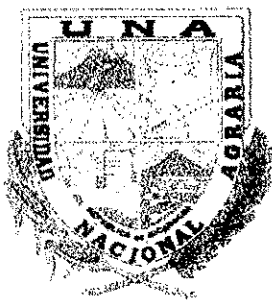


**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE**



**ESTADO ACTUAL DE LA REGENERACIÓN NATURAL EN EL  
BOSQUE SECO CADUCIFOLIO SANTA ROSA CUENCA DEL RÍO  
GRANDE CARAZO**

**Autor (s): Oscar Rene Valdivia Martínez  
Alba Luz Espinosa Lovo**

**r (s): MSc. Javier Antonio López Larios  
MSc. Fidel Lanuza**

**Managua, Nicaragua  
Julio del 2001**

3.4.1. Variables dasométricas.....	17
3.4.2. Variables silviculturales.....	17
3.4.2.1. Iluminación.....	17
3.4.2.2. Calidad de fuste.....	18
3.4.2.3. Infestación por lianas.....	18
3.4.2.4. Vigorosidad.....	18
3.4.2.5. Forma de la copa .....	18
3.5.3. Variables de sitio.....	18
3.5.4 Procesamiento y análisis de los datos.....	18
<b>IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>19</b>
4.1. Composición florística.....	19
4.2. Parámetros de la estructura horizontal en la categoría fustal joven.....	21
4.2.1. Índice de valor de importancia.....	21
4.2.2. Frecuencia.....	22
4.2.3. Categorías diamétrica de la regeneración en la categoría fustal joven...	22
4.2.4. Estado silvicultural en la categoría fustal joven.....	23
4.2.4.1. Calidad de fuste y vigorosidad.....	23
4.2.4.2. Forma de la copa, infestación por lianas e iluminación.....	24
4.3 Parámetros de la estructura horizontal y vertical en la categoría latizal alto....	25
4.3.1. Abundancia área basal y volumen por clase de altura en la categoría latizal alto.....	25
4.3.2. Índice de valor de importancia.....	26
4.4. Estado silvicultural en la categoría latizal alto.....	27
4.4.1. Fuste y vigorosidad.....	27
4.4.2. Forma de la copa infestación por lianas e iluminación.....	28
4.5. Parámetros de la estructura horizontal y vertical en la categoría latizal bajo...	29
4.5.1. Estructura vertical distribución por clase de altura en las cinco especies mas abundantes.....	29
4.5.2. Índice de valor de importancia de las tres especies que tuvieron los valores mas altos.....	30
4.6. Estado silvicultural en la categoría latizal bajo.....	31
4.6.1. Calidad de fuste y vigorosidad.....	31
4.6.2. Forma de la copa, infestación por lianas, e iluminación.....	32
4.7. Abundancia.....	32
4.8. Grupo de uso de las especies en las cuatro categorías de regeneración ..	33
4.9. Abundancia en las cuatro categorías de regeneración.....	35
4.10. Tratamiento silviculturales.....	36
4.10.1. Limpieza de sotobosque.....	36
4.10.2. Raleo selectivo .....	37
4.10.3. Poda de formación.....	37
4.10.4. Enriquecimiento .....	38
4.11. Porcentaje de individuos a extraer con los diferentes tratamientos.....	39
<b>V CONCLUSIONES.....</b>	<b>40</b>
<b>VI RECOMENDACIONES.....</b>	<b>41</b>
<b>VII BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXOS.....</b>	

## INDICE DE CUADROS

### CUADRO

### paginas

1	Metodología utilizada para el levantamiento de los datos en las diferentes categorías de regeneración	16
2	Lista de las especies arbóreas inventariadas, en las diferentes categorías de regeneración, en el bosque seco caducifolio de la comunidad de Santa Rosa, Diriamba, 2001.	20
3	Índice de valor de importancia para cuatro especies en la categoría fustal joven en el bosque seco caducifolio Santa Rosa, Diriamba, 2000.	21
4	Distribución de las especies por clases de frecuencia en la categoría fustal joven en el bosque seco de Santa Rosa, Diriamba.	22
5	Distribución del número de árboles muestreados por clase diamétrica, área basal volumen / ha en la categoría fustal joven en el bosque seco, caducifolio, Santa Rosa, Diriamba, 2000.	23
6	Evaluación de las variables silviculturales calidad de fuste y vigorosidad, en la categoría fustal joven, en el bosque seco caducifolio de, Santa Rosa, Diriamba 2000	24
7	Evaluación de las variables silviculturales, forma de la copa, infestación por lianas e iluminación, en la categoría fustal joven en el bosque seco Santa Rosa, Diriamba, 2000.	25
8	Abundancia área basal volumen / ha, por clase de altura en el tamaño de regeneración latizal bajo, en la comunidad, Santa Rosa, Diriamba, 2000	26
9	Índice de valor de importancia, para las tres especies que presentaron los mayores IVI en la categoría de regeneración latizal alto en el bosque seco caducifolio, Santa Rosa Diriamba 2000	27
10	Resultados de las variables calidad de fuste y vigorosidad en la categoría latizal alto en el bosque seco caducifolio de la comunidad de Santa Rosa, Diriamba, 2001	28
11	Resultado de las variables silviculturales forma de la copa, infestación por lianas e iluminación, en la categoría latizal alto Santa Rosa, Diriamba, 2000	29
12	Distribución por clase de altura de las cinco especies más abundantes en la categoría latizal bajo, datos de abundancia / ha, en el bosque seco caducifolio de la comunidad Santa Rosa, Diriamba, 2000	30
13	Índice de valor de importancia para la categoría latizal bajo en el bosque seco caducifolio Santa Rosa, Diriamba, 2000	31
14	Evaluación de las variables silviculturales, calidad de fuste y vigorosidad en la categoría latizal bajo en el bosque seco caducifolio de la comunidad, Santa Rosa, Diriamba, 2000	31
15	Evaluación de las variables silviculturales, forma de la copa, infestación por lianas, iluminación, en la categoría latizal bajo en	32

- bosque secos caducifolio, Santa Rosa, Diriamba 2000
- 16 Abundancia para toda las especies en la categoría brinzal en el 33  
bosque seco caducifolio Santa Rosa, Diriamba 2001
  - 17 Listado de las especies arbóreas inventariadas en las diferentes 34  
categorías de regeneración y el uso que le da la población Santa  
Rosa Diriamba, 2000
  - 18 Abundancia de todas las especies en las cuatro categorías de 35  
regeneración Santa Rosa Diriamba 2000
  - 19 Porcentaje de individuos a extraer con la aplicación de los 39  
diferentes tratamientos silviculturales en el bosque para  
mejorarlo.

## INDICI DE FIGURAS

DESCRIPCIÓN	Paginas
1 Mapa de ubicación del área de estudio	12
2 Mapa del área de estudio	15
3 Diseño delas parcelas de estudio	17

## AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mis mas sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su aporte ayudaron a la realización de este documento.

Al proyecto POSAF por brindarme el financiamiento para realizar este trabajo de tesis, a la Ing. Georgina Orozco por gestionar el financiamiento.

Quiero agradecer de manera muy especial a mis asesores, Ing. Msc. Javier Antonio López, Ing. MSc. Fidel Lanuza Palacios, quines siempre estuvieron, a disposición para aclarar mis inquietudes.

AL Cuerpo docente de la Universidad Nacional Agraria ( UNA ), por sus aportes y enseñanzas en el transcurso de mi carrera pero de manera muy especial a los docentes del Departamento De Manejo de bosques y ecosistemas.

Mis agradecimiento al Ing. MSc. Guillermo Castro por su valiosos aportes y sugerencias.

A Teresa Morales Castillo por brindarme las fuentes bibliografías y brindarme sus valiosos aportes.

Mis agradecimientos a los Ing. Claudio Calero, Ing. Fernando por su aporte en este documento.

## **DEDICATORIA**

**Alba Luz Espinoza Lovo.**

Dedico mi trabajo de diploma de forma muy especial a Dios, por darme la fe y fuerza necesaria para poder culminar mis estudios

Al ser mas querido, mi padre, Pedro Joaquín Espinoza Acevedo, por su ejemplo y enorme sacrificio brindado hasta llegar a culminar mi carrera universitaria.

A mi madre Luz Marina Lovo por su incondicional apoyo moral

A mi querido primo el Ing. Luis Alberto Valerio quien me apoyo durante toda mi carrera y también hizo posible la realización de esta investigación.

A Mis hermanas Claudia Silvia y Sandra Espinoza Lovo quienes me apoyaron moral y económicamente.

A mis queridos sobrinos, Yhinezca y Kevin.

**Oscar Rene Valdivia Martínez**

Dedico este trabajo Dios, por ser la razón de vivir y estar en todo momento conmigo ayudando a salir de todas las dificultades además brindarme salud e inteligencia.

A mi padre:

**Adrián Valdivia Lanuza.**

A quien le debo mis estudios por haberme dado su apoyo económico y moral durante el transcurso de mi carrera.

A mi esposa:

**Lesbia carolina Woo.**

A quien quiero y estimo mucho por brindarme su amor y cariño incondicionalmente.

A mis primos Rigoberto, Marvin, Marlon, que me dieron su apoyo en el transcurso de mi carrera.

## RESUMEN

El presente estudio se realizó en el bosque seco secundario, en la comunidad Santa Rosa, la cual pertenece al municipio de Diriamba y está a una distancia de 21 Km. de la ciudad. El objetivo de estudio fue determinar el estado actual de la regeneración y establecer medidas silviculturales para potencializar el incremento y protección al bosque.

La metodología utilizada para el levantamiento de los datos de campo se utilizó un inventario completamente al azar, utilizando diferentes tamaños de parcelas en cada categoría de regeneración, (1) fustal joven mayor o igual a 10 cm de dap con parcelas de (0.1 ha), (2), latizal viejo de 5 a 9.9 cm de dap con parcelas de 100 m<sup>2</sup> (10x10) (3), latizal joven de 1.5 m de altura a 4.9 cm de dap con parcela de 25 m<sup>2</sup> (5x5), (4), brinzal de 0.3 m de altura a menores de 1.5 m de altura, parcela 6.25 m<sup>2</sup> parcela de (2.5 x 2.5).

Resultados en total se identificaron 25 especies pertenecientes a 16 familias y 23 géneros, siendo las familias más representativas fabaceae, caesalpinaceae, y apocinaceae.

Respecto a las variables silviculturales se encontró que el bosque silviculturalmente no está en buenas condiciones.

Los tratamientos que se le aplicaran a la regeneración en las diferentes categorías de regeneración serán, limpieza de sotobosque, poda de formación, liberación de lianas, raleo selectivo, enriquecimiento y rondas cortafuego.

