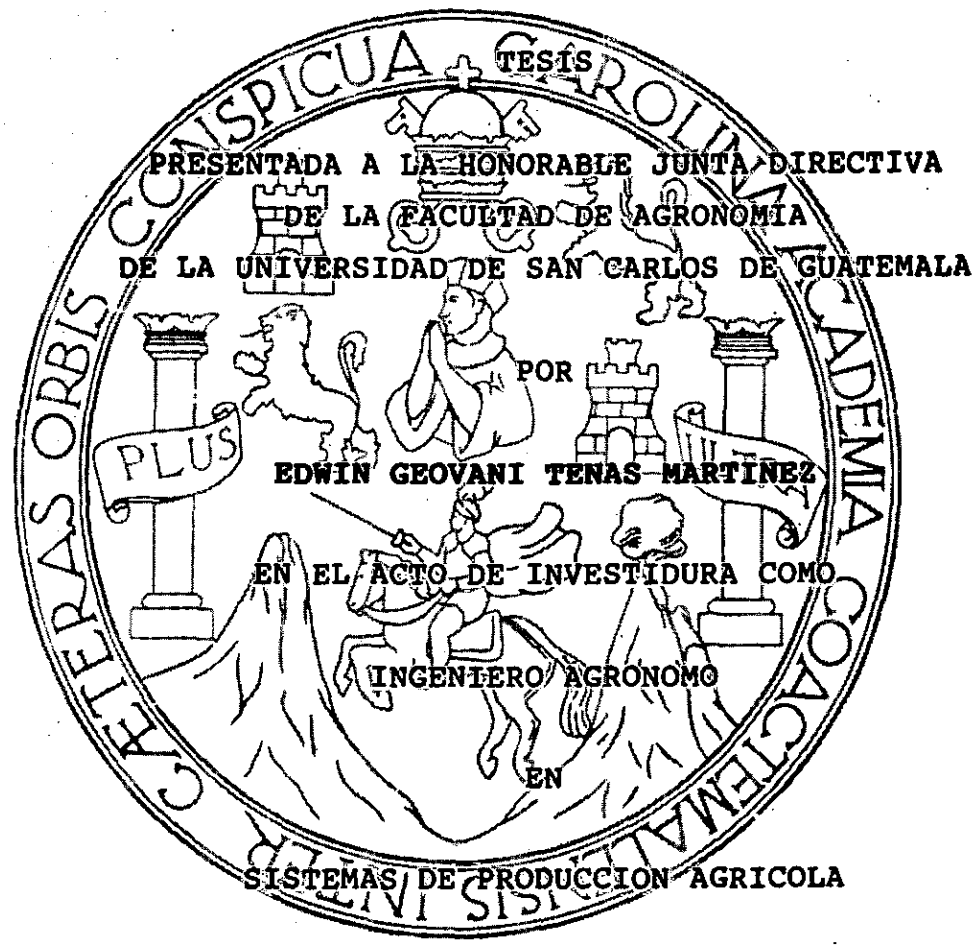


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

CARACTERIZACION DE LAS COMUNIDADES DE ALMENDRO DE CERRO  
(Bucida macrostachya Standl)  
EN LA ZONA SEMIARIDA DE ZACAPA Y EL PROGRESO.



EN EL GRADO ACADEMICO DE  
LICENCIADO

GUATEMALA NOVIEMBRE DE 1994.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

DC  
01  
T(1486)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DOCTOR JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. EFRAIN MEDINA GUERRA
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. MAYNOR ESTRADA ROSALES
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. WALDEMAR NUFIO REYES
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. CARLOS MOTTA DE PAZ
VOCAL CUARTO	Prof. GABRIEL AMADO ROSALES
VOCAL QUINTO	Br. AUGUSTO SAUL GUERRA GUTIERREZ
SECRETARIO	Ing. Agr. MARCO ROMILIO ESTRADA MUY

Guatemala, noviembre de 1994.

Senores:

Honorable Junta Directiva

Honorable Tribunal Examinador

Facultad de Agronomía

Universidad de San Carlos de Guatemala

De conformidad con lo establecido en la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de Tesis titulado:

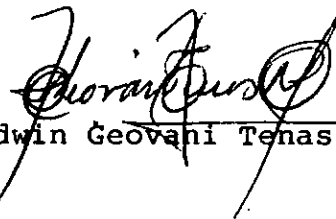
CARACTERIZACION DE LAS COMUNIDADES DE ALMENDRO DE CERRO

(Bucida macrostachya Standl.)

EN LA ZONA SEMIARIDA DE ZACAPA Y EL PROGRESO

Como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agronomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Atentamente,



P. Agr. Edwin Geovani Tenas Martinez

ACTO QUE DEDICO

A: DIOS

Con eterno amor.

MIS PADRES

OCTAVIO TENAS PERDOMO Y  
MARIA TERESA MARTINEZ (Q.E.P.D)

Como una ínfima muestra de mi inmenso e inmarcesible agradecimiento, por brindarme su amor infinito y guiarme por el camino del bien y - y la verdad.

MI ESPOSA

MIRIAM RUTH TRUJILLO DE TENAS

MIS HIJOS

EDWIN OCTAVIO Y  
ERNESTO GEOVANI

MIS HERMANOS

SILMA MARLENY, HERMAN ENRIQUE Y  
ELBA LETICIA (Q.E.P.D).

MIS SOBRINOS

EN GENERAL

MI SUEGRA

MIRIAM RUTH VASQUEZ DE SMITH

MIS CUÑADOS

FRANCISCO EDUARDO Y LUIS FERNANDO SMITH,  
ESTHER TRUJILLO, LUIS CABRERA Y ALVARO  
JIMENEZ.

LA FAMILIA

TENAS RECINOS

TESIS QUE DEDICO

A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

LA FACULTAD DE AGRONOMIA.

LA ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA.

LA PROMOCION 83-85 DEL ITA Y COMPAÑEROS DE LA FAUSAC.

TODOS MIS AMIGOS.

LA EMPRESA GOLDSMITH SEEDS.

A TODO EL PERSONAL DE LAS EMPRESAS JARDINES MIL FLORES S.A.,  
ESQUEJES S.A. Y LAS VERTIENTES S.A.

ASUNCION MITA, JUTIAPA.

LOS CAMPESINOS DE LA ALDEA CENEGAL, RIO HONDO, ZACAPA.

## AGRADECIMIENTO

### A DIOS

Por permitirme y ayudarme a alcanzar esta y otras metas de mi vida.  
Y negarme aquellas, porque más tarde comprendí la razón.

A mi esposa y a mi suegra.

Por su apoyo material y moral durante toda la realización de mis estudios universitarios.

AL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA, A LA DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Y AL FONDO MUNDIAL PARA LA VIDA SILVESTRE.  
Por su apoyo en la realización de esta investigación.

Al Ingeniero Agrónomo: Cesar A. Castañeda.  
Por su valiosa asesoría, y apoyo moral.

A los Ingenieros Agrónomos: Juan José Castillo y Leonel Cruz.  
Por su ayuda en la determinación de especies vegetales.

Al Perito Agrónomo: Ernesto Carrillo y al Ingeniero Agrónomo: Mario Veliz, Por sus enseñanzas y su colaboración para la realización de esta investigación.

Al Ingeniero Agrónomo: Fernando Posadas.  
Por su apoyo moral para la culminación de mi carrera.

## CONTENIDO

CAPITULO	TITULO	PAGINA
	INDICE DE FIGURAS	ix
	INDICE DE CUADROS	xi
	RESUMEN	xiii
1	INTRODUCCION	1
2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
3	MARCO TEORICO	4
	3.1 MARCO CONCEPTUAL	4
	3.1.1 Definición de comunidad	4
	3.1.2 Importancia del estudio de comunidades vegetales	4
	3.1.3 Estudio de comunidades vegetales	5
	3.2 MARCO REFERENCIAL	8
	3.2.1 Zona semiárida de Guatemala	8
	3.2.1.1 Localización	8
	3.2.1.2 Características ecológicas	9
	3.2.1.3 Suelos	9
	3.2.1.4 Descripción general de la vegetación de la zona semiárida	9
	3.2.1.5 Usos de la vegetación	11
	3.2.2 Clasificación, descripción botánica, distribución, especies con que se encuentra asociado y usos del Almendro de cerro, <u>Bucida macrostachya</u> Standl	12
	3.2.2.1 Clasificación taxonómica	13
	3.2.2.2 Descripción botánica	13
	3.2.2.3 Usos	13
	3.2.2.4 Distribución	16
	3.2.2.5 Especies asociadas	16
4	OBJETIVOS	18
	4.1 General	18

4.2	Específicos	18
5	HIPOTESIS	19
6	METODOLOGIA	20
6.1	Localización del área de estudio	20
6.2	Selección y localización de las comunidades estudiadas	20
6.3	Obtención de la información en el campo	20
6.3.1	Tamaño y trazo de las unidades muestrales	20
6.3.2	Número de muestras	24
6.4	Composición florística y estructura	25
6.5	Características climáticas, edáficas, topográficas y forma de aprovechamiento de las comunidades y usos de las especies presentes	26
6.5.1	Factores climáticos	26
6.5.2	Características edáficas	26
6.5.3	Aprovechamiento de las comunidades y uso de las especies	27
6.6	Calculo e interpretación de la información	28
7	RESULTADOS Y DISCUSION	31
7.1	Características importantes de las comunidades estudiadas.	31
7.1.1	Altitud, pendiente, zona de vida y forma de propiedad.	31
7.1.2	Clima.	31
7.1.3	Suelo.	33
7.2	Composición florística y análisis de la diversidad vegetal.	35
7.3	Análisis de las comunidades de <u>Bucida macrostachya</u> en base al Índice de Similaridad de Spatz.	44
7.4	Relación de <u>Bucida macrostachya</u> Standl y su comunidad.	55
7.5	Estructura de la comunidad.	57



7.6	Uso actual de las especies que forman las comunidades de <u>Bucida macrostachya</u> Standl	60
7.6.1	Usos del <u>Bucida macrostachya</u> Standl	60
7.6.2	Plantas forrajeras	60
7.6.3	Plantas utilizadas como combustible	62
7.6.4	Plantas utilizadas para construcciones rurales	63
7.6.5	Plantas utilizadas en carpintería rústica	65
7.6.6	Plantas ornamentales	65
7.6.7	Plantas de uso actual y potencial para la industria	66
7.6.8	Plantas usadas en alimentación humana	67
7.6.9	Plantas medicinales	68
7.6.10	Plantas melíferas	70
8	CONCLUSIONES	78
9	RECOMENDACIONES	80
10	BIBLIOGRAFIA	81
11	ANEXOS	83

## INDICE DE FIGURAS

NUMERO	TITULO	PAGINA
1.	Morfología de un árbol de <u>Bucida macrostachya</u> Standl.	14
2.	Morfología de una rama con hojas e inflorescencias y de una flor y un fruto de <u>Bucida macrostachya</u> Standl.	15
3.	Departamentos donde se realizó el estudio.	21
4.	Localización de las diferentes comunidades estudiadas.	22
5.	Dendrograma de las comunidades estudiadas, con base al Índice de Similaridad de Spatz. Para el estrato arbóreo.	52
6.	Dendrograma de las comunidades estudiadas, con base al Índice de Similaridad de Spatz. Para el estrato arbustivo.	53
7.	Dendrograma de las comunidades estudiadas, con base al Índice de Similaridad de Spatz. Para el estrato herbáceo.	54
8.	Relación de la densidad (Arboles/Ha), de la totalidad de las especies arboreas y <u>Bucida macrostachya</u> Standl.	56
9.	Relacion del Valor de importancia de la totalidad de las especies arboreas y <u>Bucida macrostachya</u> Standl.	56
10.	Comportamiento de la diversidad vegetal en las parcelas levantadas en la comunidad Uyus.	84
11.	Comportamiento de la diversidad vegetal en las parcelas levantadas en la comunidad Monte grande.	84
12.	Comportamiento de la diversidad vegetal en las parcelas levantadas en la comunidad Cenegal.	84
13.	Comportamiento de la diversidad vegetal en las parcelas levantadas en la comunidad Plan del sare.	85
14.	Comportamiento de la diversidad vegetal en las parcelas levantadas en la comunidad San Francisco.	85
15.	Comportamiento de la diversidad vegetal en las parcelas levantadas en la comunidad El Petón.	85

16. Comportamiento de la diversidad vegetal en las parcelas levantadas en la comunidad La torre.	86
17. Comportamiento de la diversidad vegetal en las parcelas levantadas en la comunidad Casas de pinto.	86
18. Comportamiento de la diversidad vegetal en las parcelas levantadas en la comunidad San pablo.	86
19. Comportamiento de la diversidad vegetal en las parcelas levantadas en la comunidad Manzanotes.	86
20. Perfil de la comunidad Uyus.	90
21. Perfil de la comunidad Monte grande.	91
22. Perfil de la comunidad Cenegal.	92
23. Perfil de la comunidad La Torre.	93
24. Perfil de la comunidad Casas de pinto.	94
25. Perfil de la comunidad Plan del sare.	95
26. Perfil de la comunidad San Francisco.	96
27. Perfil de la comunidad El Petón.	97
28. Perfil de la comunidad San Pablo.	98
29. Perfil de la comunidad Manzanotes.	99

## INDICE DE CUADROS

NUMERO	TITULO	PAGINA
1.	Características de las zonas de vida que comprende el área de estudio.	10
2.	Climas de la región semiárida del área de estudio, según el sistema Thornthwaite.	10
3.	Ubicación y área de cada comunidad estudiada.	23
4.	Características generales de las comunidades estudiadas.	32
5.	Datos promedio de precipitación pluvial, temperatura, y humedad relativa de 10 años de registro (1980 a --- 1989), de estaciones meteorológicas cercanas a las comunidades estudiadas.	32
6.	Características de los suelos del área de estudio.	34
7.	Valores de importancia de las especies arbóreas presentes en las comunidades estudiadas.	37
8.	Valores de importancia de las especies arbustivas presentes en las comunidades estudiadas.	38
9.	Valores de importancia de las especies herbáceas presentes en las comunidades estudiadas.	39
10.	Epífitas presentes en las comunidades estudiadas	40
11.	Lianas presentes en las comunidades estudiadas	41
12.	Familias presentes en las 10 comunidades estudiadas -- ordenadas filogenéticamente.	43
13.	Índice de diversidad de Shannon de cada comunidad estudiada, para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo.	44
14.	Matriz secundaria del estrato arbóreo, con base en el Índice de similaridad de Spatz.	45
15.	Matriz secundaria del estrato arbustivo, con base en el Índice de similaridad de Spatz.	45

16. Matriz secundaria del estrato herbáceo, con base en el Índice de similaridad de Spatz. 46
17. Ciclos de fusión de las diferentes comunidades estudiadas, con base al Índice de Similaridad de Spatz y el método de unión promedio de Sokal y Michener. Para el estrato arbóreo. 46
18. Ciclos de fusión de las diferentes comunidades estudiadas, con base al Índice de Similaridad de Spatz y el método de unión promedio de Sokal y Michener. Para el estrato arbus-tivo. 47
19. Ciclos de fusión de las diferentes comunidades estudiadas, con base al Índice de Similaridad de Spatz y el método de unión promedio de Sokal y Michener. Para el estrato herbá-ceo. 47
20. Comportamiento diamétrico de los árboles de Bucida macros-tachya Standl en las comunidades estudiadas. 58
21. Especies de uso actual y potencial para alimentación huma-na. 68
22. Especies medicinales. 69
23. Especies vegetales presentes en las 10 comunidades de Bu-cida macrostachya Standl, con nombre científico común y u-sos, ordenadas filogenéticamente por familias. 71

## CARACTERIZACION DE LAS COMUNIDADES DE ALMENDRO DE CERRO

(Bucida macrostachya Standl)

EN LA ZONA SEMIARIDA DE ZACAPA Y EL PROGRESO

## CHARACTERIZATION OF ALMENDRO DE CERRO COMMUNITIES

(Bucida macrostachya Standl)

IN THE SEMIARID ZONE OF ZACAPA Y EL PROGRESO

## RESUMEN

Esta investigación se realizó con el objeto de determinar la composición florística, la estructura, el uso de las especies vegetales y las características climáticas, edáficas y topográficas de las comunidades de Almendro de cerro, Bucida macrostachya Standl, en la zona semiárida de Zacapa y El progreso, ya que estas comunidades son muy importantes en la diversidad vegetal de la zona por aportar productos útiles al hombre y brindar protección al recurso suelo y refugio a la fauna silvestre.

Mediante el muestreo aleatorio, se ubicaron 10 parcelas para cada estrato vertical estudiado en cada comunidad, utilizando un

área de 20 por 10 metros para árboles, 8 por 5 metros para arbustos y 2 por 2 metros para hierbas. Además se ubicó en cada comunidad una parcela de 50 por 2 metros para la realización de un diagrama de perfil de la vegetación para cada comunidad estudiada.

La especie Bucida macrostachya Standl es el árbol dominante desde el punto de vista ecológico, en las comunidades estudiadas y se encuentra asociado con 51 árboles, 37 arbustos, 49 hierbas, 12 lianas y 9 epífitas, las cuales suman 159 especies que están distribuidas en 48 familias; de las cuales las más importantes por tener mayor número de especies son: Mimosaceae, Fabaceae, Asteraceae, Caesalpinaceae, Cactaceae y Euphorbiaceae. Las especies de estas comunidades aportan productos de uso actual y potencial para la satisfacción de necesidades primarias y secundarias del hombre, Sin embargo se encuentran en constante deterioro y los principales agentes son: la extracción irracional de leña, madera para construcción, el sobrepastoreo de ganado bovino y equino y la ampliación de la frontera agrícola. Debido a ello es de gran importancia la implementación de medidas que tiendan a la búsqueda del uso sostenido de este recurso natural para evitar con ello que continúe su deterioro.

## 1. INTRODUCCION

La mayor parte de la zona semiárida de Guatemala se encuentra ubicada en los departamentos de Zacapa y El progreso, alrededor del río Motagua y comprende la zona de vida Monte espinoso subtropical y el límite inferior del Bosque seco subtropical. Esta zona se caracteriza por padecer de escasas de agua y tener suelos de mala calidad, por lo que la vida vegetal se encuentra limitada a especies que han logrado adaptarse a esas condiciones; además esta zona se encuentra en un deterioro acelerado de sus recursos naturales y una de las causas es la falta de conocimiento sobre el valor real y potencial de la flora existente, ya que se cuenta con muy pocos estudios al respecto (6,23).

Debido a ello se estudio' la composición florística, la estructura, el uso de las especies, las características edáficas, climáticas y topográficas de las comunidades de Almendro de cerro, Bucida macrostachya Standl, en la zona semiárida de Zacapa y El Progreso durante el período de junio de 1991 a mayo de 1992, como parte del estudio integral y multidisciplinario de dicha zona que realiza el Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala; ya que estas comunidades estan integradas por especies adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas del área y presentan utilidad al hombre para la satisfacción de algunas necesidades.



## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El almendro de cerro, Bucida macrostachya Stadl, se encuentra adaptado a la zona semiárida de Zacapa y El Progreso, asociado con otras especies y formando comunidades en las cuales es dominante ecológico. Su madera, debido a su dureza, es utilizada en construcción y para la elaboración de estructuras que requieren resistencia a grandes esfuerzos y al desgaste (Cabezas y timones de arado, timones de carreta tirada por bueyes, timones de molienda etc.). Además su follaje es consumido por el ganado bovino y equino, por lo que constituye una especie de múltiples usos.

Esta especie se encuentra asociada con otras que también aportan productos útiles al hombre y en conjunto brindan protección al suelo, y refugio a la fauna silvestre.

Sin embargo las comunidades vegetales del área sufren cada vez más reducción tanto en densidad como en extensión como producto de la acción del hombre (6). Ello ocasiona la pérdida de recursos fitogenéticos, extinción de especies animales, deterioro del suelo, pérdida de fuentes de agua y otros.

Lo anterior muestra la importancia de obtener información básica de esta y otras comunidades vegetales del área, para la implementa

ción de planes de manejo de acuerdo a las características de las mismas, y que tiendan a buscar el uso sostenido del recurso para evitar con ello que continúe su deterioro y en un caso muy extremo la destrucción del ecosistema natural.

### **3. MARCO TEORICO**

#### **3.1 MARCO CONCEPTUAL**

##### **3.1.1 Definición de comunidad:**

La comunidad según Odum (13) y Krebs (9), se define como un conjunto de poblaciones de organismos vivos que habitan en un área o habitat dado. Y este término puede emplearse para designar reuniones naturales de diversos tamaños, desde la biota de un pedazo de leña hasta los de un gran bosque.

##### **3.1.2 Importancia del estudio de comunidades vegetales:**

De todo lo que existe en la tierra, las plantas son las únicas productoras, Los consumidores, sobre todo el hombre, dependen de las plantas para la obtención de alimentos, fibras, madera, energía y oxígeno. Por ello es fundamental el conocimiento de las plantas, su habitat, su estructura, su metabolismo y su genética para la supervivencia de los seres humanos (22).

El conocimiento de la vegetación es necesario para diferentes actividades de investigación y desarrollo por su importancia como subsistema fundamental del sistema ecologico; captadora y transformadora de energía solar y además por proveer refugio a la fauna,

fauna, ser agente antierosivo del suelo, agente regulador del clima local fuente de bienestar espiritual y cultural por su valor estético, recreativo y educativo.

Por lo anterior debe de lograrse un rendimiento sostenido de productos útiles al hombre sin degradar la productividad, riqueza y viabilidad a largo término de los ecosistemas. Tales recomendaciones o para esto es necesario tener una adecuada apreciación, así como de las consecuencias que pudiera tener esta información para las diversas opciones de política a que nos enfrentemos (4).

### 3.1.3 Estudio de comunidades vegetales:

Según Odum (13), las comunidades pueden nombrarse y clasificarse adecuadamente según: 1) sus características estructurales más importantes, como las especies dominantes, las formas o los indicadores de vida, 2) el hábitat físico de la comunidad, o 3) sus atributos funcionales, tales como el tipo de metabolismo de la comunidad.

Según Holdridge L. (8) y Matteucci y Colma (10), la comunidad vegetal es considerada como la unidad básica de estudio de las masas vegetales.

Matteucci y Colma (10), consideran que la comunidad vegetal debe ser descrita florísticamente (entendiéndose como compo

sición florística, al conjunto de especies que integran cualquier comunidad vegetal), y fisonómicamente (apariencia externa de la vegetación). La composición florística establece lo que hay desde el punto de vista de las especies y es parte de la fitogeografía consagrada a inventariar las entidades sistemáticas de un país o región, implicando el área, hábitat, abundancia, escasez y otros aspectos relacionados (6).

Krebs (9), menciona que es factible describir al tipo de comunidad conforme a categorías principales de formas de crecimiento o sea la estructura física, que es en esencia la que observamos en una comunidad. Por ejemplo, al visitar un bosque deciduo se puede observar una estructura primaria impuesta por los grandes árboles y una estructura secundaria de árboles que forman parte del sotobosque.

Según Weier (22) y Odum (13), el ambiente de un organismo esta constituido por todos los organismos vivos y las cosas no vivientes que le rodean. Algunos de los componentes más importantes del ambiente son: la humedad, la temperaturas, la luz, los suelos y los organismos vivos. No todos los organismos de la comunidad son igualmente importantes desde el punto de vista de la caracterización de la comunidad entera, pues hay especies o grupos de especies que controlan en gran parte la corriente de energía y a los cuales se les designa como dominantes ecológicos; y el grado en que el domi-

se les designa como dominantes ecológicos; y el grado en que el dominio esta concentrado en una, varias o muchas especies puede expresarse mediante un índice de predominio apropiado, que suma la importancia de cada especie en relación con la comunidad conjunta. Según Matteucci y Colma (10), el coeficiente más utilizado para revelar la importancia ecológica relativa de cada especie en cada muestra en una comunidad, es el **índice de importancia de Cottam**, que es la suma de la frecuencia relativa, la densidad relativa y el área basal o cobertura relativa de cada especie en cada muestra estimadas por muestreo de pares al azar, con un valor máximo de 300.

Según Odum (13), del número total de las especies en un componente en una comunidad, un porcentaje relativamente pequeño suele ser abundante y un porcentaje grande es raro. Siendo el gran número de las especies raras el que condiciona, en gran parte, la diversidad de las especies de las comunidades enteras. La diversidad de las especies suele ser baja en los ecosistemas controlados físicamente y alta, en cambio, en los ecosistemas controlados biológicamente. A medida que el número de especies raras se reduce y aumenta la importancia de unas pocas especies corrientes (que son tolerantes a la presión o estan especialmente adaptadas a ella) o su concentración de predominio. Se utilizan dos métodos generales para analizar la diversidad de especies: 1) las comparaciones basadas en las formas, los tipos o las ecuaciones de las curvas de abundancia de especies, y 2) las comparaciones basadas en índices de diversidad,

especies e importancia.

Según Matteucci y Colma (10), para el estudio de comunidades, las descripciones, tanto fisonómicas como florísticas, involucran una gran masa de información puntual cuya interpretación sólo es posible después de ordenarla y simplificarla. Ordenando los datos en una tabla bruta, o matriz primaria, que consiste en una tabla de doble entrada, en la cual las muestras o censos se consignan en las columnas y los atributos en las filas; las columnas representan la composición de las muestras o comunidades que van a compararse entre sí. El tratamiento a que se somete la tabla bruta depende del tipo de datos (cualitativos o cuantitativos, fisonómico-estructurales o florísticos).

### **3.2 MARCO REFERENCIAL**

#### **3.2.1 Zona semiárida de Guatemala:**

##### **3.2.1.1 Localización:**

La mayor parte de la zona semiárida en Guatemala se ubica alrededor del Río Motagua, en los departamentos de Zacapa y El Progreso. La baja precipitación en este valle interior es debida a la protección que le brindan la Sierra de las Minas en el norte y los sistemas montañosos del sur, los cuales impiden parcialmente el paso de los vientos cargados de humedad al valle (23).

### 3.2.1.2 Características ecológicas:

El monte espinoso subtropical se caracteriza por ser una región muy calurosa, con poca lluvia y la evaporación de la humedad es mayor que la cantidad de lluvia que cae. El bosque seco subtropical se caracteriza como una región calurosa, algo lluviosa, pero la evaporación de la humedad es mayor que la cantidad de lluvia que cae, formando un ambiente muy seco (ver cuadro 1). Utilizando el sistema Thorwaite, se describen por medio del mapa climatológico de Guatemala (7), los diferentes caracteres climáticos, en base a las jerarquías de temperatura y humedad (Ver cuadro 2).

### 3.2.1.3 Suelos:

Los suelos de la región semiárida son de gran diversidad siendo sus características más notables bajo el punto de vista físico, que la textura varia de franco-arenoso a franco-arcilloso, que el potencial erosivo es grande y alto; y que las profundidades varían de 25 a 75 cms (5).

### 3.2.1.4 Descripción general de la vegetación de la zona semiárida:

En Guatemala esta zona cálida se divide en dos zonas de vida: monte espinoso subtropical y, bosque seco subtropical (3). La ve



Cuadro 1. Características de las zonas de vida que comprende el área de estudio.

CARACTERÍSTICAS	MONTE ESPINOSO SUBTROPICAL	BOSQUE SECO SUBTROPICAL
1. Precipitación	400-600 mm	500-1000 mm
2. Elevación	180-400 mm	0-1200 mm
3. Biotemperatura	24-26°C	19-24°C
4. Evapotranspiración	130% mayor que la lluvia total anual.	150% mayor que la lluvia total anual.
5. Días claros/año	80%	80%

Fuente: Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento, basado en la labor de Cruz De la (3).

