

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



**TRABAJO DE DIPLOMA**

**CARACTERIZACION DE LA COMPOSICIÓN FLORISTICA Y  
ESTRUCTURAL DEL BOSQUE DE LA FINCA EL TULE, VOLCAN  
MOMBACHO, GRANADA, NICARAGUA**

**Autores :** Br. Oswaldo Terrero Blanco  
Br. Powell Warman Blanco

**Asesores:** Ing. Claudio Calero G.  
Ing. Juan José Membreño

Septiembre, 2000  
Managua, Nicaragua

## INDICE GENERAL

Contenido	Pagina.
Dedicatoria -----	i
Agradecimiento -----	ii
Indice de cuadro -----	iii
Indice de figuras -----	iv
Indice de anexos -----	v
Resumen -----	vi
Summary -----	vii
I. INTRODUCCION -----	1
II. REVISION DE LITERATURA -----	4
2.1. Definición de inventarios forestales -----	5
2.2. Estructura de vegetación -----	7
2.2.1 Distribucion diamétrica -----	7
2.2.2 Abundancia -----	8
2.2.3 Frecuencia -----	8
2.2.4 Dominancia -----	8
2.2.5 Indice de valor de importancia -----	9
2.2.6 Estratificación -----	9
2.3. Bosque a lo largo del gradiente altitudinal -----	9
2.3.1. Bosque bajo montano -----	9
2.3.2. Ecología -----	10
III Materiales y Métodos -----	12
3.1. Descripción de área -----	12
3.1.1 Topografía -----	13
3.1.2 Clima -----	13
3.1.3 Suelo -----	13
3.1.4 Vegetación -----	14
3.1.5 Fauna silvestre -----	14
3.2 Metodología -----	14
3.2.1 Etapa de pre campo -----	14
3.2.2 Etapa de campo -----	14
3.2.2.1 Estrato I -----	16
3.2.2.2 Estrato II -----	16
3.2.2.3 Estrato III -----	17
3.2.2.4 Estrato IV -----	17
3.2.2.5 Muestreo de la fauna -----	18
3.2.3 Variables consideradas -----	19
3.2.3.1 Variable de la vegetación a partir de 10 cm de DAP -----	19
3.2.3.2 Variables consideradas en la regeneración natural (5 a10 cm DAP) -----	19
3.2.3.3. Variables de la Fauna Silvestre -----	19

3.3	Etapa de Gabinete -----	19
3.4	Materiales y equipos de campo -----	20
3.4.1	Equipo de medición -----	20
3.4.2	Materiales -----	20
3.4.3	Personal técnico -----	21
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN -----	21
4.1.	Composición florística del bosque de la Finca El Tule -----	21
4.1.1.	Composición florística de la vegetación arbórea de la Finca El Tule, Volcán Mombacho. -----	21
4.1.2.	Composición florística de la vegetación a partir de 10 cm DAP por estrato de la Finca El Tule. -----	24
4.2.	Estructura horizontal del bosque y por estrato de la Finca El Tule -----	25
4.2.1.	Distribución diamétrica del estrato I -----	28
4.2.2.	Distribución diamétrica del estrato II -----	30
4.2.3.	Distribución diamétrica del estrato III -----	32
4.2.4.	Distribución diamétrica del estrato IV -----	33
4.2.5.	Parámetros estructurales de la vegetación por estrato de la Finca El Tule. -----	37
4.2.5.1.	Estrato I -----	37
4.2.5.2.	Estrato II -----	38
4.2.5.3.	Estrato III -----	40
4.2.5.4.	Estrato IV -----	42
4.3.	Composición florística de la regeneración natural de los diferentes estratos de la finca El Tule. -----	43
4.4	Distribución de las especies forestales de acuerdo a la altitud sobre el nivel del mar. -----	44
4.5.	Fauna silvestre del bosque de la finca El Tule. -----	45
V.	CONCLUSIONES -----	47
VI.	RECOMENDACIONES -----	49
VII.	BIBLIOGRAFIA -----	50
VIII.	ANEXO -----	52

## **DEDICATORIA**

*Dedico este trabajo de investigación primeramente a Dios por guiarme en la realización de esta tesis, a mis Padres Mayron Warman, Linda Blanco, Amalia Blanco y Amauris Terrero. A mi esposa Myriam Rojas, mi hijo Immar Oswaldo Terrero Rojas, a mis hermanos (a) y demás familiares.*

**Oswaldo Terrero Blanco**

*Dedico este trabajo de tesis a Dios Creador de todas las cosas, mi hija Linda de los Angeles Warman, mis padres Linda Blanco y Mayron Warman, a mi esposa Teresa Hernandez, y mis hermanos Bayron, Rafael, Alex Y mi Hermana Daryl Warman y todas las personas que de una u otra forma me ayudaron.*

**Powell Warman Blanco**

## **AGRADECIMIENTO**

*Para la realización del presente trabajo de investigación agradezco a las siguientes personas que hicieron posible la conclusión de este trabajo de tesis.*

- ◆ *En especial a Dios todo poderoso por darme sabiduría, salud para culminar con este trabajo de investigación.*
- ◆ *Al Ing. Claudio Calero e Ing. Juan José Membreño por sus valiosos aportes técnicos y dirección del trabajo.*
- ◆ *Mi Madre Linda Blanco y mi esposa Myriam Rojas por el apoyo económico y moral.*
- ◆ *Al Lic. Faran Dometz Rector de la Universidad BICU por su apoyo económico etapa final de la tesis*

**Oswaldo**

*Para la realización del presente trabajo de investigación agradezco a las siguientes personas que hicieron posible la conclusión de este trabajo de tesis.*

- ◆ *A mi hermano Bayron Warman por su apoyo incondicional tanto moral y económico*
- ◆ *A mis padres Linda Blanco y Mayron Warman por su apoyo económico y moral*
- ◆ *A mi amada esposa Ing. Teresa Hernández y mi hija Linda de Ángeles Warman*
- ◆ *A mi cuñada Martha Hernández y su esposo José Solís por facilitarme el área donde se realizó el estudio*
- ◆ *Al Departamento de Aprovechamiento Forestal de INAFOR; Al Ing. Freddy, Karina, Jorge, Reynaldo, José, Álvaro, Martín A. Martín C.*
- ◆ *A mi mejor amigo Noel McCoy, por el apoyo moral*
- ◆ *Al Ing. Sergio Sánchez por brindarme apoyo, conocimiento laboral y su amistad*

**Powell**

## INDICE DE CUADROS

CUADRO	Pagina
1.-Proceso Metodológico por estrato de la Parcela de Muestreo 20X50 Finca el Tule Mombacho, Granada Nicaragua 1999. -----	18
2.- Proceso Metodológico por estrato de la Parcela de Muestreo 10X10 Finca el Tule Mombacho, Granada Nicaragua 1999. -----	18
3.- Composición florística del bosque, finca El Tule Mombacho, Granada Nicaragua, 1999. -----	22
4.- Numero de Especies encontradas en la vegetación a partir de 10 cm de DAP, del bosque de la finca El TULE, Mombacho, 1999. -----	25
5.- Distribución del numero de arboles, área basal y volumen por hectáreas por clase diamétrica del bosque de la finca El Tule, Mombacho, 1999. -----	26
6.-Distribución del numero de arboles, área basal y volumen por hectárea por clase diamétrica, del estrato I, Mombacho, 1999. -----	28
7.- Distribución del numero de arboles, área basal y volumen por hectárea por clase diamétrica, del estrato II, Mombacho, 1999. -----	30
8.- Distribución del numero de arboles, área basal y volumen por hectárea por clase diamétrica, del estrato III, Mombacho, 1999. -----	32
9.-Distribución del numero de arboles, área basal y volumen por hectárea por clase diamétrica, del estrato IV, Mombacho, 1999. -----	34
10.-Densidad arbórea y volumétrica encontrada en los cuatro estratos boscosos de la finca El Tule, Mombacho, Granada, 1999. -----	36
11.-Parámetros de la estructura horizontal del estrato I del bosque de la finca El Tule, Mombacho, 1999. -----	38
12.-Parámetros de la estructura horizontal del estrato II del bosque de la finca El Tule, Mombacho, 1999. -----	40

13.-Parámetros de la estructura horizontal del estrato III del bosque de la finca El Tule, Mombacho, 1999.-----	41
14.- Parámetros de la estructura horizontal del estrato IV del bosque de la finca El Tule, Mombacho, 1999.-----	43
15.-Numero de especies encontradas en la regeneración natural de bosque de la finca El Tule, Mombacho, 1999. -----	44
16.-Variaciones de las especies forestales de acuerdo a la diferencia de altitudes, del arbolado mayor de los 10 cm de DAP, encontrados en cada uno de los estratos en un bosque semi húmedo de la finca El Tule, Mombacho, Granada, Nicaragua, 1999. -----	45
17.-Listado de la fauna silvestre encontrado en el bosque de la finca El Tule, Mombacho, Granada, 1999.-----	46

## INDICE DE FIGURAS

Figura	Pagina.
1. Mapa de Nicaragua con la ubicación del área de estudio. -----	13
2. Limite de la Finca El Tule, Mombacho, Granada, 1999. -----	13
3. Diseño del inventario forestal y distribución del bosque forestal en estratos -----	18
4. Dibujo de la parcela de muestreo en los estratos I, III y IV. -----	18
5. Distribución del numero de arboles. -----	27
6. Distribución del Numero de árboles por clase diamétrica del estrato No.1 Finca El Tule, Mombacho, Granada 1999-----	29
7. Distribución del Numero de árboles por clase diamétrica del estrato No.2 Finca El Tule, Mombacho, Granada 1999-----	31
8. Distribución del Numero de árboles por clase diamétrica del estrato No.3 Finca El Tule, Mombacho, Granada 1999-----	33
9. Distribución del Numero de árboles por clase diamétrica del estrato No.4 Finca El Tule, Mombacho, Granada 1999-----	35



## INDICE DE ANEXOS

### ANEXO

1. Listado de especies arbórea encontrado en el estrato I, finca El Tule, Mombacho, Granada, 1999.
2. Listado de especies arbórea encontrado en el estrato II, finca El Tule, Mombacho, Granada, 1999.
3. Listado de especies arbórea encontrado en el estrato III, finca El Tule, Mombacho, Granada, 1999.
4. Listado de especies arbórea encontrado en el estrato IV, finca El Tule, Mombacho, Granada, 1999.
5. Listado de especies de la fauna silvestre encontrado en el estrato I, durante el muestreo del inventario forestal, en la finca El Tule, Mombacho, Granada, Nicaragua, 1999.
6. Listado de especies de la fauna silvestre encontrado en el estrato II, durante el muestreo del inventario forestal, en la finca El Tule, Mombacho, Granada, Nicaragua, 1999.
7. Listado de especies de la fauna silvestre encontrado en el estrato III, durante el muestreo del inventario forestal, en la finca El Tule, Mombacho, Granada, Nicaragua, 1999.
8. Listado de especies de la fauna silvestre encontrado en el estrato IV, durante el muestreo del inventario forestal, en la finca El Tule, Mombacho, Granada, Nicaragua, 1999.
9. Formato de vegetación mayor de 10 cm DAP.
10. Formato del muestreo de la fauna silvestre.
11. Formato vegetación de 5 a 9.9cm DAP.

## RESUMEN

La reserva natural del volcán Mombacho, isla ecológica rodeada de tierras bajas, tiene un bosque enano que se encuentran en muy pocas montañas del mundo, el volcán Mombacho cuenta con varias fincas entre ellas El Tule, que se encuentra al Sureste de la ciudad de Granada.

El objetivos del estudio es caracterizar la composición florística y estructural de la vegetación arbórea, así como su distribución en la gradiente altitudinal del bosque de la finca El Tule.

Para el levantamiento de la información se utilizó el muestreo sistemático y al azar. El inventario sistemático se estableció con líneas separadas cada 150 m., y 100 m entre parcelas. En el caso del estrato II el muestreo fue sistemático con un tamaño de parcelas de 10 por 10 m (0.01 ha), tomando en consideración como diámetro mínimo de 5 cm de diámetro. Para los estratos I, III y IV el tipo de levantamiento fue sistemático para la vegetación mayor de 10 cm de DAP en parcelas de 0.1 ha. y al azar para la regeneración natural (vegetación entre 5 cm a 10 cm DAP), considerando parcelas de 0.01 ha.

Se identificaron un total de 63 especies representadas en 38 familias botánicas, de las cuales las más representativas son las Mimosaceae 9.52 % (6 especies), Fabaceae con 7.93% (5 especies) y Caesalpinaceae con 4.76 (3 especies).

En el caso de la vegetación arbórea mayor de 5 cm de DAP presentó una abundancia total por hectárea de 283 árboles con un volumen bastante alto de 145 m<sup>3</sup>/ha. El desarrollo de este bosque estaría sujeto tratamientos silviculturales para su mantenimiento y mejoramiento genético de las especies.

Se identificaron un total de 161 especies diferentes de animales en toda el área, de las cuales, 90 son aves, 56 mamíferos y 15 reptiles. Las especies más predominantes fueron *Aluatta villosa* (mono congo), *Sciurus variegatoides* (ardilla), *Calocitta formosa* (urraca), *Aratinga canicularis* (Chocoyo), *Culombina rufinipendis* (paloma san nicolas) y *Cebus capuchinus* (mono cara blanca).

## SUMMARY

The natural reserve of Mombacho volcano which is an ecological Island surrounded by low lands, it has a dwarf forest found in a few mountain of the world. Mombacho volcano is also surrounded by several farms one of them is El Tule located southeast of Granada city.

The objective of this study is to characterized the floristic composition and structure of the arboreal vegetation, also its distribution in the altitudinal gradient of the forest in the El Tule farm.

To gather information the systematic sample methods was used at random. The systematic inventory was established using lines spread out each 150 m., and 100 m between each plot. In the case of the stratum II the sampling was systematic the size of the plots was 10 x 10 m(0.01ha), being the minimum diameter of 5 cm. For the stratum I, III and IV the gathering was systematic for the vegetation higher than 10 cm of DAP in plots of 0.1 ha and at random for the natural regeneration ( vegetation between 5cm to 10 cm DAP) for plots of 0.01 ha size.

63 species were identified which are represented in 38 Botany families, from which the ones that stood out are the mimosaceae 9.52% (6 species), Fabaceae with 7.93 % (5 species), and Caesalpiniaceae with 4.76% (3 species).

In the case of arboreal vegetation higher than 5cm of DAP showed a total abundant per hectare of 283 trees with a volume rather higher of 145 m<sup>3</sup>/ha, the development of this forest would be subject to silviculture treatments for its maintenance and genetic improvement of the species.

161 different species of animals were identified in the area, 90 were fowls, 56 mammals and 15 reptiles. The most predominant species were *Alouatta villosa* (Congo monkey), *Sciurus variegatoides* (Squirrel), *Calocitta formosa* (magpie), *Aratinga canicularis* (Parakeet), *Columbina rufinipendid* (Dove) and *Cebus capuchinus* (White face monkey).

## I. INTRODUCCION

El volcán Mombacho se encuentra dentro de la región ecológica I ubicada en el Pacífico de Nicaragua, esta región es en termino generales, la más seca y caliente del país. Desde el punto de vista de la fisonomía de la vegetación y su composición florística. Existen diferentes categorías de vegetación, formaciones forestales caducifolios, sub-caducifolias y perennifolias, así como, una gran diversidad de especies nativas y de asociaciones vegetales, cuya presencia en cada localidad responde a los factores ecológicos de clima, geología, topografía, suelo y actividades humanas (Salas, 1993).

El volcán Mombacho es declarado área protegida, esta clasificada en la categoría de reserva natural según decreto número 20, Gaceta 213 del 8 de septiembre de 1993. La idea inicial de conservar la naturaleza y desarrollar áreas protegidas en Nicaragua tuvo su origen en la primera reunión regional sobre conservación de la naturaleza (UICN), con la participación de Nicaragua mediante los diferentes entes gubernamentales, tales como: Ministerio de Economía y el Ministerio de Turismo (Calero y Valerio, 1994).

El aumento constante de la población y la necesidad de madera y otros productos del bosque, presionan cada vez más los ecosistemas naturales. Las reservas naturales contribuyen a la sostenibilidad de los recursos del bosque, que relaciona la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos.

