

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES
DEPARTAMENTO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL

TRABAJO DE DIPLOMA

"DIAGNOSTICO FORESTAL Y AGROFORESTAL DE LA MICROCUENCA DEL
MUNICIPIO DE JINOTEGA, NICARAGUA".

AUTORES: Br. María de los Angeles Sarantes Méndez.
Br. Sandra Lorena Villalobos Cruz.

Ing. Francisco Giovanni Reyes Flores.

Managua, Nicaragua, Diciembre de 1994.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES
DEPARTAMENTO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL

TRABAJO DE DIPLOMA

"DIAGNOSTICO FORESTAL Y AGROFORESTAL DE LA MICROCUENCA DEL
MUNICIPIO DE JINOTEGA, NICARAGUA"

AUTORES: Br. María de los Angeles Sarantes Méndez.
Br. Sandra Lorena Villalobos Cruz.

ASESOR: Ing. Francisco Giovanni Reyes Flores.

Managua, Nicaragua, Diciembre de 1994

INDICE DE CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| i.- Resumen..... | i |
| I.- Introducción..... | 1 |
| 1.1.- Objetivos Generales..... | 2 |
| 1.2.- Objetivos Específicos..... | 2 |
| II.- Revisión de Literatura..... | 3 |
| 2.1.- El Inventario..... | 3 |
| 2.1.1.- Parcelas circulares..... | 4 |
| 2.2.- El Sondeo..... | 5 |
| 2.3.- Los Sistemas Agroforestales. (SAF)..... | 6 |
| 2.4.- Clasificación de Sistemas Agroforestales..... | 7 |
| 1.- Sistemas Agroforestales Secuenciales..... | 7 |
| 2.- Sistemas Agroforestales Simultáneos..... | 7 |
| 3.- Sistemas Continuos de Cercas Vivas y Cortinas Rompevientos..... | 8 |
| III.- Materiales y Métodos..... | 10 |
| 3.1.- Descripción del área..... | 10 |
| 3.2.- Metodología..... | 13 |
| 3.3.- Materiales..... | 20 |
| IV.- Resultados y Discusiones..... | 21 |
| 4.1.- Características Generales de las Fincas..... | 21 |
| 4.1.1.- Tamaños de las Fincas..... | 21 |
| 4.1.2.- Tenencia de la Tierra..... | 22 |
| 4.1.3.- Mano de Obra..... | 23 |

| | |
|---|----|
| 4.2.- Sistemas Agroforestales..... | 25 |
| 4.2.1.- Cercas Vivas..... | 25 |
| 4.2.2.- Arboles Dispersos..... | 27 |
| 4.2.3.- Huertos Caseros..... | 28 |
| 4.2.4.- Café con Sombra..... | 29 |
| 4.3.- Sistema de Producción..... | 30 |
| 4.3.1.- Cultivos Anuales..... | 30 |
| 4.3.2.- Cultivos Perennes..... | 32 |
| 4.3.3.- Componente Animal..... | 32 |
| 4.4.- Análisis del Inventario Forestal realizado en Tres Puntos de la microcuenca de Jinotega..... | 33 |
| 4.5.- Regeneración encontrada en la microcuenca de Jinotega..... | 46 |
| V.- Conclusiones y Recomendaciones..... | 50 |
| 5.1.- Conclusiones..... | 50 |
| 5.2.- Recomendaciones..... | 53 |
| VI.- Bibliografía..... | 55 |
| VII.- Anexos..... | 57 |

INDICE DE CUADROS.

| | Pág |
|--|-----|
| 1.- Estratificación de las fincas según 39 agricultores entrevistados en la microcuenca del municipio de Jinotega..... | 21 |
| 2.- Tenencia de la tierra según 39 agricultores entrevistados en la microcuenca del municipio de Jinotega..... | 23 |
| 3.- Mano de obra utilizada en las 39 fincas entrevistadas en la microcuenca del municipio de Jinotega..... | 24 |
| 4.- Porcentajes de niños y adultos en los núcleos familiares encontradas en las 39 fincas entrevistados en la microcuenca del municipio de Jinotega..... | 24 |
| 5.- Sistemas Agroforestales encontrados en la microcuenca del municipio de Jinotega..... | 25 |
| 6.- Especies más comunes encontradas en las Cercas Vivas..... | 27 |
| 7.- Especies más frecuentes en el sistema árboles dispersos..... | 27 |
| 8.- Especies que mostraron mayor porcentaje dentro del sistema Huertos Caseros..... | 29 |
| 9.- Especies más comunes encontradas en el sistema Café con Sombra..... | 30 |
| 10.- Principales cultivos anuales identificados en la microcuenca del municipio de Jinotega..... | 31 |
| 11.- Arboles mayores de 10 cms de diámetro encontrados en la microcuenca de Jinotega en 2.9 hectáreas..... | 34 |
| 12.- Frecuencia, Area Basal y Volumen de las especies más comunes encontradas en el transecto de "Las Antenas" | 35 |
| 13.- Frecuencia, Area Basal y Volumen por clase de diámetro en el transecto de "Las Antenas"..... | 36 |
| 14.- Frecuencia, Area Basal y Volumen por clases de alturas encontradas en el transecto de "Las Antenas"..... | 37 |

| | |
|--|----|
| 15.- Frecuencia, Area Basal y Volumen de las especies más comunes encontradas en el transecto "Ocotalillo".... | 39 |
| 16.- Frecuencia, Area Basal y Volumen por clases de diámetro en el transecto "Ocotalillo"..... | 40 |
| 17.- Frecuencia, Area Basal y Volumen por clases de alturas en el transecto "Ocotalillo"..... | 41 |
| 18.- Frecuencia, Area Basal y Volumen de las especies más comunes en el transecto "El Espino"..... | 42 |
| 19.- Frecuencia, Area Basal y Volumen por clases de diámetro en el transecto "El Espino"..... | 43 |
| 20.- Frecuencia, Area Basal y Volumen por clases de alturas en el transecto "El Espino"..... | 44 |
| 21.- Número de árboles, Volumen Total y Volumen por hectárea encontrado en cada transecto..... | 45 |
| 22.- Frecuencia Absoluta y Relativa de la regeneración natural en el transecto "Las Antenas"..... | 46 |
| 23.- Frecuencia Absoluta y Relativa de la regeneración natural en el transecto "Ocotalillo"..... | 47 |
| 24.- Frecuencia Absoluta y Relativa de la regeneración natural en el transecto "El Espino"..... | 48 |
| 25.- Especies que presentan mayor regeneración natural en la microcuenca del municipio de Jinotega..... | 49 |

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis a DIOS, que es luz en mi camino, a él mi mayor agradecimiento, porque en todo momento de este largo camino me brindó amor, protección, sabiduría, y las fuerzas necesarias para alcanzar la meta de preparación emprendida.

Dedico este trabajo de manera muy especial a mis seres queridos, como lo son: Mis padres Gabriel y Conchita, que con mucho esfuerzo y amor hicieron posible la coronación de mi carrera. Mis abuelos Heliodoro y Edelmira, Maura y Jacinto (q.e.p.d) por todo su amor, consejos, respeto y comprensión. Mis tíos Gilberto y Maurita, quienes han estado conmigo en todo momento para brindarme su confianza, amor y apoyo incondicional. Mis hermanos y familiares con los cuales siempre estuve unida, por difíciles que fueran los tiempos.

A la Dirección de Servicios Estudiantiles, especialmente a Lic Marina Solorzano; quien siempre me brindó confianza y seguridad, gracias por sus consejos y que durante estos 5 años estuvo incentivándome a seguir adelante hasta alcanzar este objetivo.

A todos mis compañeros de clase y amigos que siempre fueron verdaderos.

MARIA DE LOS ANGELES SARANTES MENDEZ.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de manera muy especial:

A DIOS: por haberme dado la sabiduría, la fé y la fuerza necesaria para alcanzar la meta propuesta.

A MIS PADRES: Arturo y Sofía, por su amor, apoyo y comprensión.

A MIS HERMANOS: En especial a Estela, Rosa e Isabel por todo el apoyo y estímulo brindado a lo largo de mis estudios.

AL SR: Freddy Baldovinos, mi cuñado por toda la ayuda que me brindó.

A MI HIJITA: Itzel Rebeca, quien es mi razón de ser.

SANDRA LORENA VILLALOBOS CRUZ.

AGRADECIMIENTO

Muchos fueron los tropiezos durante éste camino, pero siempre existieron personas que nos brindaron su mano para levantarnos, hoy agradecemos a todas esas personas que de una u otra forma contribuyeron a que se lograra éste objetivo.

Agradecemos especialmente al Instituto Nicaraguense de Investigación Económica y Social (INIES), por su apoyo financiero para la realización de este trabajo de investigación, que contribuye en la protección y enriquecimiento de los recursos forestales.

A la Escuela de Ciencias Forestales (ECFOR), por su apoyo en materiales de trabajo, por permitirnos el uso del Centro de Cómputo y por haber contribuido a nuestra formación profesional.

Al Ing: Francisco Reyes Flores, nuestro asesor por su disposición, voluntad, sugerencias, sus valiosos aportes y acertada dirección en la realización del presente trabajo.

Al Ing: Benigno González por su valiosa ayuda.

A los Ing: Claudio Calero, Javier Gutiérrez y Lucía Romero, por sus valiosos aportes que contribuyeron al enriquecimiento de éste trabajo.

A Teresita Morales por habernos proporcionado la documentación necesaria durante nuestra investigación.

Y a todos los profesores de la ECFOR, por su constante estímulo.

A todos !Muchas Gracias!

Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó en la microcuenca del municipio de Jinotega del Departamento del mismo nombre, con el objetivo de conocer el estado actual del recurso bosque y determinar los Sistemas Agroforestales existentes en la zona de estudio.

El estudio se realizó en la microcuenca donde existen áreas boscosas ya que la mayor parte de dicha área se encuentra despallada, donde se determinó que los productores de la zona utilizan Sistemas Agroforestales como Cercas Vivas con un 54.4 %, Árboles dispersos con 48.71 %, Huertos Caseros con 28.2 % y Café con Sombra con 7.69 %.

En el Inventario Forestal se encontraron 10 especies predominantes en árboles mayores de 10 cms de diámetros representando el 66.93 % del total de árboles inventariados sobresaliendo el Roble con 34.5 %, el Pino con 9.13 %, y Roble Encino con 6.09 %. En este inventario se levantaron 29 parcelas circulares de 1000 m² cada una, en las cuales se encontraron un total de 59 especies forestales comerciales y no comerciales totalizando 575 árboles, con un volumen/há de 13.85 m³.

Con respecto a la regeneración natural se registraron 155 árboles por hectáreas de 2.5 cms a 9.99 cms de diámetro, en subparcelas de 200 m². predominando el Roble (*Quercus spp*) con un 40 %.

I- Introducción.

El bosque húmedo tropical representa el tipo de bosque de mayor extensión de América Central. No obstante, su futuro se ve amenazado por sufrir la más alta tasa de deforestación en la región (CATIE, 1993).

América Central tiene un buen potencial para desarrollarse forestalmente: cuenta con 19 millones de hectáreas de bosques y 13 millones de hectáreas adicionales de tierras de vocación forestal, que pueden ser incorporadas a la producción forestal en el futuro (CATIE, 1993).

Debido a la amplia variabilidad climática y edáfica, se ha desarrollado una amplia gama de ecosistemas forestales en la región. Dentro de esta complejidad de ecosistemas, los bosques tropicales húmedos ocupan las mayores extensiones (CATIE, 1993).

El bosque tropical húmedo constituye el ecosistema de mayor cobertura boscosa de Nicaragua, abarcando 3.7 millones de hectáreas, de las cuales más de un millón se encuentran en estado de degradación debido principalmente a la agricultura migratoria (IRENA/ECOT-PAF, 1992).

De la existencia de bosque en el Departamento de Jinotega, el 70 % son bosques de latifoliadas que en su gran mayoría están ubicados en el municipio de Jinotega; también se encuentran pequeños bosques de pinos (0.5%) (CIREFCA, 1992-1995).

El inventario forestal que se realizó en la microcuenca del municipio de Jinotega, es con la finalidad de evaluar y analizar el valor económico, ecológico y social que el área boscosa representa, tanto para los productores de la zona como para la población del municipio.

Este estudio consiste en un diagnóstico de dicho municipio, con el objetivo de determinar el potencial de bosques existentes y la problemática actual, producto del mal manejo de esos

recursos, así como evaluar los diferentes sistemas agroforestales que se localizan de acuerdo al uso y tenencia de la tierra.

La importancia del presente estudio es determinar el estado del bosque como un recurso natural que se enmarca dentro del ámbito nacional como una de las necesidades prioritarias, para el equilibrio ecológico, debido a que estos ofrecen muchos productos maderables y no maderables, así como diversas funciones, entre las cuales tenemos: recreación, investigación, etc.

Dentro de los objetivos que se plantean tenemos los siguientes:

1.1.- Objetivos Generales.

- a.- Determinar el estado actual del recurso bosque en la microcuenca del municipio de Jinotega.
- b.- Identificar los sistemas agroforestales existentes en la zona de estudio.

1.2.- Objetivos Específicos.

- a.- Determinar volúmenes por hectárea en la microcuenca.
- b.- Conocer las especies forestales más frecuentes.
- c.- Conocer el estado de la regeneración natural.
- d.- Caracterizar los sistemas agroforestales existentes.
- e.- Identificar las principales limitantes de los sistemas agroforestales.

II.- Revisión de Literatura.

2.1.- El Inventario.

Un bosque no es simplemente una cantidad de madera, sino una asociación de plantas vivas que puede y debe tratarse como una riqueza renovable. Mucho del potencial forestal a nivel mundial y lógicamente local, se está perdiendo y a este respecto el inventario forestal proporciona la ayuda necesaria para un mejor aprovechamiento y manejo de los bosques (Carrera, 1994).

La utilización adecuada de una área boscosa involucra el conocimiento de los elementos que lo conforman. Para esto debemos saber, por lo menos: Con qué contamos? Cuánto se tiene? y Cómo está distribuida? (Carrera, 1994).

El inventario forestal trata de describir la cantidad y calidad de los árboles de un bosque y muchas de las características de la zona del terreno donde se desarrolla. (Sorgel, 1985 citado por Ortiz y Pulido, 1990).

Según Malleux (1982), se puede definir el inventario forestal como un sistema de recolección y registro cualitativo y cuantitativo de los elementos que conforman el bosque, de acuerdo a un objetivo previsto y en base a métodos apropiados y confiables. Los inventarios forestales han ido evolucionando en el tiempo. El uso de fotografías aéreas y la introducción de computadoras han revolucionado su metodología, facilitando la toma de datos y el proceso de la información (Carrera, 1994).

Todo inventario tiene tres fases bien definidas: una fase inicial de planificación y diseño del inventario, otra de campo para la toma de datos y la última para el procesamiento y análisis de los datos (Carrera, 1994).

La importancia del inventario forestal se atribuye a que es una herramienta básica que proporciona información útil para definir el manejo más adecuado que se le puede dar al bosque, su aprovechamiento y además, la productividad de éste (Carrera, 1994).

Debe destacarse que la contribución forestal más importante a la seguridad alimenticia, consiste en asegurar la estabilidad y la productividad del medio ambiente mitigando los efectos de las fluctuaciones climáticas, proporcionando un microclima estable para la producción animal, vegetal y la conservación de los recursos suelo y agua (PAF, 1985 citado por Ortiz y Pulido 1990).

Se entiende por clase de desarrollo el nivel que ha alcanzado el bosque, es decir, el estado en que se encuentra el bosque en el área. La clase de desarrollo puede ser desde áreas sin bosques, hasta áreas de bosque maduro listo para su aprovechamiento (Espinoza y Travisany, 1993).

2.1.1 Parcelas Circulares.

En el inventario que se practicó en la zona, se decidió establecer parcelas circulares por las siguientes razones.

Generalmente son las preferidas cuando la superficie de la parcela no sobrepasa las 10 hectáreas, sobre todo en terreno irregular, quebrado y montañoso, y en condiciones especialmente difíciles de trabajo (Mora, 1991)

Las parcelas circulares presentan las siguientes ventajas;(Mora, 1991).

- 1.- Se reduce el número de árboles sobre el límite de la parcela.
- 2.- La forma es objetiva, debido a su simetría radial, el círculo no presenta direcciones privilegiadas.

- 3.- La técnica utilizada para su instalación es mucho más simple que con otras formas de parcelas.
- 4.- En el terreno, la parcela circular es definida por el centro de parcela y por su radio.
- 5.- La medición de la distancia radial solo se lleva a cabo, con el fin de comprobar la distancia de los "árboles dudosos" localizados en una faja periférica de 1.5 a 3.0 metros de ancho, a lo largo de su perímetro. Esta faja periférica se incrementa al incrementarse el radio.
- 6.- Los árboles dentro de la faja periférica pueden ser chequeados rápidamente, y la medida exacta de la distancia sólo se requiere para aquellos árboles que están sobre, ó próximos, al borde.
- 7.- La localización de las parcelas en inventarios sistemáticos (I.F.C) solo requiere encontrar su centro, y no varias esquinas como en el caso de cuadrados y rectángulos.

(Mora, 1991) menciona que las parcelas circulares presentan las siguientes desventajas;

- 1.- Se debe medir exactamente la distancia desde el centro de parcela hacia los árboles de borde.
- 2.- Bajo ciertas circunstancias, fracciones de un centímetro pueden decidir si un árbol entra o no en la muestra.

2.2.- El Sondeo.

Es un método utilizado para caracterizar sistemas de producción agropecuarios y forestales, analizar sus interacciones, sus problemas y factores limitantes y su racionalidad. Es decir, trata de la economía doméstica de la

familia campesina y de otras familias rurales, a fin de determinar por que y cómo utilizan sus recursos, cómo conocen sus restricciones, cómo enfrentan sus problemas y cómo toman sus decisiones previo, durante y posteriormente a la producción, todo con el fin de desarrollar y difundir tecnología mejorada que maximice la eficiencia de esos sistemas como una vía para elevar el nivel de vida de las familias rurales (Ruano, 1989).

Según Gómez y Ubeda (1993), éste método es utilizado porque presenta características que permiten: confiabilidad en el trabajo, ejecución en tiempo corto y bajos costos.

2.3 - Los Sistemas Agroforestales (SAF).

Los sistemas agroforestales son formas de uso y manejo de los recursos naturales, en los cuales especies leñosas (árboles, arbustos, palmas), son utilizados en asociación deliberada con cultivos agrícolas o con animales en el mismo terreno, de manera simultánea o en una secuencia temporal (OTS - CATIE, citado por Gómez y Ubeda, 1993).

Desde tiempos inmemorables, empíricamente, el campesino ha diseñado una serie de estrategias de producción, que incluye la diversificación de sus cultivos, actividad que en el presente se ha patentado por diversos autores a nivel mundial como los sistemas agroforestales (Duarte, 1992).

Los SAF cumplen con diversas funciones complementarias en un sistema productivo, entre ellas podemos señalar algunas como: la protección y la delimitación de la propiedad, la protección y la conservación del suelo, el mantenimiento de un microclima favorable, los árboles en forma de cortinas amortiguan

el impacto del viento, además que amortiguan las heladas. Incluyen también obtención de productos tales como forraje para el ganado, miel, frutos, medicinas, tintes, etc (Duarte, 1992).

Además el aspecto más relevante de los SAF es que generan ocupación a las familias en el campo evitando en gran parte el fenómeno migratorio hacia las ciudades (Duarte, 1992).

Reiche, citado por Duarte, (1992) menciona que en América Central se encuentra distribuida, en un amplio rango, la asociación de cultivos, árboles y animales, lo cual no solo corresponde a las condiciones políticas y económicas, sino también a diversas restricciones, objetivos y necesidades en cada sitio.

2.4.- Clasificación de Sistemas Agroforestales.