Las cuatro categorías de regeneración presentaron una abundancia de 35497 individuos por ha, lo cual es una abundancia bastante alta cabe señalar que la mayor cantidad de regeneración se encuentra en la categoría latizal bajo y brinzal, en este bosque existe una alta competencia por espacio luz y nutrientes, lo que conlleva a que la productividad del bosque sea baja.

De acuerdo al índice de valor de importancia en las diferentes categorías de regeneración se encontró que seis especies son las que tienen el mayor peso ecológico, o sea que estas especies son las que están aprovechando mejor los recursos y por lo tanto la mayor interacción se da entre estas especies como el Copalchi, chaperno, escobillo, barbasco, cornizuelo y madero negro.

El uso que la población le da a las especies del bosque se obtuvo que el 76% de las especies tienen un mediano uso o sea que el uso que le da la población a estas especies es para construcciones rurales, leña, postes, la presencia de especies de alto valor comercial es escaso esto se puede deber a que el área en el pasado era utilizada para la agricultura.



## SUMMARY

This survey was done in the tropical dry forest in the community of Santa Rosa, which is located in the municipality of Diriamba away 21 km from the city. The objective of the survey was to determine the current status of the regeneration and take silviculture measures to increase effectiveness and protection of the forest.

The methodology used to obtain the field data was the whole inventory at random, different sizes of plots in each category of regeneration. (1) a higher young forest or equal to 10 cm of diameter with plots of (0.1ha), (2) old forest from 5 to 9.9cm of diameter with plots of 100m<sup>2</sup> (10x10) (3), young forest from 1.5m height and 4.9cm of diameter with plots of 25m<sup>2</sup> (5x5) , (4) , forest of 0.3m height lower of 1.5m height, plots 6.25m<sup>2</sup> plot of (2.5x2.5).

In the results 25 species were identified belonging to 16 families and 23 genders being the families and 23 genders being the families more represented fabaceae, caesalpinaceae and apocinaceae.

With respect to silviculture variables it was found that the forest was not in good condition.

The treatments that were applied to the regeneration in the different categories of regeneration will be: sotoforest, cut of formation, selective clear, forestry protection.

The four categories of regeneration showed an abundance of 35497 individuals per ha which is a high abundance and it is good to point out that the highest amount of regeneration it is found in the categories of low forest and forest, in this forest there is a high competence for light and nutrients which leads to the productive of the forest be low.

According to value index of importance in the different categories of regeneration it was found that the six species are the ones that have the highest ecological weight in other words the species which are benefited better of the resources and therefore with the higher interaction are: copalchi, chaperno, escobillo, barbasco, cornizuelo and black wood.

It was found that people use in a 76% the wood of the species of the forest for building, firewood, posts, expensive timberwood is scarce, it can be said that the area under the survey was used in the past for agriculture purposes.

## I. INTRODUCCIÓN

Los bosques secundarios juegan un papel muy importante tanto en términos ecológicos como económicos. Los bosques secundarios ayudan a restaurar la productividad del área y reducen las poblaciones de malezas después que el sitio ha sido usado para la agricultura.

Estos bosques son también fuente de una serie de productos que varían desde frutos comestibles a madera y desde plantas medicinales a plantas artesanales.

A si mismo pueden servir como área de casería porque tienen una mayor productividad que los bosques primarios (Peñas,1997).

Los bosques secundarios están generalmente localizados cerca de los asentamientos humanos y por lo tanto la extracción de productos forestales es mas factible. Por consiguiente se cree que un apropiado manejo de los bosques secundarios podría reducir la presión que existe sobre los bosques primarios.

Los bosques secundarios son también de considerable importancia ecológica, en términos de crecimiento forestal, acumulación de biomasa rápidamente. También son una reserva importante de carbón atmosférico incrementando la productividad del bosque.

La importancia creciente de los bosques secundarios como fuente de madera a nivel local ha sido ampliamente reconocido. Sin embargo, es necesario refinar las investigaciones con el propósito de ofrecer lineamientos que tengan una sólida base técnica para el manejo de este recurso.

Una de las mayores dificultades para el manejo de los bosques tropicales lo constituye el desconocimiento de la técnica apropiada en el campo de la silvicultura y específicamente para determinar el sistema más conveniente de regeneración de los mismos.

Una vez que los árboles de crecimiento rápido emergen del matorral y se tornan dominantes comienzan a ejercer un efecto inhibitor sobre la masa vegetal más baja con el rápido desarrollo de las especies, el bosque adquiere alturas considerables, el suelo nuevamente esta mejor protegido, la temperatura es menor y se incrementa considerablemente el retorno de la materia orgánica al suelo. Cuando el rodal tiene de 8 a 10 m de altura, el piso del bosque esta mucho más libre de competencia y el suelo mejora, (Holdridge 1979).

En Nicaragua, existe poco conocimiento en el manejo de la regeneración natural debido a la complejidad de su proceso relacionados con sus características estructurales, ecológicas y su identificación en el campo.

Por lo cual se hace necesario investigaciones que permitan establecer técnicas o tratamientos silviculturales para alcanzar en el menor tiempo posible un buen desarrollo del bosque.

El programa Socio Ambiental y Forestal (POSAF), a partir del año 2000 ha venido financiando actividades silviculturales que promuevan el manejo de la regeneración natural por ello es de vital importancia saber el estado actual de la regeneración natural para aplicar los tratamientos silviculturales adecuados al bosque para lograr un manejo sustentable.

## **Objetivo general**

Determinar el estado actual de la regeneración natural, y establecer medidas, silviculturales para potencializar su crecimiento y protección al bosque.

## **Objetivos específicos**

- Identificar la composición florística, la abundancia por categoría de tamaño y distribución de las especies arbóreas en el área de estudio.
- Determinar índice de valor de importancia en las diferentes categorías de regeneración.
- Conocer los usos de las especies más frecuentes que la población utiliza.
- Establecer medidas silviculturales que contribuyan al manejo sostenible de la regeneración.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Definición de regeneración natural**

Se define la regeneración natural como el proceso continuo natural del bosque para asegurar su propia sobre - vivencia, normalmente por una abundante producción de semillas que germinan para asegurar el nuevo bosque (Reuter, f. Citado por Bueso 1997).

La regeneración natural es el proceso de una nueva formación de individuos arbóreos, originándose después de fenómenos climáticos (áreas forestales arrasadas por huracanes), en áreas agropecuarias abandonadas, en claros o debajo de árboles padres, esta se realiza a través de métodos naturales del mismo ecosistema, o manipulados por el hombre a través de tratamientos silviculturales (Lanuza 2000).

### **2.2. Clasificación de la regeneración natural desde el punto de vista de la dinámica**

#### **2.2.1. Clasificación dimensional**

En los primeros años de establecimiento y crecimiento de la regeneración natural, se requiere dar un mantenimiento relativamente intensivo de la misma, con el propósito de optimizar la producción. El mantenimiento necesario varía según el tamaño alcanzado por la regeneración, iniciándose con una selección negativa cortando únicamente los individuos mal formados o especies no deseadas en la etapa de brinzal y pasando posteriormente en una selección positiva favoreciendo los mejores individuos seleccionados, cuando las plantas ya han alcanzado cierto tamaño que permite fácilmente reconocer los individuos de mejor calidad.

### **2.2.2. Clasificación ecológica**

Desde el punto de vista ecológico, la luz es uno de los principales factores que afectan, las posibilidades de establecimiento y crecimiento de la regeneración natural. La clasificación es uno de los elementos fundamentales para elegir la técnica silvicultural de regeneración apropiada. Siendo estas las especies eliofitas y las esciófitas (Beek,R. et. Al, 1992 ).

### **2.2.3. Eliofitas efímeras**

Son especies que pueden regenerarse y completar su ciclo de vida solamente en sitios abiertos relativamente grandes. Se caracterizan por ser árboles con ciclo de corta duración, crecimiento sumamente Veloz y madera blanda de poco valor en el mercado.

### **2.2.4. Eliofitas durables**

Son capaces de establecerse en claros pequeños, crecimiento rápido y un ciclo de vida mas largo en comparación con las eliofitas efímeras.

### **2.2.5. Esciófita parciales**

Son capaces de regenerarse, crecer y desarrollarse a la sombra, pero requieren de un alto grado de iluminación para pasar por la etapa final de su desarrollo, antes de la madurez.

### **2.2.6. Esciófitas totales**

Dentro de este grupo ecológico se encuentran las especies que pueden completar su ciclo de vida en la sombra (Carrera, 1995 )

## **2.3. Factores que influyen en la regeneración.**

Los fenómenos naturales de cierta magnitud pueden alterar la dinámica del bosque, sobreponiéndose a sus procesos naturales, no están afectados únicamente por

inundaciones o deslizamientos de tierra, sino también son regulados constantemente por factores ambientales, entre ellos clima y suelo.

La temperatura, duración del día, precipitación, humedad y el viento ejercen un fuerte control sobre la fisiología y la reproducción, lo cual se refleja en la estructura del ecosistema,( Robin 1992 ).

### **2.3.1. Precipitación y cobertura boscosa**

Un factor estrictamente correlacionado son las precipitaciones y la cobertura boscosa, para la elección del método más apropiado de la regeneración natural, es la erosión. La densidad de la cobertura vegetal juega un papel determinante sobre la magnitud de la erosión. Por esta razón es indispensable , sobre todo en el caso de bosque de protección aplicar un manejo que garantice la cobertura forestal permanente.

Es determinante para la elección del sistema silvicultural más apropiado, el requerimiento de luz por las diferentes especies, tanto a nivel de germinación de semillas como para el desarrollo de plántulas y su crecimiento posterior, hasta llegar a la madures del árbol.

### **2.3.2. Competencia**

Uno de los factores bióticos más relevantes que se considera es la competencia por agua y luz entre las diferentes especies o entre árboles de la misma especie que forman el bosque. Una competencia muy acentuada por parte de otras especies, ocasiona que ciertas especies no se encuentren sobre sitios con características favorables a su crecimiento, en tanto que si lo hacen sobre sitios donde no se encuentran características ambientales optimas o es muy reducida. Esto le implica que puede limitarse a considerar los factores ambientales para elegir las especies por regenerarse, sino también tiene que averiguar la compatibilidad entre las diferentes especies en determinadas condiciones del sitio.

### **2.3.3. Macro y micro fauna**

La fauna presente en el bosque es sin duda otro factor biótico relevante para el establecimiento y crecimiento de la regeneración natural, pudiendo influenciar ya sea favorable o desfavorablemente sobre la misma. El efecto positivo se produce al favorecer la dispersión de semillas, en este caso cuando se trata de semillas pesadas, aumentando de esa forma el radio de la regeneración natural.

