



24. 60

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE
MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESTUDIO DE LA VEGETACION DE HUAMUXTITLAN, GRO.
EN LA DEPRESION ORIENTAL DEL RIO BALSAS.

TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

B I O L O G O

P R E S E N T A

EDUARDO SALVADOR LOPEZ HERNANDEZ

CD. UNIVERSITARIA MEXICO, 1984



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CONTENIDO

- i) DEDICATORIA
- ii) AGRADECIMIENTOS
- iii) INDICE DE TEMAS
- iv) INDICE DE FIGURAS, CUADROS
Y TABLAS

Y tengo rostros conocidos y enemigos
Amores que me han querido,
Y rostros que niegan verme,
Me pondré frente a la muerte.
Maestra vida camaraá
te dá y te quita y te quita y te dá.

IN MEMORIAM DE

MI PADRE SR. OSCAR LOPEZ RUIZ.
MI ABUELO SR. SALVADOR HERNANDEZ R.

A UN PEQUEÑO GRAN GIGANTE VERDE
SILVIA CAPPELLO GARCIA.

Ahora voy a tocar un solo de boca.
AFINACION

A MI MADRE

MA. ELENA HERNANDEZ DE TOVAR.

PARA ADOLFO TOVAR TORRES UN GRAN
HOMBRE.

PARA MI ABUELA ELENA HERRERA DE H.
Todo lo que mi pensamiento y este
trabajo encierran.

A mis hermanos; Oscar, Aurora, Ro-
salina Isabel, Ma. de los Angeles,
Julio Adolfo, Lucero y mis sobrinas
Ximena Isabel y Mariana Aurora.

A G R A D E C I M I E N T O S

Al Dr. Rodolfo Dirzo M. por la dirección, orientación, sugerencias e interés por dirigir este trabajo.

A la M. en C. Nelly Diego P. por su eterna preocupación y atención brindada durante el desarrollo de la investigación.

Al Biólogo Jaime Jiménez Ramírez por su apoyo en la realización de esta tesis.

Al Biólogo Joaquín Cifuentes Blanco por la revisión de los manuscritos y sobre todo por su amistad.

Al Biólogo Salvador Corral Benítez por sus opiniones acerca de los borradores y por las sugerencias hechas para la corrección de los mismos.

A Raúl Carvajal Valdez por su asesoría en la sistematización de parte de la información.

A Juan Almazán Rodríguez por la ayuda prestada en la realización de la cartografía y fotointerpretación de la vegetación.

Al Biólogo Francisco Lorea Hernández por haber apoyado la revisión del material botánico.

La parte de climatología fué dirigida por la Bióloga Ma. Engracia Hernández del Instituto de Geografía de la U.N.A.M. por lo que estoy muy agradecido.

A Ma. de Jesús Angulo y Rosalva Vilchis C. por sus

opiniones y ayuda para resolver algunos problemas durante la realización del escrito final.

A todos los compañeros del Herbario de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M. (FCME).

A José Luis Contreras por revisar los ejemplares de la Familia Leguminosae.

Gracias a José Manuel Medina Fong por la encuadernación de esta tesis.

A los señores Clemente Miranda y Javier López por su gran ayuda en las visitas al campo.

A MIS AMIGOS:

Daniel León Alvarez, Flaco y Frida, Tomás E. Carbajal V., Isaac Medina, Enrique Arce R., Javier Hirose L., Citlali, Lilián Ruíz M., Blanca Tinoco López, Guadalupe Ocampo G., Tere Montiel, Fernando Berdegué, Lourdes Godínez G., Armando Rodríguez Issási, Rosa Esthela González, Raúl Carbajal, Juan Almazán, Patricia Santos González, Alejandro Casas, Juan Luis Viveros, Totó, Rodolfo García Sámano, Jesús Palma, Fernando Ramírez R., Jesús Bautista, Graciela Zamudio, F. Pagaza y Teté, Juan Madrid Vera, José Luis Ozorno, Ma. de Lourdes Ramos, Carolina, Elisa, Diana, Norma; Gerardo y José Luis Hernández Campos, El Stray Cat, Karen Toussaint, quienes han colaborado o participado de algunas actividades dentro y fuera del trabajo.

Finalmente A Rosa Irma Trejo V. por su ayuda en la realización de parte del trabajo de campo y a las compañeras

Ofelia Ortega, Silvia Santibañez y Carmen Hernández por la ayuda prestada para la transcripción final del informe.

La reproducción de los ejemplares fué gracias a la ayuda del Sr. Alfonso Hamud.