Cuadro 2. Climas de la región semiárida del área de estudio.

Jerarquía de temperatura Caracter	Variación de temperatura Caracter	Jerarquía de humedad Caracter	Tipo de distribución de la lluvia
Cálido (Zacapa)	Invierno Benigno	Húmedo	Invierno seco
Cálido (El Progreso)	Invierno Benigno	Seco	Invierno seco

FUENTE: Mapa climatológico preliminar de la república de Guatemala (7).

getación para dichas formaciones ecológicas es la siguiente:

Monte espinoso subtropical (me-S): en la cual la vegetación predominante esta caracterizada por matorrales no muy densos de arbustos y árboles espinosos y xerofíticos entre los que sobresalen especies de la familia Cactaceae, Gualacum spp., Pereskia spp., Jacquinia spp., Bucida macrostachya, Acacia farneciana, Cordia dentata.

Bosque seco Subtropical (bs-S): La vegetación natural esta constituida principalmente por las especies Cochlospermun vitifolium, Swietenia humilis, Alvaradoa amorphoides, Sabal mexicana, Phyllocarpus septentrionalis, Rhizophora mangle y Avicenia nitida (en la costa pacífico) y Leucaena guatemalensis.

### 3.2.1.5 Usos de la vegetación:

En esta zona las hierbas, arbustos y árboles de rodales nativos y/o naturalizados, son fuente de muchos productos que son requeridos por la población rural, como satisfactores de sus necesidades y que le han permitido sobrevivir en este tipo de regiones (16).

La cubierta vegetal se ha manejado en base a conocimientos tradicionales y se ha dividido con fines utilitarios agrupándola como especies de fuentes forrajeras, de combustible, madera de construcción, de sombra y abrigo, ornamentales, industriales, de ali-

mento humano y medicinas para si y los animales que maneja (16). Con respecto a las plantas melíferas esta zona es de gran importancia ya que en la secreción del néctar el efecto de la temperatura es directo, ya que a mayor calor, mayor será la concentración del mismo (14).

**3.2.2 Clasificación, Descripción botánica, Distribución, Especies con que se encuentra asociado y usos del Almendro de cerro, Bucida macrostachya Standl:**

**3.2.2.1 Clasificación taxonómica:**

Clasificación taxonómica del Almendro de cerro, Bucida macrostachya Stand, según Cronquist A. (2).

REINO	Plantae
SUB-REINO	Embryobionta
DIVISION	Magnoliophyta
CLASE	Magnoliopsida
SUB-CLASE	Rosidae
ORDEN	Myrtales
FAMILIA	Combretaceae
GENERO	Bucida
ESPECIE	<u>Bucida macrostachya</u> Standl

### 3.2.2.2 Descripción botánica:

La siguiente descripción es en base a Standley, P. y Williams, K. (19). Las figuras 1 y 2 muestran sus principales características botánicas.

Es un árbol de 5 a 9 metros o más grande, con un tronco corto y denso follaje, las ramas casi siempre más gruesas en el ápice y densamente hojeadas. Peciolos bastante largos, de 2 a 5 centímetros; los lados de las hojas son elípticos, de 12 a 25 centímetros de largo, de obtusos a bastante redondeados en el ápice, bastante delgados en la base, un poco gruesos en los nervios, densamente blancas en el envez, debido a que poseen muchos pelos, los nervios laterales de los cuales tienen 16 pares son muy prominentes, los cuales ascienden en un ángulo muy cerrado. El fruto es ovalado de 5 a 6 mm de longitud.

### 3.2.2.3 Usos:

Según Nuñez V. (12), la madera de Bucida macrostachya Standl tiene demanda para la construcción de viviendas en la zona semiárida de Zacapa y El Progreso.

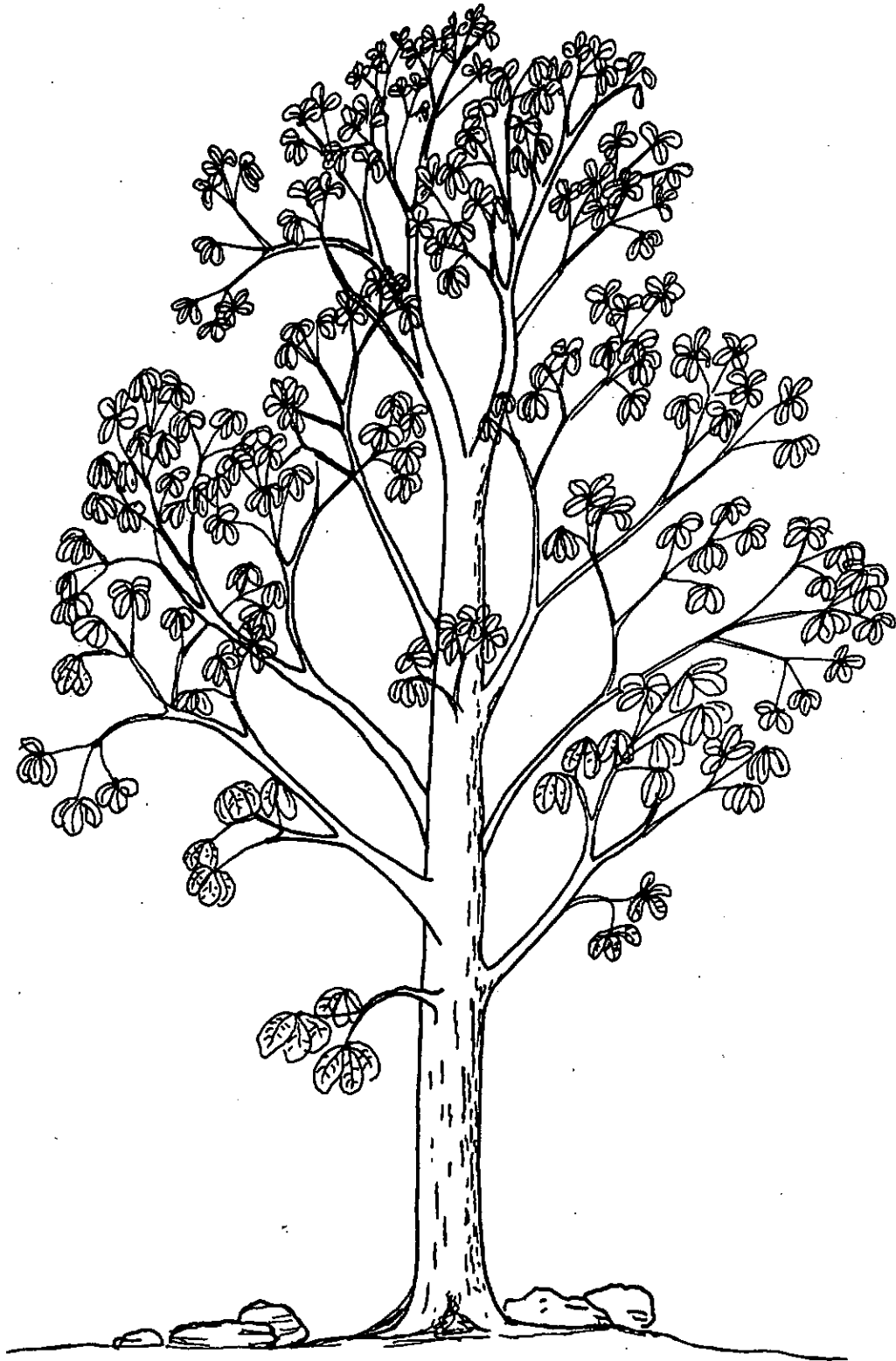


FIGURA 1. Morfología de un árbol de Almendro de cerro, Bucida macrostachya Standl.

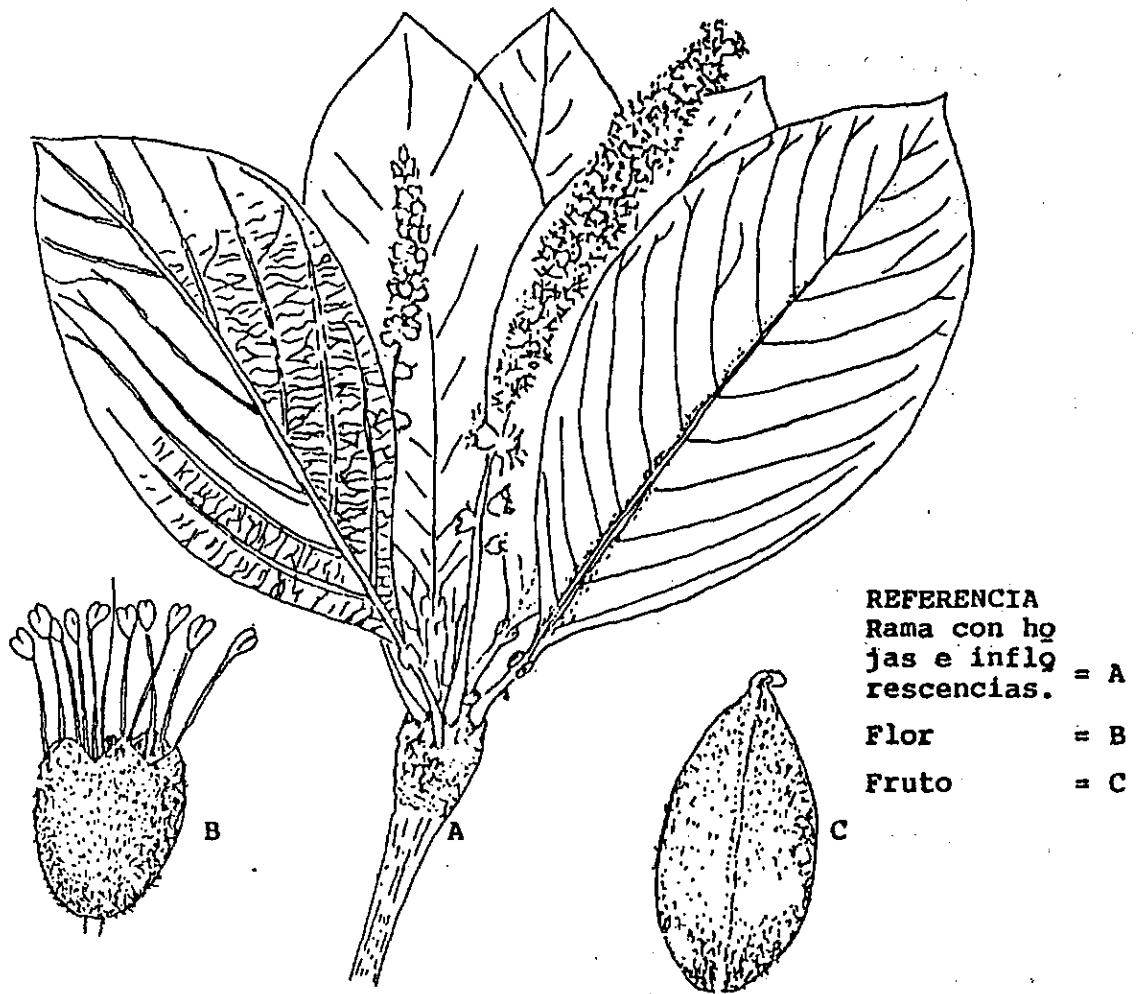


FIGURA 2 Morfología de una rama con hojas e inflorescencias y de una flor y un fruto de Bucida macrostachya Standl. (19).

#### 3.2.2.4 Distribución:

Bucida macrostachya Standl, se encuentra distribuido de 200 a 700 msnm. En Guatemala se distribuye en los departamentos de Zacapa, El Progreso y Chiquimula. Además se distribuye en Honduras y el sur de México (19).

Según Nuñez V. (12), Esta especie en alguna época fue constitutiva de una vegetación dominante en esta región, abarcando grandes extensiones.

Cruz De la (3), la reporta como especie indicadora del monte espinoso Subtropical (me-S).

#### 3.2.2.5 Especies asociadas:

Según Cruz De la (3), Bucida macrostachya Standl, se encuentra asociada en el Monte espinoso Subtropical con especies de la familia Cactaceae, especies de los géneros Guaiacum, Pereskia, Jacquinia y Acacia farneciana y Cordia alba.

Según Nuñez V. (12), se encuentra asociada con las especies arbóreas: Cordia dentata, Caesalpinia velutina, Andira inermis, Sima rouba glauca, Ardisia compressa, Bursera excelsa y Erythrina sp. En el estrato arbustivo con: Jacquinia aurantiaca, Haematoxylon

brasiletto, Mimosa pigra, Acacia guatemalensis,. Y en elestrato herba  
ceo con: Cenchrus echinatus, Cnidoscopus multilobulus, Waltheria  
americana, Tribulus cistoides y Crotalaria angulata, principalmente.  
También se encontró un estrato formado por epífitas entre las cuales  
están: Tillandsia circinata, Tillandsia ionantha y Tillandsia eschie  
deana.



#### 4. OBJETIVOS

##### 4.1 General:

Describir la composición florística y la estructura de las comunidades de Almendro de cerro, Bucida macrostachya Standl, en la zona semiárida de El Progreso y Zacapa.

##### 4.2 Específicos:

1. Analizar comparativamente la composición florística y la estructura de las comunidades estudiadas.
2. Describir el uso de las especies vegetales presentes en las comunidades estudiadas.
3. Describir las características climáticas, edáficas y topográficas de las comunidades estudiadas.

## 5. HIPOTESIS

1. Existe una similaridad mayor del 50% en la composición florística, al menos en dos de las comunidades vegetales de Bucida macrostachya Standl en la zona semiárida de Zacapa y El Progreso.
2. La especie Bucida macrostachya Standl es el dominante ecológico de las comunidades estudiadas.

## 6. METODOLOGIA

### 6.1 Localización del área de estudio:

El área de estudio se localiza dentro de la zona semiárida de los departamentos de Zacapa y El Progreso, la cual esta definida por el monte espinoso Subtropical (me-S) y el límite inferior del bosque seco Subtropical (bs-S). (Ver figura 3.)

### 6.2 Selección y localización de las comunidades estudiadas:

Para la selección de los sitios o comunidades se realizó un reconocimiento y se oriento el estudio en aquellas comunidades donde Bucida macrostachya Standl es la especie sobresaliente en densidad. Asimismo se realizaron caminamientos en las comunidades, los cuales permitieron detectar las características generales de la vegetación y delimitar las comunidades en hojas cartográficas escala 1:50,000. Se seleccionaron 10 comunidades cuyas localizaciones se presentan en la figura 4 y cuadro 3.

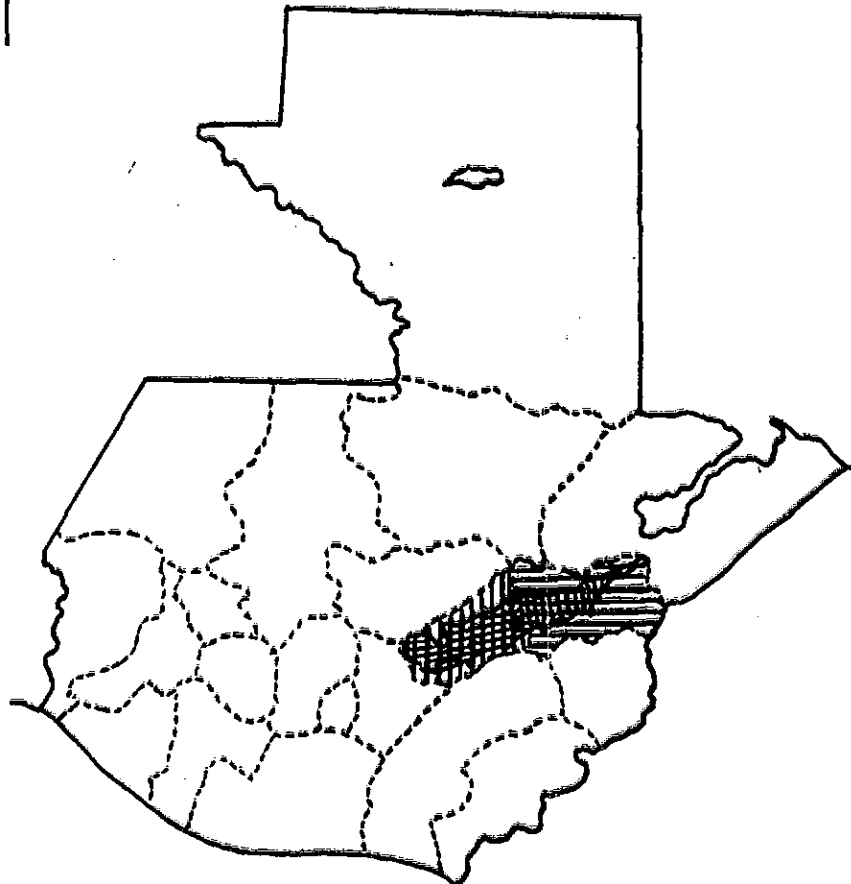
### 6.3 Obtención de la información en el campo:

#### 6.3.1 Tamaño y trazo de las unidades muestrales:

Para la obtención de la información del estrato arbóreo se levantaron parcelas de 200 m<sup>2</sup>, de forma rectangular (10 x 20 m), colocando



REPUBLICA DE GUATEMALA



Escala 1:455,000

REFERENCIAS




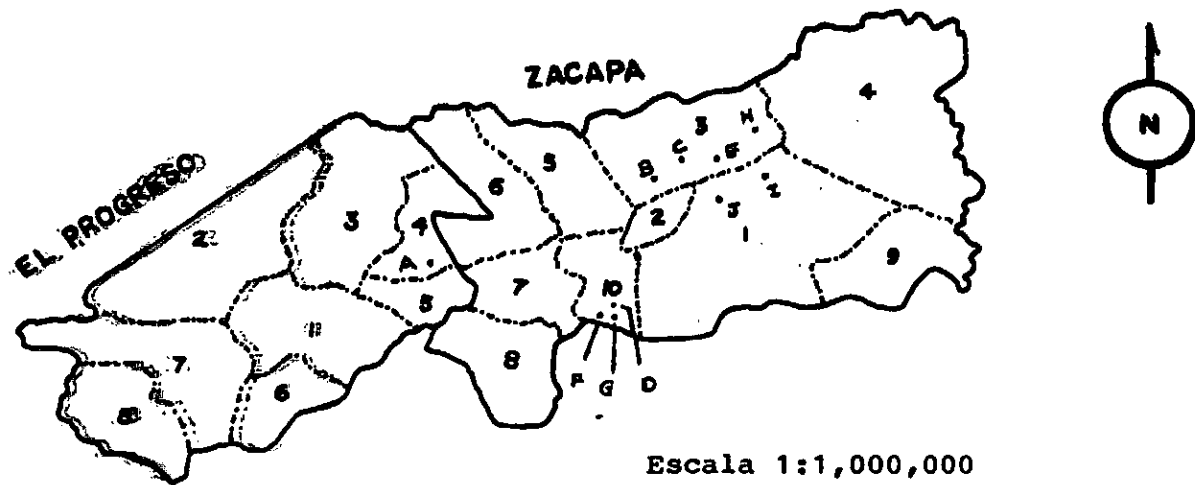
- DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO 
- DEPARTAMENTO DE ZACAPA 
- ZONA SEMIARIDA 

FIGURA 3 UBICACION DE LA ZONA SEMIARIDA EN LOS DEPARTAMENTOS DE ZACAPA Y EL PROGRESO



**REFERENCIA**

MUNICIPIOS

- EL PROGRESO**
1. El progreso
  2. Morazán
  3. San Agustín  
Acasaguastlán.
  4. San Cristobal  
Acasaguastlán
  5. EL Jícaro
  6. Sansare
  7. Sanarate

- ZACAPA**
1. Zacapa
  2. Estanzuela
  3. Río Hondo
  4. Gualán
  5. Teculután
  6. Usumatlán
  7. Cabañas
  8. San Diego
  9. La unión
  10. Huite

COMUNIDADES

- A. Uyus
- B. Monte grande
- C. Cenegal
- D. La torre
- E. Casas de pinto
- F. Plan del sare
- G. San Francisco
- H. El petón
- I. San pablo
- J. Manzanotes

**FIGURA 4 UBICACION DE LAS COMUNIDADES DE ALMENDRO DE CERRO  
(*Bacida macrostachya* Standl) ESTUDIADAS.**

Cuadro 3. Ubicación y área de cada comunidad estudiada.

COMU NIDAD CUIPIO, DEPARTAMENTO.	UBICACION DE LAS COMUNIDADES	AREA Ha.
A. San Cristobal Acasa guastlán, El Progreso	Faldas norte del cerro Uyus entre los Km. 108 y 110 carretera interamericana Lat. 14 56 49.24 Long. 89 48 53.30	31
B. Monte Grande, Río Hon do, Zacapa	Se ubica aproximadamente a 1.6 kilóme tros de la aldea, en las faldas sur de la sierra de las minas. Lat. 15 01 45.98 Long. 89 41 28.83	25
C. Cenegal, Río Honb, Zacapa.	A 1.5 kms de la aldea Cenegal, en di- rección Norte. Lat. 15 02 14.4 Long. 89 38 25.02	34
D. Huite, Zacapa.	Inicio del camino que conduce a la To rre de Guatel. Lat. 14 57 35.71 Long. 89 39 55.20	25
E. Casas de Pinto, Río Honb, Zacapa.	A 2 kms de la aldea Casas de Pinto, en dirección norte. Lat. 15 01 46.79 Long. 89 37 23.52	28
F. Plan del Sare, San Francisco, Huite, Zacapa.	A 1.2 kms del cacero Plan del Sare, en dirección norte. Lat. 14 56 41.09 Long 89 41 35.40	47
G. San Francisco, Hui te, Zacapa.	A 1.5 kms de la aldea San Francisco, en dirección norte. Lat. 14 56 41.09 Long. 89 40 50.28	45
H. El Petón, Río Hon do, Zacapa.	A 9 1/2 kms de la cabecera municipal Lat. 15 04 4.55 Long. 89 30 50.28	31
I. San Pablo, Zacapa, Zacapa.	A 0.75 Km de la aldea San Pablo. Lat. 15 01 31.63 y Long 89 31 0.34	44
J. Manzanotes, Zaca pa, Zacapa.	En la aldea Manzanotes, Zacapa, Za capa. Lat. 15 01 5.22 y Long. 89 32 34.19	38

REFERENCIAS: A = Uyus, B = Monte grande, C = Cenegal, D = La torre E = Casa de pinto,  
F = Plan del Sare, G = San Francisco, H = El Petón, I = San Pablo,  
J = Manzanotes.

la mayor longitud en dirección a la pendiente. Para el estrato arbustivo se utilizó una unidad muestral de  $40 \text{ m}^2$  ( $8 \times 5 \text{ m}$ ) dentro de cada una de las parcelas del estrato arboreo y con la mayor longitud dirección a la pendiente. Para el estrato herbáceo se utilizó una unidad muestral de  $4 \text{ m}^2$  ( $2 \times 2 \text{ m}$ ) y se colocó al centro de la parcela para arbustos.

### 6.3.2 Numero de muestras:

Para determinar el número de parcelas a realizar en cada comunidad se utilizó el criterio del grado de fluctuación de la media de subconjuntos de unidades de muestreo, propuesto por Matteucci y Colma (10). Se utilizó la variable número de especies, considerando para su definición todos los individuos vegetales presentes; se calculó la media para subconjuntos de número creciente de unidades muestrales, acumulando para cada subconjunto los datos de los subconjuntos previos y en base a ello se elaboraron las gráficas correspondientes; su análisis indicó un número de 7 unidades muestrales para las comunidades: Uyus, La torre, Casas de pinto, Plan del Sare y San Francisco, 6 unidades muestrales para las comunidades: Monte Grande y El Cenegal, 5 para El Petón, 3 para San Pablo y 4 para Manzanotes (ver anexo 1.) Las unidades muestrales se distribuyeron al azar.

#### 6.4 Composición florística y estructura:

Dentro de cada parcela se anotó un número de colección para cada espécimen vegetal encontrado, para todos los estratos que componen el bosque (árboles, arbustos, hierbas, lianas y epífitas) y además se anotaron sus principales características (color de las flores y los frutos, presencia o ausencia de savia lechosa etc.) que fueron de gran utilidad para la determinación taxonómica de las especies en el herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos.

Asímismo se anotó el número de árboles, arbustos y hierbas de cada especie presente (ver Anexo 2). Con una cinta diamétrica se obtuvo el diámetro basal a todos los árboles de las diferentes especies presentes en las parcelas, con un diámetro a la altura del pecho (DAP = 1.30 m) mayor o igual a 3 cm. El primer dato para la obtención del área basal y el segundo para la obtención de la distribución de clases diamétricas. Dentro de cada parcela para hierbas se determinó la cobertura de cada especie presente.

Para determinar la fisonomía de las comunidades y construir diagramas de perfil del bosque se tomó una superficie de 100 m<sup>2</sup> (50 x 2m) para obtener una sección de la comunidad con sus estratos verticales.



## **6.5 Características climáticas, edáficas, topográficas y forma de aprovechamiento de las comunidades y usos de las especies presentes:**

### **6.5.1 Factores climáticos:**

Consultando informes de estaciones meteorológicas del Instituto de Sismología Vulcanología Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH), cercanas a las comunidades estudiadas y analizando información de 10 años de registro; fueron estimadas las condiciones climáticas de las mismas, mediante el cálculo de datos promedio anuales de temperatura humedad relativa y precipitación pluvial.

### **6.5.2 Características edáficas:**

Para conocer en forma general las características de suelo en que se desarrollan las comunidades estudiadas, se utilizaron mapas a escala 1:50000 donde fueron delimitadas las mismas, y se consultó la clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala de Simmos, Tarano y Pinto (17),

### **6.5.3 Aprovechamiento de las comunidades y uso de sus especies:**

Fueron entrevistados propietarios y personas que viven cerca de las comunidades estudiadas (Especialmente de edad avanzada) para obtener información sobre el estado de las comunidades y sus causas,

cambios observados, usos de las especies presentes Etc. (Ver Anexo 2).

#### 6.6 Calculo e interpretación de la información:

Se obtuvo el valor de importancia para cada especie (árboles, arbustos y hierbas) utilizando el Índice de cottam (10), mediante la siguiente formula:

$$V.I. = Dr + Fr + Cr + Abr:$$

Donde:

V.I = Valor de importancia.

Dr = densidad relativa.

Fr = Frecuencia relativa.

Cr = Cobertura relativa.

Abr = Area basal relativa.

El procedimiento para los calculos se detalla en el Anexo 3.

Se estimó el Índice de similaridad de Spatz, para determinar la similaridad existente entre las 10 comunidades estudiadas y poder realizar un análisis comparativo de las mismas; dicho análisis se

realizó para el estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo, mediante la siguiente fórmula:

$$ISsp = ( \xi(Mw/Mg)/(a+b+c) ) \times (Mc/(Ma+Mb+Mc)) \times 100$$

En donde:

ISsp = Índice de Similaridad de spatz.

Mw = Valor de importancia de la especie común a las parcelas A y B con menor valor.

Mg = Valor de importancia más alto de la especie común a las parcelas A y B.

a = Número de especies que ocurren solamente en la parcela A.

b = Número de especies que ocurren solamente en la parcela B.

c = Número de especies que ocurren en las parcelas A y B.

Mc = Suma de valores de importancia de las especies comunes a las parcelas A y B.

Ma = Suma de valores de importancia de las especies que solamente ocurren en la parcela A.

Mb = Suma de valores de importancia de las especies que ocurren exclusivamente en la parcela B (11).