El Volcán Mombacho posee una alta diversidad de recursos naturales, tanto especies de flora, fauna silvestre, ríos y suelos, que generan beneficios ambientales de interés regional y nacional. Los recursos del Volcán Mombacho están siendo amenazados principalmente por actividades agrícolas y pecuarias, la parte suroeste del volcán ha sido afectado

principalmente con la siembra de café (*Coffea arabica*) y algunos parcelas de cacao (*Theobroma cacao*), en la base del cono existe más afectación por la agricultura de subsistencia y pastoreo de ganado vacuno, lo que origina una vegetación con características de bosque secundario.

En la actualidad existe poca información sobre la composición florística y la estructura actual de la vegetación arbórea del volcán Mombacho. El presente trabajo de investigación tiene como finalidad proporcionar información acerca del estado actual del bosque que sirva de base para realizar otras investigaciones en el área del volcán y a la vez que le sirva de herramienta al propietario de la finca para aplicar técnicas de manejo adecuado, para proteger y restaurar los recursos del área y hacer un uso sostenido de estos recursos, según lo que establece la categoría de reserva natural.

El presente estudio se realizó en la finca El Tule localizado en las faldas del volcán Mombacho ladera noreste, parte costera del lago Cocibolca. El área presenta una superficie de 86 manzanas (60 ha) sobre la cual se montó el diseño del inventario forestal y de la fauna silvestre.

El estudio va orientado a caracterizar la composición florística, y la estructura del bosque ubicado en la ladera del volcán Mombacho y a la vez identificar la relación de la fauna silvestre, con el tipo de vegetación existente y la distribución de las especies arbóreas que se rigen de acuerdo al régimen altitudinal, de este modo caracterizar la importancia ecológica del bosque que esta declarado como área protegida en la categoría de reserva natural.

# **OBJETIVOS**

## **Objetivo General**

- Caracterizar la composición florística y estructural de la vegetación arbórea, así como, su distribución en la gradiente altitudinal del bosque de la finca el Tule en el Volcán Mombacho.

## **Objetivos específicos**

- Realizar una caracterización dasométrica de la vegetación arbórea.
- Determinar la composición y distribución florística considerando la altitud sobre el nivel del mar.
- Identificar el tipo de fauna silvestre que se relaciona con la vegetación arbórea en este tipo de bosque.

## **II. REVISION DE LITERATURA**

### **2.1 Areas protegidas**

Según decreto No. 14 - 99, MARENA y SINAP (1999), son las que tienen por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora, fauna silvestre y otras formas de vida, así como, la biodiversidad y la biosfera. Igualmente se incluye en esta categoría, aquellos espacios del territorio nacional que al protegerlos, se pretende restaurar y conservar fenómenos geomorfológicos, sitios de importancia histórica, arqueológicos, culturales, escénicos o recreativos.

## **2.2 Categoría de manejo de áreas protegidas**

Denominación técnica que se da a un área protegida en función de la valoración de las características biofísica y socioeconómicas intrínsecas del área y los objetivos de conservación que puede cumplir. Se asignan en función del principal objetivo de manejo, a fin de producir beneficios ecológicos y socioeconómicos al país. Cada categoría representa diversos grados de intervención humana y tiene sus propias restricciones en cuanto al uso de sus recursos (MARENA y SINAP, 1999).

## **2.3 Reserva natural**

Superficie de tierra y/o áreas costeras marinas o lacustre conservadas o intervenidas que tenga especies de interés de fauna y/o flora y que genere beneficios ambientales de interés nacional o regional. Las denominadas reservas naturales, se entenderán como reservas forestales (MARENA y SINAP, 1999).

### **2.3.1 Objetivos del manejo de las reservas naturales**

Según decreto No. 14- 99, MARENA y SINAP (1999), los objetivos para el manejo de reservas naturales son:

- Conservar y restaurar los ecosistemas naturales y hábitats de la vida silvestre.
- 
- Producir bienes y servicios en forma sostenida, para las comunidades, según la capacidad del área pudiendo ser estos: agua, madera, vida silvestre, recreación al aire libre.

### **2.3.2 Criterios para designar reservas naturales**

Decreto No. 14 - 99, MARENA y SINAP (1999), estipula los siguientes criterios:

- Ser áreas grandes que permitan la producción de bienes y servicios y con rasgos naturales de significancia nacional único tales como: Volcanes, lagunas cratéricas, sus laderas y otras formaciones geológicas.
- Conservar rasgos ecológicos de interés para la conservación de la flora y fauna silvestre de importancia para la economía regional y/o subsistencia local.
- Ser o no áreas que estén protegiendo ecosistema de interés y que estén funcionando como corredores biológicos, que sean zonas productoras de agua o áreas que protegen las partes altas de las cuencas para evitar la erosión.

### **2.4 Definición de inventario forestal**

El inventario forestal es una de las herramientas vitales que se utiliza para evaluar cuantitativa y cualitativamente el estado actual de un bosque (Carrera, 1994).

A los inventarios forestales se les consideran como sinónimos de estimaciones de la cantidad de madera existente en el bosque, en este sentido trata de describir la cantidad y la calidad de los árboles de un bosque y muchas de las características del ambiente en especial el medio donde crecen los árboles (Norbert, 1995).



Ecológicamente se puede obtener información respecto a las características del relieve, es decir, las variaciones, pedregosidad, perturbaciones causadas por agentes naturales ó antropogénicas (Carrera, 1994).

Según los objetivos que planteen se puede recolectar información necesaria para analizar el estado de crecimiento de la vegetación arbórea, recursos naturales presente como, composición florística y condiciones dasométricas en la cual se encuentra el bosque (Carrera, 1994).

El inventario forestal es normalmente un proceso de muestreo, es decir, se infiere información de todo el bosque, tomando información de una parte o muestra del bosque, la muestra en general consiste en parcelas distribuidas uniformemente sobre todo el área (Ferreira, 1990).

Los inventarios forestales más utilizados en el levantamiento de la información pueden ser por muestreo sistemático, este es el tipo de inventario más usado por la facilidad de ubicar las unidades que se distribuyen de acuerdo a un patrón regular, es decir, que elegida una primera unidad al azar, toda las demás quedan automáticamente determinadas a partir de dicha unidad. El modelo sistemático de uso más común es por líneas que consiste en determinar líneas de muestreo separadas en la misma distancia y sobre cada línea determinar unidades a una misma distancia (Ferreira, 1990).

El otro tipo es el inventario por muestreo al azar: La muestra se distribuye al azar y cada unidad tiene la misma probabilidad de ser seleccionada, este tipo de muestreo su uso no es muy común (Ferreira, 1990).

## **2.5 Estructura de la vegetación**

El término estructura es empleado para definir diversos contextos, distribuciones diamétricas, altura totales, distribución espacial de los árboles y especies, distribución del área basimétrica en clases diamétricas, diversidad florística y asociaciones (Rollete, 1980).

La estructura de la vegetación se refiere a la distribución del componente arbóreo, tanto en el plano horizontal, como en el plano vertical. Básicamente la estructura horizontal está dada por la distribución dasométrica (distribución diamétrica, área basal y volumen por categoría diamétrica), también está dado por la abundancia, frecuencia y dominancia. (Finegan, 1992, citado por Mejía, 1994).

A través de la estructura del bosque, es posible conocer su dinámica y el temperamento de las especies y que los resultados de los análisis permiten deducciones importantes acerca del origen, las características ecológicas, sinecológicas, dinamismo y las tendencias futuras de desarrollo de las comunidades forestales (Lamprecht, 1990).

### **2.5.1 Distribución diamétrica**

Los datos de las observaciones (Por ejemplo el Dap), de una población, se distribuyen de una cierta forma. Se puede afirmar que cada población tiene su propia forma o función particular de distribución (Ferreira, 1990).

La distribución total del número de árboles por clases diamétricas de cualquier tipo de bosque tropical no alterado presenta la forma de una "J invertida", es decir, el número de árboles va disminuyendo conforme aumenta el DAP (Quirós, 2000).

### **2.5.2 Abundancia**

La abundancia es el número de árboles por hectárea, se distinguen entre abundancia absoluta (número de individuos por especie) y relativa (proporción porcentual de cada especie en el número total de árboles) (Lamprecht, 1990).

### **2.5.3 Frecuencia**

Es la existencia o ausencia de una especie en determinada parcela o Sub - parcela. El método consiste en relacionar el porcentaje de las muestras en las que aparece cada especie con el porcentaje total (100 %) de las muestras levantadas. La frecuencia proporciona una idea aproximada de la homogeneidad del bosque, valores altos en las clases de frecuencia IV – V (frecuente, Muy frecuente) y Valores bajos en I – II (Rala, Ocasional) indican la existencia de una composición florística homogénea. Altos valores en las clases I - II indican heterogeneidad florística acentuada (Lamprecht, 1990).

### **2.5.4 Dominancia**

Es la cantidad de área basal por hectárea. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. En el análisis forestal, se considera la suma de las proyecciones de las copas, las que resultan trabajosas y en algunos casos imposible medir. Por ello, generalmente, éstas no son evaluadas, sino que se emplean las áreas basales, calculadas como sustituto de los verdaderos valores de dominancia (Lamprecht, 1990)

### **2.5.5 Índice de valor de importancia (IVI %)**

El IVI es usado fundamentalmente para comparar diferentes comunidades, en base a las especies que obtienen los valores más altos y que se consideran de mayor importancia ecológica dentro de una comunidad particular (Matteuccis y Colma, 1982, citado por Arauz, 1996).

Este índice resulta de la suma de valores relativos de la abundancia, frecuencia y dominancia (Lamprecht, 1960).

### **2.5.6 Estratificación**

La estratificación está basada en las características particulares que se presentan, tanto fisiográfica, como vegetativamente en un área de bosque. Permite controlar no solamente la intensidad, sino también el tipo de muestreo, ya que para una zona clasificada como arbusto y que no tenga vegetación mayor, no se necesitará conocer el volumen y las unidades de muestreo no tendrían otra finalidad que determinar el grado de población forestal y las especies representadas (Norbert, 1995).

## **2.6 Bosque a lo largo del gradiente altitudinal**

### **2.6.1 Bosque bajo montano**

Este tipo de bosque ocurre generalmente entre un rango de altitudes de 700 a 1000 m.s.n.m., la temperatura oscila entre 17 y 22° C, la precipitación es alta (1370 mm), presentando una distribución uniforme durante todo el año (Castro y Calero, 1997).

En cuanto a la estructura, esta es menos compleja que la de bosque húmedo, ya que los árboles emergentes están ausentes, los diámetros son

pequeños y el número de árboles por hectárea es alto (1900 árboles por hectárea) (Castro y Calero, 1997).

En cuanto a la fisionomía, las hojas son pequeñas, no existe grandes lianas, las epífitas son abundantes, principalmente en la forma de orquídea, bromelias, musgos, helechos y líquenes. Este tipo de bosques tiene menor riqueza de especie que el bosque húmedo (Castro y Calero, 1997).

Las diferencias de altitud se traduce en diferencias de temperatura que influye en la composición florística de la vegetación arbórea (Salas, 1993).

## **2.7. Ecología**

La ecología forestal considera al bosque como una comunidad biológica, con las interacciones entre los diversos árboles y otros organismos que constituyen la comunidad y con la interacción entre estos organismos y el medio ambiente físico en el cual coexisten (Spurr y Barnes, 1982).

En los análisis de los ecosistemas forestales, el objetivo está dirigido a obtener conocimiento de la práctica del manejo forestal, tales como, la fertilización, el aprovechamiento de madera, el pastoreo, la reproducción del bosque, la perturbación en el ecosistema forestal (Stepen, 1970).

La polución del aire y la tala inadecuada, han hecho comprender lo poco que se conoce acerca del funcionamiento del ecosistema forestal y su interacción con el sistema terrestre y acuáticas adyacentes (Stepen, 1970).

Un sistema se denomina abierto si hay flujo tanto de entradas como de salida de elementos del sistema, un ecosistema es un sistema abierto en el cual por lo menos uno de sus componentes es un ser vivo (Stepen, 1970).

El área en estudio se encuentra dentro de la región ecológica I en el Pacífico, esta región es en termino generales, la más seca y caliente del país. Desde el punto de vista de la fisonomía de la vegetación y su composición florística, esta región comprende diferentes categorías de vegetación, formaciones forestales caducifolios, subcaducifolias y perennifolias, así como, una gran diversidad de especies nativas y de asociaciones vegetales, cuya presencia en cada localidad responde a los factores ecológicos de clima, geología, topografía, suelo y actividades humanas (Salas, 1993).

Las zonas ecológicas y el relieve de las tierras de la región ecológicas I están comprendida de 0 a 1,745 m.s.n.m. La diferencia de altitud inciden en los cambios de temperatura y de la composición florística (Salas, 1993).

La precipitación pluvial promedio anual de esta región ecológica oscila entre los 750 y 2 000 mm, entre la ciudad de Granada y Malpaisillo. La orografía y la dirección prevaeciente de los vientos durante el año influyen en la distribución de las lluvias haciendo que unas zonas sean más secas y otras más húmedas. Las aguas que reciben la región ecológica I provienen de ambos océanos, sin embargo, parece que la mayor cantidad proviene del océano Atlántico al Pacifico, con variaciones durante casi 6 meses, y variaciones locales relevantes por la influencia de la cadena de montañas.

La forma que tiene lugar la distribución de la lluvia es muy importante para el beneficio de las plantas y los animales, esto en la región ecológica es muy

irregular, a veces hay lluvias muy intensas en poco tiempo lo cual provoca grandes torrentes con una enorme perdida de agua que hubiera beneficiado mucho la flora y la fauna (Salas, 1993).

Los suelos de esta región se han originado a partir de materiales volcánicos cuaternarios o del Eoceno terciario, así como también de tierras aluviales y de tierras sedimentarias antiguas localizadas a lo largo de la costa marítima y del lago de Nicaragua, sector del poblado La Virgen y del volcán Mombacho. Los suelos se definen aquí en cinco grandes grupos sin atender a clasificaciones taxonómicas de los mismos, si no más bien tomando en cuenta, en términos amplios su contribución a la producción de bosque, que influyen en el mantenimiento ambientes frescos y húmedos con abundancia de agua y alimento para la fauna silvestre. Así mismo tomando en cuenta el uso de los suelos que se hace en aprovechamiento agrícola y forestales (Salas, 1993).

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1 Descripción del área**

El área de estudio está ubicada frente al lado Oeste del conjunto de Isletas del lago Cocibolca, en el municipio de Granada, en la base Noreste del volcán Mombacho. El área de estudio tiene como coordenadas geográficas 11°53´ de Latitud Norte y 85°56´ de Longitud Oeste (Fig. 1).

Los límites geográficos de la finca El Túle son: en la zona Noroeste tiene al volcán Mombacho, en el noreste colindante con el lago de Cocibolca, al este con la finca Santa Isabel, al oeste con la cooperativa Rafael Hoya y al Sureste con la finca Helequeme. El área de la finca esta constituida por 86 manzanas equivalente a 60 hectáreas (Fig. 2).

### **3.1.1 Topografía**

El volcán Mombacho presenta una elevación máxima de 1,345 m.s.n.m. El área de estudio alcanza sus límites Altitudinal de aproximadamente 500 m.s.n.m.. Presenta suelos con abundante rocas procedentes de la cúspide del volcán, producto de la erupción, que fue antes de la conquista española. Se encuentran pendientes moderadamente escarpada a escarpadas (Popen, 1980, citado por Calero, 1994).

### **3.1.2. Clima**

Existe humedad en casi todo el año, debido a los efectos de la altitud y los fuertes vientos cargados de humedad que proceden del lago, la humedad se condensa en la cúspide del volcán, originando una cubierta de nebliselva. El clima es templado con vientos fríos de sabana tropical, la precipitación promedio anual esta entre los 1,800 a 2000 mm, la temperatura media anual oscila entre los 22° y 24° C (Popen, 1980, citado por Calero 1994).

### **3.1.3 Suelo**

Se puede encontrar tipos de suelos francos a franco arcillosos. Generalmente en los primeros centímetros del suelo de profundidad, el color del suelo es pardo grisáceo muy oscuro, con estructura granular fina y media, abundantes raíces finas y muy finas y es ligeramente ácido. Tiene permeabilidad moderada, capacidad de humedad disponible y zonas radicular moderadamente profunda. El contenido de materia orgánica es moderadamente alto en la capa superficial del suelo y en el sub-suelo. Estos suelos se encuentran en la zona de vida de bosque tropical premontano húmedo, es decir que tienen afectación de altitud y humedad relativa bastante alta (Catastro, 1971, citado por Valerio y Calero, 1994).