I N D I C E

	PAG.
1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS	1
2. ANTECEDENTES	5
3. LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO	8
4. MATERIALES Y METODO	11
4.1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES (FASE DE RECONOCIMIENTO)	11
4.2 DELIMITACION DE LA ZONA DE ESTUDIO	11
4.3 LISTA FLORISTICA	12
4.4 SITIOS Y METODO DE MUESTREO	13
4.5 ANALISIS DE RESULTADOS	15
4.6 PLANO DE VEGETACION	16
4.7 GEOLOGIA	17
4.8 CLIMATOLOGIA	17
4.9 MUESTREO E IDENTIFICACION DE LOS SUELOS	18
5. DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO	19
5.1 FISIOGRAFIA Y GEOMORFOLOGIA	19
5.2 HIDROGRAFIA	22
5.3 GEOLOGIA	26
5.4 EDAFOLOGIA	33
5.5 CLIMATOLOGIA	37

5.6 INFLUENCIA HUMANA	45
6. RESULTADOS	47
6.1 LISTA FLORISTICA	47
6.2 TIPOS DE VEGETACION Y FORMAS DE VIDA	47
6.3 COMPOSICION FLORISTICA Y ES- TRUCTURAL DE LA VEGETACION	52
6.3.1 SITIO DE MUESTREC No. 1	53
6.3.2 SITIO DE MUESTREO No. 2	60
6.3.3 SITIO DE MUESTREO No. 3	67
6.3.4 SITIO DE MUESTREO No. 4	74
6.3.5 SITIO DE MUESTREO No. 5	80
6.3.6 SITIO DE MUESTREO No. 6	86
7. COMPARACION DE LOS SITIOS DE MUES- TREC DE LA VEGETACION	92
8. ANALISIS DE LA DIVERSIDAD DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE LA VEGETA- CION	98
9. ANALISIS DE LA SIMILITUD FLORISTICA ENTRE LOS SITIOS DE MUESTREO DE LA VEGETACION	102
10. DISCUSION	108
10.1 METODOLOGIA	108
10.2 RESULTADOS	
10.3 PROPOSICIONES	
11. CONCLUSIONES	

12. BIBLIOGRAFIA	123
13. CARTOGRAFIA	132

INDICE DE FIGURAS

- iv -

FIG. No.	PAG.
1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO Y UBICACIÓN DE LOS LÍMITES DEL ESTADO DE GUERRERO	9
2. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO EN EL ESTADO DE GUERRERO	10
3. PUNTO CENTRADO EN CUADRANTE	14
4. MAPA FISIOGRAFICO DEL ESTADO DE GUERRERO	21
5. MAPA DE LA HIDROGRAFÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO	24
6. CUADRO GEOLÓGICO DE LAS LOCALIDADES Y LOS MUNICIPIOS DE LA ZONA DE ESTU DIO	32
7. MAPA GEOLÓGICO	
8. MAPA EDAFOLÓGICO	
9. MAPA DE ISOTERMAS	38
10. MAPA DE ISOYETAS	39
11. DIAGRAMAS OMBROTÉRMICOS DE LAS ESTACIO- NES DE HUAMUXTITLÁN Y TLAPA.	40

12. DIAGRAMAS OMBROTÉRMICOS DE LAS ESTACIONES DE ALCOZAUCA Y OLINALÁ.	41
13. MAPA DE CLIMAS	44
14. VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES DE LOS ESTRATOS ARBOREO Y ARBUSTIVO DEL SITIO No. 1	56
15. HISTOGRAMAS DE ALTURA DEL SITIO No. 1	57
16. VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES DE LOS ESTRATOS ARBOREO Y ARBUSTIVO DEL SITIO No. 2	61
17. HISTOGRAMAS DE ALTURA DEL SITIO No. 2	62
18. VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES DE LOS ESTRATOS ARBOREO Y ARBUSTIVO DEL SITIO No. 3	70
19. HISTOGRAMAS DE ALTURA DEL SITIO No. 3	71
20. VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES DE LOS ESTRATOS ARBOREO Y ARBUSTIVO DEL SITIO No. 4	76
21. HISTOGRAMAS DE ALTURA DEL SITIO No. 4	77
22. VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES DE LOS ESTRATOS ARBOREO Y ARBUSTIVO DEL SITIO No. 5	82
23. HISTOGRAMAS DE ALTURA DEL SITIO No. 5	83
24. VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES DE LOS ESTRATOS ARBOREO Y ARBUSTIVO DEL SITIO No. 6	88

INDICE DE TABLAS

TABLA No.

1. DATOS DE LOS PERFILES DE SUELO OBTENIDOS EN LAS UNIDADES DE MUESTREO DE LA VEGETACIÓN	34
2. COMPARACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE LA VEGETACIÓN (MEDIO FÍSICO)	93
3. COMPARACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE LA VEGETACIÓN (ANÁLISIS CUANTITATIVO)	95
4. DIVERSIDAD DE LOS SITIOS DE MUESTREO INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER	100
5. VALORES DEL COEFICIENTE DE SIMILITUD FLORÍSTICA DE SØRENSEN PARA ÁRBOLES	102
6. VALORES DEL COEFICIENTE DE SIMILITUD FLORÍSTICA DE SØRENSEN PARA ARBUSTOS	105

1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS

Las comunidades vegetales han sido, a través del tiempo, la base de subsistencia de las poblaciones humanas. El aprovechamiento que de estos recursos han tenido, fué debido a la acumulación del conocimiento de estos por la experiencia adquirida en las actividades cotidianas de agricultura y recolección.

