

**UNIVERSIDAD
NACIONAL AGRARIA**
Facultad de Recursos Naturales y
del Ambiente

TRABAJO DE DIPLOMA

**ESTUDIO FLORISTICO, ESTRUCTURAL
E INDICE DE PROTECCION DE LA COBERTURA
VEGETAL AL SUELO EN SEIS FINCAS
DONDE TIENE INCIDENCIA
EL PROYECTO CUENCAS MATAGALPA,
UBICADAS EN LA SUBCUENCAS
DE MOLINO NORTE Y SAN FRANCISCO,
MATAGALPA.**

ASESORES:

*Ing. Claudio Calero
Ing. Juan José Membreño*

AUTORES:

*Br. Jordania Gutiérrez González
Br. Gema Fabiola Muñoz García*

Noviembre, 2001

INDICE GENERAL	Pag
Indice General	i
Indice de cuadro	v
Indice de Gráfico	vii
Indice de Mapa	viii
Indice de Anexo	ix
Agradecimiento	x
Dedicatoria	xi
Resume	xiii
Summary	xiv
I. INTRODUCCION	2
OBJETIVO GENERAL	4
Objetivos Específicos	4
II. REVISION DE LITERATURA	5
2.1. Características ecológicas de las seis fincas estudiadas en el Proyecto Cuencas Matagalpa	5
2.2. Usos del suelo de la zona de estudio	5
2.3 Características generales de las seis fincas estudiadas	7
2.4 Características socio cultural de la zona de estudio	8
2.5 Diagnóstico de la vegetación	9

2.6 Inventario forestal	10
2.7 Tamaño de la parcela	10
2.8 Transeptos	10
2.9. Tamaño de la muestra	11
2.10. Intensidad de muestreo	11
2.11. Composición florística	12
2.12. Tipos de cobertura	12
2.13. Índices de protección	13
2.14. Área o superficie de protección	13
2.15. Área reducida	13
III. MATERIALES Y METODOS	14
3.1. Ubicación del área	14
3.2. Descripción del área de estudio	15
3.3. Procesos Metodológicos	16
3.3.1. Primera fase	16
3.3.2. Segunda fase	16
3.3.2.1. Levantamiento de datos de la vegetación mayor de 10 cm dap	16
3.3.2.2. Diseño del inventario.....	17
3.3.2.3. Variables dasométricas y silviculturales	18
A) Variables dasométricas	18
B) Variables silviculturales	19
C) Variables de sitios, donde se determinaron las siguientes subvariables	20

3.3.2.4 Metodología para determinar los tipos de cobertura e índice de protección de la vegetación al suelo.....	20
3.3.2.4.1. Códigos para determinar el tipo de cobertura vegetal	21
3.3.2.5 Metodología para determinar los índices de protección de la Vegetación al suelo	21
3.3.2.5.1. Simbolos y rangos de los índices de protección para las diferentes coberturas vegetales	23
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	24
4.1. Análisis florístico en las seis fincas del Proyecto Cuencas Matagalpa	24
4.2. Análisis estructural por fincas del Proyecto Cuencas Matagalpa	27
4.2.1. Finca La Cuesta	27
4.2.2. Finca San José	29
4.2.3. Finca Los Alpes	31
4.2.4. Finca San Luis	33
4.2.5. Finca La Hammonia	35
4.2.6. Finca Solanza	37
4.3. Cobertura vegetal e índices de protección por finca del Proyecto Cuencas Matagalpa.....	39
4.3.1. Finca La Cuesta	39
4.3.2. Finca San José	40
4.3.3. Finca Los Alpes	41

4.3.4. Finca San Luis	43
4.3.5. Finca La Hamonnia	44
4.3.6. Finca Solanza	45
4.4. Usos de las especies encontradas en las seis fincas del Proyecto Cuencas Matagalpa.....	46
4.5. Características de sitios de las seis fincas estudiadas del Proyecto Cuencas Matagalpa	47
4.6. Análisis comparativo de las seis fincas estudiadas en el proyecto Cuencas Matagalpa	49
4.7. Análisis de los índices de protección de las seis fincas estudiadas en el Proyecto Cuencas Matagalpa	49
V. CONCLUSIONES	51
VI. RECOMENDACIONES	52
VII. BIBLIOGRAFÍA	53
VIII. ANEXOS	54

INDICE DE CUADRO

Cuadro	Pág.
1. Composición florística en 6 fincas estudiadas del Proyecto Cuencas Matagalpa 2000	25
2. Especies y familias encontradas seis fincas del Proyecto Cuencas Matagalpa, 2000.....	27
3. Distribución de numero de arboles por hectárea, área basal por hectárea, volumen del fuste limpio por hectárea, volumen del fuste total por hectárea de la finca La Cuesta. Matagalpa 2000	28
4. Distribución de numero de arboles por hectárea, área basal por hectárea, volumen del fuste limpio por hectárea, volumen del fuste total por hectárea de la finca San José Matagalpa 2000.	30
5. Distribución del numero de arboles por hectárea , área basal por hectarea,volumen del fuste limpio por hectárea, volumen de l fuste total por hectárea de la finca Los Alpes, Matagalpa, 2000	32
6. Distribución de numero de arboles por hectárea, area basal por hectárea, volumen del fuste limpio por hectárea, volumen del fuste total por hectárea finca San Luis Matagalpa, 2000	34
7. Distribución de numero de arboles por hectárea, área basal por Hectárea, volumen del fuste limpio por hectarea,volumen de fuste total por hectárea de la finca la Hanmonia, Matagalpa 2000	36

8. Distribución de numero de arboles por hectárea, área basal por hectárea, volumen del fuste limpio por hectárea, volumen del fuste total por hectárea de la finca Solanza, Matagalpa 2000	38
9. Indices de protección al suelo por tipo de cobertura de la Finca La Cuesta, Matagalpa, 2000.	39
10. Indices de protección al suelo por tipo de cobertura de la Finca San José, Matagalpa, 2000	41
11. Indices de protección al suelo por tipo de cobertura de la Finca Los Alpes, Matagalpa ,2000	42
12.Indices de protección al suelo por tipo de cobertura de la Finca Luis Matagalpa 2000	43
13. Indice de protección al suelo por tipo de cobertura de la Finca La Hamonia Matagalpa 2000	45
14. Indices de protección al suelo de la Cobertura de la finca Solanza ,Matagalpa ,2000	45
15. Número de especies según su uso encontrado en seis fincas del Proyecto Cuencas Matagalpa 2000.....	47
16.Características de sitios encontradas en las fincas estudiadas, Matagalpa 2000	48

INDICE DE GRÁFICO

Gráfico	Pág.
1. Distribución Diametrica Finca La Cuesta, Matagalpa 2000	29
2. Distribución Diametrica Finca San Jose, Matagalpa 2000	31
3. Distribución Diametrica Finca Los Alpes, Matagalpa 2000	33
4. Distribución Diametrica Finca San Luis, Matagalpa 2000	35
5. Distribución Diametrica Finca Hamonnía, Matagalpa 2000	37
6. Distribución Diamétrica Finca Solanza, Matagalpa 2000	38

INDICE DE MAPAS

	Pág.
1. Ubicación de las fincas estudiadas en Matagalpa representadas en el mapa de Nicaragua .	14
2. Diseño del Inventario Finca la Cuesta	18
3. Distribución de los tipos de cobertura en la finca La Cuesta Matagalpa 2000.	40
4. Distribución de los tipos de cobertura en la finca Los Alpes Matagalpa, 2000.	42
5. Distribución de los tipos de cobertura en la finca San Luis Matagalpa, 2000.	44
6. Distribución de los tipos de cobertura en la finca Solanza, Matagalpa ,2000.	46

INDICE DE ANEXO

1. Uso de las especies encontradas en la finca, Los Alpes, Matagalpa, 2000 .
2. Uso de las especies encontradas en la finca, San José, Matagalpa, 2000.
3. Uso de las especies encontradas en la finca, La Cuesta, Matagalpa, 2000.
4. Uso de las especies encontradas en la finca, La Hammonia, Matagalpa, 2000.
5. Uso de las especies encontradas en la finca, Solanza, Matagalpa, 2000.
6. Uso de las especies encontradas en la finca, San Luis, Matagalpa, 2000.

AGRADECIMIENTO

Deseamos reflejar en este escrito nuestros más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas e instituciones que de alguna u otra forma colaboraron con nosotras para la culminación y elaboración de este trabajo especialmente a la Alcaldía de Matagalpa y al Proyecto Cuencas Matagalpa.

- Ing. Edgar De León por su aporte y atención, dándonos la oportunidad de realizar nuestro trabajo de diploma y a todo los demás miembros que laboran en dicho proyecto.

- Al Ing. Claudio Calero González que nos brindo su asesoría, confianza y sobre todo por su amistad, al Ing. Juan José Membreño por haber participado y colaborado en este estudio y al proyecto socio ambiental y desarrollo forestal (POSAF) haciendo referencia al Ing. Mauricio Rodríguez y Blanca Lacayo por la información brindada.

- Al Ing. Dania Gutiérrez por su asesoramiento e inicio de este trabajo.

- A la Decano de la facultad de Recursos naturales y del ambiente Ing. Matilde Somarriba.

- Especialmente agradecemos a nuestros amigos por darnos el apoyo moral para seguir forjándonos en la culminación del trabajo y podernos enfrentar a todos los problemas que se nos presentaron.

- Al Sr. Miguel Navarrete por brindarnos su apoyo en la etapa de campo para realizar este estudio, y ala vez a los demás dueños de las fincas por su recibimiento y atención brindada

DEDICATORIA

A DIOS todo poderoso por bendecirme y guiarme.

A mi hermana Dania Gutiérrez, mi madre Francisca González a las cuales les debo el triunfo de este trabajo y de mi carrera guiándome con sus consejos y su gran aporte económico.

A mis hermanos, hermanas a mi cuñado Sergio Moran que de alguna u otra forma colaboraron en este trabajo fortaleciéndome y sobre todo dándome mucha ayuda en todos los aspectos y al resto de mis familiares.

A mi compañera de tesis Gema Fabiola Muñoz García por aceptar llevar acabo el trabajo que nos forjo para el bienestar de ambas.

A mis amigas y compañeras Ninoska Moreno Centeno, María José López, Javiera Pichardo y Ginés Calderón.

A mis amigos y compañeros de clase Donal Zeledon, Fernando Mendoza, Julio Guardián, Walter Aguilar, Allan Toval y Sayri Irias.

JORDANIA GUTIERREZ GONZALEZ

DEDICATORIA

Con la realización de este trabajo he culminado una de mis metas como persona por lo cual debo dedicar este trabajo especialmente a DIOS. El cual me dio la fuerza física y espiritual para poder enfrentar cualquier dificultad que se me presentaron en el camino

A una persona muy especial en mi vida que me brindo su apoyo siempre y estuvo a mi lado brindándome su apoyo incondicional, así como económicamente logró con mucho esfuerzo permitirme culminar mi carrera a mi madre Rosa Argentina García, así como a mi padre Salvador Muñoz.

A mi compañera de tesis Jordania Gutiérrez González por su apoyo y colaboración para el cumplimiento de esta meta, a mi hijo Rossmar Antonio , a mi tío Julio, a mi abuelita, a mis amigas María José López, Ginés Calderón, Ninoska Moreno, Javiera Pichardo, Sayri Irías amigos de siempre Julio Gurdián, Walter Aguilar, Fernando Mendoza, Allan Toval por estar siempre en cada uno de los momentos buenos y malos y especialmente aquella persona que me dio un buen consejo, animo y comprensión cuando lo necesitaba a Marvin López. Y a cada uno de los miembros de mi familia por creer siempre en mi.

A mi tía Toñita por consejos y apoyo moral en aquellos años que DIOS la dejo a mi lado.

GEMA FABIOLA MUÑOZ GARCIA

RESUMEN

El estudio florístico, estructural e índice de protección de la cobertura vegetal al suelo que se realizó en 6 fincas del proyecto cuencas Matagalpa ubicadas en las subcuencas Molino Norte y San Francisco ubicadas en El Municipio de Matagalpa, las cuales son afluentes del río Grande de Matagalpa.

Para la realización de este estudio se seleccionaron en las cuales se tomaron en cuenta las fincas con mayor área boscosas y estar adscrita al proyecto. En dichas fincas se llevó acabo un inventario sistemático para evaluar la vegetación mayor de 10cm de Dap. El área total inventariada es de 612.75 ha. Los tipos de cobertura se dividieron obteniéndose el siguiente resultado café con sombra 631.65 Ha, pasto natural o introducido 552.02, bosque natural de 542.33 Ha y áreas reforestadas de 129.56ha. La evaluación de la cobertura vegetal se realizo de la siguiente manera, cada finca se dividió de acuerdo al tipo de cobertura y siguiendo la metodología del CIDIAT.

En el inventario de la subcuenca de las seis fincas se identificaron 80 especie representadas en 64 familias botánicas siendo las familias más representativas las Lauraceae, Mimosaceae, Fagaceae, Cecropiaceae, Moraceae, y la Sapotaceae.

Sé muestreáron un total de 1393 individuos en las seis fincas del proyecto cuencas Matagalpa dando como resultado un total de 465 individuos por hectárea en las seis fincas. Con un área basal en metros cuadrados por hectáreas de 104.07, con un volumen fuste limpio en metros cúbicos por hectárea de 535.81 y un volumen del fuste total en metros cúbicos de 771.07.

Los tipos de cobertura resultantes fue de: café con sombra (7a), pasto natural o introducido (3c), bosque denso (1a), área reforestada (1c), bosque ralo o claro (1b),bosque moderadamente denso(1b) resultando de las seis fincas del proyecto cuencas Matagalpa un mapa de cobertura para cada finca; las cuales demuestran un estado de conservación de las misma moderado por el manejo que cada uno de los productores le ha establecido.

Summary

The study flowering structural to indicate of protection in the vegetable coverine of the soil, this realice in the farmers Subasics Molino Norte and San Francisco ubicates of the Municipal of Matagalpa how tributary of river grand of Matagalpa.

How to realice this study chooses five farmers representation; for both Subasics three in Molino Norte and three in San Francisco the what it's took the farm with wooded areas more, and are part the Poyect..It's carries sisitematic inventory to evaluate the vegetation more 10 cm the Dap; the what inventory 612.75 hectare correspondly ,the six frams In the evaluation 631.657 hectare of coffee with shadow , 552.02 hectare of in natural pastore, and plense forest 542.33 and 129 hectare in reforest area , it's analize of the vegetable covering each an the farm and subasic, it's evaluates the vegetable covering each farm this divided all of covering type and Methology following CIDIAT(Hidalgo 1992)

In the inventory result the sive farmers 80 specie represent in the 64 families botanicalls; the families more important, the following: Lauraceae, Mimosaceae, Sapotaceae, cecropiaceae, moraceae, fagaceae, for complte 134 species for both farmers.

In the result inventory 1393 people sampled more of 10cm the Dap for totaly of 1394 people for hectare in six frams, results and decent N/Ha and area basels, 104.07m cuarados/Ha and total volume of 771.07m /Ha.

Types of covering was results coffee with shadow (7^a), pastore natural (3c),plense forest (1^a), and area reforest (1c),plense mederaty (1b),forest (1b) in both six frams results an map coverines for each farms.