Los insectos y las aves pueden afectar considerablemente el éxito de la germinación de las semillas, llegando a destruir hasta el 100% de la producción de semillas de un árbol. En este caso se obtendrá regeneración natural exitosa únicamente en el año de buena fructificación. A sí mismo, se debe considerar el efecto negativo que los roedores pueden tener sobre el desarrollo de las plántulas al comerse las raíces o la corteza de las mismas.

### **2.3.4. Parásitos vegetales**

Los parásitos vegetales como una amplia serie de hongos pueden obtener positiva o negativamente el establecimiento y desarrollo de especies forestales. La introducción de nuevas especies en un ecosistema también puede aportar plagas que antes no se observaban por lo tanto se necesita buen conocimiento de las especies que se quieren introducir antes de tomar una decisión.

### **2.3.5. Composición florística**

La composición florística juega un papel muy importante en la regeneración natural. Siendo esta en un bosque secundario el resultado de una larga selección natural y por lo tanto la mejor adaptada a las condiciones del sitio, es recomendable mantener en lo posible las mismas especies (Robin 1992 )

## **2.4. Aspectos generales a considerar en el manejo de la regeneración**

Se destaca la capacidad de que el sitio tenga un excelente crecimiento bajo las condiciones ambientales de mismo donde se establecerá. Las especies que más se adaptan a las condiciones locales lógicamente son las especies nativas en la región



aunque a veces no tiene la calidad o la producción deseada. Frente a esto se puede recurrir a buscar procedencias mejores de la misma especie o plantar una especie no endémica que tenga alta calidad y producción.

#### **2.4.1. Aspecto económico**

Cada especie tiene su valor económico y los propietarios del bosque buscan un alto rendimiento de ingreso, así que los criterios económicos influyen en la meta de producción y en la selección de las especies.

#### **2.4.2. Aspectos técnicos**

Estos están en función de posibilidades que tiene una especie para regenerarse; así si se desea una nueva especie y no tiene árboles padres en el rodal hay que recurrir a las plantaciones, o hay que conformarse con las especies que existen en el rodal. Si ya existe regeneración algunas veces no las suficientes semillas, obligándolos a plantar y abrir la posibilidad para enriquecer el rodal con otras especies (Bueso, 1997).

### **2.5. Fases sucesionales de la regeneración natural**

#### **2.5.1. Fase arbustal abierto o pastizal arbustivo**

Los primeros tres a cuatro años después del abandono del área se caracterizan por el ingreso de especies arbustivas (*Acacia collinsii*, *Acacia farnesiana*, *Thouinidium decandrun*) y de especies arbóreas pioneras (*Guasuma ulmifolia*, *Cochlospermum vitifolium*). Este ingreso ocurre en forma de isla de regeneración, es decir la regeneración se instala preferentemente al lado y debajo de la vegetación preexistente. En esta fase las gramíneas siguen siendo el componente más importante en el sistema.

#### **2.5.2. Fase arbustal cerrado o charal**

Después de aproximadamente cuatro años y hasta los nueve años la cobertura se cierra bajo una alta dominancia de arbustos y de especies arbóreas pioneras. Poco

a poco el sistema ofrece condiciones microclimáticas favorables para el masivo ingreso de regeneración natural: aumento de área con sombra, incremento de la humedad relativa y descenso de las temperaturas. Bajo estas condiciones los pastos son desalojados, aunque siguen presente en lugares donde la cobertura se presenta en forma mas abierta. La vegetación esta conformada por un estrato de aproximadamente cinco metros de altura en el cual siguen desarrollándose rápidamente especies pioneras como *Guásuma ulmifolia* y *Cochlospermum vitifolium*, pero también especies eliofitas durables como *Cordia alliodora* comienzan a establecerse.

### **2.5.3. Fase bosque secundario joven**

En esta fase, que dura aproximadamente desde los diez hasta los quince años, se puede observar por primera vez una cobertura totalmente serrada por lo cual los pastos quedan definitivamente eliminados del área. Se forma una vegetación de aspecto boscoso, con dos estrato: Un estrato arbóreo que alcanza los doce metros y es dominado por especies pioneras y un estrato arbustivo, en el cual se ubica la regeneración recién establecida de especies eliofitas durables y de especies esciofitas. La diversidad de especies aumenta rápidamente en esta fase (Coseforma, 2000).

## **2.6. Importancia de la silvicultura para la regeneración**

Los rodales coetáneos en el bosque natural forma un mosaico, lo cual indica las posibilidades y las perspectivas para la silvicultura y el manejo de los bosques naturales.

El significado de la presencia de apertura en el bosque se observa principalmente en su efecto sobre la regeneración natural. Este aspecto de la ecología es de una importancia primordial para la silvicultura, de acuerdo con los niveles de iluminación necesitados por las especies de interés la silvicultura puede acomodarse para crear aperturas, de un tamaño correspondiente.

Las lianas constituyen uno de los problemas más difíciles para un silvicultor, y de acuerdo con el tamaño de una apertura, así será la reacción de las lianas en los alrededores.

Es cierto que algunas lianas estrangulan a los árboles pero los daños principales de las lianas incluyen la deformación de los fustes de árboles jóvenes por el peso de las lianas en la copa, también provocan crecimiento deforme en las copas de los árboles, caso que reduce la tasa de crecimiento diamétrico de un árbol a raíz de la competencia por luz, además produce enredos entre las copas de los árboles factor que causa daños excesivos en las operaciones del raleo y la entresaca.

Conforme el tamaño de un árbol aumenta, se acerca más a sus vecinos y por eso, entra en competencia por los recursos, como la iluminación solar, humedad, y los nutrientes en el suelo. Mantenerse en una posición dominante frente a dicha competencia es una función del tiempo, tamaño de los individuos involucrados, y del espaciamiento entre ellos. En la lucha para compartir los recursos limitados, tendrían mejor oportunidad del éxito las especies con una germinación y crecimiento inicial rápido.

Además de las deformaciones resultantes de la competencia, uno de los efectos de la competencia entre árboles es la muerte parcial, en este caso se habla de autopoda de fustes, lo cual el silvicultor puede aprovechar y manipular (Bueso 1997).

## **2.7. Índice de valor de importancia (IVI)**

El índice de valor de importancia formulado por (Curtis y McIntosh 1951), el cual busca establecer una jerarquía a partir de la abundancia, frecuencia y dominancia relativa de cada una de las especies encontradas en cada una de las parcelas, lo que hace posible comparar el peso ecológico de cada especie.

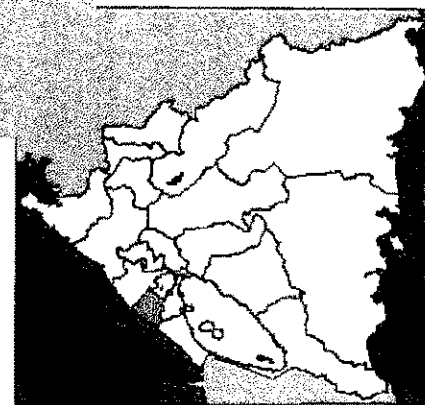
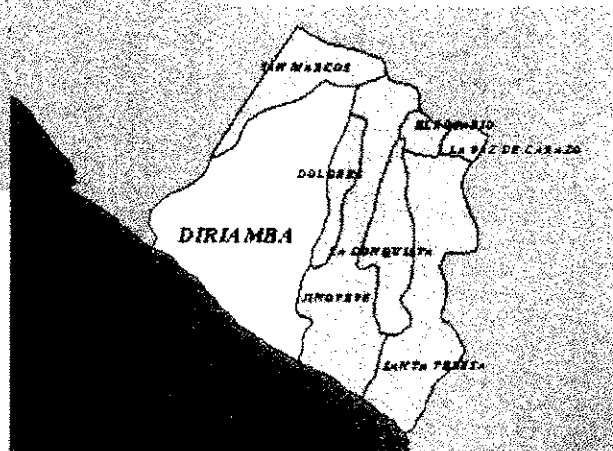
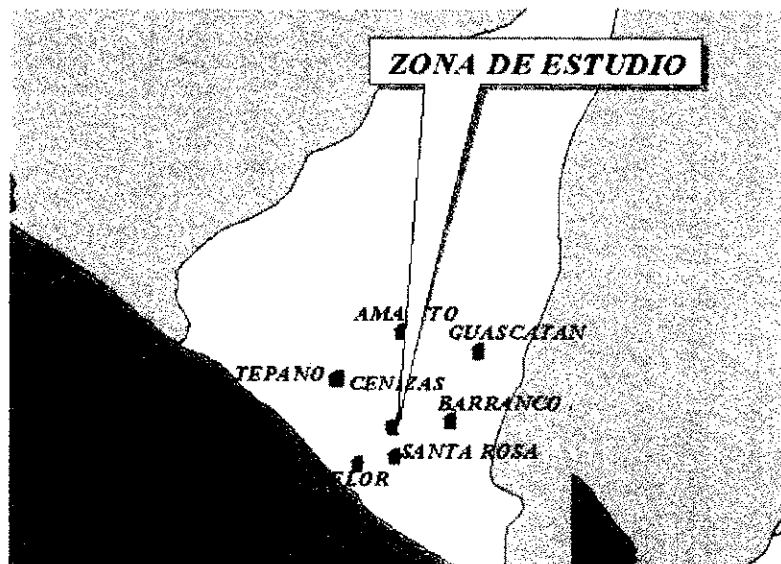
### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Descripción del área de estudio

La comunidad Santa Rosa localizada entre la latitud  $11^{\circ} 39' 15''$  y longitud  $86^{\circ} 15' 40''$ , con una altura de 20 metros sobre el nivel del mar, pendiente del 2 al 4% . Santa Rosa pertenece al municipio de Diriamba. En la comunidad Santa Rosa esta ubicada la cooperativa Ángel Salvador Peña donde se realizo el estudio esta cooperativa esta conformada por nueve miembros de los cuales siete son hombres y dos mujeres, el área de la finca es de 350 manzanas 100 están bajo bosque y el resto son dedicadas a la agricultura y la ganadería. La tenencia de la tierra es comunitaria con titulo (beneficiados por la reforma agraria ) Santa Rosa esta a una distancia de 21.2 Km. de la ciudad a partir de la comunidad de la Trinidad la vía de penetración no es de acceso de todo tiempo, este tramo tiene una distancia de 7.2Km

El río grande de Carazo recorre la comunidad de Santa Rosa siguiendo agua abajo tomando los nombres de la junta y Teculape, desde donde tiene una distancia de 4.5Km, desembocando en el océano pacífico.

Santa Rosa limita al norte con el sector San Antonio del municipio de Diriamba, al sur con los llanos de la Flor del municipio de Jinotepe, al este llanos de Ave Maria del municipio de Jinotepe, al oeste con piedra Reventada del municipio de Diriamba ver figura 1.



**DATOS DE LA ZONA DE ESTUDIO**

Área: 51.62 Ha.

Precipitación Media Anual: 1400 - 1600 mm.