OTS-CATIE (1986), presenta una clasificación basada en la asociación espacial y temporal. Esta clasificación es descriptiva, porque al nombrar cada sistema, además de los componentes, se obtiene una idea de su fisonomía y sus principales funciones y objetivos.

1.- Sistemas Agroforestales Secuenciales:

En ellos existe una relación cronológica entre las cosechas anuales y los productos arbóreos. Comprenden sistemas de subsistencia y se subdividen en:

1.1.- Agricultura Migratoria.

1.2.- Sistema Taungya.

2.- Sistemas Agroforestales Simultáneos:

Consiste en la integración simultánea y continua de cultivos

anuales o perennes, árboles maderables, forestales o de uso múltiple y ganadería.

3.- Sistemas Continuos de Cercas Vivas y Cortinas

Rompevientos:

Son árboles en hileras que delimitan una propiedad y/o sirven de protección para otros componentes y otros sistemas.

En Nicaragua se han realizado algunos estudios sobre caracterización de SAF, utilizando el método del sondeo.

En la subcuenca de los rios Molino Norte y San Francisco Matagalpa, Gómez y Ubeda (1993), identificaron sistemas agroforestales más predominantes en la zona como:

- .- Árboles para sombra en café que se presentan en un 70%.
- .- Cercas Vivas con un 62% teniendo diferentes usos como la delimitación de potreros, para obtención de leña, etc.

SAREC/CATIE/UNA 1991, realizaron actividades de investigación y capacitación en sistemas agroforestales como alternativas de uso de la tierra en Nicaragua, las cuales se realizaron en el período de junio de 1990 a junio de 1991. Entre los ensayos practicados en diversas zonas del país, tenemos el establecido en la finca experimental de la UNA "EL PLANTEL". Masaya, Región IV, donde se combinó *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh y *Leucaena leucocephala* Lam, con árboles frutales como el neem (*Azadirachta indica* A) y el mango (*Mangifera indica* L).

El eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh) y la leucaena (*Leucaena leucocephala* Lam) brindan protección contra el viento y producción de leña, y el neem (*Azadirachta indica* A) y el mango (*Mangifera indica* L) además producen frutos para comercialización.

Otra investigación realizada por SAREC/CATIE/UNA 1991, es el ensayo que se estableció en la finca experimental de la Universidad Centroamericana (UCA) en Mateare, Managua, donde se realizó el ensayo para un sistema de cultivos en callejones, asociando árboles como el madero negro (*Gliricidia sepium* Jacq) y los cultivos de frijol, sorgo y ajonjolí.

Hacia la zona central y norte se encuentran especies comúnmente en asocio con cultivos perennes, especialmente con café, maderas valiosas como nogal (*Juglans alanchanum*), (Rosero, citado por Gómez y Ubeda 1993).

En trabajo realizado por Cruz (1991), el cual consistió en un inventario de sistemas agroforestales tradicionales en fincas pequeñas de Masaya y Carazo, Nicaragua, señala que los principales cultivos que se combinan en diferentes arreglos son el maíz (*Zea mays* L), frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), yuca (*Manihot esculenta* Crantz) y quequisque (*Xanthosoma* sp) siguiendo en segundo orden, sorgo (*Sorghum* sp.), arroz

(*Oriza sativa* L), tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) y melón (*Cucumis melo* L).

Cruz (1991), señala que de los SAF identificados en la zona de Masaya y Carazo, son más frecuentes las cercas vivas (Masaya 62% y Carazo 57%) en comparación de los huertos caseros (Masaya 25% y Carazo 24%) y con otros sistemas mencionados, destacando que el madero negro (*Gliricidia sepium* Jacq) es la especie de mayor importancia y calidad de las que alcanzaron las mayores frecuencias de uso en este sistema.

De acuerdo al estudio, menciona que la leña constituye en la mayoría de los encuestados (90%) el producto forestal y la fuente de energía de más utilidad a nivel domiciliario, siendo las fuentes

de mayor provecho para la obtención de éste producto: las cercas vivas (22.7 %) y los bosques (9.2 %).

III.- Materiales y Métodos.

3.1.- Descripción del área.

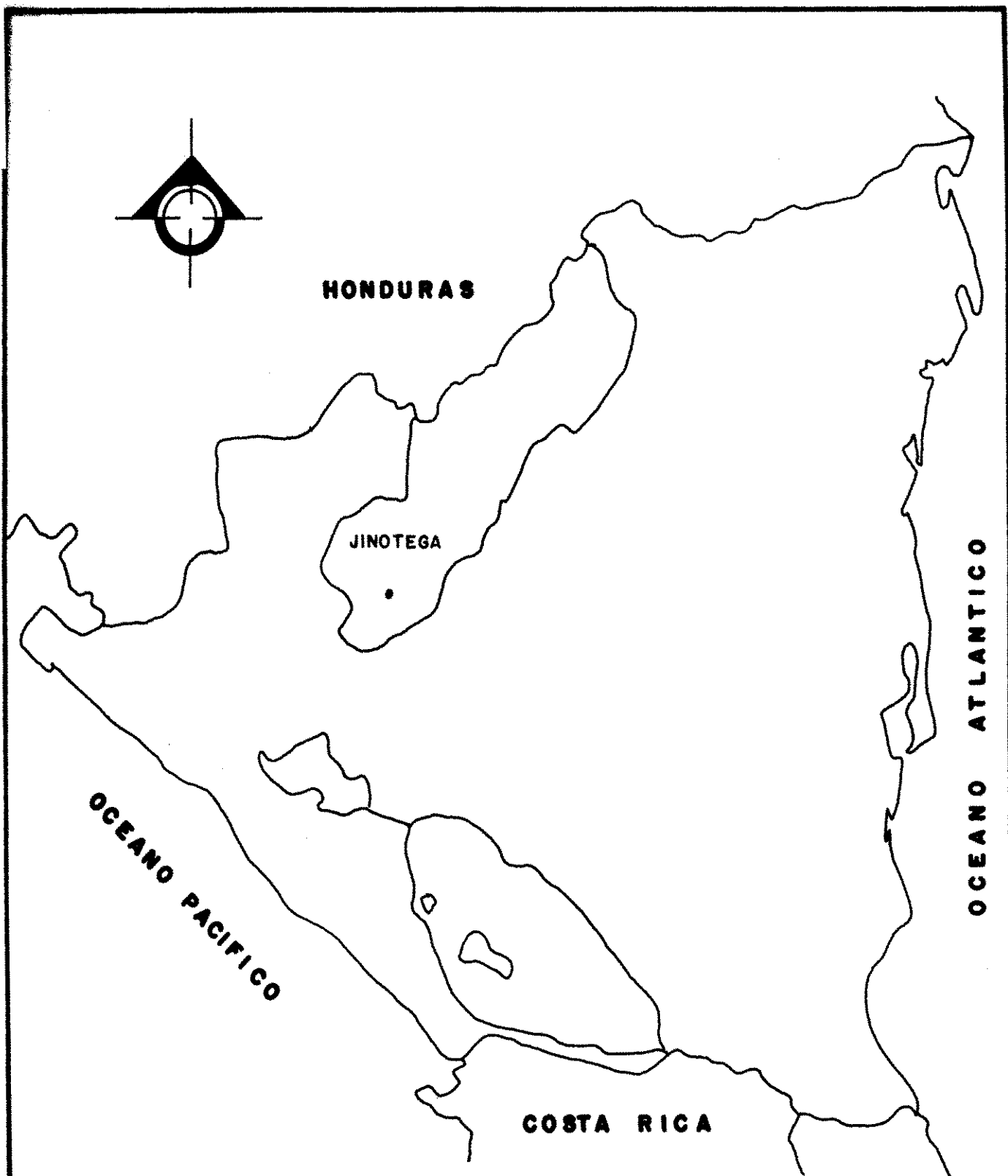
El departamento de Jinotega está situado en la región norcentral de Nicaragua. Está constituido por siete municipios los cuales son: Jinotega, San Rafael del Norte, La Concordia, San Sebastián de Yalí, Santa María de Pantasma, Wiwilí, y el Cuá-Bocay (mapa 1)

El presente estudio se realizó en la microcuenca del municipio de Jinotega, (mapa 2) la cual tiene una extensión de 40 Km² (40,000,000 m²) ubicado en el departamento del mismo nombre, el cual pertenece al trópico húmedo de la región VI. Tiene una extensión de 1,119 km² equivalentes al 11.5 % del departamento y al 5.3 % del área regional. Se localiza entre los 13° 05' de Latitud Norte y 86°00' de Longitud Oeste (CIREFCA, 1994).

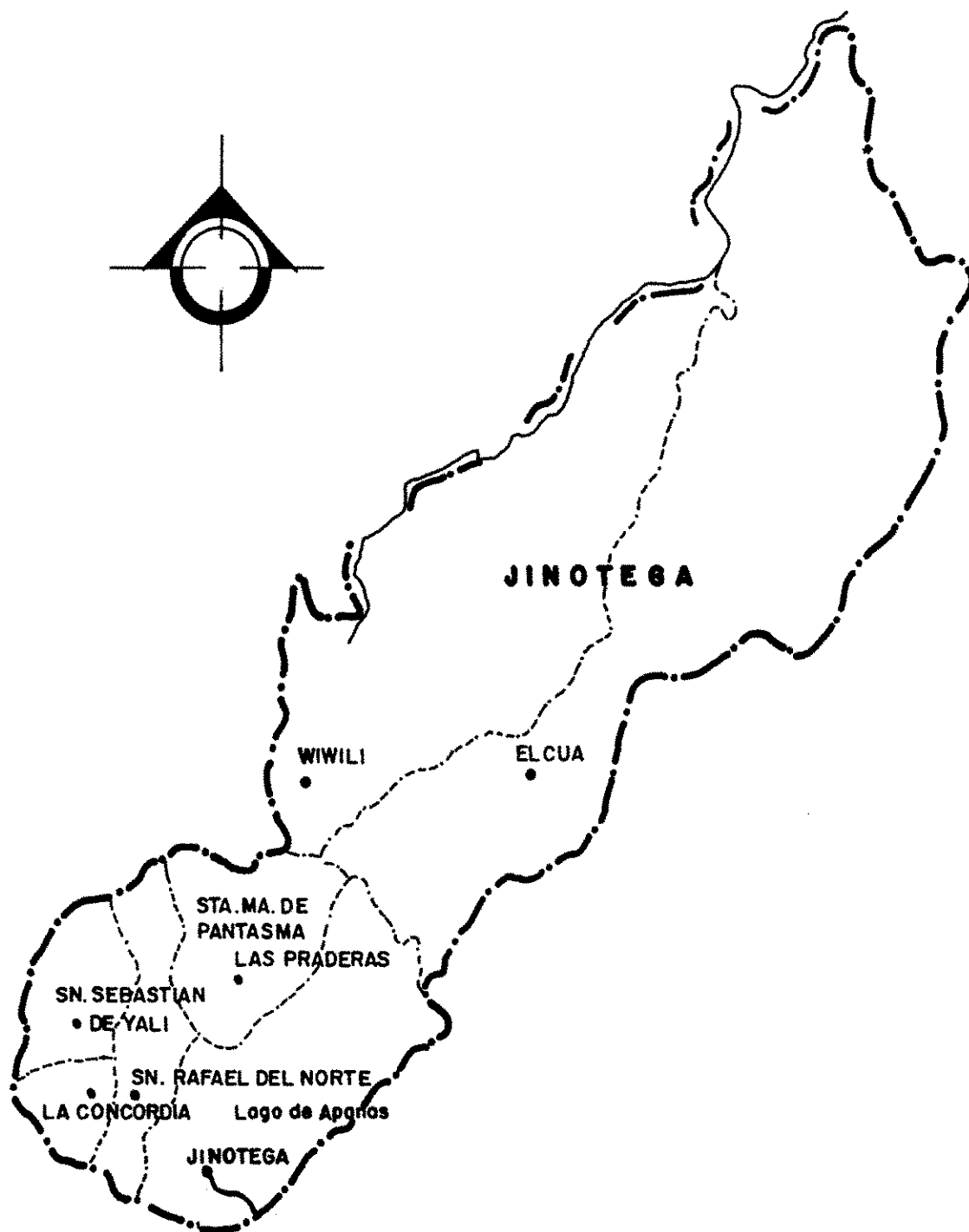
Los límites de la microcuenca son al norte con el Lago de Apanás, al sur con el cerro El Horno, al este con el cerro El Chimborazo y al oeste con el cerro La Cruz.

Presenta accesibilidad por vía terrestre con carretera pavimentada y con caminos de todo tiempo (CIREFCA, 1994).

La topografía es bastante accidentada, cubriendo gran parte de la Cordillera Isabelia con altura de 1,004 m.s.n.m. (CIREFCA, 1994).



MAPA N.º 1: UBICACION DEL DEPARTAMENTO DE JINOTEGA.



MAPA N.º. 2 : DEPARTAMENTO DE JINOTEGA Y SUS MUNICIPIOS

La condición climática predominante es semi-húmeda y se caracteriza por tener una época lluviosa entre Mayo - Noviembre, con precipitaciones entre 1000 y 1500 mm anuales y una estación seca entre Noviembre - Abril (CIREFCA, 1994).

La temperatura media anual es de 21°C variando los promedios mensuales entre 19°C y 23°C que favorece que el clima sea fresco (CIREFCA, 1994).

Los suelos predominantes son rocosos, pardos grisáceos, con pH desde ácidos hasta neutros, su horizonte sube de 15 a 60 cms sobre variedad de rocas ácidas, además existen suelos de origen aluvial y litoral (CIREFCA, 1994).

Cuenta con dos lagos artificiales siendo el más importante el lago de Apanás con una extensión de 51 km² y el lago Dorado con 3 km² (CIREFCA, 1994)

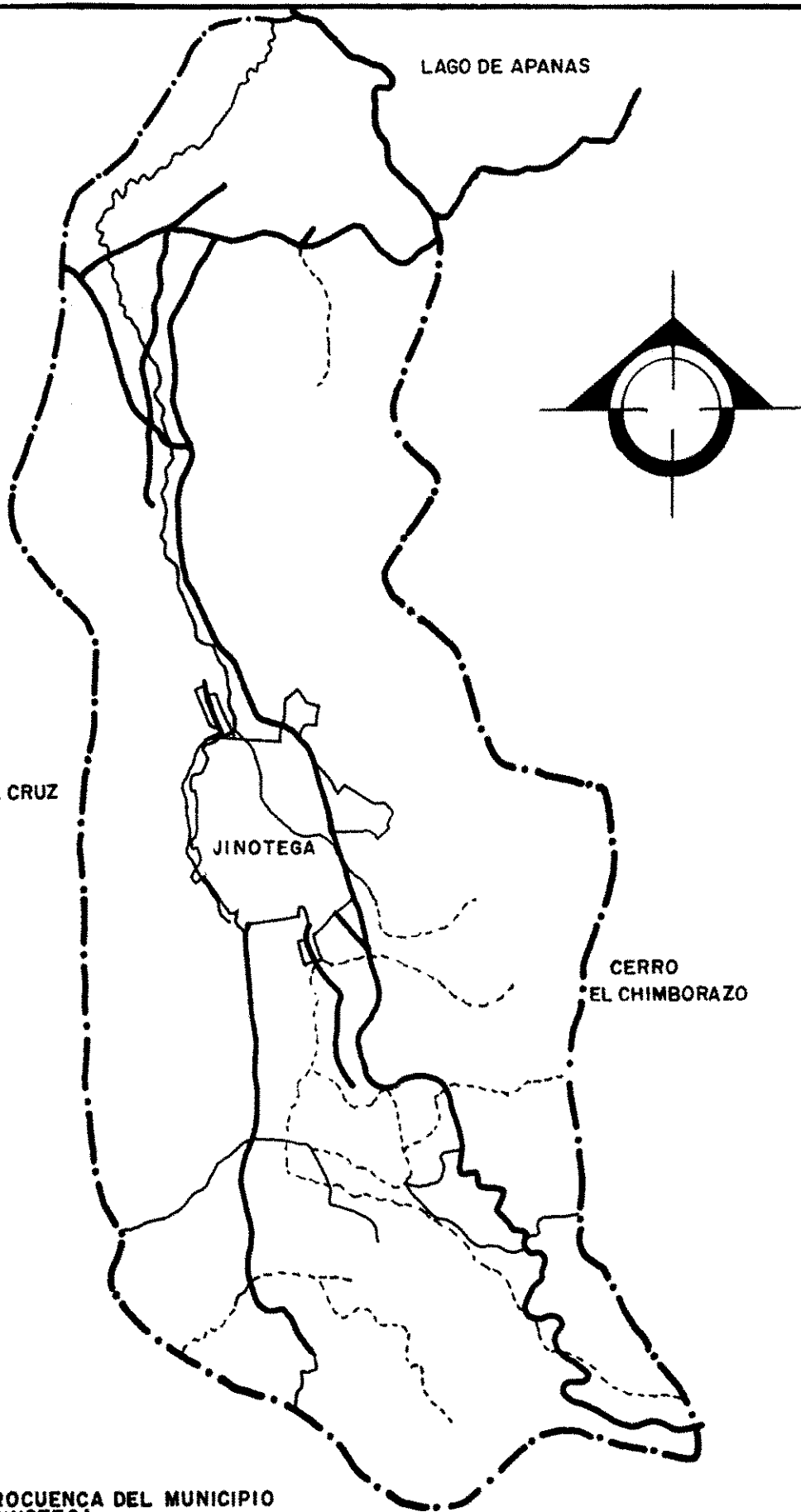
3.2.- Metodología.

Para llevar a cabo este estudio en la microcuenca de Jinotega (mapa 3) se realizó en tres etapas:

Primera etapa.

Se realizaron visitas a instituciones involucradas en el estudio de los recursos forestales, tales como: Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA), Universidad Nacional Agraria (UNA), Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), con el objetivo de obtener información sobre el área a estudiar.

Con la información obtenida en las distintas instituciones se procedió a realizar una gira de reconocimiento que permitió



MAPA N° 3: MICROCUENCA DEL MUNICIPIO DE JINOTEGA.

CERRO EL HORNO

conocer el estado general del bosque, infraestructura existente (carretera, caminos), visitar fincas y realizar entrevistas informales con la finalidad de obtener impresiones y opiniones preliminares del campesino que puedan ser captados como posibles aspectos a estudiar, así como la ubicación de puntos específicos para realizar el inventario forestal.

Segunda etapa.

Con el reconocimiento del área se optó por un muestreo sistemático por ser el método más usado, debido a la facilidad de ubicación de la muestra, éste se diseñó con parcelas circulares, (gráfico 1) con un radio de 17.8 m y un tamaño de la parcela de 1000 m² (0.1 há), para lo cual se hizo uso de la siguiente fórmula:

$$A = \pi \cdot r^2$$

Despejando r

$$r = \sqrt{A/\pi} \dots\dots\dots r = \sqrt{1000\text{m}^2/3.1416}$$

$$r = 17.8\text{m}$$

Radio de la sub-parcela:

$$r = \sqrt{200/3.1416}$$

$$r = 8\text{m}$$

En las parcelas circulares se evaluaron variables como:

-Diámetros mayores a 10cm.

-Altura Total.

-Para la identificación de las diferentes especies existentes en el área de estudio, se contrataron los servicios de un vaqueano de la zona recomendado por el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA), del departamento de Jinotega.