Mediante la fórmula de Spatz, se obtuvo una matriz de similitud para el estrato arbóreo, una para el estrato arbustivo y otra

para el estrato herbáceo. Posteriormente se aplicó, a la matriz de cada estrato analizado, la técnica de Aglomeración promedio propuesta por Sokal y Michener (18), con el fin de obtener una clasificación politética, aglomerativa y jerárquica y a la vez reducir o minimizar el promedio del coeficiente de distancia. Para este método es necesario calcular de M muestras obtenidas, M-1 matrices reducidas; por lo que de las 10 comunidades estudiadas se obtuvieron 9 matrices reducidas al aplicar el coeficiente promedio, el cual se obtiene mediante la ecuación:

$$S(N_1 + N_2), j = \frac{N_1}{(N_1 + N_2)} SN_{1,j} + \frac{N_2}{(N_2 + N_1)} SN_{2,j} \\ + \frac{N_1 \times N_2}{(N_1 \times N_2)^2} (1 - SN_{1,N_2})$$

Donde:

$S(N_1 + N_2), j$  = Coeficiente promedio de la muestra.

$N_1$  = número de muestras en el grupo 1.

$N_2$  = número de muestras en el grupo 2. (10).

El coeficiente no es fijo, variando de una matriz a otra, hasta culminar en la obtención de un resumen de matrices, unidades fusionadas y coeficientes de fusión a partir de los cuales se elaboraron los dendrogramas que permitieron la clasificación de las comunidades estudiadas, para cada estrato vertical analizado,

en base al Índice de similaridad de Spatz (11).

La diversidad de especies es un indicador del grado de perturbaciones a que esta sujeta una comunidad, ya que las comunidades más estables presentan diversidades de especies más altas. El índice de Shannon es uno de los mejores para la expresión de la diversidad con fines de comparación de comunidades (13), este se obtuvo mediante la siguiente formula:

$$H = (n_i/N) \log(n_i/N)$$

Donde:

- H = Índice de Shannon de la diversidad general.
- $n_i$  = Valor de importancia para cada especie.
- N = Total de valores de importancia.
- $p_i$  = Probabilidad de importancia para cada especie

## 7. RESULTADOS Y DISCUSION

### 7.1 Características importantes de las comunidades estudiadas:

#### 7.1.1 Altitud, pendiente, zona de vida y forma de propiedad:

Según los datos registrados en el cuadro 4, las comunidades de Almendro de cerro se desarrollan en altitudes de 200 a 550 msnm, en terrenos desde ligeramente accidentados hasta accidentados y sus pendientes van desde 16% hasta 94%.

La zona de vida predominante de las comunidades es la de Monte Espinoso Subtropical, de la cual *Bucida macrostachya* Standl es especie indicadora según Cruz De la (3).

Según datos del cuadro 4, la mayoría de las comunidades son de propiedad privada y 3 únicamente de propiedad comunal.

#### 7.1.2 Clima:

De acuerdo con los datos registrados en el cuadro 5, la temperatura media anual para el área de estudio es alta (de 26.95-27.06°C) y la evaporación de la humedad resulta ser mayor que la cantidad de lluvia que cae. Lo que significa que la zona es

Cuadro 4. Características generales de las comunidades estudiadas.

COMUNIDAD	ALTIUD msnm	PENDIENTE (%)	ZONA DE VIDA	PROPIEDAD	USOS
A	200-300	16-29.0	me-S	Privada	Mc,P L
B	300-450	9-56.0	me-S	Privada	Mc,P L
C	300-450	20-65.0	me-S	Privada	Mc,P
D	200-325	24-44.0	me-S	Comunal	Mc,P L
E	240-310	11-28.0	me-S	Privada	Mc,P L
F	350-550	38-60.0	me-S	Comunal	Mc,P L
G	280-520	71-94.0	me-S	Comunal	Mc,P L
H	300-370	33-58.0	me-S	Privada	Mc,P L
I	200-300	18-29.0	me-S	Privada	Mc,P L
J	200-250	13-49.0	me-S	Privada	Mc,P L

REFERENCIAS: A = Uyus, B = Monte grande, C = Cenegal, D = La torre  
E = Casa de pinto, F = Plan del Sare, G = San Francisco, H = El Pe-  
tón, I = San Pablo, J = Marzanotes. me-S = Monte espinoso Subtropical,  
Mc = Madera para construcción, P = Pastoreo, L = Leña.

Cuadro 5. Datos promedio de precipitación pluvial, temperatura y humedad relativa de 10 años de registro (1980 a 1989), de estaciones meteorológicas cercanas a las comunidades estudiadas.

Estación me- teorológica	Precipitación pluvial (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Re- lativa (%)	Evaporación anual (mm).	Comunidad
La Fragua (Zacapa)	654.37	26.95	69.74	2658.01	D,F,G I,J
Pasabien (Rio Hond, Zacapa)	721.55	27.06	71.79	1798.83	B,C,E H,A

Fuente: Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH).

Referencia: A = Uyus, B = Monte grande, C = Cenegal, D = La Torre, E = Casas de Pinto,  
F = Plan del Sare, G = San Francisco, H = El petón, I = San Pablo, J = Mar-  
zanotes.

muy calurosa y el ambiente es muy seco. Bajo estas condiciones, puede decirse que en el área de estudio la disponibilidad de agua es el regulador principal de la cobertura vegetal, sin embargo la causa mayor de la extinción de las especies en esta área sigue siendo la destrucción por el hombre de los ecosistemas, por lo que existen especies con amenazas de extinción como el caso del Guaiacum sanctum L. (1).

### 7.1.3 Suelo:

En el cuadro 6, podemos observar que el área de estudio comprende de cuatro series de suelos, son diversos y de diferente origen siendo sus características mas sobresalientes, que son de poca profundidad, que el drenaje varía de bien drenados a excesivamente drenados, que la textura varía de franca arenosa a arcillosa, el PH varia de fuertemente ácido a neutro (PH = 4.5 a 5), las pendientes van desde ligeramente inclinadas hasta muy inclinadas y en general las áreas donde se desarrollan las comunidades son recomendables únicamente para pastos algunas y en su mayoría para establecimiento de bosques.



Cuadro 6. Características de los suelos de las comunidades estudiadas.

Serie	Profundidad	Drenaje	Desarrollado sobre	Textura	pH	Topografía (Pendiente)	Usos recomendados	Comunidad
Chol	Poco profundo	Excesivo	Esquistos	Franco arenoso fino gravoso a franco arcilloso-arenoso.	Fuertemente ácido (4.5-5)	Inclinadas hasta más del 50%	Pastos naturales y bosques.	B
Digua	Poco profundo	Bien drenados	Roca andesítica	Arcilloso	de ligeramente ácido a neutro (6-7)	Muy inclinada, hasta más del 50%	Pastos naturales y Bosque	D,F,G
Zacapa	Poco profundo	Bien drenado	Roca de granito y gneis intemperizado	Franco arenoso a franco arcilloso	de ligeramente ácido a neutro (6-7)	Inclinadas hasta más del 50%.	Pastos naturales y Bosques	J
Suelo de los valles	Varias	Varios tipos	Varios materiales	Variada	Variado	De planas a inclinadas	Varios usos	A,C,E H,I

Fuente: Clasificación de reconocimiento de suelos de la república de Guatemala de Simmons, Tarano y Pinto (16).

Referencia: A = Uyas, B = Monte grande, C = Cenegal, D = La Torre, E = Casas de Pinto, F = Plan del Sare, G = San Francisco, H = El petón, I = San Pablo, J = Manzanotes.

## 7.2 Composición florística y análisis de la diversidad vegetal:

En las comunidades de almendro de cerro se encontraron 159 especies las cuales fueron clasificadas en las siguientes formas biológicas de la siguiente manera: 52 especies arbóreas, 37 especies arbustivas 49 especies herbáceas, 12 lianas y 9 epífitas (Ver cuadros 7,8,9,10 y 11).

Para caracterizar las comunidades de Almendro de cerro y determinar que individuos ejercen la mayor influencia en las mismas, se determinó el valor de importancia de árboles arbustos y hierbas para cada una de las 10 comunidades estudiadas; sin embargo para obtener información general de las especies que controlan en gran parte la corriente de energía (Dominantes ecológicos) en las comunidades de Almendro de cerro, se obtuvo la media del valor de importancia de las 10 comunidades para cada especie vegetal en cada estrato estudiado (Ver cuadros 7,8 y 9).

En el estrato arbóreo con base al valor de importancia, las especies más significativas, en su orden, son: Bucida macrostachya Standl (118.40), Leucaena diversifolia (Schlecht) Benth (14.23), Mimosa platycarpa Benth (13.13), Ceiba aescutifolia (HBK) Britt & Rose (12.00), Jacquinia aurantiaca Ait (11.40), Cephalocereus maxonii Rose (9.60) y Guaiacum sanctum L (8.07). Sumando estas el 62.28%

de los valores de importancia (El 37.72% se encuentra distribuido en las restantes 45 especies arboreas). Ver cuadro 7.

En el estrato arbustivo las especies más importantes son: Malpighia pumcifolia L. (38.62), Cassia biflora L (34.84), Cnidoscylus tubulosus (Muell Agr) IM Johnston (31.41), Capparis incana HBK (12.84), Bursera schlechtendalii (A Rich) Woodson (12.02), Acacia hidsii (11.84) y Hamelia axillaris Swartz (11.41). Concentrandose en estas 7 especies el 50.99% de los valores de importancia. Ver cuadro 8.

El estrato herbáceo lo forman principalmente Bouteloua disticha (HBK) Benth (38.38), Setaria liebmanii Four Mex (36.62), Sclerocarpus phylloce phalus Blake (23.70), Panicum sp. (21.58), Blechnum brownei Juss (21.51), Cracca mollis (HBK) Benth & Oerst (14.46), Nyctocereus guatemalensis Britt & Rose (12.55) y Haplophyton cinereum (A. Rich) Woodson (10.03). A estas 8 especies corresponde el 59.61% del porcentaje total de los valores de importancia para el estrato herbáceo. Ver cuadro 9.

Las comunidades de Bucida m. en general presentan alta diversidad de hierbas y arbustos debido a la disposición de los árboles que permite abundante penetración de luz a los estratos inferiores, disposición que es producto de la extracción selectiva de madera

Cuadro 7. Valores de importancia de las especies arbóreas presentes en las comunidades estudiadas.

NO.	ESPECIE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	MEDIA
1	Acacia deamii (Britt & Rose)	1.44		4.93			7.33	2.17				1.59
2	Albizzia idiopoda (Blake) Britt & Rose		6.66	10.54	4.70	6.34	8.89	5.93	11.11	7.71	8.86	7.07
3	Annona squamosa L			2.30								0.23
4	Apoplanesia paniculata Presl		6.56		3.86		2.37	2.30	2.88		7.50	2.55
5	Bucida macrostachya Standl	106.61	131.94	125.46	131.78	124.46	106.49	100.58	137.85	84.99	133.56	118.4
6	Bumelia obtusifolia R & S Var. buxifolia (Roem & Schult) Miq. in Mart	7.40				1.71						0.91
7	Bumelia retusa Swartz	3.82										0.38
8	Burcera sp.	7.69	7.02	14.66	4.13	3.80	13.54	12.32	4.97		2.57	7.07
9	Burcera simaruba (L) Sarg	2.13	15.32	6.65	3.93	4.03	8.09	16.43	4.77	5.40	1.97	6.87
10	Caesalpinia affinis Hemsl	2.81		4.86	5.20			17.13		3.17	2.08	3.52
11	Caesalpinia eriostachys Benth								16.82	7.17	16.13	4.01
12	Caesalpinia velutina (Britt & Rose) Stand	22.32	2.37	5.33	4.54	5.88	10.08	4.53		4.87	4.15	6.41
13	Cassia enarginata L			3.75			3.69	2.44				0.99
14	Cassia skinneri Benth	19.71	5.97	2.00	2.97	4.04				3.29	2.62	4.06
15	Ceiba aescutifolia (HBK) Britt & Baker	2.02	5.24		2.66		14.08	3.58	5.19	85.02	2.19	12.0
16	Cephalocereus maxonii Rose	9.92	9.38	2.05	14.12	7.10	8.75	6.59	13.39	4.74	20.00	9.60
17	Chlorophora tinctoria (L) Gaud.		5.28									0.53
18	Cochlospermum vitifolium Willd		5.77	3.31			2.94	2.64				1.47
19	Cordia dentata Poir	3.82		2.68								0.65
20	Cordia truncatifolia	5.26	2.06				5.93	8.93				2.22
21	Crescentia alata HBK				3.84							0.38
22	Diphysa macrophylla Lundell		5.45				2.33	3.96				1.17
23	Erythrina berteriana Urban	2.13										0.21
24	Esenbeckia echinoidea Standl & Steyerl						1.08	1.78	13.08			1.59
25	Esenbeckia litoralis Donn Smith					3.85						0.38
26	Gliricidia sepium (Jacq) Steud	5.83		4.82								1.06
27	Guaicum sanctum L	15.32		2.03	17.65	16.11	6.25	1.55	2.79	9.92	9.06	8.07
28	Gyrocarpus americanus Jacq Stimp	2.20	2.32	2.11	5.26		3.07	2.81				1.78
29	Haematoxylon brasiletto Karst	4.88		6.20		10.33	1.14	3.48			7.44	3.35
30	Jacquinia aurantiaca Ait	18.04	24.70	10.54	9.97	17.37	4.45	1.88	4.27	15.35	7.42	11.40
31	Juliana adstringens Schlech				5.56		5.47	5.90	4.74	13.13		3.48
32	Karwinskia calderoni Standl	4.52		8.31			4.60	1.79	3.07		12.44	3.47
33	Lemnaireocereus eichlamii Britt & Rose	1.46	2.16	5.95	9.39	4.76	15.60	9.65	4.89	9.27	10.01	7.31
34	Leucaena brachycarpa Urban		7.09	5.78			13.21	8.20				3.43
35	Leucaena diversifolia (Schlecht) Benth	2.91	13.56	12.27	31.00	34.79	7.13	17.68	11.12	5.40	6.45	14.23
36	Lonchocarpus quatemalensis Benth			3.46			1.19	5.10		2.81	2.57	1.51
37	Mimosa platycarpa Benth	7.70	11.66	12.67	27.72	17.10	10.02	7.23	9.12	13.51	14.55	13.13
38	Pereskia autumnalis (Eichlam) Rose		12.01		5.26	3.23	1.10	4.30		4.43	2.47	3.28
39	Pithecolobium dulce (Roxb) Lond			8.32		9.37						1.77
40	Pithecolobium microstachyum Standl	5.75	2.35			16.25	2.53	5.17		10.35	1.99	4.44
41	Plumeria rubra L		5.97				14.45	11.44				3.19
42	Rehdera trinervis (Blake) Moldenke in Fedde	17.29	3.41	5.04		3.73			4.52		13.30	4.73
43	Simarouba glauca DC	3.58										0.36
44	Schoepfia vacciniiflora Planch.						3.58					0.36
45	Tabebuia rosea (Bertol) DC			9.06								0.91
46	Tabebuia sp.		3.41									0.34
47	Tecoma stans (L) HBK			7.50								0.75
48	Zanthoxylum culantrillo HBK	3.45										0.34
49	sd (Fruta de perico, ROSACEAE)	5.58	6.56	5.37		5.75	2.66	2.77	33.97	4.55	10.72	7.79
50	sd (Pimentillo, ROSACEAE)						3.25	1.56				0.48
51	sd (Nogal, ---)	4.41		1.98	4.31		2.17	4.34	4.28	4.91		2.64
52	sd (Huécito, ---)				2.23		2.49	13.88	7.15			2.58

REFERENCIAS: A = Uyus, B = Monte Grande, C = Cenejal, D = La torre, E = Casas de pinto, F = Plan del Sare, G = San Francisco, H = El pe ton, I = San Pablo, J = Manzanotes, sd = Sin determinar.

Cuadro 8. Valores de importancia de las especies arbustivas presentes en las comunidades estudiadas.

No.	ESPECIE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	MEGIA
1	Acacia hindsii	5.36	10.44	9.37	5.07	10.07	5.25		5.98	54.40	12.44	11.84
2	Abutilon chittendenii Standl						5.29	17.36				2.26
3	Acalypha schiedeana Schlecht		3.49				37.77	36.79			27.28	10.53
4	Andira inermis			9.38								0.94
5	Bumelia celastrina HBK	5.62		5.77			2.33	25.24		39.71	7.54	8.62
6	Bursera schlechtendalii (A. Rich) Woodson	12.81		26.69	21.51	16.07	7.17	17.54	4.41		14.04	12.02
7	Caesalpinia pulcherrima (L) Swartz										12.73	1.27
8	Capsicum annum L var. aviculare (Dierb) D Arcy & Eshbaugh							16.78				1.68
9	Cnidoculus tubulosus (Muell Agr) I.M Johnston	23.79	140.44	17.22	27.26	11.66	27.56	15.63	13.51	8.70	28.36	31.41
10	Capparis incana HBK		18.24		10.95	9.14	32.78	36.51	3.70	17.07		12.84
11	Cassia biflora L	148.46	21.66	26.74		26.74	98.44	4.66			21.68	34.84
12	Cassia uniflora Mill			15.73	34.02				55.39			10.51
13	Eupatorium macrum Standl & Steyerl		4.27									0.43
14	Euphorbia leucocephala Lotsy			4.26			5.29	17.94				2.75
15	Euphorbia schlechtendalii Boiss								77.95			7.80
16	Exostema caribaeum (Jacq) R & S	14.16		17.83							12.35	4.43
17	Hamelia axillaris Swartz		3.48	25.38		51.53			33.73			11.47
18	Heliotropium angiospermum Murray	9.86		3.32	22.03		3.51	7.86	5.91	12.60	31.37	9.65
19	Hibiscus brasiliensis L	17.42					11.15	9.34	4.45	5.90		4.83
20	Hintonia standleyana Bulloc in Hook				23.32		3.05	6.28				3.26
21	Hylocereus undatus (Haworth) Britt & Rose		4.31									0.43
22	Justicia soleana Standley			3.33								0.33
23	Lantana hispida HBK	2.94	8.50	3.32	8.84					16.52		4.01
24	Lippia graveolens HBK			14.46		12.26						2.67
25	Malpighia pumcifolia L		9.99	15.80	7.54	64.37	11.86	12.44	33.57	124.40	106.23	38.62
26	Melochia tomentosa L	15.57										1.56
27	Mimosa zacapana Standl & Steyerl	12.86		38.43							5.65	5.69
28	Nopalea guatemalensis Rose	3.97	49.76		66.17	77.16			6.42	19.18	8.37	23.10
29	Pedilanthus deamii Millsp			16.86			3.52	7.63	15.64			4.36
30	Piptadenia flava (Spreng) Benth		25.41									2.54
31	Plocosperma buxifolium Benth in -- Hooker	2.99		3.52	22.68	5.55	6.96	43.27	4.33	7.43	11.96	10.87
32	Randia monantha Benth				5.58		2.46		30.98			3.90
33	Thevetia ovata (Cav) A. DC			23.00	7.01		6.64		2.52			3.92
34	Trixis inula Crantz						15.20					1.52
35	Tonduzia pittieri Donn-Sm			10.81			12.12	10.77				3.37
36	Viguiera dentata (Cav) Spreng			4.37								0.44
37	Wedelia acapuyicensis HBK	24.19		4.38	26.82	15.46	3.51	18.86				9.32

REFERENCIAS: A = Uyus, B = Monte grande, C = Ceneval, D = La torre  
E = Casa de pinto, F = Plan del Sare, G = San Francisco, H = El Pe-  
tón, I = San Pablo, J = Manzanotes.

Cuadro 9. Valores de importancia de las especies herbáceas presentes en las comunidades estudiadas.

No.	ESPECIE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	MEDIA
1	<i>Abutilon umbellatum</i> (L.) Sweet				4.86							0.49
2	<i>Aeschynomene fascicularis</i> Schlecht		6.06		3.98							1.00
3	<i>Agave</i> sp.						18.95	10.49	10.23			3.97
4	<i>Ayenia pusilla</i> L		22.45	5.42		3.92						3.18
5	<i>Bidens</i> sp.		6.33			4.02	14.44	14.74				3.95
6	<i>Blechnum brownei</i> Juss	33.06	17.21	16.09	28.92	13.91	33.44	10.33	25.59	15.87	20.71	21.51
7	<i>Bouchea nelsonii</i> Grenzebach		2.59							4.56	4.33	1.15
8	<i>Bouteloua disticha</i> (HBK) Benth	28.81		23.28	53.38	8.68	16.94	35.16	147.38	12.82	57.37	38.38
9	<i>Celosia virginata</i> Jacq		8.48									0.85
10	<i>Cenchrus echinatus</i>	2.91										0.29
11	<i>Commelina erecta</i> f. <i>Intercusa</i> Fernald						5.88	2.91				0.88
12	<i>Commelina erecta</i> f. var. <i>candida</i>						3.26	16.05	5.52			2.48
13	<i>Cracca mollis</i> (HBK) Benth & Oerst	10.63	19.57	6.09		20.00	2.61	8.35	25.36	15.18	36.77	14.46
14	<i>Cuphea</i> sp.			5.02			5.20			4.90	3.66	1.88
15	<i>Dalea annua</i> (Mill) Kuntze			5.94			4.56	4.60		5.35	7.03	2.75
16	<i>Delileia berterii</i> Spreng				18.44	6.34	3.14	3.83		7.43		3.92
17	<i>Desmodium canum</i> (J.F Gmel) Schinz & Thellung				3.79		13.88	11.22	4.36			3.32
18	<i>Dicliptera guttata</i> Standl & Leonard				6.61		5.95	8.78	13.42			3.48
19	<i>Ditaxis guatemalensis</i> (Muell Agr) Pax & Hoffm	11.38	8.61				3.27	2.42			7.11	0.38
20	<i>Euphorbia ephedromorpha</i> Barlett	13.14		9.82			9.96	2.96	15.30		17.21	6.84
21	<i>Euphorbia serpens</i> HBK	2.21										0.22
22	<i>Gaya calyptrata</i> (Car.) HBK		15.52		5.26					4.63	3.15	2.86
23	<i>Haplophyton cinereum</i> (A. Rich) Woodson	4.83		8.82	4.38	15.71	26.92	39.68				10.03
24	<i>Hechtia guatemalensis</i> Mez			2.95			24.35	53.95	12.18			9.34
25	<i>Hyparrhenia</i> sp	3.61			7.33			6.51		14.06	21.80	5.33
26	<i>Hyptis suaveolens</i> (L) Poit			37.55		4.59	6.06					4.82
27	<i>Indigofera mucronata</i> Spreng				15.82	9.88	2.41					2.81
28	<i>Isocarpha oppositifolia</i> (L) R. Br.	44.01		5.79	6.69		2.18	2.48	26.27		13.24	10.07
29	<i>Lasiacis rhizophora</i> (Fourn) Hitchc						2.16	4.61	8.16			1.49
30	<i>Mammillaria eichlamii</i> Quehl	2.89										0.29
31	<i>Melocactus ruestii</i> Schumann	4.63										0.46
32	<i>Mimosa sesquijugata</i> Donelt Smith		6.32									0.63
33	<i>Mimosa pigra</i>	4.60										0.46
34	<i>Mimosa pudica</i>		16.32									1.63
35	<i>Nyctocereus guatemalensis</i> Britt & Rose		27.48			28.41	12.88	19.50	5.01	32.24		12.55
36	<i>Ocimum micranthum</i> Willd		70.53		4.13					16.22		9.09
37	<i>Opuntia decumbens</i> Salm-Dyck	2.62			21.55	12.11						3.63
38	<i>Oxalis neaei</i> DC				4.16							0.42
39	<i>Panicum</i> sp.	81.33		6.29	84.86	14.70	25.68	2.91				21.58
40	<i>Petiveria alliacea</i> L									3.14		0.31
41	<i>Priva lappulacea</i> (L) Pers	5.37	3.03		3.87		8.53			19.13		3.99
42	<i>Setaria liebmanni</i> Four Mex		8.01	62.75		88.10	13.61	18.68		103.67	71.43	36.62
43	<i>Sida glabra</i> Mill				4.12		2.02					0.61
44	<i>Sida rhombifolia</i> L		35.53	5.78		7.26				7.19	8.24	6.40
45	<i>Sclerocarpus phyllocephalus</i> Blake	36.72	21.70	40.16	5.22	24.37	21.65	20.02	5.59	33.60	27.94	23.70
46	<i>Sclerocarpus uniserialis</i> (Hook) Benth & Hook			36.46		13.68	2.16					5.23
47	<i>Teramnus labialis</i> (L.F.) Spreng	2.15	13.44	11.63	13.00	10.50	10.50	6.59				6.78
48	<i>Tridax procumbens</i> L	2.58										0.26
49	<i>Phaseolus</i> sp.		6.06		3.55							0.96

REFERENCIAS: A = Uyus, B = Monte grande, C = Cenegal, D = La torre  
E = Casa de pinto, F = Plan del Sare, G = San Francisco, H = El Peton,  
I = San Pablo, J = Manzanotes.

Cuadro 10. Epífitas presentes en las comunidades estudiadas.

No.	ESPECIE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1.	<i>Brassavola nodosa</i> (L) Lindl	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-
2.	<i>Encyclia adenocarpa</i> (Llave & Lex)	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-
3.	<i>Laelia</i> sp.	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
4.	<i>Oncidium cebolleta</i> (Jacq.) SW	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-
5.	<i>Tillandsia circinata</i> Schlt	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6.	<i>Tillandsia ionantha</i> Plauch	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7.	<i>Tillandsia macoyana</i> Baker	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-
8.	<i>Tillandsia schiediana</i> Steud	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-
9.	<i>Tillandsia xerográfica</i>	-	-	+	-	+	+	+	+	+	-
TOTAL DE EPIFITAS POR COMUNIDAD		4	5	5	4	3	9	9	3	3	2

Referencia: A = Uyus, B = Monte grande, C = CeneGal, D = La Torre, E = Casas de Pinto, F = Plan del Sare, G = San Francisco, H = El petón, I = San pablo, J = Manzanotes. (+) = presente, (-) = ausente.

Cuadro 11. Lianas presentes en las comunidades estudiadas.

No.	ESPECIE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1.	<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl) Stunz	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
2.	<i>Dalechampia scandens</i> L.	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
3.	<i>Evolvulus</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+
4.	<i>Gonolobus</i> sp.	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+
5.	<i>Heliotropium fallax</i> I.M Johnston	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.	<i>Ipomoea</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
7.	<i>Matelea decaisnei</i> Woodson	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
8.	<i>Matelea diffusa</i> Woodson	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
9.	<i>Paullinia fuscescens</i> HBK	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+
10.	<i>Petrea volubilis</i> L.	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-
11.	<i>Quamoclit lutea</i> (Hemsl.) Hallier f. in Engler.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
12.	<i>Sicyos parviflorus</i> Willd.	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
TOTAL DE LIANAS POR COMUNIDAD		3	2	4	0	0	7	8	3	1	3

Referencia: A = Uyus, B = Monte grande, C = Cenegal, D = La Torre, E = Casas de Pinto, F = Plan del Sare, G = San Francisco, H = El petón, I = San Pablo, J = Manzanotes. (+) = presente, (-) = ausente



de construcción y madera para lena a que constantemente se ven sometidas estas comunidades; sin embargo existen algunas comunidades que por el pastoreo intensivo que en ellas se realiza, el comportamiento del estrato herbáceo se ve modificado.