Para el logro de estas actividades el hombre ha generado una serie de prácticas que le permiten hasta nuestros días apropiarse de la naturaleza en su beneficio y, muy frecuentemente en perjuicio de esta.

El territorio nacional es vasto en riquezas naturales y debido a lo variado de su topografía, geología, climas, y suelos, refugio de muchas comunidades vegetales y animales.

Dado que el conocimiento de nuestros recursos naturales es muy pobre, se ha mostrado mucho interés en el estudio de estos desde muy distintos puntos de vista. Así tenemos con respecto a nuestra flora, que se generan estudios tendientes a conocer los recursos vegetales naturales, y que ayuden a proveer los criterios y alternativas para su preservación, uso y conservación.

En México, como primer paso hacia estos propósitos, se han unificado pensamientos para generar en el menor tiempo posible el conocimiento de la Flora de México, por lo que,

se ha formado un comité que aborde el problema y proponga las líneas generales de organización de estos estudios.

Sin embargo los trabajos florísticos, únicamente han servido como inventarios de información, que pueden apoyar trabajos más profundos de la evaluación de nuestros recursos a cualquier nivel.

En este sentido efectuar trabajos más finos, es decir, que integren ampliamente a las plantas con su medio, justifica la necesidad de impulsar líneas de investigación de la ecología de nuestras comunidades vegetales (en su estructura, fenología, dinámica de poblaciones, etc.) que permitan evaluar a largo plazo las formas de apropiación y uso racional.

Así mismo aunado a lo anterior consideramos necesario que cualquier investigación ecológica no esté desligada de los procesos inherentes al desarrollo humano, por lo que dichos trabajos deben ser apoyados por investigaciones de tipo multidisciplinario (etnobotánica, antropología, economía, sociología y otras) que destaquen la utilización de los recursos en función del beneficio regional y nacional.

Coincidente con estos puntos de vista se han integrado a este contexto el Laboratorio de Plantas Vasculares y el Herbario de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, en un proyecto conjunto para el estudio de la Flora y la Ecología de las comunidades vegetales del Estado de Guerrero. Se ha elegido a este Estado por su

gran atrazo económico tal como lo ha caracterizado Toledo (1982) quien anota que la mayoría de la población económicamente activa se localiza en el sector primario, es decir, la agricultura de subsistencia y el trabajo asalariado, quizá debido a la accidentada topografía de esta provincia que impone condiciones de vida difíciles.

De acuerdo con lo anterior la participación de los investigadores en el campo de la botánica se debe avocar hacia los aspectos que promuevan alternativas de producción y desarrollo para los habitantes locales tanto en la agricultura, la producción forestal y demás actividades.

En el presente trabajo se han propuesto como imprescindibles para el estudio de la vegetación del área, algunos puntos como son la clasificación de la vegetación y las formas de vida, la influencia de los factores del medio (clima, suelo, geología) y las relaciones biogeográficas con la vegetación de otras zonas con características florísticas semejantes.

Si bien este es un punto de partida, distinguimos que dentro de estos parámetros existen otros cuantitativos, que integran en sus mediciones la estructura real y específica que constituye a una comunidad vegetal y en donde participan una serie de factores que promueven o condicionan el desarrollo de la vegetación con los ya mencionados y donde subrayamos como potencialmente importantes a la dominancia y la competencia.

Se seleccionó el área de Huamuxtitlán por ser una zona que aún conserva elementos de la vegetación original debido a que se encuentra en una zona de reciente desarrollo económico y por ser desde el punto de vista botánico una localidad de importancia ecológica por sus endemismos del género *Bursera*, las formas de vida vegetales y su continuidad con las zonas áridas de México (Miranda, 1955; Rzedowski, 1978) enmarcada en la cuenca oriental del río Balsas. Por estas razones se pretende cumplir con los siguientes objetivos:

1. CARACTERIZAR CUANTITATIVA Y ESTRUCTURALMENTE LA VEGETACION DE LA ZONA.
2. CARACTERIZAR EL MEDIO AMBIENTE FISICO EN EL QUE SE ESTABLECE LA VEGETACION.
3. DETERMINAR Y DESCRIBIR LOS TIPOS DE VEGETACION PRESENTES EN EL AREA.
4. ELABORAR UN PLANO DE LOS TIPOS DE VEGETACION DE LA ZONA DE ESTUDIO.
5. ELABORAR LA LISTA FLORISTICA DE LA ZONA.
6. CONTRIBUIR AL CONOCIMIENTO DE LA VEGETACION, LA ECOLOGIA Y LA FLORA DEL ESTADO.

2. ANTECEDENTES DE LA ZONA DE ESTUDIO

El Estado de Guerrero de acuerdo con el Comité Ejecutivo de la Flora de México (1983) se encuentra medianamente explorado; así tenemos pocos estudios referentes a la flora regional, por lo tanto los trabajos hechos por los botánicos en esta parte del territorio nacional guardan gran reconocimiento.

De los primeros recorridos por el Estado tenemos los trabajos de Hinton (1936) y Leavenworth (1946) quienes realizaron colectas en la Depresión Occidental de Río Balsas en zonas cercanas al parteaguas de la Sierra Madre del Sur y el cerro Tancítaro entre los Estados de Guerrero y Michoacán.