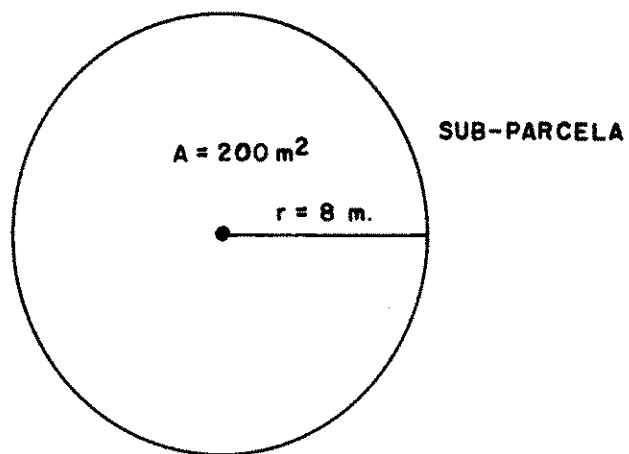
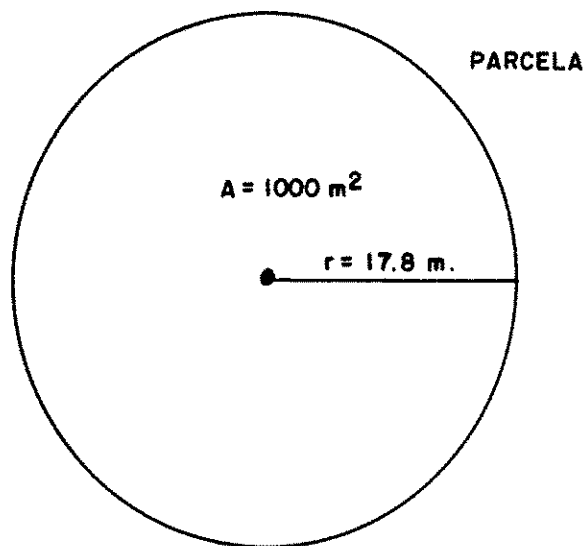


GRAFICO N° . I : PLANO DE LAS PARCELAS DONDE SE REALIZO EL INVENTARIO FORESTAL .

En las subparcelas circulares de 200 m² con un radio de 8 m se evaluó la regeneración con las siguientes características:

.- Regeneración con diámetro entre 5cm a 9.9cm y se tomó la altura total.

.- Regeneración con diámetro entre 2.5cm a 4.9cm, solo se anotó el nombre común de la especie.

Se determinó la intensidad de muestreo del inventario forestal, de acuerdo a la siguiente fórmula, (Malleux, 1982):

$$I = T_m / A_t \times 100.$$

donde: I= Intensidad de muestreo.

T_m= Tamaño de la muestra.

A_t= Area Total.

donde: T_m = n x tp.....n = Número de parcelas .

tp = Tamaño de la parcela.

entonces:

$$T_m = 29 \times 1000 \text{ m}^2 = 29000 \text{ m}^2.$$

Por lo tanto:

$$I = 29000 \text{ m}^2 / 2,475,000 \text{ m}^2 \times 100$$

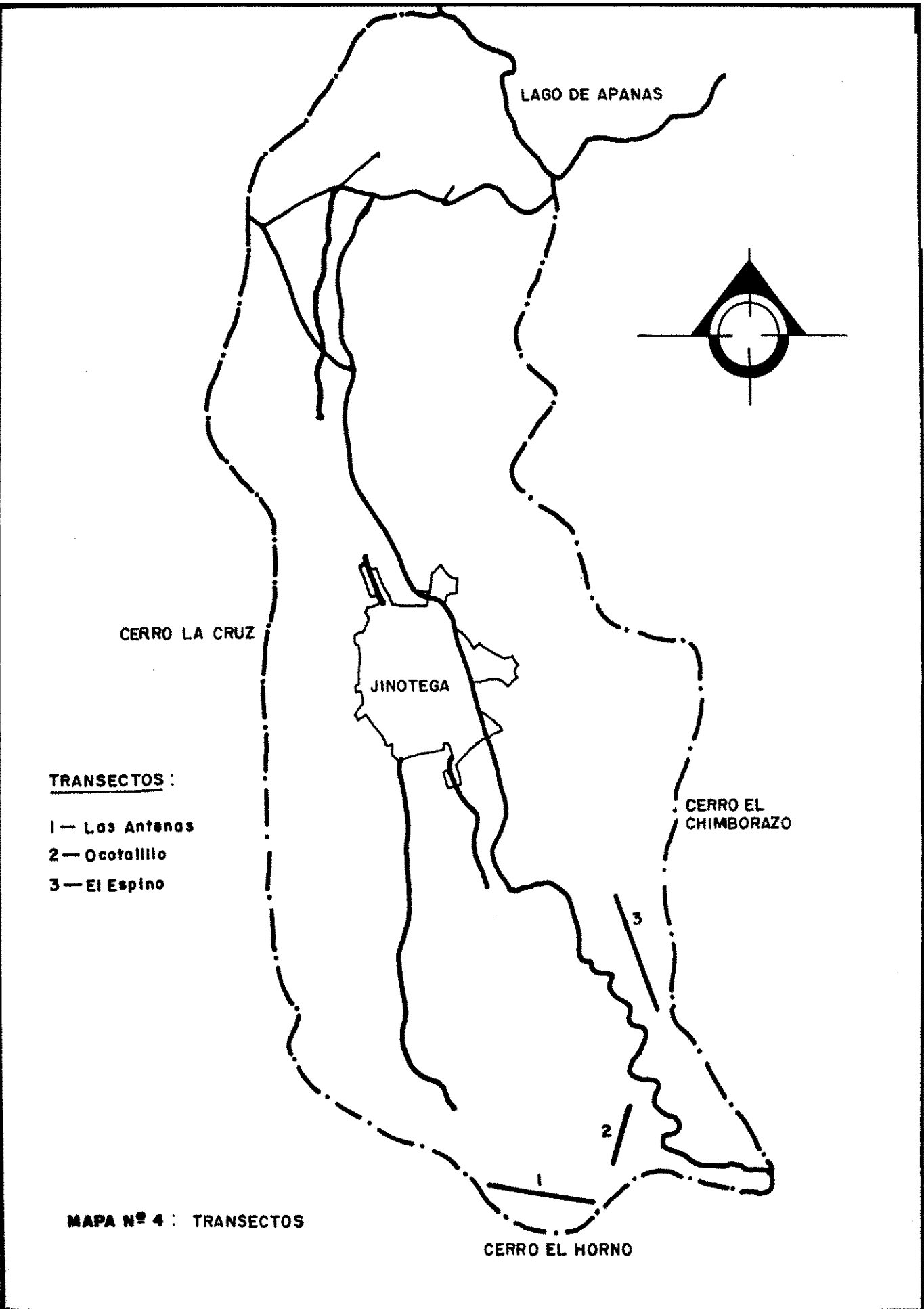
$$I = 1.17 \%$$

Para realizar el inventario en la microcuenca de Jinotega se ejecutó en tres áreas, (mapa 4) en donde se establecieron 29 parcelas circulares, en un área de 247.5 hectáreas. Para esto se tomaron los siguientes puntos de partida.

1.- Punto de partida. Cerro el Horno. (Las Antenas)

Esta área en la fotografía aérea tiene una extensión de 91.6 hectáreas (0.91 km²).

El punto de referencia correspondió a unas antenas de televisión, desde donde se trazó una línea de inventario, de 1000 m con rumbo Este franco (90°00').



En este transecto se establecieron 20 parcelas circulares con un área de 1000 m^2 cada una con 50 mts de distancia.

2.- Punto de Partida. Ocotalillo.

El área para el establecimiento de éste transecto de acuerdo a lo obtenido en la fotografía aérea tiene una extensión de 32 hectáreas (0.32 km^2).

En este transecto se establecieron 3 parcelas circulares de 1000 m^2 cada una.

3.- Punto de partida. El Espino.

El área en la fotografía aérea tiene una extensión de 123.9 hectáreas (1.23 Km^2) aquí se definió solamente un transecto de 300 m, a lo largo del cual se establecieron 6 parcelas circulares de 1000 m^2 cada 50 m de distancia. Tomándose un rumbo de $45^{\circ}00'$ nor-oeste. En la elección de éstos puntos además del reconocimiento en el área se hizo uso del mapa topográfico y las fotografías aéreas para dar la dirección de dichos puntos.

Para la identificación de los sistemas agroforestales (SAF) se aplicó el método del sondeo, mediante entrevistas con los dueños de las fincas, apoyándose de un formulario (anexo 1), con el objetivo de recolectar información que sirviera para caracterizar; el uso de la tierra, los sistemas de producción y además los sistemas agroforestales.

Tercera Etapa.

La ejecución de ésta etapa se realizó en dos fases;

- 1.- Los datos obtenidos en la etapa de campo, se digitaron

haciendo uso de los programas Lotus 123 para luego obtener datos confiables que fueron la base en la realización de un buen análisis.

2.- Una vez digitados los datos se realizó el análisis respectivo, haciendo uso del programa SAS con el cual se determinó el volumen de árboles por hectárea, el estado de la regeneración en la microcuenca, las especies más frecuentes en la zona.

3.3.- Materiales.

Para la recolección de los datos antes mencionados se utilizaron los siguientes materiales.

- .- Altimetro.
- .- Brújula.
- .- Clinómetro.
- .- Cinta diamétrica.
- .- Cinta métrica.
- .- Cintas de imprimir.
- .- Computadoras.
- .- Diskettes.
- .- Fotografías aéreas.
- .- Impresora
- .- Lapiceros.
- .- Machetes.
- .- Mapa topográfico.
- .- Marcadores.
- .- Mecate.
- .- Papelería.

IV.- Resultados y Discusiones.

4.1.- Características Generales de las fincas.

4.1.1.- Tamaños de las fincas.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la muestra de 39 fincas distribuidas en la microcuenca del municipio de Jinotega, se detectó que la mayoría de los productores entrevistados poseen parcelas con una superficie igual o menor a las 7 manzanas (1mz = 7026 m²) representando un 53.9 %, aunque los estratos predominantes corresponden a las fincas con superficie menor o igual a las 2 mz, con un porcentaje de 35.9% de frecuencia (Cuadro 1).

CUADRO 1. Estratificación de las fincas, según 39 agricultores entrevistados en la microcuenca del municipio de Jinotega, Nicaragua, 1994.

| AREA (MZ) | PORCENTAJES (%) |
|--------------|-----------------|
| < 2 | 35.9 |
| 2 - 7 | 18.0 |
| 7 - 12 | 5.12 |
| 12 - 24 | 10.2 |
| 24 - 36 | - |
| > 36 | 7.7 |
| No responden | 23.0 |

4.1.2.- Tenencia de la tierra.

En relación a la tenencia de la tierra se determinó que más del 72 % de los agricultores entrevistados en la microcuenca poseen tierras propias (cuadro 2).

En estudio similar realizado en la zona de Masaya y Carazo por Cruz (1992), encontró que el 75 % de los entrevistados son dueños legítimos de sus tierras, respaldado por algún instrumento legal como título de propiedad que los acredita como propietarios de ellas.

Además en la microcuenca el 25 % de los productores entrevistados manifestaron alquilar la tierra, cuyo precio oscila desde 200 hasta 300 córdobas la manzana, variando de acuerdo a las características fisiográficas del terreno (si es plano, es más caro y si es escarpado es más barato).

Otra forma de tenencia de la tierra, corresponde a tierras medieras, que es aquella en que el propietario le concede el terreno y la yunta de bueyes al interesado, mientras que éste se encarga de todas las labores; desde preparación del terreno hasta la cosecha, y al final se reparten la producción en partes iguales. Aunque algunas veces los agricultores entrevistados manifestaron tener que alquilar la yunta de bueyes en precios que oscilan entre 40 y 80 córdobas.

CUADRO 2. Tenencia de la tierra según 39 agricultores entrevistados en la microcuenca del municipio de Jinotega, Nicaragua, 1994.

| TENENCIA DE LA TIERRA | PORCENTAJE (%) |
|-----------------------|----------------|
| Propia | 72.2 |
| Alquilada | 25.0 |
| Mediera | 2.7 |
| Otras | - |

4.1.3.- Mano de Obra.

Analizando el caso de la mano de obra utilizada en los diferentes trabajos realizados por los agricultores de la región en las 39 fincas entrevistadas, la de mayor utilidad resultó ser la mano de obra familiar, con un 43.58 %, esto sucede porque la mayoría de los núcleos familiares constan de 4 a 8 personas entre adultos y niños (Cuadro 4), y la cantidad de terrenos dedicados a los trabajos agrícolas oscila entre las 2 y 7 mz, siendo ésta la que ocupa el primer lugar.

Además de la mano de obra familiar se identificó la mano de obra temporal con un 38.46 % y la permanente solo está presente en un 7.75 %, aunque hubo un 10.2 % que respondió no utilizar mano de obra. (cuadro 3).

Algo que se observó es que para la contratación de mano de obra ya sea temporal o permanente, los productores pagan 10 córdobas con la comida y 15 córdobas sin la comida en el trabajo de granos básicos, a diferencia del trabajo en hortalizas que pagan 20 córdobas con la comida y 25 córdobas sin la comida.

CUADRO 3. Mano de obra utilizada en las 39 fincas entrevistadas en la microcuenca del municipio de Jinotega, Nicaragua, 1994.

| MANO DE OBRA | PORCENTAJE(%) |
|--------------|---------------|
| Familiar | 43.58 |
| Temporal | 38.46 |
| Permanente | 7.7 |
| No responden | 10.25 |

Respecto a los núcleos familiares en la microcuenca del municipio de Jinotega, de las 39 fincas entrevistadas el total de la población correspondió a 244 habitantes, en donde 133 son adultos y 111 son niños. La mayor concentración de éstos se distribuyó en los núcleos familiares de 4-8 personas, siendo 57.65 % de niños y 64.6 % adultos, por lo que en la mayoría de los casos la mano de obra es familiar. (cuadro 4).

CUADRO 4. Porcentajes de niños y adultos en los núcleos familiares encontrados en las 39 fincas entrevistadas, en el municipio de Jinotega, Nicaragua, 1994.

| Núcleo familiar | Niños | % | Adultos | % |
|-----------------|-------|-------|---------|-------|
| 1-4 | 13 | 11.71 | 24 | 18.04 |
| 4-8 | 64 | 57.65 | 86 | 64.6 |
| 8-12 | 24 | 21.62 | 18 | 13.5 |
| >12 | 10 | 9.0 | 5 | 3.7 |
| Total | 111 | 100 | 133 | 100 |

4.2.- Sistemas Agroforestales

De acuerdo a la importancia de los sistemas agroforestales en este estudio, como objetivo se persigue obtener la mayor información posible acerca de las prácticas agroforestales más frecuentes entre los agricultores de la zona. La información obtenida refleja principalmente la identificación de sistemas como cercas vivas, árboles dispersos, huertos caseros y café con sombra, encontrándose en mayor porcentaje las cercas vivas con un 56.4 % del total de las 39 fincas entrevistadas, seguido de los otros sistemas (Cuadro 5).

CUADRO 5. Sistemas Agroforestales encontrados en la microcuenca del municipio de Jinotega, Nicaragua, 1994.

| SISTEMAS AGROFORESTALES | PORCENTAJE (%) |
|-------------------------|----------------|
| Cercas Vivas | 56.4 |
| Arboles dispersos | 48.71 |
| Huertos Caseros | 28.2 |
| Café con sombra | 7.69 |

4.2.1.- Cercas Vivas

El uso de cercas vivas en la microcuenca del municipio de Jinotega, es una práctica tradicional que utilizan los agricultores para sustituir el uso de postes muertos y algunos casos cuando los árboles están muy cerca sustituyen el cercado de alambre, evitando de ésta manera el robo de éstos por parte de los pobladores de la zona, que al estar secos los utilizan para leña.

Más de la mitad de los productores entrevistados manifestaron usar cercas vivas, correspondiendo a un 56 % ocupando éstas el primer lugar de preferencia, dato que es similar al encontrado en el estudio realizado por Gómez y Ubeda, (1993) en Matagalpa, Nicaragua, con un 62 %.

Los agricultores expresaron darles diferentes usos, entre los que están: delimitación de sus fincas, abastecedoras de leña para el consumo de la finca, protectoras contra el viento, alimentación del ganado y además como material vegetal para sacar nuevos prendedizos que repongan los postes perdidos en el ciclo anterior.

Respecto al manejo de las cercas vivas, los agricultores expresaron realizar al menos una poda al año, siendo ésta una de las principales limitaciones encontradas en los diferentes sistemas.

Las especies más frecuentes que se reportan formando parte de éste sistema son: en mayor proporción el jifocuabo (*Bursera simarouba* Sarg.) y el helequeme (*Erythrina berteroana*, Urban) con un 18.6 % respectivamente del total de especies encontradas, seguidas del jocote (*Spondia* sp) con un 16.6 %. En menores frecuencias están el Ciprés (*Cupressus* sp), Mango (*Mangifera indica*, L), Coralito, entre otras (cuadro 6).

CUADRO 6. Especies más comunes encontradas en las cercas vivas.

| Nombre Científico. | Nombre Común. | Porcentaje. |
|-----------------------------|---------------|-------------|
| <u>Bursera simarouba</u> | Jifocucabo | 18.6 |
| <u>Erythrina berteroana</u> | Helequeme | 18.6 |
| <u>Spondia sp</u> | Jocote | 16.6 |
| <u>Cupressus sp</u> | Ciprés | - |
| <u>Manquifera indica</u> | Mango | - |

4.2.2.- Árboles dispersos

La presencia del componente forestal en las fincas encuestadas resultaron tener un 48.7 % del total, los cuales están dispersos en pequeños grupos en toda la finca, ya sea en potrero o en áreas cultivadas.

Las especies forestales que se encontraron en mayor porcentaje son; Espino (*Pisonia macranthocarpa*) con un 16.6 %, Roble (*Quercus sp*) con 11.6 %, Quebracho (*Lysiloma sp*) con 10 %, seguidos de la Guaba (*Inga sp*), Carbón y otras.

CUADRO 7. Especies más frecuentes en el sistema árboles dispersos.

| ESPECIES | PORCENTAJE (%) |
|-----------|----------------|
| Espino | 16.6 |
| Roble | 11.6 |
| Quebracho | 10.0 |

En las 39 fincas encuestadas se identificaron árboles dispersos, se encontraron 22 especies, lo que muestra la diversidad del componente arbóreo dentro de los sistemas agroforestales. (Cuadro 7).

Las especies mencionadas crecen de manera natural, sin ningún manejo (fertilización, control de plagas) limitándose a labores culturales que faciliten su desarrollo y establecimiento.

La función que desempeñan los árboles dentro de éste ecosistema es complejo, además de los beneficios ecológicos que aportan, constituyen un recurso del cual se derivan diferentes productos y beneficios aprovechables como: alimento para el ganado una vez que el fruto ha caído al suelo, otro es la sombra que proporcionan al ganado y algunas veces para leña.

4.2.3.- Huertos Caseros

De acuerdo a la asociación que se presenta en éste sistema (árboles, frutales, cultivos perennes, anuales y animales), los resultados confirman que de 39 fincas encuestadas el 28.2% expresó tener huertos caseros en sus fincas, lo que indica que éste sistema es usado con menor frecuencia que los anteriores.

Entre las especies que tienen mayor preferencia en los huertos caseros, se detectaron los frutales como; aguacate (*Persea americana*) con 22.72 %, Cítricos (*Citrus aurantifolia*) con 20.45 % y Mango (*Manguifera indica*) con 18.18 % de las diferentes especies encontradas. También se mencionan cultivos perennes como Musáceas (*Mussa sp*) en menor porcentaje. (Cuadro 8).

CUADRO 8. Especies que mostraron mayor porcentaje dentro del sistema huertos caseros .

| ESPECIES | PORCENTAJE (%) |
|----------|----------------|
| Aguacate | 22.22 |
| Cítricos | 20.45 |
| Mango | 18.18 |

Además se observó que de las 10 especies encontradas en éste sistema en las distintas categorías (cultivos anuales, perennes, frutales, maderables) éstas son distribuidas en toda la finca en distintos arreglos de acuerdo a la conveniencia del agricultor.

4.2.4.- Café con sombra

De las 39 fincas encuestadas en la microcuenca de Jinotega, solamente un 7.69 % manifestaron poseer este tipo de sistema, siendo el que se encontró en menor porcentaje, a diferencia del 70 % encontrado en el estudio realizado por Gómez y Ubeda, (1993) en Matagalpa, Nicaragua.

