ar 9	Ar 10	PROMEDIO
T3	Ar 35%	12,00	11,00	13,00	10,00	11,00	9,00	8,00	7,00	12,00	10,00	10,30
T4	Ar 75%	12,00	11,00	10,00	11,00	11,00	12,00	13,00	8,00	9,00	7,00	10,40
	mes Abril	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	PROMEDIO
T5	C 35%	5,00	7,00	7,00	13,00	8,00	11,00	10,00	13,00	7,00	11,00	9,20
T6	C 75%	5,00	7,00	7,00	13,00	13,00	8,00	11,00	13,00	7,00	12,00	9,60
	mes Abril	Y 1	Y 2	Y 3	Y 4	Y 5	Y 6	Y 7	Y 8	Y 9	Y 10	PROMEDIO
T7	Y 35%	12,00	10,00	13,00	13,00	11,00	12,00	13,00	13,00	12,00	13,00	12,20
T8	Y 75%	11,00	12,00	11,00	10,00	11,00	12,00	13,00	13,00	12,00	13,00	11,80
	mes Abril	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	PROMEDIO
T9	P 35%	8,00	11,00	12,00	13,00	10,00	11,00	12,00	12,00	13,00	12,00	11,40
T10	P 75%	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	12,00	13,00	12,00	11,00	11,10

Tabla 8

crecimiento altura en cm 60 días											
mes Mayo	Al 1	Al2	Al 3	Al 4	Al 5	Al 6	Al 7	Al 8	Al 9	Al 10	PROMEDIO
Al 35%	8,70	10,40	10,40	9,70	11,10	14,00	9,30	11,40	12,30	12,00	10,93
Al 75%	13,50	14,70	10,90	9,50	10,00	14,50	11,80	13,50	14,30	12,40	12,51
mes Mayo	Ar 1	Ar2	Ar 3	Ar 4	Ar 5	Ar 6	Ar 7	Ar 8	Ar 9	Ar 10	PROMEDIO
Ar 35%	13,90	12,70	13,60	10,40	11,80	11,00	10,50	7,30	12,60	11,00	11,48
Ar 75%	13,70	12,80	12,30	12,90	13,00	13,40	14,60	10,70	11,80	8,90	12,41
mes Mayo	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	PROMEDIO
C 35%	7,00	7,40	8,40	14,00	9,80	11,80	12,50	14,10	8,90	11,70	10,56
C 75%	7,40	8,90	9,00	16,40	14,00	11,10	13,40	14,70	8,50	13,40	11,68
mes Mayo	Y 1	Y 2	Y 3	Y 4	Y 5	Y 6	Y 7	Y 8	Y 9	Y 10	PROMEDIO
Y 35%	13,50	12,40	14,80	14,20	12,50	13,90	14,70	14,80	13,60	14,70	13,91
Y 75%	12,40	13,50	12,50	13,40	13,90	14,40	14,50	14,30	13,60	14,70	13,72
mes Mayo	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	PROMEDIO
P 35%	10,40	12,60	14,90	14,60	11,90	13,20	14,40	13,50	13,60	12,80	13,19
P 75%	10,30	11,40	12,30	13,60	14,60	14,70	13,80	14,60	13,50	13,60	13,24

Tabla 9

crecimiento altura en cm 90 días											
mes Junio	Al 1	Al2	Al 3	Al 4	Al 5	Al 6	Al 7	Al 8	Al 9	Al 10	PROMEDIO
Al 35%	10,40	13,50	13,10	11,90	13,00	16,90	12,50	13,10	14,70	15,00	13,41
Al 75%	15,90	14,70	12,50	11,90	12,50	16,70	13,50	14,10	16,80	13,80	14,24
mes Junio	Ar 1	Ar2	Ar 3	Ar 4	Ar 5	Ar 6	Ar 7	Ar 8	Ar 9	Ar 10	PROMEDIO
Ar 35%	15,60	14,70	15,80	11,60	13,70	14,00	11,80	8,90	14,00	13,70	13,38
Ar 75%	15,10	13,80	14,60	16,00	15,90	14,70	16,00	13,10	12,90	10,50	14,26
mes Junio	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	PROMEDIO
C 35%	9,00	8,60	9,70	15,80	11,00	13,00	14,60	15,90	11,90	12,30	12,18
C 75%	8,50	9,60	11,00	18,40	13,90	13,80	16,70	15,70	10,50	14,20	13,23
mes Junio	Y 1	Y 2	Y 3	Y 4	Y 5	Y 6	Y 7	Y 8	Y 9	Y 10	PROMEDIO
Y 35%	14,60	13,50	15,60	16,80	14,50	14,90	15,80	16,90	14,90	15,90	15,34
Y 75%	13,60	14,80	13,70	14,80	15,60	17,00	15,60	16,30	14,00	15,20	15,06
mes Junio	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	PROMEDIO
P 35%	12,40	13,90	16,00	15,70	13,70	14,80	16,80	14,80	15,90	13,90	14,79
P 75%	12,90	13,00	14,90	15,10	16,80	15,90	15,60	15,00	15,30	14,80	14,93