Temperatura media Anual: 25 - 26 °C.

Zona de Vida (Holdridge): Bosque Húmedo Tropical\_Seco.

## **3.2. Características Biofísicas**

### **3.2.1. Clima**

El municipio de Diriamba se caracteriza por tener un clima semi – húmedo, siendo relativamente fresco con leves alzas de temperatura la que oscila entre los 27 y 27.5. La precipitación alcanza entre 1200 y 1400 mm según datos del (INETER 1996)

### **3.2.2. Fisiografía y suelo**

La topografía del área se caracteriza por ser bastante regular con pendientes que van del 2 – 4 %. El municipio es atravesado por pequeños ríos , que han disminuido considerablemente su caudal debido a la explotación incontrolada de los recursos madereros y acuáticos principalmente a la orilla del río grande, también existen algunos riachuelos que mantienen lleno su caudal durante el invierno, permaneciendo secos en la mayor parte del verano.

Los suelo Sonsocuites. llamados también vertisoles o suelos negros de los trópicos, pueden ser usados en agricultura , pasto, uso forestal , según sea la calidad de estos suelos, es importante tomar en cuenta la profundidad del suelo, cantidad de grava y pedregosidad. Normalmente son tierras planas o suavemente onduladas. El sonsocuite es un suelo pesado cuya arcillas forman lodazales negros en tiempo lluvioso, que luego se secan y agrietan en la época seca ( Salas 1993 ).

### **3.2.3. Vegetación**

Está dentro de las formaciones vegetales del trópico, bosques bajos medianos caducifolios de zonas cálidas y secas que abarcan la región de la boquita casares y río grande de Carazo.

Algunas especies, también arborescentes, han aumentado sus poblaciones, y cada vez que se tumba un bosque alto, ellas avanzan, como es el caso de la *Acacia farnesiana* (aromo), *Guazuma ulmifolia* (guacimo de ternero), (Salas 1993 ).

### **3.2.4. Uso anterior y actual**

El uso del suelo en la comunidad de Santa Rosa hasta 1983 era utilizado para la ganadería extensiva. A partir de 1984 a 1989 se utilizó para la producción de tabaco, cuando esta actividad culminó el área quedó en barbecho y dio inicio al establecimiento de la vegetación arbórea.

En 1986 solamente existía una casa- hacienda y un galeron, actualmente existen veinticuatro casas con 134 habitantes según la información proporcionada por el presidente de la cooperativa obtenido del censo realizado en 1999. En 1997 la cooperativa Ángel Salvador Peña recibió financiamiento, asistencia técnica y capacitación para los sistemas como sistemas agro forestales (SAF), sistemas silbo pastoriles (SSP), manejo de regeneración natural (MNR), a través de organismo coejecutor (OCE) cooperativa de proyecto agropecuario de Diriamba (COOPAD), con fondos provenientes del programa socio ambiental (POSAF) – MARENA.

## **3.3. Proceso metodológico**

### **3.3.1. Etapa de precampo**

Se realizó un reconocimiento del área, con el fin de identificar el tipo de bosque para realizar el proceso de planificación del inventario según la vegetación existente en la zona. Este se realizó con la ayuda de los propietarios de la finca.

### **3.3.2. Etapa de campo**

Este consistió primeramente en el levantamiento de la poligonal sobre los linderos del área de bosque con un GPS Garmin, donde cada 30 m se geo - referenció cada punto, luego estos datos se incorporaron al sistema de información geográfico de la Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente, donde se determinaron las coordenadas geográficas de los linderos de la finca, posteriormente se procedió a la ubicación de las unidades de muestreo al azar en el mapa de la finca, Figura 2

La metodología utilizada para determinar el estado de la regeneración natural, fue la metodología de (Finegan, 2000) modificada en un tamaño de parcela para inventariar la regeneración establecida mayor de 10cm de dap parcela es decir de 50 x 20m para adquirir mayor variabilidad florística (Lanuza 2000) y Finegan en su metodología utiliza parcelas de 10x10m para la vegetación mayor de 10cm de dap la modificación fue realizada bajo la asesoría de los Ing. MSc. Javier López, Ing. MSc. Fidel Lanuza y el Ing. Claudio calero UNA – POSAF.

### 3. 3.3. Diseño del inventario

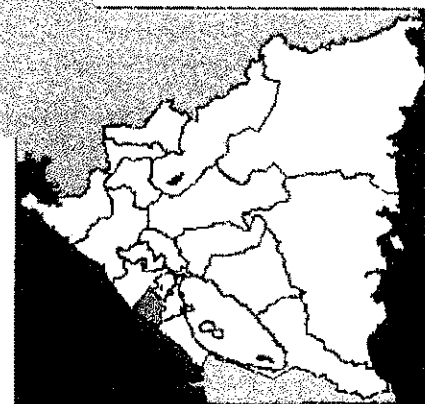
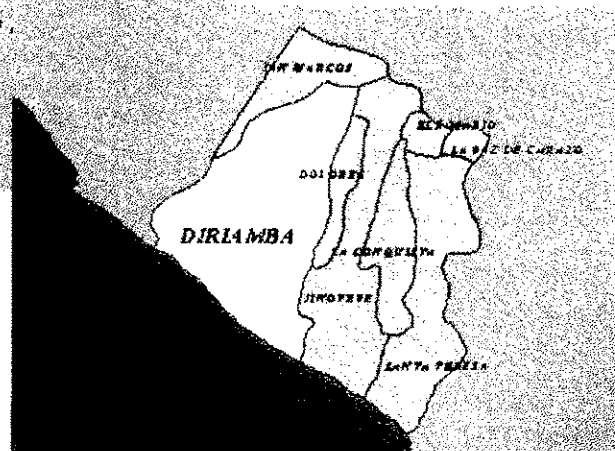
El diseño utilizado en el estudio de la vegetación fue un diseño completamente al azar utilizando diferentes tamaños de parcelas para cada una de las categorías diamétricas que posee el bosque.

El estudio se realizó en cuatro parcelas de 50 x 20m (0.1ha) estas a su vez se subdividieron en, sub- parcelas de 10 x 10m; 5 x 5m; y 2.5x 2.5m, según el tamaño del arbolado el cuadro 1 se presenta la descripción de cada una de las unidades muestreadas, la figura 3 muestra el diseño de las unidades muestreadas.

**CUADRO 1 :** Inventario de la regeneración en las cuatro categorías de regeneración en el bosque seco de Santa Rosa Diriamba

<b>No unidades muestreadas</b>	<b>Área efectiva unidades de registro</b>	<b>Tamaño de la vegetación a inventariar</b>	<b>Categorías</b>
4	50X20m = 1000m <sup>2</sup>	Mayores o iguales a 10cm dap regeneración establecida.	Fustal joven
8	10x10m =100m <sup>2</sup>	5- 9.9 cm de dap regeneración no establecida.	Latizal alto
8	5x5m =25m <sup>2</sup>	1.5m de altura a 4.9 cm de dap	Latizal bajo
8	2.5x2.5m = 6.25m <sup>2</sup>	30cm a menores de 1.5cm de alt.	Brinzal





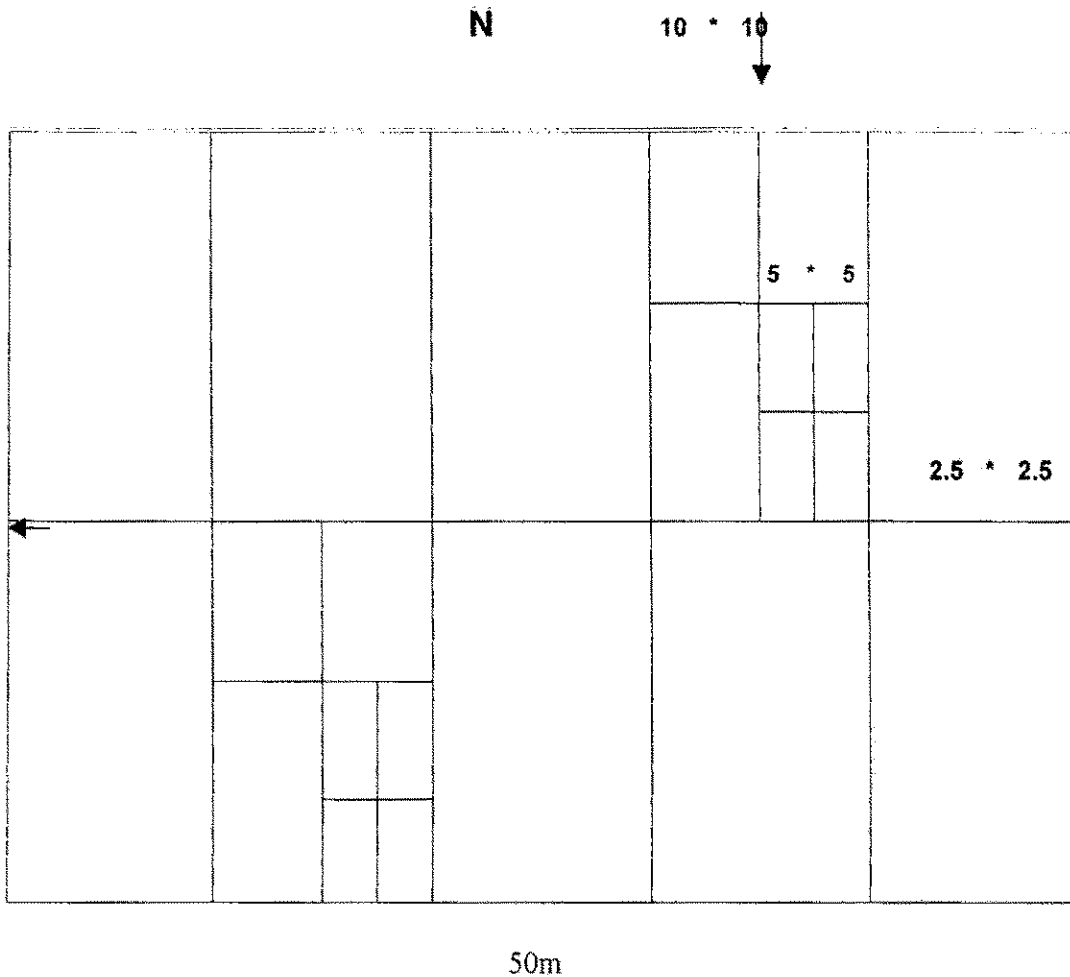
### **DATOS DE LA ZONA DE ESTUDIO**

Área: 51.62 Ha.

Precipitación Media Anual: 1400 - 1600 mm.

Temperatura media Anual: 25 - 26 °C.

Zona de Vida (Haldridge): Bosque Húmedo Tropical... Seco.