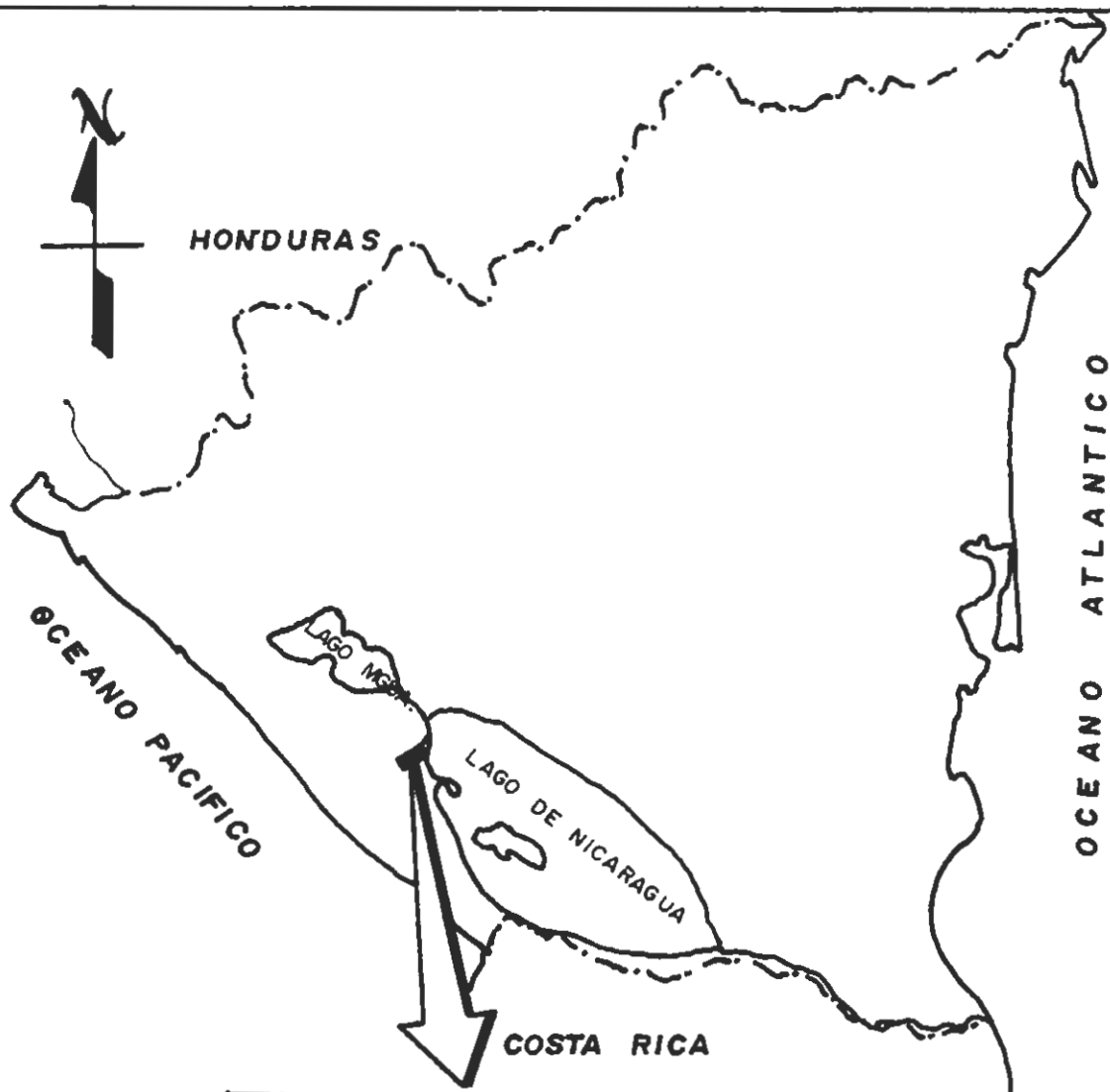
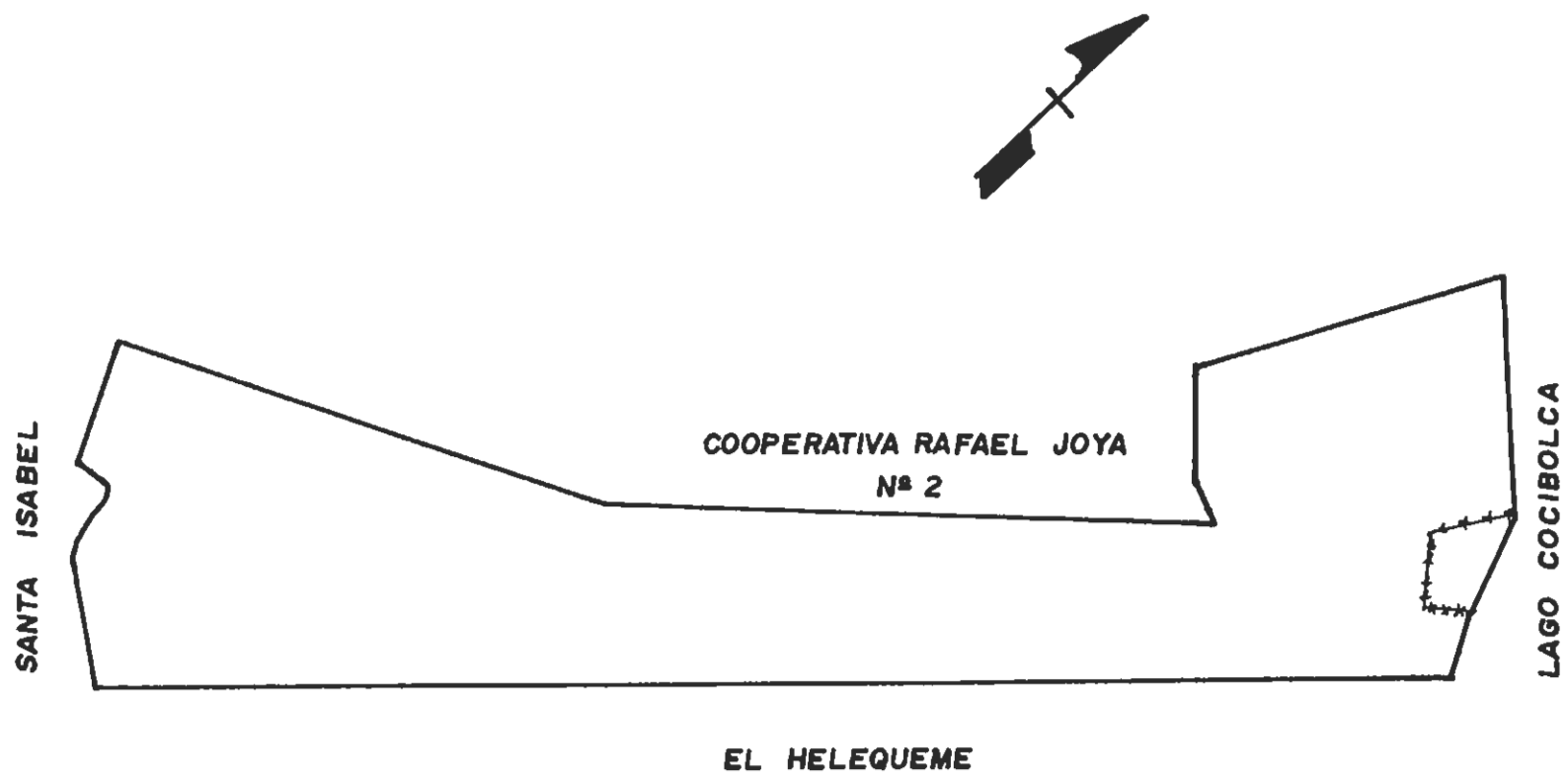


Fig. 1.. Mapa de Nicaragua con la ubicación del área de estudio. Mombacho, Granada. 1999



**Fig. 2. Límite de la finca EL TULE, Mombacho, Granada - 1999.**

### **3.1.4 Vegetación**

El volcán Mombacho está cubierto de espesa vegetación, esto incluye; árboles de especies maderables, especies arbustivas y lianas que cubren parte de la superficie volcánica. Otra forma de vegetación que se encuentran en las faldas del volcán son cultivos perennes, como el café (*Coffea arabica*) que cubre la parte Sur y Suroeste, el cual es acompañado por musaceae, cítricos y algunas parcelas de cacao (*Theobroma cacao*). Hacia la base del cono existe mas afectación por agricultura de subsistencia y pastoreo de ganado vacuno, lo que origina una vegetación con características de bosque secundario con efectos negativos de formaciones vegetales caducifolia, en la parte más alta se encuentran los bosques enanos. Las especies que sobresalen son las siguientes; Guanacaste blanco (*Albizia caribaea*), Sacuanjoche (*Plumeria rubra*), Guanacaste negro (*Enterolobium cyclocarpus*) (Valerio y Calero, 1994).

### **3.1.5 Fauna silvestre**

En el volcán Mombacho se han identificado 72 especies de fauna silvestre, entre ellas 7 especies de mamíferos y 65 especies de aves, las especie de mayor representación son, mono congo (*Alovetta villosa*), mono cara blanca (*Cebus capuchino*), ardilla (*Sciurus varregataides*), chocoyo (*Aratinga ssp*), urraca (*Calasita amsa*) (calero y Valerio, 1994).

## **3.2. Proceso metodológico**

### **3.2.1 Etapa de pre-campo**

- Para la realización del presente estudio se hizo una gira de reconocimiento del área bajo estudio, con el fin de determinar la

metodología adecuada para el estudio y observar la accesibilidad del área bajo estudio.

- El diseño del inventario forestal se hizo con la ayuda de un mapa base de la finca a una escala de 1: 2,500 (Fig. 3).
- La definición de los estratos se realizó basándose en el desarrollo vegetativo del área en estudio, resultando IV estratos, el primer estrato corresponde a un bosque con desarrollo discetáneo, el estrato II presenta un bosque con árboles de crecimiento homogéneo, muy joven debido a la intervención maderera y agrícola en años anteriores y para los estratos III y IV se consideran un bosque alterado se considera un como bosque de desarrollo secundario con árboles grandes dispersos y con poca regeneración natural. Los cuatro estratos fueron establecidos desde la parte costera del lago Cocibolca hasta una altura de 500 metros de altura, en una área de 60 ha (Fig. 3).

### **3.2.2 Etapa de campo**

Para el levantamiento de los datos de campo, se estableció el diseño de inventario sistemático, con una separación de 150 metros entre las líneas de inventario y las distancias entre parcelas fueron establecidas a 100 metros entre cada parcela.

El tamaño de la unidad de muestreo fue de 20 x 50m, para el registro de la vegetación arbórea mayor de 10 cm de Dap.

Se utilizó el método de la azarización para seleccionar las parcelas de 10 x 10 m (subparcela), dentro de la parcela grande de 20 x 50m, que se

encuentran distribuidas sistemáticamente en el área de estudio. Para el registro de la regeneración natural comprendido entre los 5 y 10 cm de Dap (fig.4), se efectuó en los estratos I, III, IV, dado que estos estratos presentaron mayor desarrollo, un bosque muy heterogéneo en su composición florística y una estructura disetaneos, en el estrato II solamente se establecieron parcelas de 10 x 10m registrando la vegetación arbórea entre los 5 y 10 cm de DAP debido al poco desarrollo vegetativo.

La división del bosque se hizo atendiendo las características de desarrollo de él mismo, separándolo en cuatro estratos (Fig. 3).

### **3.2.2.1 Estrato I**

EL área del estrato I es de 15.2 hectáreas, está ubicado a una altitud de 25 a 95 m.s.n.m. se establecieron unidades de muestreo 20 x 50 m (0.1 ha), para el registro de la vegetación arbórea mayor de 10cm de Dap, con un total de 10 parcelas, representando una intensidad de muestreo del 6.57% en el estrato.

Para la regeneración natural comprendido entre los 5 y 10 cm de Dap, se establecieron 10 sub-parcelas de 10 x 10 m, representando una intensidad de muestreo de 0.65 % en el estrato.

### **3.2.2.2 Estrato II**

Este estrato está ubicado entre 95 a -145 m.s.n.m. Las características de desarrollo de este estrato corresponden a un estado de latizales con un crecimiento homogéneo resultando un bosque secundario de 12 años de edad. Por lo anterior la medición de la vegetación arbórea de este estrato va dirigido a todos los individuos con DAP a partir de 5 cm. Este estrato está

localizado inmediatamente después del estrato I, subiendo hacia el pico del volcán (Fig.3)

EL área del estrato II es de 17 hectárea y el tamaño de parcela para la recolección de datos fue de 10 x 10 m (0.01 ha), distribuidas sistemáticamente en líneas de inventario. En total se establecieron 7 parcelas, representando una intensidad de muestreo de 0.4%.

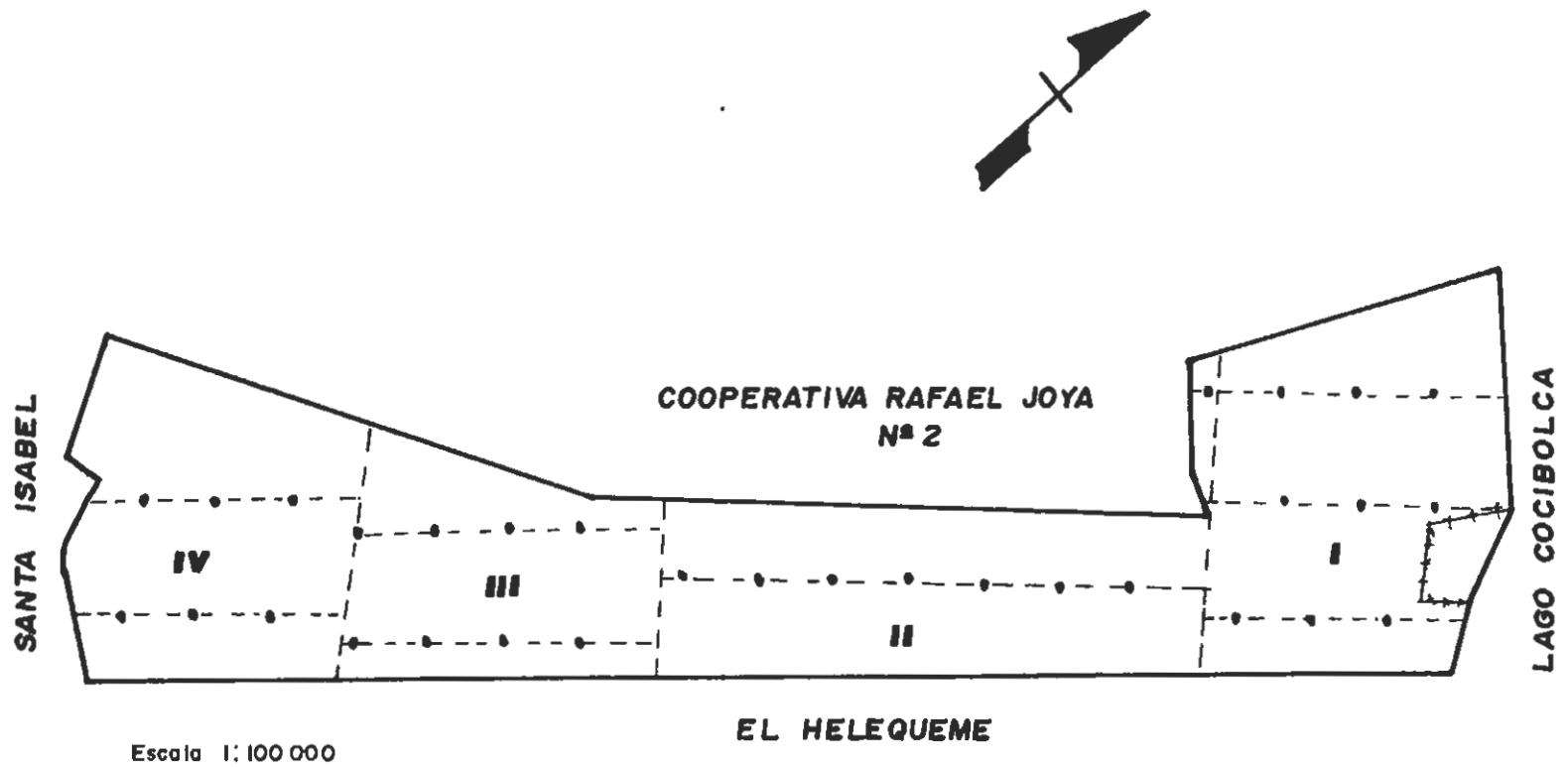
### **3.2.2.3 Estrato III**

El estrato está ubicado de 145 a 210 m.s.n.m. EL área del estrato es de 12.8 hectárea, se utilizó un inventario Sistemático, para la recopilación de los datos de la vegetación a partir de 10 cm de Dap. Estos datos fueron tomados en parcelas de 50 x 20 m (0.1 hectárea), distribuidas en dos líneas de inventario. En total se establecieron 8 parcelas, esto representa una intensidad de muestreo de 6.25%.