I. INTRODUCCIÓN

Los bosques son primordiales en la vida, tanto animal, como en el mantenimiento del equilibrio ecológico. Estos cubren una tercera parte de la superficie terrestre, son ecosistemas en los cuales uno de los componentes son los árboles, los cuales desempeñan una función primordial en todos los ecosistemas de este tipo. El componente arbóreo constituye el elemento florístico más importante del tapiz vegetal, tanto por su gran diversidad, tamaño, apariencia y belleza, como el aporte que dan a la salud, a la producción y al ambiente de vida, suministro de alimentos para la vida silvestre y humana (Hidalgo, 1993).

Los principales problemas que presentan las cuencas hidrográficas pueden agruparse de la siguiente manera: **El socioeconómico**, que está relacionado con la pobreza rural en las zonas altas que motiva la emigración a centros urbanos sub poblados y a la destrucción de los recursos naturales de dichas cuencas. **El uso inadecuado de las tierras** (tierra de laderas, cultivos, agricultura migratoria, sobrepastoreo, etc.), que se traduce en la degradación de tierras y otros recursos de la cuenca. **La erosión acelerada del suelo natural**, que ocasiona grandes depósitos de sedimentos en los embalses, canales de riego y otras instalaciones de una determinada cuenca (POSAF, 1995).

Las áreas dentro de las subcuencas y las colindantes a estas se han venido degradando por las actividades agrícolas, ganaderas y forestales, como

la extracción de leña y el despale en terrenos que son dedicadas a la agricultura de subsistencia (De León, 1994).

Con este tipo de estudio se espera dar a conocer la composición florística seis fincas del Proyecto Cuencas Matagalpa, así como el grado de deterioro de las mismas y dar recomendaciones o alternativas para la protección y conservación de los recursos. Determinar los tipos cobertura vegetal y el índice de protección que proporcionan al suelo. (De León 1994).

OBJETIVOS

▪ **General**

- Evaluar la composición florística, estructural y la obtención de los índices de protección al suelo por los diferentes tipos de cobertura vegetal en seis fincas del Proyecto Cuencas Matagalpa.

▪ **Específicos**

- Determinar la composición florística de seis fincas del Proyecto Cuencas Matagalpa.
- Analizar el comportamiento de los parámetros estructurales de la Vegetación arbórea.
- Determinar los tipos de cobertura vegetal e índices de protección que estas coberturas brindan al suelo.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Características ecológicas de las seis fincas estudiadas en el Proyecto Cuencas Matagalpa.

En las zonas de estudio se determinaron 6 formaciones vegetales que son: Bosques de galería, bosque semidecídúo de zona moderadamente fresca y húmeda del trópico, bosque sempervirente de zona húmeda y fresca del trópico, bosque sempervirente de zona muy húmeda y fría del trópico y bosque de pino (SALAS, 1993).

En estas zonas se pueden encontrar tierras con más de 50% de pendiente, ocupadas en gran parte por tacotales de bosques primarios, bosques residuales, afloramientos rocosos y bosques de galería. En estas subcuencas también se puede incluir cultivos anuales, pastos con algún manejo y café (POSAF, 1995).

En estas zonas, las áreas boscosas son aptas para la protección de cabeceras de ríos y quebradas, estabilizadoras de los suelos y del microclima en particular, estas áreas son utilizadas como zonas de amortiguamiento y/o protección de sistemas agropecuarios, aledañas a tierras menos escarpadas y con mayores potenciales de desarrollo (POSAF, 1995).

2.2. Uso del suelo de la zona de estudio

En las seis fincas estudiadas se presentan suelos de origen volcánico terciario, varían de profundos a superficiales y están moderadamente erosionados. La textura es de franca-arcillosa en la superficie y arcillosa a lo largo del perfil. La pendiente varía de un 30-60% y la pedregosidad oscila de

pedregosa a muy pedregosa. En un sentido muy general, los suelos son bien drenados (IRENA, 1992).

El contenido de materia orgánica es de alto a bajo (34 a 4.38%) y la Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) oscila entre alta a baja (45.5 a 15 meq/100gr de suelo). La saturación de base es de alta a baja (86- 15%). La reacción química es de ligeramente ácida a muy fuertemente ácida (6.4 -4.7) pH= potencial de hidrógeno (IRENA, 1992).

El uso potencial agrícola del área es reducido a una agricultura extensiva, ocupa un área de 743 hectáreas y representa el 5.62% del área total (IRENA, 1992).

El uso pecuario está dividido en pecuario intensivo y extensivo, entre los dos suman un área de 789 hectáreas que representa el 17.1% del área. El sistema agroforestal más predominante es café con sombra con 2231 hectáreas, lo cual representa un 17.1% del área total. La parte forestal de producción-protección es de 7628 hectáreas, lo que representa 58.45% del área total. La protección de vida silvestre tiene un área de 1668 hectáreas, lo que representa el 12.78% del área total (IRENA, 1992).

Según IRENA (1992), el uso actual del suelo comprende:

- Bosque: 5092.98 hectárea (39.9%).
- Cultivo de ciclos largos: 6053.42 hectárea (49.8 %).
- Cultivo de ciclo corto: 977.6 hectárea (7.5%).
- Suelo de condiciones particulares: 476 hectárea (3.8%).

- Area sobre-utilizada: 6859 hectáreas (52%), la cual es utilizada en cultivos anuales y pastos.
- Area sub-utilizada: 1048.8 hectáreas (8%), destinada al uso pecuario y agricultura extensiva.
- Areas de uso adecuado: 4680.2 hectáreas (35.8%), destinada a agroforestería y forestal.

2.3. Características generales de las seis fincas estudiadas

La vegetación natural desempeña una función vital en la protección del medio y el suelo, sin embargo, en estas seis fincas se realizan prácticas inadecuadas del uso de la tierra, incendios forestales, despale, contaminación de las aguas por agroquímicos o residuos de café, lo cual ha venido degradando el recurso (IRENA, 1992).

IRENA (1992), indica que el estado actual de la vegetación en dichas fincas y como la cobertura vegetal influye en la protección de las mismas, indicando algunas alternativas que los productores han desarrollado para ayudar a disminuir el índice de deterioro de las zonas estudiadas.

Como alternativa a dicha problemática, se considera recomendable un proceso de rehabilitación para superar el estado de degradación de los recursos naturales, para ello, es necesario propiciar la intervención técnica en el medio biofísico relacionándola con los factores socioeconómicos y así mejorar las condiciones de vida del hombre con base a una mejor condición de los recursos naturales (De León, 1994).

2.4. Características socio cultural de la zona de estudio

La mayor parte de la vegetación ha sido severamente alterada y casi 505 hectáreas del área boscosa han sido deforestadas y parcialmente sustituidas por cafetales (670 ha), pastos manejados (704 ha), sitios de pastoreo (1235 ha), cultivos de granos básicos (138 ha), hortalizas y flores (15 ha). Se estima que existen 1300 vacunos en la zona y hay 5 grandes lecherías (IRENA, 1992).

El área sobre utilizada corresponde a 6800 ha de suelos con pendientes fuertes, el uso de estas áreas debe ser forestal, de producción, protección aunque en la actualidad se encuentran cubiertas de cultivos anuales y pastos.

El área sub utilizada está compuesta por 1050 ha, que pueden utilizarse para uso pecuario y agricultura extensiva. El área de uso adecuado corresponde a 4680 ha y se utilizan para agroforestería y producción forestal (IRENA, 1992).

En la zona de estudio el 64 % del área total se han construido 39 Km de caminos de todo tiempo y 161 Km de caminos de verano. El tendido eléctrico recorre 20 Km y atiende principalmente los beneficios de café. En las pequeñas comunidades no hay servicio de abastecimiento de agua potable (IRENA, 1992).

En las subcuencas existen 24 productores, entre medianos y grandes, 6 de ellos en Molino Norte y 18 en San Francisco. En San Francisco y Molino Norte, 19 productores (80 %), 8 de ellos tienen producción de café, y el resto en combinación con alguna otra actividad, sobre todo de ganado. Cuatro fincas están dedicadas exclusivamente a la ganadería y una a la producción de granos básicos (IRENA, 1992).

Pocos productores están afiliados a los gremios sociales, con la renovación cafetalera, el área destinada al café se incrementará de 670 ha a 1095 ha, es decir, en más de un 63 % (POSAF, 1995).

2.5. Diagnóstico de la vegetación

Consiste en realizar un análisis de cada especie con relación a su hábitat e importancia, clasificando su comportamiento en tendencia positiva y negativa. La tendencia positiva está referida a aquellas especies que predominan con un determinado desarrollo de acuerdo a las condiciones ecológicas del sitio y la tendencia negativa ocurre todo lo contrario, especies con tendencia a la degradación del medio ambiente o con problemas de subsistencias (Hidalgo, 1993).

Para realizar este diagnóstico de vegetación en relación con el índice de protección de la vegetación al suelo, se debe identificar la lista de especies con tendencia positivas; es decir, aquellas especies que están protegiendo el suelo y la lista de especies con tendencia negativa, en el caso que no estén cumpliendo con el papel de proteger para esto se requiere de la realización de un inventario de la vegetación (Hidalgo, 1993).

La lista de especies está en función del índice resultante, y de acuerdo a la densidad de frecuencia de los individuos de las especies (árboles/ha) (Hidalgo, 1993).

2.6 Inventario forestal

Es una herramienta que se utiliza para obtener datos del componente arbóreo y arbustivo de una vegetación boscosa, cuya finalidad es evaluar la composición florística, usos actuales y potenciales de las especies, volumen maderable, variables silviculturales, calidad de los árboles así como características del sitio (Ferreira, 1990).

El inventario sistemático es el más usado por la facilidad de ubicar las unidades que se distribuyen de acuerdo a un patrón regular, es decir, una vez que queda determinada la primera unidad, las restantes unidades a tomar se realizan siguiendo dicho modelo (Ferreira, 1990).

2.7 Tamaño de la parcela

En el muestreo de árboles la elección del tamaño de la parcela se realiza de acuerdo a las dimensiones de los árboles a inventariar, así como las características inherentes de sitio, el grado de vigorosidad e intensidad, entre otras. Por lo general, se realiza por el trazado de transeptos (muestreo lineal), pudiéndose ubicar en cierto tramo en forma sistemática (Lamprecht, 1964).

2.8 Transeptos

Se basa en el principio de las mediciones lineales que varían de la misma manera que la superficie, siempre que el muestreo se realice al azar y sea suficientemente grande. Consiste en una serie de líneas paralelas de distancias conocidas, trazadas sobre un material plástico transparente que luego se coloca sobre el área que se quiere medir, con la regla se mide la longitud de cada línea (Prodan, 1997).

La unidad de muestreo tradicional usado en el inventario forestal es la parcela, que es una superficie fija de tamaño pequeño de forma circular, cuadrado o rectangular considerándose los siguientes aspectos:

- a) *Representatividad de las parcelas*: Se refiere a que la variación del bosque esté representado en parcelas, se recomienda que el tamaño de la parcela sea grande, para lograr incluir un número altamente representativo de árboles, pero que sea suficientemente pequeño de modo que el tiempo de medición no sea excesivo (Ferreira, 1990).
- b) *Tiempo de medición*: Es el seguimiento continuo que se le dará a determinadas parcelas, lo cual va estar en dependencia del costo de dicho inventario, que puede ser cada seis meses, cada año, dos años, etc. (sin autor).

2.9. Tamaño de la muestra

Es el número de parcelas en un muestreo sistemático, el tamaño de la muestra depende de la intensidad de muestreo a medir en el terreno, lo cual depende de la precisión que se desea y variabilidad inherente de la población (Ferreira, 1990).

2.10. Intensidad de muestreo

Mientras mayor sea el área donde se realice el muestreo en relación con el área total, mayor será la exactitud de valor obtenido, lo cual estará en dependencia de los fondos disponibles (Ferreira, 1990).

2.11. Composición florística

Atendiendo a las variadas condiciones ambientales, resultado de las diversas formas de conjugación de los factores del medio ambiente, la flora de la vegetación boscosa del país, se encuentran formando agrupaciones pequeñas o grandes denominadas formaciones forestales que son la clasificación de la vegetación espontánea que se ha desarrollado y evolucionado en el país dentro de determinadas zonas naturales atendiendo al clima (Salas, 1993).

La vegetación presenta características diversas: Bosque bajo espinoso de zonas cálida y seca, nebliselva de alturas formadas por árboles altos y siempre verdes en las que conviven con especies de diversas formas de vida, pluviselvas tropicales en los cuales hay periodos largos de lluvia y en donde las asociaciones vegetales son variadas. Así como, otras asociaciones especiales, como manglares, cuyo interés económico paisajístico y social es importante, así como, bosque de pinos con existencia maderables, comerciales y otros productos (Salas, 1993).

2.12. Tipos de cobertura

Son las diferentes estructuras que presenta una determinada área tanto verticalmente y horizontalmente.

2.13. Indices de protecci3n

Es el grado de protecci3n que pueden proporcionar los diferentes tipos de cobertura en una 1rea determinada para ello se utiliza una grilla o planimetro y se expresa en hect1reas(ha).

2.14. Area o superficie de protecci3n

Son las diferentes densidades que pueden presentar cada tipo de cobertura en un 1rea determinada.

2.15. Area Reducida

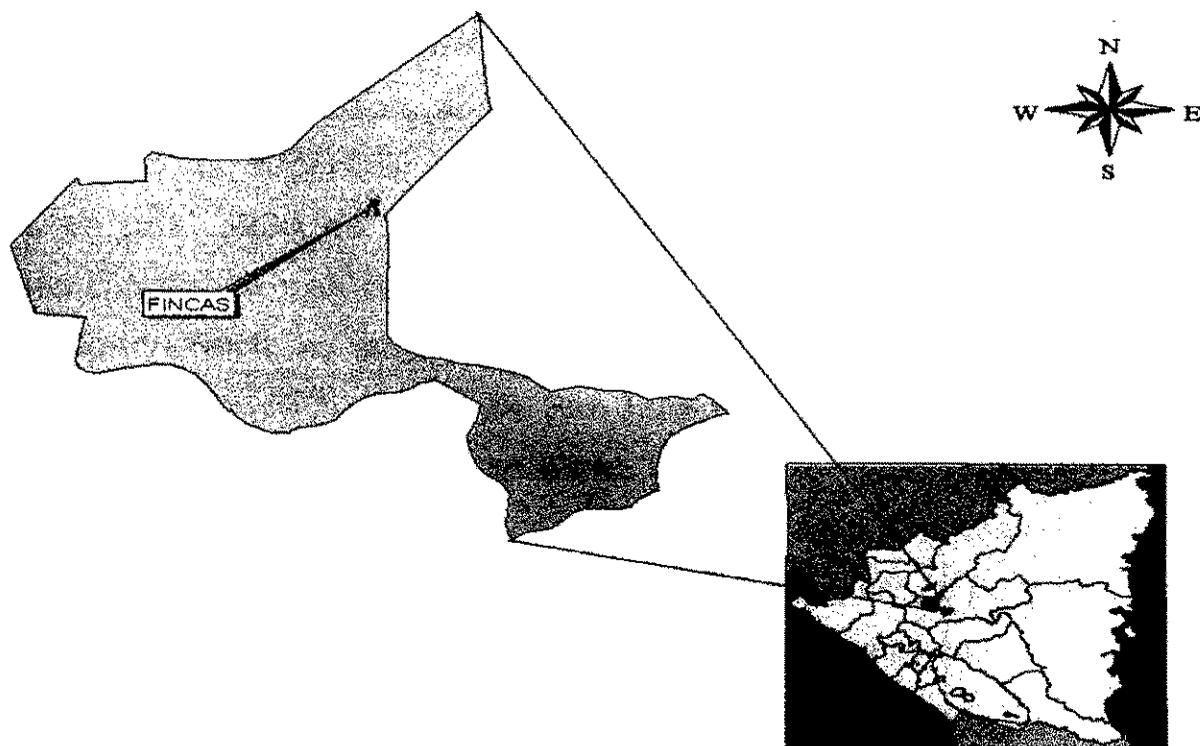
Es el 1rea resultante una vez delimitada las 1reas de cobertura.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización del área

El departamento de Matagalpa se ubica en el escudo central montañoso sobre la cordillera Dariense, a 130 Km de Managua, capital del país. Matagalpa, es la cabecera departamental, está comprendido entre las coordenadas de latitud $13^{\circ}09'$ a $12^{\circ} 53'30''$ Norte y de longitud $85^{\circ}58'40''$ a $85^{\circ}49'47''$ Oeste (INETER, 1990).