Las familias que presentan una mayor diversidad en las comunidades en general como puede observarse en el cuadro 12, son Mimosaceae (13 SP), Fabaceae (13 sp), Asteraceae (11 sp), Caesalpiaceae (9 sp), Cactaceae (9 sp) y Euphorbiaceae (9 sp), las cuales comprenden el 40.25% del total de las especies encontradas en las 10 comunidades. Estas familias están formadas por especies que dado sus características especiales se han podido adaptar a las condiciones del medio, por ejemplo mediante la modificación de sus órganos para reducir la transpiración; tales como hojas compuestas (Mimosaceae, Fabaceae y Caesalpiaceae), Espinas (Cactaceae), etc., En el cuadro 17 pueden verse las familias ordenadas filogenéticamente, siendo la familia Annonaceae la más primitiva (presente únicamente en la comunidad El Cenegal) y Orchidaceae la más evolucionada (presente en todas las comunidades de Bucida macrostachya Standl.)

Según entrevistas realizadas a personas de mayor edad que viven cerca de las áreas de estudio, las comunidades de Bucida macrostachya cubrían grandes extensiones y se caracterizaban por ser la especie centro de este estudio la más sobresaliente en densidad;

y se han visto reducidas año con año por la acción del hombre. Y especies que anteriormente fueron más abundantes, en la actualidad son escasas, tal es el caso de Guaiacum sanctum L, Caesalpinia velutina (Britt y Rose) Standl y Haematoxylon brasiletto Karst.

Cuadro 12 Familias presentes en las 10 comunidades estudiadas, ordenadas filogenéticamente.

Nb.	FAMILIA	Nb. DE ESPECIES	Nb.	FAMILIA	Nb. DE ESPECIES
1	Amoraceae	1	25	Sapindaceae	1
2	Hernandiaceae	1	26	Burseraceae	3
3	Moraceae	1	27	Julianiaceae	1
4	Phytolacaceae	1	28	Simeroubaceae	1
5	Cactaceae	9	29	Rutaceae	3
6	Amaranthaceae	1	30	Zygophyllaceae	1
7	Sterculiaceae	2	31	Oxalidaceae	1
8	Bombacaceae	1	32	Loganiaceae	1
9	Malvaceae	6	33	Apocynaceae	4
10	Bivaceae	1	34	Asclepiadaceae	3
11	Cucurbitaceae	1	35	Solanaceae	1
12	Capparaceae	1	36	Convolvulaceae	3
13	Sapotaceae	3	37	Boraginaceae	4
14	Theophrastaceae	1	38	Verberaceae	6
15	Rosaceae	2	39	Lamiaceae	1
16	Mimosaceae	13	40	Acanthaceae	3
17	Caesalpinniaceae	9	41	Bignoniaceae	4
18	Fabaceae	13	42	Rubiaceae	4
19	Lythraceae	1	43	Asteraceae	11
20	Cimbretaceae	2	44	Commelinaceae	2
21	Ollacaceae	1	45	Poaceae	6
22	Euphorbiaceae	9	46	Bromeliaceae	6
23	Rhamnaceae	1	47	Agavaceae	1
24	Malpighiaceae	1	48	Orchidaceae	6

Como puede verse en el cuadro 13, según el índice de diversidad de Shanon obtenido para cada comunidad estudiada y para cada estrato vertical (arbóreo, arbustivo y herbáceo) las comunidades más diversas son: Plan del sare, San francisco y Cenegal, por encontrarse menos accesibles a poblados humanos.

Cuadro 13 Índice de diversidad de Shannon de cada comunidad estudiada, para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo.

No.	COMUNIDAD	INDICE DE SHANNON		
		ARBOLES	ARBUSTOS	HIERBAS
1	Uyus	1.15	0.82	1.02
2	Monte Grande	1.04	0.77	1.08
3	El Cenegal	1.10	1.24	1.11
4	La torre	0.92	1.08	1.05
5	Casas de pinto	0.97	0.89	1.09
6	Plan del Sare	1.18	1.02	1.31
7	San Francisco	1.20	1.15	1.18
8	El Petón	0.93	0.96	0.80
9	San Pablo	1.02	0.77	0.98
10	Manzanotes	1.00	0.94	0.98

### 7.3 Análisis de las comunidades de Bucida macrostachya Standl en base al Índice de Similaridad de Spatz:

En los cuadros 14, 15 y 16 se presentan las matrices Q que se obtuvieron a través de la comparación de los diferentes comunidades fusionadas, mediante su similaridad para los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo respectivamente. Y en los cuadros 17, 18 y 19 se pueden ver los ciclos de fusión para árboles, arbustos y hierbas respectivamente obtenidos mediante el método de aglomeración por unión promedio propuesto por Sokal y Michener (17). Con esta metodología se obtuvo un dendrograma para cada estrato vertical analizado, (ver figuras 15, 16 y 17) formados con las comunidades estudiadas.

Cuadro 14 Matriz Secundaria del estrato arbóreo, con base en el Índice de Similitud de Spatz.

Comu- nidad	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	100	20.58	23.47	18.55	21.66	21.77	18.09	17.10	22.68	26.35
B	20.58	100	20.56	23.98	25.60	26.01	28.27	35.53	18.74	24.25
C	23.47	20.56	100	19.01	22.19	25.24	18.94	18.72	20.86	25.33
D	18.55	23.98	19.01	100	29.82	22.00	27.27	29.56	36.31	31.47
E	21.66	25.60	22.19	29.82	100	13.91	15.73	19.91	27.98	32.84
F	21.77	26.01	25.24	22.00	13.91	100	52.94	24.41	23.55	21.26
G	18.09	28.27	18.94	27.27	15.73	52.94	100	25.35	26.76	19.87
H	17.10	35.53	18.72	29.56	19.91	24.41	25.35	100	22.82	29.10
I	22.68	18.74	20.86	36.31	27.98	23.55	26.76	22.82	100	40.73
J	26.35	24.25	25.33	31.47	32.84	21.26	19.87	29.10	40.73	100

REFERENCIA: A = Uyus, B = Monte Grande, C = Cenegal, D = La Torre, E = Casas de Pinto, F = Plan del Sare, G = San Francisco, H = El Petón, I = San Pablo, J = Manzanotes.

Cuadro 15 Matriz Secundaria del estrato arbustivo, con base en el Índice de Similitud de Spatz.

Comu- nidad	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	100	4.14	17.66	10.99	11.49	13.67	9.83	3.77	4.83	20.93
B	4.14	100	5.20	10.80	16.96	6.46	3.59	3.66	11.52	9.38
C	17.66	5.20	100	7.66	14.17	15.24	9.78	11.28	4.22	16.02
D	10.99	10.80	7.66	100	16.56	14.00	11.08	16.66	12.74	10.54
E	11.49	16.96	14.17	16.56	100	8.05	7.63	13.58	14.52	16.60
F	13.67	6.46	15.24	14.00	8.05	100	33.60	8.42	6.18	12.70
G	9.83	3.59	9.78	11.08	7.63	33.60	100	5.94	7.47	10.14
H	3.77	3.66	11.28	16.66	13.58	8.42	5.94	100	8.17	6.61
I	4.83	11.52	4.22	12.74	14.52	6.18	7.47	8.17	100	15.96
J	20.93	9.38	16.02	10.54	16.60	12.70	10.14	6.61	15.96	100

REFERENCIA: A = Uyus, B = Monte Grande, C = Cenegal, D = La Torre, E = Casas de Pinto, F = Plan del Sare, G = San Francisco, H = El Petón, I = San Pablo, J = Manzanotes.

Cuadro 16 Matriz Secundaria del estrato herbáceo, con base en el Índice de Similaridad de Spatz.

Comu- nidad	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	100	2.99	9.83	13.33	5.03	9.44	8.47	7.91	4.94	12.06
B	2.99	100	5.23	5.18	12.71	5.17	4.83	2.37	12.94	7.06
C	9.83	5.23	100	5.73	25.69	21.22	16.02	5.95	14.13	20.89
D	13.33	5.18	5.73	100	7.58	9.72	7.65	5.77	4.78	4.89
E	5.03	12.71	25.69	7.58	100	19.25	13.78	2.62	18.02	9.70
F	9.44	5.17	21.22	9.72	19.25	100	41.64	12.72	9.58	7.64
G	8.47	4.83	16.02	7.65	13.78	41.64	100	16.28	9.78	9.61
H	7.91	2.37	5.95	5.77	2.62	12.72	16.28	100	3.76	12.15
I	4.94	12.94	14.13	4.78	18.02	9.58	9.78	3.76	100	32.19
J	12.06	7.06	20.89	4.89	9.70	7.64	9.61	12.15	32.19	100

REFERENCIA: A = Uyus, B = Monte Grande, C = Cenegal, D = La Torre, E = Casas de Pinto, F = Plan del Sare, G = San Francisco, H = El Petón, I = San Pablo, J = Manzanotes.

Cuadro 17 Ciclos de fusión de las diferentes comunidades estudiadas, con base en el Índice de Similaridad de Spatz y el método de Unión promedio de Sokal y Michener. Para el estrato arbóreo.

Ciclo	Muestras Fusionadas	Coefficiente de fusión	Número de muestras
1	F,G	53	2
2	I,J	41	2
3	F,G,I,J	49	4
4	F,G,I,J,D	55	5
5	F,G,I,J,D,E	52	6
6	F,G,I,J,D,B,E	54	7
7	F,G,I,J,D,B,E,C	53	8
8	F,G,I,J,D,B,E,C,A	54	9
9	F,G,I,J,D,B,E,C,A,H	52	10

REFERENCIA: A = Uyus, B = Monte Grande, C = Cenegal, D = La Torre, E = Casas de Pinto, F = Plan del Sare, G = San Francisco, H = El Petón, I = San Pablo, J = Manzanotes.

Cuadro 18 Ciclos de fusión de las diferentes comunidades estudiadas, con base en el Índice de Similaridad de Spatz y el método de Unión promedio de Sokal y Michener; Para el estrato arbustivo.

Ciclo	Muestras Fusionadas	Coefficiente de fusión	Número de muestras
1	F,G	34	2
2	F,G,D	29	2
3	F,G,D,A	38	4
4	F,G,D,A,C	44	5
5	F,G,D,A,C,J	48	6
6	F,G,D,A,C,J,H	44	7
7	F,G,D,A,C,J,H,I	46	8
8	F,G,D,A,C,J,H,I,B	46	9
9	F,G,D,A,C,J,H,I,B,E	43	10

REFERENCIA: A = Uyus, B = Monte Grande, C = Cenegal, D = La Torre, E = Casas de Pinto, F = Plan del Sare, G = San Francisco, H = El Petón, I = San Pablo, J = Manzanotes.

Cuadro 19 Ciclos de fusión de las diferentes comunidades estudiadas, con base en el Índice de Similaridad de Spatz y el método de Unión promedio de Sokal y Michener. Para el estrato herbáceo.

Ciclo	Muestras Fusionadas	Coefficiente de fusión	Número de muestras
1	F,G	42	2
2	F,G,C	33	2
3	F,G,C,E	44	4
4	F,G,C,E,I	42	5
5	F,G,C,E,I,J	48	6
6	F,G,C,E,I,J,H	43	7
7	F,G,C,E,I,J,H,A	44	8
8	F,G,D,E,I,J,H,A,D	45	9
9	F,G,D,E,I,J,H,A,D,B	46	10

REFERENCIA: A = Uyus, B = Monte Grande, C = Cenegal, D = La Torre, E = Casas de Pinto, F = Plan del Sare, G = San Francisco, H = El Petón, I = San Pablo, J = Manzanotes.

Como se aprecia en la figura 15, para el estrato arbóreo todas las comunidades son semejantes ya que poseen un estrecho rango de semejanza (14%), sin embargo podemos observar dos grupos de similitud: A) con una similaridad mayor del 50% y B) con una similaridad menor del 50%. El grupo A está formado por 8 comunidades (80% de las 10 estudiadas), y a pesar de su estrecho rango de semejanza (5% de similaridad) podemos observar la existencia de tres núcleos de similaridad: el primero con una similaridad del 54% formado por las comunidades Casas de pinto y Uyus, el segundo con una similaridad del 53% formado por las comunidades Plan del Sare, San Francisco y El Cenegal y un tercer núcleo de similaridad formado por las comunidades Monte Grande y El peton; estos núcleos son producto de las características similares de clima, suelo, topografía y manejo que estas comparten según podemos ver en los cuadros 4,5 y 6. Siendo la comunidad La Torre la que presenta el mayor índice de similaridad (55%) y por lo tanto la más representativa de la comunidad vegetal de Bucida macrostachya, dado su menor interferencia por el hombre por estar menos accesible al mismo. El grupo B está formado por las comunidades San Pablo y Manzanotes, que son las que presentan el mayor deterioro antropogénico de las 10 comunidades estudiadas formando un núcleo, con la menor similaridad (41%); esto es debido a que estas dos comunidades reciben un mayor deterioro antropogénico dado su fácil acceso.

Como podemos ver en la figura 16, en el estrato arbustivo todas las comunidades son semejantes, ya que su rango de similaridad es bastante estrecho (19%). Sin embargo para un análisis más detallado se obtuvieron dos grupos: A) con una similaridad mayor del 40% y B) con una similaridad menor del 40%. El grupo A se encuentra formado por 6 comunidades (San Pablo, Manzanotes, Monte grande, Casas de pinto, El Cenegal Y El Petón), observándose un núcleo de similitud formado por las comunidades El Cenegal y El Petón, sin embargo entre las seis comunidades de este grupo el rango máximo de semejanza es bastante estrecho (4%). El grupo B se encuentra integrado por 4 comunidades (Plan del Sare, San Francisco, La Torre y Uyus), con un rango máximo de similaridad bastante estrecho (9%), encontrándose un núcleo con una similaridad del 34% conformados por las comunidades Plan del Sare y San Francisco, las cuales se encuentran en el mismo municipio (Huite). Al hacer un análisis comparativo entre el dendrograma del estrato arbóreo (ver figura 15) y el dendrograma del estrato arbustivo ver figura 16) podemos observar que dado a que en las comunidades el estrato arbóreo es el eje fundamental de las mismas, regulando la cantidad de luz que penetra a los estratos inferiores y por lo tanto responsable del microclima del sotobosque, el comportamiento del estrato arbustivo es inversamente proporcional al del estrato arbóreo, ya que las comunidades Plan del Sare, San Francisco, Uyus y principalmente La Torre; que presentaron los mayores índices de similaridad en el dendrograma del estrato arbóreo



como producto de un menor deterioro antropogénico, en el dendrograma del estrato arbustivo presentan los menores índices de similaridad puesto que al verse limitada la penetración de luz al sotobosque se ve desfavorecido el estrato arbustivo. Mientras que las comunidades San Pablo y Manzanotes que se presentan como las más disturbadas en el dendrograma para el estrato arbóreo, presentan los mayores índices de similaridad para el estrato arbustivo; como producto de una mayor penetración de luz útil al estrato arbustivo dado el deterioro antropogénico a que han sido sometidas estas comunidades.

En el dendrograma del estrato herbáceo (ver figura 17), podemos observar al igual que para el dendrograma del estrato arbóreo y arbustivo que existe un rango de semejanza bastante estrecho entre las comunidades (15% entre la de mayor y menor similaridad). Con fines de análisis se obtuvieron dos grupos de similaridad: A) con una similaridad mayor del 40% y B) con una similaridad menor del 40%. El grupo A comprende el 90% de las comunidades con un rango de semejanza del 6% integrado por las comunidades El Petón, Manzanotes, San Pablo, Plan del Sare, San Francisco, Casas de pinto, Uyus, La Torre y Monte Grande; donde se puede ver un núcleo de similaridad del 44% formado por las comunidades Casas de Pinto y Uyus y otro formado por las comunidades San Pablo, Plan del Sare y San Francisco con una similaridad del 42%, siendo la comunidad de Manzanotes la que en el grupo A presenta el mayor índice de similaridad (48%) debido

a que es una de las comunidades mas disturbadas. El grupo B esta representado únicamente por la comunidad El Cenegal, la cual presenta el estrato herbáceo más pobre por ser una de las comunidades que presenta un estrato arbóreo menos disturbado. Sin embargo el comportamiento de las comunidades en el dendrograma del estrato herbáceo no es el que habría de esperarse al hacer un análisis comparativo con el dendrograma del estrato arbóreo tomando en cuenta a este último como regulador del primero, ya que comunidades como Monte Grande y La Torre (principalmente) que deberían presentar un Índice de Similitud bajo en el dendrograma del estrato herbáceo por tener un menor deterioro en el estrato arbóreo, presentan índices de Similitud altos (45 y 46% respectivamente) en relación a las demás comunidades; y la comunidad San Pablo por ser una de las comunidades más deterioradas en su estrato arbóreo debería de presentar un Índice de Similitud más alto que las comunidades Monte Grande y La Torre principalmente, sin embargo su Índice de Similitud es menor que el de estas y que el de la comunidad de El Petón, e igual al de las comunidades Plan del Sare y San Francisco (con quienes forma un núcleo de similitud), lo cual no debería de suceder dado que estas comunidades presentan un menor deterioro en su estrato arbóreo, sin embargo esto es debido a que el comportamiento del estrato herbáceo además de verse influenciado por el estrato arbóreo, es directamente influenciado por la intensidad con que se realiza el pastoreo bovino y caballar en cada una de las comunidades.

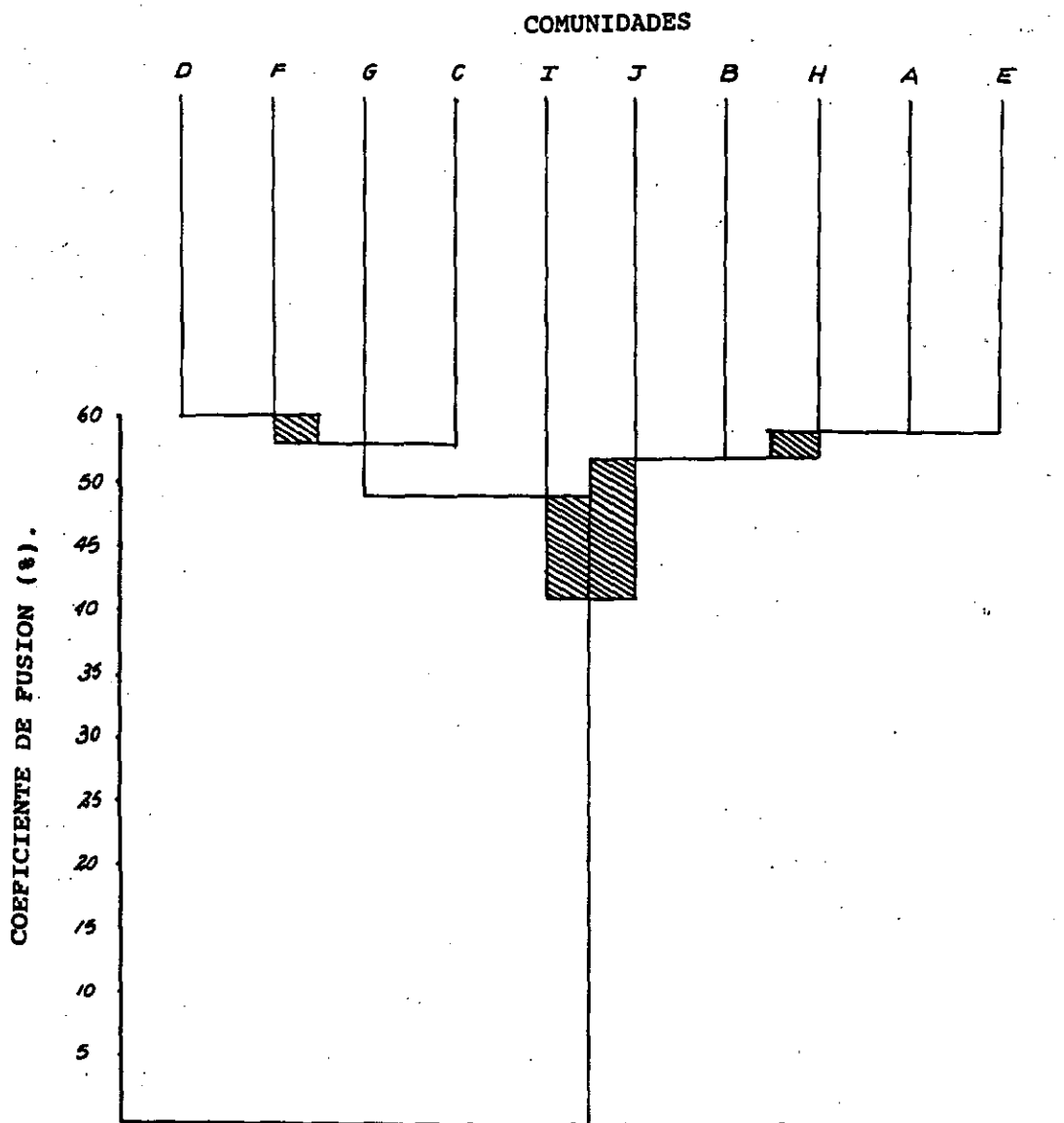


FIGURA 5 Dendrograma de las comunidades estudiadas, con base al Índice de Similaridad de Spatz. Para el estrato arbóreo.

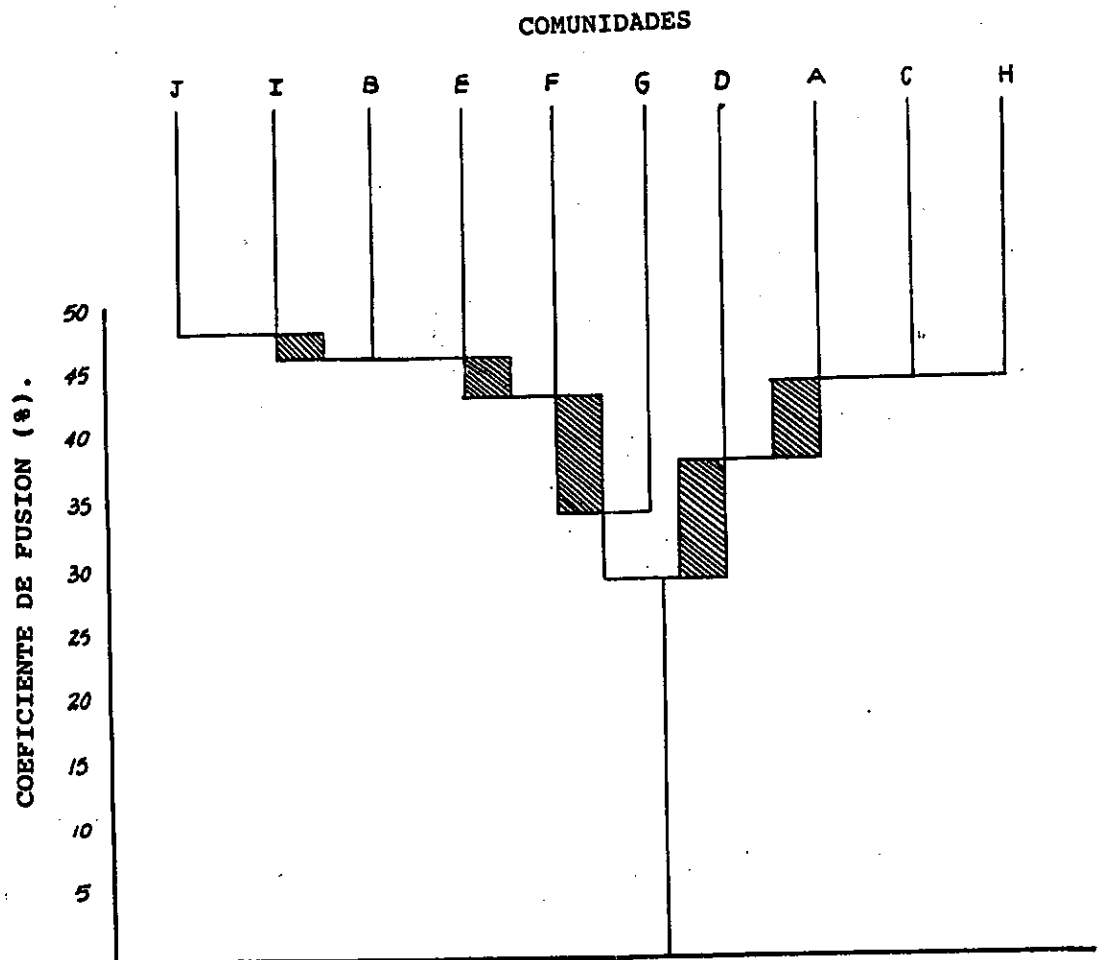


FIGURA 6 Dendrograma de las comunidades estudiadas, con base al Índice de Similitud de Spatz. Para el estrato arbustivo.

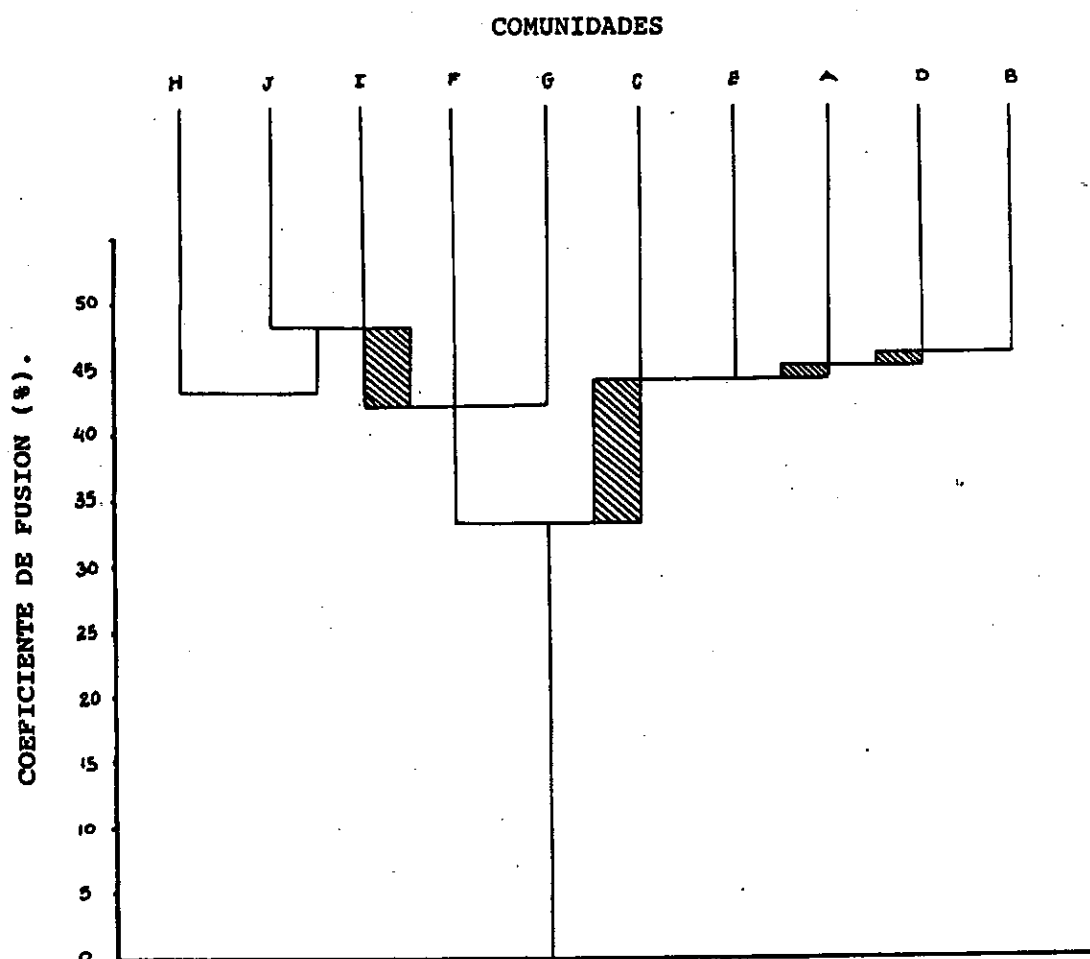


FIGURA 7 Dendrograma de las comunidades estudiadas, con base al Índice de Similitud de Spatz. Para el estrato herbáceo.