Reko (1948) proporciona en su trabajo algunos datos generales de las especies vegetales constituyentes de la flora en el estado.

Los trabajos realizados por el Dr. Faustino Miranda (1947 y 1955) sobre los aspectos florísticos de la Cuenca del Balsas son interesantes sobre el saber botánico de la región así como también su integración dentro de las zonas áridas del país, y las formas de vida vegetales que en esta se presentan. Destacan estos trabajos como los primeros intentos de regionalización, ya que el mismo autor hace comentarios sobre los Declives altos de los bordes y la región constituida por los llanos y cerros con matorrales bajos, que a su vez subdivide en la Cuenca Oriental.

El mismo Miranda (1947) en sus estudios por la mesa del Anahuac en el Estado de Morelos describe que se encuentran

especies similares a las de la Cuenca del Balsas y menciona a especies que integran el "cuajotal" como *Bursera morelensis*, *Pseudosmodium perniciosum*, el tetlate *Actinocheytia filicina* etc. González Medrano et al (1973) en los estudios realizados en la cuenca del Río Cutzamala presentan algunos resultados de interés sobre la vegetación del estado, en dichos trabajos emplean la técnica de muestreo por puntos en cuadrante.

En 1981 se dan algunas aportaciones interesantes sobre el estudio de la ecología de las selvas bajas caducifolias en el estado de Morelos, donde se aplican diferentes técnicas de muestreo para la cuantificación y estructura de estas y donde se aplican índices de Diversidad como el de Shannon-Wiener y Simpson, además de emplear criterios como la composición florística, y las condiciones del Medio Ambiente Físico para la evaluación de este recurso, representantes de estos estudios son los de Vega y Monroy (1981) y Monroy et al (1981) presentados en el VIII Congreso Mexicano de Botánica.

La Facultad de Ciencias de la U.N.A.M. ha promovido por medio del Herbario (FCME) cursos que coadyuven a la integración de la flora de Guerrero; los trabajos que se han realizado hasta ahora por medio de estos son los de Jiménez et al (1979, 1980 y 1981) en donde se ha recorrido e inventariado florísticamente a la zona del Cañón del Zopilote, La Cuenca Oriental y la Occidental del Río Balsas en los que se indican inclusive datos que caracterizan la estructura de la vegetación y los de Fonseca et al (1980) y Toledo et al (1980) en donde se muestreó la vegetación por medio de puntos en Cuadrante.

En los trabajos realizados en la Zona del Cañón del Río Zopilote se proporciona información de las Familias ordenes y especies representativas de la flora, tales como el orden Sapindales (Fonseca, 1981), el orden Umbellales (López-Ferrari, 1981) y la familia Gramineae (González, 1983). El trabajo del género *Bursera* en el Estado de Guerrero por Toledo (1982), Boraginaceae (Campos, 1982), Cactaceae de la Cuenca Baja del Río Balsas (Castillo et al 1978), Leguminosae (Contreras, en preparación), Compositae (Torres, en preparación) y algunos otros trabajos importantes que narran la distribución de algunas especies de Cactaceae como *Neobuxbania mezcalaensis* y *Pachycereus weberii*, por Blanco y Castañeda (1983).

Los trabajos de Jiménez et al (1981a y 1981b) en la Cuenca Oriental del Río Balsas y en la Depresión Occidental (Jiménez et al 1983) y los de López-Hernández et al (1983), en la Depresión Central son prueba del fuerte impulso de la investigación de la flora en el Estado de Guerrero. Los trabajos más recientes sobre la ecología y estructura de la vegetación se muestran en el trabajo de la zona de Tlalcozotitlán (Trejo, 1983); por otro lado la zona de estudio ha tenido singular aprecio por investigadores de otras disciplinas como lo prueban los trabajos desarrollados en Ixcateopan, Gro. (Reyes, 1979) sobre restos arqueológicos y las investigaciones geológicas de Guzman (1949), Erben (1956), De Czerna et al (1974), Salinas y Flores de Dios (1980).

3. LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO.

Al sur de la República Mexicana se encuentra el Estado de Guerrero cuyos límites se presentan al NW con el Estado de Michoacán, al N con los estados de México, Morelos y Puebla, y al E con el estado de Oaxaca; se localiza geográficamente entre los $16^{\circ} 30'$ y $18^{\circ} 45'$ de latitud norte y entre los $98^{\circ} 00'$ y $102^{\circ} 00'$ de longitud oeste (FIG. 1).

La zona de estudio se encuentra en la parte Noreste del Estado, en la Depresión Oriental del río Balsas y comprende el Distrito de Zaragoza que está delimitado al norte por los municipios de Huamuxtitlán y Xochihuehuetlán. Hacia el sur por el municipio de Tlapa de Comonfort que corresponde a la región noroeste del Distrito de Alvarez. En su parte oriental (E) esta colinda con el Estado de Oaxaca y es su parte occidental (W) con el municipio de Cualac. Se presenta entre las coordenadas $98^{\circ} 20'$ y $98^{\circ} 40'$ de longitud oeste y los $17^{\circ} 30'$ y $18^{\circ} 00'$ de latitud norte, en donde están comprendidos también los poblados de Santa Cruz, Coyahualco, Tlaquiltepec, Alpayeca, San José Buenavista e Ixcateopan como puede verse en la Figura 2.