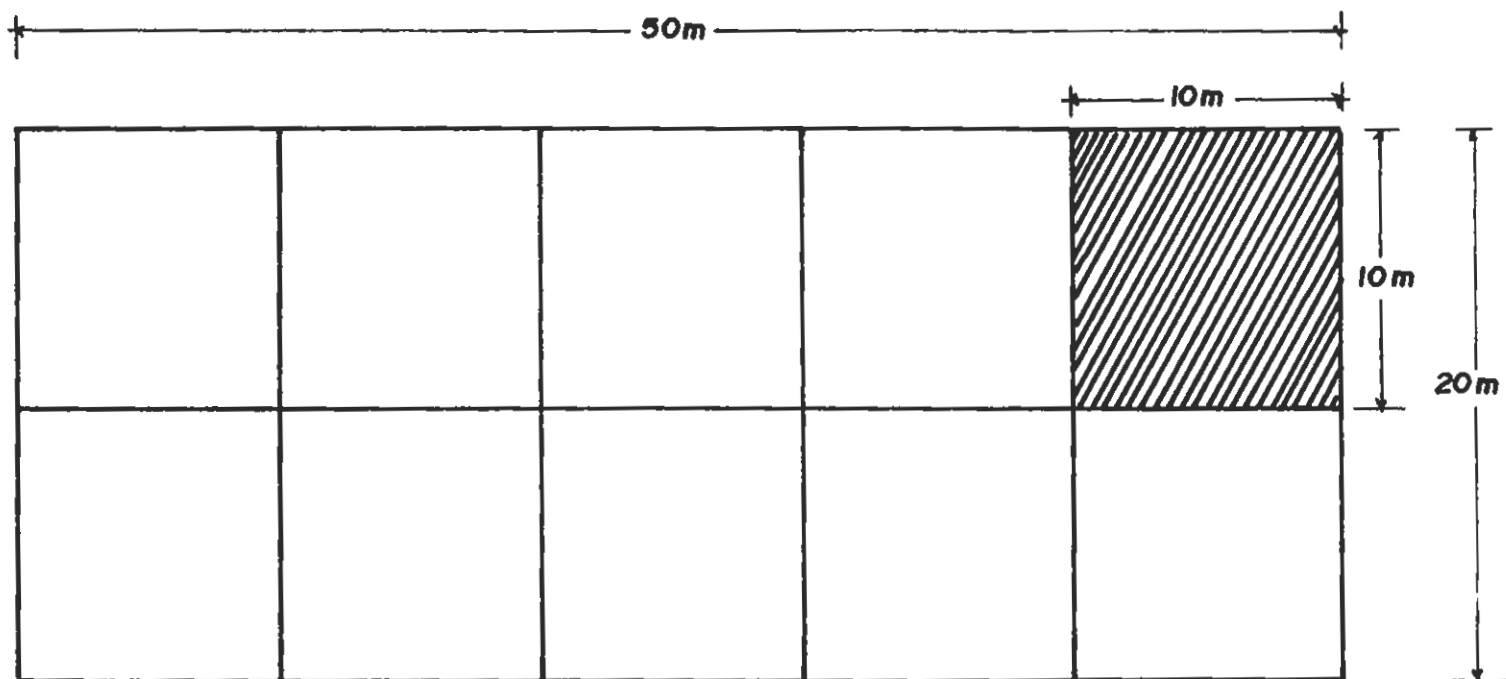
El registro de la regeneración natural de 5 a 10 cm de Dap se tomó en sub-parcelas al azar de 10 por 10 m (0.01 ha) dentro de cada una de las parcelas grandes. Se establecieron un total de 8 sub-parcelas, lo cual representa una intensidad de muestreo de 0.625 %

### **3.2.2.4 Estrato IV**

El estrato está ubicado entre 210 y 225 m.s.n.m. EL área del estrato IV es de 15 hectárea. Para la recolección de los datos de la vegetación a partir de 10 cm de Dap se utilizó un inventario sistemático, en parcelas de 50 x 20 m (0.1 ha), distribuidas en líneas de inventario, en total se establecieron 6 parcelas, lo cual representa una intensidad de muestreo de 5 %.



**Fig. 3.** *Diseño del Inventario Forestal y Distribución del bosque forestal en estratos. Mombacho, Granada- 1999.*



(Sin escala)

Fig. 4. Dibujo de la Parcela de Muestreo en los Estratos I,II y IV . Mombacho, Granada, 1999.



El registro de la regeneración natural comprendida entre los 5 cm y menor de 10 cm de Dap, fue tomado en subparcelas de tamaño de 10 x 10 m (0.01 ha) de forma al azar en cada una de las parcelas grande. En total se establecieron 6 subparcelas, con una intensidad de muestreo de 0.5 %.

Cuadro 1. Procesos metodológicos por estrato de la parcela de muestreo 20 x 50 finca el Tule volcán Mombacho Granada 1999.

Estratos	Altura(msnm)	Area (ha.)	Tamaño/ parc.(ha)	N° parc.	IM(%)
I	25 - 95	15.2	0.1 ha	10	6.57
II	95 - 110	17	0.01 ha	7	0.4
III	110 -165	12.8	0.1 ha	8	6.25
IV	165 -210	15	0.1 ha	6	5

Cuadro 2. Procesos metodológicos por estrato de la parcela de muestreo de la Regeneración Natural 10 x 10 finca el Tule volcán Mombacho Granada 1999.

Estratos	Altura(msnm)	Area (ha.)	Tamaño/ parc.(ha)	N° parc.	IM(%)
I	25 - 95	15.2	0.01 ha	10	0.65
III	110 -165	12.8	0.01 ha	8	0.625
IV	165 -210	15	0.01 ha	6	0.5

### 3.2.2.5 Muestreo de la fauna

El muestreo de la fauna se realizó tomando como puntos de referencia las parcelas de inventarios de la vegetación arbórea. Las variables consideradas fueron: observación de las huellas, sonidos comunes de los animales, luego con la ayuda del vaqueano (identificador de especies arbóreas y de la fauna), se identificaron las especies de animales de acuerdo a su nombre común como; reptiles, aves y mamíferos.

### **3.2.3 Variables consideradas**

#### **3.2.3.1 Variables de la vegetación a partir de 10 cm de Dap**

- ❖ • Especie (Nombre común de la especie)
- ❖ • Diámetro (a 1.30 del suelo Dap)
- ❖ • Altura total (Desde la base hasta la copa del árbol)

#### **3.2.3.2 Variables de la vegetación a partir entre 5 y 10 cm de Dap**

- ❖ • Especie (nombre común)
- ❖ • Diámetro (a 1.30 metros del suelo Dap)
- ❖ • Altura total (Desde la base hasta la copa del árbol)

#### **3.2.3.3 Variables de la fauna silvestre**

- ❖ • Nombre común de la fauna silvestre
- ❖ • Tipo de especie (Mamífero, Reptil, Aves)

### **3.3 Etapa de gabinete**

Se realizó el procesamiento de datos de campo utilizando el programa de computación Excel, obteniéndose resultados de la composición florística, la estructura del bosque en términos de la distribución diamétrica, abundancia, frecuencia, dominancia e índice de valor de importancia (IVI), posteriormente se interpreto los resultados utilizando el programa Word, para obtener el documento final.

### **3.4 Materiales y equipo de campo**

#### **3.4.1 Equipo de medición**

Se utilizaron los siguientes equipos de medición tales como:

- Cinta diamétrica (Utilizado para la medición de diámetros)
- Hipsómetro de Suunto (medición de la altura del árbol)
- Brújula (Orientar la dirección azimutal)
- Cinta métrica de 50 metros de longitud (Para la medición de distancias)

#### **3.4.2 Materiales**

- Formato para la anotación de datos de la vegetación mayor de 10 cm de Dap (Anexo 9).
- • Formato para la anotación de datos de la vegetación entre los 5 y 10 cm de Dap (Anexo 10).
- • Formato para la anotación de datos de la fauna silvestre (Anexo 11).

#### **3.4.3 Personal técnico y de campo**

Para el levantamiento de la información de campo participaron un total de cuatro personas: dos tesisistas, el asesor del trabajo de investigación y un baqueano.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSION**

### **4.1 Composición florística**

#### **4.1.1 Composición florística de la vegetación arbórea vegetación mayor de 10 cm de Dap**

Se identificaron un total de 63 especies, representadas en 38 familias botánicas en el área de la finca. Dentro de estas familias las más representativas son: Mimosaceae con 9.52 % (6 especies), del total de especies encontrados, seguidamente la Fabaceae con 7.93 % (5 especies) y Caesalpinaceae con 4.76 % (3 especies) y las demás familias botánicas están representadas una o dos especies (cuadro 3).

La diversidad de especies arbóreas y las familias son similares a las encontradas en el estudio realizado en Chacocente en el cual se identificaron 69 especies arbóreas y 26 familias botánicas (Valerio 1993), luego en la finca la calera se identificó 79 especies arbóreas y 38 familias botánicas (Calero y Valerio 1994), ambos estudios corresponden a una área perteneciente a la misma región ecológica.

Cuadro 3. Composición florística de la vegetación mayor de 10 cm de Dap, finca El Tule, Volcán Mombacho, Granada, 1999.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Aceituno	<i>Simarouba glauca</i> DC	simaroubaceae
Achote de monte	<i>Thespesia populnea</i>	malvaceae
Aguacate de monte	<i>Persea coerulea</i>	lauraceae
Anona	<i>Anona reticulata</i> L	annonaceae
Cachito	<i>Stemadenia grandiflora</i> (Jacq) Muers	apocynaceae
Cedro real	<i>Cedrela odorata</i> L	meliaceae
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i> (L) Gaeth	bombacaceae
Cenillo	<i>Casearia sylvestris</i>	flacourtiaceae
Coloradito	<i>Cupania dentata</i>	sapindaceae
Cortez	<i>Tabebuia ochracea</i> ssp. <i>Neochrysantha</i>	bignonaceae
Crucito	<i>Randia</i> SP.	randiacea
Chapemo	<i>Albizia mininiflorus</i> donn. Smith	mimosaceae
Chilamate	<i>Ficus ovalis</i> (Liebm.) Miq	moraceae
Chiqurín	<i>Myrospermum frutescens</i>	fabaceae
Chocoyito	<i>Diospyros nicaraguisis</i> Standl	ebenaceae
Gallino	<i>Zanthozillum bellicensis</i>	Rutaceae
Gavilán	<i>Albizia guachapele</i> (H.B.K) Dugand	Mimosaceae
Genizaro	<i>Pithecellobium saman</i> (Jack.) Benth	Mimosaceae
Guacimo Molenillo	<i>Luehea candida</i> (DC) Mart	Tiliaceae
Guacimo temero	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
Guacuco	<i>Eugenia salamensis</i> J.D. Smith	Myrtaceae
Guachipilin	<i>Diphysa robinoides</i> Benth	Fabaceae
Guanacaste blanco	<i>Albizia caribaea</i> (Urban) Britt & Rose	Mimosaceae
Guanacaste Negro	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq)	Mimosaceae
Guanquero	<i>Guarea Glabra</i> vahl	Meliaceae
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i> L	Cecropiaceae
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i> (R & P) Stend	Combretaceae
Guilguiste	<i>Karwinskia calderonii</i> Standl	Rhamnaceae
Hoja menuda	<i>Desconocido</i>	desconocido
Hoja tostada	<i>Licania arbórea</i> Seem	Chrysobalanaceae
Huevo chancho	<i>Stemmadenia obovata</i> (Hook & Arn)	Apocynaceae
Iguano	<i>Capparis odoratissima</i>	Capparaceae
Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i> L	Sapindaceae
Jiñocuabo	<i>Bursera simarouba</i> (Jack.) Sarg	Simaroubaceae
Jocote jobo	<i>Spondia mombin</i> L	Anacardiaceae
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq) Stend	Fabaceae

Continuación de la Tabla 3

Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl) DC	Rubiaceae
Malacaguiste	<i>Chomelia spinosa</i> Jacq	Rubiaceae
Mangle de río	<i>Bravaisia integerrima</i>	Combretaceae
Manteco	<i>Caesalpinnia conzattii</i> Rose <i>standl</i>	Caesalpinaceae
María	<i>Calophyllum brasiliense</i> var. <i>Rekoi</i>	Clusiaceae
Melero	<i>Thouinidium decandrum</i> (Humbl, Bonpl)	Sapindaceae
Mora	<i>Chlorophora tinctoria</i> (L) Don	Moraceae
Muñeco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae
Nambaro	<i>Dalbergia retusa</i> (Jacq) Dugand	Fabaceae
Ojoche	<i>Brosimum alicastrum</i> Swartz	Moraceae
Palanco	<i>Sapranthus nicaraguisis</i> Benth et Hook	Anonaceae
Panama	<i>Sterculia apetala</i>	Sterculiaceae
Pata de venado	<i>Bauhinia pauletia</i>	Caesalpinaceae
Peinemico	<i>Apeiba tibourbou</i>	Tiliaceae
Pochote	<i>Bombacopsis quinatum</i> (Jacq) Dugand	Bombacaceae
Poroporo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae
Quebracho	<i>Lysiloma auritum</i>	Mimosaceae
Roble	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol) DC	Bignoniaceae
Ronron	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae
Sardinillo	<i>Tecoma stans</i> (L) H.B.F	Bignoniaceae
Sincoya	<i>Anona cherimola</i>	Annonaceae
Talalate	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hemandiaceae
Tempate	<i>Jatropha curcas</i>	Euphorbiaceae
Tempisque	<i>Mastichodendron capiri</i> (Pift)	Sapotaceae
Tiguilote	<i>Cordia dentata</i>	Boraginaceae
Vainillo	<i>Senna atomaria</i>	Caesalpinaceae
Zuncho	<i>Lonchocapus phlebophyllus</i>	Fabaceae

#### **4.1.2 Composición florística de la vegetación a partir de 10 cm DAP por estrato de la finca El Tule**

El anexo 1, presenta el listado de las especies arbóreas, encontradas en el estrato I, en el cual se obtuvo un total de 33 especies arbóreas.

La diversidad biológica del estrato I está representada por 23 Familias botánicas, las más representativas son la Mimosaceae con un 12.12 % del total de especies del estrato y la familia Caesalpiniaceae con 9.1 %.

En el anexo 2, se presentan un listado de las especies arbóreas encontrados en el estrato II, en el cual se identificaron 17 especies arbóreas, comprendidas en un total de 12 familias arbóreas, de estas sobresalen las familias Fabacea y Caesalpiniaceae con 17.65 % respectivamente del total de especies encontradas en el estrato, seguido la familia Apocynaceae con el 11.76 %. La poca diversidad de especies indica que existe predominancia de pocas especies, pero un alto número de individuos por hectárea.

El anexo 3, presenta un listado de especies arbóreas encontradas el estrato III, se identificaron un total de 23 especies arbóreas y 18 familias arbóreas, de las cuales las familia Mimosaceae, Caesalpiniaceae y Boraginaceae representan el 13 % del total de especies del estrato, seguido la familia Fabaceae con 8.7 %.

En el anexo 4, presenta un listado de especies arbóreas inventariadas en el estrato IV, en él se identificaron 37 especies arbóreas, agrupadas en un total de 25 familias botánicas, las familias sobresalientes son: Moraceae con 8.1%, del total de especies del estrato y las familias Annonaceae, Meliaceae, Sterculiaceae, Mimosaceae, Combretaceae, Anacardiaceae con 8.4 %.

En la parte alta del bosque de la finca se encuentra una mayor diversidad de especies contenidas en el estrato IV con 37 especies y 25 familias botánicas,

contrastando con el estrato II con 17 especies y 12 familias botánicas. La diferencia puede darse por la afectación sufrida por este estrato.