**Figura 3:** Diseño de la unidad experimental en la comunidad Santa Rosa -Carazo, 2000.

### 3.4. Variables a evaluar

#### 3.4.1. Variables dasométricas

- 1: Árbol
- 2: Especie
- 3: Altura total
- 4: Diámetro

#### 3.4.2. Variables silviculturales

##### 3.4.2.1. Iluminación

- 1: Iluminación vertical plena además de lateral.
- 2: Iluminación vertical plena
- 3: Iluminación vertical parcial
- 4: Iluminación oblicua
- 5: Sin ninguna iluminación

#### **3.4.2.2. Calidad de fuste**

- 1: fuste recto sin curvatura
- 2: fuste con alguna curvatura
- 3: fuste con curva evidente
- 4: fuste dañado tronco podrido

#### **3.4.2.3. Infestación por lianas**

- 0: Árbol limpio sin lianas
- 1: Árbol con lianas en el fuste
- 2: Árbol con lianas en la copa
- 3: Árbol totalmente cubierto de lianas

#### **3.4.2.4. Vigorosidad**

- 1: Árbol completamente vigoroso
- 2: Árbol medianamente vigoroso
- 3: Árbol con tendencia a morirse

#### **3.4.2.5. Forma de la copa**

- 1: Copa regular bien formada
- 2: Copa levemente irregular
- 3: Árbol casi sin copa

#### **3.5.3. Variables de sitio**

- 1: Pedregosidad
- 2: pendiente
- 3: altitud
- 4: Muestreo de suelo

#### **3.5.4. Procesamiento y análisis de datos**

Los datos de campo fueron incorporado en una base de datos en el programa de computación Excel y posteriormente se introdujeron en el programa estadístico SPSS versión 10.1, en donde se analizan resultados de tablas de abundancia dominancia y frecuencia, volumen, área basal, árboles por ha, clases de altura y variables silviculturales.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Composición florística

En las cuatro categorías de regeneración estudiadas, se encontraron un total de 25 especies arbóreas pertenecientes, a 16 familias y 23 géneros, siendo las familias mas representativa la Fabaceae con 5 individuos, Mimosaceae con 3 individuos, la Apocinaceae y Caesalpinaceae con 2 individuos cada una en un área muestreada de (0.4 ha ) en la regeneración comprendida a partir de 30cm de altura hasta mayores de 10cm de dap, cuadro 2.

**CUADRO 2:** Lista de las especies arbóreas de 30cm de altura hasta mayores de 10cm de dap en orden alfabético por familias, Diriamba 2000.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Jocote agrio o jobo	<i>Spondias mombin L.</i>	Anacardiaceae
Cachito	<i>Stemmadenia obovata (Hook)</i>	Apocinaceae
Chilca	<i>Thevetea ovata</i>	Apocinaceae
Poroporo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae
Laurel hembra	<i>Cordia gerascanthus L.</i>	Boraginaceae
Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto Karst</i>	Caesalpinaceae
Vainillo	<i>Senna atomaria (L. )</i>	Caesalpinaceae
Chocoyito	<i>Diospyros nicaraguensis</i>	Ebenaceae
Copalchi	<i>Crotón niveus Jacq</i>	Euphorbiaceae
Chaperno	<i>Lomchocarpus minimiflorus. J.D</i>	Fabaceae
Chiquirín	<i>Myrospermum frutescens (Aubl.)</i>	Fabaceae
Cincho	<i>Lonchocarpus phlebifolius Stand.</i>	Fabaceae
Madero negro	<i>Gliricidia sepium (Jacq.)</i>	Fabaceae
Granadillo	<i>Dalbergia retusa</i>	Fabaceae
Cornizuelo	<i>Acacia collinsii Safford</i>	Mimosaceae
Guanacaste blanco	<i>Abicicia caribaea (Urb.)</i>	Mimosaceae
Quebracho	<i>Lysiloma ouritum (Schlecht.)</i>	Mimosaceae
Espino negro	<i>Pisonia aculeata L.</i>	Nyctaginaceae
Papaturro blanco	<i>Cocoloba floribunda (Benth</i>	Polygonaceae
Guiliguiste	<i>Karwinskia calderonii</i>	Rhamnaceae
Melero	<i>Thouinidium decandrun</i>	Sapindaceae
Guacimo de ternero	<i>Guazuma ulmifolia Lam</i>	Sterculiaceae
Barbasco	<i>Jacquinia aurantiaca Ait</i>	Theopastaceae
Escobillo	<i>Phyllostylon brasiliensis .</i>	Ulmaceae
Palo de guitarra		

## 4.2. Parámetros de la estructura horizontal clase de tamaño fustal joven árboles mayores de 10cm de dap hasta menores que el diámetro mínimo de corta

### 4.2.1. Índice de valor de importancia

En el Cuadro 3 se presentan los resultados del índice de valor de importancia en donde se hace posible comparar el peso ecológico de cada especie, de acuerdo con este índice el bosque en esta categoría de regeneración son cuatro especies las que tienen la mayor interacción siendo estas el madero negro, vainillo, guacimo de ternero, cornizuelo, estas especies fueron las que tuvieron las mayores abundancias, dominancias, y frecuencias la utilidad practica de este índice es que nos facilita la toma de decisiones a la hora de aplicar un tratamiento silvicultural después de esta actividad el bosque debe presentar cierta regularidad en cuanto a su composición y estructura.

**CUADRO 3:** Índice de valor de importancia para cuatro especies en la categoría fustal joven en el bosque seco caducifolio Santa Rosa Diriamba, 2000.

Especies	Abundancia		Dominancia		Frecuencia		IVI
	Abs	%	Abs	%	Abs	%	
Madero Negro	97	41.28	1.16	39.87	75	11.11	92.26
Vainillo	20	8.51	0.31	10.84	75	11.11	30.46
Guacimo de ternero	23	9.79	0.22	7.59	50	7.40	24.78
Cornizuelo	12	5.11	0.13	4.45	50	7.40	16.96
Cuatro especies	152	64.69	1.82	62.75	250	37.02	164.46
Otras	83	35.31	1.08	36.63	425	62.98	134.92
Total	235	100	2.9	100	675	100	299.38

#### 4.2.2. Frecuencia

La frecuencia dan una primera idea aproximada de la homogeneidad de un bosque, de acuerdo al análisis del Cuadro 4 este bosque se considera heterogéneo, en cuanto a su distribución por que el 68.4 de las especies son consideradas ocasionales o sea que no están distribuidas uniformemente en el bosque afirmándose lo del índice de valor de importancia que son pocas especies las que están distribuidas homogéneamente en el bosque esto se puede deber a que estas especies son las que mejor se adaptan a las condiciones de este sitio o algún proceso de la sucesión en el que algunas especies dominan la vegetación.

**CUADRO 4:** Distribución de las especies por clase de frecuencia en la categoría de regeneración fustal joven en el bosque seco de Santa Rosa Diríamba, 2000.

RANGO (%)	CLASE DE FRECUENCIA	CALIFICACION	FRECUENCIA	
			ABS	(%)
0 - 20	I	Rara		
21 - 40	II	Ocasional	13	68.40
41 - 60	III	Frecuente	4	21.05
61 - 80	IV	Abundante	2	10.50
81 - 100	V	Muy abundante		
	TOTAL		19	100

#### 4.2.3. Categorías diamétrica de la regeneración fustal joven

En el cuadro 5 se presentan las clases diamétricas con mayor numero de árboles por hectárea, siendo la primera categoría la que presenta mayor numero con 192 árboles ha con un área basal de 1.94 m<sup>2</sup> las especies mas representativas son el, madero negro, vainillo guacimo de ternero, el comportamiento de estas especies de tener el mayor abundancia área basal se puede deber a que las especies son de rápido crecimiento o que se establecieron primero en el desarrollo de la sucesión. Respecto al área basal total encontrada en esta categoría se considera que es buena tomando en cuenta que este bosque es joven tiene aproximadamente diez años.

**Cuadro 5:** Distribución del número de árboles muestreados por clase diamétrica área basal y volumen por ha en la categoría de regeneración fustal joven en el bosque seco caducifolio en Santa Rosa Diriyamba.

Variable	Categoría diamétrica (cm)			Total
	10 – 14.9	15 – 19.9	20 – 24.9	
Árboles / ha	<b>192</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>235</b>
Área basal / ha	<b>1.94</b>	<b>0.8</b>	<b>0.11</b>	<b>2.89m<sup>2</sup></b>
Volumen / ha	<b>5.6</b>	<b>2.57</b>	<b>0.33</b>	<b>8.5m<sup>3</sup></b>

#### 4.2.4. Estado silvicultural de la categoría fustal joven

##### 4.2.4.1. Calidad de fuste y vigorosidad

Aclaración cuando se hizo el levantamiento de datos de campo fue en invierno

En el cuadro 5 se presentan los datos de la variable calidad de fuste en la categoría de regeneración fustal joven, con respecto a esta variable se encontró que un 43% de las especie tienen un fuste con alguna curvatura, 28% poseen un fuste recto sin curvatura y un 10% tienen un fuste dañado, lo que indica que el bosque necesita mejorarse En este mismo cuadro se pueden apreciar los resultados de vigorosidad donde un 63% de las especies presentan una vigorosidad completa, y un 34% medianamente vigoroso, y un 3% con tendencia a morirse, El análisis de estas dos variables nos indica que el bosque silviculturalmente no esta en buen estado por que la cantidad de fustes en buenas condiciones es de 28% y considerando la abundancia que es de 235 árboles / ha este 28% apenas representa a 65 árboles inferior a lo requerido según el muestreo diagnostico de (Jutchinson, 1997) que requiere como mínimo 100 árboles estos deben ser los mejores fustes copa vigorosidad e iluminación.



**Cuadro 6:** Evaluación de las variable silviculturales calidad de fuste y vigorosidad en la categoría de regeneración fustal joven en el bosque seco caducifolio de Santa Rosa Diriyamba, 2000.

Calidad de fuste			Vigorosidad		
Código	Frecuencia	Porcentaje	código	frecuencia	porcentaje
1	26	28	1	59	63
2	41	43	2	32	34
3	18	19	3	3	3
4	9	10			
Total	94	100		94	100

Calidad de fuste códigos

vigorosidad códigos

1: fuste recto sin curvatura

1: árbol completamente vigoroso

2: fuste con alguna curvatura

2: árbol medianamente vigoroso

3: fuste con curva evidente

3: árbol con tendencia a morirse

4: fuste dañado tronco podrido

#### 4.2.4.2. Forma de la copa, infestación por lianas e iluminación

A través del cuadro 7 se presenta los resultados de forma de la copa, infestación por lianas, e iluminación. En la forma de la copa se encontró que el 65% de los arboles presentan copas regulares, 30% poseen copa levemente irregular, y 5% copas malformadas. La Infestación por lianas se registro que un 74% de los arboles se encuentran creciendo libres de lianas, un 18% posen lianas en la copa y 7 % se encuentra completamente cubiertos de lianas, lo que significa que el bosque tiene una población de lianas bastante baja.