Las especies que se detectaron con mayor relevancia en este sistema café con sombra son: Guaba (*Inga sp*) y Musáceas (*Mussa sp*) con 22.2 % respectivamente, seguida del Helequeme con 11.1 % (Cuadro 9). También existen especies como Matapalo (*Clusia rosea, Jacq*), Nogal (*Juglans alanchanum Stand*), entre otras (Cuadro 9).

CUADRO 9. Especies más comunes encontradas en el sistema café con sombra.

| ESPECIES | PORCENTAJE (%) |
|-----------|----------------|
| Guaba | 22.2 |
| Musáceas | 22.2 |
| Helequeme | 11.1 |

El uso que el agricultor hace de los árboles en éste sistema generalmente es como sombra para café, obtención de leña, madera, alimentos y a veces para postes. El manejo que realizan es limpiar el café una o dos veces al año, combinado con la poda de los árboles una vez al año.

4.3.- Sistemas de Producción

4.3.1.- Cultivos Anuales

La producción agrícola entre los pobladores de la microcuenca, se orienta principalmente al cultivo de Frijoles representando éste el 32.05 %, seguido del cultivo de Hortalizas y cultivo de Maíz con 30.77 % respectivamente del total de fincas entrevistadas, siendo éstos los de mayor importancia económica (Cuadro 10).

CUADRO 10. Principales cultivos anuales identificados en la microcuenca del municipio de Jinotega, Nicaragua, 1994.

| CULTIVOS ANUALES | PORCENTAJE (%) |
|----------------------------|----------------|
| Frijoles | 32.05 |
| Maíz | 30.77 |
| Hortalizas | 30.77 |
| Asociación (Maíz-Frijoles) | 3.85 |
| Otros | 2.56 |

La forma asociada de los cultivos anuales se utiliza muy poco (3.85 %) dado que los productores afirman que por experiencia las condiciones climáticas de la región como precipitación, no favorecen dicha asociación, igualmente de la combinación cultivos anuales y árboles, porque aseguran los entrevistados que como consecuencia de éstas asociaciones los rendimientos son bajos por la competencia que se genera por luz y nutrientes, además manifiestan que sus cultivos están más expuestos al ataque de plagas y enfermedades, como es el caso de las hortalizas que son generalmente atacadas por maya y chamusco. Aunque no practican mucho la asociación de cultivos, los productores realizan algunas veces rotación de cultivos, pero se puede decir que, las prácticas de conservación de suelos son mínimas, ya que no cuentan con tecnologías modernas, y normalmente se hace uso de las prácticas tradicionales.

Un problema manifestado en la mayoría de los agricultores encuestados es la falta de financiamiento del banco, correspondiendo ésta al 84.6 %, siendo solamente el 15.38 % que trabaja con financiamiento de un total de 39 fincas. Todo esto trae como consecuencia menores rendimientos en la producción

agrícola, los cuales oscilan entre 5-10 quintales por manzana de maíz, en frijol de 5-15 quintales por manzana y en el caso de las hortalizas la mayoría de los productores afirman obtener rendimientos en remolacha y zanahoria generalmente de 80 a 120 quintales por manzana, de papas 200 quintales por manzana. Cabe señalar, que los rendimientos son altos cuando aplican todos los fertilizantes y que la venta de estos productos es realizada por intermediarios.

4.3.2.- Cultivos Perennes

En cuanto a cultivos perennes de 39 fincas encuestadas revelan que solamente el 2.56 % poseen café, lo que refleja que éste cultivo adquiere menor importancia económica, debido a que muchos productores expresaron tener éste cultivo en zonas alejadas o fuera de la microcuenca en donde la situación social no les permite aprovechar muchas veces éste rubro, por lo que la mayoría de ellos lo han abandonado en varias ocasiones, aunque algunos de los productores han solicitado préstamos al banco para realizar la renovación del café en dicha región.

Además del café como cultivo perenne, existen árboles frutales entre los que se destacan: Aguacate (*Persea americana*), Cítricos (*Citrus aurantifolia*), Jocote (*Spondia sp*), entre otros.

4.3.3.- Componente Animal

El análisis de éste componente comprende ganadería bovina, avícola, equina y porcina. Estos están presentes en más del 58 % del total de las fincas entrevistadas.

Dentro de éste componente el de mayor frecuencia resultó ser el ganado bovino con 40.5 %, el principal uso que hacen los productores es la producción de leche para autoconsumo con

un porcentaje de 84.6 % y algunas veces como medio de trabajo en la producción. Entre la alimentación proporcionada a éste tipo de ganado, los entrevistados coincidieron en que el de mayor uso es la grama natural (*Paspalum conjugatum*) con 34.8 %, seguido del pasto Jaragua (*Hyparrhemia rufa*) con 21.7 % y el pasto estrella (*Cynodon plectostechus*) con 26% de frecuencia. En menores escalas se utiliza el pasto Guinea (*Panicum maximun*), Taiwan (*Pennisetum purpureum*) y caña (*Saccharum officinarum*).

Después del ganado bovino un 35.1 % de los agricultores afirmaron tener la crianza de aves, en las que sobresalen las aves domésticas más comunes como las gallinas, cuya producción de huevos es utilizada para el consumo interno de la finca.

En cuanto a la crianza de ganado porcino el 16.2 %, admitió tener la crianza de cerdos, siendo la finalidad principal la obtención de alimentos como carne y algunas veces la venta de éstos. El ganado que resultó tener los menores porcentajes fue el equino, con un 8 %, siendo éstos un recurso utilizado por los agricultores entrevistados principalmente como medio de transporte y carga.

4.4.- Análisis del Inventario Forestal realizado en Tres Puntos de la Microcuenca de Jinotega.

En el cuadro 11 se muestran las 10 especies predominantes en la zona, representando el 66.93 % del total de árboles encontrados y el 33.07 % corresponde a las 49 especies restantes.

CUADRO 11. Árboles mayores de 10 cms de diámetro encontrados en la microcuenca de Jinotega en 2.9 hectáreas.

| ESPECIE | TOTAL | HECTAREAS | PORCENTAJE |
|--------------------------------|-------|-----------|------------|
| - Roble | 196 | 68 | 34.50 |
| - Pino | 52 | 18 | 9.13 |
| - Roble Encino | 36 | 12 | 6.09 |
| - Vara Colorada | 24 | 8 | 4.06 |
| - Desconocido | 18 | 6 | 3.04 |
| - Bambón | 14 | 5 | 2.53 |
| - Incino | 13 | 4 | 2.03 |
| - Majague | 12 | 4 | 2.03 |
| - Roble Incino | 10 | 3 | 1.52 |
| - Guayabo de Montaña | 10 | 3 | 1.52 |
| SUB-TOTAL (10 especies) | 385 | 131 | 66.50 |
| OTRAS ESPECIES (49 especies) | 190 | 66 | 33.50 |
| TOTAL (59 especies) | 575 | 198 | 100.00 |

A nivel general del inventario realizado en la microcuenca del municipio de Jinotega, en los tres transectos en que se dividió el inventario se obtuvieron un total de 59 especies forestales comerciales y no comerciales, totalizando 575 árboles, con 198 árboles por hectárea.

Transecto Las Antenas

Además de registrar datos de diámetro y altura de los árboles mayores a 10 cm de DAP, también se anotaron datos sobre

la regeneración natural, y datos del lugar, en donde muchas veces se encontró que el bosque había sido intervenido para cultivar granos básicos o que había sido afectado por algún incendio.

De acuerdo a estudios realizados en 1994 por la Escuela de Suelos y Aguas de la Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente de la Universidad Nacional Agraria, determinaron que los suelos en este transecto pertenecen al orden Entisol los cuales presentan problemas agronómicos causados por la erosión hídrica y escurrimiento superficial rápido en zonas inclinadas y montañosas, por lo que ellos la recomiendan como zona de conservación de vida silvestre.

CUADRO 12. Frecuencia, Area Basal y Volumen de las Especies más comunes encontradas en el Transecto de "Las Antenas".

| Nombre Científico | Nombre común | Fr. Abs | Fr. Rel % | A. Basal m ² /há | Volumen m ³ /há | Volumen % |
|--------------------------------|----------------|---------|-----------|-----------------------------|----------------------------|-----------|
| <u>Quercus spp</u> | Hoble | 98 | 47.9 | 0.027 | 0.4805 | 5.09 |
| <u>Pinus spp</u> | Pino | 26 | 12.7 | 0.0749 | 0.7973 | 8.43 |
| <u>Pterocarpus officinales</u> | Sangregado | 19 | 9.29 | 0.0121 | 0.1071 | 1.13 |
| <u>Quercus hondurensis</u> | Hoble Encino | 18 | 8.80 | 0.0435 | 0.3301 | 3.50 |
| | Desconocido | 9 | 4.40 | 0.0248 | 0.2129 | 2.25 |
| <u>Sapium macrocarpum</u> | Lechoso | 7 | 3.42 | 0.0624 | 0.7375 | 7.8 |
| <u>Lysiloma seemanii</u> | Quebracho | 4 | 1.95 | 0.0168 | 0.0771 | 0.81 |
| <u>Inga spp</u> | Guabe Amarilla | 3 | 1.46 | 0.0199 | 0.1457 | 1.54 |
| <u>Persea americana</u> | Aguacate | 3 | 1.46 | 0.0768 | 0.8295 | 8.79 |
| <u>Pisonia macranthocarpa</u> | Espino | 3 | 1.46 | 0.0109 | 0.0535 | 0.57 |

- Fr. Abs : Frecuencia Absoluta (árb/há).
- Fr. Rel : Frecuencia Relativa (%).
- A. Basal: Area Basal.

En el cuadro 12, entre las especies más comunes encontradas en el transecto "Las Antenas", sobresale el Roble (*Quercus spp*), con un total de 98 árboles por hectáreas, lo cual representa un 47.9% del total de árboles inventariados, presentando un área basal y un volumen promedio de 0.0277 m² y 0.4805 m³ respectivamente, y 5.09% del volumen por hectárea.

Le sigue el Pino (*Pinus spp*), con un total de 26 árboles por hectáreas, lo cual hace el 12.7% del total de individuos inventariados, con un área basal y un volumen promedio de 0.0749 m² y 0.7963 m³ respectivamente, representando un 8.43% del volumen por hectáreas.

CUADRO 13. Frecuencia, Area Basal y Volumen por clases de diámetro en el Transecto de "Las Antenas"

| Clase Diamétrica cm | Fr.Abs | Fr.Rel | A. Basal m ² /há | Volumen m ³ /há | Volumen % |
|------------------------|--------|--------|--------------------------------|-------------------------------|--------------|
| 1. 10 - 14.9 | 48 | 23.47 | 0.0061 | 0.0289 | 0.49 |
| 2. 15 - 19.9 | 49 | 23.96 | 0.0113 | 0.0600 | 1.01 |
| 3. 20 - 24.9 | 30 | 14.66 | 0.0191 | 0.1174 | 1.98 |
| 4. 25 - 29.9 | 23 | 11.24 | 0.0287 | 0.1960 | 3.31 |
| 5. 30 - 34.9 | 11 | 5.37 | 0.0405 | 0.3283 | 5.55 |
| 6. 35 - 39.9 | 7 | 3.42 | 0.0552 | 0.4342 | 7.33 |
| 7. 40 - 44.9 | 10 | 4.89 | 0.0692 | 0.7888 | 13.32 |
| 8. 45 - 49.9 | 4 | 1.95 | 0.0896 | 0.8842 | 14.94 |
| 9. 50 - 54.9 | 6 | 2.93 | 0.1075 | 0.9593 | 16.20 |
| 10. > 55 | 13 | 6.35 | 0.1751 | 2.1222 | 35.85 |

- Fr.Abs : Frecuencia Absoluta (árb/há).
- Fr.Rel : Frecuencia Relativa (%).
- A.Basal: Area Basal.

Este cuadro refleja que el mayor número de árboles (47.43%) se encuentran entre 10 y 19.9 cm de DAP, lo que indica que es un bosque en desarrollo, a pesar de esto se observa que existe un número significativo de árboles que pueden ser aprovechados en las clases diamétricas de 30 a mayores de 55 cms de DAP. Se puede observar que en éste bosque se encuentran todas las clases de desarrollo, se entiende por esto el nivel de desarrollo que ha alcanzado el bosque.

CUADRO 14. Frecuencia, Area Basal y Volumen por clases de alturas encontradas en el Transecto de "Las Antenas".

| Clase de Altura mts | Fr.Abs | Fr.Rel % | A.Basal $m^2/há$ | Volumen $m^3/há$ | Volumen % |
|---------------------|--------|----------|------------------|------------------|-----------|
| 1. 5 - 9.9 | 1 | 0.4889 | 0.0059 | 0.0110 | 0.20 |
| 2. 10 - 14.9 | 53 | 25.91 | 0.0110 | 0.0427 | 0.81 |
| 3. 15 - 19.9 | 78 | 38.14 | 0.0227 | 0.1334 | 2.54 |
| 4. 20 - 24.9 | 40 | 19.56 | 0.0416 | 0.3373 | 6.42 |
| 5. 25 - 29.9 | 17 | 8.31 | 0.0895 | 0.9352 | 17.81 |
| 6. 30 - 34.9 | 9 | 4.40 | 0.0964 | 1.2370 | 23.56 |
| 7. > 35 | 5 | 2.44 | 0.1367 | 2.5548 | 48.66 |

- .- Fr.Abs : Frecuencia Absoluta (árb/há).
- .- Fr.Rel : Frecuencia Relativa (%).
- .- A.Basal: A.Basal.

En éste cuadro se observa que el mayor número de árboles se encuentran en la clase de altura que va de 15 a 19.9 mts, con una frecuencia absoluta de 78 árboles y una frecuencia relativa de 38.14 % . La clase de altura número 7, representa el 48.66% (2.55 m^3) del volumen promedio total por hectáreas, esto se debe

a que en ésta clase se encuentran agrupados árboles mayores a 35 mts de altura.

Transecto El Ocotalillo

Este transecto se ubica en la parte superior de la microcuenca, con un rumbo de 40°00" NW, a lo largo del cual se establecieron un total de 3 parcelas circulares de 1000 m² cada una, con distancia de 50 mts entre ellas.

El sitio presenta una topografía que varía de plano a ondulado (pendientes entre 10 a 40 %) y una altitud de 1400 msnm.

Los suelos de este transecto corresponden al orden Inceptisoles los cuales no presentan un desarrollo suficiente para poseer otros horizontes, son frecuentes en áreas húmedas y montañosas del cerro El Ocotalillo y zonas aledañas a Santa Marta.

Estos suelos en zonas de pendientes fuertes son apropiados para bosque de protección, zonas recreativas y para la preservación de la vida silvestre, en zonas con pendientes menos fuertes pueden ser utilizados para la explotación de algunas gramíneas como arroz y pastos por adaptarse estos a condiciones de anegamiento.

CUADRO 15. Especies más comunes encontradas en el Transecto "Ocotalillo".

| Nombre Científico | Nombre Común | Fr Abs | Fr R % | A. Ba m ² /há | Vol m ³ /há | Vol % |
|----------------------------|--------------------|--------|--------|--------------------------|------------------------|-------|
| | Vara Colorada | 80 | 23.76 | 0.3096 | 3.6406 | 5.20 |
| | Bumbún | 46 | 13.84 | 0.161 | 1.6193 | 2.31 |
| | Incino | 43 | 12.77 | 0.1536 | 1.468 | 2.10 |
| <u>Quercus hondurensis</u> | Roble Incino | 33 | 9.80 | 0.7626 | 13.953 | 19.96 |
| <u>Terminalia lucida</u> | Guayabo de Montaña | 30 | 8.91 | 0.3706 | 4.8903 | 7.0 |

- .- Fr. Abs : Frecuencia Absoluta (árb/há).
- .- Fr. R : Frecuencia Relativa (%).
- .- A. Ba : Area Basal m²/há.
- .- Vol : Volumen m³/há

En el cuadro 15 se presenta las 5 especies más frecuentes en el transecto "Ocotalillo", agrupando especies comerciales y no comerciales, en donde sobresale la especie "Vara Colorada", con una frecuencia absoluta de 80 árboles por hectárea lo que representa el 23.76 % del total y le sigue el "Bumbún" con una frecuencia absoluta de 47 árboles por hectáreas lo que representa un 13.84 %.

CUADRO 16. Frecuencia, Area Basal y Volumen por clases de diámetro en el Transecto "Ocotalillo".

| Clase Diamétrica cm | Fr.Abs | Fr.rel % | A.Basal $m^2/há$ | Volumen $m^3/há$ | Volumen % |
|---------------------|--------|----------|------------------|------------------|-----------|
| 1. 10 - 14.9 | 36 | 10.71 | 0.0413 | 0.1996 | 0.35 |
| 2. 15 - 19.9 | 87 | 25.89 | 0.0776 | 0.5033 | 0.88 |
| 3. 20 - 24.9 | 40 | 11.90 | 0.1313 | 1.1683 | 2.04 |
| 4. 25 - 29.9 | 47 | 13.99 | 0.1890 | 1.7010 | 2.96 |
| 5. 30 - 34.9 | 23 | 6.85 | 0.2673 | 2.2853 | 4.00 |
| 6. 35 - 39.9 | 43 | 12.80 | 0.3743 | 5.5136 | 9.64 |
| 7. 40 - 44.9 | 23 | 6.85 | 0.4356 | 5.7213 | 10.00 |
| 8. 45 - 49.9 | 7 | 2.08 | 0.5360 | 6.7010 | 11.72 |
| 9. 50 - 54.9 | 7 | 2.08 | 0.6813 | 10.3516 | 18.11 |
| 10. > 55 | 23 | 6.85 | 1.1693 | 23.024 | 40.27 |

.- Fr.Abs : Frecuencia Absoluta (árb/há).

.- Fr.Rel : Frecuencia Relativa (%).

.- A.Basal: Area Basal $m^2/há$.

En el cuadro 16 se muestra que la mayor cantidad de especies se encuentran entre 15 y 19.9 cms de DAP, lo que representa el 25.89 % del total. Cabe mencionar que la clase diamétrica que presenta mayor volumen es la 10, ésto se debe a que agrupa árboles con diámetros mayores a 55 cms lo que representa el 40.27 % del total.

En dicho inventario se obtuvo un volumen promedio de $57.17 m^3$ por hectárea, lo cual es una cantidad baja, y que refleja el rango de deforestación existente en éste transecto.

CUADRO 17. Frecuencia, Area Basal y Volumen por clases de altura en el Transecto "Ocotalillo".

| Clase de altura (mts). | Frecuencia Absoluta. | Frecuencia Relativa % | Area Basal m ² /há | Volumen m ³ /há | Volumen (%) |
|------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------|
| 1.- 5 - 9.9 | 00 | 00.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.00 |
| 2.- 10 - 14.9 | 40 | 11.90 | 0.0520 | 0.2116 | 1.03 |
| 3.- 15 - 19.9 | 90 | 26.78 | 0.1313 | 0.7426 | 3.64 |
| 4.- 20 - 24.9 | 63 | 18.75 | 0.1670 | 1.3620 | 6.67 |
| 5.- 25 - 29.9 | 43 | 12.79 | 0.2530 | 2.5993 | 12.74 |
| 6.- 30 - 34.9 | 23 | 6.84 | 0.3116 | 3.8966 | 19.10 |
| 7 - > 35 | 76 | 22.61 | 0.6213 | 11.5906 | 56.81 |

- Frecuencia Absoluta (árb/há).

El cuadro 17, refleja que la mayor cantidad de árboles se encuentra en la clase de altura que va de 15 a 19.9 mts. con una frecuencia absoluta de 90 árboles y una frecuencia relativa de 26.78%, ésto determina que la mayor cantidad de árboles está en un proceso de desarrollo.