El cuadro 4 presenta el número de especies y familias botánicas encontradas en cada estrato de la finca, de esta forma se encontró diferencias en la composición florística; es decir el estrato IV presento mayor numero de especies arbóreas y familias botánicas, a pesar que el estrato presento menor numero de árboles/ha, en comparación con los otros estratos, esto se debe que los árboles son muy maduros y con poca regeneración natural, pero conservan su composición florística.

El estrato II presento menor diversidad florística a pesar de presentar mayor numero de árboles por ha, pero se debe que las especies y familias botánicas son mas frecuentes y abundante dentro de este estrato.

Cuadro 4. Número de especies y familias botánicas encontradas en los cuatros estrato de la vegetación a partir de 10 cm DAP en la finca EL Tule, Volcán Mombacho Granada.

<b>ESTRATO</b>	<b>No. ESPECIES</b>	<b>No. FAMILIAS</b>
I	33	23
II	17	12
III	23	18
IV	37	25

#### **4.2 Estructura horizontal del bosque por estrato**

Según el cuadro 5, se encontró una distribución diamétrica amplia, desde un tamaño de 5 cm DAP, hasta un tamaño mayor de 100 cm de diámetro, a excepción de la primera clase diamétrica el resto de las categorías presentan la distribución característica de “J” invertida propia de un bosque irregular no manejado, existe el mayor numero de árboles pequeños en las clases diamétricas inferiores y a medida que asciende las clases diamétricas

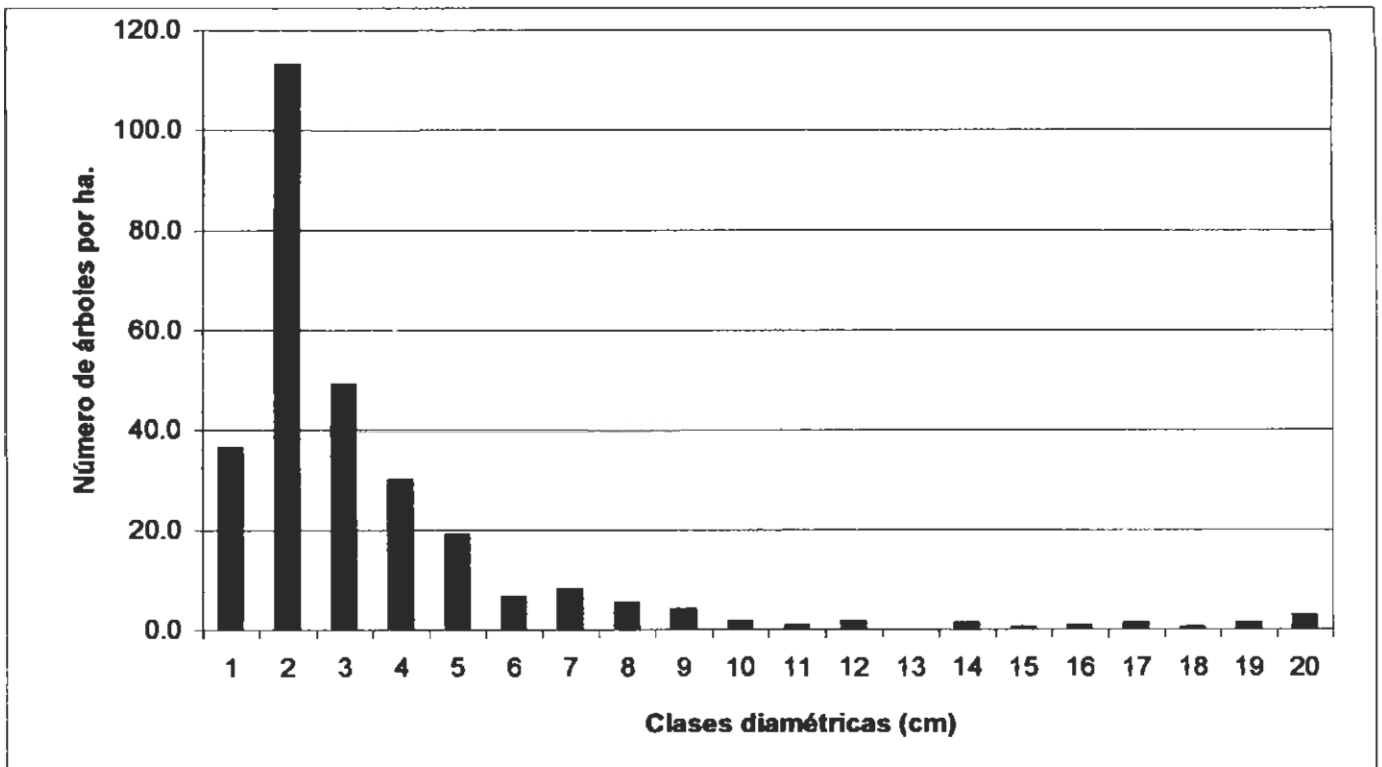


disminuye el número de árboles grandes.(fig. 5). Para todo el bosque de la finca se encontró un total de 283 árboles por hectárea, lo que representa un bosque medianamente denso. Aunque el bosque está declarado como área protegida, se encontró un volumen bastante alto con 145 m<sup>3</sup>/ha, éste solo estaría sujeto a manejos silviculturales para mantenimiento y mejoramiento genético de la vegetación arbórea.

**Cuadro 5. Distribución del número de árboles, área basal y volumen por hectárea por clases diamétricas del bosque de la finca El Tule, Mombacho, 1999.**

<b>CLASE DIAMETRICA</b>	<b>NI/HA</b>	<b>AB/HA</b>	<b>VOL/HA</b>
(1) 5 - 9.9	36.44	0.18	0.69
(2) 10-14.9	112.55	1.38	5.52
(3) 15-19.9	48.99	1.15	5.78
(4) 20-24.9	29.96	1.20	7.48
(5) 25-29.9	19.03	1.12	8.70
(6) 30-34.9	6.48	0.53	4.65
(7) 35-39.9	8.1	0.84	6.98
(8) 40-44.9	5.26	0.76	7.34
(9) 45-49.9	4.05	0.71	6.85
(10) 50-54.9	1.62	0.35	2.47
(11) 55-59.9	0.81	0.21	2.58
(12) 60-64.9	1.62	0.50	5.88
(13) 65-69.9	-	-	-
(14) 70-74.9	1.21	0.51	6.07
(15) 75-79.9	0.40	0.20	3.15
(16) 80-84.9	0.81	0.44	7.06
(17) 85-89.9	1.21	0.73	9.59
(18) 90-94.9	0.40	0.27	3.79
(19) 95-99.9	1.21	0.89	4.64
(20) + 100	2.83	2.88	45.80
<b>TOTAL</b>	<b>282.98</b>	<b>14.85</b>	<b>145.02</b>

Figura 5. Distribución del número de árboles por clases diamétrica del arbolado mayor de 10cm de Dap, finca el tule, Volcán Mombacho Granada, 1999.



#### 4.2.1. Distribución diamétrica del estrato

En el cuadro 6 presenta una ilustración de la distribución del número de árboles, área basal y volumen por hectárea encontrada en el estrato I. Los valores por hectárea del número de árboles presentan una tendencia de crecimiento de bosque irregular de una J invertida (Figura 6), presentando un crecimiento bastante equilibrado en el número de árboles por clases diamétricas por hectárea. El número total de árboles por hectárea encontrados fue de 240, lo que representa un bosque medianamente denso. Con un volumen de 106 m<sup>3</sup>/ha lo que representa un volumen alto dentro del estrato por la presencia de muchos arboles de diámetros pequeños. Este sector del bosque a sido perturbado por pobladores cercanos de la zona de estudio, mediante la construcción de infraestructura; trocha, viviendas, corrales para la ganadería.

Cuadro 6. Distribución del número de árboles, área basal y volumen  
Por hectárea por clases diamétricas, del estrato I.  
Mombacho, 1999.

CLASE DIAMETRICA	Ni/ha	AB/ha	VOL/ha
(1) 10-14.9	91	0.90	4.50
(2) 15-19.9	55	1.30	7.26
(3) 20-24.9	30	1.18	7.13
(4) 25-29.9	29	1.81	11.65
(5) 30-34.9	9	0.71	6.93
(6) 35-39.9	8	0.74	5.86
(7) 40-44.9	3	0.27	3.30
(8) 45-49.9	6	1.20	8.94
(9) 50-54.9	2	0.42	2.44
(10)55-59.9	-	-	-
(11)60-64.9	3	0.95	10.92
(12)+65	4	2.80	37.46
<b>TOTAL</b>	<b>240</b>	<b>12.28</b>	<b>106.39</b>

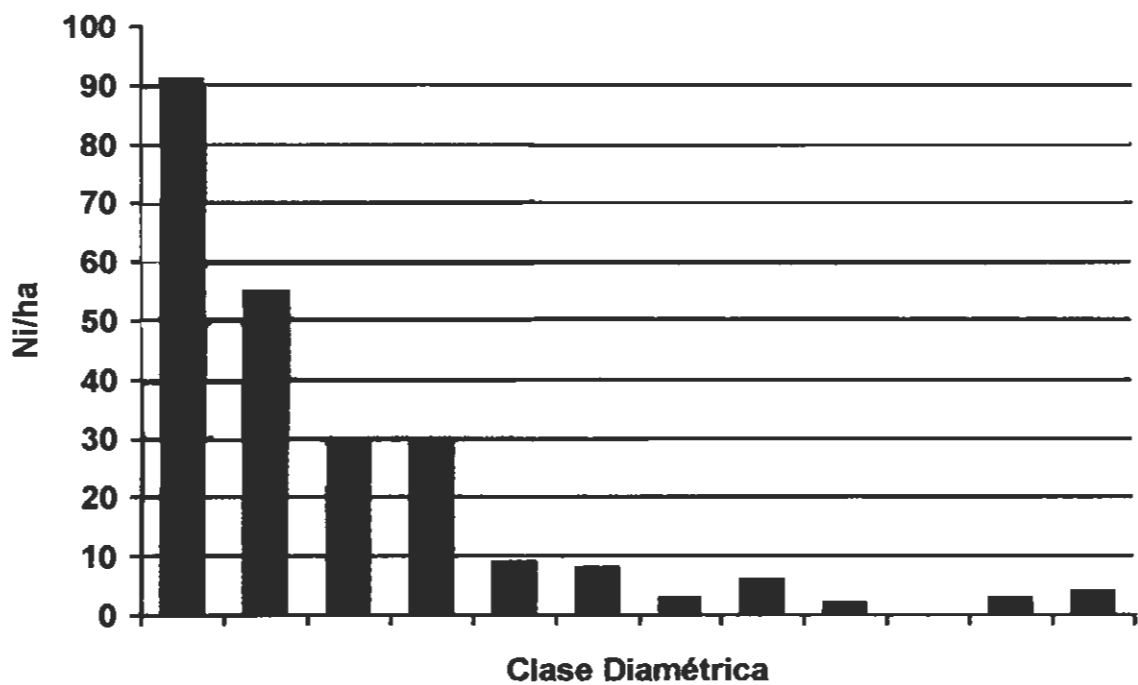


Fig. 6. Distribución de árboles por clase diamétrica del estrato I, Mombacho, 1999.

#### 4.2.2 Distribución diamétrica del estrato II

En el cuadro 7 se presentan la distribución del número de árboles, área basal y volumen por hectárea de la vegetación arbórea del estrato II, en el gráfico de podrá apreciar el comportamiento de la distribución de los arboles en donde la mayor concentración esta en las clases I y II, dicho de otra forma esta compuesta por vegetación joven, dado que las dos primeras clases diamétricas presentan un número de árboles por hectárea bastante alto con 900 y 285.75 árboles por hectárea respectivamente, esto indica que se trata de un bosque de crecimiento secundario resultante de la ocupación agrícola anterior. A diferencia del estrato I, éste tiene un crecimiento bastante regular, propia de un bosque regular. El total de árboles por hectárea encontrado fue de 1,271 indicando que se trata de un bosque altamente denso. Si consideramos el área basal total por hectárea dentro del estrato, vemos que es mayor que estratos I, II, IV, debido que existe mayor numero de arboles, podemos afirmar que se trata de un bosque de crecimiento secundario él Respecto al volumen encontrado en este estrato que es de 193.91 m<sup>3</sup>/ha, que representa un volumen bien alto, aunque se trata de un bosque joven por que existe predominancia de los diámetros pequeños, lo que significa que existe un alto número de arboles por hectárea dentro del estrato.

Cuadro 7. Distribución del número de árboles, área basal y volumen por hectárea por clases diamétricas del estrato II. Mombacho, 1999.

<b>CLASE DIAMETRICA</b>	<b>Ni/ha</b>	<b>AB/ha</b>	<b>VOL/ha</b>
(1) 5-9.9	900.00	3.40	10.51
(2) 10-14.9	285.71	3.73	13.56
(3) 15-19.9	42.86	0.97	4.04
(4) + 20	42.86	14.42	165.80
<b>TOTAL</b>	<b>1271</b>	<b>22.52</b>	<b>193.91</b>

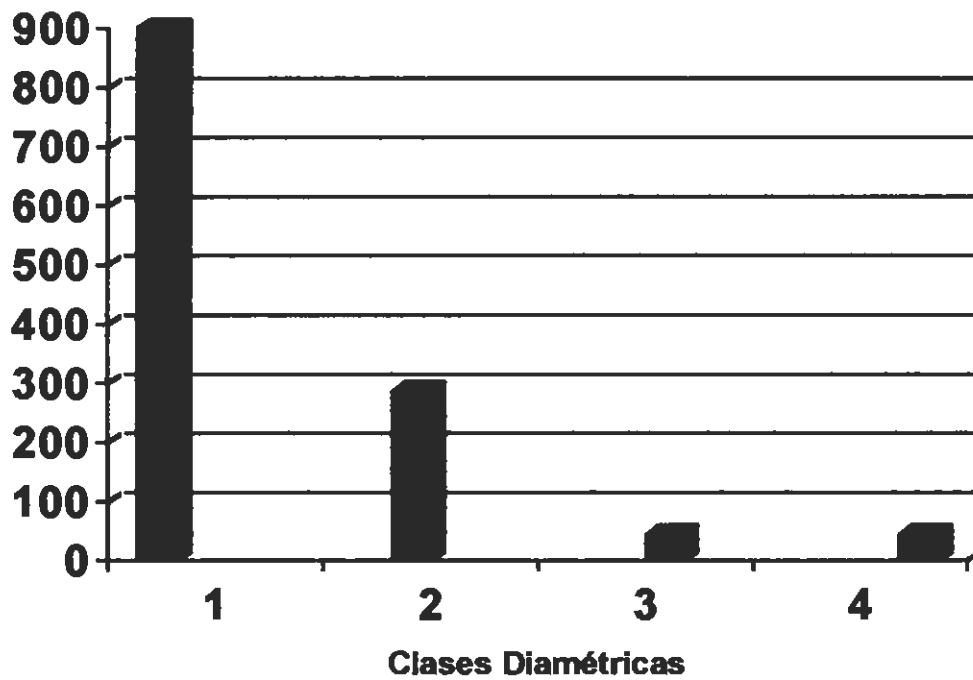


Fig. 7. Distribución del número de árboles por hectárea por clase diamétrica del estrato II, Mombacho, 1999.

### 4.2.3 Distribución diamétrica del estrato III

En el cuadro 8. se puede observar el comportamiento de desarrollo vegetativo del estrato III, según el número de árboles por hectárea resultante se trata de un sector del bosque con problemas de deterioro debido que tiene grandes diferencias del número de individuos en las diferentes clases diamétricas. Se considera bosque joven porque que el mayor número de árboles se encuentran en la primera clase diamétrica. El total de árboles por hectárea encontrado fue de 284, tratándose de un bosque medianamente denso. El volumen presentado del estrato es de 44.64 m<sup>3</sup>/ha lo que representa un volumen bastante bajo por hectárea comparado con los estratos I y II, esto se debe a la ocupación por cultivos agrícolas y potreros establecidos dentro de este estrato del bosque.