3.1.1. Mapa de ubicación de las fincas estudiadas



La ciudad cuenta con una población total estimada en 78,000 habitantes, la cual es abastecida de agua por los ríos de Molino Norte (70 - 80 %) y San Francisco (20 - 30 %). En la última década, el caudal de estos ríos ha disminuido a la mitad (1,200 g.p.m. = 75.61m³/seg) por múltiples efectos ambientales y el incremento poblacional (POSAF, 1995).

3.2. Descripción del área de estudio

En las zonas estudiadas que se encuentran dentro del marco del Proyecto Cuencas Matagalpa se encuentran las subcuencas que abastecen de agua a dichos ríos llevan su mismo nombre y son subcuencas de la cuenca río Grande de Matagalpa. La superficie respectiva de las subcuencas es de 22.3 y 30 Km², o sea, en total 5230 ha. Los terrenos tienen pendiente de 30 - 60 % y las subcuencas tienen una longitud de 8 y 7 Km respectivamente. La subcuenca de río Molino Norte se subdivide en 4 afluentes: Patacón, Las Cabañas, San Luis y el Ordeño. El riachuelo de San Luis nace a una altura de 1525 msnm, ninguna de estas subcuencas se secan en verano y la subcuenca del río San Francisco (27.3 km²) que cuenta con 4 afluentes: San Francisco, San Pablo, El Ocote y La Granja, el relieve es escarpado, de 30 a 60 % de pendiente, en la parte montañosa y en el pie de monte de 10 a 30%, este es considerado de los 700 a 975 m y representa el 20% del área de la subcuenca (POSAF, 1995).

La precipitación se prolonga de 6 a 7 meses, tiene un promedio anual de precipitación 1280 mm para Molino Norte y de 1469 mm para San Francisco, la humedad relativa promedio es de 82.5 % en la época lluviosa y de 73.55 % en la época seca. La temperatura media anual oscila entre 18 y 26 °C, con promedio anual de 21.9 °C (POSAF, 1995).

3.3 Proceso Metodológico

El estudio fue realizado de la siguiente manera: Se tomaron seis fincas en ambas subcuencas las cuales presentaban la mayor área de bosque, en la subcuenca Molino Norte se tomaron tres fincas (San Luis, Solanza, Hamonnia), en la subcuenca San Francisco también se tomaron tres fincas (San José, La Cuesta, Los Alpes), se realizó una primera fase de reconocimiento de las áreas boscosas mayores, una segunda fase para el diseño e implementación del inventario sistemático a los árboles mayores de 10 cm de dap y una tercera fase para el análisis y procesamiento de datos.

3.3.1. Primera fase

Se realizó el reconocimiento del área de estudio en las seis fincas estudiadas, delimitando las zonas y áreas de cobertura en la cual se realizó el levantamiento de poligonales por cada una de las fincas.

3.3.2. Segunda fase

En el área de cobertura boscosa se aplicó un inventario con el fin de conocer la composición florística y estructura silviculturales.

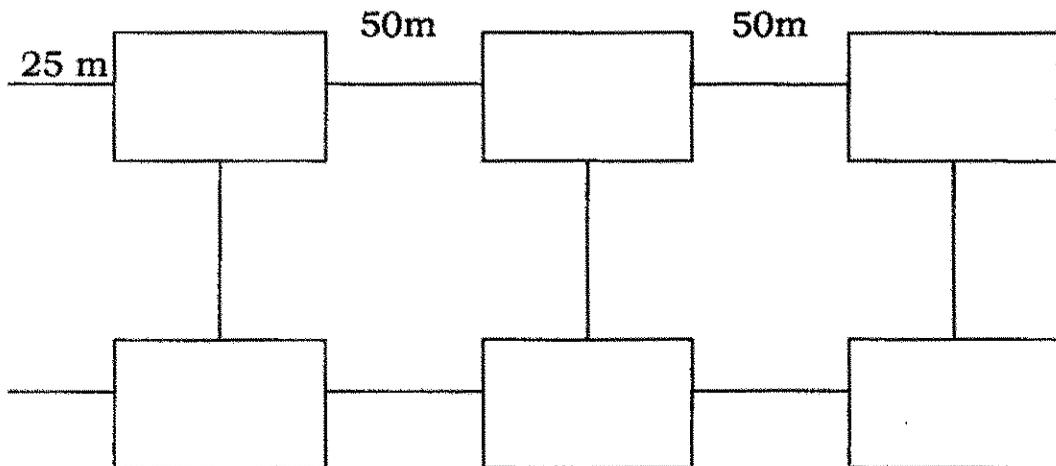
3.3.2.1 Levantamiento de datos de la vegetación mayor de 10 cm dap.

Se aplicó un inventario sistemático en la vegetación arbórea presente en las fincas seleccionadas. Las líneas bases y del inventario se establecieron de acuerdo al área objeto de estudio. El tamaño de parcela es de 20 x 50 metros

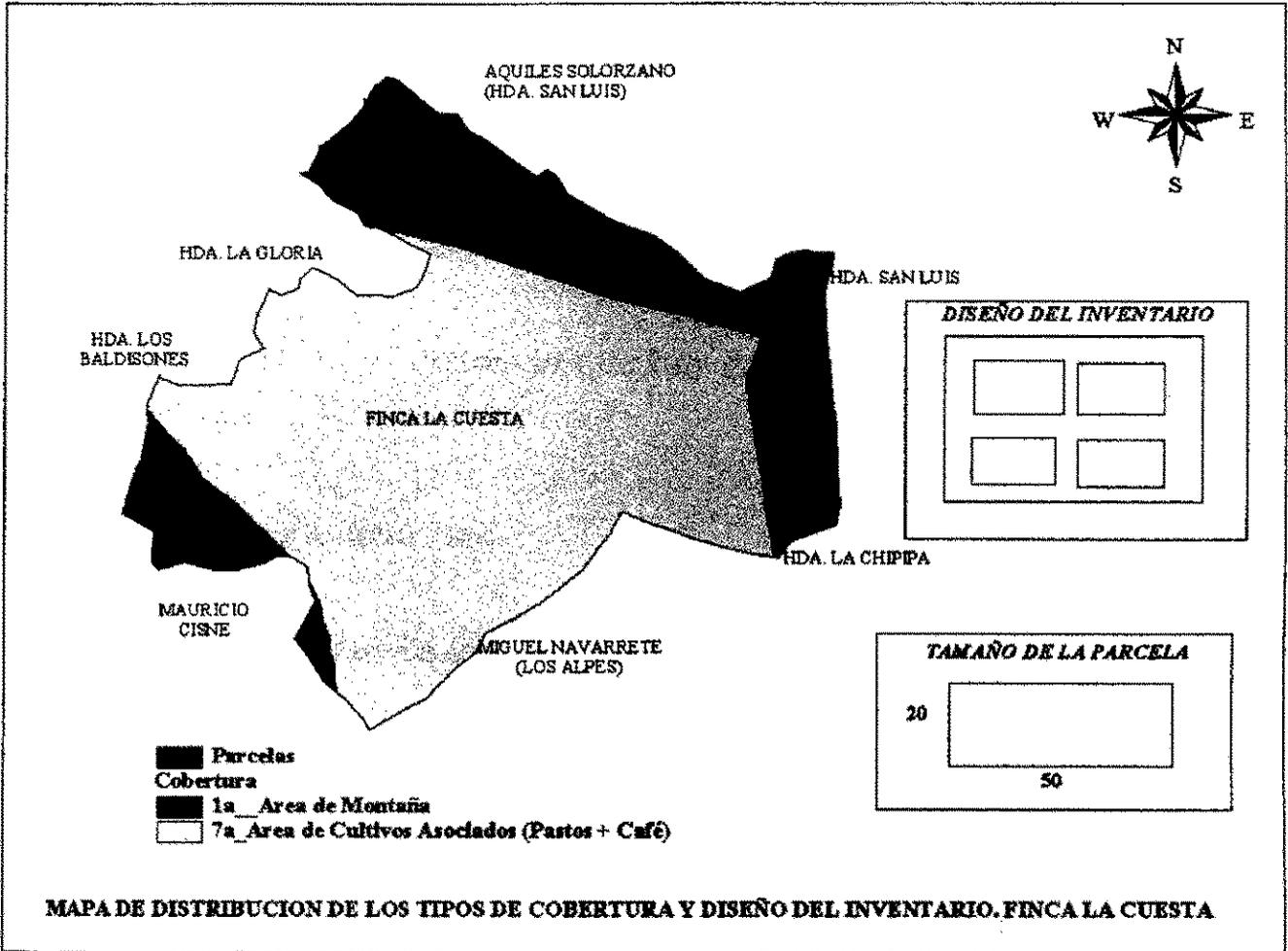
(0.1 ha). En este muestreo se recolectaron datos de vegetación arbórea, partiendo de los árboles de 10 cm de DAP. Se tomaron los datos de variables dasométricas, silviculturales y de sitios.

3.3.2.2 Diseño del inventario

El diseño se realiza de acuerdo al área de cada finca, específicamente el área boscosa, fue un diseño sistemático. Para esto se dejó 25 m para iniciar la primer parcela y entre parcela y parcela se dejó una distancia de 50m. La longitud de la línea de inventario se establecieron de acuerdo a las características de la zonas estudiadas las cuales variaron de 800 a 400 Metros y la línea de inventario se delimito al inicio de las áreas boscosas



3.3.2.2.1. Diseño del inventario en la finca la Cuesta



3.3.2.3 Variables dasométricas y silviculturales.

A) Variables dasométricas

altura del pecho (DAP). Para esta medición se usa la forcípula o cinta diamétrica.

- **Altura:** Es la distancia que hay desde la base del árbol hasta la punta de la copa.
- **Fuste limpio:** Es la distancia que hay desde la base del árbol hasta el inicio de las primeras ramificaciones.
- **Fuste total:** Es la distancia que hay desde la base del árbol hasta la punta de la copa.

B) Variables silviculturales

- **Calidad del fuste:** Es la forma de desarrollo que presenta el árbol, donde se utilizaron las siguientes subvariables:

1=fuste en buen estado recto o sin nudos

2= fuste regular, leve torcedura

3= fuste en mal estado con torcedura o tronco podrido.

- **Iluminación:** Es el grado de sombra que proporciona cada árbol de acuerdo a la forma de la copa, donde se utilizaron las siguientes subvariables:

Iluminación 1= es la sombra que recibe el árbol en toda la copa.

Iluminación 2 = es la sombra que recibe el árbol a un lado de la copa esta puede ser al lado derecho o izquierdo.

Iluminación 3 = es cuando el árbol no presenta sombra en ningún lado de la copa.

C) Variables de sitios, donde se determinaron las siguientes subvariables

Pedregosidad	Textura de suelo	Relieve
A= alta más del 50%.	A= arcilloso	I = inclinado
M= moderada 50 %.	FAr= franco arcilloso	O = ondulado
B= baja menos del 50%.	Fr = franco arenoso	Sp= semiplano

- **Pendiente:** para su determinación se utilizó el clinómetro, el cual mide la pendiente en porcentaje (%).

3.3.2.4 Metodología para determinar los tipos de cobertura e índice de protección de la vegetación al suelo

La determinación de los tipos de cobertura y cálculo de los índices de protección existentes en seis fincas estudiadas en las seis fincas del Proyecto Cuencas Matagalpa donde se utilizó la metodología de planificación ambiental del CIDIAT (Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Agua y Tierras) (Hidalgo, 1992).

Para la realización de los tipos de cobertura, se procedió a la determinación de la cobertura vegetal existente en cada finca. Se realizó la delimitación de cada cobertura forestal, de acuerdo a cada tipo de cobertura se le asigna un símbolo y un índice de protección al suelo o grado de erosión que ofrece el terreno o área a estudiar ya sean para vegetación leñosa, vegetación herbácea, tierras cultivadas entre otras (Hidalgo, 1992).

Luego que se recabo la información sobre los tipos de cobertura e índice de protección, se elaboró un mapa con los distintos tipos de coberturas en las

fincas existentes en las subcuencas; para la delimitación de las antes mencionadas, se hizo una previa delimitación de estas con la utilización de fotos aéreas y el planímetro la cual se expresará en hectárea (Hidalgo, 1992).

3.3.2.4.1. Códigos para determinar el tipo de cobertura vegetal

ESPECIES				
SIMBOLO	TIPO DE COBERTURA	N. VULGAR	N. CIENTIFICO	ESPECIES FAMILIA
1 ^a	Bosque denso			
1b	Bosque claro			
1c	b.claro/erosionados			
2 ^a	Matorral			
2b	Matorral degradado			
3 ^a	Pastizales			
4	Terrenos erosionados			
5 ^a	Cultivos anuales			
5b	Cultivos perennes			
6	Leguminosa forrajera			
7 ^a	Huertos			
8	Terrenos planos			

3.3.2.5 Metodología para determinar los índices de protección de la Vegetación al suelo

Para la determinación de los índices de protección, se procedió de la siguiente manera:

Se agruparon los tipos de cobertura con sus respectivas áreas totales, de acuerdo con el CIDIAT, a cada tipo de cobertura se le asignó un índice teórico de protección, el cual se utiliza para multiplicarlo con el área total y obtener el índice de protección

Formula:

$$Ar = AT \times IT$$

Donde:

Ar = área reducida

AT = area total

IT= indice teorico

Formula:

$$IPT = Ar/ST,$$

donde:

Ar= área reducida

IPT= índice de protección total

ST= superficie total

3.3.2.5.1. Símbolos y rangos de los índices de protección para las diferentes coberturas vegetal.

SÍMBOLOS	TIPO DE COBERTURA	ÍNDICE DE PROTECCIÓN
1 ^a	Bosque denso	1.0
1b	Bosque claro	0.8 – 0.9
1c	b.claro/sustrato herbáceo	0.4 – 0.9
2 ^a	Matorral	0.8 – 0.9
2b	Matorral degradado	0.4 – 0.5
3 ^a	Pastizales sin erosión	0.8 – 0.9
3b	Pastizales degradados	0.4 – 0.5
4	Terrenos desnudos	0.0
5 ^a	Cultivos anuales	0.7 – 0.8
6	Cultivos/p. Leguminosa	0.6 – 0.8
7 ^a	Huertos	0.8 – 0.9
8	Terrenos planos	1.0

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis florístico en las seis fincas del Proyecto Cuencas Matagalpa