#### 7.4 Relación del Bucida macrostachya Standl, y su comunidad:

Como puede verse en la figura 18, la densidad (Arboles/Ha.) de Bucida macrostachya Standl en relación a las demás especies, en las 10 comunidades estudiadas, es alta; principalmente en las comunidades, Monte Grande, El Pentón, San Pablo y Manzanotes en las cuales la densidad de esta especie es mayor en relación a la sumatoria de las densidades de las restantes especies. Siendo las comunidades Uyus y El Cenegal las que presentan el menor número de árboles de Bucida macrostachya Standl por hectárea (355 y 495 respectivamente) y las comunidades Monte Grande y El petón el mayor (1100 y 1150 respectivamente), sin embargo es importante hacer notar que según el cuadro 20 estas dos últimas comunidades presentan la mayoría de sus árboles con diámetros entre 2.5 a 12.4 centímetros (71.36 y 88.09% respectivamente), lo que indica la existencia de una alta regeneración de esta especie en estas comunidades. En la figura 19, se puede observar que al relacionar el valor de importancia de Bucida macrostachya Standl con la sumatoria de valores de importancia del resto de especies, en todas las comunidades, este es alto y superior al de cualquier especie de la comunidad por lo que puede decirse que esta especie es el dominante ecológico en las 10 comunidades estudiadas.

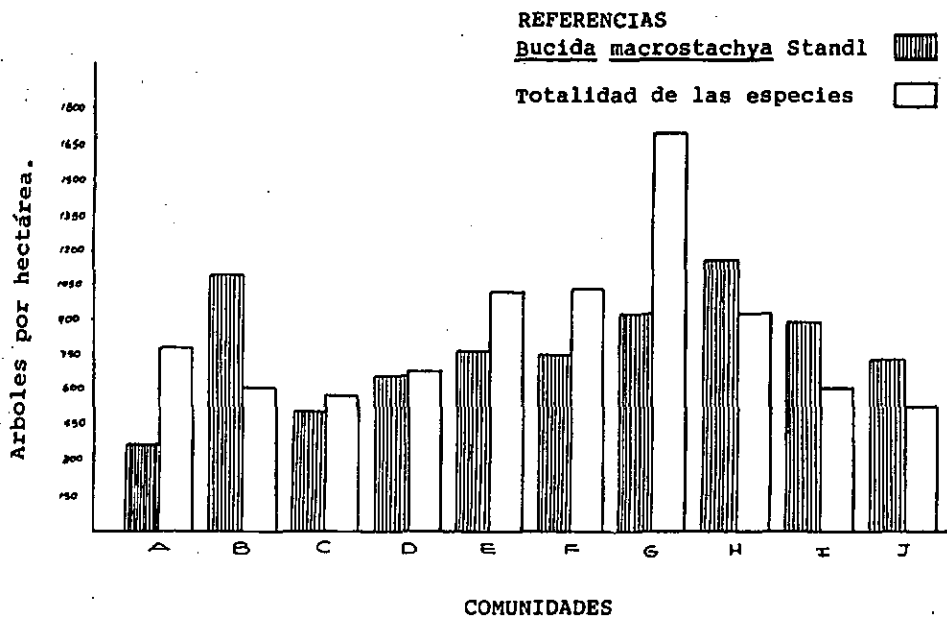


FIGURA 8 Relación de la densidad (Arboles por hectárea), de la totalidad de las especies arbóreas y Bucida macrostachya Standl en las comunidades estudiadas.

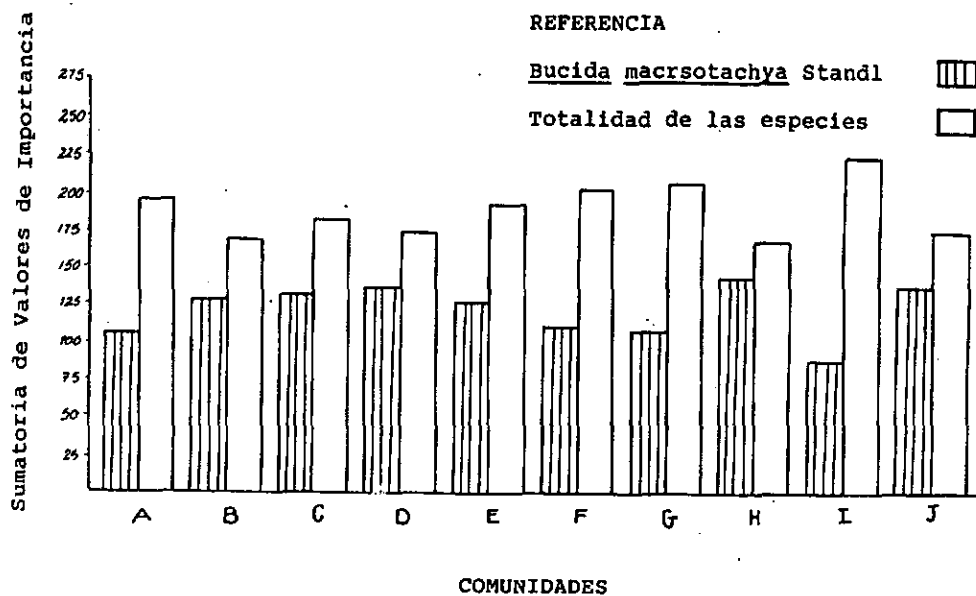


FIGURA 9 Relación del valor de importancia de la totalidad de las especies arbóreas y Bucida macrostachya Standl.

Según el cuadro 20, la mayoría de las comunidades presentan un gran número de árboles por hectárea con diámetros a la altura del pecho entre 2.5 a 7.49 cm, a excepción de las comunidades El Cenegal y Uyus donde la regeneración de Bucida macrostachya Standl es baja debido al pastoreo intensivo de ganado vacuno y caballar, sin embargo se encuentran diámetros comprendidos entre 32.5 a 37.49 centímetros y en el caso de El Cenegal hasta en rangos comprendidos entre 42.5 a 47.49 centímetros. En el cuadro 16, puede verse que en la mayoría de comunidades estudiadas, Bucida macrostachya Standl presenta diámetros comprendidos entre 27.5 a 42.49 centímetros; pero entre mayor es el diámetro menor es la densidad de esta especie, lo que denota una extracción selectiva en cuanto al diámetro. Para las comunidades San Pablo y Manzanotes los diámetros (DAP) no superan los 27.49 centímetros, como producto de un mayor deterioro antropogénico.

#### **7.5 Estructura de la comunidad:**

Según se observa en las gráficas en el anexo 5, en todas las comunidades de Almendro de cerro, el estrato arbóreo presenta un dosel bien definido. Como puede verse en las gráficas 28 y 29, las comunidades San Pablo y Manzanotes presentan un dosel, para el estrato arbóreo, que oscila entre 10 a 14 metros de altura como producto del deterioro antropogénico que estas han sufrido.



Cuadro 20 Comportamiento diamétrico de los árboles de Bucida macrostachya Standl en las comunidades estudiadas.

LASES DIAMÉTRICAS (DAP)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2.50-7.49	77	555	220	353	421	335	553	768	411	383
7.50-12.49	98	230	165	210	312	46	172	245	282	200
12.50-17.49	46	118	55	47	80	12	77	86	160	98
17.50-22.49	67	118	28	7	10	104	57	16	31	17
22.50-27.49	52	33	9	14	4	150	28	—	6	22
27.50-32.49	5	23	—	7	—	23	20	12	—	—
32.50-37.49	10	11	9	6	-4	35	—	12	—	—
37.50-42.49	—	12	—	6	-7	35	18	—	—	—
42.50-47.49	—	—	9	—	—	—	—	11	—	—
TOTAL	355	1100	425	650	838	740	925	1150	890	720

REFERENCIAS: A = Huyus, B = Monte Grande, C = Cene gal, D = La torre, E = Casas de Pinto, F = Plan del Sare, G = San Francisco, H = El Petón, I = San Pablo, J = Marzanotes.

Mientras que el 80% de las comunidades (Uyus, Monte Grande, El Cene gal, La torre, Casas de Pinto, Plan del Sare, San Francisco y El Petón) presentan un dosel que oscila entre 12 a 23 metros de altura, según se observa en las 10 gráficas de perfil; esto debido al menor deterioro antropogénico sufrido por estas comunidades.

El estrato arbustivo es denso y diverso en las comunidades estudiadas ya que la disposición de los árboles permite el ingreso de luz al sotobosque, estrato que según se observa en las 10 gráficas de perfil analizadas, no sobrepasa los 3 metros de altura;

observándose una mayor densidad de arbustos en las comunidades San Pablo y Manzanotes donde la penetración de luz al sotobosque es mayor. El estrato herbáceo también es denso y diverso como producto de la penetración de luz al sotobosque, observándose un estrato bastante denso en las comunidades Manzanotes y San Pablo (ver figuras 28 y 29), sin embargo este se ve afectado por el pastoreo intensivo de ganado vacuno y caballar que se realiza en estas comunidades.

Además como puede verse en las 10 gráficas de perfil, el estrato epífita se encuentra presente en las 10 comunidades estudiadas, encontrándose 9 especies en las comunidades Plan del Sare y San Francisco; principalmente sobre árboles de Bucida macrostachya Standl. Asimismo puede observarse un quinto estrato formado por lianas, en la mayoría de las comunidades; siendo Gonolobus sp. la más frecuente.

## 7.6 Uso actual de las especies que forman las comunidades de Bucida macrostachya Standl.

### 7.6.1 Usos del Bucida macrostachya Standl:

El Almendro de Cerro, Roble o Roble de montaña (Bucida macrostachya Standl) es una especie de gran importancia en esta zona dado sus múltiples usos, según los datos registrados en el cuadro 25, se usa como madera para construcción de viviendas (Como horcones y vigas), construcción de galeras para variados usos, construcción de cercas y según algunos habitantes entrevistados ha sido exportado por su dureza para construcciones navales.

Además esta especie es un recurso de gran importancia como forraje para el ganado bovino, puesto que sus hojas son consumidas tanto en fresco como en seco, constituyéndose en una alternativa de gran valor para los ganaderos del área.

Esta especie además por su dureza y forma recta del fuste es de gran valor en la carpintería rústica del area, ya que es utilizada para la elaboración de Cabezas y Timones de arado, Timones de molienda y Timones de Carreta tirada por bueyes.

### 7.6.2 Plantas forrajeras:

Bucida macrostachya Standl es la principal especie forrajera

de estas comunidades, sus hojas son consumidas por el ganado Bovino y Equino tanto frescas como secas razón por la que el pastoreo de este ganado es típico en estas áreas. Sin embargo dado que el desarrollo tecnológico que permita el adecuado aprovechamiento de estos recursos florísticos autoctonos todavía no se ha alcanzado satisfactoriamente, existen muchas interrogantes al respecto, por ejemplo: cual es el valor nutritivo de esta y otras especies forrajeras que se interrelacionan en estas comunidades, cual es la preferencia animal por determinadas especies, ya que la composición botánica de la comunidad juega un papel muy importante en este sentido, y cual será la carga animal que soportan estas áreas, ya que el pastoreo irracional es uno de los agentes de erosión y deforestación en estas comunidades.

El adecuado aprovechamiento de estas comunidades para tales fines es de gran importancia. puesto que una comunidad vegetal que presenta varios estratos aprovecha mejor la energía solar, los nutrientes y el agua disponible en el suelo, ya que por ejemplo el estrato herbáceo aprovecha el agua y los nutrientes de los primeros centímetros, el estrato arbustivo y el arbóreo de mayor profundidad y luego a través de la senescencia y degradación de los tejidos de estas plantas perennes son incorporados los nutrientes nuevamente al suelo Odum (14). Y además tomando en cuenta las limitaciones en cuanto a calidad de suelo y de humedad que imperan en esta región, deben ser considerados los recursos bióticos adaptados a

estos ecosistemas.

En el cuadro 25, se presenta un listado de especies forrajeras presentes en las comunidades de Alemdro de Cerro este grupo corresponde al 23.90% (38 especies), del total de las especies.

### 7.6.3 Plantas utilizadas como combustible:

Según las entrevistas realizadas con respecto a la forma de obtención de la leña, esta es regalada a los vecinos de las áreas de estudio cuando se extrae en pequeñas cantidades, pero es prohibido por parte de los dueños cuando esta extracción se realiza en grandes cantidades como actividad comercial. Sin embargo los dueños manifiestan tan que su leña es hurtada en altas cantidades en forma clandestina para la venta, esta es una actividad realizada por algunos habitantes del área, lo que ha provocado que comunidades que se encuentran más cercanas a poblados presenten mayor deterioro. Tal es el caso de las comunidades San Pablo y Manzanotes.

La leña es vendida en dos formas: 1) Por carga a un valor que oscila entre 8 a 15 quetzales y 2) Por millar a un valor que oscila entre 80 a 100 quetzales dependiendo del lugar donde se venda (Entre más cercano a los centros rurales el costo es menor).

Existe preferencia en cuanto a la especie vegetal a utilizar

como leña, por características como mayor dureza, Constancia de la llama, mejor calidad de braza y menor emisión de humo. Pero también se determinó que cuando la leña es escasa la preferencia pierde valor.

Entre las especies que son preferidas como leña están: Haematoxylon brasiletto Karst, Leucaena diversifolia (Schlecht) Benth, Mimosa platycarpa Benth, Caesalpinia velutina y otras que se indican en el cuadro 25, y que en conjunto constituyen el 29.56% (47 especies), del total de las especies encontradas. Estos datos coinciden con los reportados por Wotowiec y Martínez (20) y Alarcon N (1) para esta zona ya que en las comunidades de Alemdro de Cerro, las especies utilizadas para leña en su mayoría también son leguminosas 74.47%.

#### 7.6.4 Plantas utilizadas para construcciones rurales:

Según el cuadro 25, para la construcción de viviendas y galeras, para secado de tabaco y para otros usos, son seleccionadas especies de fustes y ramas más o menos rectas y resistentes; Ejemplo, Bucida macrostachya, Rhedera trinervis, Leucaena spp., Tabebuia rosea, etc. las cuales comprenden el 10,69% (17 especies). También son seleccionadas especies para la obtención de postes para construcción de cercas tales como Leucaena spp., Albizia idiopoda, y Bucida macrostachya, y estacas para uso en agricultura de especies como Crescentia alata, Mimosa platycarpa, Leucaena spp., etc.; Para cons

trucción de cercas vivas por su capacidad de rebrote, especies tales como Bursera simaruba, Lemaireocereus eichlamii, Nopalea guatemalensis y otras. Según las entrevistas realizadas especies de maderas duras, tales como Bucida macrostachya y Guaiacum sanctum, principalmente, han sido extraídas en grandes cantidades para su uso en construcciones navales.

Un horcón para construcción de casa tiene un costo de 15 quetzales, sus dimensiones varían de 2 a 4 metros de largo y de 15 a 20 cm de diametro. Mientras que para la construcción de galeras de tabaco se utilizan horcones y vigas de 2 a 2.5 metros de largo y de 6 a 8 centímetros de diámetro a un costo de 4 a 6 quetzales cada una. Las vigas para construcción de casas varian de 3 a 4 metros de largo y con diámetros de 10 a 15 centímetros y su costo es de 15 quetzales cada una.

La extracción de madera para construcción de viviendas, galeras, y otros, ha contribuido y sigue contribuyendo a la deforestación de las comunidades, principalmente la extracción para construcción de galeras para secado de tabaco (Nicotiana tabacum L.)

las especies utilizadas para estos fines comprenden el 20.12% (32 especies).

### 6.6.5 Plantas utilizadas en carpintería rústica:

En las comunidades de Bucida macrostachya Standl se encuentran especies que en el área rural son utilizadas para la elaboración de mangos y cabos de herramientas. Para la elaboración de mangos de machetes son seleccionadas especies de madera con poco peso, pero resistentes, tales como Crescentia alata HBK, Cordia truncatifolia Bartlett. Para la elaboración de cabos de azadón, piocha, hacha, Etc., se utilizan especies como Caesalpinia velutina (Britt & Rose) Stand, Gliricidia sepium (Jacq) Steud, Cordia truncatifolia Bartlett y otras.

Para la elaboración de timones y cabezas de arado han sido seleccionadas especies de madera dura, tales como Bucida macrostachya Standl, Caesalpinia velutina (Britt & Rose) Stand, Rhedera trinervis (Blake) Moldenke y otras.

Del 100% de las especies presentes en las comunidades estudiadas un 3.77% (6 especies) son utilizadas en carpintería rústica según el cuadro 25.

### 6.6.6 Plantas ornamentales:

En las comunidades de Bucida macrostachya Stadl se encontró un 13.21% (21 especies), de especies de uso actual y potencial como



ornato, como podemos observar en el cuadro 25.

Existen 9 especies de epífitas que incluyen especímenes de la familia Bromeliaceae y Orchidaceae que son utilizadas como planta de ornato, se encuentran principalmente sobre árboles de Al mendro de cerro, y Manzanote; actualmente están siendo extraídas grandes cantidades de epífitas para el comercio internacional en estas áreas, principalmente del género *Tillandsia*, los colectores las venden por millar a los intermediarios que pagan un precio determinado dependiendo de la especie (entre más escasa más alto es su costo). Existen 6 especies de la familia Cactaceae y especies de otras familias que son utilizadas en nuestro medio como ornato y algunas que aunque no son utilizadas aún, muestran gran potencial para ello; tales como *Plocosperma buxifolium* y *Malpighia pumcifolia*.

El problema real es que estas plantas en lugar de ser cultivadas son extraídas en grandes cantidades, y exportadas en algunos casos provocándose la pérdida de nuestros recursos.

#### 7.6.7 Plantas de uso actual y potencial para la industria:

Según el cuadro 25, como especies industriales puede mencionarse el *Agave sp.* del cual pueden ser obtenidas fibras y alcoholes\*, la especie *Paullinia fuscescens* HBK es una liana que es utilizada para la elaboración de coronas (Arreglo floral) para el adorno de

cementerios, la especie Haematoxylon brasiletto Karst para obtención de tintes color rojo y morado\*, Haplophyton cinereum (A. Rich) Woodson como repelente de insectos, Crescentia alata HBK para la realización de utensilios domésticos, instrumentos musicales, adornos Etc. El 7.55% (12 especies) de las especies de estas comunidades tienen uso industrial. \*(5,6).

#### 7.6.8 Plantas usadas en alimentación humana:

El 6.92% (11 especies), de las especies presentes en las comunidades de Bucida m. son consumidas por los habitantes del área.

Los frutos de Annona squamosa L. son consumidos directamente, las flores de Gliricidia sepium (Jacq) Steud. son consumidas fritas revueltas con huevo y en forma de tortitas envueltas con huevo, de esa misma forma son consumidas también las flores de Erythrina berte roana Urban, las hojas de Lippia graveoles HBK son ampliamente utilizadas como condimento en la preparación de muchas comidas típicas, los frutos de Simaruba glauca DC son consumidos en fresco, los frutos de Capsicum annum L. Var aviculare (Dierb) D Arcy Eshbaugh también son ampliamente consumidos por los habitantes del área y así otras especies que se encuentran registradas en los cuadros 17 y 25,. Lo que es importante resaltar es que en el caso de Lippia graveolens HBK en lugar de ser una especie cultivada sigue siendo una especie extractiva como sucede también con las plantas ornamentales,

y esto puede provocar su extinción con lo cual se estarían perdiendo recursos fitogenéticos de gran utilidad como nuevas fuentes de producción y poseedoras de genes utilizados para originar mejores variedades.

Cuadro 21. Especies con uso actual y potencial para alimentación humana, presentes en comunidades de Bucida macrostachya Standl.

No.	ESPECIE	PARTE UTILIZADA	PREPARACION
1	<u>Annona squamosa</u>	Fruto	Crudo
2	<u>Hylocereus undatus</u>	Fruto	Crudo
3	<u>Erythrina berteroana</u>	Flores	Cocidas
4	<u>Gliricidia sepium</u>	Flores	Cocidas
5	<u>Onidocaulus tubulosus</u>	Semillas	Cocidas
6	<u>Simarouba glauca</u>	Fruto	Crudo
7	<u>Mabelea decaisnei</u>	Fruto	Crudo
8	<u>Capsicum annuum</u>	Fruto	Crudo
9	<u>Cordia dentata</u>	Fruto	Crudo
10	<u>Lippia graveolens</u>	Hojas	Cocidas y Crudas
11	<u>Crescentia alatta</u>	Fruto	Cocido y Crudo

#### 7.6.9 Plantas medicinales:

En las comunidades de Bucida macrostachya existe un 8.18% de especies vegetales que son utilizadas en la medicina local. Los conocimientos sobre sus usos han sido transmitidos de generación en generación según las entrevistas realizadas. Según el cuadro 22, La corteza de Cochlospermum vitifolium, Bursera simaruba y Plumeria rubra en decocción se utiliza contra el dolor de riñones; la aplicación local de la decocción de las hojas de Hyptis suaveolens, Petiveria alliaceae y Lippia graveolens es utilizada para la prevención y curación de infecciones de la piel y de heridas; La

bebida de la decocción de la corteza de Hintonia standleyana y la de toda la planta de Tridax procumbens es utilizada para la prevención y cura de la anemia; la bebida de la decocción del fruto (o consumido en fresco) de Crescentia alata es utilizada contra la toz; el dolor de estómago es curado mediante la toma de la decocción de las hojas de Isocarpha oppositifolia; el dolor de oído es curado mediante la aplicación al mismo de la savia de Oncidium cebolleta y a la bebida de la decocción de las hojas de Combretum fruticosum se le atribuyen propiedades atidiabéticas. Por lo que sería importante la realización de estudios a nivel científico sobre las propiedades curativas de estas especies.

Cuadro 22. Especies presentes en las comunidades de Bucida macrostachy Standl con uso medicinal.

No.	ESPECIE	ENFERMEDAD	PARTE USADA	PREPARACION	FORMA DE USO
1	<u>Petiveria alliacea</u>	Infecciones de la piel	Hojas	Decocción	Aplicación local
2	<u>Cochlospermum vitifolium</u>	Dolor de riñones	Corteza	Decocción	Beber
3	<u>Combretum fruticosum</u>	Diabetes	Hojas	Decocción	Beber
4	<u>Bursera simaruba</u>	Dolor de riñones	Corteza	Decocción	Beber
5	<u>Lippia graveolens</u>	Infecciones de la piel, heridas.	Hojas	Decocción	Aplicación local
6	<u>Plumeria rubra</u>	Dolor de riñones	Corteza	Decocción	Beber
7	<u>Hyptis suaveolens</u>	Infecciones de la piel, heridas	Toda la planta	Decocción Crudo	Beber
8	<u>Crescentia alata</u>	Toz	Fruto	Decocción	Comer
9	<u>Hintonia standleyana</u>	Anemia	Corteza	Decocción	Beber
10	<u>Isocarpha oppositifolia</u>	Dolor de estómago	Hojas	Decocción	Beber
11	<u>Tridax procumbens</u>	Anemia	Toda la planta	Decocción	Beber
13	<u>Oncidium cebolleta</u>	Dolor de oídos	Savia	Maceración	Aplicación local

#### 7.6.10 Plantas melíferas:

Entre las especies presentes en las ecomunidades estudiadas, se encuentra un 8.18% (15 especies) con potencial melífero, tal es el caso de Tecoma stand, Combretum fruticosum, Ipomoea sp, Bursera schlechtendalii, Caesalpinia affinis, etc., como se aprecia en el cuadro 25.

CUADRO 23. Especies vegetales presentes en las 10 comunidades de Bucida macrostachya Standl., con nombre científico y común, forma biológica y usos, ordenadas filogenéticamente por familias.

No.	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	USOS
	I. ANNONACEAE		
1	<u>Annona squamosa</u> L. (a)	Anona	A
	II. HERNANDIACEAE		
2	<u>Gyrocarpus americanus</u> Jacq. (a)	Volador, Regador	N
	III. MORACEAE		
3	<u>Chlorophora tinctoria</u> (a)		N
	IV. PHYTOLACACEAE		
4	<u>Petiveria alliacea</u> L.(c)	Apacín	P
	V. CACTACEAE		
5	<u>Cephalocereus maxonii</u> Rose (a)	Cabeza de viejo	O
6	<u>Hylocereus undatus</u> (Haworth) Britt & Rose (b)	Arpon	A
7	<u>Lemaireocereus eichlamii</u> Britt & Rose (a)	Tuno de órgano	D,O,S
8	<u>Mammillaria eichlamii</u> Quehl (c)	-----	S
9	<u>Melocactus ruestii</u> Schumann (c)	-----	S
10	<u>Nyctocereus guatemalensis</u> Britt & Rose (c)	Tuno cola de zorro	S
11	<u>Nopalea guatemalensis</u> Rose (b)	Lengua de vaca	S
12	<u>Opuntia decumbens</u> Salm-Dyck (c)	Lengua de zapo	M,S
13	<u>Pereskia autumnalis</u> (Eichlam) Rose(a)	Manzanote	O,M
	VI. AMARANTHACEAE		
14	<u>Celosia virginata</u> Jacq. (c)	-----	-
	VII. STERCULIACEAE		
15	<u>Ayenia pusilla</u> L.(c)	-----	-
16	<u>Melochia tomentosa</u> L.(c)	-----	-
	VIII. BOMBACACEAE		
17	<u>Ceiba aescutifolia</u> (HBK) Britt & Rose (c)	Murul	G
	IX. MALVACEAE		
18	<u>Abutilon chittendenii</u> Standl (b)	Canelito	O
19	<u>Abutilon umbelatum</u> (L.) Sweet (c)	-----	-
20	<u>Gaya calyptata</u> (Car.) HBK (c)	-----	-
21	<u>Hibiscus brasiliensis</u> L. (b)	-----	-
22	<u>Sida glabra</u> Mill (c)	Escobillo	M

...continuación cuadro 23

23	<u>Sida rhombifolia</u> L.(c)	Escobillo	M
X. BIXACEAE			
24	<u>Cochlospermum vitifolium</u> Willd (a)	Tecomajuche, Tecomatillo	P
XI. CUCURBITACEAE			
25	<u>Sicyos parviflorus</u> Willd (e)		-
XII. CAPPARACEAE O CAPPARIDACEAE			
26	<u>Capparis incana</u> HBK (b)	Canjurillo	N
XIII. SAPOTACEAE			
27	<u>Bumelia celastrina</u> HBK (b)	Huele de noche	N
28	<u>Bumelia obtusifolia</u> R & S var. <u>buxifolia</u> (Roem & Schult) Mig in Mart. (a)	Pata de macho	
29	<u>Bumelia retusa</u> Swartz (a)	-----	N
XIV. THEOPHRASTACEAE			
30	<u>Jacquinia aurantiaca</u> Ait. (a)	Duruche	N,U
XV. ROSACEAE			
31	ND (a)	Fruta de perico	E,N
32	ND (a)	Pimientillo	N
XVI. MIMOSACEAE			
33	<u>Acacia deamii</u> (Brit & Rose) (a)	Orotoguaje	E,N
34	<u>Acacia hindsii</u> Benth (a)	Ixcanal	M,N
35	<u>Albizzia idiopoda</u> (Blake) Britt & Rose (a)	Quebracho	E,N,C
36	<u>Leucaena brachycarpa</u> Urban (a)	Yaje	E,M,N, C
37	<u>Leucaena diversifolia</u> (Schlecht) Benth (a)	Yaje	E,M,N,
38	<u>Mimosa pigra</u> (c)	Zarza	
39	<u>Mimosa platycarpa</u> Benth (a)	Zarza blanca	N,M,L
40	<u>Mimosa pudica</u> (c)	Putá vieja	-
41	<u>Mimosa sesquijugata</u> Donelt Smith (c)	Zarza de venado	-
42	<u>Mimosa zacapana</u> Standl (b)	Mata pino	M
43	<u>Piptadenia flava</u> (Spreng) Benth (b)	Zarza hueca	M,N
44	<u>Pithecolobium dulce</u> (a)	Jaway cimarrón	M,N
45	<u>Pithecolobium microstahyum</u> Standl Journ (a)	Jaway	M,N

...continuación cuadro 23.