4. MATERIALES Y METODOS

Para la realización de este estudio se efectuaron los siguientes pasos:

4.1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES

[FASE DE RECONOCIMIENTO]

Se programaron exploraciones preliminares de la zona entre junio de 1981 y abril de 1982, en las que se hicieron observaciones generales de los aspectos más importantes de la vegetación, colectas de material botánico y elección de las posibles áreas de muestreo.

Se desarrolló la investigación bibliográfica sobre metodología, trabajos previos realizados en la zona, geología, suelos, climatología, cartografía, fotointerpretación y otros más de interés para la realización del trabajo.

4.2 DELIMITACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

De acuerdo con los recorridos preliminares se enmarcó la zona con las cabeceras municipales, las cuales abarcan una extensión de 450 km^2 . Debido a que dentro de estos límites se apreciaron distintos tipos de vegetación, diversas condiciones de desarrollo de la misma por la accidentada topografía de pendientes pronunciadas y en donde se observaron los sitios con menor perturbación de la vegetación. Por esto se procedió a delimitar la zona mediante el empleo de la fotointerpretación con base en las fotografías aéreas de los vuelos de la DETENAL

(ZONA 32 - A y 36 A escala 1 : 80 000) tomadas en el año de 1979, en las que se identificaron las zonas de vegetación y cultivos (por color y textura) así como, caminos, ríos y poblados. Se emplearon además las cartas topográficas de la Secretaría de la Defensa Nacional (SDN hoja 14 Q VIII OAXACA) y las cartas provisionales de Huamuxtitlán (E 14 D 12) y Tlapa (E 14 D 22) a escala 1 : 50 000 editadas por la oficina de restitución del CETENAL (1981).

4.3 LISTA FLORISTICA

Se realizaron colectas de material botánico en distintas localidades de la región estudiada con el fin de constituir el inventario florístico, por lo que se efectuaron las visitas intentando cubrir las diferentes etapas estacionales, con el objeto de coleccionar a las especies con estructuras florales y frutos.

El material se preservó de acuerdo con las técnicas tradicionales. Se determinaron los ejemplares mediante el uso de claves taxonómicas a género y especie. Con el fin de precisar los nombres científicos de las especies identificadas, los ejemplares se compararon con los de las colecciones científicas del Herbario Nacional (MEXU) y el herbario de la Facultad de Ciencias (FCME) en donde quedaron depositados.

Se registró a los ejemplares en una lista florística preliminar, la que permitió obtener un inventario florístico final en donde se ordenaron las especies encontradas en orden

alfabético por familia, género y especie.

4.4 SITIOS Y METODO DE MUESTREO

Se eligieron de acuerdo con los recorridos preliminares, la fotointerpretación y la cartografía, seis sitios de muestreo distribuidos en la zona de estudio, a los que se consideró como localidades representativas de la vegetación por tener mínimos rasgos de perturbación.

Los muestreos de la vegetación se realizaron entre los meses de junio a noviembre de 1982 levantando los datos de interés ecológico para el estudio (especies, pendiente, suelos, orientación, altitud y otros más).

El levantamiento de los censos ecológicos de la vegetación se desarrollaron bajo el método de punto centrado en cuadrante (Cottam & Curtis, 1953) que se caracteriza por ser un método sin área, el cual fué seleccionado debido a las ventajas consideradas sobre los demás que emplean áreas fijas y que se vuelven difíciles de aplicar en zonas tan accidentadas como la de este trabajo, así como también debido a la rapidez de su aplicación y obtención de la información en los estratos de las comunidades vegetales y por el requerimiento de menos equipo y personal, ya que proporciona ahorros de tiempo hasta en un 90 %.

El método consiste en colocar un punto central a partir del cual se trazan dos líneas rectas perpendiculares, de tal modo que de esta división resulten cuatro cuadrantes en los cuales se censan los individuos más cercanos al punto (FIG. 3).

En todos los sitios se seleccionaron por lo menos 25 puntos centrados en cuadrante de acuerdo con Cottam & Curtis (1956) quienes sugieren no muestrear un número menor de 20 puntos. En la zona de estudio se aplicaron estos con distancias entre uno y otro punto de 20 m de espaciación con el objeto de medir individuos distintos en cada punto y obtener un muestreo más representativo, por lo que se eligieron los puntos al azar.