La iluminación resulto ser muy buena para esta categoría de regeneración, donde un 60% posee iluminación completa, 30% recibe iluminación superior, 7% presentan iluminación lateral el 2% presentan iluminación oblicua y el 1% no poseen iluminación lo cual indica que la iluminación va de muy buena a regular considerándose muy satisfactoria ya que la competencia por luz es mínima ya que estos son los árboles de mayores tamaños.

**Cuadro 7:** Evaluación de las variables silviculturales, forma de la copa, infestación por lianas e iluminación, en la categoría de regeneración fustal joven en el bosque seco caducifolio de Santa Rosa, Diriamba, 2000.

Forma de la copa			Infestación de lianas			Iluminación		
Código	frecuencia	%	Código	Frecuencia	%	Código	Frecuencia	%
1	28	30	0	69	74	1	56	60
2	61	65	1	1	1	2	28	30
3	5	5	2	17	18	3	7	7
			3	7	7	4	2	2
						5	1	1
total	94	100		94	100		94	100

Forma de la copa códigos

1: Copa regular bien formada

2: Copa levemente irregular

3: Árbol casi sin copa

Infestación de lianas códigos

0: Árbol limpio de lianas

1: Árbol con lianas en el fuste

2: Árbol con lianas en la copa

3: Árbol cubierto de lianas

Iluminación códigos

1: Iluminación vertical plena mas lateral

2: Iluminación vertical plena

3: Iluminación vertical parcial

4: Iluminación oblicua.

#### 4.3. Parámetros de la estructura horizontal y vertical en la categoría latizal alto

##### 4.3.1. Abundancia área basal y volumen por clase de altura en la clase de tamaño latizal alto

En el Cuadro 8 se aprecia que la mayor abundancia de especies se presenta en la categoría 2 con una abundancia de 988 árboles / ha, área basal 2.91m<sup>2</sup>/ha, volumen de 6.92 m<sup>3</sup>/ha, lo que significa que esta categoría de regeneración esta siendo dominada por árboles que tienen altura que va de 4 a 5.9m y que las especies mas abundantes son chaperno, madero negro, cornizuelo estas especies son las que están aprovechando mejor los recursos y por lo tanto tiene la mayor cantidad de área basal la abundancia se considera alta en esta categoría de regeneración.

**CUADRO 8:** Abundancia área basal, volumen por hectárea por clase de altura en el tamaño de regeneración latizal bajo, en la comunidad Santa Rosa Diriamba.

Variables	Clases de altura				total
	1	2	3	4	
Árboles / ha	162	988	350	12	<b>1512</b>
Área basal / ha	0.50	2.91	1.64	0.8	<b>5.14 m<sup>2</sup></b>
Volumen / ha	0.73	6.92	5.13	0.39	<b>13.20 m<sup>3</sup></b>

1: 2 – 3.9 metros de altura

2: 4 – 5.9 metros de altura

3: 6 – 7.9 metros de altura

4: 8 – 9.9 metros de altura

#### 4.3.2. Índice de Valor de Importancia

En el cuadro 9 se presentan las tres especies que presentaron los mayores IVI, siendo estas chaperno madero negro cornizuelo, dos de estas especies están representadas en la regeneración mayor a diez cm de dap estas especies son las mas importantes ecológicamente el IVI en esta categoría es similar al de la categoría fustal joven por lo que se considera que hay suficiente regeneración no establecida y que los árboles mayores de 10cm están bien representados en las categorías inferiores o sea que hay suficiente regeneración para que el bosque mantenga esta estructura. y los árboles mayores de 10cm pueden ser sustituido una vez que estos sean aprovechados.

**CUADRO 9:** Índice de Valor de Importancia para tres especies que presentaron los mayores IVI la categoría de regeneración latizal alto en el bosque seco caducifolio, Santa Rosa Diriamba, 2000.

Especie	Abundancia		Dominancia		Frecuencia relativa	IVI%
	Absoluta	Relativa	ABS	%		
Chaperno	662	43.80	1.96	38.24	13.79	95.83
Madero negro	325	21.48	1.32	25.81	10.34	57.63
Cornizuelo	112	7.43	0.32	6.39	10.34	24.16
Tres especies	1099	72.71	3.6	70.44	34.47	177.62
Otras	458	27.32	1.53	28.92	65.53	121.77
Total	1512	100	5.13	100	100	299.39

#### 4.4. Estado silvicultural en la categoría latizal alto

##### 4.4.1. Fuste y vigorosidad

La calidad de fuste en esta clase de tamaño presenta un 56.2% de árboles, con alguna curvatura, el 25.6% de esta regeneración presentan fustes con curvatura evidente el 15.7% presentan árboles con fuste recto, 9.7% poseen fuste dañado, lo que quiere decir que la cantidad de fustes en buen estado es baja. La vigorosidad muestra un 47.1% de árboles plenamente vigoroso 43% medianamente vigoroso, el 9.9% tiene tendencia a morirse. La variable vigorosidad y calidad de fuste es baja esto puede ser por la lucha intensiva por luz y espacio conduce al desarrollo de fustes encorvados, Cuadro 10.

**Cuadro 10:** Resultado de la variable calidad de fuste y vigorosidad en la categoría latizal alto.

Calidad de fuste			Vigorosidad		
código	Frecuencia	porcentaje	código	frecuencia	porcentaje
1	19	15.7	1	57	47.1
2	68	56.2	2	52	43
3	31	25.6	3	13	9.9
4	3	9.7			
total	121	100		121	100

#### 4.4.2. Forma de la copa, infestación por lianas e Iluminación

El Cuadro 11 presenta que un 80.2% de los árboles poseen copa levemente irregular el 12.4% tienen copa mal formada y el 7.4% tienen copa regular en las lianas se encontró que el 76% de los árboles están libres de liana 18.2% tienen lianas en la copa, 8% poseen lianas en el fuste, y el 5% se encuentra cubierto totalmente cubierto de lianas. En la iluminación se registro que el 37.2% reciben iluminación superior, 31.4% reciben iluminación plena el 5.8% reciben una iluminación oblicua 24% reciben iluminación lateral y el 1.7% no reciben ningún tipo de iluminación. Lo que significa que el bosque no esta en buenas condiciones, a acepción de las lianas que están afectando a los árboles en un porcentaje bajo.

**Cuadro 11:** Resultado de la variable silvicultural forma de la copa Infestación por lianas, Iluminación en la categoría latizal alto Santa Rosa Diriamba, 2000.

Forma de la copa			Infestación por lianas			Iluminación		
código	Frecuencia	%	código	Frecuencia	%	código	frecuencia	%
1	9	7.4	0	92	76	1	38	31.4
2	97	80.2	1	1	0.8	2	45	37.2
3	15	12.4	2	22	18.2	3	29	24
			3	6	5	4	7	5.8
						5	2	1.7
total	121	100		121	100		121	100

#### **4.5. Parámetros de la estructura horizontal y vertical en la categoría latizal bajo**

##### **4.5.1. Estructura vertical distribución por clases de altura de las 5 especies mas abundantes en la categoría latizal bajo**

En cuadro12, muestra que el Copalchi presenta mayor abundancia en las diferentes categorías de altura con 33.80%, seguido por el chaperno con 24.78%, escobillo23.6% barbasco 11.54%, melero 1.41%, el resto de las especies representan el 4.7%.Lo que significa que cinco especies son las mas abundantes y que se encuentran en una clase de altura tres que va de 3 a 3.9 metro de altura.

**Cuadro 12:** Distribución por clase de altura de las cinco especie más abundante en la regeneración de la categoría latizal bajo datos de densidad por ha Santa Rosa Diriamba, 2000.

Especie	Clases de altura					arb/ha	%
	1	2	3	4	5		
Copalchi	550	2650	2350	400	50	6000	33.80
Chaperno	500	2100	1000	600	200	4400	24.78
Escobillo		2850	1350			4200	23.66
Barbasco	1650	400				2050	11.54
Melero		250				250	1.41
5 especies	2700	2850	4750	1000	250	16900	95.19
Otras especies	300	300	200	50		850	4.788
<b>total</b>	<b>3000</b>	<b>3150</b>	<b>4950</b>	<b>1050</b>	<b>250</b>	<b>17750</b>	<b>100</b>

Clases de altura:  
 1: 1-1.9m de altura.  
 2: 2-2.9m de altura.  
 3: 3-3.9m de altura.  
 4: 4- 4.9m de altura.  
 5: 5- 5.9m de altura.

#### 4.5.2. Índice de valor de importancia de las tres especies que tuvieron los valores mas altos

En la categoría de tamaño latizal joven se encontró que tres especies son las que tuvieron el índice de valor de importancia mas altos, Copalchi, chaperno, escobillo ,estas especies son las de mayor importancia ecológica la vegetación arbórea esta siendo dominada por estas tres especies en esta categoría de regeneración aparecieron en el IVI dos especies nuevas que en los IVI anteriores no habían aparecido una de estas especies es arbustiva (copalchi) por lo cual es difícil encontrarla en las categorías de regeneración con diámetros mayores y el escobillo que es una especie de crecimiento lento tal vez por eso no este dominando en las otras categorías de regeneración o se establecieron de ultimo, cuadro 13.

**Cuadro 13** :Índice de valor de importancia para la categoría latizal bajo en el bosque seco caducifolio Santa Rosa Diriamba, 2000.

Especie	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI %
Copalchi	33.80	25	38.98	97.78
Chaperno	24.78	15.6	31.8	72.18
Escobillo	23.66	18.8	16.47	58.93
Tres especies	82.24	59.4	87.25	228.89
Otras	17.76	40.6	12.75	71.11
Total	100	100	100	300

#### 4.6. Estado silvicultural de la categoría latizal bajo

##### 4.6.1. Calidad de fuste y vigorosidad

En el Cuadro 14 se observa que el 53% de los árboles se encuentran con alguna curvatura, el 43 % tienen un fuste con curvatura evidente, 3 % poseen un fuste dañado, 1% poseen un fuste recto sin curvatura. Con respecto a la variable vigorosidad se encontró un 51% de árboles medianamente vigorosos, un 32% poseen tendencia a morirse, 17% se encuentran completamente vigorosos. Según estas dos variables evaluadas el bosque está en mal estado por la competencia entre las especies lo que hace que estas especies disminuyan la calidad.

**Cuadro 14:** Evaluación de las variables silviculturales calidad de fuste y vigorosidad en la categoría latizal bajo en el bosque seco caducifolio de la comunidad Santa Rosa Diriamba, 2000.