En estas fincas se encontró un total de 80 especies, agrupadas en 64 familias botánicas. La diversidad de especies encontradas en la finca La Cuesta es de 38 especies, San José con 19 especies, Los Alpes con 17, la Hammonia con 24 especies, San Luis con 21 especies, Solanza con 13 especies. En orden descendente el número de familias por fincas es: La Cuesta con 13, San José con 9, Los Alpes con 8, La Hammonia con 13, Solanza con 8, San Luis con 13. (Cuadro 1)

En las seis fincas estudiadas las familias botánicas de mayor representatividad son: Lauraceae, con 8 especies (5.12 % del total de especies), Mimosaceae, con 6 especies (3.8%), Sapotaceae con 5 especies (3.2%), Fagaceae con 5 especies (3.2 %) Euphorbiaceae con 3 especies (1.92 %), Cecropiaceae con 3, Moraceae con 3 especies (1.92%) *Boraginaceae* con 2 especies (1.28%), Equifoliaceae con 2 especies (1.28%), Elaucarpaceae con 2 especies (1.28%) , Rubiaceae con 2 especies (1.28%) Boraceae con 2 especies (1.28%) especies (1.28%), Clusiaceae con 2 especies (1.28%), Araliaceae con 2 especies (1.28%), Rhomnaceae con 2 especies (1.28%) . El resto de familias botánicas tienen menor diversidad, encontrándose una especie por familia.(Cuadro 2)

Cuadro 1. Composición florística de las seis fincas estudiadas del Proyecto Cuencas Matagalpa, 2000

Nombre común	Nombre científico	Familia
Aguacate canelo	<i>Nectandra reticulata</i>	Lauracea
Aguacate cohoyo	<i>Ocotea Sp</i>	Lauraceae
Aguacate de monte	<i>Ocotea Nicaraguensis Mez</i>	Lauraceae
Aguacate mico	<i>Ocotea Sp</i>	Lauraceae
Aguacate negro	<i>Persea Sp</i>	Lauraceae
Aguacate posan		
Aguacate verde	<i>Persea SP</i>	Lauraceae
Alamo	<i>Styrax argenteus</i>	Styraceae
Algondocillo	<i>Crotón SP</i>	Elephobiaceae
Arayan	<i>Hirtella SP</i>	Cheysobalaceae
Arenillo	<i>Ilex honduresis</i>	Equifoliaceae
Areno	<i>Ilex Sp</i>	Equifolaceae
Areno blanco	<i>Ilex carpenterae</i>	Euphorbiaceae
Bara blanca	<i>Hedyosmun mexicano</i>	Chloranthoaceae
Barilla colorada		
Cacahuillo	<i>Trichilia sp</i>	Meleaceae
Caimito	<i>Chrysophyllum caimito</i>	Sapotaceae
Canelo barcino	<i>Satyria warcewiczii (klotzsch)</i>	Ericaceae
Capulín	<i>Muntigia calabura</i>	Elaeucapaceae
Carricillo		
Cedro macho	<i>Carapa gianensis</i>	Meliaceae
Chaperno	<i>Ablaze adinocephalo</i>	Mimosaceae
Chaperno blanco	<i>Londrocarpus SP</i>	Fabaceae
Chaperno Negro	<i>Londrocarpus mixiflorus</i>	Fabaceae
Chicharrón	<i>Rehdera trenervis</i>	Verbenaceae
Chilamate		
Escobillo	<i>Phyllostylon brasilensis</i>	Ulmaceae
Guaba	<i>Inga Sp</i>	Mimosaceae
Guaba amarilla	<i>Inga SP</i>	Mimosaceae
Guaba blanca	<i>Inga Sp</i>	Mimosaceae
Guaba negra	<i>Inga Sp</i>	Mimosaceae
Guacimo de ternero	<i>Guazuma ulmifolia lam</i>	Sterculiaceae
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Cecropiaceae
Guaslique		
Guayabillo		
Guayabón	<i>Terminal oblonga (R.p) Stend</i>	Clusiaceae

Higo	<i>Ficus SP</i>	Moraceae
Jaboncillo	<i>Gonania lupuloides</i>	Rhomonaceae
Jagua	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae
Jicarillo	<i>Posequeria latifolhea</i>	Rubiaceae
Jocotillo		
Lagarto	<i>Zanthoxylum vilezense</i>	Rutaceae
Laurel macho	<i>Cordia gerascamsthus</i>	Boraginaceae
Leche de vaca	<i>Lacmella panamensis</i>	Apocynaceae
Lechoso	<i>Sapidium macrocarpum</i>	Apocynaceae
Lengua de vaca		
Limoncillo	<i>Trichilia Sp</i>	Meliaceae
Lisaquín	<i>Nectandra nervosa</i>	Lauraceae
Majagua	<i>Hilliocarpus oppendiculatus</i>	Tiliaceae
Mampás	<i>Lippia myriocephala</i>	Verbenaceae
Mancume		
Mano de Tigre	<i>Pourouma aspera</i>	Cecropiaceae
María	<i>Calophyllum brasilencis var. Rekoii</i>	Clusiaceae
Matapalo	<i>Clusia rosea jacq</i>	Moraceae
Matasanillo		
Muñeco	<i>Cordia collococa</i>	Boraginaceae
Patacón		
Quelite		
Quina	<i>Phoebe mexicano</i>	Chichicaste
Roble de Montaña	<i>Quercus seibertii</i>	Fagaceae
Sangregrado	<i>Croton Panamensis</i>	Euphorbiaceae
Sauce		
Tabacón	<i>Cespedesia macrophylla</i>	Ochnaceae
Tempisque	<i>Mastichodendron capiri pitt. Croq</i>	Sapotaceae
Tolola		
Trontón		
Zahino	<i>Thovinnidium decandrum</i>	Sapotaceae
Zapote	<i>Pouteria sapota (jacq). Moore, Stem</i>	Sapotaceae
Zapote negro		
Zapotillo	<i>Pouteria sapota (jacq). Moore, Stem</i>	Sapotaceae
Zarcillo		
Zorrillo	<i>Alvaradoa amóphoides</i>	Simaroubaceae

Cuadro 2. Especies y Familias encontradas en las seis finca del proyecto Cuenca Matagalpa.

<i>Finca</i>	<i>No. de Especies</i>	<i>No. de Familias</i>
LA CUESTA	38	13
SAN JOSE	19	9
LOS ALPES	17	8
SAN LUIS	21	13
HAMONIA	24	13
SOLANZA	13	8
TOTAL	132	64

4.2. Análisis estructural por fincas del Proyecto cuencas Matagalpa

4.2.1. Finca La Cuesta

En el cuadro 3, se presenta la distribución diamétrica de la finca La Cuesta en la cual se encontró un total de 472 árboles por hectárea. En el gráfico 1 se presenta que las mayores concentraciones de árboles por hectárea están en las categorías 1, 2 y 3; lo cual indica que se trata de un bosque joven con un arbolado joven de la regeneración natural observándose en la categoría 1 y 2; Sin embargo, de la categoría 4 a la 9, se presenta una densidad baja de bosque maduro. Por el contrario, la categoría 9 es la tiene el mayor volumen total por hectárea (57.695m³).

Cuadro 3. Distribución de número de árboles por hectárea, área basal por hectárea, volumen del fuste limpio por hectárea, volumen del fuste total por hectárea de la finca La Cuesta. Matagalpa 2000.

CD (cm)	N/Ha	AB/Ha (m ²)	VOLFL/Ha (m ³)	VOLFT/Ha (m ³)
10-14.9	100	1.189	2.47	6.2695
15-19.9	103	2.2618	8.0468	10.3075
20-24.9	90	3.567	13.303	23.7291
25-29.9	53	3.0041	14.5376	20.56
30-34.9	30	2.5436	10.4925	16.2988
35-39.9	28	3.011	13.396	20.7196
40-44.9	25	3.4235	13.6833	20.3941
45-49.9	15	1.9888	6.2861	9.2986
50 a más	28	9.7386	32.5781	57.695
TOTAL	472	30.7933	114.8763	185.2725

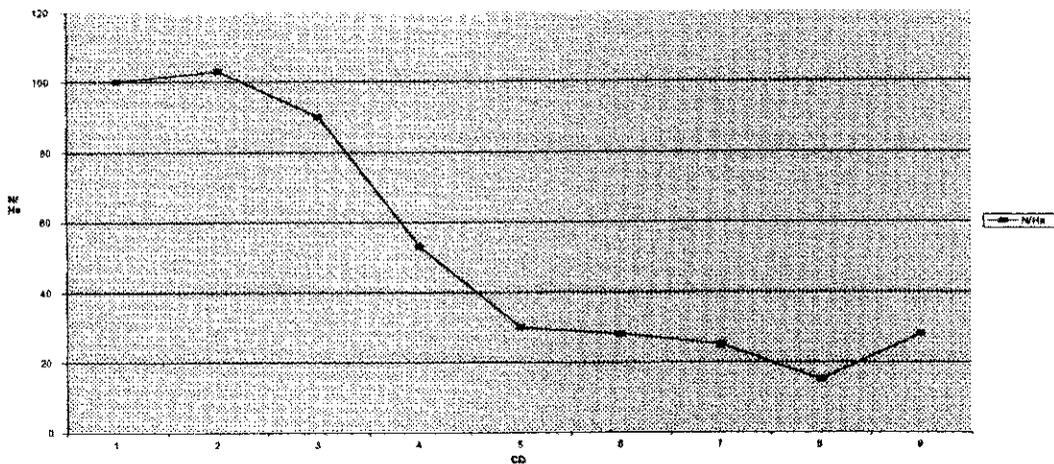


Gráfico 1. Distribución Diamétrica de la Finca La Cuesta, Matagalpa 2000.

4.2.2. Finca San José

En el cuadro 4, se presenta la distribución de la Finca San José en la cual se encontró un total de 176 árboles por hectárea. En el gráfico 2 se presentan las mayores concentraciones de árboles por hectárea en las categorías 1, 2, 3 y 9; sobresaliendo la categoría 2 presentándose un bosque joven medianamente denso con poca o casi nula presencia de bosque maduro, ya que en la categoría 8 no se logró encontrar individuos lo que indica que se está dando un mal manejo del bosque. La categoría 6 es la que presenta mayor volumen total por hectárea (17.8948m³).

Cuadro 4. Distribución de numero de arboles por hectárea, área basal por hectárea, volumen del fuste limpio por hectárea, volumen del fuste total por hectárea finca San José Matagalpa 2000.

CD (cm)	Arb/Ha	AB/Ha (m ²)	VOLFL/Ha (m ³)	VOLFTOT/HA (m ³)
10-14.9	22	0.2833	1.3333	2.3771
15-19.9	37	0.8056	4.084	5.4803
20-24.9	27	1.0701	5.7656	9.533
25-29.9	15	4.3845	5.44	7.0628
30-34.9	18	1.451	6.6316	10.2521
35-39.9	22	2.3408	12.8298	17.8948
40-44.9	7	0.9236	4.0408	6.119
45-49.9	0	0	0	0
50 a más	28	2.182	7.5611	11.565
TOTAL	176	13.4411	47.6853	70.2848

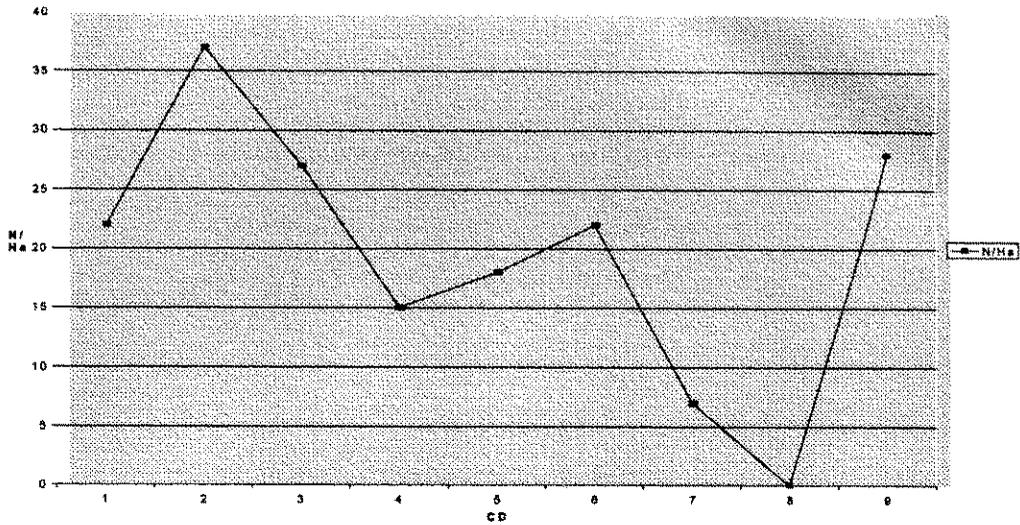


Gráfico 2. Distribución Diamétrica de la Finca San José, Matagalpa 2000.

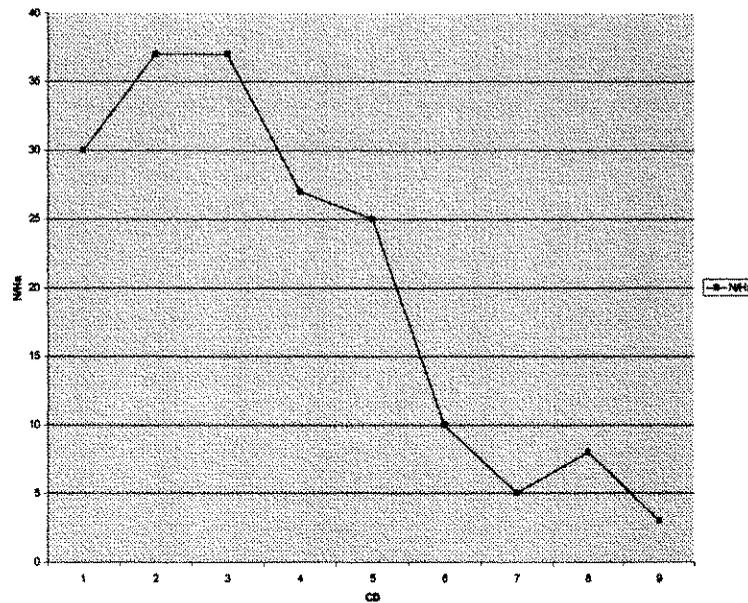
4.2.3. Finca Los Alpes

En el cuadro 5, se presenta la distribución de la finca Los Alpes en la cual se encontró un total de 182 árboles por hectárea. En el gráfico 3, se presentan las mayores concentraciones de árboles por hectárea en las categoría 1, 2, 3 y 4; sobresaliendo las categorías 2 y 3, presentándose bosque joven altamente denso con poca presencia de bosque maduro. La categoría presenta el mayor volumen con un total de 13.3923 m³.

Cuadro 5. Distribución de número de árboles por hectárea, área basal por hectárea, volumen del fuste limpio por hectárea, volumen del fuste total por hectárea de la finca los Alpes.

CD	N/HA	AB/Ha (m ²)	VOLFL/Ha (m ³)	VOLFT/Ha (m ³)
10-14.9	30	0.3577	1.57	2.1224
15-19.9	37	0.7866	3.531	5.8316
20-24.9	37	1.3355	14.6045	10.0983
25-29.9	27	1.562	10.8293	12.0986
30-34.9	25	1.9646	11.5671	13.3923
35-39.9	10	1.7781	5.8715	8.4041
40-44.9	5	0.6828	3.6946	5.303
45-49.9	8	1.3856	8.5021	10.0911
50 a más	3	0.6676	3.281	4.36
TOTAL	182	10.5208	63.568	71.5825

Gráfico 3. Distribución Diamétrica de la Finca Los Alpes, Matagalpa 2000.