La clase de altura 7, representa el 56.81% (11.59 m³) del volumen promedio total por hectárea, ésto se debe a que agrupa árboles mayores de 35 mts de altura.

Transecto El Espino.

En este transecto se encontraron pendientes mayores de 85 %; en donde a pesar de lo escarpado del área se pudo observar la extracción de árboles para leña u otra utilidad, por parte de la población.

Este transecto al igual que el transecto Las Antenas corresponden al orden Entisoles.

CUADRO 18 . Frecuencia, Area Basal y Volumen de las especies más comunes en el transecto "El Espino"

| Nombre Científico | Nombre Común | Frecuencia Absoluta. | Frecuencia Relativa % | Area Basal $m^2/há$ | Volumen $m^3/há$ | Volumen (%) |
|--------------------------|------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|------------------|-------------|
| <u>H. appendiculatus</u> | Majague | 20 | 17.46 | 0.089 | 0.8488 | 7.21 |
| <u>Trophis racemosa</u> | Comida de perico | 13 | 11.3 | 0.164 | 2.3991 | 20.38 |
| <u>Cedrela spp</u> | Cedro Cúcula | 12 | 10.48 | 0.114 | 0.9318 | 7.91 |
| - | Chichicaste | 8 | 6.99 | 0.046 | 0.2708 | 2.30 |
| - | Zopilocuabo | 8 | 6.99 | 0.0925 | 0.9378 | 7.96 |
| <u>A. grandiflora</u> | Huesito | 7 | 6.11 | 0.0476 | 0.2703 | 2.29 |
| <u>Inga punctata</u> | Guaba Negra | 7 | 6.11 | 0.0336 | 0.1933 | 1.64 |
| <u>Trema micrantha</u> | Capulín | 7 | 6.11 | 0.2115 | 2.193 | 18.63 |

- Frecuencia Absoluta (árb/há).

Este cuadro presenta las 8 especies más predominantes en éste transecto, agrupando especies comerciales y no comerciales, sobresaliendo el Majague (*Heliocarpus appendiculatus*) con un total de 20 árboles por hectárea lo que representa el 17.46 % del total, le sigue Comida de Perico (*Trophis racemosa* L), con 13 árboles por hectáreas, con un 11.3 % del total, los cuales son considerados como árboles no comerciales.

CUADRO 19. Frecuencia, Area Basal y Volumen por clases de diámetro en el Transecto "El Espino".

| Clase Diamétrica (cm) | Frecuencia Absoluta. | Frecuencia Relativa % | Area Basal $m^2/há$ | Volumen $m^3/há$ | Volumen (%) |
|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|------------------|-------------|
| 1.- 10 - 14.9 | 18 | 16.67 | 0.021 | 0.0633 | 0.3379 |
| 2.- 15 - 19.9 | 33 | 30.56 | 0.0361 | 0.2101 | 1.1217 |
| 3.- 20 - 24.9 | 18 | 16.67 | 0.0651 | 0.3816 | 2.0373 |
| 4.- 25 - 29.9 | 15 | 13.89 | 0.0896 | 0.6421 | 3.4281 |
| 5.- 30 - 34.9 | 8 | 7.41 | 0.1426 | 1.5490 | 8.2701 |
| 6.- 35 - 39.9 | 3 | 2.78 | 0.1673 | 1.2953 | 6.9156 |
| 7.- 40 - 44.9 | 5 | 4.63 | 0.2348 | 3.1455 | 16.7939 |
| 8.- 45 - 49.9 | 3 | 2.78 | 0.2710 | 3.7043 | 19.7773 |
| 9.- 50 - 54.9 | 0 | 0.00 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 10.- \geq 55 | 3 | 2.78 | 0.5383 | 7.7388 | 41.3176 |

- Frecuencia Absoluta (árb/há).

El cuadro 19 refleja que el mayor número de árboles (30.56%) se encuentran dentro de la clase diamétrica número 2, es decir entre 15 y 19.9 cms de diámetro.

El volumen promedio estimado es de 18.73 m^3 por hectárea, considerándose bajo si se toma en cuenta que están incluidas todas las especies encontradas en éste transecto.

Se puede notar que de la clase 7 a la 10 se concentra el 77.88 % (14.58 $m^3/há$) del volumen promedio total y el 1.04 $m^2/há$ del area basal promedio, a pesar de representar apenas el 10 % (11 árboles/há) de la densidad total por hectárea. Esto se puede explicar por la presencia de individuos con los mayores diámetros.

CUADRO 20. Frecuencia, Area Basal y Volumen por clases de altura en el Transecto "El Espino".

| Clase de altura (mts.) | Frecuencia Absoluta | Frecuencia Relativa % | Area Basal $n^2/há$ | Volumen $n^3/há$ | Volumen % |
|------------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------|
| 1.- 5 - 9.9 | 3 | 3.05 | 0.0206 | 0.0415 | 0.36 |
| 2.- 10 - 14.9 | 28 | 25.92 | 0.0306 | 0.1065 | 0.93 |
| 3.- 15 - 19.9 | 35 | 32.40 | 0.0605 | 0.3540 | 3.08 |
| 4.- 20 - 24.9 | 20 | 18.52 | 0.1065 | 0.8468 | 7.37 |
| 5.- 25 - 29.9 | 13 | 12.34 | 0.1706 | 1.7416 | 15.16 |
| 6.- 30 - 34.9 | 2 | 1.48 | 0.2535 | 3.1673 | 27.57 |
| 7.- > 35 | 7 | 6.11 | 0.2796 | 5.2378 | 45.59 |

- Frecuencia Absoluta (árb/há).

Este cuadro nos refleja que el mayor número de árboles se encuentra entre las clases de altura 2 (10 -14.9 mts), 3 (15 - 19.9 mts), 4 (20 - 24.9 mts) y 5 (25 - 29.9 mts), teniendo el mayor porcentaje la número 3. Se puede observar que son muy pocos los árboles encontrados en las clases de altura 6 (30 - 34.9 mts) y 7 (> 55 mts) , por lo tanto se puede decir que son muy pocos los árboles emergentes mayores de 30 metros de altura.

CUADRO 21. Número de árboles, Volumen Total y Volumen por hectárea encontrado en cada transecto.

| TRANSECTO | Nº DE ARBOLES | VOLUMEN TOTAL M ³ | VOLUMEN/HA M ³ |
|-------------|---------------|---------------------------------|------------------------------|
| LAS ANTENAS | 404 | 11.8 | 5.9 |
| OCOTALILLO | 103 | 17.15 | 57.17 |
| EL ESPINO | 68 | 11.23 | 18.73 |
| TOTAL | 575 | 40.18 | 13.85 |

Este cuadro muestra un resumen de los resultados obtenidos en los tres transectos, en donde se contabilizaron 575 árboles en total, observándose que el mayor número de árboles está concentrado en el transecto "Las Antenas" (404), a pesar de esto es el transecto que presenta el menor volumen/há (5.9 m³), debido a que gran parte de éstos se acumulan en la clase diamétrica 2 (15 - 19.9 cm), el transecto Ocotalillo presenta un volumen de 57.17 m³, esto es producto de que existen mayor cantidad de árboles en la clase diamétrica 10 (mayor 55 cm), en relación a los otros dos transectos. Si observamos, el volumen total encontrado en los transectos es bajo (40.18 m³) representando solamente el 13.85 m³/há, demostrándose de esta manera que el bosque se encuentra bastante degradado.

4.5.- Regeneración encontrada en la microcuenca de Jinotega.

CUADRO 22. Frecuencia Absoluta y Relativa de la Regeneración Natural en el Transecto "Las Antenas".

| Nombre Científico | Nombre Común | Frec.Abs. | Frec.Rel% |
|--------------------------|--------------------|-----------|-----------|
| <u>Quercus spp</u> | Roble | 18 | 51.42 |
| <u>Terminalia lucida</u> | Guayabo de montaña | 4 | 11.42 |
| <u>P. officinales</u> | Sangregrado | 4 | 11.42 |
| <u>Q. hondurensis</u> | Roble Encino | 2 | 5.71 |
| <u>Cupania dentata</u> | Cola de Pava | 1 | 2.85 |
| <u>Cecropia peltata</u> | Guarumo | 1 | 2.85 |
| <u>Lysiloma seemanii</u> | Quebracho | 1 | 2.85 |
| <u>Cedrela spp</u> | Cedro | 1 | 2.85 |
| <u>Inga paterno</u> | Guaba | 1 | 2.85 |
| <u>Pinus spp</u> | Pino | 1 | 2.85 |
| - | Desconocido | 1 | 2.85 |

.- Frec.Abs : Frecuencia Absoluta (árb/há).

.- Frec.Rel : Frecuencia Relativa (%).

El cuadro 22 refleja las especies comerciales y no comerciales en estado de regeneración natural en el Transecto las Antenas, donde predomina el Roble (Quercus spp), con una frecuencia absoluta de 18 árboles por hectáreas, lo que representa un 51.42%, lo cual indica que la regeneración en este lugar es alta en comparación con otras especies.

CUADRO 23. Frecuencia Absoluta y Relativa de la Regeneración Natural en el Transecto "Ocotalillo", Jinotega, por hectárea.

| Nombre Científico | Nombre Común | Frec.Abs. | Frec.Rel (%) |
|---------------------------|---------------|-----------|--------------|
| - | Incino | 20 | 36.36 |
| <u>Croton spp</u> | Anicillo | 13 | 23.63 |
| - | Vara Colorada | 7 | 12.72 |
| - | Bumbún | 3 | 5.45 |
| <u>Quercus spp</u> | Roble Blanco | 3 | 5.45 |
| - | Zapotillo | 3 | 5.45 |
| <u>Sapium macrocarpum</u> | Lechoso | 3 | 5.45 |
| - | Desconocido | 3 | 5.45 |

.- Frec.Abs : Frecuencia Absoluta (árb/há).

.- Frec.Rel : Frecuencia Relativa (%).

El cuadro 23 refleja las especies comerciales y no comerciales como en el cuadro anterior, en este predomina la especie "Incino", con una frecuencia absoluta de 20 árboles por hectáreas, lo que representa un 36.36 % seguido por la especie Anicillo (Croton spp) con una frecuencia absoluta de 13 árboles por hectáreas, lo que representa un 23.63% lo que indica el orden de importancia de estas dos especies como predominante en este Transecto.

CUADRO 24. Frecuencia Absoluta y Relativa de la Regeneración Natural en el Transecto "El Espino", Jinotega, por hectárea.

| Nombre Científico | Nombre Común | Frec.Abs. | Frec.Rel % |
|----------------------------|------------------|-----------|------------|
| <u>Zexmenia frutescens</u> | Tatascame | 3 | 15.78 |
| <u>Croton spp</u> | Anicillo | 2 | 10.52 |
| - | Barba de Gato | 2 | 10.52 |
| <u>S. grandiflora</u> | Cachito | 2 | 10.52 |
| <u>Trema micrantha</u> | Capulín | 2 | 10.52 |
| <u>Cupania dentata</u> | Cola de Pava | 2 | 10.52 |
| <u>Trophis racemosa</u> | Comida de Perico | 2 | 10.52 |
| <u>H. appendiculatus</u> | Majague | 2 | 10.52 |
| <u>C. brasilensis</u> | María | 2 | 10.52 |

- Frec.Abs : Frecuencia Absoluta (árb/há).
- Frec.Rel : Frecuencia Relativa (%).

El cuadro 24 nos brinda la información del estado de regeneración en el Transecto El Espino, en donde predomina la especie Tatascame (Zexmenia frutescens) con una frecuencia absoluta de 3 árboles por hectáreas, lo que representa un 15.78 % , seguida del Anicillo (Croton spp) lo que indica que la regeneración es muy baja y el grado de deforestación en la zona es muy alto.

CUADRO 25. Especies que presentan mayor Regeneración Natural en la Microcuenca de Jinotega.

| ESPECIES | TOTAL 1 | HAS * | PORCENTAJE |
|------------------------|---------|-------|------------|
| Roble | 36 | 62 | 40.00 |
| Guayabo | 7 | 12 | 7.74 |
| Sangregrado | 7 | 12 | 7.74 |
| Incino | 6 | 10 | 6.45 |
| Roble Encino | 4 | 7 | 4.51 |
| Anicillo | 4 | 7 | 4.51 |
| Tatascame | 2 | 3 | 1.93 |
| Vara Colorada | 2 | 3 | 1.93 |
| Cola de Pava | 2 | 3 | 1.93 |
| Quebracho | 2 | 3 | 1.93 |
| Sub Total (10 spp) | 72 | 122 | 78.70 |
| Otras Especies(15 spp) | 19 | 33 | 21.30 |
| Total (25 spp) | 91 | 155 | 100.00 |

TOTAL 1 : Número Total para el área muestreada (0.58 has)

HAS * : Número por hectárea.

El cuadro 25 muestra las 10 especies más predominante en estado de regeneración natural en la microcuenca de Jinotega con 155 árboles por hectárea, de un total de 25 especies encontradas, sobresaliendo la especie Roble (*Quercus spp*) con un total de 62 árboles por hectárea, lo que representa el 40 % del total, le

siguen las especies Guayabo (*Terminalia lucida*) y Sangregrado (*Pterocarpus officinales*) con 12 árboles por hectárea y 7.74 % cada una.

El número de árboles encontrados en regeneración natural es considerado bajo, lo que indica el alto grado de deforestación que ha sufrido el área boscosa de esta microcuenca.

V.- Conclusiones y Recomendaciones.

5.1.- Conclusiones.

1.- En los tres transectos inventariados se encontraron un total de 575 árboles los que suman un volumen total de 40.18 m³, con 13.85 m³/há.

El transecto Ocotalillo es el que presenta mayor volumen total con 17.15 m³ en un área de 0.3 hectáreas, le sigue el transecto Las Antenas con 11.8 m³ en un área de 2 hectáreas y por último el Espino con 11.23 m³, en un área de 0.6 hectáreas.

2.- El área total inventariada es de 248 hectáreas y 10 especies son las que predominan en la zona representada en un 66.93 % de las cuales el Roble (*Quercus spp*), es el más representativo con un 34.09 %, le sigue el Pino (*Pinus spp*) con un 9.09 % y el Roble Encino (*Quercus hondurensis*) con 6.26 %.

3.- El área basal y el volumen por clases de diámetro y clases de altura es alta en la clase diamétrica 10 (> 55 cms) y clases de altura 7 (> 35 mts) debido a que son pocos árboles que presentan mayor diámetro y altura.

- 4.- La clase de diámetro 2 (15 - 19.9 cms) se repite en los tres Transectos levantados en la zona de estudio lo que demuestra que existe bosque en estado de desarrollo joven, considerándose no apto para su aprovechamiento.
- 5.- La clase de altura 3 (15 - 19.9 mts) es la que tienen en común los tres transecto lo que nos da una idea que la estructura vertical es baja.
- 6.- Existen 9 familias con 14 especies comerciales encontradas en el área de estudio, entre las cuales predominan la familia Meliaceae con 4 especies identificadas que representan el 28.57 %, le siguen la Familia Combretaceae y Fabaceae con 2 especies, con 14.28 % respectivamente.
- 7.- Existen 15 familias con 45 especies no comerciales en la microcuenca de Jinotega, de las cuales sobresale la Familia Mimosaceae con un total de 7 especies identificadas que representa un 15.55 % del total.
- 8.- Las 21 familias encontradas en el Inventario Forestal de la microcuenca de Jinotega, registran un total de 59 especies comerciales y no comerciales. Aquí sobresale la familia Mimosaceae con 7 especies y un 11.86 % del total, cabe señalar que estas 7 especies no son comerciales. En segundo lugar se ubican las familias Fagaceae y Meliaceae con 4 especies identificadas y con un 6.77 % respectivamente.
- 9.- El estudio de regeneración natural en la zona abarcó un área de 5,800 m², donde sobresalen las especie como el Roble (*Quercus spp*) con un 51.42 %, seguida del Incino con 36.36 % y el Tatascame (*Zexmenia frutescens*) con 15.78 %.

- 10.- Entre los Sistemas Agroforestales encontrados en la zona se encuentran las cercas vivas con un 56.4 %, donde la especie más común es: Jiñocuabo (*Bursera simarouba*) con un 18.6%. ; árboles dispersos con 48.71 %, donde la especie más predominante es el Espino (*Pisonia macranthocarpus*) con un 16.6 % ; Huertos caseros con 28.2 %, donde la especie más común es el Aguacate (*Persea americana*) con un 22.2 % y Café con sombra con 7.69 %, donde comparte la Guaba (*Inga spp*) y las Musáceas con un 22.2 %.
- 11.- La principal limitante encontrada en los sistemas agroforestales identificados es la falta de manejo, por parte de los productores.
- 12.- La producción de cultivos anuales de la población rural de la microcuenca de Jinotega se concentra en el cultivo de frijoles representada por un 32.05 %, seguido del maíz y hortalizas con un 30.77 % respectivamente, siendo estos los de mayor importancia económica. Los productores no hacen uso de asociación de cultivos representado en un 3.85 % del total de los entrevistados. El que representa menor importancia en la zona es el Café con sombra debido a la situación social de la zona.
- 13.- Con respecto al componente animal, el bovino resultó ser el que más se utiliza en la zona con un 40.5 %, ya que lo utilizan fundamentalmente para producir leche, medio de trabajo y transporte.
La mayoría de los productores que poseen ganado lo alimentan con grama natural (*Paspalum conjugatum*) con un 34.8 %, seguido del Jaragua (*Hyparrhemia rufa*) con un 21.7 % y el

Pasto Estrella (*Cynodon plectostechis*) con un 26 % del total.

14.- El 53.9 % de los productores poseen un tamaño de finca menor o igual a 7 manzanas (Mz), lo que nos indica la cantidad de pequeños productores predominantes en la zona y que el 72 % de estos son propietarios de sus tierras.

15.- La mano de obra utilizada en fincas con una extensión entre 2 y 7 manzanas es de tipo familiar con un 43.58 %. Aunque también contratan mano de obra temporal con un 38.46 %.

5.2.- Recomendaciones.

1.- Impulsar la organización comunitaria y a la vez realizar talleres de capacitación en función del bosque, de la producción agrícola y pecuaria a los pequeños productores, ya que representan el mayor porcentaje de los productores en la microcuenca de Jinotega.

2.- Impulsar el establecimiento de Cercas Vivas para uso múltiple en la zona, así mismo de Huertos Caseros.

3.- Establecer Viveros con especies forestales como el Roble por ser el más representativo en la zona, frutales y de rápido crecimiento.

4.- Establecer proyectos de Reforestación en la zona que se encuentra despallada con participación comunitaria.

5.- Dar asistencia técnica sobre prácticas agronómicas e impulsar los Sistemas Agroforestales.

- 6.- Recolectar semillas forestales de árboles padre para el establecimiento de viveros comunales.
- 7.- Realizar campaña educativa en favor del medio ambiente y contra incendios forestales.
- 8.- Realizar trabajo etnobotánico de las especies identificadas para hacer un mejor uso y aprovechamiento de estas.
- 9.- Proteger la regeneración natural, mediante cuarteles de manejo para permitir el crecimiento y la existencia del bosque.
- 10.- Proteger el área boscosa existente en esta zona, mediante rondas corta fuego en el área, estableciendo torres de vigilancia y elaborando planes de manejo que favorezcan el desarrollo de éste, a la vez impulsar la reducción del avance de la frontera agrícola.