Calidad de fuste			Vigorosidad		
Código	Frecuencia	Porcentaje	Código	frecuencia	Porcentaje
1	1	1	1	59	17
2	188	53	2	184	51
3	153	43	3	112	32
4	13	3			
Total	235	100		235	100



#### 4.6.2. Forma de la copa, Infestación por lianas, Iluminación

La variable silvicultural, forma de la copa 66.2% poseen copa levemente irregular, 25 % son árboles casi sin copa 9 % tienen copa bien formada. Infestación por lianas 87% están libres de lianas, 10 lianas en la copa, 2 % lianas en la copa, 1% totalmente cubierto por lianas. En la iluminación se encontró 51% de árboles con iluminación difusa, 23.4% reciben iluminación lateral, 18.9% reciben iluminación solo en la parte superior, 4.5% reciben iluminación plena 1.4% no reciben iluminación, las variables forma de la copa el 62% de estos árboles tienen problemas en la copa y la iluminación esta mal por que mas de la mitad de estos árboles tienen iluminación difusa, Cuadro 15.

**Cuadro 15:** Evaluación de las variables silviculturales, forma de la copa, infestación por lianas, iluminación. En la categoría latizal bajo en el bosque seco caducifolio, Santa Rosa Diriamba, 2000.

Forma de la copa			Infestación por lianas			Iluminación		
Código	Frecuencia	%	Código	frecuencia	%	Código	Frecuencia	%
1	33	9.3	0	311	87.6	1	16	4.5
2	235	66.2	1	38	10.7	2	67	18.9
3	87	24.5	2	4	1.6	3	83	23.4
			3	2	0.56	4	184	51
						5	5	1.4
Total	355	100		355	100			100

#### 4.7. Abundancia

En esta categoría de brinzal se encontró que tres especies son las que tienen la mayor abundancia el Copalchi, barbasco y el escobillo, estas tres especies son las que están caracterizando la vegetación en esta categoría de regeneración según el comportamiento que han tenido estas especies en la categoría latizal bajo y en esta podemos decir que estas especies son las que se encargan de mejorar las condiciones del sitio para dar lugar a las especies mas exigentes a las condiciones del sitio, Cuadro 16.

**Cuadro 16:** Abundancia para todas las especies en la categoría de brinzal del bosque seco caducifolio Santa Rosa Diriamba, 2000.

Nombre común	Nombre científico	Abundancia	
		Absoluta	Relativa
Copalchi	<i>Croton niveus</i>	8200	51.25
Barbasco	<i>Jacquinia aurantiaca</i>	3400	21.25
Escobillo	<i>Phyllostylon brasiliensis</i>	2200	13.75
Chaperno	<i>Lomchocarpus minimiflorus</i>	800	5
Cincho	<i>Lonchocarpus phlebifolius</i>	400	2.5
Granadillo	<i>Dalbergia retusa</i>	200	1.25
Cornizuelo	<i>Acacia collinsii</i>	200	1.25
Chocoyito	<i>Diospyros nicaraguensis</i>	200	1.25
Cachito	<i>Stemmadenia obovata</i>	200	1.25
Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	200	1.25
Total	10 especies	16000	1.25

#### 4.8. Grupo de uso de las especies en las cuatro categorías de regeneración

En el Cuadro 17 se incluye la clasificación de las especies por grupo de uso. El grupo 2, de especies maderables de uso local y mediano uso, es el mas representado , con un 76% del numero total de especies. Lo que significa que el numero de especies con buen mercado a nivel nacional es escaso, esto se debió a que esta área en un tiempo fue utilizada para la agricultura, por lo tanto quedo desprovista de vegetación arbórea por tal razón el número de especies comerciales es bajo.

**Cuadro 17.** Listado de especies arbóreas inventariadas en las diferentes categorías de regeneración y uso que le da la población a estas especies.

<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>Grupo de uso</b>
Jocote agrio o jobo	<i>Spondias mombin</i> L.	2
Cachito	<i>Stemmadenia obovata</i> (Hook)	2
Chilca	<i>Thevetea ovata</i>	2
Poro poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	3
Laurel hembra	<i>Cordia gerascanthus</i> L.	1
Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i> Karst	2
Vainillo	<i>Senna atomaria</i> (L. )	2
Chocoyito	<i>Diospyros nicaraguensis</i>	2
Copalchi	<i>Cortón niveus</i> Jacq	2
Chaperno	<i>Lomchocarpus minimiflorus</i> . J.D	2
Chiquirín	<i>Myrospermun frutescens</i> (Aubl.)	2
Cincho	<i>Lonchocarpus phlebifolius</i> Stand.	2
Madero negro	<i>Glirisdia sepium</i> (Jacq.)	2
Granadillo	<i>Dalbergia retusa</i>	2
Cornizuelo	<i>Acacia collinsii</i> Safford	2
Guanacaste blanco	<i>Abizia caribaea</i> (Urb.)	2
Quebracho	<i>Lysiloma ouritum</i> (Schlecht.)	2
Espino negro	<i>Pisonia aculeata</i> L.	3
Papaturro blanco	<i>Cocoloba floribunda</i> (Benth	2
Guiliguiste	<i>Karwinskia calderonii</i>	2
Melero	<i>Thouinidium decandrun</i>	3
Guacimo de ternero	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	2
Barbasco	<i>Jacquinia aurantiaca</i> Ait	3
Escobillo	<i>Phyllostylon brasiliensis</i> Capon.	2
Palo de guitarra		4

Grupo de uso:

1= Especies de mayor uso, cuya madera es cuenta con un buen mercado a nivel nacional.

2= Especies de mediano uso cuya madera es utilizada comúnmente para construcciones rurales, postes para cercas o leña.

3= Especie de menor o ningún uso, utilizadas comúnmente para usos diferentes de la madera, como: taninos, frutas comestibles, usos medicinales, cercas vivas, etc.

4= Especies sin uso conocido (incluye especies desconocidas).

#### 4.9. Abundancia en las cuatro categorías de regeneración

En las cuatro categorías de regeneración se encontró un total de 35497 individuos/ha por lo que se considera que este bosque esta denso y que el espaciamiento de cada individuo en el bosque es menos de 1 m<sup>2</sup> y que la categoría latizal joven, brinzal son las que tienen mayor abundancia y por lo tanto son las que tienen menor probabilidad de sobrevivir por la competencia que se esta dando y en este estadio de desarrollo es donde se da la mayor mortalidad cuando las especies alcanzan un diámetro mayor de 10cm las probabilidades de sobrevivencia son mayores. La cantidad de área basal total es buena considerando que este es un bosque joven, Cuadro 18.

**Cuadro 18:** Abundancia de todas las especies en las cuatro categorías de regeneración Santa Rosa Diriamba 2000

Parámetros	Categorías de regeneración				TOTAL/ HA
	Fustal joven	Latizal alto	Latizal bajo	brinzal	
Abundancia	235	1512	17750	16000	35497
Área basal / ha	2.89	5.14			8.03m <sup>2</sup>
Volumen / ha	8.5	13.20			21.7m <sup>3</sup>

#### **4.10. Tratamientos silviculturales**

Son acciones que se implementan para garantizar la producción y el aprovechamiento sostenido de los productos forestales que requiere la población los productos que se obtendrán de esta intervención son poste, leña, estacas prendedisas.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el bosque de Santa Rosa se propone realizar algunas actividades silviculturales con la finalidad de mejorar el crecimiento y potencial productivo.

##### **4.10.1. Limpieza de sotobosque**

Proponemos la realización de este tratamiento dado que la abundancia encontrada en las categorías latizal alto, latizal bajo y brinzal es alta y del análisis silvicultural se determino que estas categorías no están bien silviculturalmente además hay una gran competencia lo que hace que las copas fustes, no se desarrollen bien, la limpieza del sotobosque se realizara para disminuir la competencia y favorecer las especies de mayor interés comercial las especies que se cortaran serán copalchi, chaperno, barbasco, cornizuelo, melero, escobillo, papaturro Brasil, estas especies la población las utiliza solo para leña y lo que se quiere es potencializar especies que además de servir como leña sirvan como postes, y madera para construcciones rurales y especies de madera preciosa también se cortaran las especies de mayor valor económico que el fuste este mal formado, contendencia a morirse las especies de mayor valor económico son madero negro, laurel chiquirín quebracho guiliguiste vainillo, granadillo, cincho,

Durante la limpieza del sotobosque se debe conservar los brinzales y latizales de especies como madero negro, laurel, chiquirín, quebracho, guiliguiste, granadillo, cincho. Solo en el caso de que estén dañados o deformados se pueden cortar para provocar el rebrote con este tratamiento se obtendrá leña estacas prendedisas.

Este tratamiento se efectuará manualmente con machete ya que es una herramienta de fácil manejo y además la población cuenta con ella lo que hace más económico los tratamientos.

La limpieza de sotobosque irá acompañada por otros tratamientos que a continuación describimos para ser más integral en el manejo y además hacer más rentables los tratamientos.

#### **4.10.2. Raleo selectivo**

Se efectuará un raleo selectivo con este tratamiento se piensa aprovechar todos aquellos individuos malformados este tratamiento está dirigido a los árboles mayores de 10 cm de d.a.p. con este tratamiento se obtendrán postes de leña.

Con este tratamiento se pretende seleccionar las especies preferidas por la población de la zona de estudio las especies a favorecer son chiquirín, cincho, guanacaste blanco, laurel, hembra, madero negro. Estos tendrán buena forma, buen vigor, una copa sana y bien desarrollada.

Este tratamiento se realizará con machete para las especies con menores diámetros y con hacha las especies de mayores diámetros.

#### **4.10.3. Poda de formación**

La poda de formación se realizará para disminuir la cantidad de ejes de aquellos árboles que tienen más de uno. Con esto se mejorará la calidad de los fustes para obtener postes y madera de mejor calidad, de la corta de las ramas de los árboles se obtendrá leña, estacas, prendedisa y postes.

La poda se realizara a partir de un metro hasta los tres metros para eliminar las ramas bajas de los árboles con lo que se logra tener mejores fustes y la accesibilidad al bosque.

Esta poda se realizara con machete en el caso de las ramas delgadas y hacha si las ramas son gruesas.

#### **4.10.4. Enriquecimiento**

Se realizara un enriquecimiento en toda el área por que la cantidad de especies valiosas es escasa, por lo que se hace recomienda plantar especies de valor comercial.

Operaciones

1. El enriquecimiento se realizara bajo dosel superior. Los costos de siembra y mantenimiento son relativamente bajos ( de 100 a 156 plantas por hectaria), el crecimiento reportado es lento. Se sugiere darle 2 mantenimiento por año en los tres primeros años de establecida la siembra de las plantas forestales.
2. Se utilizan plantas de especies valiosas ecológicamente y ambientalmente adecuadas a las condiciones de la zona. Se recomienda establecer un vivero (pochote, cedro real, caoba, genicero, chocuao, roble y guanacaste ) forestal con especies nativas y de valor industrial y energético.