4.2.4 Finca San Luis

En el cuadro 6, se presenta la distribución diamétrica de la finca San Luis en la cual se encontró un total de 213 árboles por hectárea. En el gráfico 4 se representan que las mayores concentraciones de árboles por hectárea están en las categorías diamétrica 4, 5 y 6, esto indica que se trata de un bosque joven con un arbolado joven de la regeneración natural observándose de la categoría 4 a la 6, la categoría de la 7 a la 9 se presentan bosques maduros medianamente densos; en las categorías 1, 2 y 3 presentan poca regeneración por lo cual podemos decir que esto puede causar un desequilibrio de individuos los cuales pueden llegar a desaparecer en un determinado momento. La clase diamétrica que tiene mayor volumen es la categoría 9 con un total de 35.8478 m³.

Cuadro 6. Distribución de número de árboles por hectárea, área basal por hectárea, volumen del fuste limpio por hectárea, volumen del fuste total por hectárea finca San Luis Matagalpa, 2000.

CD (cm)	N/Ha	AB/Ha (m ²)	VOLFL/Ha (m ³)	VOLFTOT/Ha (m ³)
10-14.9	2	0.153	0.6091	0.9605
15-19.9	9	0.0952	6.4416	5.9898
20-24.9	18	1.0492	5.7525	7.5213
25-29.9	63	1.7823	8.4318	13.328
30-34.9	34	1.2857	9.3216	12.4266
35-39.9	33	2.0442	11.4132	18.257
40-44.9	26	1.6841	10.508	11.4428
45-49.9	14	1.5375	7.8767	10.4421
50 a más	14	4.2648	18.0971	35.8478
TOTAL	213	14.7532	78.4518	116.225

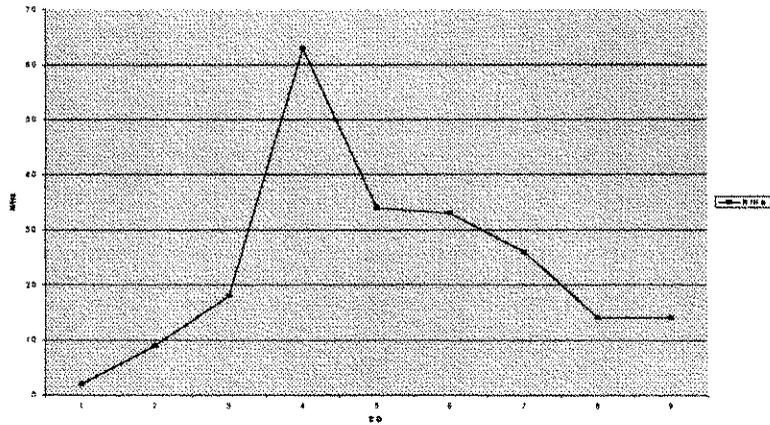


Gráfico 4. Distribución Diamétrica de la Finca San Luis, Matagalpa 2000.

4.2.5. Finca La Hamonnia

En el cuadro 7, se presenta la distribución diamétrica de la finca La Hamonnia en la cual se encontró un total de 183 árboles por hectárea. En el gráfico 5 se representan las mayores concentraciones de árboles por hectárea en las categorías 2, 3, 4 y 9, se presentan bosques medianamente jóvenes en la categoría 1, 2, 3 y 4. Siendo la categoría más sobresaliente la 9, teniendo una gran presencia de bosque maduro y la mayor cantidad de volumen total por hectárea de 152.64 m³.

Cuadro 7. Distribución de número de árboles por hectárea, área basal por hectárea, volumen del fuste limpio por hectárea, volumen del fuste total por hectárea de la finca la Hamonnia. Matagalpa 2000.

CD	N/Ha	AB/Ha	VOLFL/Ha	VOLFTOT/Ha
10-14.9	15	0.1882	1.5017	1.692
15-19.9	33	0.7475	5.3315	6.2456
20-24.9	33	1.1888	8.9367	10.982
25-29.9	28	1.5832	10.087	14.46
30-34.9	13	0.895	8.2486	9.5661
35-39.9	15	1.1962	0.1422	7.3972
40-44.9	11	1.3458	6.7291	9.333
45-49.9	13	1.8002	8.4783	32.026
50 a más	43	16.526	124.56	152.02
TOTAL	183	25.507	173.47	262.64

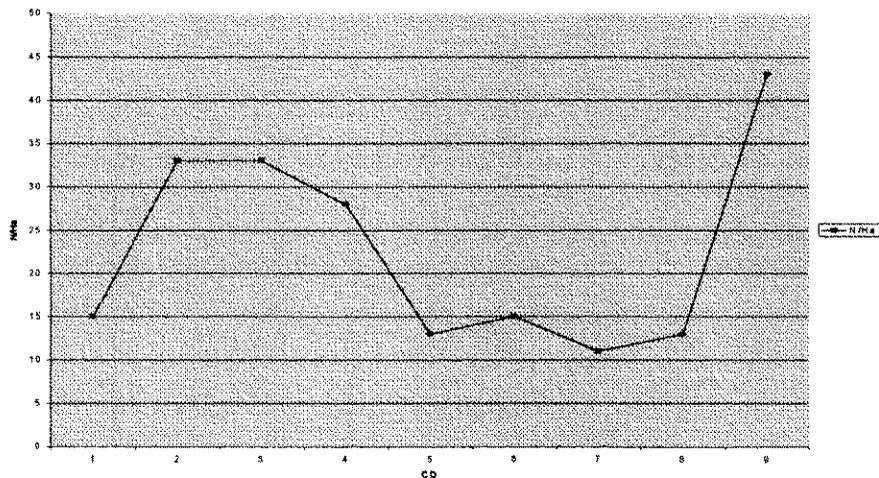


Gráfico 5. Distribución Diamétrica de la Finca Hamonnia, Matagalpa 2000.

4.2.6. Finca Solanza

En el cuadro 8, se presenta la distribución diamétrica de la Finca Solanza en la cual se encontró un total de 167 árboles por hectárea. En el gráfico 6, se representan las mayores concentraciones de árboles por hectárea en las categorías 2, 3 y 4 siendo la más sobresaliente la 2, lo cual indica una mediana presencia de bosque joven y bosque en desarrollo. De la categoría 7 a la 9 se presenta una baja presencia de bosque maduro lo cual demuestra un grado de desequilibrio al mostrarnos que en la categoría 1 hay poca regeneración natural. La categoría que presenta el mayor volumen por hectárea es la categoría 4 con 12.6705 m³.

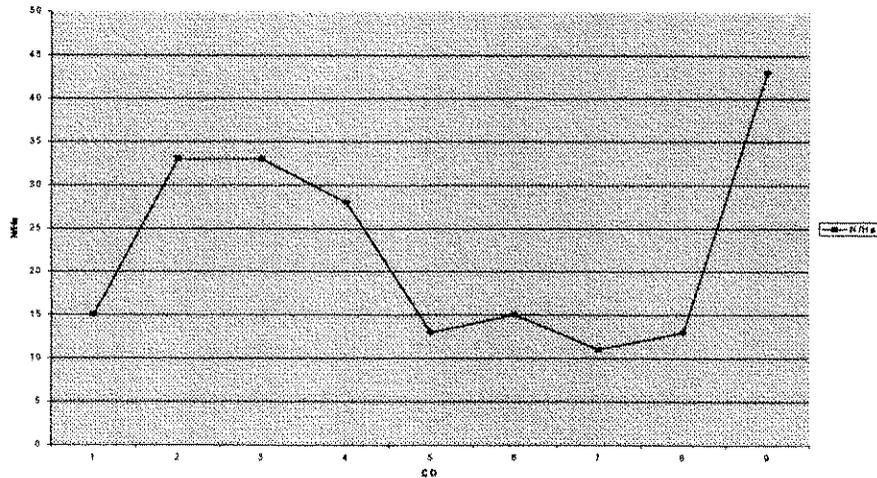


Gráfico 5. Distribución Diamétrica de la Finca Hamonnia, Matagalpa 2000.

4.2.6. Finca Solanza

En el cuadro 8, se presenta la distribución diamétrica de la Finca Solanza en la cual se encontró un total de 167 árboles por hectárea. En el gráfico 6, se representan las mayores concentraciones de árboles por hectárea en las categorías 2, 3 y 4 siendo la más sobresaliente la 2, lo cual indica una mediana presencia de bosque joven y bosque en desarrollo. De la categoría 7 a la 9 se presenta una baja presencia de bosque maduro lo cual demuestra un grado de desequilibrio al mostrarnos que en la categoría 1 hay poca regeneración natural. La categoría que presenta el mayor volumen por hectárea es la categoría 4 con 12.6705 m³.

Cuadro 8: Distribución de número de arboles por hectárea, área basal por hectárea, volumen del fuste limpio por hectárea, volumen del fuste total por hectárea de la finca Solanza, Matagalpa 2000.

CD (cm)	N/Ha	AB/Ha (m ²)	VOLFL/Ha (m ³)	VOLFTOT/Ha (m ³)
10-14.9	10	0.02966	0.1528	0.1501
15.19.9	38	0.219	1.4431	1.4682
20-24.9	25	0.61	3.268	4.1355
25-29.9	28	1.6071	10.96	12.6705
30-34.9	15	1.2301	7.5297	9.4164
35-39.9	16	1.2022	7.5146	8.1535
40-44.9	11	1.5114	9.4103	10.4157
45-49.9	10	1.3682	9.396	8.0878
50 a más	14	1.2928	8.1123	10.591
TOTAL	167	9.0705	57.7868	65.0892

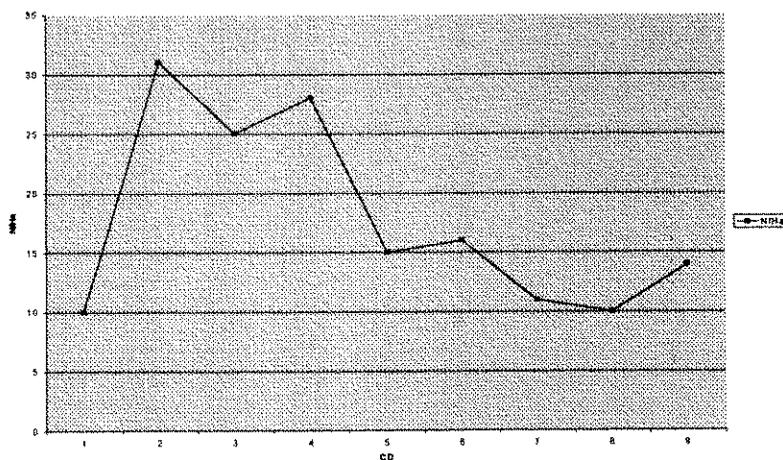


Gráfico 6. Distribución Diamétrica de la Finca Solanza, Matagalpa 2000.

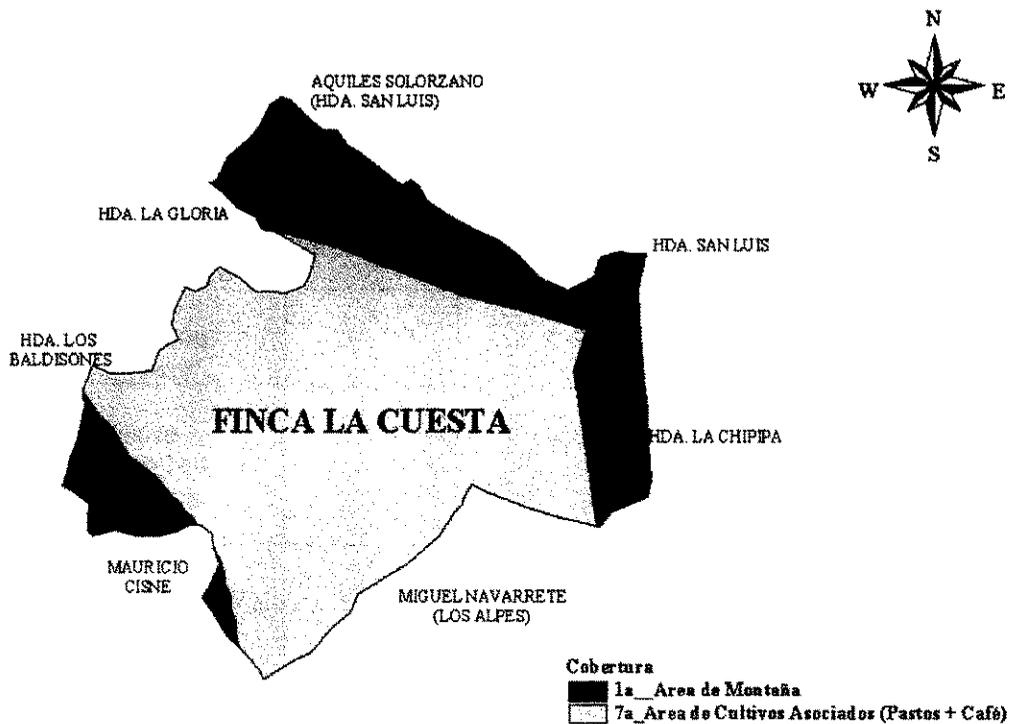
4.3. Cobertura vegetal e índice de protección por fincas del proyecto cuencas Matagalpa

4.3.1 Finca La Cuesta

En la Finca La Cuesta se encontraron 4 tipos de cobertura: café con sombra, pastos introducidos, bosques densos y áreas reforestadas. En los casos 1 y 2, el índice demuestra una alta protección con 0.8 (V2), en el caso 3 una máxima protección con 1 siendo este un V1 y el cuarto caso presenta bastante deterioro a la cobertura del suelo con 0.4 lo que indica que está en el punto crítico de protección (V4).

Cuadro 9. Índices de protección al suelo por tipo de cobertura de la Finca La Cuesta Matagalpa, 2000.

SIMBOLO	TIPO DE COBERTURA	AREA (HA)	INDICE TEORICO (IP)	AREA REDUCIDA (Ar)	INDICE DE PROTECCIÓN (IP)
7 ^a	Café con sombra	50.3	0.8	40.28	0.8
3b	Pastos introducidos (jaragua, estrella)	173.9	0.8	139.15	0.8
1 ^a	Bosque				
	Mont. 1 :costa rica moderadamente denso	140.84	1.0	140.84	1
	Mont. 2 :eucalipto moderadamente	70.42	1.0	70.42	1
	Mont.3 :el infierno :moderadamente denso	70.42	1.0	70.42	1
3B	Área reforestada	2.8	0.4	1.12	0.4
TOTAL		508.68	6.1	462.23	0.9



MAPA DE DISTRIBUCION DE LOS TIPOS DE COBERTURA, FINCA LA CUESTA.

4.3.2 Finca San José

En la Finca San José se encontraron 3 tipos de cobertura: café con sombra, pastos introducidos y bosque denso. En los dos primeros casos, la protección del suelo es alta y presenta un alto grado de conservación, siendo un V3 con valores que oscilan entre 0.791 y 0.799%, en el caso del bosque denso, el índice demuestra una máxima protección al suelo con un valor de V1, obteniendo el 1% (Cuadro 10).

Cuadro 10: Índices de protección al suelo por tipo de cobertura de la Finca San José, Matagalpa, 2000.