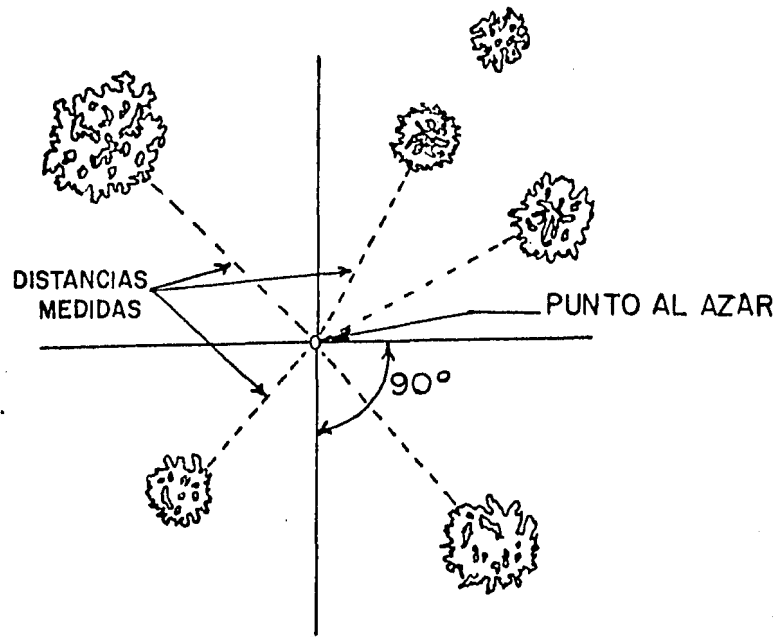


FIG. 3 Ilustración del punto centrado en cuadrantes.

(Tomado de Cox, G.W., 1978)

4.5 ANALISIS DE RESULTADOS

Para el análisis de la información obtenida en este estudio se emplearon las clasificaciones de la vegetación propuestas por Miranda y Hernández X. (1963) y Rzedowski (1978) así como el trabajo de Miranda (1955) para determinar las formas de vida vegetales representadas en los sitios de muestreo de la vegetación.

Para cada uno de los individuos censados en las unidades de muestreo se registraron los siguientes datos: Nombre científico, Distancia al punto, Altura (m), Area basal (Diámetro a la altura del pecho) en el caso de árboles y Cobertura (diámetro mayor por diámetro menor) cuando se trató de arbus-tos). Forma biológica, número de colecta del ejemplar de herbario, Nombre de la localidad, Altitud (m snm), Fecha de muestreo y observaciones generales.

Para el análisis cuantitativo de la vegetación se emplearon los cálculos de análisis de la vegetación propuestos por Mueller Dombois & Ellenberg (1974) que son:

DISTANCIA TOTAL

DISTANCIA PROMEDIO

DENSIDAD ABSOLUTA

No. INDIVIDUOS EN CUADRANTE

AREA BASAL TOTAL Y COBERTURA TOTAL

DOMINANCIA

FRECUENCIA

FRECUENCIA RELATIVA
DENSIDAD RELATIVA
DOMINANCIA RELATIVA
VALOR DE IMPORTANCIA

Se calcularon para cada sitio el coeficiente de similitud florística de SØRENSEN (Mueller Dombois & Ellenberg, 1974) y la medida de diversidad de SHANNON - WIENER (Wilson & Bossert, 1971); (Krebs, 1978).

4.6 PLANO DE VEGETACION

Para un mejor conocimiento de la flora regional se procedió a elaborar un plano de vejtación de acuerdo con la metodología de Molina y Moncayo (1972) del departamento de Fotogrametría y Fotointerpretación de la Dirección General del Inventario Forestal. Este método consiste en la elaboración de mapas base, que pueden ir desde un croquis, hasta un mapa planimétrico o topográfico, que permitieron hacer el vaciado o transferencia de la información anotada en las fotografías aéreas.

Con motivo de aprovechar los materiales cartográficos disponibles (SDN, CETENAL, DGGTN) se emplearon las cartas ya editadas a diferentes escalas siguiendo los pasos que se mencionan a continuación:

1. Delimitación del área de trabajo y obtención de las cartas.

2. Fotointerpretación y localización de puntos de control y ubicación.

3. Elaboración del plano preliminar en acetato.

4. Verificación y plano final.

La información contemplada en el plano a la escala 1 : 140 000 aproximadamente mediante reducción de las cartas provisionales de Huamuxtitlán y Tlapa CETENAL (1981).

El vaciado de la información se apoyó en el muestreo y colectas sistemáticas de material botánico, la carta de uso del suelo escala 1 : 1 000 000 del Atlas Nacional del Medio Físico (DGGTN, 1981).

4.7 GEOLOGIA

Se consultaron la carta geológica escala 1 : 1 000 000 del Atlas Nacional del Medio Físico (DGGTN, 1981) y los trabajos y excursiones geológicas realizados por Erben (1945), Salas (1949), Guzmán (1950); De Czerna et al (1980); Salinas y Flores de Dios (1981) del proyecto de Recursos Naturales de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAG) y Ochoterena (1981).

4.8 CLIMATOLOGIA

Para el análisis del clima regional se consultaron los archivos de las estaciones meteorológicas más cercanas a la zona de estudio en el Servicio Meteorológico Nacional de la SARH (Departamento de Cálculo Hidrométrico) y la SAG.