<b>XVII. CAESALPINIACEAE</b>			
46	<u>Caesalpinia affinis</u> Hemsl (a)	Carcomo	N,Q
47	<u>Caesalpinia eriostachys</u> Benth (a)	Palo hediondo	E,N
48	<u>Caesalpinia pulcherrima</u> (L) Swartz (b)	Flor de santa rosa	D,N,P Q,R,S
49	<u>Caesalpinia velutina</u> (Britt & Rose) Stand (a)	Aripín	E,N
50	<u>Cassia biflora</u> L. (b)	San juan	E
51	<u>Cassia emarginata</u> L. (a)	Vainillo	E,N,P
52	<u>Cassia skinneri</u> Benth (a)	Flor amarillo	N
53	<u>Cassia uniflora</u> Mill (b)	-----	-
54	<u>Haematoxylon brasiletto</u> Karst. (b)	Brasil	N
<b>XVIII. FABACEAE</b>			
55	<u>Aeschynomene fasciculari</u> Schlech & Cham (c)	-----	M
56	<u>Andira inermis</u> (Swartz) HBK (a)	Jocote simarron	-
57	<u>Apoplanesia paniculata</u> Presl (a)	Madreflecho	E,N
58	<u>Cracca mollis</u> (HBK) Benth & Oerst (c)	-----	M
59	<u>Dalea amua</u> (Mill) Kuntze (c)	Matapulga	T
60	<u>Desmodium canum</u> (J.F. Gmel) Schinz (c)	-----	M
61	<u>Diphysa macrophylla</u> Lundell (c)	Guachipilin	E,N
62	<u>Erythrina berteriana</u> Urban (a)	Pito	A,N
63	<u>Gliricidia sepium</u> (Jacq) Steud (a)	Madre cacao	A,E,H M,N,Q
64	<u>Indigofera mucronata</u> Spreng (c)	-----	M
65	<u>Lonchocarpus guatemalensis</u> Benth (a)	Malpais	N
66	<u>Teramnus labialis</u> (L.F.) Spreng (c)	-----	M
67	<u>Phaseolus sp.</u> (c)	Frijolillo	M
<b>XIX. LYTHRACEAE</b>			
68	<u>Cuphea sp.</u> (c)	Pega-pega	M
<b>XX. COMBRETACEAE</b>			
69	<u>Bucida macrostachya</u> Standl (a)	Almendro de cerro Roble de montaña	C,F,J E,K,M N,A,B Q
70	<u>Combretum fruticosum</u> (Loefl) Stanz (e)	Peineta, Chupandiel	A,B,Q
<b>XXI. OLACACEAE</b>			
71	<u>Schoepfia vacciniiflora</u> Planch (a)	Nance de montaña	N
<b>XXII. EUPHORBIACEAE</b>			
72	<u>Acalipha schiedeana</u> Schlecht (b)	-----	-



## ...continuación cuadro 23

73	<u>Cnidoscopus tubulosus</u> (Muell Agr) I.M Johnston (b)	Chichicaste	A,Q
74	<u>Dalechampia scandens</u> L (e)	-----	-
75	<u>Ditaxis guatemalensis</u> (Muell Agr) Pax & Hoffm (c)	-----	-
76	<u>Euphorbia ephedromorpha</u> Barlett (c)	-----	-
77	<u>Euphorbia leucocephala</u> Lotsy (b)	Pascuita	-
78	<u>Euphorbia schlechtendali</u> Boiss (c)	-----	-
79	<u>Euphorbia serpens</u> HBK (c)	-----	-
80	<u>Pedilanthus deamii</u> Millsp (b)	Pie de niño	S
XXIII. RHAMNACEAE			
81	<u>Karwinskia calderoni</u> Standl (a)	Fruta de cabro	E,N
XXIV. MALPIGHIACEAE			
82	<u>Malpighia pumcifolia</u> L (b)	Frutillo	S,N
XXV. SAPINDACEAE			
83	<u>Paullinia fuscescens</u> HBK (e)	Chilmecate	M
XXVI. BURSERACEAE			
84	<u>Burcera schlechtendalii</u> (A.Rich) Woodson (b)	-----	Q
85	<u>Burcera simaruba</u> (L) Sarg. (a)	Jiote, Chino	D,N,P
86	<u>Burcera sp.</u> (a)	Campón	Q N
XXVII. JULIANIACEAE			
87	<u>Juliana adstringens</u> Schlecht. (a)	Carafío	O
XXVIII. SIMAROUBACEAE			
88	<u>Simarouba glauca</u> DC (a)	Jocote de mico	A,D,I, N,T
XXIX. RUTACEAE			
89	<u>Esenbeckia echinoidea</u> Standl (a)	Palo de chinche	N
90	<u>Esenbeckia litoralis</u> Donn Smith (a)	-----	N
91	<u>Zantoxylum culantrillo</u> HBK (a)	Uña de gato	N
XXX. ZYGOPHYLLACEAE			
92	<u>Guaiacum sanctum</u> L. (a)	Guayacán	A,F,Q
XXXI. OXALIDACEAE			
93	<u>Oxalis neaei</u> DC (c)	Trebol	M
XXXII. LOGANEACEAE			
94	<u>Plocosperma buxifolium</u> Benth in Hooker (b)	Barreto	N,S

## ...continuación cuadro 23

XXXIII. APOCYNACEAE			
95	<u>Haplophyton cinereum</u> (A. Rich) Woodson (c)	-----	-
96	<u>Plumeria rubra</u> L. (a)	Arbol de la cruz	P
97	<u>Thevetia ovata</u> (Cav.) A.DC (b)	Chilindrón	Q
98	<u>Tonduzia pittieri</u> Donn-Sm. (b)	-----	N
XXXIV. ASCLEPIADACEAE			
99	<u>Gonolobus</u> sp. (e)	-----	-
100	<u>Matelea decaisnei</u> Woodson (e)	Malacate	A
101	<u>Matelea diffusa</u> Woodson (e)	Chinuna	-
XXXV. SOLANACEAE			
102	<u>Capsicum annum</u> L. var. <u>aviculare</u> (Pierb) D Arcy Eshbaugh (c)	Chile chiltepe	A
XXXVI. CONVULVULACEAE			
103	<u>Evulvulus</u> sp. (e)	-----	-
104	<u>Ipomoea</u> sp. (e)	-----	Q
105	<u>Quamoclit lutea</u> (Hemsl) Hallier f in gler. (e)	-----	Q
XXXVII. BORAGINACEAE			
106	<u>Cordia dentata</u> Poir (a)	-----	A,E,I Q
107	<u>Cordia truncatifolia</u> Bartlett (b)	Chaparro	A,N
108	<u>Heliotropium angiospermum</u> Murray (b)	Diente de chucho	-
109	<u>Heliotropium fallax</u> I.M Johnston (e)	-----	-
XXXVIII. VERBENACEAE			
110	<u>Bouchia nelsonii</u> Grenzebach (c)	-----	-
111	<u>Lantana hispida</u> HBK (b)	Chincurra, Morita	P
112	<u>Lippia graveolens</u> HBK (b)	Orégano	A,P
113	<u>Petrea volubilis</u> L. (e)	Collar de la reyna	S
114	<u>Priva lapulacea</u> (L.) Pers. (c)	Pega-Pega	P
115	<u>Rhedera trinervis</u> (Blake) Moldenke (a)	Palo blanco	E,N
XXXIX. LAMIACEAE (LABIATAE)			
116	<u>Hyptis suaveolens</u> (L.) Poit (c)	Chichinguaste	P
LV. ACANTHACEAE			
117	<u>Blechnum brownei</u> Juss (c)	Panalito	M
118	<u>Dicliptera guttata</u> Standl & Leonard (c)	-----	M
119	<u>Justicia soleana</u> Standley (b)	-----	-

... continuación cuadro 23

XLI. BIGNONIACEAE			
120	<u>Crescentia alata</u> HBK (b)	Morro	A,B,H K,L,N P,Q
121	<u>Tabebuia rosea</u> (Bertol) DC (a)	Matilisquate	E,N,P Q,S
122	<u>Tabebuia sp.</u> (a)		
123	<u>Tecoma stans</u> (L) HBK (a)	Timboque	N,S,Q
XLII. RUBIACEAE			
124	<u>Exostema caribaeum</u> (Jacq) R & S (b)	Quina	N,P
125	<u>Hamelia axillaris</u> Swartz (b)	Guayabo negro	N
126	<u>Hintonia standleyana</u> Bullock in Hook (b)	Quina	P,N
127	<u>Randia monantha</u> Benth (b)	-----	N
XLIII. ASTERACEAE (COMPOSITAE)			
128	<u>Eupatorium macrum</u> Standl & Ste- yerm (b)	-----	N
129	<u>Bidens sp</u> (b)	Mozote	Q
130	<u>Dalea annua</u> (Mill) Kuntze (c)	Mata Pulga	T
131	<u>Delileia berterii</u> Spreng (c)	-----	M
132	<u>Isocarpha oppositifolia</u> (L.) -- R. Br. (c)	Oreja de conejo	P
133	<u>Sclerocarpus phyllocephalus</u> Blake (c)	Flor amarilla	M
134	<u>Sclerocarpus uniserialis</u> (Hook) - Benth & Hook f. var, frutescens - (Brandg) (c)	Flor amarilla	M
135	<u>Tridax procumbens</u> L. (c)	Hierba del toro	P
136	<u>Trixis inula</u> Crantz (b)	Hierba de Santo Do- mingo.	N
137	<u>Viguiera dentata</u> (Cav.) Speg. (c)	Flor amarilla	M
138	<u>Wedelia acapulcensis</u> HBK (b)	Flor amarilla	M
XLIV. COMELINACEAE			
139	<u>Commelina erecta</u> f. <u>intercusa</u> Fernald (c)	Hierba de pollo	M
140	<u>Commelina erecta</u> f. var. <u>can-</u> <u>dida</u> (c)	Hierba de pollo	M
XLV. POACEAE			
141	<u>Bouteloua disticha</u> (HBK) Benth (c)	Zacate cola de arma- do.	M
142	<u>Cenchrus echinatus</u> (c)	Mozote	M
143	<u>Hyparhenia sp</u> (c)	-----	M
144	<u>Lasiacis rhizophora</u> (Four) Hitche (c)	-----	M

## ...continuación cuadro 23

145	<u>Panicum</u> sp (c)	Zacate collar	M
146	<u>Setaria liebmanni</u> Four Mex (c)	Zacate cola de zorro	M
XLVI. BROMELIACEAE			
147	<u>Hechtia guatemalensis</u> Donelt Smith (c)	Muta de coche	-
148	<u>Tillandsia circinnata</u> Schtt (d)	Gallito	S
149	<u>Tillandsia macoyana</u> Baker (d)	Gallito	S
150	<u>Tillandsia ionantha</u> Plauch (d)	Gallito	S
151	<u>Tillandsia schiedeana</u> Steud (d)	Gallito	S
152	<u>Tillandsia xerográfica</u> (d)	Gallito	S
XLVII. AGAVACEAE			
153	<u>Agave</u> sp (c)	Magüey	R
XLVIII. ORCHIDACEAE			
154	<u>Brassavola nodosa</u> (L.) Gaud (d)	-----	S
155	<u>Encyclia adenocarpa</u> (La llave & Lex) Schlr (d)	-----	S
156	<u>Laelia</u> sp (d)	-----	S
157	<u>Oncidium cebolleta</u> (Jacq.) SW. (d)	Cebollita	P,S
158	sd	nogal	N
159	sd	huecito	N

## REFERENCIA

A = alimentación, B = artesanal, C = Cercos, D = Cercos vivos, E = Construcciones rurales (viviendas, galeras, corrales, etc), F = Construcciones navales, -- G = Elaboración de almohadas, H = Elaboración de cabos y mangos de herramientas, I = Elaboración de jabón, J = Elaboración de timones y cabezas de arado, - K = Elaboración de yugos y timones de carreta, L = Estacas para uso en algunos cultivos (ejemplo: tomate y loroco), M = Forraje, N = Leña, O = Leña para ladrilleras y tejas, P = medicina, Q = melífera, R = obtención de fibras, S = ornamentación, T = Insecticida, U = Sombra, V = venenos para pescar, (a) = árbol, - (b) = arbusto, (c) = hierba, (d) = epífita, (e) = liana, sd = sin determinar.

## 8. CONCLUSIONES

1. Las comunidades de Bucida macrostachya Standl están formadas por 159 especies, distribuidas en 49 familias de las cuales las más diversas son: Mimosaceae (13 sp.), Fabaceae (13 sp.), Asteraceae (12 sp.), Caesalpiniaceae (9 sp.), Cactaceae (9 sp.), Euphorbiaceae (8 sp.) y Poaceae (6 sp.). Estas comunidades están constituidas por cinco estratos verticales bien definidos que se encuentran formados así: 52 especies arbóreas, 37 especies arbustivas, 49 especies herbáceas, 12 lianas y 9 epífitas.
  
2. Según el índice de cottam, Bucida macrostachya Standl es el dominante ecológico en las comunidades estudiadas siendo la media del valor de importancia 8 veces mayor que la de Leucaena diversifolia (Schlecht) Benth que es la segunda en importancia, seguida por otras especies arbóreas como: Mimosa platycarpa Benth, Ceiba aescutifolia (HBK) Britt & Rose y Guaiaecum sanctum L. Para el estrato arbustivo las especies dominantes son: Malpighia pumcifolia L, Cassia biflora L, Cnidoculus tubulosus (Muell Agr) IM Johnston, Capparis incana HBK, Bursera schlechtendalii (A. Rich.) Woodson, Acacia hindsii y Hamelia axillaris Swartz. Mientras que el estrato herbáceo está dominado por: Bouteloua disticha (HBK) Benth, Setaria liebmanii Four Mex, Sclerocarpus phyllocephalus Blake, Panicum sp., Blechnum brownei Juss, Cracca mollis (HBK) Benth & Oerst, Nyctocereus guatemalensis Britt & Rose y Haplophyton cinereum (A. Rich). Wood

3. Según el Índice de Similaridad de Spatz, el 80% de las comunidades presenta una Similaridad florística que va del 52 al 55% y está formado por las comunidades: La torre, Plan del Sare, San francisco, Uyus, Cenegal, Casas de pinto, Monte grande y El petón; mientras que el 20% de las mismas presenta un rango de similaridad florística que va de 41 a 49% formado por las comunidades: San pablo y Manzanotes que son las más deterioradas por encontrarse cercanas a poblados humanos. Siendo los principales agentes de deterioro: la extracción de madera para leña y construcción, el sobrepastoreo de ganado bovino y equino y la ampliación de la frontera agrícola.
  
4. La madera de Bucida macrostachya Standl es utilizada actualmente en la zona para la construcción y en carpintería rústica, para estructuras que exigen resistencia a esfuerzos mecánicos ya que esta madera posee una dureza considerable y alto grado de durabilidad. Sus hojas son consumidas tanto frescas como secas por el ganado bovino y equino. Y se encuentra asociada con otras especies que también aportan productos útiles al hombre tales como: forraje de ganado bovino y equino (23.9%), leña (29.38%), madera para construcción (20.12%) y carpintería rústica (3.77%), plantas ornamentales (13.21%), industriales (7.55%), alimenticias (6.92%), melíferas (8.18%), y medicinales (8.18%).

5. Las especies de estas comunidades se desarrollan en condiciones climáticas, edáficas y topográficas muy similares, típicas de la zona; en áreas consideradas como no aptas para la agricultura por razones como suelos de poca profundidad, con alta pedregosidad, con pendientes hasta de 94% y deficientes de humedad; por lo que pueden ser consideradas como recursos bióticos de gran importancia en la implementación de proyectos que tiendan a mejorar el estado actual de los recursos naturales renovables del área.

#### 9. RECOMENDACION

1. Realizar un plan de manejo para la recuperación, preservación y mejoramiento de las comunidades vegetales estudiadas y de otras comunidades de la zona, considerando las especies nativas y la adaptación de especies de una flora que optimice los rendimientos económicos sin causar un deterioro ambiental.

## 10. BIBLIOGRAFIA

1. AZURDIA, C. 1989. Flora de Guatemala: riqueza y extinción. Tika lia (Gua.) 7(1): 31-48.
2. CRONQUIST, A. 1981. An integrated system of clasification of flowering plants. New York, Continental. 1962 p.
3. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
4. FARWORTH, E. 1977. Ecosistemas frágiles. México, Fondo de Cultura Económica. 250 p.
5. FERRATE, F.; KLUSMAN, L. 1979. Proyecto piloto de desarrollo rural de la región Centroamericana de las zonas semiáridas de Guatemala. San José, C.R., Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza; Instituto Nacional Forestal. 43 p.
6. FONT QUER, P. 1985. Diccionario botánico. España, Labor. p. 952.
7. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR. 1966. Mapa climatológico preliminar de la república de Guatemala, según el sistema Thorntwaite. Guatemala. Esc. 1:1000000. Color.
8. HOLDRIDGE, L. 1978. Ecología basada en zonas de vida. San José, Costa Rica, IICA. p. 15-16.
9. KREBS, C. 1986. Ecología, estudio de la distribución y la abundancia. México, HARLA. p. 413-634.
10. MATTEUCCI, S.; COLMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington, OEA. Serie Biología. Monografía no. 22. 169 p.
11. MUELLER, D.; DOMBOIS, R.; ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. EE. UU., John Wiley. 162 p.
12. NUNEZ, V. 1990. Estudio de las comunidades de Bucida macrostachya Standl, en el bosque muy seco de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. 51 p.
13. ODUM, E.P. 1972. Ecología. Trad. por Carlos Gerhar. México, Intemericana. p. 80, 154-178, 380-383.



14. ORTIZ, C. 1980. Principales plantas melíferas del nor-orientе de Guatemala: un enfoque taxonómico y ecológico. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 67 p.
15. POLL, E. DE. 1983. Plantas comestibles y tóxicas de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, CECON. Serie documentos ocasionales no. 1. 114 p.
16. RONQUILLO, F. 1988. Colecta y descripción de especies vegetales de uso actual y potencial en alimentación y/o medicina, de las zonas semiáridas de nor-orientе de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 253 p.
17. SIMMONS, CH.; TARANO, J.; PINTO, J. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado. Guatemala, José de Pineda Ibarra. p. 738-739, 798-801, 977, 990-993.
18. SOKAL, R.; MICHENER, C.D. 1958. Statistical method for evaluating systematic relationships. EE. UU., Univ. Kansas. p. 1409-1438.
19. STANDLEY, P.; WILLIAMS, L.O. 1961. Flora of Guatemala. EE. UU., Chicago, Natural History Museum. v. 24. pt. 7, no. 1, p. 270-271.
20. TILLMANS, H.J. 1964. Silvicultura. Guatemala, EFCA, p. 1-17.
21. VELIZ PEREZ, M. 1989. Caracterización de la comunidad de canac (Chiranthodendron pentadactylon Larreategui) en el volcán de Acate nango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 122 p.
22. WEIER, T.; STOCKING, R.; BARBOUR, M. 1980. Botánica. 5 ed. México, LIMUSA. p. 359.
23. WOTOWIEC, P.; MARTINEZ, H. 1984. Estudios silviculturales con especies para producción de leña, en la zona semiárida de Guatemala. Guatemala, INAFOR-CATIE-ROCAP. 43 p.



Vo. Bo. Rolando Barrios.

**11. ANEXOS**

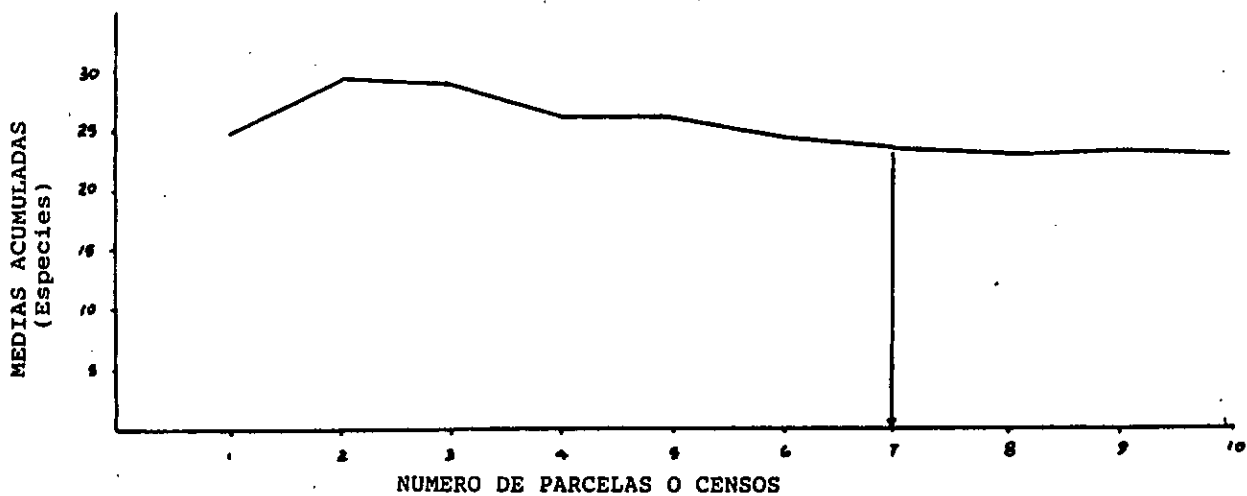


FIGURA 10 Comportamiento de la diversidad vegetal en las parcelas levantadas en la comunidad Uyus.

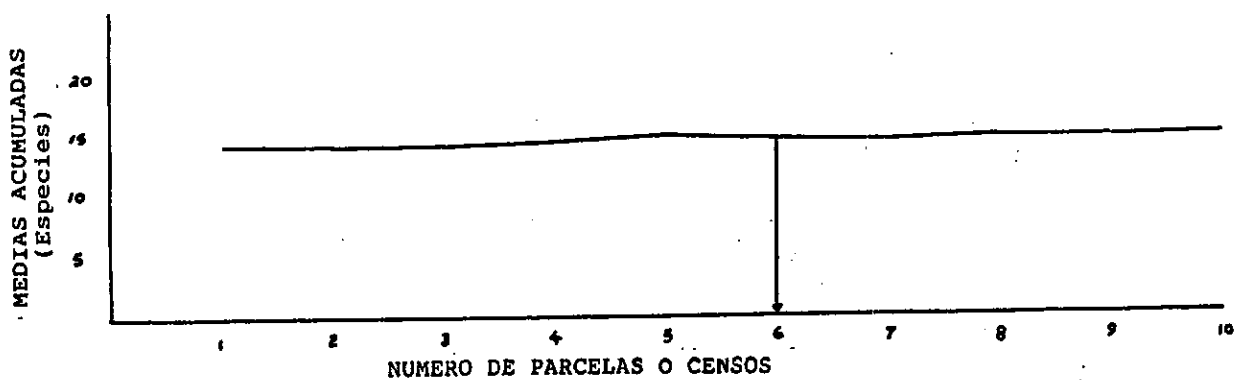


FIGURA 11 Comportamiento de la diversidad vegetal en las parcelas levantadas en la comunidad Monte grande.

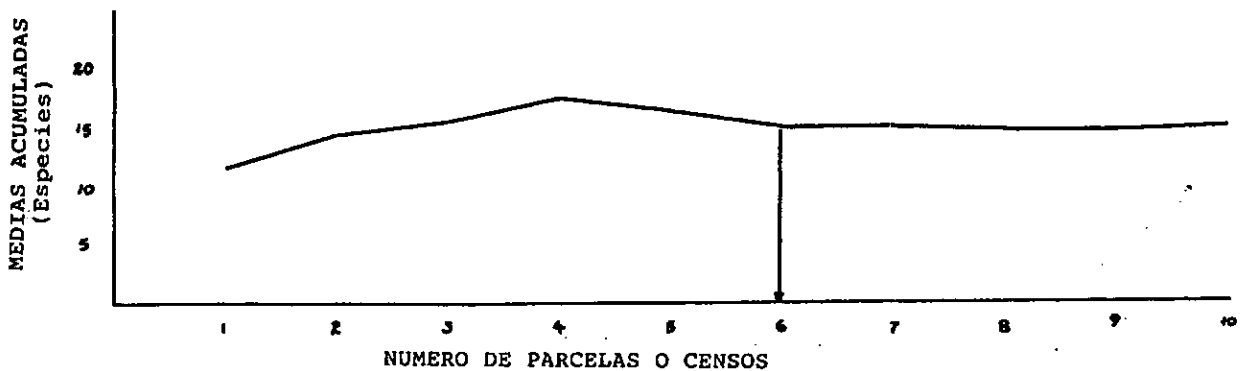


FIGURA 12 Comportamiento de la diversidad vegetal en las parcelas levantadas en la comunidad Ceneqal.

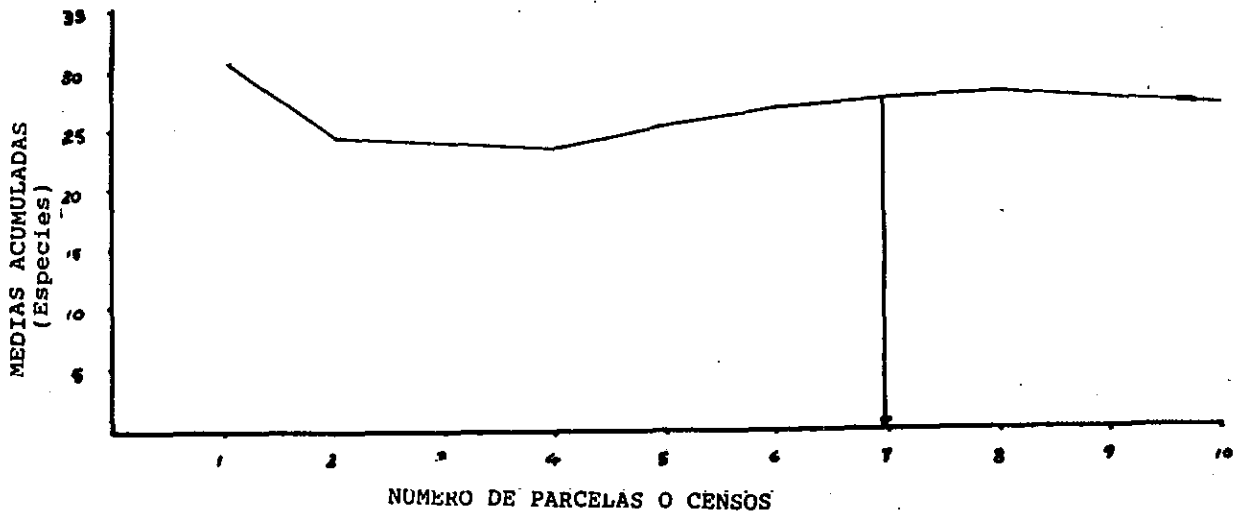


FIGURA 13 Comportamiento de la diversidad vegetal en las parcelas levantadas en la comunidad Plan del Sare.