Cuadro 8. Distribución del número de árboles, área basal y volumen por Hectárea por clases diamétricas del estrato III Mombacho, 1999

<b>CLASE DIAMETRICA</b>	<b>N/ha</b>	<b>AB/ha</b>	<b>VOL/ha</b>
(1) 10-14.9	206.25	2.45	9.6
(2) 15-19.9	53.75	1.22	5.77
(3) 20-24.9	15	0.59	3.26
(4) 25-29.9	1.25	0.07	0.42
(5) 30-34.9	1.25	0.10	0.45
(6) 35-39.9	1.25	0.15	0.65
(7) 40-44.9	2.5	0.34	2.20
(8) +45	2.5	1.71	22.20
<b>TOTAL</b>	<b>284</b>	<b>6.63</b>	<b>44.64</b>

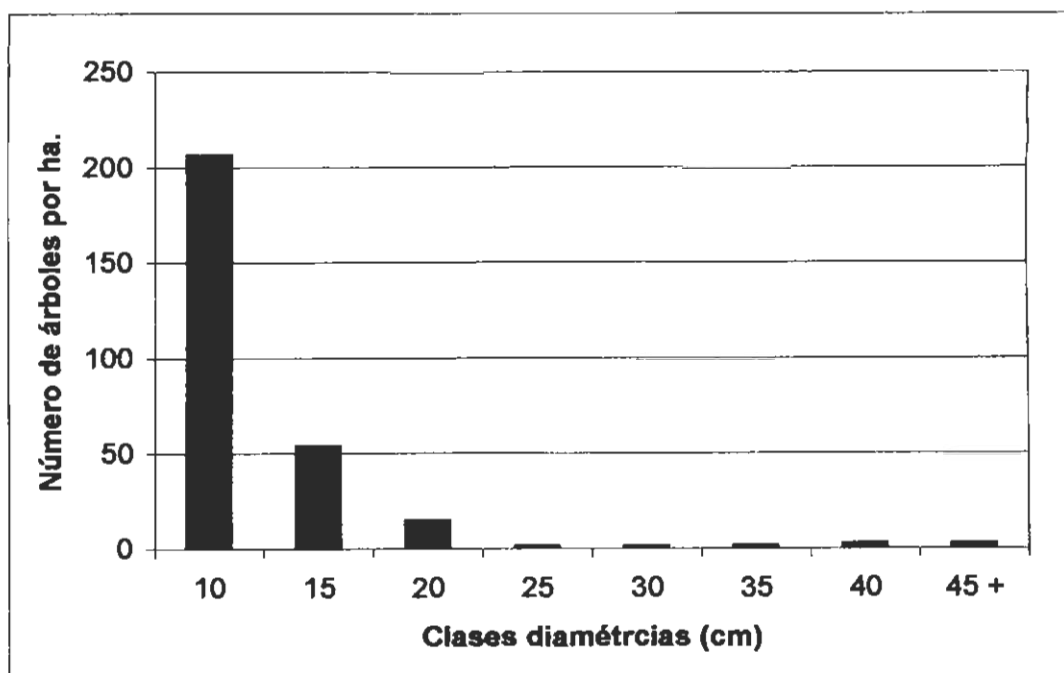


Fig. 8. Distribución del número de árboles por clase diamétrica del estrato III, Finca El Tule, Mombacho, 1999.

#### 4.2.4 Distribución diamétrica del estrato IV

En el cuadro 9. se observa la distribución del número de árboles, área basal y volumen por hectárea por clase diamétrica encontrado en el estrato IV.

Según la distribución del número de árboles por hectárea se trata de un bosque desarrollado y que presenta clase diamétrica hasta de 100 centímetro de diámetro. Este estrato presenta claramente la tendencia del crecimiento de un bosque irregular con la presentación de la "J" invertida. (Fig. 9) Presenta un total de 158 árboles por hectárea, esto indicando que se trata de un bosque poco denso en comparación con los estratos anteriores



que presentaron mayor número de árboles por hectárea, además existe poco árboles grandes por hectárea, pero dominan el estrato dado que el área basal de los árboles grandes (diámetros mayor de 70 cm), es mayor que las clases diamétricas inferiores (diámetros menores de 70cm).

El volumen presentado es de 248 m<sup>3</sup>/ha, representando un volumen bastante alto con respecto al resto de los estratos, esto se debe a que los árboles en este estrato son más desarrollados debido que los árboles grandes dominan el área basal.

Cuadro 9. Distribución del número de árboles, área basal y volumen por hectárea en cada una de las clases diamétricas del Estrato IV. Mombacho, 1999.

<b>CLASE DIAMETRICA</b>	<b>Ni/ha</b>	<b>AB/ha</b>	<b>VOL/ha</b>
(1) 10-14.9	32.22	0.39	1.62
(2) 15-19.9	22.22	0.53	2.36
(3) 20-24.9	35.55	1.97	9.72
(4) 25-29.9	18.88	1.14	10.56
(5) 30-34.9	6.66	1.69	4.65
(6) 35-39.9	12.22	1.25	12.60
(7) 40-44.9	8.88	1.31	14.53
(8) 45-49.9	3.33	0.60	6.74
(9) 50-54.9	1.11	0.23	2.04
(10)55-59.9	2.22	0.58	7.10
(11)60-64.9	1.11	0.32	3.99
(12)65-69.9	-	-	-
(13)70-74.9	1.11	0.47	5.90
(14)75-79.9	1.11	0.56	8.63
(15)80-84.9	2.22	1.21	19.38
(16)85-89.9	1.11	0.69	10.72
(17)90-94.9	1.11	0.74	10.41
(18)5-99.9	2.22	1.64	23.35
(19) + 100	5.55	5.64	94.69
<b>TOTAL</b>	<b>158</b>	<b>20.97</b>	<b>248.99</b>

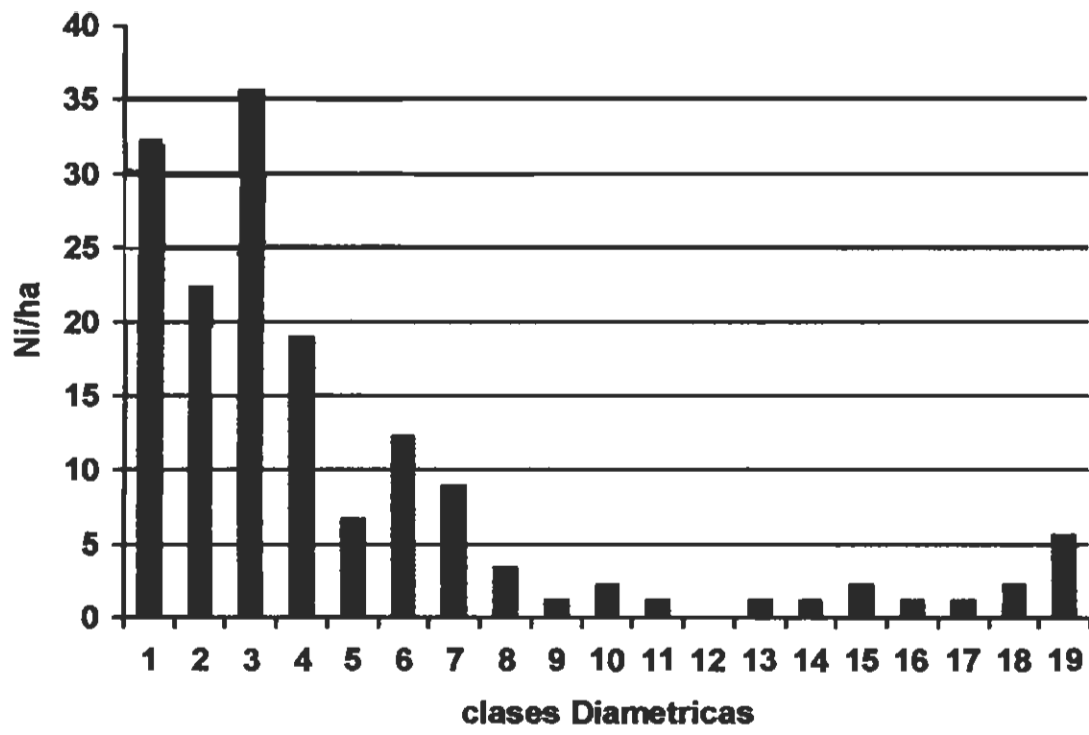


Fig. 9. Distribución del número de árboles por clase diamétrica del estrato IV, Finca El Tule, Mombacho, 1999.

En el cuadro 10 ilustra el número de árboles por hectáreas y el volumen en metros cúbicos por hectárea de los cuatro estratos de la finca el Tule del Volcán Mombacho, estos presentan diferencias significativas con respecto al número de árboles área basal y volumen por hectárea. El estrato I presenta una distribución diamétrica de la J invertida que indica la mayor proporción de número de árboles en las clases diamétricas inferiores y muy poco en las clases superiores presentando de esta manera un total de 240arb/ha y un volumen de 106 m<sup>3</sup>/ha, área basal y el volumen mayor acumulado se encuentra en las clases superiores. Comparativamente El estrato II y el estrato III son similares, pero el II presenta mayor número de árboles por hectárea 1,271arb/ha, mayor área basal con 22.52 m<sup>2</sup>/ha, pero menor volumen de 193.91m<sup>3</sup>/ha que el estrato III, la mayor acumulación del volumen se encuentra en las clases inferiores, considerado un bosque muy denso, con predominancia de diámetros pequeños que va desde un diámetro de los 5 cm de diámetro hasta los 20cm de diámetro.

En el caso del estrato III presenta un menor volumen por hectárea con 44.64 m<sup>3</sup>/ha, pero con un alto número de árboles por hectárea 248, lo que indica que prevalecen los árboles de diámetros menores dentro del estrato. El estrato IV es el que presenta menor número de árboles 158arb/ha, pero área basal dominante que alcanzan áreas basales de 11 m<sup>2</sup> en los diámetros mayores de 70cm, y con un volumen bastante alto por la existencia muchos árboles pequeños, Pero menor número de árboles por hectárea con 158 arboles/ha.

Cuadro 10. Densidad arbórea y volumétrica de los cuatro estratos de la finca El Tule volcán Mombacho, Granada, 1999.

<b>ESTRATO</b>	<b>N°ARBOL/ha</b>	<b>Area basal /ha</b>	<b>VOLUMEN/ha</b>
I	240	12.28	106.40
II	1271	22.52	193.91
III	284	6.63	44.64
IV	158	20.40	248.99

## 4.2.5 Parámetros estructurales de la vegetación por estrato

### 4.2.5.1 Estrato I

En cuadro 11 se presentan los parámetros de la estructura horizontal del estrato I, de la finca el tule, presentan las 13 especies que ecológicamente son más representativas, siendo el quebrado (*Lysiloma auritum*) el que tiene el mayor índice de valor de importancia (IVI) ecológicas con 10.8 % a pesar de que se trata de una especie energética productora de leña, seguidos del talalate (*Gyrocarpus americanus*) con 8.8 % y jocote jobo (*Spondias mombin*) con 7.5 %.

Dentro del estrato se encontró el quebracho (*Lisiloma auritum*) con mayor abundancia con el 15%, seguido del talalate (*Gyrocarpus americanus*) con abundancia de 10.41%, y el Huevo de chanco (*Stemmadenia donnell*) con 9.16%, lo que indica que estas especies tienen mayor número de arboles por hectárea dentro del estrato. La especie que tiene menor abundancia son los siguientes: cedro real (*cedrela odorata*) con 3.37, mora (*chlorphora tinctoria*) con 1.25 especies arbóreas con poco arboles en el estrato.

Con respecto a la frecuencia las especies que presentaron mayores porcentajes son: el talalate (*Gyrocarpus americanus*) 9.21%, Huevo de chanco (*Stemmadenia donnell*), el Jocote jobo (*Spondia mombin*) con 9,21%, tres especies arbóreas con los mismos valores de frecuencia, esto indica que son las especie que se presentaron mayor número de parcelas en el estrato. La especies menos frecuentes; mora (*Chlorophora tintoria*) 3.94% y el Madero negro (*Glincidia sepium*) con el 2.63% especies con poca representación dentro del estrato.

De las trece especies seleccionadas con los mayores valores de dominancia presentan un área basal de 12.29 m<sup>2</sup>/ha en el estrato. Siendo los mayores valores el quebracho (*Lisiloma auritum*) con el 12.14%, seguido del cedro

real (*cedrela odorata*) 8.78%, lo significa que son las especies que cubre mayor area basal por hectárea.

Es importante mencionar que dentro del estrato existen especies arbóreas que se repiten tanto en frecuencia como en abundancia de esta forma se destacan las especies tales como el talalate (*Gyrocarpus americanus*) y el Huevo de chancho (*Stemmadenia donnell*). Lo que implica que ambas especies tienen mayor número de árboles por hectárea y a la vez poseen una amplia distribución dentro del estrato. Se tiene una aproximación que los estratos es bastante heterogéneo en cuanto a especies, por que existe una amplia distribución de la mayoría de las especies arbóreas.

Cuadro 11. Parámetros de la estructura horizontal del estrato I del bosque de la finca El Tule, Mombacho, 1999.

Especie	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		IVI
	Abs	%	bs	%	Abs	%	
Quebracho	36	15.00	4	5.26	1.49	12.14	10.8
Talalate	25	10.41	7	9.21	0.84	6.80	8.80
Jocote jobo	16	6.66	7	9.21	0.81	6.63	7.5
Huevo de chancho	22	9.16	7	9.21	0.29	2.35	6.90
Guácimo de temer	21	8.75	3	3.94	0.67	5.48	6.05
Poroporo	13	5.41	5	6.57	0.69	5.58	5.85
Cedro real	9	3.75	3	3.94	1.08	8.78	5.49
Guácimo molenillo	17	7.08	3	3.94	0.52	4.21	5.07
Jiñocuabo	9	3.75	3	3.94	0.92	7.46	5.05
Manteco	17	7.08	4	5.26	0.28	2.31	4.88
Vainillo	13	5.41	4	5.26	0.24	1.93	4.2
Madero negro	11	4.58	2	2.63	0.38	3.07	3.42
Mora	3	1.25	3	3.94	0.13	1.05	2.08
Subtotal (13sp)	212	88.29	55	72.31	8.34	67.79	76.09
Otras sp (20 sp)	28	11.71	21	27.69	3.95	37.28	23.91
<b>TOTAL</b>	<b>240</b>	<b>100.00</b>	<b>76</b>	<b>100.00</b>	<b>12.29</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

#### 4.2.5.2 Estrato II

En cuadro 12 se presentan los parámetros de la estructura horizontal del estrato II del bosque de la finca El Tule, presentan las 9 especies que ecológicamente son más representativas, siendo el Guacimo de ternero *Guazuma ulmifolia* posee el mayor IVI con el 23.53% (IVI) a pesar de que se

trata de especies energética productora de leña, seguidos del Chiquirin (*Myrospermum frutescens*) con 14.5 % y cortez (*Tabebuia ochracea sp neocrysantha*) con 11.97 %.

En el estrato se encontró el chiquirin (*Myrospermun frutescens*) con mayor abundancia con el 28.08%, seguido del cortez (*Tabebuia ochracea*) con abundancia de 15.73% y el Manteco (*Caesalpinia konzattii*) con 13.48%, lo que indica que estas especies tienen mayor número de especies por hectárea en el estrato. La especie que tiene menor abundancia es el Madero negro (*Glicindia sepium*) con el 3.37%

Con respecto a la frecuencia las especies que presentaron mayores porcentajes son: el cortez (*tabebuia ochracea*) con 16.12%, seguido Manteco (*Caesalpinia konzattii*) y el Madero negro (*Glicindia sepium*) con el 9.67% respectivamente esto indica que son las especie que se presentaron en un mayor número de parcelas en el estrato. La especie que presento menor frecuencia es el Guácimo de temero (*Guazuma ulmifolia*) con 3.37%.

De las nueve especies seleccionadas con los mayores valores de dominancia presentan un área basal de 1.58 m<sup>2</sup>/ha en el estrato. Siendo los mayores valores el Guacimo de ternero (*Guazuma ulmifolia*) con 64.02% seguido el Manteco (*Caesalpinia konzattii*) con el 7.93 y el chiquirin (*Myrospermun frutescens*) con 5.77%, lo significa que son las especies de mayor dominancia dentro del estrato.

Es importante mencionar que dentro del estrato existen especies arbóreas que se repiten tanto en frecuencia como en abundancia de esta forma se destacan las especies, tales como el Manteco (*Caesalpinia konzattii*) y el cortez (*tabebuia ochracea*). Lo que implica que ambas especies tienen mayor número de árboles por hectárea y a la vez poseen una amplia distribución dentro del estrato.