Se interpretaron las cartas de Temperatura media anual, Precipitación media anual, Precipitación total y Climas escala 1 : 1 000 000 del Atlas Nacional del Medio Físico (DGG

TN, 1981) y la carta de Climas escala 1 : 500 000 (Hoja 14 Q VIII OAXACA) editada por el Instituto de Geografía de la U.N. A.M. y CETENAL (1970) para el trazado de las Isoyetas y las Isotermas medias anuales. Los tipos de climas se ajustaron con la información obtenida en las cartas y las estaciones meteorológicas. Se calcularon los gradientes térmicos entre las estaciones observadas. Se trazaron los climogramas de cada estación de acuerdo con el Sistema modificado por García (1981).

4.9 MUESTREO E IDENTIFICACION DE SUELOS

En cada uno de los sitios muestreados para la vegetación se elaboraron perfiles de suelo. Se tomaron los datos de profundidad, pedregosidad, textura, color, pH y reacción al HCl. Con los datos obtenidos en el campo y la Carta Edafológica del Atlas del Medio Físico Nacional (DGGTN, 1981) se describen los suelos de la zona provisionalmente, ya que no han sido analizados en el laboratorio.

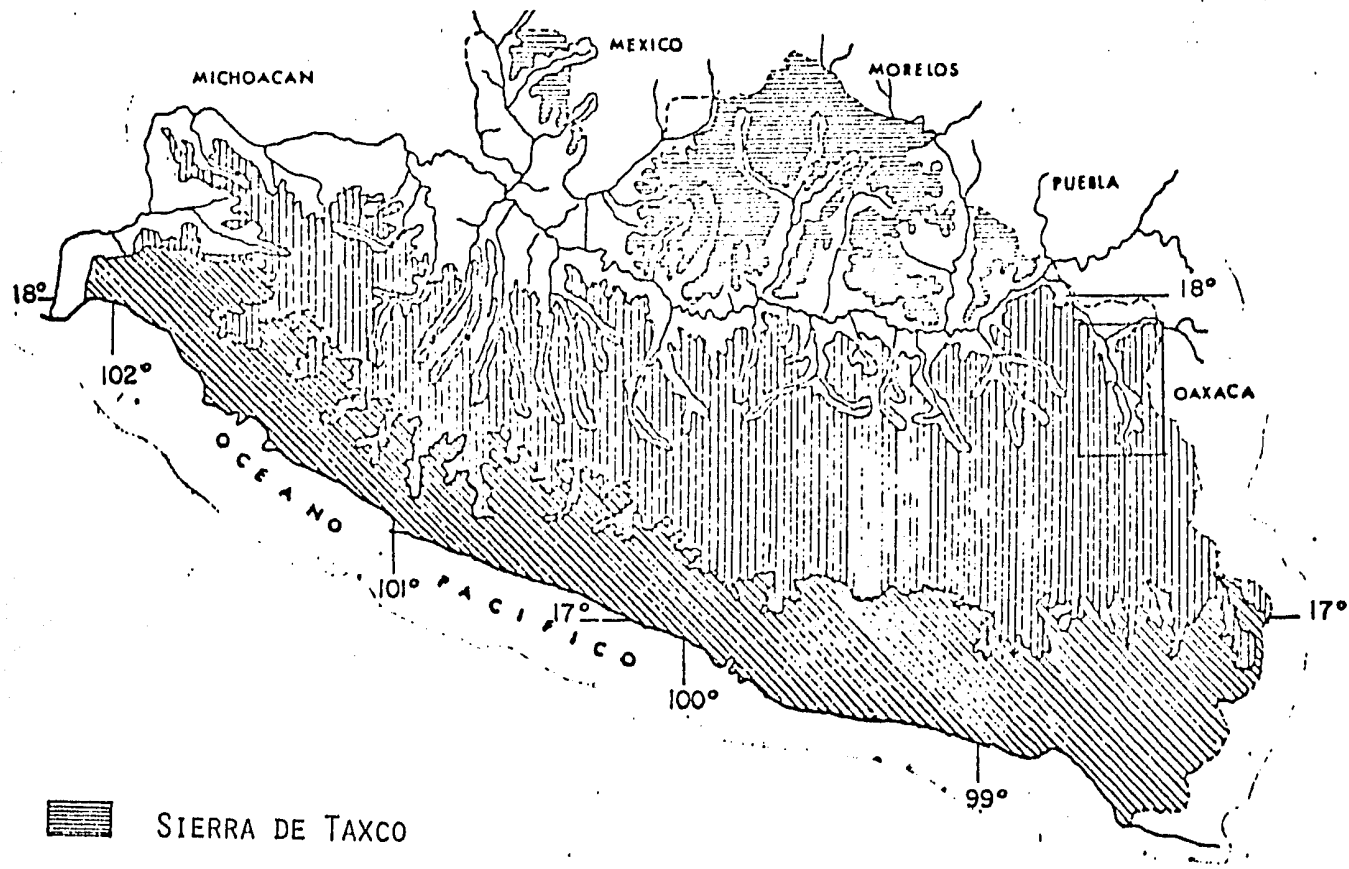
5. DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