#### 4.11. Porcentajes de individuos a extraer con los diferentes tratamientos

En el cuadro 19 se presenta el porcentaje de individuos a extraer con los diferentes tratamientos silviculturales aquí se extraerá la mitad de los individuos aproximadamente de un 30 a 35 % del área basal con lo que se lograra incrementar los diámetros hasta cierta edad cuando los individuos logran a conectar sus copas se disminuye su crecimiento y se hace necesario intervenir nuevamente el bosque.

**Cuadro 19.** Porcentaje de individuos a extraer con la aplicación de los tratamientos silviculturales que se aplicaran al bosque para mejorarlo

<b>Clase Diamétrica ( cm )</b>	<b>No. Individuo / Ha Encontrados</b>	<b>No. Individuo / Extraer / Ha</b>	<b>% Individuo / extraer/ Ha</b>	<b>No. Individuo / Saldo / Ha</b>	<b>% Individuo / saldo/ Ha</b>
0.50 – 4.90	17,750	9150	51.54	8600	48.4
5 – 9.9	1512	667	44.09	845	55.74
10 – 14.9	192	36	18.73	156	81.19
15 – 19.9	40	0	0	40	100
20 – 24.9	3	0	0	3	100
	<b>19497</b>	<b>9853</b>	<b>50.53</b>	<b>9644</b>	<b>49.46</b>



## V. CONCLUSIONES

En las cuatro categorías de regeneración estudiadas se encontró un total de 25 especies pertenecientes, a 16 familias y 23 géneros, siendo las familias más representativa la Fabaceae, Caesalpinaceae y Apocinaceae,

La abundancia total de la regeneración en las cuatro categorías de regeneración es de 35497 individuos por ha superior a lo encontrado en el bosque seco de Chacocente por (Ramírez 1994), 22540 individuos por ha

De acuerdo al índice de valor de importancia el bosque esta dominado por 4 especies en la categoría fustal joven madero, vainillo, guacimo de ternero, cornizuelo, en la categoría latizal alto, tres especies chaperno, madero, cornizuelo y en la categoría latizal bajo copalchi chaperno, escobillo.

La dominancia en la categoría de regeneración fustal joven Y latizal alto comprendida de 5cm de dap a árboles mayores de 10cm de dap es de 8.04 m<sup>2</sup> y 21.25m<sup>3</sup> de volumen. En las otras dos categorías de regeneración no se tomo en cuenta porque los diámetros son muy pequeños.

La frecuencia encontrada en la categoría de regeneración fustal joven, da un indicio de que el bosque es heterogéneo en cuanto a su distribución En las siguientes categorías de regeneración no se tomo en cuenta por que la frecuencia puede disminuir de acuerdo al tamaño de la parcela.

De acuerdo a las variables silviculturales en las diferentes categoría de regeneración el bosque se encuentra en un estado bastante malo por lo que se hace necesario aplicar tratamientos silviculturales antes descritos para mejorar su estado

De acuerdo al uso que le da la población a cada una de las especies se encontró que un 76% de las especies son consideradas de uso local y de mediano uso.

## VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar todos los tratamientos silviculturales antes descritos para aumentar el crecimiento en diámetro y altura ( volumen/ ha) de las especie de uso potencial y mejorar el acceso al bosque bajo manejo.

Se recomienda realizar un análisis económico de los tratamientos silviculturales

Establecer pequeños bosquetes, dado que la zona es ganadera las especies a utilizar que sean perennifolias.

Realizar rondas cortafuego anualmente para proteger el bosque de posibles incendios.

Realizar capacitaciones al personal que realizara las actividades silviculturales, para hacer mas efectivo los tratamientos.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Beek, R; Saenz G. 1992. Manejo forestal basado en la regeneración natural de bosque: Estudio de caso en los robledales de altura de la cordillera de Talamanca. CATIE. Turrialba Costa Rica.
- Bueso, R. 1997. Establecimiento y manejo de Regeneración natural. Centro de manejo, Aprovechamiento y pequeña industria forestal. Honduras.
- Carrera, F. 1995. Practicas mejoradas para aprovechamientos forestales de bajo Impacto. CATIE. Costa Rica.
- CATIE, 1996. Silvicultura y manejo de bosque naturales tropicales. Volumen 2. 79 pag.
- Coseforma. 2000. Memoria Seminario del avance en el manejo del bosque secundario en Costa Rica . San José, Costa Rica.
- Finegan, B. 1997. Efectos del aprovechamiento forestal y el tratamiento silvicultural en un bosque húmedo del noreste de Costa Rica CATIE. Costa Rica.
- Finegan, B. 1994. Manejo Sustentable de un bosque tropical en Costa Rica. CATIE. Costa Rica.
- Holdridge, L 1982. Ecología basada en zonas de vida. 1ra ed. Instituto interamericano de cooperación para la agricultura. CATIE. Costa Rica.
- Hutchinson, D. 1991. Bases ecológicas para el manejo de plantaciones. CATIE. Costa Rica.
- Hutchinson, D. 1993. Puntos de partida y muestreo diagnostico para la silvicultura de Bosques naturales del trópico húmedo CATIE. Costa Rica 27 pag.
- Finegan, B. 2000. Monitoreo de la regeneración natural con fines de manejo forestal. CATIE. Costa Rica.
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas – posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido.
- Ramires, R. 1994. Análisis de la regeneración natural en el bosque seco caducifolio del refugio de vida silvestre chacocente

Salas, B. 1993. Árboles de Nicaragua. Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del ambiente, IRENA.

Lanuza, F. 2000. El manejo de la regeneración natural. Una opción para el manejo sostenido del bosque tropical seco. Estudio de caso, Carazo, Nicaragua.

CONSEFORH, 2001. Manejo de la regeneración natural.

# ANEXOS





**ANEXO 2****Porcentaje de individuos que serán afectados por los diferentes tratamientos silviculturales en cada categoría.**

<b>Clase Diamétrica ( cm )</b>	<b>No. Individuo / Ha</b>	<b>Especie</b>	<b>No. Individuo / especie / Ha</b>	<b>No. Individuo / especie / Ha</b>	<b>% Individuo / extraer/ especie / Ha</b>	<b>No. Individuo / que quedan / Especie / Ha</b>	<b>No. Individuo / que quedan / Especie / Ha</b>
<b>15 – 19.9</b>	<b>40</b>	<b>Guanacaste blanco</b>	<b>7</b>			<b>7</b>	
		Jocote agrio	5			5	
		Laurel hembra	3			3	
		Madero negro	10			10	
		Poro poro	5			5	
		Quebracho	3			3	
		Vainillo	7			7	
			<b>40</b>			<b>40</b>	<b>100</b>
<b>20 – 24.9</b>	<b>3</b>	<b>Madero negro</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>100</b>



Porcentaje de individuos que serán afectados por los diferentes tratamientos silviculturales

Clase Diamétrica ( cm )	No. Individuo / Ha	Especie	No. Individuo / especie / Ha	No. Individuo / Extraer / Especia / Ha	% Individuo / extraer/ especie / Ha	No. Individuo / que quedan / Especie / Ha	No. Individuo / que quedan / Especie / Ha
<b>10 – 14.90</b>	<b>192</b>	<b>Brasil</b>	<b>3</b>			<b>3</b>	<b>1.56</b>
		Cachito	5			5	2.60
		Chaperno	3			3	1.56
		Chilca	3			3	1.56
		Chiquirín	5			5	2.60
		Chocoyito	3			3	1.56
		Cincho	10			10	5.20
		Cornizuelo	12	6	3.12	6	3.12
		Escobillo	3			3	1.56
		Guanacaste blanco	3			3	1.56
		Guacimo de ternero	22	10	5.20	12	6.25
		Jocote agrio	7			7	3.64
		Laurel hembra	7			7	3.64
		Madero negro	83	20	10.41	63	32.81
		Palo de guitarra	3			3	1.56
		Papaturro blanco	3			3	1.56
		Quebracho	5			5	2.60
		Vainillo	12			12	6.25
			<b>192</b>	<b>36</b>	<b>18.73</b>	<b>156</b>	<b>81.19</b>

**ANEXO 2**

**Porcentaje de individuos que serán afectados por los diferentes tratamientos silviculturales**

Clase Diamétrica ( cm )	No. Individuo / Ha	Especie	No. Individuo / especie / Ha	No. Individuo / Extraer / Especia / Ha	% Individuo / extraer/ especie / Ha	No. Individuo / que quedan / Especie / Ha	% Individuo / que quedan / Especie / Ha
0.50 – 4.90	17,750	Copalchi	6,000	5,500	30.9	500	2.82
		Chaperno	4,400	1,000	5.63	3,400	19.15
		Escobillo	4,200	400	2.25	3,800	21.40
		Barbasco	2,050	1,850	10.42	200	1.12
		Melero	250	50	0.29	200	1.12
		OTRAS					
		Brasil	50	0	0.00	50	0.28
		Cachito	150	100	0.56	50	0.28
		Cincho	300	100	0.56	200	1.12
		Cornizuelo	100	60	0.34	40	0.22
		Madero	100	0	0.00	100	0.56
		Espino negro	100	90	0.50	10	0.06
		Papaturro blanco	50	0	0.00	50	0.28
			<b>17750</b>	<b>9,150</b>	<b>51.54</b>	<b>8,600</b>	<b>48.4</b>

## ANEXO 2

### Porcentaje de individuos que serán afectados por los diferentes tratamientos silviculturales

Clase Diamétrica ( cm )	No. Individuo / Ha	Especie	No. Individuo / especie / Ha	No. Individuo / Extraer / Especia / Ha	% Individuo / extraer/ especie / Ha	No. Individuo / que quedan / Especie / Ha	No. Individuo / que quedan / Especie / Ha
5.0 – 9.9	1,512	Chaperno	662	400	26.45	262	17.32
		Madero	325	100	6.61	225	14.8
		Cornizuelo	113	60	3.97	53	3.5
		Espino negro	75	40	2.64	35	2.3
		Guacimo de ternero	50	20	1.32	30	1.98
		Chiquirín	50			50	3.3
		OTRAS					
		Brasil	25	5'	0.33	20	1.31
		Cincho	25		0.33	20	1.32
		Copalchi	25			25	1.65
		Escobillo	25			25	1.65
		Guanacaste blanco	25			25	1.65
		Laurel hembra	25	0		26	1.72
		Papaturro blanco	25	15	0.99	10	0.66
		Cachito	25	20	1.32	5	0.33
		Guilliguiste	12	0		12	0.79
		Melero	12	2	0.13	10	0.66
Quebracho	12			12	0.79		
			<b>1512</b>	<b>667</b>	<b>44.09</b>	<b>845</b>	<b>55.74</b>