VI.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- Carrera, F. 1994. Diseño, Procesamiento y Análisis de datos de Inventario Forestal. 13 p.
- 2.- CATIE. 1993. Revista Forestal Centroamericana N° 6. Turrialba, Costa Rica. 75 p.
- 3.- Cruz, J. 1991. Inventario de Sistemas Agroforestales Tradicionales en Fincas Pequeñas de Masaya y Carazo. Trabajo de Diploma. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 50 p.
- 4.- Duarte, E. 1992. Evaluación Financiera de los Sistemas Agroforestales Tradicionales en la Región Central de México. Trabajo de Tesis. Universidad Autónoma Chapingo. México. 95 p.
- 5.- Espinoza, D. Travisany, G. 1993. Guía para la Formulación de Planes de Manejo en Pinares. Departamento de Protección y Manejo Forestal. Servicio Forestal Nacional. Instituto Nicaraguense de Recursos Naturales y del Ambiente. 135 p.
- 6.- CIREFCA. 1994. Proyecto de desarrollo integral para el municipio de Jinotega, Waslala, Río Blanco, Rancho Grande, San José de Bocay. Región VI .
- 7.- Gómez, M. Ubeda, M. 1993. Identificación de Sistemas Agroforestales de las Subcuencas de los ríos Molino Norte y San Francisco, Matagalpa, Nicaragua. Trabajo de Diploma. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 54 p.

- 8.- IRENA/ECOT-PAF. 1992. Resumen Ejecutivo. Managua, Nicaragua. 20 p.
- 9.- Malleux, O. J. 1982. Inventario Forestales en Bosques Tropicales. Lima, Perú. 415 p.
- 10.- Mora, F. 1991. Apuntes de clase de Dasometría. Escuela de Ciencias Ambientales. Facultad de Tierra y Mar. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. SNP.
- 11.- Organización para Estudios Tropicales (OTS), Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE). 1986. Sistemas Continuos Principios y Aplicaciones en los Trópicos. San José, Costa Rica. 817 p.
- 12.- Ortiz R, L., Púlido P, A. 1990. Inventario de Vegetación arborea en fincas: El Bálsamo y San Antonio, Pancasán, Matagalpa. Trabajo de Diploma. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 40 p.
- 13.- Ochoa, S. Benh H. 1990. Apuntes de dendrología. Parte II. Managua, Nicaragua. 273 p.
- 14.- Ruano, S. 1989. El Sondeo. Actualización de su Metodología para Caracterizar Sistemas Agropecuarios de Producción. San José, Costa Rica. 103 p.
- 15.- SAREC/CATIE/UNA. 1991. Estudio de Componentes y Sistemas Agroforestales. Informe Anual . 41 p.

ANEXO 1: Formato utilizado para la realización de la entrevista en la microcuenca de Jinotega.

I.- Información general.

Del Productor:
Nombre del productor o encargado de la finca.
Núcleo familiar.
Mano de obra en la finca.
De la finca:
Nombre
Comunidad.

II.- Cultivos.

Tipo de cultivo en la finca.
Rendimiento (qq/ha)
Forma asociativa.
Monocultivo.
Asocio.

III.- Sistema pecuario.

Tipo de animales.
Leche.
Engorde.

IV.- Sistemas Agroforestales.

Cercas Vivas.
Especies.
Usos.
Huertos caseros.
Especies.
Usos.
Comercialización.
Arboles dispersos.
Especies.
Usos.
Manejo.
Café con sombra.
Especies que utilizan para sombra.
Manejo como poda, turno de corta?
Producción de Café, con sombra y como monocultivo.

Anexo 2: Especies comerciales encontradas en el Inventario Forestal realizado en la microcuenca de Jinotega.

| Nombre Común | Nombre Científico | Familia |
|------------------------|--------------------------------------|----------------|
| 1.- Aguacate de monte. | <u>Nectandra membranaceae</u> | Lauraceae |
| 2.- Cedro macho | <u>Carapa nicaraguensis e.dc</u> | Meliaceae |
| 3.- Cedro real | <u>Cedrela odorata L.</u> | Meliaceae |
| 4.- Cedro | <u>Cedrela spp</u> | Meliaceae |
| 5.- Cedro cucula | <u>Cedrela spp</u> | Meliaceae |
| 6.- Cola de pava | <u>Cupania dentata Dc.</u> | Sapindaceae |
| 7.- Guayabón | <u>Terminalia oblonga (R.&P)</u> | Combretaceae |
| 8.- Guayab de Montaña | <u>Terminalia lucida</u> | Combretaceae |
| 9.- Granadillo | <u>Dalbergia tucurensis</u> | Fabaceae |
| 10.- María | <u>Calophyllum brasilensis</u> | Gutiferaceae |
| 11.- Muñeco | <u>Cordia collococca</u> | Boraginaceae |
| 12.- Pino | <u>Pinus spp</u> | Pinaceae |
| 13.- Roble blanco | <u>Quercus spp</u> | Fagaceae |
| 14.- Sangregrado | <u>Pterocarpus officinales</u> | Fabaceae |

Anexo 3: Especies no comerciales encontradas en el Inventario Forestal de la microcuenca de Jinotega.

| Nombre Común | Nombre Científico | Familia |
|---------------------|--|----------------|
| 1.- Aceituno | <u>Simarouba glauca</u> | Simaroubaceae |
| 2.- Anicillo | <u>Croton spp</u> | Euphorbiaceae |
| 3.- Aguacate | <u>Persea americana Miller</u> | Lauraceae |
| 4.- Aguacate macho | | Lauraceae |
| 5.- Barba de gato | | |
| 6.- Bumbún | | |
| 7.- Capulín | <u>Trema micrantha (L) Blume.</u> | Ulmaceae |
| 8.- Carbón | <u>Astronium graveolens (Jacq)</u> | Anacardiaceae |
| 9.- Cachito | <u>Stemmademia grandiflora (Jacq)</u> | Apocynaceae |
| 10.- Canastilla | | |
| 11.- Chaperno | <u>Lonchocarpus minimiflorus Donn Sm</u> | Fabaceae |
| 12.- Chinche | | |
| 13.- Chichicaste | | |
| 14.- Com. de peri. | <u>Trophis racemosa (L) Urban</u> | |
| 15.- Desconocido | | |
| 16.- Espino | <u>Pisonia macranthocarpa Donn Sm</u> | Nyctaginaceae |
| 17.- Espino negro | <u>Pisonia aculeata (L)</u> | Nyctaginaceae |
| 18.- Guayabillo | | |
| 19.- Guaba | <u>Inga paterno Harms</u> | Mimosaceae |
| 20.- Guaba negra | <u>Inga punctata Will</u> | Mimosaceae |
| 21.- Guaba verde | | |

| | | | |
|------|----------------|--|--------------|
| 22.- | Guaba colora. | <u>Inga caruscnae</u> | Mimosaceae |
| 23.- | Guaba amarilla | | |
| 24.- | Guabillo | <u>Inga Spuria H. & B. ex Will</u> | Mimosaceae |
| 25.- | Guarumo | <u>Cecropia peltata L</u> | Cecropiaceae |
| 26.- | Huesito | <u>Aphelandra grandiflora</u> | Acanthaceae |
| 27.- | Incino | | |
| 28.- | Jaboncillo | | |
| 29.- | Lechoso | <u>Sapium macrocarpum M. Arg.</u> | |
| 30.- | Limoncillo | | |
| 31.- | Majague | <u>Heliocarpus appendiculatus T.</u> | Tilliaceae |
| 32.- | Mampás | <u>Lippia myriacephala</u> | Verbenaceae |
| 33.- | Mandapán | | |
| 34.- | Mancume | | |
| 35.- | Nance macho | | |
| 36.- | Ocotillo | | |
| 37.- | Pacaya | | |
| 38.- | Quebracho | <u>Lysiloma seemanni Britt</u> | Mimosaceae |
| 39.- | Roble | <u>Quercus sp</u> | Fagaceae |
| 40.- | Roble encino | <u>Quercus hondurensis Liebm</u> | Fagaceae |
| 41.- | Zapotillo | | |
| 42.- | Saray | <u>Trophis mexicana (Liebm) Bur</u> | |
| 43.- | Tatascame | <u>Zexmenia frutescens</u> | Compositae |
| 44.- | Vara colorada | | |
| 45.- | Zopilocuaao | | |

Anexo 4 : Lista de especies arbóreas encontradas en los diferentes Sistemas Agroforestales en la microcuenca del municipio de Jinotega.

| Nombre común | Nombre Científico | Familia |
|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| 1.- Anicillo | <u>Croton spp</u> | Euphorbiaceae |
| 2.- Aguacate | <u>Persea americana Miller</u> | Lauraceae |
| 3.- Anona | <u>Annona reticulata L.</u> | Annonaceae |
| 4.- Caraña | <u>Bursera graveolens (H. B.K.)</u> | Burseraceae |
| 5.- Carbón | <u>Astronium graveolens Jacq</u> | Anarcadiaceae |
| 6.- Capulín | <u>Trema micrantha (L) Blume</u> | Ulmaceae |
| 7.- Cedro | <u>Cedrela spp</u> | Meliaceae |
| 8.- Ciprés | <u>Cupressus spp (L)</u> | |
| 9.- Cítricos | <u>Citrus spp</u> | |
| 10.- Coralito | <u>Cupania dentata Moc. ex Dc</u> | Sapindaceae |
| 11.- Espino | <u>Pisonia macranthocarpa Donn Sm</u> | Nyctaginaceae |
| 12.- Espadillo | <u>Yucca elephantis</u> | |
| 13.- Eucaplito | <u>Eucalyptus camaldulensis</u> | Myrtaceae |
| 14.- Guaba | <u>Inga paterno Harms</u> | Mimosaceae |
| 15.- Guiliguiste | <u>Karwinskia calderonii Standl</u> | Rhamnaceae |
| 16.- Guayaba | <u>Psidium guajava (L)</u> | Myrtaceae |
| 17.- Guácimo ter. | <u>Guazuma ulmifolia Lamb</u> | Sterculiaceae |
| 18.- Helequeme | <u>Erytrina berteriana Urban</u> | Fabaceae |
| 19.- Higo | <u>Ficus spp</u> | Moraceae |
| 20.- Jocote | <u>Spondia spp</u> | Anarcadiaceae |

| | | |
|-------------------|---------------------------------------|----------------|
| 21.- Jifocuabo | <u>Bursera simarouba (L) Sarg</u> | Burseraceae |
| 22.- Majague | <u>Heliocarpus appendiculatus T.</u> | Tillicaceae |
| 23.- Macuelizo | <u>Tabebuia rosea (Berthol)</u> | Bignonaceae |
| 24.- Mango | <u>Manguifera indica (L)</u> | |
| 25.- Matapalo | | |
| 26.- Madero negro | <u>Gliricidia sepium Jacq Steud</u> | Fabaceae |
| 27.- Malinche | <u>Delonix regia (Bog)</u> | Caesalpinaceae |
| 28.- Muñeco | <u>Cordia collococca L</u> | Boraginaceae |
| 29.- Nogal | <u>Juglans alanchanum Stendl</u> | |
| 30.- Nancite | <u>Byrsonima crassifolia L H.B.K.</u> | Malpighiaceae |
| 31.- Pino | <u>Pinus spp</u> | Pinaceae |
| 32.- Pochote | <u>Bombacopsis quinatum Jacq</u> | Bombacaceae |
| 33.- Quebracho | <u>Lysiloma seemanni Britt</u> | Mimosaceae |
| 34.- Roble | <u>Quercus spp</u> | Fagaceae |

**Anexo 5 : Familias con Número de Especies Comerciales encontradas
en la microcuenca de Jinotega.**

| FAMILIA | N° de Especies | Porcentaje |
|--------------|----------------|------------|
| Boraginaceae | 1 | 7.14 % |
| Combretaceae | 2 | 14.28 % |
| Fabaceae | 2 | 17.28 % |
| Fagaceae | 1 | 7.14 % |
| Gutiferaceae | 1 | 7.14 % |
| Lauraceae | 1 | 7.14 % |
| Meliaceae | 4 | 28.57 % |
| Pinaceae | 1 | 7.14 % |
| Sapindaceae | 1 | 7.14 % |
| Total | 14 | 100.00 % |

Anexo 6: Familias con Número de Especies no Comerciales
 encontradas en la microcuenca de Jinotega.

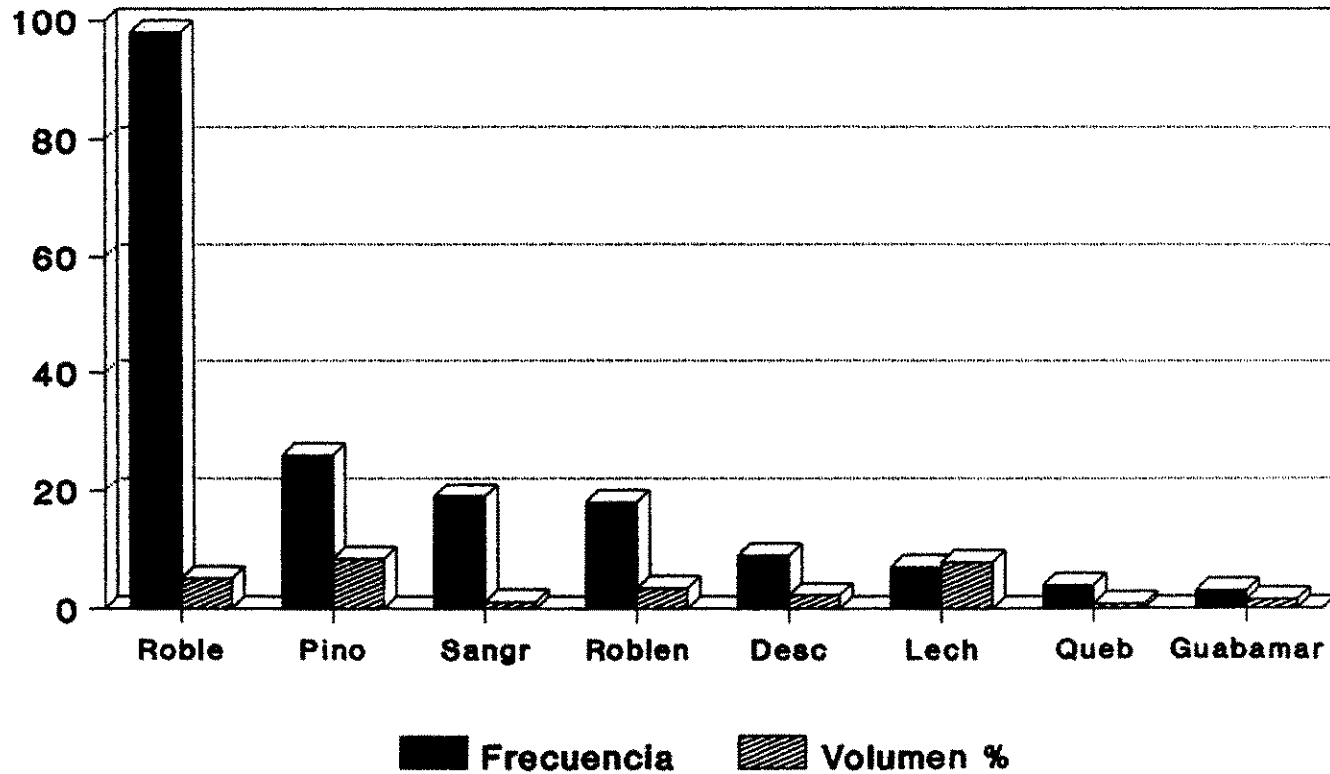
| FAMILIA | N° DE ESPECIES | PORCENTAJE |
|---------------|----------------|------------|
| Anacardiaceae | 1 | 2.22 % |
| Apocynaceae | 1 | 2.22 % |
| Acantaceae | 1 | 2.22 % |
| Cecrapiaceae | 1 | 2.22 % |
| Compositae | 1 | 2.22 % |
| Euphorbiaceae | 1 | 2.22 % |
| Fabaceae | 1 | 2.22 % |
| Fagaceae | 3 | 6.66 % |
| Lauraceae | 2 | 4.44 % |
| Mimosaceae | 7 | 15.55 % |
| Nyctaginaceae | 2 | 4.44 % |
| Simaruobaceae | 1 | 2.22 % |
| Tilliaceae | 1 | 2.22 % |
| Ulmaceae | 1 | 2.22 % |
| Verbenaceae | 1 | 2.22 % |
| Sub - Total | 25 | 55.56 % |
| *Otros | 20 | 44.44 % |
| Total | 45 | 100.00 % |

* Otros : Son especies las cuales no han sido identificadas a que familias pertenecen.

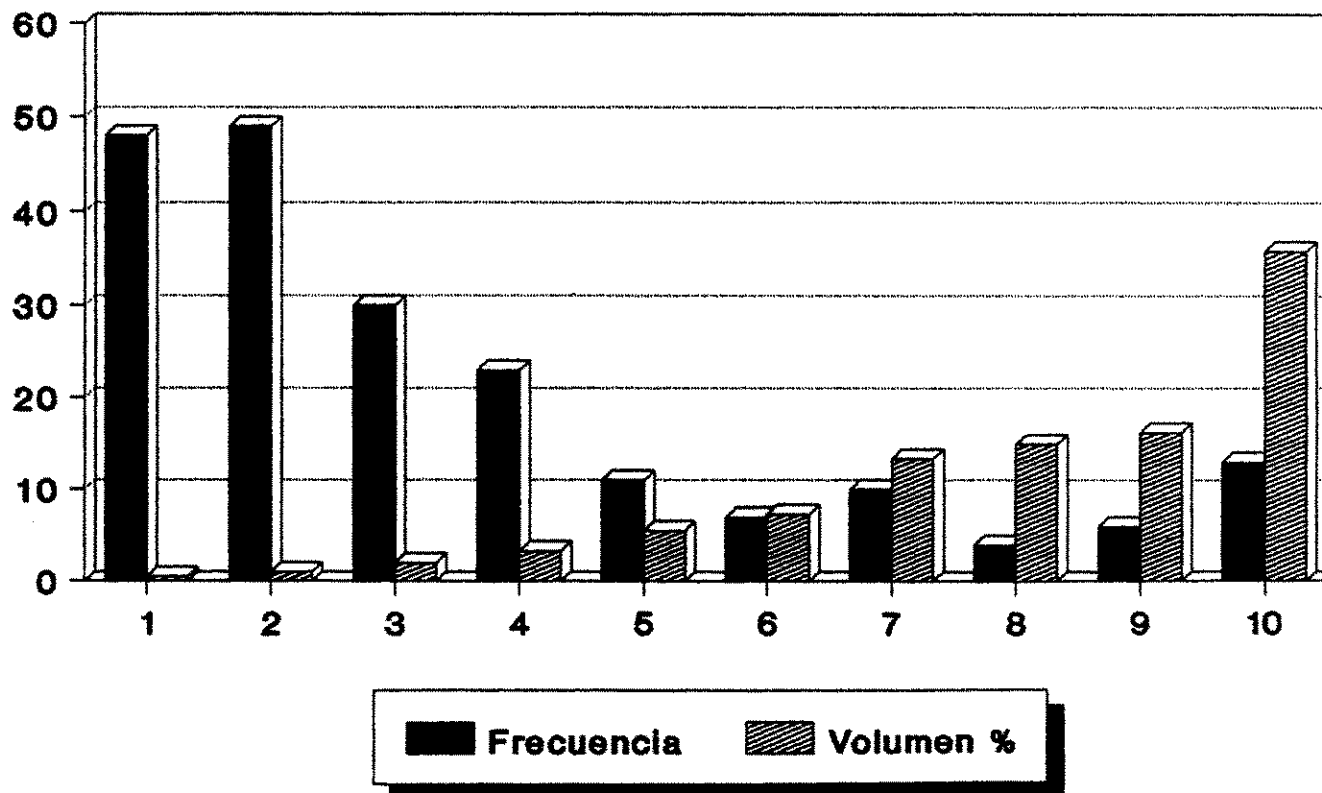
Anexo 7: Familias con Número de especies encontradas en los
Sistemas Agroforestales en la microcuenca de Jinotega.