Tabla 10

crecimiento altura en cm 120 días												
	mes Julio	Al 1	Al2	Al 3	Al 4	Al 5	Al 6	Al 7	Al 8	Al 9	Al 10	PROMEDIO
T1	Al 35%	10,40	13,50	13,10	11,90	13,00	16,90	12,50	13,10	14,70	15,00	13,41
T2	Al 75%	15,90	14,70	12,50	11,90	12,50	16,70	13,50	14,10	16,80	13,80	14,24
	mes Julio	Ar 1	Ar2	Ar 3	Ar 4	Ar 5	Ar 6	Ar 7	Ar 8	Ar 9	Ar 10	PROMEDIO
T3	Ar 35%	15,60	14,70	15,80	11,60	13,70	14,00	11,80	8,90	14,00	13,70	13,38
T4	Ar 75%	15,10	13,80	14,60	16,00	15,90	14,70	16,00	13,10	12,90	10,50	14,26
	mes Julio	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	PROMEDIO
T5	C 35%	9,00	8,60	9,70	15,80	11,00	13,00	14,60	15,90	11,90	12,30	12,18
T6	C 75%	8,50	9,60	11,00	18,40	13,90	13,80	16,70	15,70	10,50	14,20	13,23
	mes Julio	Y 1	Y 2	Y 3	Y 4	Y 5	Y 6	Y 7	Y 8	Y 9	Y 10	PROMEDIO
T7	Y 35%	14,60	13,50	15,60	16,80	14,50	14,90	15,80	16,90	14,90	15,90	15,34
T8	Y 75%	13,60	14,80	13,70	14,80	15,60	17,00	15,60	16,30	14,00	15,20	15,06
	mes Julio	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	PROMEDIO
T9	P 35%	12,40	13,90	16,00	15,70	13,70	14,80	16,80	14,80	15,90	13,90	14,79
T10	P 75%	12,90	13,00	14,90	15,10	16,80	15,90	15,60	15,00	15,30	14,80	14,93

Tabla 11

crecimiento altura en cm 150 días												
	mes Agosto	Al 1	Al2	Al 3	Al 4	Al 5	Al 6	Al 7	Al 8	Al 9	Al 10	PROMEDIO
T1	Al 35%	10,40	13,50	13,10	11,90	13,00	16,90	12,50	13,10	14,70	15,00	13,41
T2	Al 75%	15,90	14,70	12,50	11,90	12,50	16,70	13,50	14,10	16,80	13,80	14,24
	mes Agosto	Ar 1	Ar2	Ar 3	Ar 4	Ar 5	Ar 6	Ar 7	Ar 8	Ar 9	Ar 10	PROMEDIO
T3	Ar 35%	15,60	14,70	15,80	11,60	13,70	14,00	11,80	8,90	14,00	13,70	13,38
T4	Ar 75%	15,10	13,80	14,60	16,00	15,90	14,70	16,00	13,10	12,90	10,50	14,26
	mes Agosto	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	PROMEDIO
T5	C 35%	9,00	8,60	9,70	15,80	11,00	13,00	14,60		11,90	12,30	11,77
T6	C 75%	8,50	9,60	11,00	18,40	0,00	13,80	16,70	15,70	10,50	14,20	11,84
	mes Agosto	Y 1	Y 2	Y 3	Y 4	Y 5	Y 6	Y 7	Y 8	Y 9	Y 10	PROMEDIO
T7	Y 35%	14,60	13,50	15,60	16,80	14,50	14,90		16,90	14,90	15,90	15,29
T8	Y 75%	13,60	14,80		14,80	15,60	17,00	15,60	16,30	14,00	15,20	15,21
	mes Agosto	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	PROMEDIO
T9	P 35%	12,40	13,90	16,00	15,70	13,70	14,80	16,80	14,80		13,90	14,67
T10	P 75%	12,90	13,00	14,90	15,10	16,80	15,90	15,60	15,00	15,30	14,80	14,93

Tabla 12

crecimiento altura en cm 180 días												
	mes Septiembre	Al 1	Al2	Al 3	Al 4	Al 5	Al 6	Al 7	Al 8	Al 9	Al 10	PROMEDIO
T1	Al 35%	13,50	16,70	16,90	15,90	16,70	19,00	17,10	17,40	18,20	19,40	17,08
T2	Al 75%	17,10	16,80	16,00	13,80	15,60	18,60	15,70	17,00	19,80	15,60	16,60
	mes Septiembre	Ar 1	Ar2	Ar 3	Ar 4	Ar 5	Ar 6	Ar 7	Ar 8	Ar 9	Ar 10	PROMEDIO
T3	Ar 35%	17,40	17,10	17,80	14,00	15,60	17,00	13,80	13,20	17,70	17,00	16,06
T4	Ar 75%	16,20	15,70	16,80	18,00	17,80	16,90	18,10	13,30	13,90	12,20	15,89
	mes Septiembre	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	PROMEDIO
T5	C 35%	12,60	11,90	12,90	18,90	14,00	15,80	17,20		14,20	15,80	14,81
T6	C 75%	11,90	13,10	13,90	20,70	16,70	16,60	17,80	16,70	13,80	16,80	15,80
	mes Septiembre	Y 1	Y 2	Y 3	Y 4	Y 5	Y 6	Y 7	Y 8	Y 9	Y 10	PROMEDIO
T7	Y 35%	17,00	15,10	17,80	18,20	16,70	17,00		18,10	16,90	17,90	17,19
T8	Y 75%	15,60	16,10	16,00	16,70	17,00	18,00	16,80	19,50	15,70	17,10	16,85
	mes Agosto	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	PROMEDIO
T9	P 35%	16,70	16,80	18,70	17,90	16,80	19,00	18,90	16,80	17,90	17,00	17,65
T10	P 75%	14,10	16,70	15,30	18,50	18,70	17,90	17,90	16,70	17,70	16,90	17,04