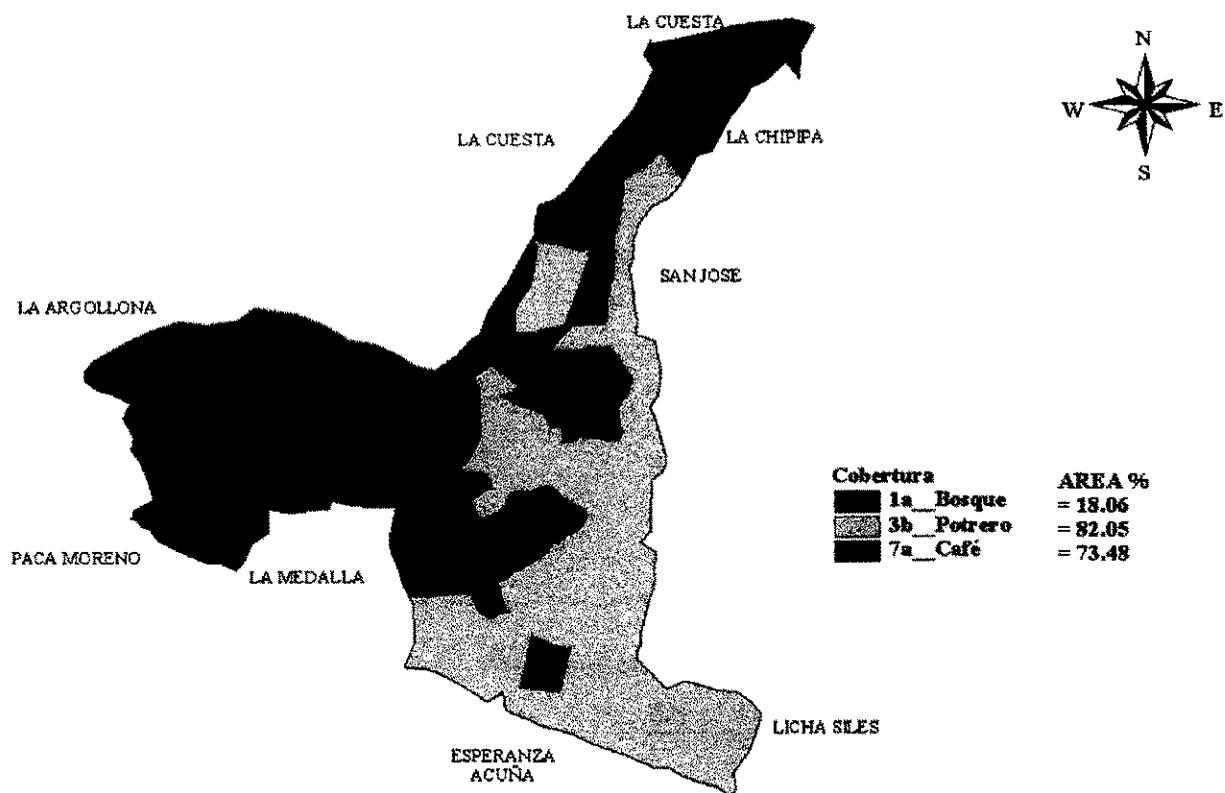
SIMBOLO	TIPO DE COBERTURA	AREA (HA)	INDICE TEORICO (Ip)	ÁREA REDUCIDA (Ar)	INDICE DE PROTECCION(IP)
7ª	Café con sombra	111.79	0.8	89.43	0.79
3b	Pastos introducidos (jaragua, estrella)	86.79	0.8	69.43	0.79
1b	Bosque ralo	19.71	0.8	15.76	0.79
TOTAL		218.19	2.4	174.62	0.8

4.3.3. Finca Los Alpes

En la finca Los Alpes se encontraron 4 tipos de cobertura: Café con sombra, pastos naturales, bosque ralo y áreas reforestadas. En los tres primeros casos el índice demuestra un alto grado de protección con valores que van de 0.8 a 1 (V1 y V2). El último caso está indicando un bajo deterioro en la protección al suelo con un valor de 0.39, por lo tanto, es un V5 (Cuadro 11).

Cuadro 11. Indices de protección al suelo por tipo de cobertura de la Finca Los Alpes. Matagalpa 2000.

SIMBOLO	TIPO DE COBERTURA	AREA (HA)	INDICE TEORICO(Ip)	AREA REDUCIDA(Ar)	INDICE DE PROTECCIÓN (IP)
7 ^a	Café con sombra	82.05	0.8	65.64	0.8
3c	Pastos naturales	73.48	0.8	58.78	0.79
1b	Bosque ralo	18.06	0.8	14.44	0.79
1c	Área reforestada	-	-	-	-
TOTAL		173.59	2.4	138.86	0.79



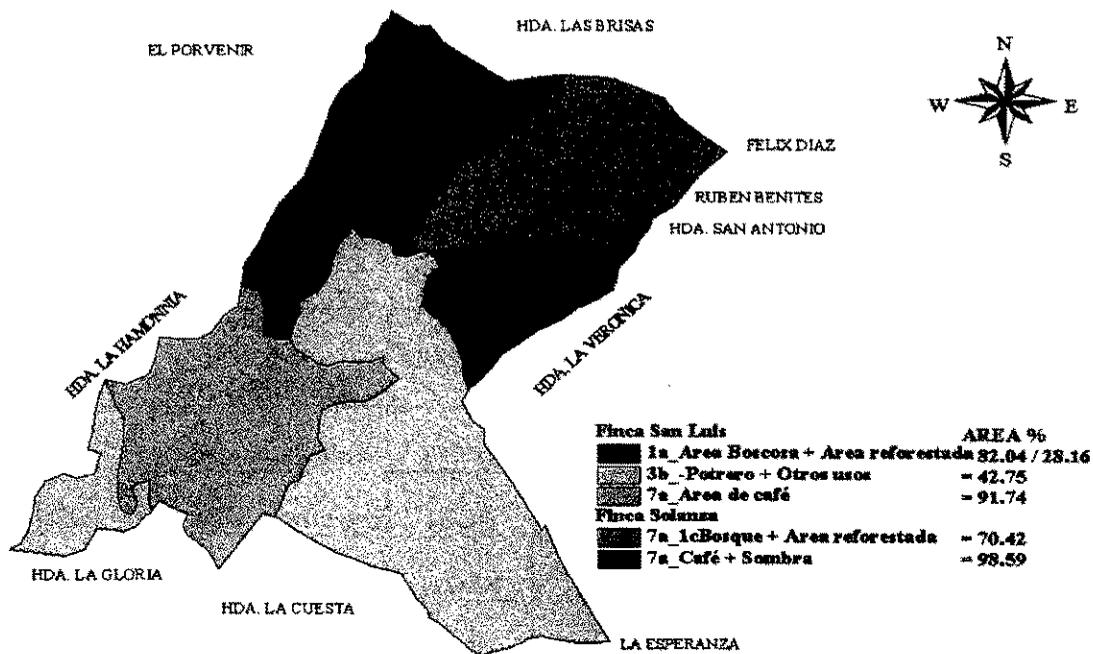
MAPA DE DISTRIBUCION DE LOS TIPOS DE COBERTURA EN LA FINCA LOS ALPES

4.3.4 Finca San Luis

En la finca San Luis se encontraron 4 tipos de cobertura: café con sombra, pasto natural, bosque moderadamente denso y área reforestada. En el caso 1, el índice demuestra que la protección al suelo es bastante alta y bien conservada con un valor de 0.79 (V2), en el caso 2 el índice demuestra que el índice de protección del suelo es bajo con un valor de 0.4 (V4), en el caso 3 existe una máxima protección con un valor de 1 (V1), en el caso 4 la protección existente es mínima con un valor de 0.39 (V5) (Cuadro 12).

Cuadro 12: Índices de protección al suelo por tipo de cobertura de la Finca San Luis Matagalpa 2000.

SIMBOLO	TIPO DE COBERTURA	AREA (HA)	INDICE TEORICO (Ip)	AREA REDUCIDA (Ar)	INDICE DE PROTECCIÓN (IP)
7 ^a	Café con sombra	91.74	0.8	73.39	0.79
3c	Pastos naturales	42.25	0.4	16.9	0.4
1 ^a	Bosque moderadamente denso	82.04	1.0	82.04	1
1c	Área reforestada	28.16	0.4	11.26	0.39
TOTAL		244.19	2.6	183.59	0.75



MAPA DE DISTRIBUCION DE LOS TIPOS DE COBERTURA. FINCA SOLANZA Y SAN LUIS

4.3.5. Finca La Hamonnia

En la Finca La Hamonia se encontraron 4 tipos de cobertura vegetal: café con sombra, pasto natural, bosque denso y área reforestada. En el caso 1, el índice demuestra una alta protección con 0.79 siendo este un V3, el caso 2 indica que el grado de protección está deteriorado con un valor de 0.4 (V4), el caso 3 el índice demuestra una alta protección al suelo con un valor de 1 (V1), el caso 4 nos demuestra un bastante deterioro a la protección del suelo con un valor de 0.39 (V5), se encuentra en el punto crítico (Cuadro 13).

Cuadro 13. Índice de protección al suelo por tipo de cobertura de la Finca La Hamonnia, Matagalpa 2000.

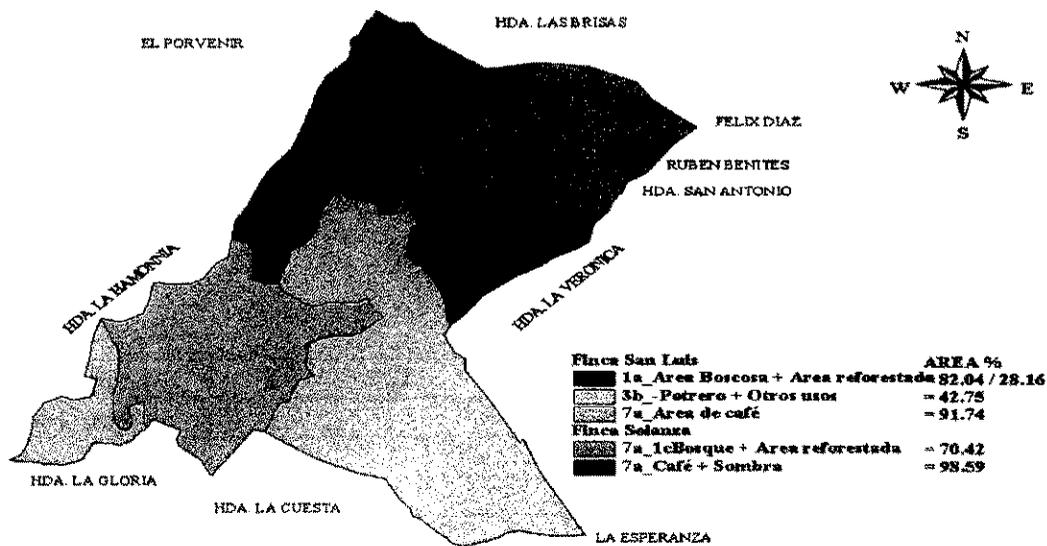
SIMBOLO	TIPO DE COBERTURA	AREA (ha)	INDICE TEORICO (Ip)	AREA REDUCIDA (Ar)	INDICE DE PROTECCIÓN (IP)
7ª	Café con sombra	197.18	0.8	157.74	0.79
3c	Pastos naturales	105.6	0.4	42.29	0.4
1ª	Bosque ralo	140.84	0.8	112.67	0.8
1c	Área reforestada	28.16	0.4	11.26	0.39
TOTAL		499.94	2.6	323.96	0.7

4.3.6. Finca Solanza

En la Finca Solanza se encontraron 3 tipos de cobertura: café con sombra, bosque ralo y área reforestada. El caso 1 y 2 están indicando el grado de protección al suelo bastante alto con los valores de 0.79 (V3) y 1 (V1) respectivamente, en el caso 3 el índice de protección es moderado con un valor 0.58 (V4), encontrándose este en el punto crítico de protección (cuadro14).

Cuadro 14: Índices de protección al suelo de la cobertura de la Finca Solanza, Matagalpa 2000.

SIMBOLO	TIPO DE COBERTURA	AREA (HA)	INDICE TEORICO (Ip)	AREA REDUCIDA (Ar)	INDICE DE PROTECCIÓN (IP)
7ª	Café con sombra	98.59	0.8	78.8	0.79
1ª	Bosque ralo	70.42	0.8	56.53	0.8
1c	Área reforestada	70.42	0.4	41.40	0.58
TOTAL		251.05	2	178.73	0.71



MAPA DE DISTRIBUCION DE LOS TIPOS DE COBERTURA. FINCA SOLANZA Y SAN LUIS

4.4. Uso de las especies encontradas en las seis fincas del Proyecto Cuencas Matagalpa

En el cuadro 15, demuestra que la mayoría de las especies son de uso ecológico lo cual brinda mayor protección al bosque, a las fuentes hídricas, fauna que se encuentran en estas fincas, a su vez estas especies son utilizadas para cercos vivos, sombra de cafetales y construcción de viviendas. Estas especies en su gran mayoría son reguladoras del microclima y aportan gran cantidad materia orgánica al suelo.

Cuadro 15: Número de especies encontradas en seis fincas del Proyecto Cuencas Matagalpa, 2000.

Finca	L	CS	M	E	P	C	ME
La Cuesta	1	1	4	2	16	12	2
San José	5	3	-	4	3	5	-
Los Alpes	-	2	-	8	2	4	3
San Luis	2	2	-	7	5	6	-
Hammonia	-	1	-	14	-	10	-
Solanza	1	2	-	3	3	3	-
Total	9	11	4	38	29	30	5

* L = leña

* CS = café con sombra

* M = maderable

* E = ecológico

* P = postes

* C = construcción

* ME = medicinal

4.5. Características de sitio de las seis fincas estudiadas del Proyecto Cuencas Matagalpa

En las seis fincas estudiadas se determinó que la vegetación arbórea está en terrenos inclinados con pendientes predominantes de 30 a 60 %, pedregosidad moderada, suelos franco arcillosa, el tipo de manejo para estos es de protección, ya que sirven para la protección de cabeceras de ríos y quebradas así como, estabilizadores de suelos. Los cuales bajo otros usos serían transportados por la escorrentia hacia campos de cultivos, ubicados más abajo, así como también para el establecimiento de tierras menos escarpadas y con mayores potenciales de desarrollo, regulando de esta manera el mesoclima (cuadro 16)

Cuadro 16: Características de sitios encontradas en las seis fincas estudiadas fincas Matagalpa, 2000.

FINCA	RELIEVE	PENDIENTE	PEDREGOSIDAD	TEXTURA DEL SUELO	OBSERVACION
CUESTA					
MONTAÑA 1	Inclinado	30 - 40%	Abundante	Franco Arcilloso	Bosque de protección abundancia de plantas ornamentales
MONTAÑA 2	Inclinado	50 -55 %	Moderada	Franco Arcilloso	Bosque de protección, abundancia de matorral claro, gramíneas .
MONTAÑA 3	Inclinado	50 -60 %	Moderada a nula	Franco Arcilloso	Bosque de protección, abundante materia orgánica, especies herbáceas y plantas ornamentales.
SAN JOSE	Inclinado	45-50%	No hay	Franco Arcilloso	Bosque de protección, presencia de matorrales área quemada hace 15 años.
ALPES	Inclinado	10 %	De alta a moderada	Franco Arcilloso	Bosque de protección con abundante herbáceas
SAN LUIS	Inclinado - plano	10 - 20%	Moderada	Franco Arcilloso	Bosque de protección, área manejada en años anteriores, abundancia herbáceas
HANMONIA	Semi plano	10 -20 %	No hay	Franco Arcilloso	Bosque de protección, abundante vegetación menor y herbáceas
SOLANZA	Semi plano	10 -20 %	Moderado	Franco Arcilloso	Area de protección

4.6. Análisis comparativo de las seis fincas estudiadas en el proyecto cuencas Matagalpa

En el análisis florístico de las seis fincas estudiadas del proyecto cuencas Matagalpa determinaron 80 especie representadas en 64 familias siendo más representativa las Lauraceae con 5.2 %, Mimosaceae con 3.84 %, Fagaceae con 3.2 %, Sapotaceae con 3.2 %, la Euphorbiaceae con 1.92 %, Cecropiaceae con 1.92 % , Moraceae con 1.92 %; el resto de las familias se presentan en menor diversidad de especie.