| FAMILIA | Nº DE ESPECIES | PORCENTAJE |
|----------------|----------------|------------|
| Anacardiaceae | 3 | 8.82 % |
| Annonaceae | 1 | 2.94 % |
| Bignonaceae | 1 | 2.94 % |
| Bombacaceae | 1 | 2.94 % |
| Boraginaceae | 1 | 2.94 % |
| Burseraceae | 2 | 5.88 % |
| Casuarinaceae | 1 | 2.94 % |
| Caesalpinaceae | 1 | 2.94 % |
| Euphorbiaceae | 1 | 2.94 % |
| Fabaceae | 2 | 5.88 % |
| Fagaceae | 1 | 2.94 % |
| Lauraceae | 1 | 2.94 % |
| Malpighinaceae | 1 | 2.94 % |
| Meliaceae | 1 | 2.94 % |
| Mimosaceae | 2 | 5.88 % |
| Moraceae | 1 | 2.94 % |
| Myrtaceae | 2 | 5.88 % |
| Nyctaginaceae | 1 | 2.94 % |
| Pinaceae | 1 | 2.94 % |
| Rhamnaceae | 1 | 2.94 % |
| Rutaceae | 1 | 2.94 % |
| Sapindaceae | 1 | 2.94 % |
| Sterculiaceae | 1 | 2.94 % |
| Tilliaceae | 1 | 2.94 % |
| Ulmaceae | 1 | 2.94 % |
| Sub total | 31 | 91.18 % |
| Otros * | 3 | 8.82 % |
| Total | 34 | 100.00 % |

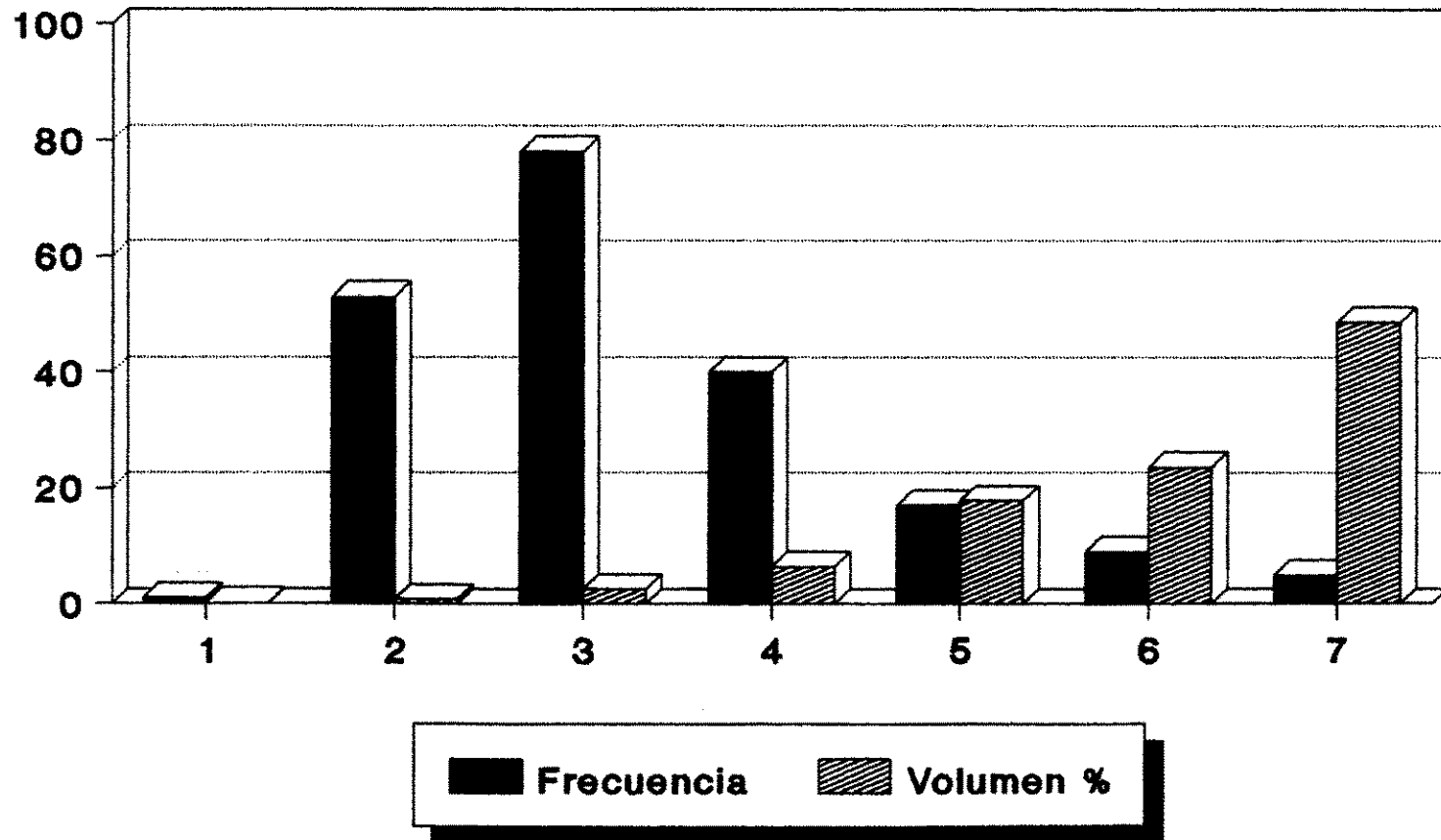
Anexo 8.- Especies, Frecuencia y Volumen en Las Antenas. 1994.



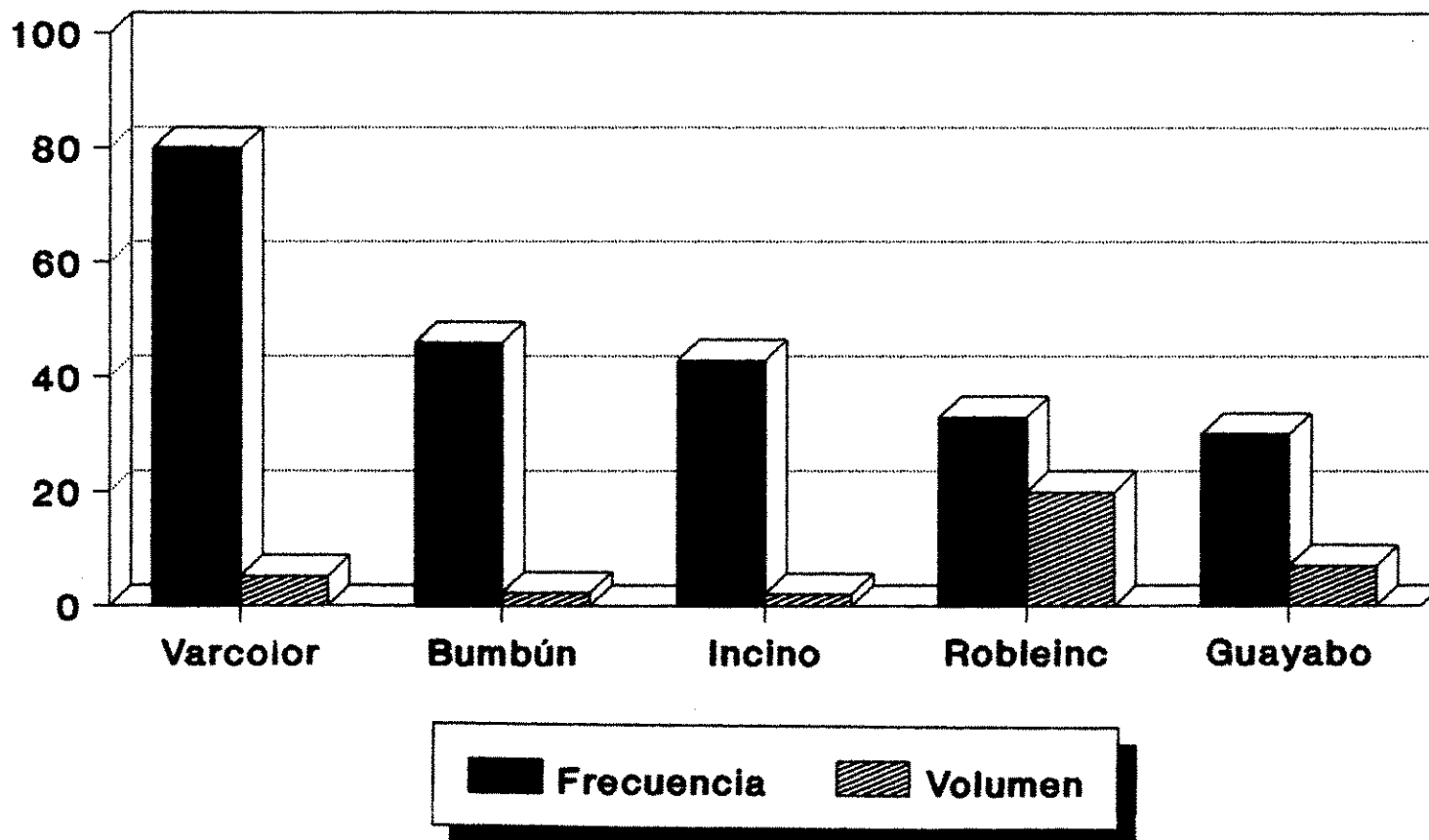
Anexo 9.- Frecuencia y Volumen por Clases Diamétricas. Las Antenas 1994.



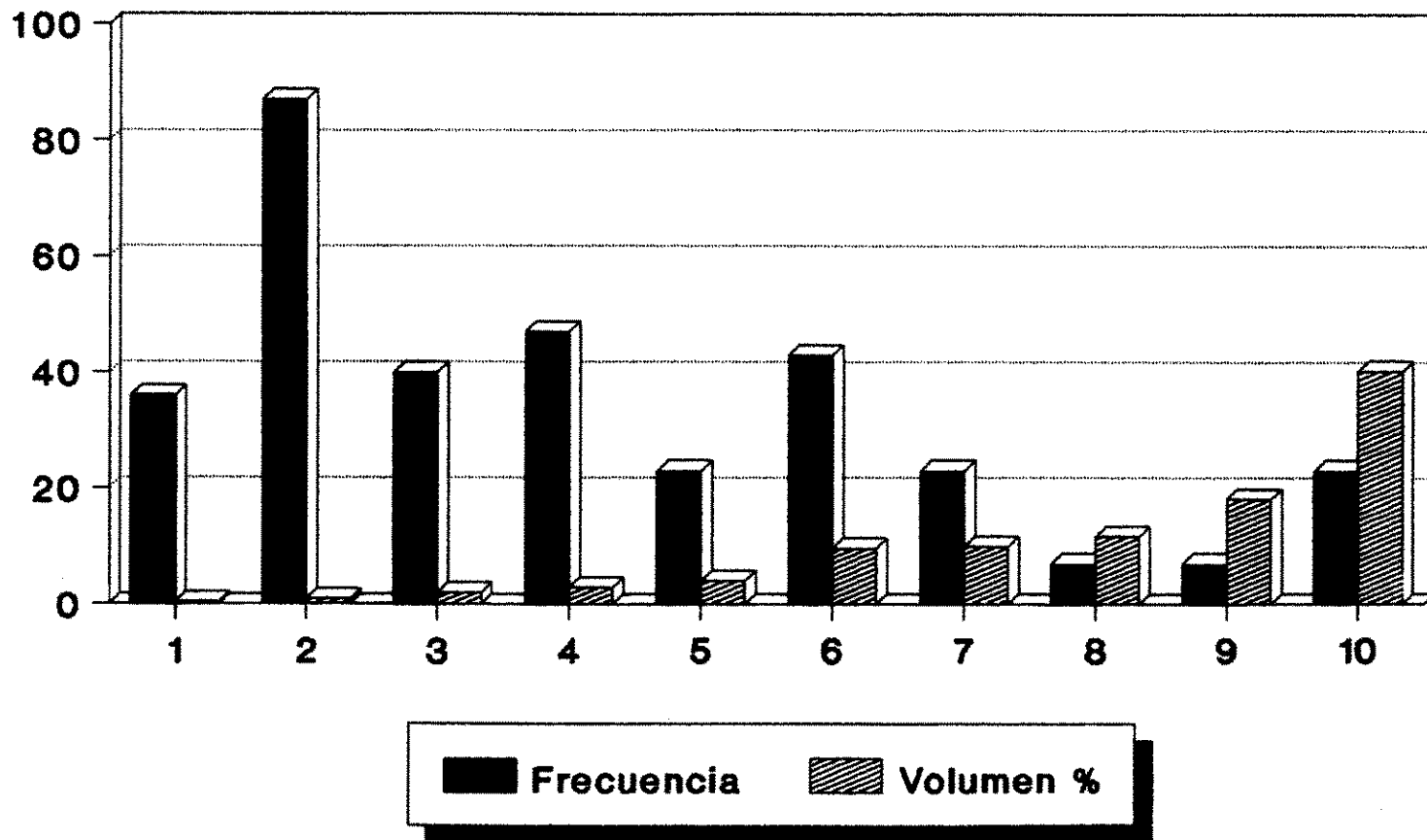
Anexo 10.- Frecuencia y Volumen por Clase de Altura. Las Antenas. 1994.



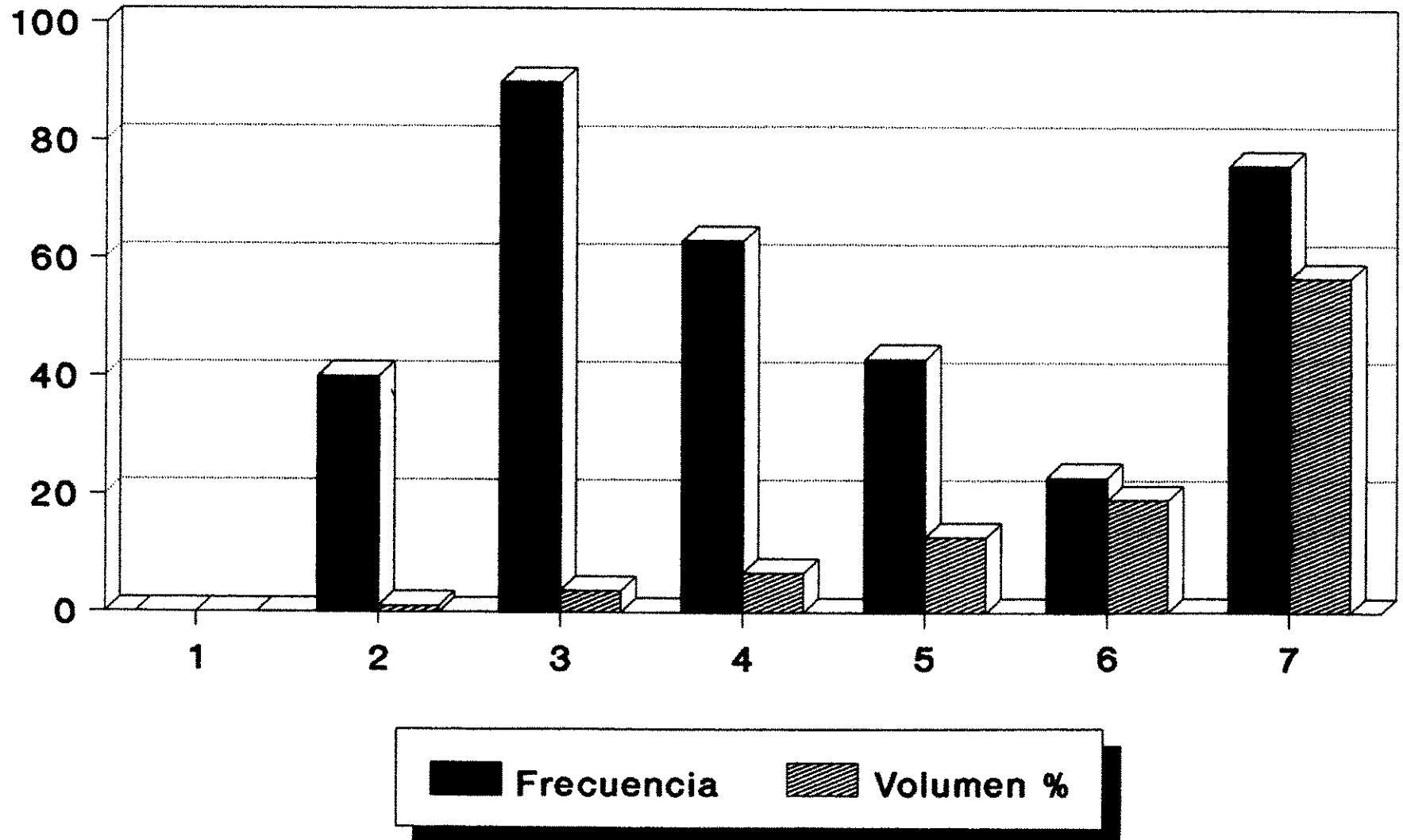
Anexo 11.- Especie, Frecuencia y Volumen en el Transecto Ocotalillo.



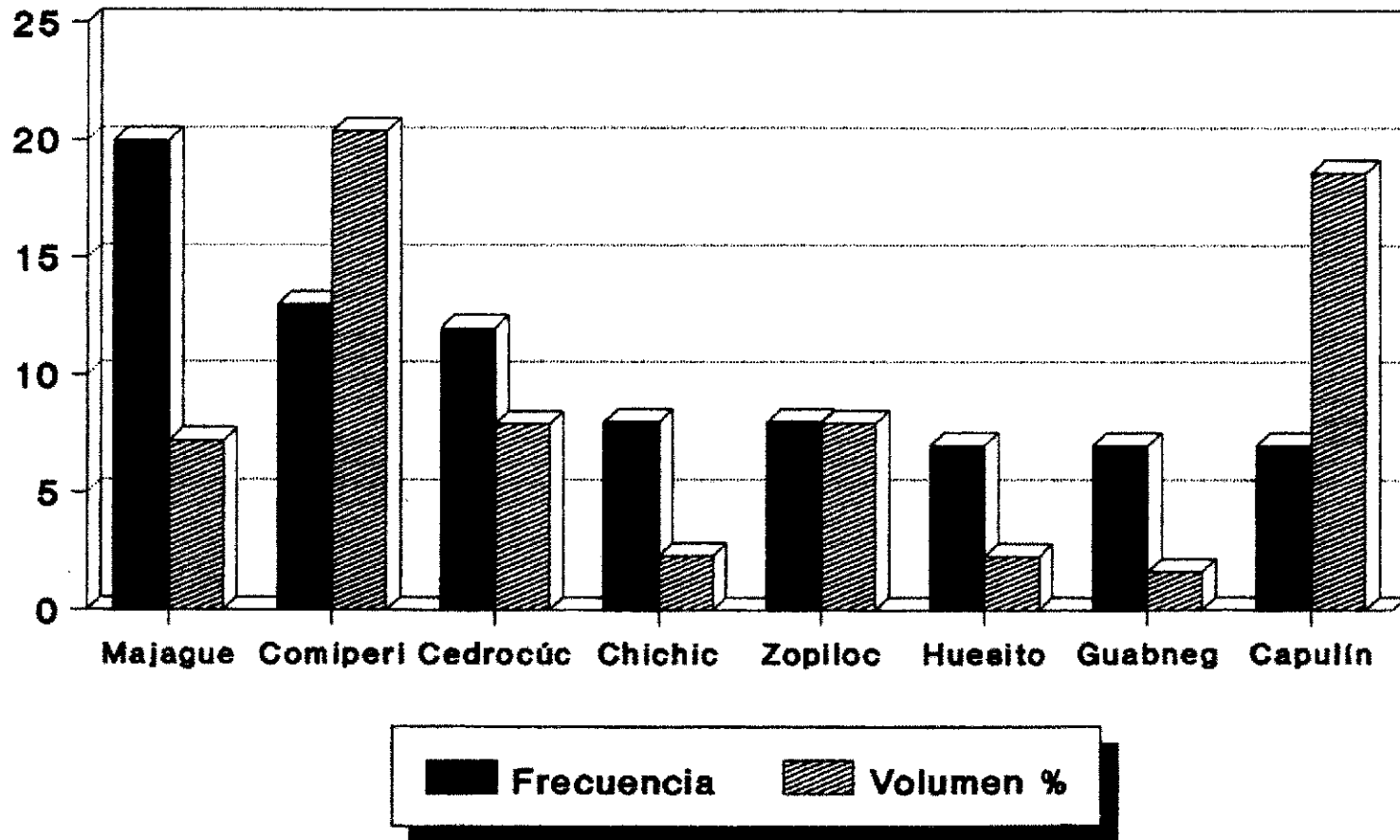
Anexo 12.- Frecuencia y Volumen por Clase Diamétrica. Ocotalillo 1994.