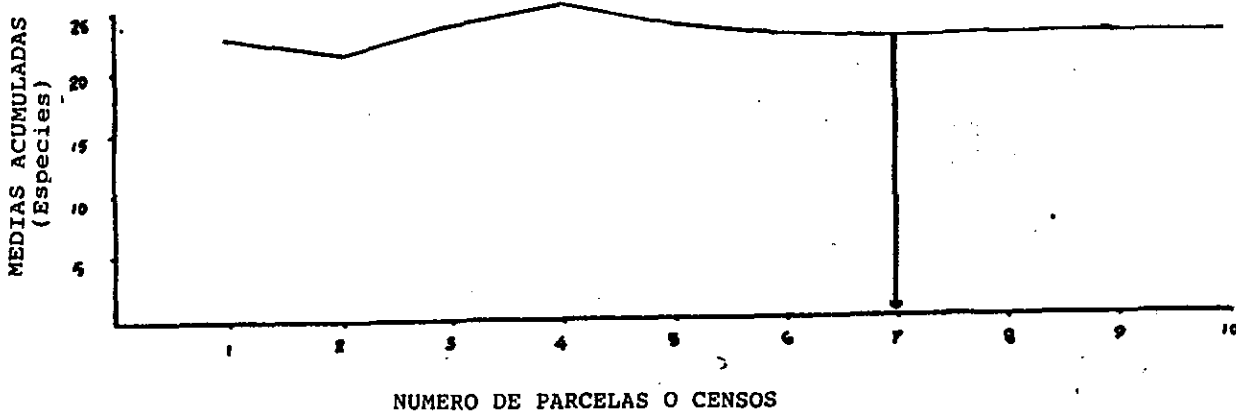


FIGURA 14 Comportamiento de la diversidad vegetal en las parcelas levantadas en la comunidad San Francisco.

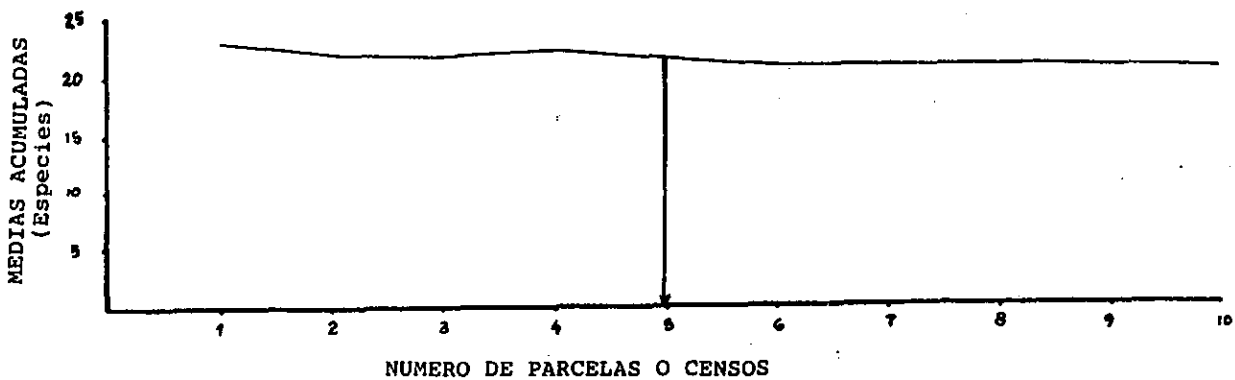


FIGURA 15 Comportamiento de la diversidad vegetal en las parcelas levantadas en la comunidad El petón.

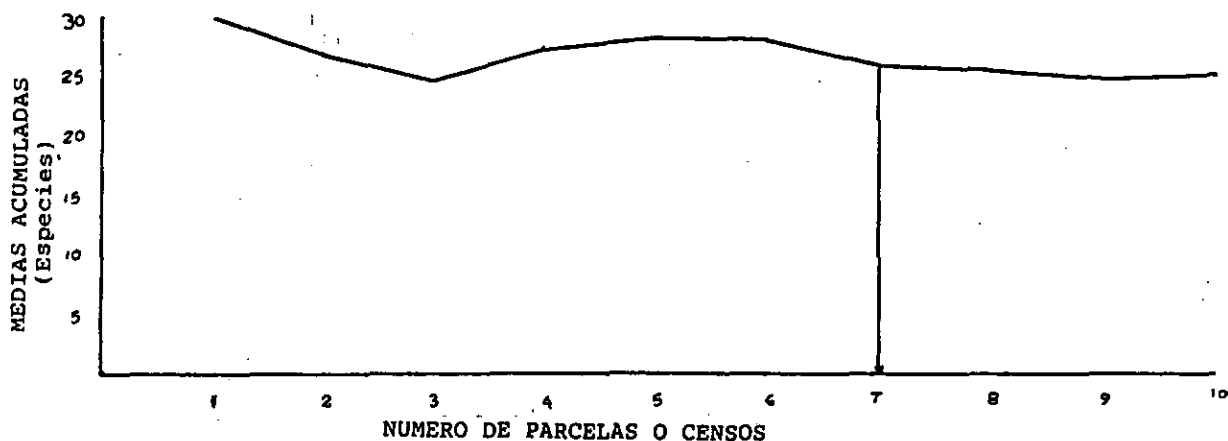


FIGURA 16 Comportamiento de la diversidad vegetal en las parcelas levantadas en la comunidad La torre.

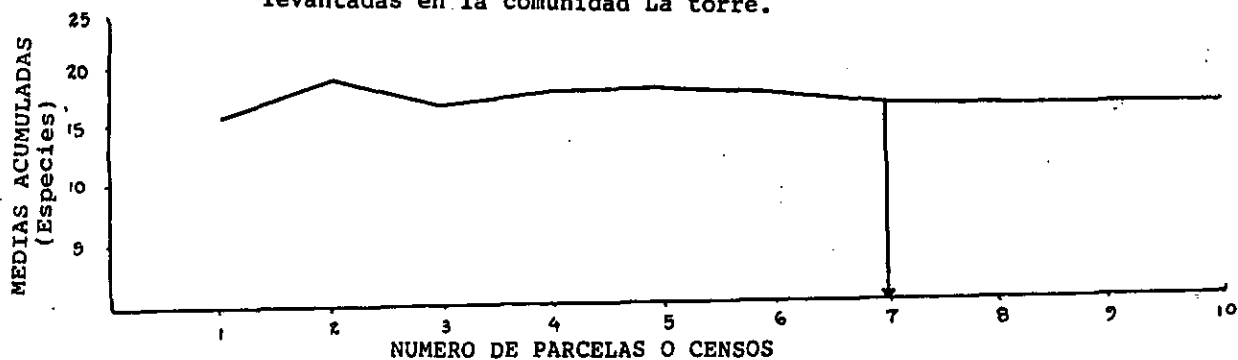


FIGURA 17 Comportamiento de la diversidad vegetal en las parcelas levantadas en la comunidad Casas de pinto.

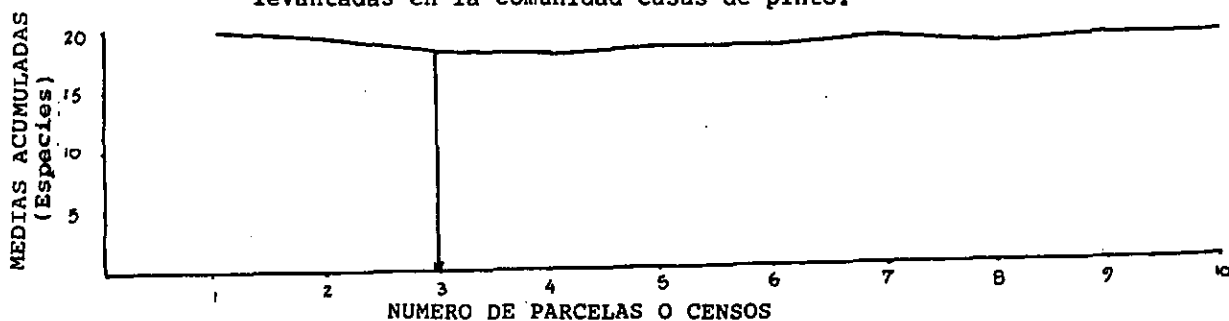


FIGURA 18 Comportamiento de la diversidad vegetal en las parcelas levantadas en la comunidad San pablo.

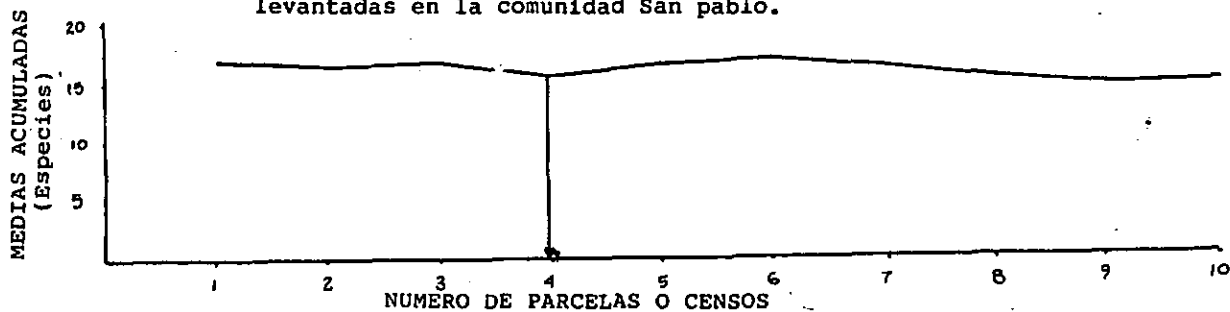


FIGURA 19 Comportamiento de la diversidad vegetal en las parcelas levantadas en la comunidad Manzanotes.



ANEXO 3. PROCEDIMIENTO UTILIZADO PARA DETERMINAR EL VALOR DE IMPORTANCIA PARA ARBOLES, ARBUSTOS Y HIERBAS, EN LAS COMUNIDADES ESTUDIADAS.

FORMULA DEL VALOR DE IMPORTANCIA:  $V.I. = Dr + Fr + Cr \text{ o } ABr$

DONDE:

V.I. = Valor de importancia    Dr. = Densidad relativa    ABr. = Area basal  
Fr. = Frecuencia relativa    Cr. = Cobertura relativa    relativa

Determinacion de la Dr.  $Dr. = (Da/Sum. spp.) \times 100$

Donde: Da. = Densidad de una especie cualquiera. Sum. spp. = Sumatoria de las densidades de todas especies presentes.

Determinacion de la Fr.  $Fr. = (Fa/Sum. Fspp.)$

Donde: Fa. = Frecuencia de una especie cualquiera. Sum. Fspp. = Sumatoria de las frecuencias de todas las especies presentes.

La Frecuencia F es igual a:  $F = \frac{\text{No. de parcelas donde aparece la especie}}{\text{No. total de parcelas levantadas}} \times$

Determinacion de la Cr. o ABr.  $Cr. = (Ca/Sum. C) \times 100$

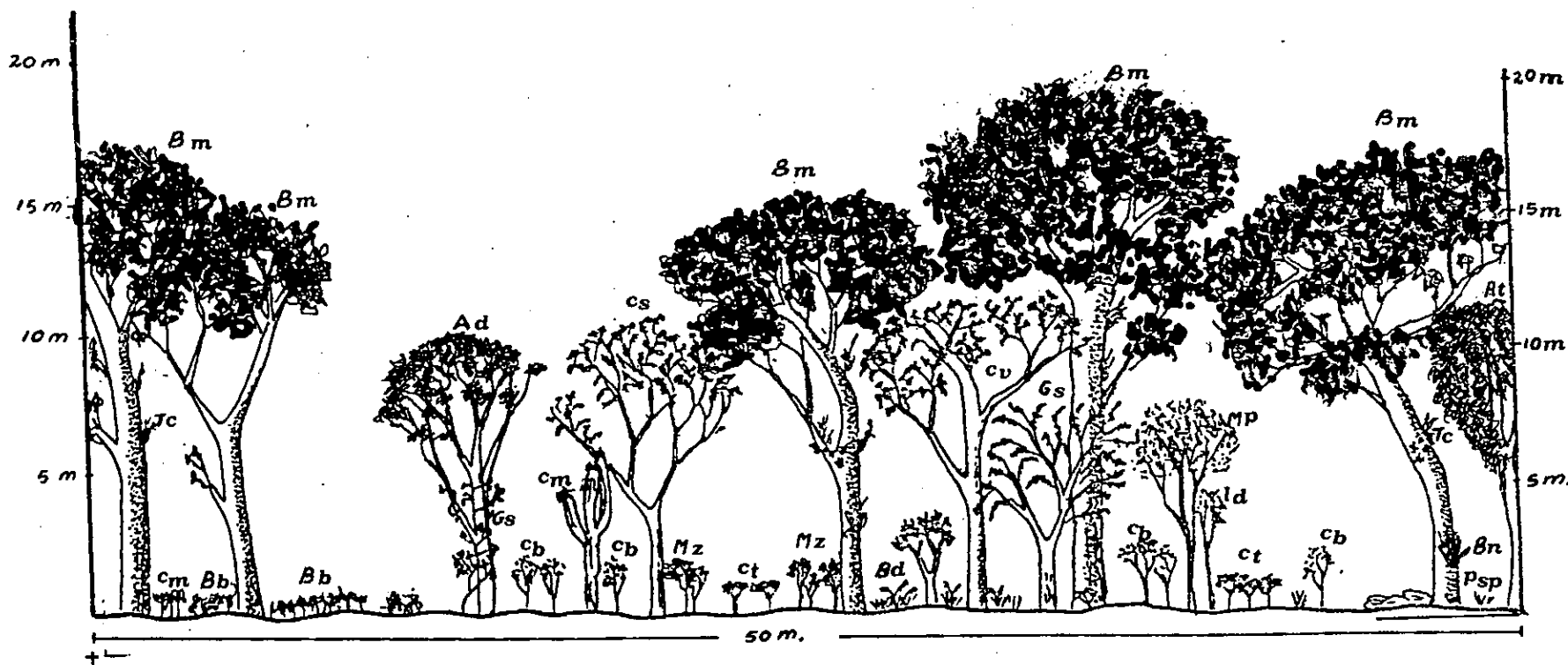
Donde: Ca = Cobertura o Area Basal de una especie cualquiera. Sum. C = Sumatoria de las coberturas o Areas Basales de todas las especies.

Cobertura C =  $\frac{\text{Area ocupada por sp X}}{\text{Area de la parcela}}$        $AB = (r^2 \times \pi) / 4$       r = cms

FUENTE: (10 y 21).







ANEXO 5.

ARBOLES

Ad = *Acacia deamii* (Britt & Rose).  
 Bm = *Bucida macrostachya* Standl.  
 Cs = *Cassia skinneri* Benth.  
 Cm = *Cephalocereus maxonii* Rose.  
 Cv = *Caesalpinia velutina* (Britt & Rose) Standl.  
 Gs = *Guaiacum sanctum* L.  
 Ja = *Jacquinia aurantiaca* Ait.  
 Ld = *Leucaena diversifolia* (Schlecht) Benth.  
 Mp = *Mimosa platycarpa* Benth.  
 Rt = *Rhendera trinervis* (Blake) Moldenke in Fede.

ARBUSTOS

Cb = *Cassia biflora* L.  
 Ct = *Cnidiosculus tubulosus* (Muell Agr) I.M.  
 Mz = *Mimosa zacapana* Standl & Steyerf.

HIERBAS

Bb = *Blechnum brownei* Juss.  
 Bd = *Bouteloua disticha* (HBK) Benth Oerst.  
 Cm = *Cracca mollis* (BBK) Benth Oerst.  
 Psp = *Panicum sp.*

EPIFITAS

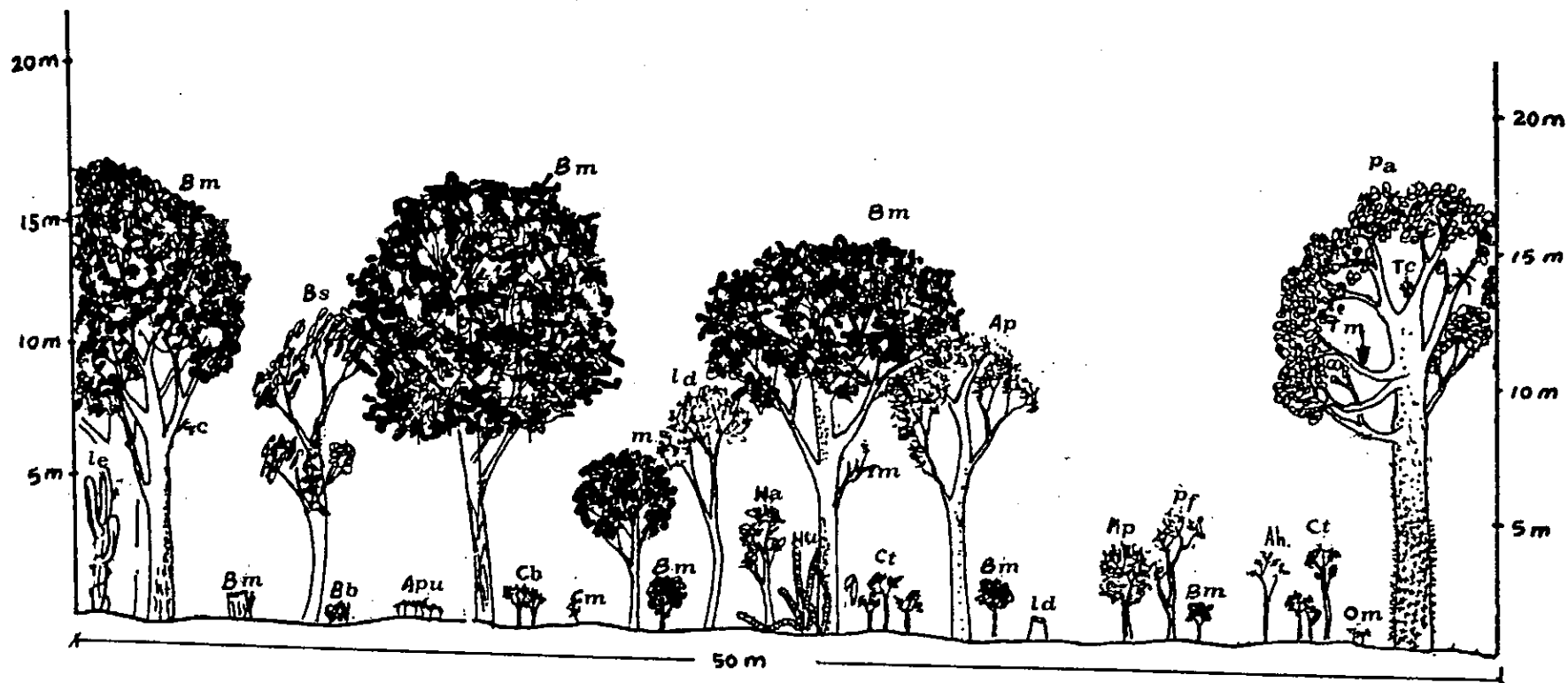
Bn = *Brassabola nodosa* (L) Lindl.  
 Tc = *Tillandsia circinata* Schl.

LIANAS

Gsp = *Gonolobus sp.*

ESCALA 1:250

FIGURA 20 PERFIL DE LA COMUNIDAD UYUS. PENDIENTE 18%. ALTITUD 220 msnm. ZONA DE VIDA Monte espinoso Subtropical.



ARBOLES

Ap = *Apooplanesia paniculata* Presl.  
 Bm = *Bucida macrostachya* Standl.  
 Bs = *Bursera simaruba* (L) Sarg.  
 Le = *Lemaireocereus echlamii* Britt & Rose.  
 Ld = *Leucaena diversifolia* (Schlecht) Benth.  
 Pa = *Pereskia autumnalis* (Eichlam) Rose.  
 Ts = *Tabebuia* sp.

ARBUSTOS

Ct = *Cnidosculus tubulosus* (Nuell Agr) IM.  
 Ha = *Hamelia axillaris* Swartz.  
 Hu = *Hylocereus undatus* (Haworth) Britt & Rose.  
 Mp = *Malbighia pumcifolia* L.  
 Pf = *Piptadenia flava* (Spreng) Benth.

HIERBAS

Apu = *Ayenia pusilla* L.  
 Bb = *Blechum brownei* Juss.  
 Cm = *Cracca mollis* (HBK) Benth & Oerst.  
 Om = *Ocimum micranthum* Willd.

EPIFITAS

Tc = *Tillandsia circinata* Schl.  
 Tm = *Tillandsia macoyana* Baker.

ESCALA 1:250

FIGURA 21 PERFIL DE LA COMUNIDAD MONTE GRANDE. PENDIENTE 16%. ALTITUD 322 msnm. ZONA DE VIDA Monte espinoso Subtropical.

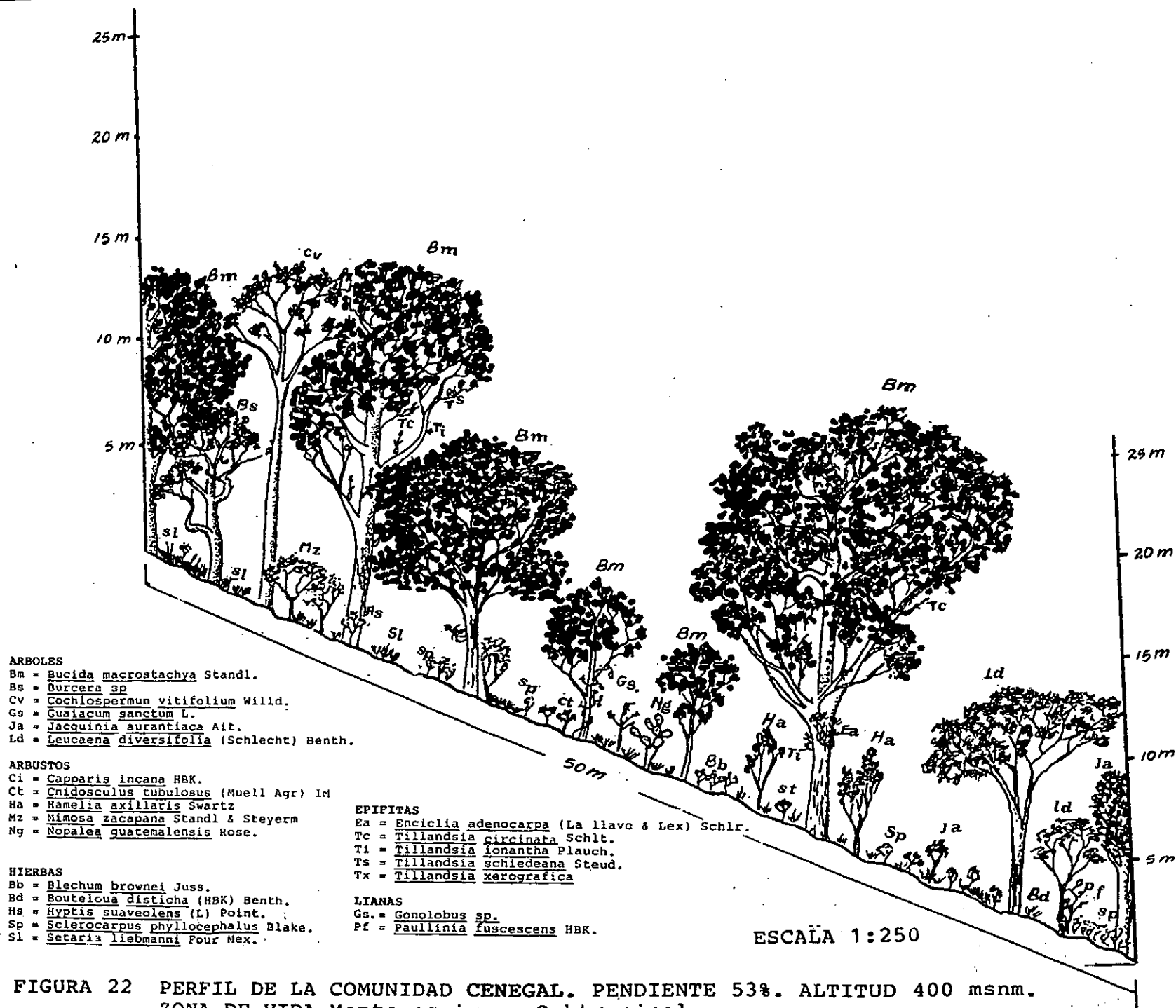


FIGURA 22 PERFIL DE LA COMUNIDAD CENEGAL. PENDIENTE 53%. ALTITUD 400 msnm.  
 ZONA DE VIDA Monte espinoso Subtropical.