Cuadro 12. Parámetros de la estructura horizontal del estrato II del bosque de la finca El Tule, Mombacho, 1999.

Especie	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		IVI
	Abs	%	Abs	%	Abs	%	
Guacimo terne	3	3.37	1	3.22	1.009	64.02	23.53
Chiquirin	25	28.08	3	9.67	0.091	5.77	14.50
Cortez	14	15.73	5	16.12	0.064	4.06	11.97
Manteco	12	13.48	3	9.67	0.125	7.93	10.36
Cachito	5	5.61	3	9.67	0.023	1.45	5.57
Madero negro	3	3.37	3	9.67	0.048	3.04	5.36
Cerillo	5	5.61	2	6.45	0.015	0.95	4.33
Laurel	4	4.49	1	3.22	0.068	4.31	4.00
Hoja menuda	3	3.37	1	3.22	0.021	1.32	2.63
Subtotal (9 sp)	74	83.14	22	70.96	1.464	92.89	82.33
Otros (8 sp)	15	16.85	9	29.03	0.112	7.10	17.66
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>1.576</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

#### 4.2.5.3 Estrato III

En cuadro 13 se presentan los parámetros de la estructura horizontal del estrato III del bosque de la finca El Tule, presentan las 9 especies que ecológicamente son más representativas, siendo el madero negro (*Gliricidia sepium*) el que tiene el mayor índice de valor de importancia (IVI) ecológicas con 24.62 % a pesar de que se trata de una especie energética productora de leña, seguidos del Guacimo de ternero (*Guazuma ulmifolia*) con 9.39 % y laurel (*codia alliodora*) con 8.41 %.

En el estrato se encontró que el Madero negro (*Gliricidia sepium*), que es el más abundante con el 28.49%, le sigue el muñeco (*cordia bicolor*) con 10.61 y el Laurel (*cordia olliadora*) 8.40%, lo que indica que estas especies tienen mayor número de arboles por hectárea en el estrato. La especie que tiene menor abundancia es la Anona (*Anona reticulata*) con el 2.21%.

Con respecto a la frecuencia las especies que presentaron mayores valores están: el Madero negro (*Gliricidia sepium*) y el Guacimo de ternero (*Guazuma ulmifolia*) con 10.16% respectivamente. Esto indica que son las

especie que se presentaron en un mayor número de parcelas en el estrato. La especie que presentó menor frecuencia es la Anona (*Anona reticulata*) con el 3.38 %.

De las nueve especies seleccionadas con los mayores valores de dominancia presentan un área basal de 7.04 m<sup>2</sup>/ha en el estrato. Siendo los mayores valores el Madero negro (*Gliricidia sepium*) con 25.22 % seguido el Guacimo de ternero (*Guazuma ulmifolia*) con el 10.06% y el Laurel (*cordia olliadora*) 8.36% lo significa que son las especies de mayor dominancia dentro del estrato.

Es importante mencionar que dentro del estrato existe la especie forestal que se repite tanto en frecuencia como en abundancia de esta forma sobresale el Madero negro (*Gliricidia sepium*). Lo que implica que esta especie tiene mayor número de árboles por hectárea y a la vez tiene una amplia distribución dentro del estrato.

Cuadro 13. Parámetros de la estructura horizontal del estrato III del bosque de la finca El Tule, Mombacho, 1999.

ESPECIE	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		IVI
	Abs	%	Abs	%	Abs	%	
Madero negro	87	28.49	6	10.16	1.34	25.22	24.62
Guacimo de ter.	18	7.96	6	10.16	0.53	10.06	9.39
Laurel	19	8.40	5	8.47	0.44	8.36	8.41
Muñeco	24	10.61	3	5.08	0.27	5.08	6.92
Manteco	14	6.19	4	6.77	0.27	4.07	5.67
Vainillo	14	6.19	4	6.77	1.88	3.54	5.5
Talalate	9	3.98	3	5.08	0.15	2.82	3.96
Cortez	7	3.09	4	6.77	0.07	1.37	3.74
Anona	5	2.21	2	3.38	0.06	1.20	2.26
Subtotal (9sp)	197	87.16	37	62.71	5.01	61.77	70.54
Otros (14 sp)	29	12.83	22	31.28	2.03	38.22	29.44
<b>Total</b>	<b>226</b>	<b>100</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>7.04</b>	<b>100</b>	<b>100</b>



#### 4.2.5.4 Estrato IV

En el estrato IV encontraron un total de 38 especies, de las cuales las más representativas son 9 especies. La que obtuvo el mayor índice de valor de importancia es el talalate (*Gyrocarpus americanus*) con un 7.68 %, seguido por el Guácimo de ternero (*Guazuma ulmifolia*) con 7.01 % y el mangle (*Bravaisa integerrima*) con un 6.11 %, siendo el de menor índice de valor de importancia el achote de monte con un 2.17 %. Las 13 especies acumulan un IVI de 41.63 %, mientras que las 29 especies restantes acumulan un 58.63%. (Cuadro 13)

En el estrato se encontró que las especies más abundante es el Guacimo de ternero (*Guazuma ulmifolia*) con 11.18 % y el mangle (*Laguncularia racemosa*) con 9.79% y el talalate (*Gyrocarpus americanus*) 8.39 %, lo que indica que estas especies tienen mayor número de especies por hectárea en el estrato. La especie que tiene menor abundancia es el Cedro real (*Cedrela odorata*) con 2.79%.

Con respecto a la frecuencia las especies que presentaron mayores valores están es el talalate (*Gyrocarpus americanus*) con 6.66%, seguido del Guacimo de ternero (*Guazuma ulmifolia*) y el Guarumo (*Cecropia peltata*) con 5.33 % respectivamente. Esto indica que son las especie que se presentaron en un mayor número de parcelas en el estrato. La especie que presento menor frecuencia es el Iguano (*Capparis odoratissima*) con el 2.66%.

De las nueve especies seleccionadas con los mayores valores de dominancia presentan un área basal de 17.42 m<sup>2</sup>/ha en el estrato. Siendo los mayores valores el talalate (*Gyrocarpus americanus*) con 8 % seguido el mangle (*Bravaisa integerrima*) con el 4.56 % y el Guacimo de ternero (*Guazuma ulmifolia*) con el 4.52 %. Lo significa que son las especies de mayor dominancia dentro del estrato.

Es importante destacar que dentro del estrato existen especies arbóreas que se repiten tanto en frecuencia como en abundancia, de esta forma se destacan talalate (*Gyrocarpus americanus*) y el Guacimo de ternero (*Guazuma ulmifolia*). Lo que implica que esta especie tiene mayor número de arboles por hectárea y a la vez tiene una amplia distribución dentro del estrato.

Cuadro 14. Parámetros de la estructura horizontal del estrato IV del Bosque de la finca El Tule, Mombacho, 1999.

ESPECIE	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		IVI
	Abs	%	Abs	%	Abs	%	%
Talalate	12	8.39	5	6.66	1.39	8.00	7.68
Guacimo ternero.	16	11.18	4	5.33	0.79	4.52	7.01
Mangle	14	9.79	3	4	0.80	4.56	6.11
Guarumo	9	6.29	4	5.33	0.63	3.63	5.08
Madroño	6	4.19	3	4	0.78	4.45	4.21
Madero negro	6	4.19	3	4	0.51	2.9	3.69
Iguano	6	4.19	2	2.66	0.33	1.9	2.91
Cedro real	4	2.79	3	4	0.23	1.33	2.70
Achote de monte	5	3.49	2	2.66	0.06	1.37	2.17
btotal (9 sp)	78	54.54	29	38.66	5.52	31.69	41.63
Otros (29 sp)	65	45.45	46	6.33	11.90	68.3	58.36
<b>Total</b>	<b>143</b>	<b>100</b>	<b>75</b>	<b>100</b>	<b>17.42</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

#### 4.3 Composición florística de la regeneración natural

En el estrato I se encontró 14 especies representativas, las cuales están distribuidas en 12 familias botánicas.

El estrato III se encontró 14 especies, pero en este estrato solo están representadas en 9 familias botánicas.

En el estrato IV solo se encontraron 9 especies, las cuales están distribuida en 9 familias botánicas (Cuadro14).

Cuadro 15. Número de especies encontradas en la regeneración Natural del bosque de la finca El Tule, 1999.

<b>ESTRATO</b>	<b>NUMERO DE ESPECIES</b>	<b>No. FAMILIAS</b>
I	14	12
III	14	9
IV	9	9
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	<b>30</b>

#### **4.4 Distribución de las especies forestales de acuerdo a la altitud sobre el nivel del mar**

En el cuadro 16 presenta las especies arbóreas de mayor representación en cada estrato, como resultado del inventario forestal de la finca el tule Volcán Mombacho los cuatros estratos se encuentran distribuidas en diferentes alturas de la finca (medido en metros sobre el nivel del mar). Los parámetros de selección de estas especies arbóreas de mayor representación dentro del estrato son los que se repetían mas de cinco veces dentro de cada estrato definido.

Según Salas (1993), las diferencias de altitud se traduce en diferencias de temperatura que influye en la composición florística de la vegetación arbórea. Según, Castro y Calero (1997), los bosques que están sujeto al régimen altitudinal, tienen menor riqueza de especies que el bosque húmedo tropical.

Cuadro16. Variaciones de las especies forestales de acuerdo a la diferencia de altitudes, del arbolado mayor de los 10 cm de DAP encontradas en cada uno de los. E I Tule volcán Mombacho 1999

ESTRATOS	ALTURA (msnm)	ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
I	25 - 95	Chocoyito	<i>Diosparos nicaraguensis</i>	Ebenaceae
		Gallino	<i>Zantoxylum belicensis</i>	Rutaceae
		Guacimo de Molenillo	<i>Luhea cándida</i>	Tiliaceae
		Melero	<i>Thouinidium decantrum</i>	Sapindaceae
		Pochote	<i>Bomcopsis quinatum</i>	Bombacaceae
		Quebracho	<i>Lysiloma sp</i>	Mimosaceae
		Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae
		Cedro real	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
II	95 - 145	Cerillo	<i>Casearia sylvestris</i>	Flaucurtaceae
		Chiquirin	<i>Myrospermum frutescens</i>	Fabaceae
		Palanco	<i>Saprantus nicaraguensis</i>	Annonaceae
III	145 - 210	Tempate	<i>Jatropha curcas</i>	Euphorbiaceae
		Tiguilote	<i>Cordia dentata</i>	Boraginaceae
		Zuncho	<i>Lonchocapus phlebophyllus</i>	Fabaceae
		Madero negro	<i>Glirocidia sepium</i>	Fabaceae
IV	210 - 245	Achiotede monte	<i>Tespesia populnea</i>	Malvaceae
		Aguacate de monte	<i>Persea coerulea</i>	Lauraceae
		Coloradito	<i>Cupania dentata</i>	Sapindaceae
		Gavilan	<i>Albizia guachapele</i>	Mimosaceae
		Guacuco	<i>Eugenia salamensis</i>	Myrtaceae
		Guaquero	<i>Guarea glabra</i>	Meliaceae
		Guayabón	<i>Terminalia Oblonga</i>	Combretaceae
		Hoja menudo	<i>Desconocido</i>	Desconocido

#### 4.5 Fauna silvestre del bosque de la finca El Tule Mombacho 1999

Se identificaron 25 especies de fauna en toda el área de la finca, se encontraron 4 especies de mamíferos, 15 aves y 6 reptiles, entre ellas se destacan las siguientes; mono congo *Alouatta villosa*, ardilla, (*Sciurus variegataides*), urraca (*Calositta formosa*), chocoyo (*Aratinga canicularis*) *Columbina rufipennis*, mono cara blanca (*Cebus capuchino*), Además se encontraron una especie de cascabel y una de garrobo negro. Entre las especies de mamífero sobresale el mono congo (*Alouatta villosa*), entre las

especies de ave sobresale la urraca (*Calositta formosa*) y de los reptiles la tortuga ñoca (*Chelonia agassizi* con 7 individuos).

Hasta el momento en el volcán Mombacho se han identificado 72 especies de fauna silvestre, entre ellas 7 especies de mamíferos y 65 especies de aves, Calero,1994).

Cuadro 17. Listado de especies de la fauna silvestre encontrado en él bosque de la finca El Tule, volcán Mombacho, Granada, Nicaragua, 1999.

N. COMÚN	N. CIENTÍFICO	MAMIF NO. IND	REPTIL NO. IND	AVE NO. IND
Urraca	Calocitta Formosa			13
Chocoyo	Aratinga Canicularis			10
Paloma san Nicolás	Columbina Rufipennis			10
Oropéndula	Oropendula Montezumae			9
Güis	Pitangus sulphuraltus			7
Gorrion				7
Pájaro carpintero	Centurus santacruzi			7
Relojera				6
Salta piñuela	Campylomchus rufinucha			6
Querque				5
Lora	Amazona salvinialis			4
Gavilán	Buteo SSP			4
Perdis	Cypturellus sp			2
Sinsontle	Tordus Grayi			2
Cotorra	Amazona Albifrons			2
Tortuga ñoca	Chelonia Agassizi		7	
Culebra voladora	Drymarchon Carais		4	
Boa	Boa Constrictor		2	
Iguana verde	Iguana Iguana		2	
Mono congo	Alouatta villosa	19		
Ardilla	Sciurus Variegatoides	18		
Armadillo	Cabassous sp	8		
Mono cara blanca	Cebus capucinus	8		
Chancho de monte	Tayassu Tajucu	2		
Venado	Odocoileus Virginiana	1		
<b>TOTAL</b>		<b>56</b>	<b>15</b>	<b>90</b>

## V. CONCLUSIONES

- La composición florística del bosque de la finca El Tule está formada por 63 especies representadas en 38 familias botánicas, de las cuales las más representativas son las Mimosáceas con el 9.52 % del total de especies, Fabaceae con 7.93 % y Caesalpinaceae con el 4.76 %.
- Comparativamente en el estrato IV se encontró el mayor número de especies con 37 y 25 familias seguido del estrato I con 33 especies y 23 familias.
- El estrato I presenta una distribución diamétrica de “j” invertida propia de un bosque irregular no manejado. El estrato II representa un bosque joven, encontrando un alto número de árboles por hectárea por clase diamétricas representa un bosque muy denso con muchos arboles de diámetros pequeños. El estrato III es un bosque bastante joven, sin embargo según el número de árboles por hectárea por clase diamétrica representa a un bosque alterado o perturbado por acciones humanas, representa a un bosque medianamente denso. El estrato IV presenta un bosque bastante maduro, desarrollado, presentado también la característica “J” invertida, con algunas alteraciones en distribución diamétrica, representa un bosque ralo.
- En el estrato I se encontró 13 especies con mayor abundancia y la que tiene mayor IVI es el Quebracho con 10.8 %, seguido del Talalate con 8.8%. En el estrato II se encontraron 9 especies con mayor abundancia y la que presenta un mayor IVI es el Guacimo con 23.53 % seguido del Chiquirín con 14.5 %. En el estrato III se encontraron 9 especies con mayor abundancia y la de mayor IVI es Madero negro con 24.62 % seguido de Guacimo de ternero con 9.39 %. En el estrato IV se

encontraron 9 especies con mayor abundancia y la que tiene mayor IVI es el Talalate con 7.78 % seguido del Guacimo de ternero con 7.01 %

- La fauna silvestre se identificaron 161 individuos representados en 25 especies faunística en el área, de las cuales 90 son aves, 56 mamíferos y 15 reptiles.
- Dentro de los regímenes altitudinales, las especies de mayor representación del estrato I (entre los 25 a los 95) que son: el Chocoyito (*Diosporos nicaraguensis*) y el Gallino (*Xantoxylum belicences*), en el estrato II entre los (95 a 110) las de mayor representación son: el cerillo (*Caesaria sylvestre*), en el estrato III (entre los 110 a 210), encontramos el Tiguilote (*Cordia dentata*), Tempate (*Jatropha curcas*) y el estrato IV (entre los 210 a 245 m.s.n.m), se encontraron las siguientes especies; achote de monte (*testepesia populnea*), aguacate de monte (*persea coerulea*) Gavilan (*Albizia guachapele*).