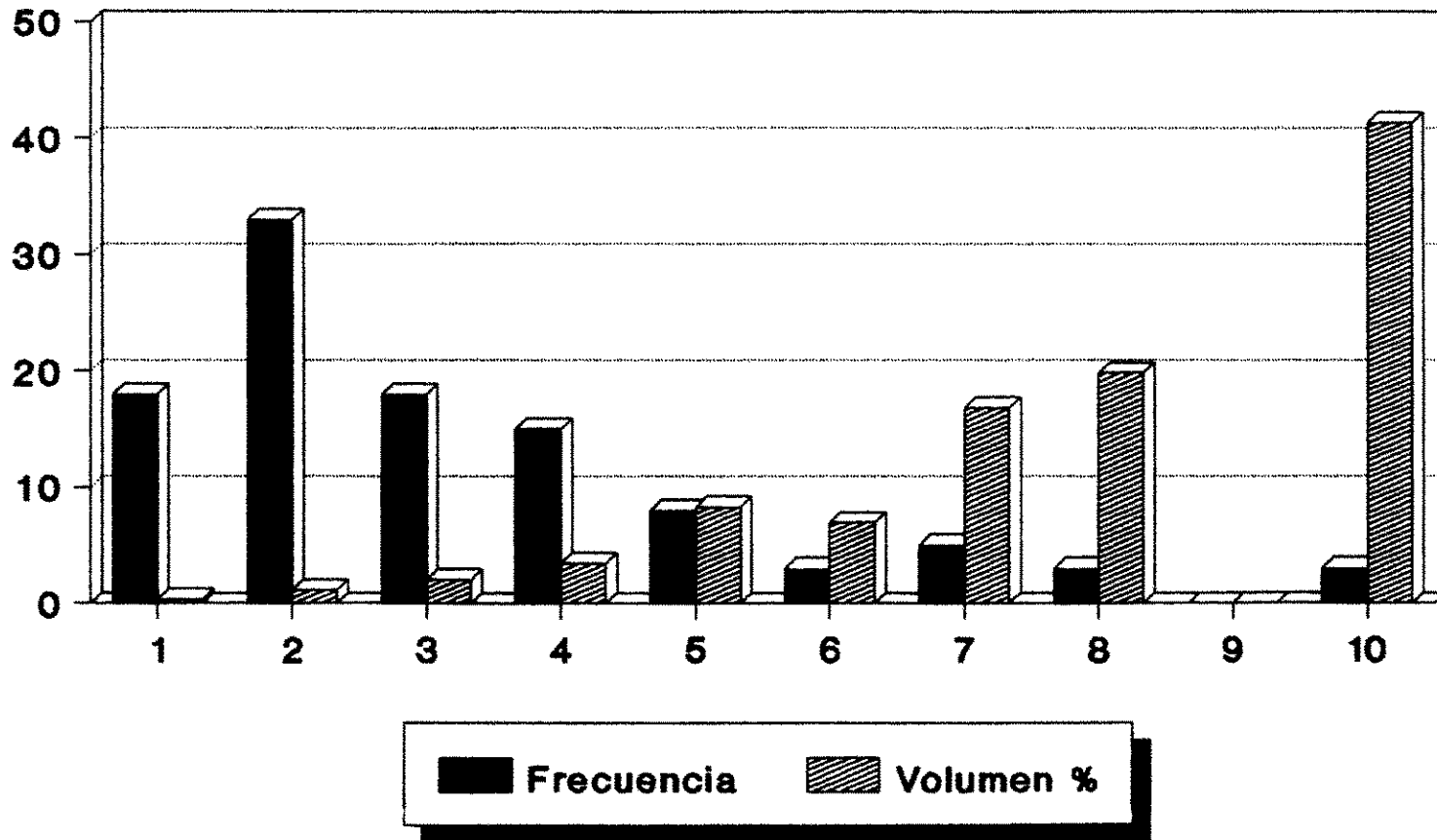
Anexo 13.- Frecuencia y Volumen por Clase de Altura. Ocotillo 1994.



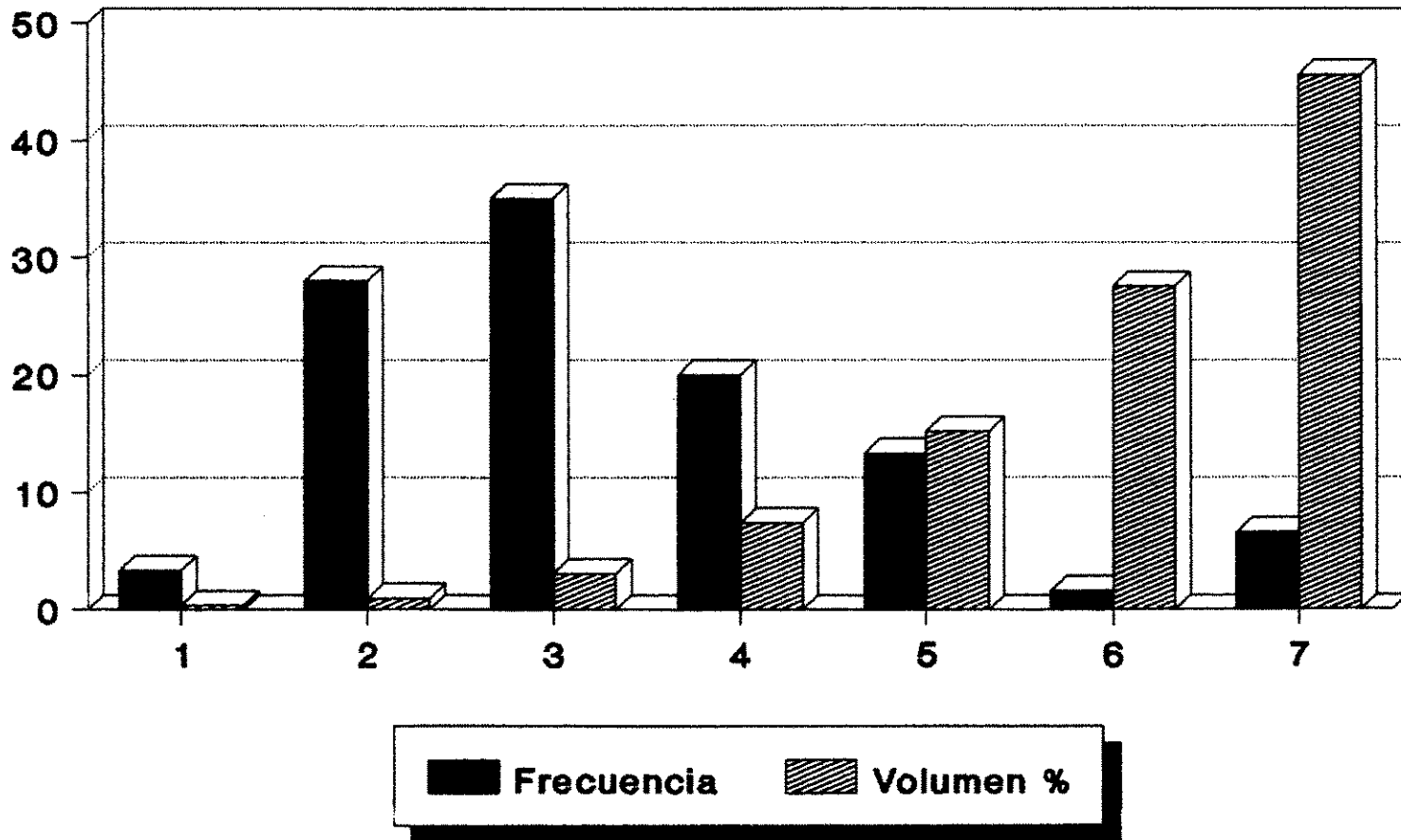
Anexo 14.- Especies, Frecuencia y Volumen. El Espino 1994.



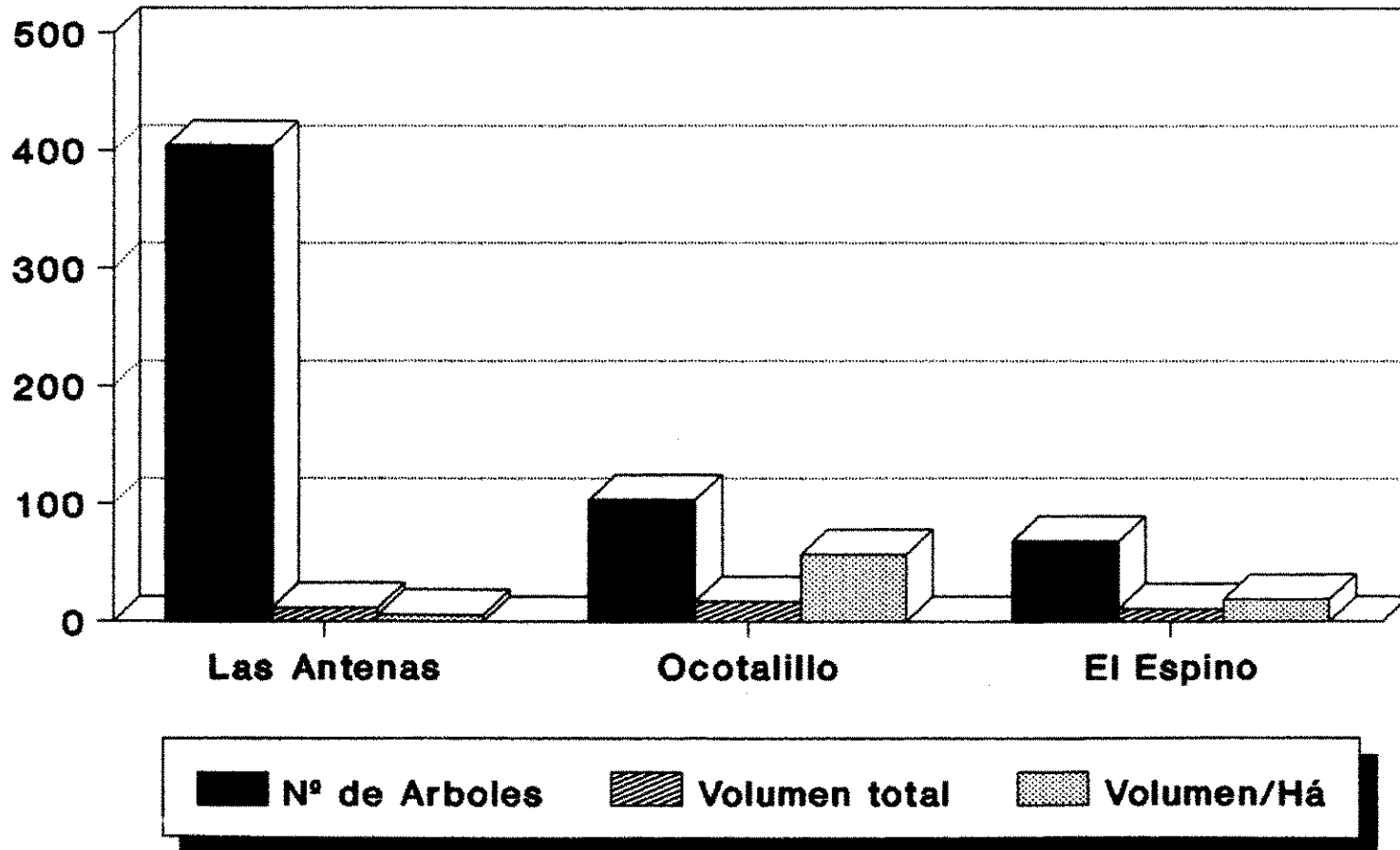
Anexo 15.- Frecuencia y Volumen por Clase Diamétrica. El Espino 1994.



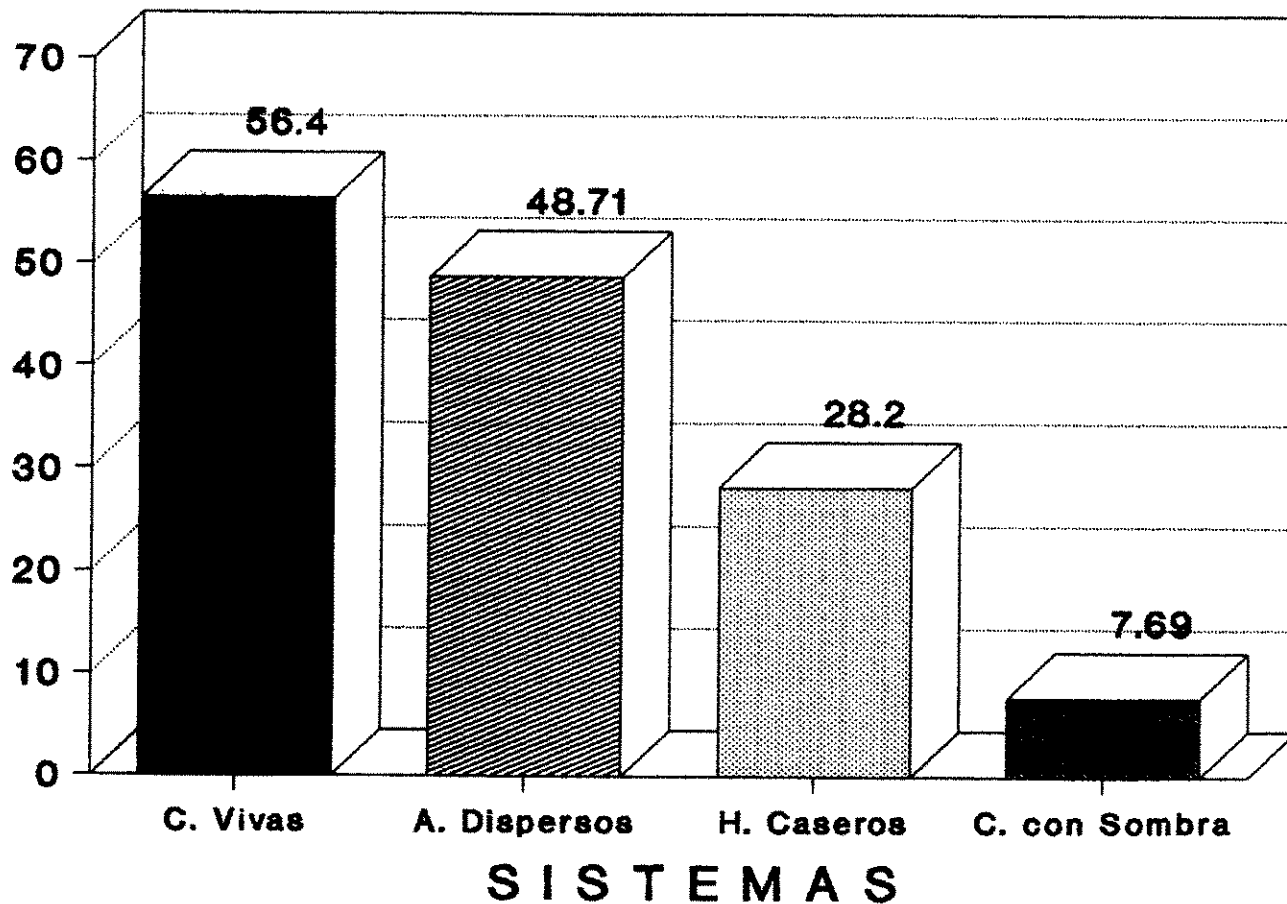
Anexo 16.- Frecuencia y Volumen por Clase de Altura. El Espino 1994.



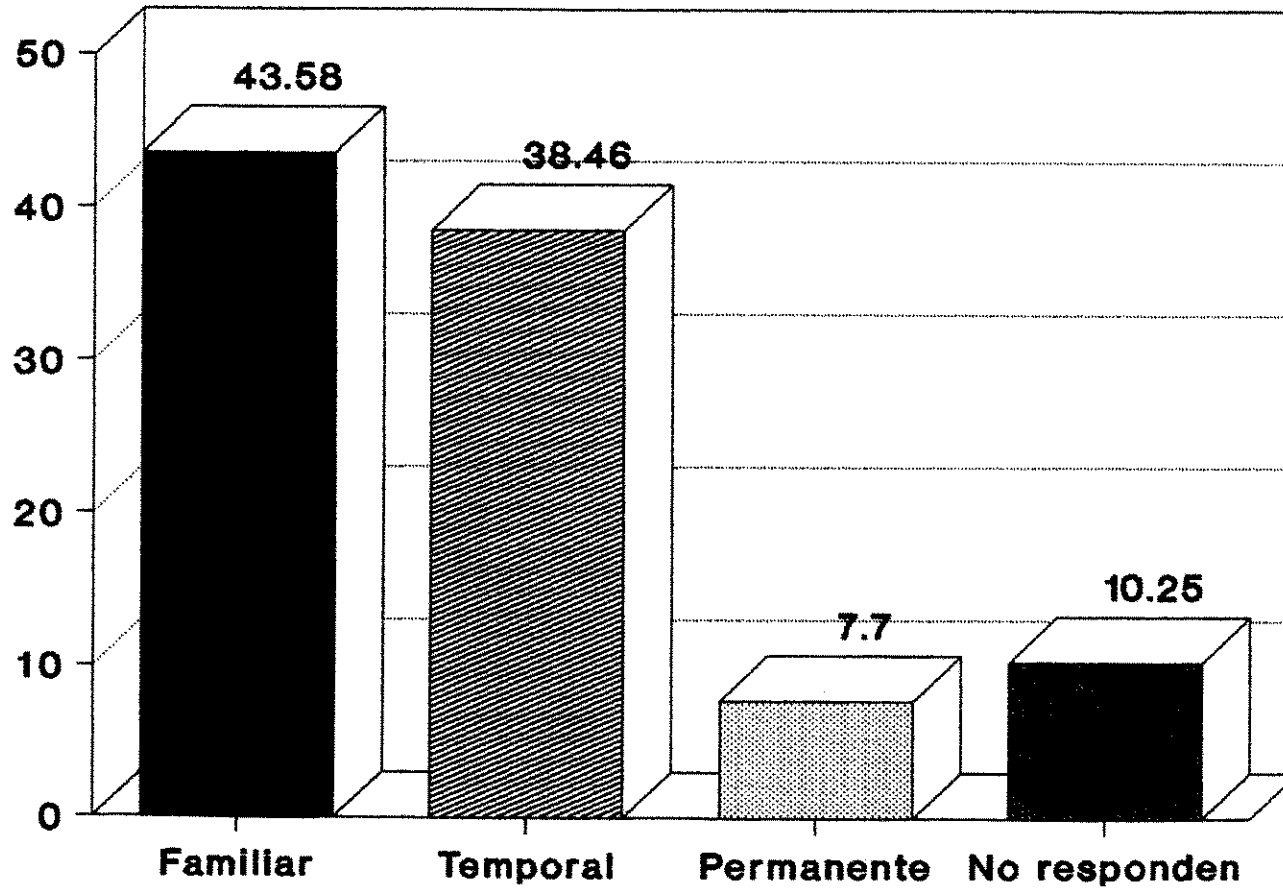
Anexo 17.- N° de Arboles, Volumen Total y por Hectárea en los Tres Transectos.



Anexo 18.- Sistemas Agroforestales identificados en la microcuenca.



Anexo 20.- Mano de Obra utilizada en la Microcuenca de Jinotega. 1994.



Anexo 19.- Formas de Tenencia de la Tierra en la Microcuenca de Jinotega.