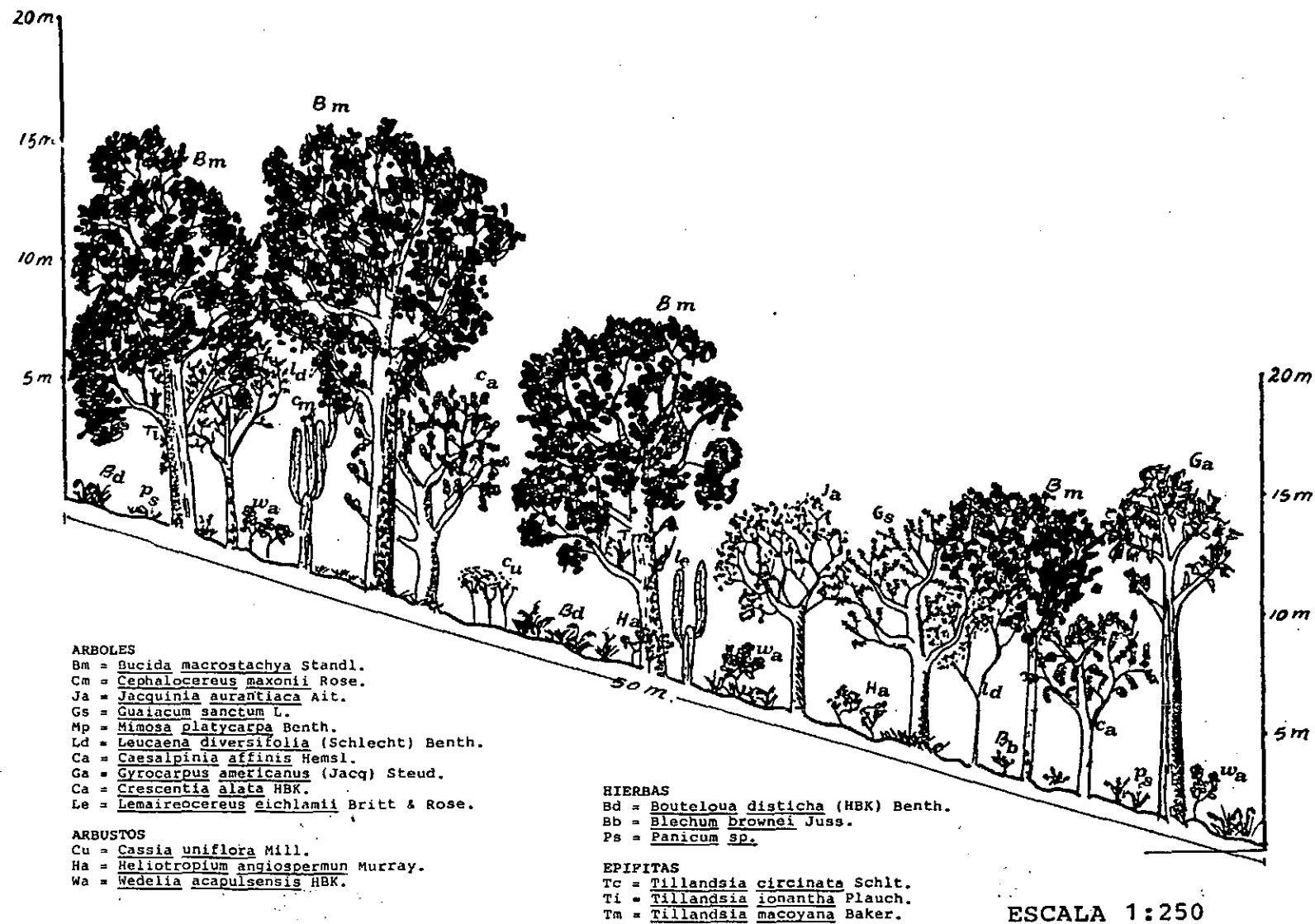
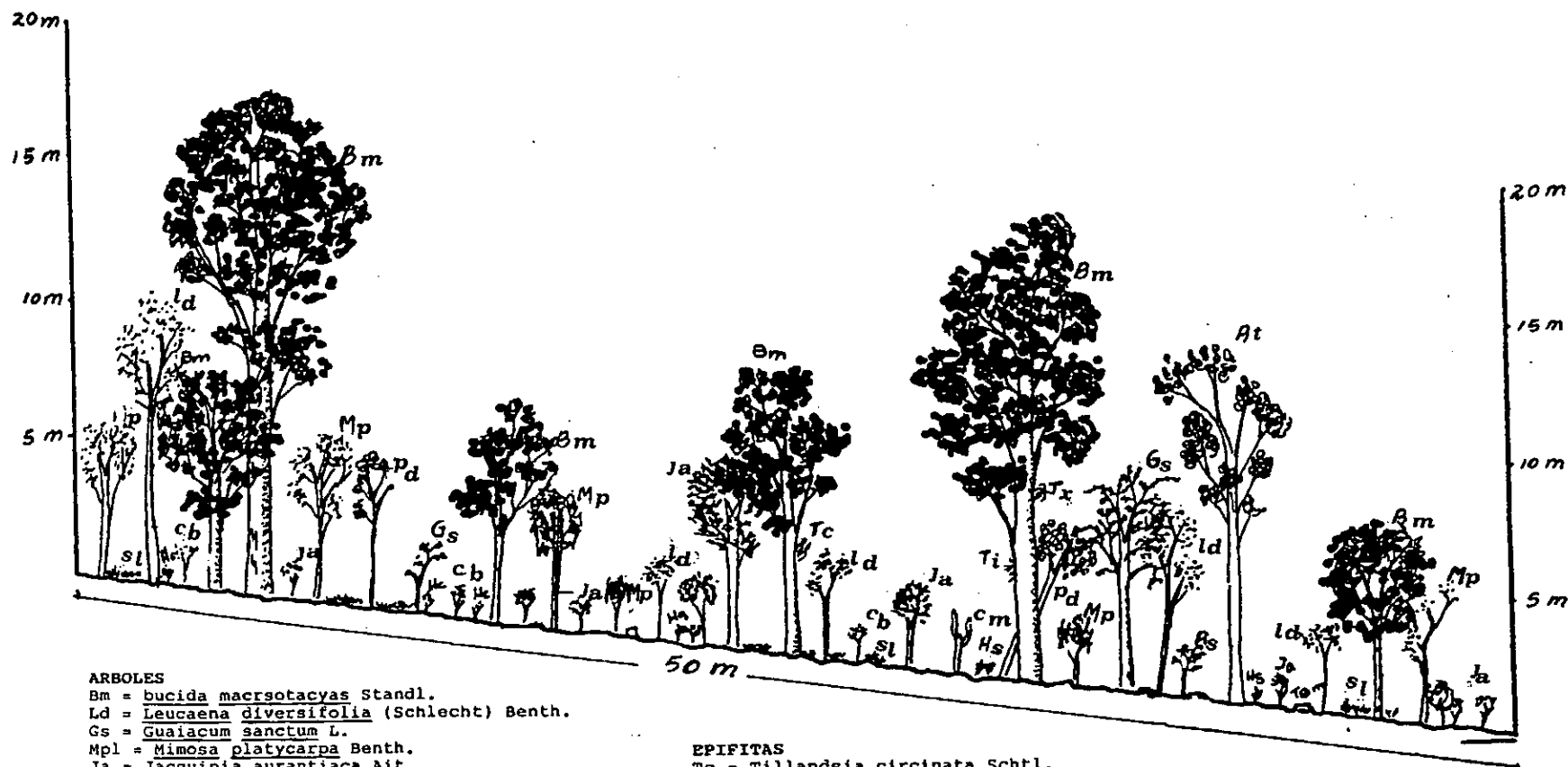


FIGURA 23 PERFIL DE LA COMUNIDAD LA TORRE. PENDIENTE 40%. ALTITUD 300 msnm. ZONA DE VIDA Monte espinoso Subtropical.



**ARBOLES**

Bm = *bucida macrostachya* Standl.  
 Ld = *Leucaena diversifolia* (Schlecht) Benth.  
 Gs = *Guaiacum sanctum* L.  
 Mpl = *Mimosa platycarpa* Benth.  
 Ja = *Jacquinia aurantiaca* Ait.  
 Pd = *Pithecolobium dulce* (Roxb) Lond.  
 Rt = *Rehdera trinervis* (Blake) Moldenke.  
 Cb = *Cephalocereus maxonii* Rose.

**ARBUSTOS**

Cb = *Cassia biflora* L.  
 Hs = *Malpighia pumcifolia* L.  
 Hc = *Haplophyton cinereum* (A. Rich) Woodson.  
 Dc = *Desmodium canum* (J.F Gmel) Schinz.  
 Bb = *Blechum brownei* Juss.

**EPIFITAS**

Tc = *Tillandsia circinata* Schtl.  
 Ti = *Tillandsia ionantha* Plauch.  
 Tx = *Tillandsia xerografica*

**TOCONES**

TBm = Tocon de *Bucida macrostachya* Standl.  
 Tld = Tocon de *Leucaena* sp.

ESCALA 1:250

FIGURA 24 PERFIL DE LA COMUNIDAD CASAS DE PINTO. PENDIENTE 18%. ALTITUD 230 msnm. ZONA DE VIDA Monte espinoso Subtropical.

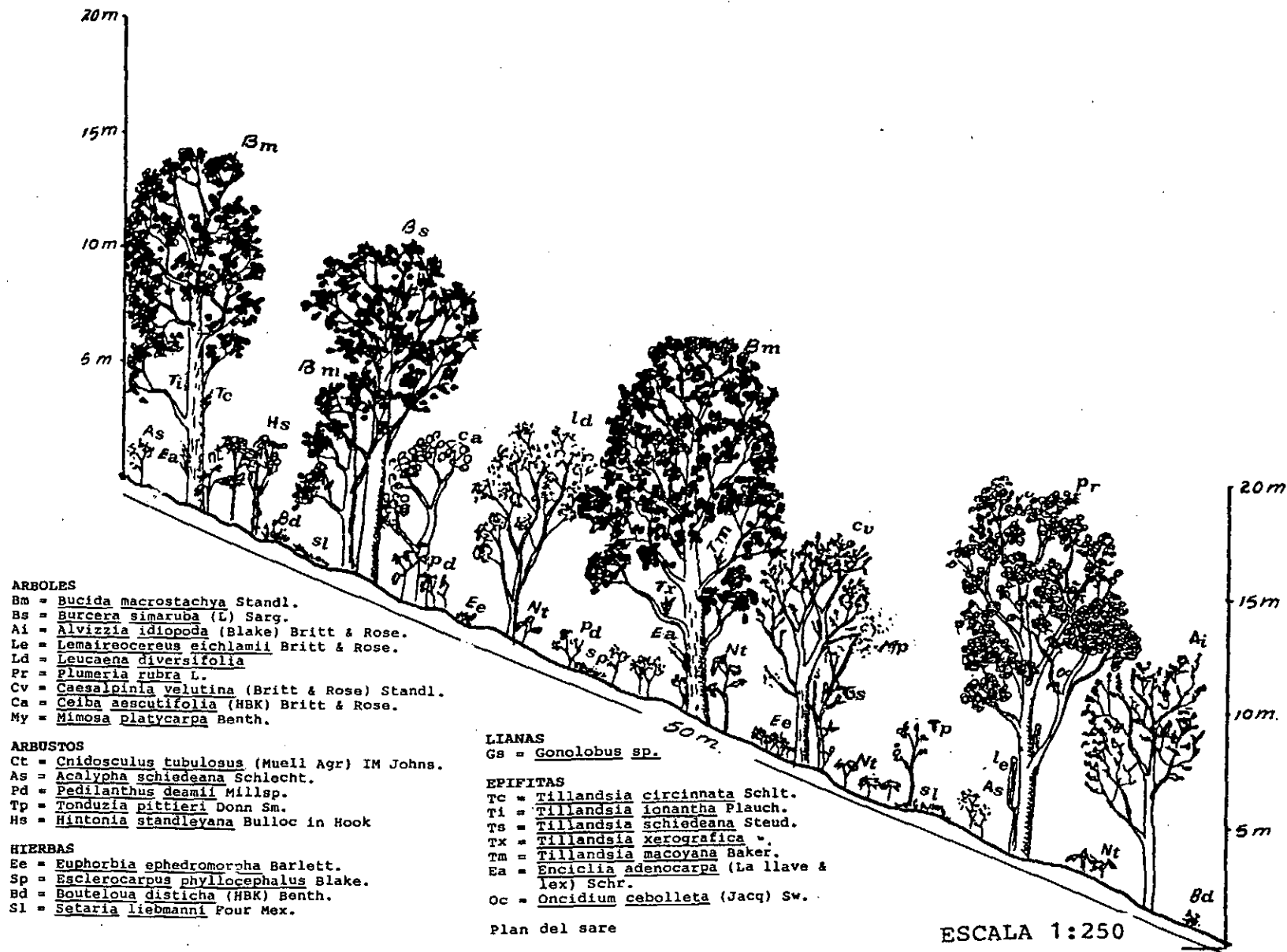


FIGURA 25 PERFIL DE LA COMUNIDAD PLAN DEL SARE. PENDIENTE 53%. ALTITUD 450 msnm. ZONA DE VIDA Monte espinoso Subtropical.

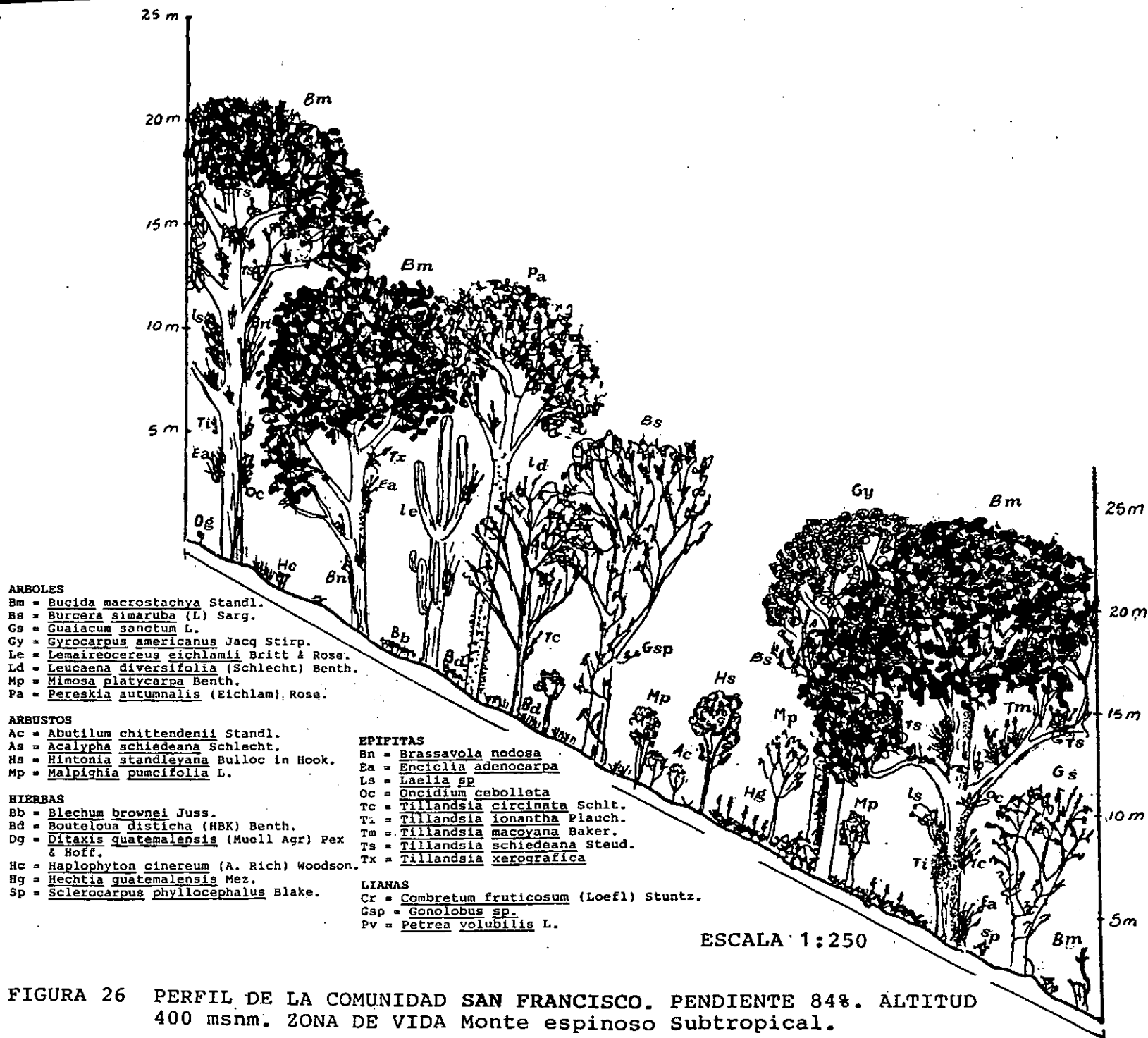


FIGURA 26 PERFIL DE LA COMUNIDAD SAN FRANCISCO. PENDIENTE 84%. ALTITUD 400 msnm. ZONA DE VIDA Monte espinoso Subtropical.

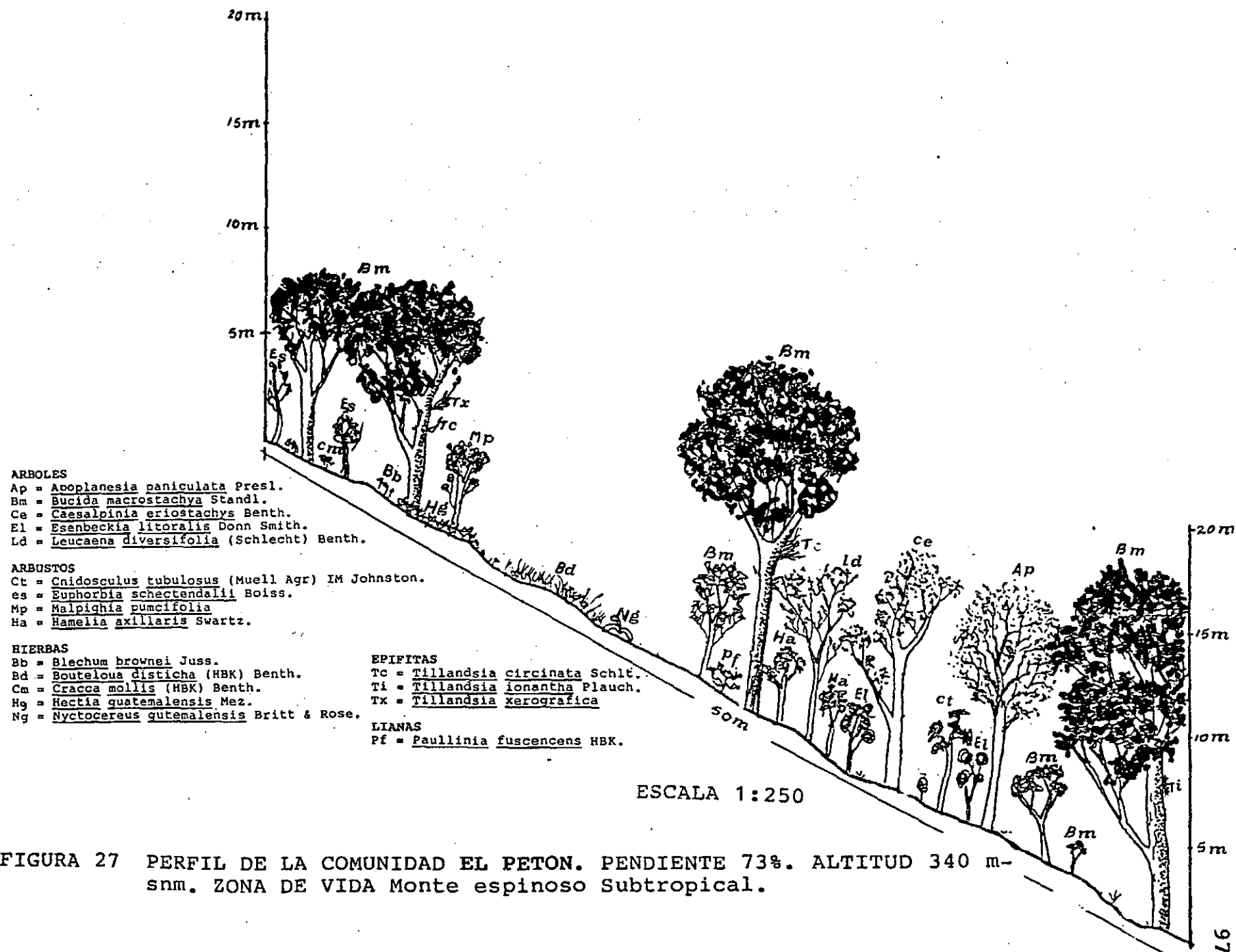
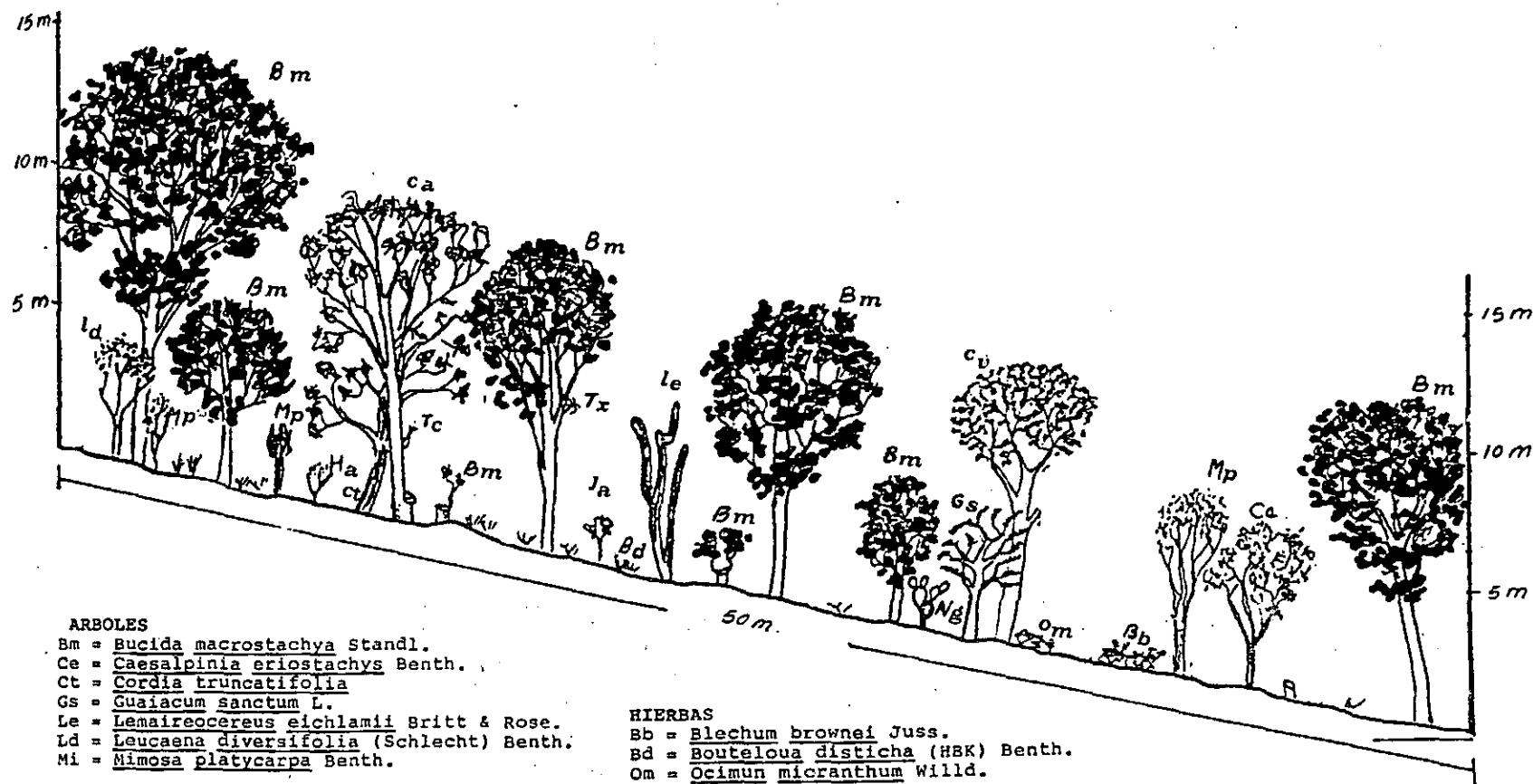


FIGURA 27 PERFIL DE LA COMUNIDAD EL PETON. PENDIENTE 73%. ALTITUD 340 m-snm. ZONA DE VIDA Monte espinoso Subtropical.





ESCALA 1:250

FIGURA 28 PERFIL DE LA COMUNIDAD SAN PABLO. PENDIENTE 67%. ALTITUD 212 m-snm. ZONA DE VIDA Monte espinoso Subtropical.

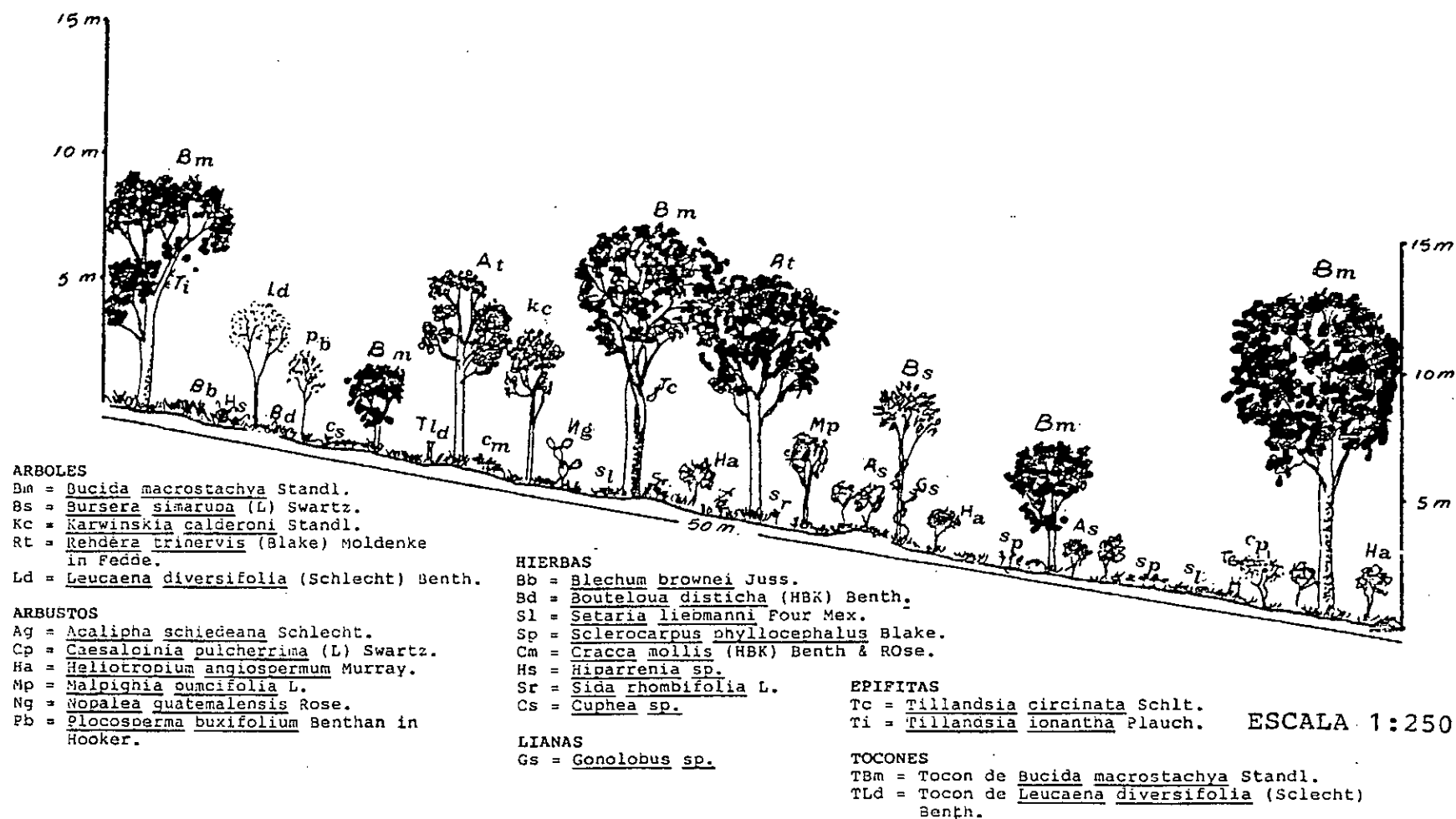


FIGURA 29 PERFIL DE LA COMUNIDAD MANZANOTES. PENDIENTE 18%. ALTITUD 230 m-  
snm. ZONA DE VIDA Monte espinoso Subtropical.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 FACULTAD DE AGRONOMIA  
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
 AGRONOMICAS

Ref. Sem. 054-94

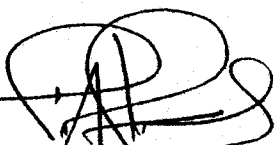
LA TESIS TITULADA: "CARACTERIZACION DE LAS COMUNIDADES DE ALMENDRO DE CERRO  
 (Bucida macrostachya Standl) EN LA ZONA SEMIARIDA DE ZACA-  
 CAPA Y EL PROGRESO".


DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: EDWIN GEOVANI TENAS MARTINEZ


CARNET No: 87-16300

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Mario Véliz  
 P. Agr. Ernesto Carrillo  
 Ing. Agr. Walter García  
 Ing. Agr. Eugenio Orozco

EL Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cum-  
 plido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la  
 Universidad de San Carlos de Guatemala.

  
 Ing. Agr. César Castañeda  
 ASESOR

  
 Ing. Agr. Rolando Lara Alejo  
 DIRECTOR DEL IIA



I M P R I M A S E

  
 Ing. Agr. Efraín Medina  
 DECANO



c.c. Control Académico  
 Archivo  
 prr.