## **VI. RECOMENDACIONES**

- El estrato IV, contiene el arbolado de mayor madurez, debe ser dejado para reservorio semillero, hábitat de mamíferos y anidación de aves.
- Someter el estrato III a un mayor cuidado en los próximos años para que no sea cambiada su estructura de bosque natural a cambio de diferentes condiciones como siembra de árboles adaptables en el sitio para la Protección del área.
- En el caso del estrato II aplicar raleos con el propósito de dar espaciamiento principalmente las especies de mayor IVI, y así favorecer el crecimiento de estas especies, ya que el estrato presenta un número de arboles por hectárea muy alto.
- En la aplicación de acciones silviculturales se debe considerar en cada estrato todas las especies con mayores IVI (Índice de valor de importancia).
- Impulsar nuevos estudio técnicos que sean necesarios para el sitio como los estudios de suelos.
- Realizar un estudio de los factores que inciden en la distribución altitudinal de las especies forestal.



## VII. BIBLIOGRAFIA

- Arauz, H. 1996. Análisis comparativo del estudio forestal del bosque Seco Caducifolio en el refugio de vida silvestre Escalante Chacocente entre los años 1989– 1994. Trabajo de diploma. Escuela de ciencias forestales. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 89 p.
- Calero, Valerio. Et al. 1994. Inventario forestal Finca LA CALERA. Managua, Nicaragua. 24 p.
- Canales, J. 1998. Composición y estructura de un bosque tropical post aprovechamiento forestal, en la zona de Awas Tigni, Puerto Cabeza, UNA Managua, Nicaragua. 56 p.
- Carrera, F. 1994. Diseño y planificación de inventarios forestales. Proyecto RENARM/ Producción en bosques naturales. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 26P.
- Castro, Calero. et al, 1997. Ecología y silvicultura de bosques Tropicales, Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua 73 p.
- Catastro, 1971. Levantamiento de los suelos del pacífico de Nicaragua. Managua, Nicaragua. SP
- Catastro e inventario de recursos naturales. 1978. Proyecto de áreas Silvestre de la región interior norte de Nicaragua. División De estudios y proyecto. Managua, Nicaragua.
- Ferreira, R, O. 1990. Manual de inventario forestal. Escuela Ciencias forestal. Siguatepeque, Honduras.
- Lamprecht, H, 1990. Silvicultura en los trópicos, Cooperación técnica, República Federal Alemania GTZ. 335 p.
- MARENA, 1999, Reglamento de Areas Protegidas De Nicaragua. Decreto Nos. 14 – 99, publicado en la Gaceta, Diario oficial Nos. 42 y 43 del 2 y 3 de marzo 1999.
- MARENA. 1997. Junio- Julio- NATURALEZA. Revista del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales - MARENA. Managua, Nicaragua. 31p.
- Mejia, 1994. Análisis del efecto inicial de un tratamiento de liberación sobre la regeneración establecida en un Bosque Húmedo Tropical en Río San, Nicaragua trabajo de diploma, centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), 68 P.

Ochoa, S. Et al, 1990. Proyecto etnobotánico de las especies Forestales de la región IV. Descripción de las especies. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 278 p.

Salas Estrada, J.B. 1993. Árboles de Nicaragua. IRENA. Managua, Nicaragua. 390 p.

# ANEXOS

**ANEXO1. Lista de especies arbórea encontradas en el estrato I, Finca el Túle, Volcán Mombacho, Granada, 1999.**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Familia</b>
Aceituno	<i>Simarouba glauca</i> DC	Simaroubaceae
Anona	<i>Anona reticulata</i>	Annonaceae
Cachito	<i>Stemadenia grandiflora</i> (Jacq) Muers	Apocynaceae
Cedro real	<i>Cedrela odorata</i> L	Meliaceae
Crucito	<i>Randia</i> SP.	Randiacea
Chilamate	<i>Ficus ovalis</i> (Lieba.) Miq	Moraceae
Chocoyito	<i>Diospyros Nicaraguesis</i> Standl	Ebenaceae
Gallino		
Genizaro	<i>Pithecellobium suman</i> (Jack.) Benth	Mimosaceae
Guacimo Molenillo	<i>Luehea candida</i> (DC) Mart	Tiliaceae
Guacimo temero	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	Sterculiaceae
Guanacaste Negro	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq) Griseb	Mimosaceae
Guanacaste blanco	<i>Albizia caribaea</i> (Urban) Britt & Rose	Mimosaceae
Guiliguiste	<i>Karwinskia calderonii</i>	Rhamnaceae
Hoja tostada	<i>Licania arbórea</i>	Chrysobalanaceae
Huevo chancho	<i>Stemmadenia obovata</i> (Hook & Arn) Schum	Apocynaceae
Jiñocuo	<i>Bursera simarouba</i> (Jack.) Sarg	Simaroubaceae
Jocote jobo	<i>Spondia mombin</i> L	Anacardiaceae
Laurel	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav) Cham	Boraginaceae
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq) Stend	Fabaceae
Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl) DC	Rubiaceae
Manteco	<i>Caesalpinnia conzattii</i>	Caesalpinaceae
Melero	<i>Thouinidium decandrum</i> (Humbl & Bonpl) Radlk	Sapindaceae
Mora	<i>Chlorophora tinctoria</i> (L) Don	Moraceae
Nambaro	<i>Dalbergia retusa</i> (Jacq) Dugand	Fabaceae
pata de venado	<i>Bauhinia pauletia</i>	Caesalpinaceae
Pochote	<i>Bombacopsis quinatum</i> (Jacq) Dugand	Bombacaceae
Poroporo	<i>Cacholspermum vitifolium</i> (willd) Spreng	Bixaceae
Quebracho	<i>Lysiloma auitum</i>	Mimosaceae
Roble	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol) DC	Bignoniaceae
Ronron	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae
Talalate	<i>Girocarpus americanus</i> Jacq	Hernandiaceae
Vainillo	<i>Senna atomaria</i>	Caesalpinaceae

**ANEXO 2. Listado de especies arbóreas encontradas en el estrato II, finca el Túle volcán Mombacho, Granada, Nicaragua, 1999.**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Familia</b>
Cachito	<i>Stemadenia grandiflora</i> (Jacq) Muers	Apocynaceae
Cerillo	<i>Casearia sylvestris</i>	Flacourtiaceae
Chiquirin	<i>Myrospermum frutescens</i>	Fabaceae
Cortez	<i>Tabebuia ochracea</i> ssp. <i>Neochrysantha</i>	Bignonaceae
Guacimo temero	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	Sterculiaceae
Guiliguiste	<i>Carwinskia calderonii</i> Standley	Rhamnaceae
hoja menuda		
Huevo chancho	<i>Stemmadenia donnell smithii</i>	Apocynaceae
Laurel	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav) Cham	Boraginaceae
Madero negro	<i>Glinicidia sepium</i> (Jacq) Stend	Fabaceae
Malacaguiste	<i>Chomelia spinosa</i>	Rubiaceae
Manteco	<i>Caesalpinia conzattii</i>	Caesalpinaceae
Maria	<i>Calophyllum brasiliense</i> var. <i>Rekoi</i>	Clusiaceae
Nambaro	<i>Dalbergia retusa</i> (Jacq) Dugand	Fabaceae
Palanco	<i>Sapranthus nicaraguesis</i>	Anonaceae
pata de venado	<i>Bauhinia unguolata</i>	Caesalpinaceae
Vainillo	<i>Senna atomaria</i>	Caesalpinaceae

**ANEXO 3. Listado de las especies encontrados en el estrato III, finca el Tule, volcán Mombacho, Granada, Nicaragua 1999.**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Familia</b>
Anona	<i>Annona purpurea</i>	Annonaceae
Cachito	<i>Stemmadenia obovata</i>	Apocynaceae
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i> (L) Gaetrn	Bombacaceae
Chaperno	<i>Albizia mininiflorus</i> donn. Smith	Mimosaceae
Cortez	<i>Tabebuia ochracea ssp. neochrysatha</i>	Bignoniaceae
Genizaro	<i>Pithecellobium suman</i> (Jack.) Benth	Mimosaceae
Guachipilin	<i>Diphysa robinoides</i> Benth	Fabaceae
Guacimo temero	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	Sterculiaceae
Guanacaste blanco	<i>Albizia caribaea</i> (Urban) Britt & Rose	Mimosaceae
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i> L	Cecropiaceae
Jiñocuabo	<i>Bursera simarauba</i> (Jack) Sarg	Burseraceae
Jocote jobo	<i>Spondia mombin</i> L	Anacardiaceae
Laurel	<i>Cordia Allodora</i>	Boraginaceae
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq) Steud	Fabaceae
Manteco	<i>Caesalpinia konzattii</i>	Caesalpinaceae
Mora	<i>Chlorophora tinctoria</i> (L) Gaud	Moraceae
Muñeco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae
Pata de venado	<i>Bauhinia pauletia</i>	Caesalpinaceae
Poroporo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae
Talalate	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hemandiaceae
Tempate	<i>Jatropha curcas</i>	Euphorbiaceae
Tiguilote	<i>Cordia dentata</i>	Boraginaceae
Vainillo	<i>Senna atomaria</i>	Caesalpinaceae

**ANEXO 4. Especies arbórea encontradas en el estrato IV, Finca el Túle  
Volcán Mombacho, Granada, Nicaragua, 1999.**

Nombre común	Nombre científico	Familia
Achote de monte	<i>Thespesia populnea</i>	Malvaceae
Aguacate de monte	<i>Persea coerulea</i>	Lauraceae
Anona	<i>Annona reticulata</i>	Annonaceae
Cedro real	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
Ceiba	<i>Ceiba pentandra (L) Gaeth</i>	Bombacaceae
Chaperno	<i>Lonchocarpus miniflorus Donn. Smith</i>	Mimosaceae
Coloradito	<i>Cupania dentata</i>	Sapindaceae
Gavilán	<i>Albizia guachapele (H.B.K) Dugand</i>	Mimosaceae
Guacimo ternero	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
Guacuco	<i>Eugenia salamensis J.D. Smith</i>	Myrtaceae
Guaquero	<i>Guarea Glabra vahl</i>	Meliaceae
Guarumo	<i>Cecropia peltata L</i>	Cecropiaceae
Guayabon	<i>Terminalia oblonga (R &amp; P) Stend</i>	Combretaceae
Hoja menuda		
Iguano	<i>Capparis odoratissima</i>	Capparaceae
Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria L</i>	Sapindaceae
Jiñocubo	<i>Bursera simarauba (Jack) Sarg</i>	Burseraceae
Jocote jobo	<i>Spondia mombin L</i>	Anacardiaceae
Laurel	<i>Cordia olliodora</i>	Boraginaceae
Madero negro	<i>Glicindia sepium (Jacq) Stend</i>	Fabaceae
Madroño	<i>Calycuphyllum candidissimum (Vahl) DC</i>	Rubiaceae
Mangle	<i>Laguncularia racemosa</i>	Combretaceae
Chilamate	<i>Ficus ovalis (Liebm.) Miq</i>	Moraceae
Mora	<i>Chlorophora tinctoria (L) Don</i>	Moraceae
Muñeco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae
Ojoche	<i>Brosimum alicastrum Swartz</i>	Moraceae
Panama	<i>Sterculia apetala</i>	Sterculiaceae
Peinemico	<i>Apeiba tibourbou</i>	Tiliaceae
Poroporo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae
Roble	<i>Tabebuia rosea (Bertol) DC</i>	Bignonaceae
Ronron	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae
Sardinillo	<i>Tecoma stans (L) H.B.F</i>	Bignoniaceae
Sincoya	<i>Anona cherimola</i>	Annonaceae
Talalate	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae
Tempisque	<i>Mastichodendron capiri (Pift)</i>	Sapotaceae
Vainillo	<i>Senna atomaria</i>	Caesalpinaceae
Zuncho	<i>Lonchocapus sp</i>	Fabaceae

**ANEXO 5 Lista de especies de la fauna silvestre encontrado en el estrato I, durante el muestro del inventario forestal, en la finca El Tule Volcán Mombacho, Granada, Nicaragua 1999.**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Mamife N°. Ind.</b>	<b>Reptil N° Ind</b>	<b>Ave N° Ind.</b>
Lora	<i>Amazona Salviniialis</i>			2
Urraca	<i>Calocitta formosa</i>			4
Gorrión	<i>Desconocido</i>			4
Salta piñuela	<i>Campylornchus rufinucha</i>			5
Relojera	<i>Desconocido</i>			4
Guis	<i>Pitangus sulphuraltus</i>			3
Chocoyo	<i>Aratinga canicularis</i>			5
Oropéndulo	<i>Oropendula montezumae</i>			3
Palomsan nicolas	<i>Columbina rufipennis</i>			3
Pajaro carpintero	<i>Centurus santacruz</i>			5
Culebra voladora	<i>Drymarchon Carais</i>		1	
Ardilla	<i>Sciurus variegatoides</i>	3		
Tortuga ñoca	<i>Chelonia Agassizi</i>		2	
Boa	<i>Boa constrictor</i>		1	
Mono congo	<i>Alouatta villosa</i>	5		
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>38</b>



**ANEXO 6. Listado de especies de la fauna silvestre encontrado en el estrato 2, durante el muestro del inventario forestal, en la finca El Tule. volcán Mombacho, Granada, Nicaragua 1999.**

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Mamífer N° Ind</b>	<b>Reptil N° Ind.</b>	<b>Ave N°.Ind</b>
Urraca	Calocitta Formoso			5
Chocoyo	Aratinga canicularis			2
Gorrión				1
Salta Pinuela	Campylornchus Rufinucha			1
Guis	Pitangus Sulphuraltus			3
Querque				3
Paloma san nicolás	Columbina Rufipennis			2
Cotorra	Amazona Albifrons			2
Ardilla	Sciurus variegatoides	7		
Mono congo	Alouata villosa	4		
Tortuga ñoca	Chelonia Agassizi		2	
Culebra voladora	Drymarchon Carais		2	
Mono cara blanca	Cebus capucinus	3		
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>14</b>	<b>4</b>	<b>19</b>

**ANEXO 7. Listado de especies de la fauna silvestre encontrado en el estrato III, durante el muestro del inventario forestal, en la finca El Tule volcán Mombacho, Granada, Nicaragua 1999.**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Mamífer N° Ind</b>	<b>Reptil N°Ind</b>	<b>Ave N°Ind</b>
Armadillo	<i>Cabassous sp</i>	4		
Ardilla	<i>Sciurus variegatoides</i>	5		
Chocoyo	<i>Aratinga Canicularis</i>			3
Gorrión				2
Gavilan	<i>Buteo sp</i>			1
Guis	<i>Pitangus Sulphuraltus</i>			4
Mono congo	<i>Alouatta Villosa</i>	4		
Mono cara blanca	<i>Cebus Capucinus</i>	2		
Oropendula	<i>Oropendula Motezumae</i>			4
Paloma san nicolas	<i>Columbina Rufipennis</i>			3
Pajaro carpintero	<i>Centuris Santacruz</i>			2
Perdis	<i>Cytorellus sp</i>			2
Querque				2
Trtuga noca	<i>Chelonia agassizi</i>		3	
Urraca	<i>Calicitta formosa</i>			3
Sinzontle	<i>Tordus grayi</i>			1
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>3</b>	<b>27</b>

**ANEXO 8 Listado de especies de la fauna silvestre encontrado en el estrato 4, durante el muestro del inventario forestal, en la finca El Tule volcan Mombacho, Granada, Nicaragua 1999.**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Mami N° Ind</b>	<b>Reptil N° Ind</b>	<b>Ave N°Ind</b>
Ardilla	<i>Sciurus variegatoides</i>	3		
Armadillo	<i>Cabassous sp</i>	4		
Boa	<i>Boa Constrictor</i>		1	
Chocoyo	<i>Aratinga canicularis</i>			4
Chancho de monte	<i>Tayassu Tajucu</i>	2		
Culebra voladora	<i>Drymarchon Carais</i>		1	
Guis	<i>Pitangus Sulphuraltus</i>			1
Gavilán	<i>Buteo sp</i>			3
Iguana verde	<i>Iguana Iguana</i>		2	
Lora	<i>Amazona salvinialis</i>			2
Mono congo	<i>Alouatta villosa</i>	6		
Mono cara blanca	<i>Cebus capucinus</i>	3		
Oropéndula	<i>Oropendula Motezumae</i>			2
Paloma san nicolas	<i>Columbina Rufipennis</i>			2
Relojera				3
Urraca	<i>Calicitta formosa</i>			1
Venado	<i>Odocoileus Virginiana</i>	1		
Sinzontle	<i>Tordus Grayi</i>			1
<b>SUB TOTAL</b>		<b>19</b>	<b>4</b>	<b>19</b>