En algunas zonas dentro de las áreas boscosas se encontró la presencia de tacotales con abundancia de arbustos, bejuco, lianas, presentando estos una abundante regeneración en algunas de las fincas estudiadas; los tipos de bosque encontrados fueron bosque denso, bosque ralo y bosque moderadamente denso existiendo una variación en los índices de protección que estuvieron entre 1 a 0.39 y el tipos de relieve encontrado es de semiplano a inclinado con pendientes oscilantes de 30 a 60 % con pedregosidad de moderada a abundante.

4.7. Análisis de los índices de protección de las seis fincas estudiadas en el proyecto cuencas Matagalpa

El índice de protección encontrado en las seis fincas estudiadas por tipo de coberturas fue de 0.77, lo que los clasifica entre V1 a V4 con una media de V3, lo que indica que estas áreas están altamente protegida debido a la presencia de: bosque denso lo que proporciona una mayor protección al suelo, bosque moderadamente denso lo cual da una protección moderada al suelo, bosque ralo el cual da una poca protección al suelo, de esta manera estos influyen en el caudal de las cabeceras de ríos y quebradas, en las áreas

cultivadas con café se presento abundante sombra así como alta presencia de materia orgánica.

Se encontraron seis tipos de cobertura: Bosque denso, Bosque moderadamente denso, bosque ralo, café con sombra, pasto natural , pasto introducido y área reforestada; existiendo una alta protección en los tres primeros tipos de coberturas, pero presentándose en algunas de las fincas un alto deterioro a la protección de los suelos por el mal manejo del bosque que en algunas fincas se encontraron.

V. CONCLUSIONES

En las seis fincas estudiadas del proyecto cuencas Matagalpa se concluye lo siguiente:

- Se encontraron 80 especies representadas en 64 familias botánicas de las cuales las más representativas son las Lauraceae (5.2 %), Mimosaceae (3.84 %), Fagaceae (3.2 %), Sapotaceae (3.2 %), Cecropiaceae (1.2%), la Finca que presentó la mayor diversidad de especie La Cuesta con 38, La Hamonnia con 24 , San Luis con 21 , San José 19, Los Alpes 17, entre ellas podemos mencionar Nectandra reticulata, Ocotea nicaraguensis Mez, Persea sp, Albizia andinocephalo , Inga sp, Ocotea sp. Se encontraron Bosques densos con presencia de especie latifoliadas, perennifolio.
- El tipo de cobertura encontrado, da un índice de protección de 0.77 como media para las seis fincas le indica que estas mismas presentan una baja protección al suelo clasificándolo como V2.
- Se encontró un área basal por las seis fincas de 104.07 m² por hectárea, volumen del fuste limpio de las seis fincas de 535.81 m³, con un volumen total en las seis fincas de 771.07 m³ por hectárea.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar dentro del proyecto cuencas Matagalpa trabajos de enriquecimiento con especies maderables para dar diferentes alternativas de protección forestal.
- Mantener declarado áreas de protección aquellas zonas cubiertas de bosques, regeneración natural existente en dichas fincas.
- Elaborar planes de reforestación en áreas que presentan mayor grado de deforestación o vulnerabilidad en las áreas de las fincas estudiadas y las colindantes.
- Elaborar un plan o programa de educación ambiental sobre la gestión ambiental y forestal en las fincas o zona estudiadas .

VII. BIBLIOGRAFIA

- Cerrato, Y.; Escoto, O. 1997 Estudio florístico y dasométrico de la vegetación arbórea de la cuenca de río Acayo, Santa Teresa, Carazo. Tesis. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua.
- De León, E. 1994. Boletín Informativo sobre el Proyecto Cuencas. Matagalpa. Proyecto Cuenca Matagalpa. Matagalpa, Nicaragua.
- Ferreira, O. 1990. Manual de Inventario Forestal de la Escuela Nacional de Ciencias forestales (ESNACIFOR). Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR). Siguatepeque, Comayagua, Honduras.
- Gómez, M; Ubeda, M 1992, Identificación de sistemas agroforestales en la subcuenca Molino Norte y San Francisco de Matagalpa. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua.
- Hidalgo, R. P. 1993. Diagnostico Físico Conservacionista.. Primer seminario de Planificación Ambiental Participativa para el Manejo de Cuencas. Hidrográficas. CONAF. Santiago, Chile.
- IRENA. 1992. Informe sobre Estudios de Usos de Suelos en el departamento de Matagalpa.
- ◆ INETER, 1990 .Informe sobre estudios territoriales, Managua , Nicaragua.

- Lamprecht, H. 1964. Ensayo sobre los estudios florísticos de la parte Sur Oriental Universitario El Caimital; Revista Forestal venezolana. Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura de los Trópicos. GTZ. Alemania. 335p.
- MARENA, 1995 Impacto Ambiental: Informe final. MARENA / BID. P.
- POSAF/MARENA. 1995. Programa Socioambiental y de Desarrollo Forestal. Informe Principal.
- POSAF/MARENA. 1995 Programa Socioambiental y de Desarrollo Forestal. Estudio de Bajo Impacto Ambiental. MARENA/BID. Managua, Nicaragua. P.
- Prodan, M; Peter, R; Cox, F; Real, P. 1997. Mensura forestal: Serie de Investigación y educación en desarrollo sostenible. San José Costa Rica, IICA. BMZ /GTZ
- Salas, J.B. 1993. Arboles de Nicaragua. MARENA. Managua, Nicaragua.

A N E X O S

Anexo 1. Símbolos a utilizar en la protección vegetal

Indíces de protección	Símbolos
1	V1
0.8 - 0.99	V2
0.6 - 0.79	V3
0.4 - 0.59	V4
0.2 - 0.39	V5
0.00 - 0.19	V6
0	V7

Anexo 6. Uso de las especies encontradas en la finca, Los Alpes, Matagalpa, 2000

ESPECIE	L	CS	C	E	P	ME	OTROS
Quina						X	
Mancume				X			
Guaba		X					
Lisaquin				X			
Cacahuillo				X			
Lechoso				X			
Arayan				X			
Chicharrón				X			
Roble de montaña			X				
Guaslipe			X				
Capulin			X				
Majagua				X			
Laurel macho			X				
Aguacate canelo				X	X		
Matasanillo					X	X	
Aguacate posan						X	
Guácimo de ternero		X					

CLAVE:

L = leña

CS = café con sombra

M = maderable

C = construcción

E = ecológico

P = poste

ME = medicinal

Anexo7. Uso de las especies encontradas en la finca, San José, Matagalpa, 2000.

ESPECIE	L	CS	C	E	P	ME	OTROS
Papá miel		X					
Guaba		X					
Palo de tierra	X						
Chaperno	X	X			X		
Barrilla colorada					X		
Nispero			X				
Palo de palomo				X			
Guarumo					X		
Aguacate de monte			X				
Higo			X				
Areno			X				
Majague				X			
Cacahuillo				X			
Palo de leche							X
Trotón			X				
Uva montera				X			
Sangregrado	X						
Lisaquin	X						
Guaba	X						

CLAVE:

L = leña

CS = café con sombra

M = maderable

C = construcción

E = ecológico

P = poste

ME = medicinal

**Anexo 8. Uso de las especies encontradas en la finca, La Cuesta,
Matagalpa, 2000.**

ESPECIE	L	CS	M	C	E	P	ME	OTROS
Matapalo				X				
Chicharrón				X				
Quelite						X		
Papa miel						X		
Vara blanca						X		
Jagua				X				
Ojoche						X		
Roble de montaña				X				
Areno blanco				X				
María				X				
Zorrillo				X				
Patacón				X				
Muñeco					X			
Sangregrado				X				
Tolola				X				
Sarcillo						X		
Troton						X		
Escobillo				X				
Lechoso					X			
Aguacate verde				X				
Limoncillo						X		
Lagarto						X		
Algodoncillo						X		
Guarumo							X	
Lisaquin						X		
Cacahuillo						X		
Alamo						X		
Sapotillo						X		
Zahino						X		
Tempisque						X		
Guaslique			X					

Sauce								
Chaperno	X							
Quina		X					X	
Palo de arco			X					
Jocotillo			X					
Palo de tierra			X					
Chichicaste						X		

CLAVE:

L = leña
 CS = café con sombra
 M = maderable
 C = construcción

E = ecológico
 P = poste
 ME = medicinal

Anexo 9. Uso de las especies encontradas en la finca, La Hammonia, Matagalpa, 2000

ESPECIE	L	CS	C	E	P	ME	OTROS
Chaperno				X			
Palo de tierra				X			
Majaque				X			
Mano de tigre				X			
Capulín				X			
Guarumo		X					
Aguacate verde				X			
Jaboncillo				X			
Palanga			X				
Aguacate mico			X				
Palo de leche			X				
Sapotillo			X				
Canelo barcino					X		
Troton				X			
Aguacate cohoyo				X			
Zahino					X		
Jicarillo				X			
Tempisque				X			
Lisaquin					X		
Aguacate canelo				X			
Palo de paloma					X		
Lengua de vaca					X		
Chilamate					X		
Roble de montaña				X			

CLAVE:

L = leña
 CS = café con sombra
 M = maderable
 C = construcción

E = ecológico
 P = poste
 ME = medicinal

Anexo 10. Uso de las especies encontradas en la finca, Solanza, Matagalpa, 2000

ESPECIE	L	CS	C	E	P	ME	OTROS
Arenillo		x					
Guaba		x					
Sangregrado			x				
Zapote					x		
Ojoche				X			
Matapalo				X			
Lechoso					x		
Chaperno				X			
Majagua			x				
Guayabón			x				
Mampas			x				
Caimito	x						
Tabacón	X						

CLAVE:

L = leña

CS = café con sombra

M = maderable

C = construcción

E = ecológico

P = poste

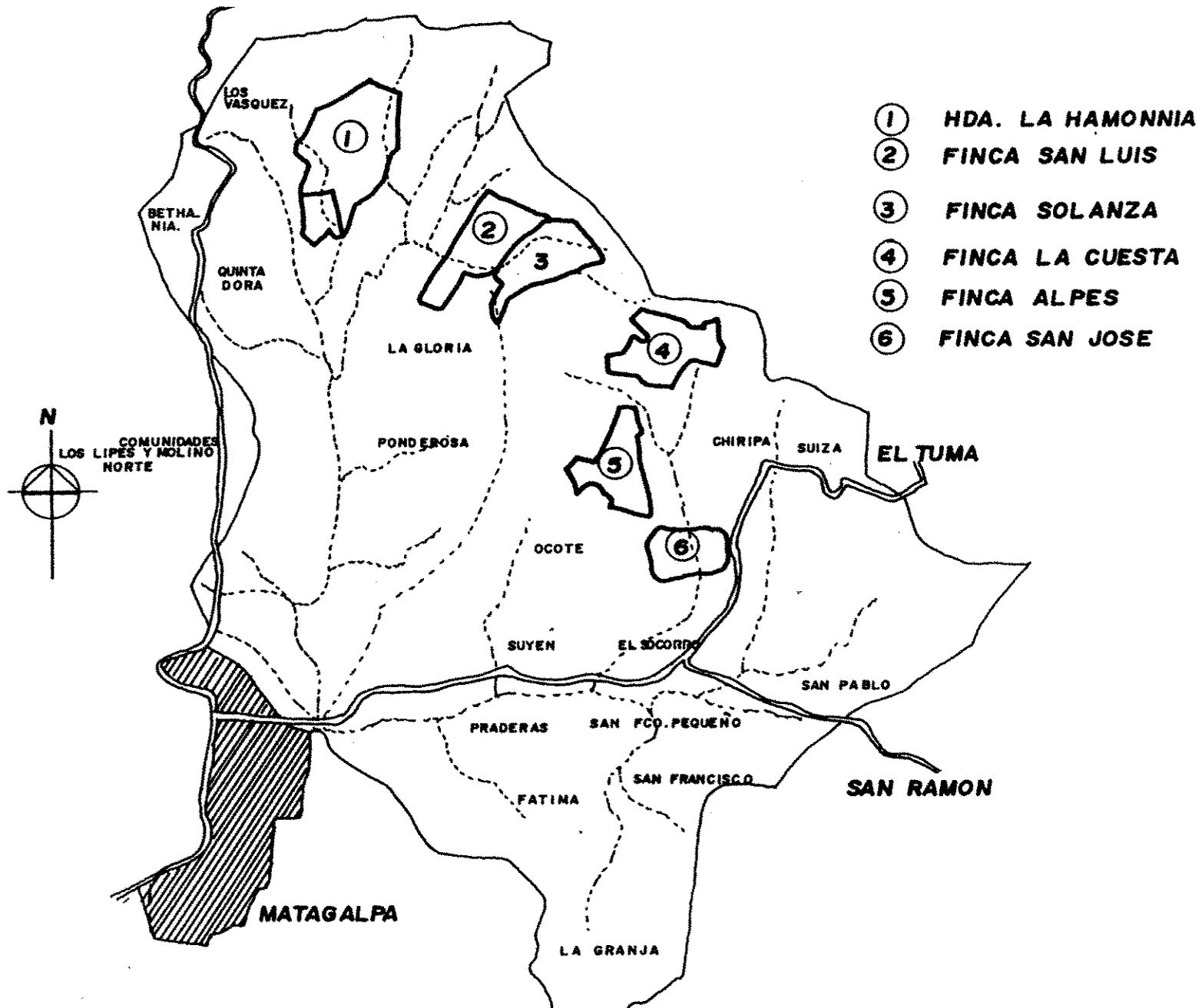
ME = medicinal

Anexo 11. Uso de las especies encontradas en la finca, San Luis, Matagalpa, 2000

ESPECIE	L	CS	C	E	P	ME	OTROS
Aguacate verde			x				
Guaba		x					
Sangregrado		x					
Sapote negro			x				
Ojoche	X						
Arenillo					x		
Bara blanca					x		
Carricillo					x		
Matapalo				x			
Lechoso				x			
Aguacate negro				X			
Guarumo				X			
Cedro macho			x				
Guayabillo					X		
Chaperno					X		
Majagua				X			
Guayabón				x			
Zapotillo				X			
Mampas				X			
Caimito			X				
Tabacón	X						

CLAVE:

L = leña
 CS = café con sombra
 M = maderable
 C = construcción
 E = ecológico
 P = poste
 ME = medicinal



MAPA GENERAL DE LAS FINCAS ESTUDIADAS EN LA SUBCUENCA MOLINO NORTE Y SAN FRANCISCO MATAGALPA

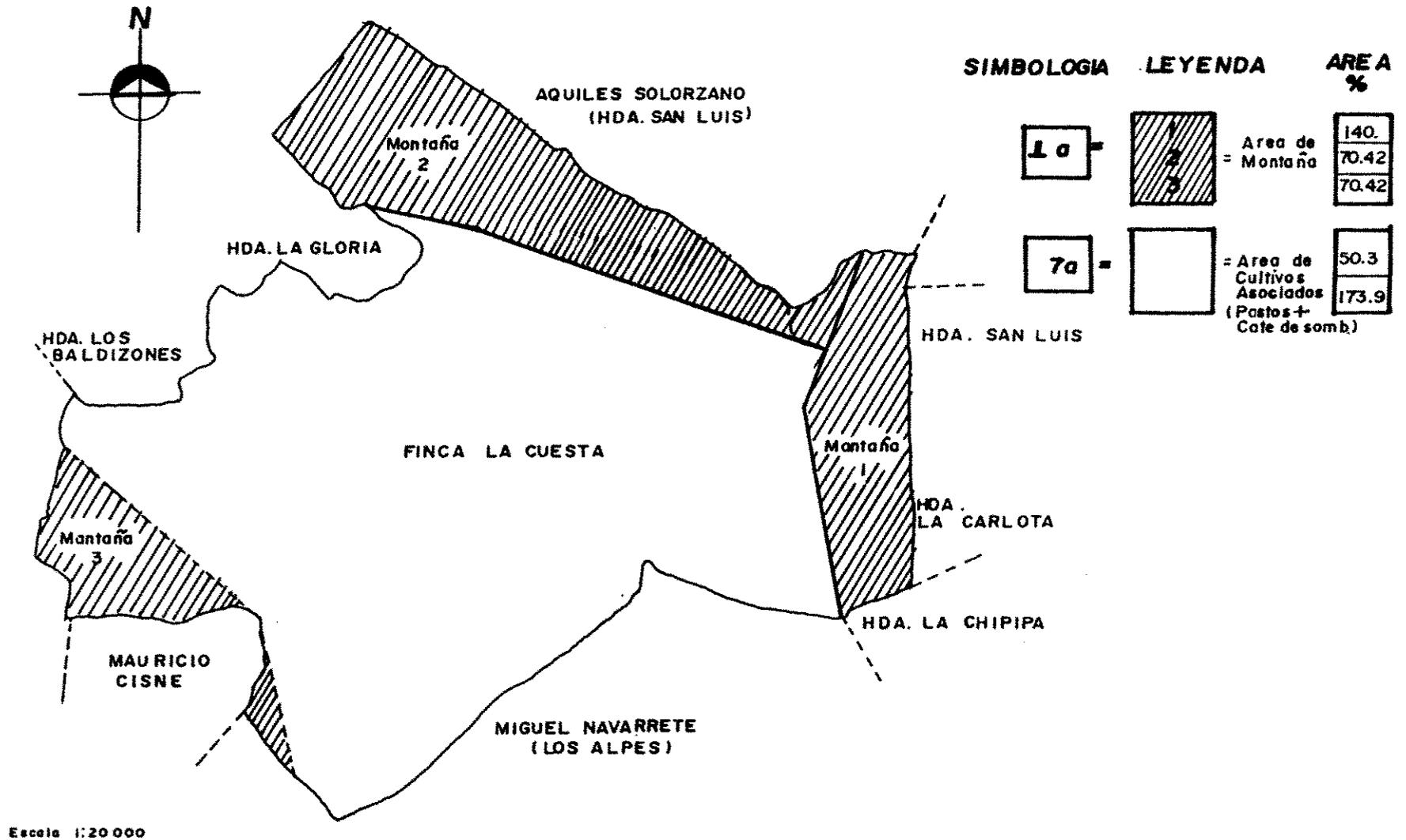


Figura. 1. DISTRIBUCION DE LOS TIPOS DE COBERTURA EN LA FINCA LA CUESTA

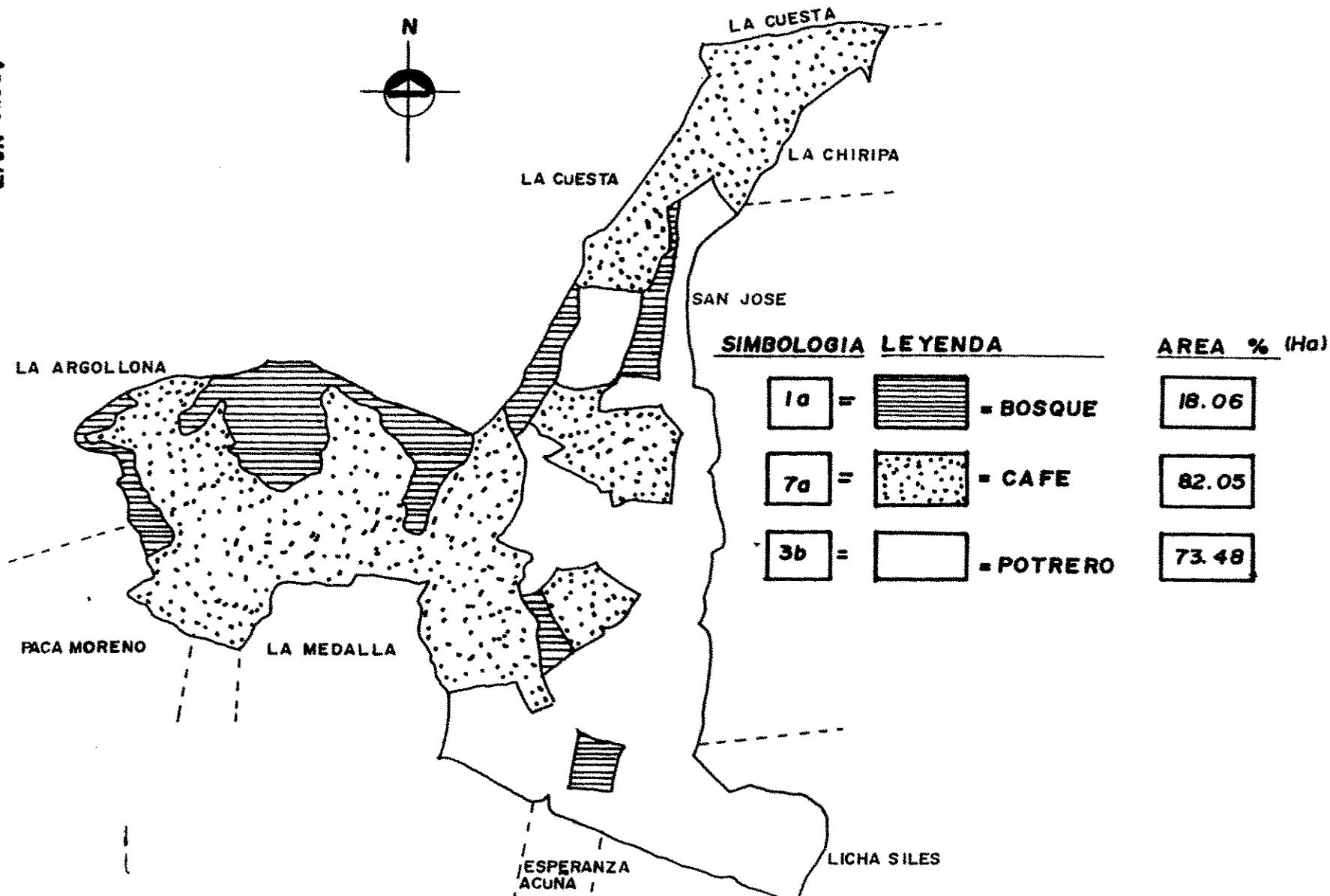


Figura. 3. DISTRIBUCION DE LOS TIPOS DE COBERTURA EN LA FINCA LOS ALPES

Escala 1:10 000

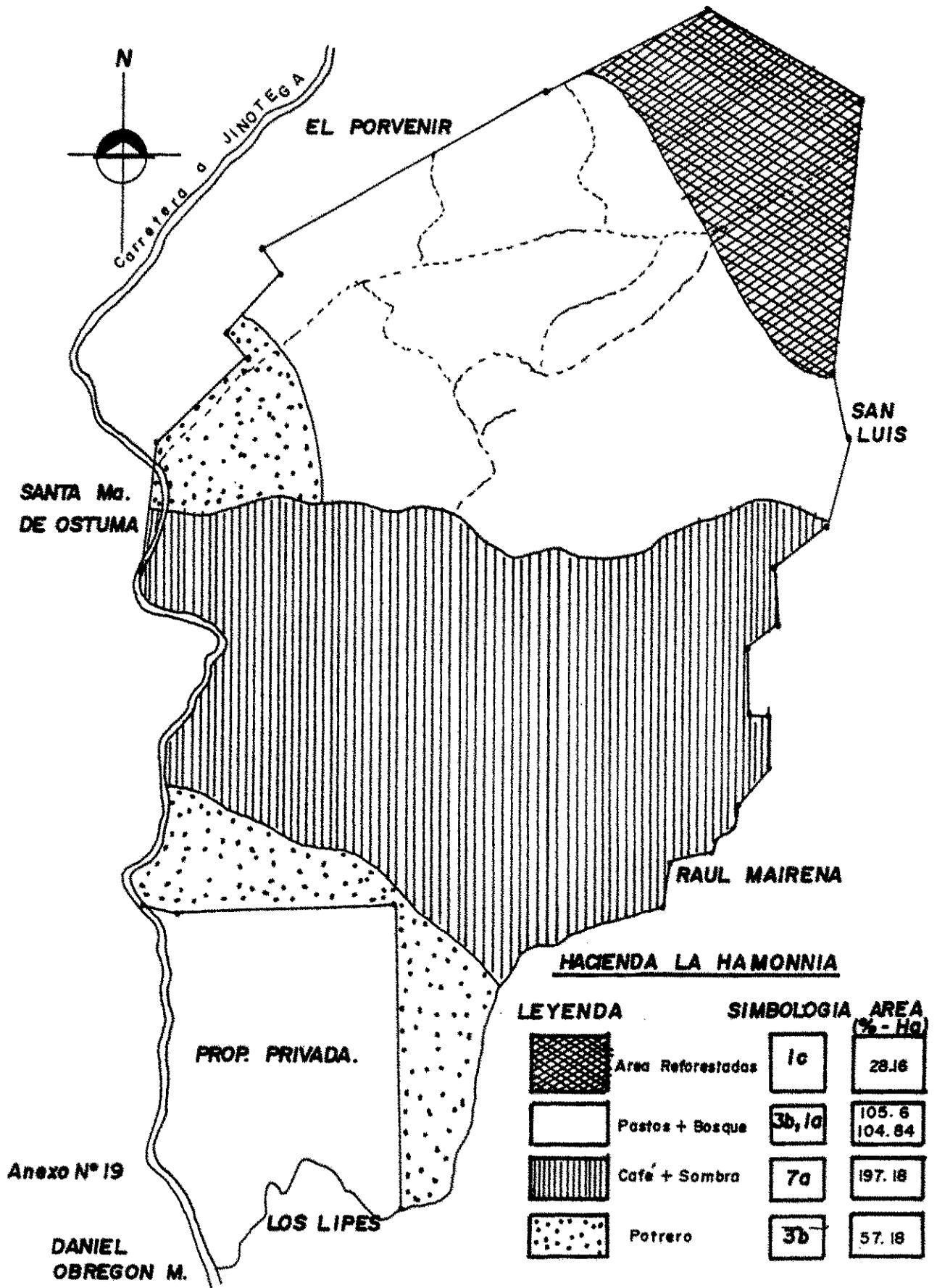


Figura. 4.

DISTRIBUCION DE TIPOS DE COBERTURAS DE LA HADA. LA HAMONNIA

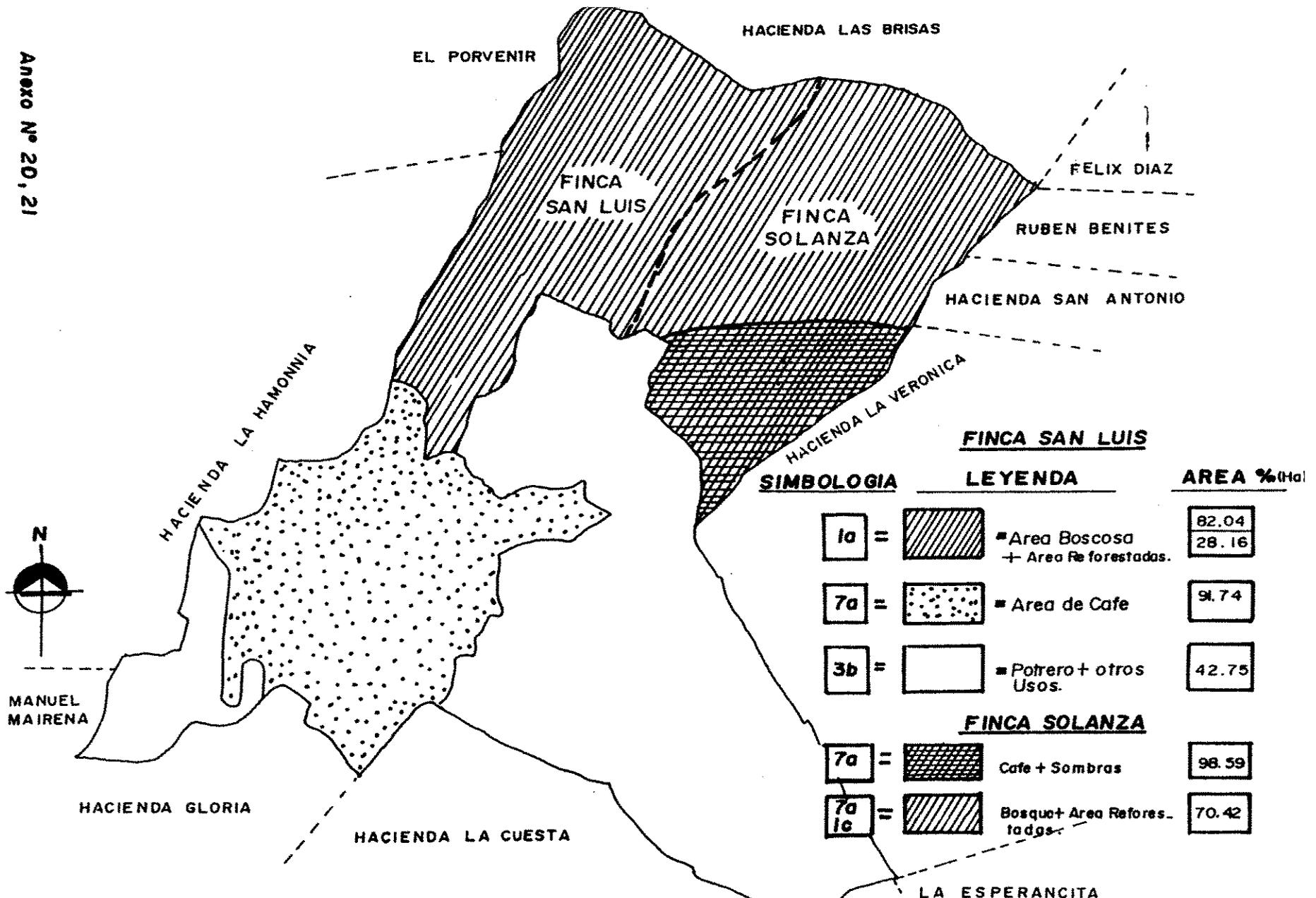


Figura. 5 y 6.
Escala 1:200000

DISTRIBUCION DE LOS TIPOS DE COBERTURA FINCA SOLANZA Y SAN LUIS