5.1 FISIOGRAFIA Y GEOMORFOLOGIA

Pueden reconocerse en el Estado de Guerrero cuatro zonas fisiográficas. La Sierra de Taxco en el norte del estado que puede considerarse como una extensión del Eje Neovolcánico transversal. La Sierra Madre del Sur que atravieza el Estado de noroeste a sureste. La Costa Pacífica, en la parte de las tierras bajas de la Sierra Madre del Sur y el Océano Pacífico. La Depresión del río Balsas, dividida por un estrechamiento ocasionado por la Sierra de Taxco-Teloloapan en Depresión Oriental y Depresión Occidental. Es un gran sinclinorio que comenzó a levantarse en el periodo Mesozoico (Cretácico) y se plegó posteriormente para formar una depresión (en el Terciario y el Cuaternario) en el periodo Cenozoico (Paucic, 1980)(FIG. 4).

Por algún tiempo esta depresión se formó con una meseta de rellenamiento cerrado, debido a los movimientos tectónicos y por la presencia de numerosas fallas por donde salieron las corrientes de lava que la cubrieron parcialmente (Figuroa de Contín, 1980). La meseta contenía una serie de lagos internos, pero los movimientos orogénicos que afectaron a la Sierra Madre del Sur originaron fracturamientos por donde el agua se abrió camino hacia el océano (río Balsas), convirtiéndose en una meseta de denudación (Paucic, loc cit)

Dentro de la región fisiográfica de la Depresión del río Balsas, está comprendida la zona de estudio. El relieve está caracterizado por un sistema montañoso, con altitudes que se encuentran desde los 900 a los 1800 m snm, de pendientes muy abruptas (entre 20° y 40°) y numerosas cañadas. Destacan en el paisaje elevaciones importantes como los cerros El Campanario y Cerro Grande (1800 m snm en su partes más altas). Existe un valle fluvial en los 900 m snm donde corre por su cauce el río Tlapaneco y afluentes como el río Copanatoyac. Se caracteriza por un aluvión, donde sobresalen algunos lomeríos. Su clima, flora y vegetación son parecidos a los de la provincia florística de la costa pacífica, y aquí se encuentran un número importante de especies endémicas (Rzedowski, 1978).







-  SIERRA DE TAXCO
-  DEPRESIÓN DEL BALSAS
-  SIERRA MADRE DEL SUR
-  COSTA PACÍFICA

FIG.4 FISIOGRAFIA DEL ESTADO DE GUERRERO
(PAUCIC, 1980)

5.2 HIDROGRAFIA

La hidrografía pertenece a la vertiente del Océano Pacífico. Esta reconoce una cuenca interior denominada del Balsas cuyo eje de avenamiento es el río del mismo nombre.

Una de las características, en general, es el importante aporte fluvial de los estados circunvecinos; Guerrero sólo, cede un trecho del río Amacuzac al Estado de Morelos.

El Estado de Guerrero cuenta con 23 ríos que escurren en la cuenca interior. De los que sobresalen, por que conservan permanentemente un mayor volúmen de agua, son los ríos Balsas y Atenango, los demás se caracterizan por sus muy marcadas, a veces extremosas, oscilaciones estacionales de sus canales.

Algunas de las características del río Balsas son, su régimen estacional y sus crecientes, frecuentemente fuertes y violentas.

En las tierras sensiblemente planas, serpentea el curso y ahí se vuelve errático e incierto. Forma los meandros debido a los materiales sueltos que deposita y sucesivamente remueve, como se ha observado entre los municipios de Huamuxtitlán y Tlapa en donde el río Tlapaneco, por estas circunstancias cobra vital interés, debido al uso de sus suelos y agua de su cauce para la producción agrícola.

Las formaciones geológicas más resistentes estrechan el paso de las corrientes en las boquillas, cuando hay menor

consistencia las rompe en forma de profundas gargantas o cañones rocosos. El río Balsas es una de las tres gargantas más importantes del Estado de Guerrero.

En cuanto a los nombres de las corrientes, cabe señalar que un mismo curso de agua, toma sucesivamente los de los poblados importantes que se ubican en sus riveras (lo cual dificulta en ocasiones su identificación) como lo son Ancho, Salado, Triste, etc.

Los ríos del área de estudio fluyen en sus respectivos cauces, con las pendientes impuestas por las desigualdades del terreno.

Las corrientes de agua se originan por los escurrimientos superficiales del agua de lluvia o torrenceras cuyo caudal es siempre estacional (con mayor frecuencia en sectores áridos) y por el afloramiento de corrientes subterráneas por simple gravedad o brotes entre las rocas.

Los ríos corren a lo largo de los valles que se han formado por la erosión.

El avenamiento fluvial que caracteriza a la región, se encuentra en los tributarios de la margen izquierda de acuerdo a los trabajos de Paucic (1980) y Figueroa de Contín (1980) como se presenta en la figura 5.

El río Tlapaneco drena los municipios de toda la región oriental casi íntegramente así como los sectores occidentales del Estado de Oaxaca y un tramo del de Puebla. Sus formadores son el río Mexcala, con sus tributarios de Huexuapan,

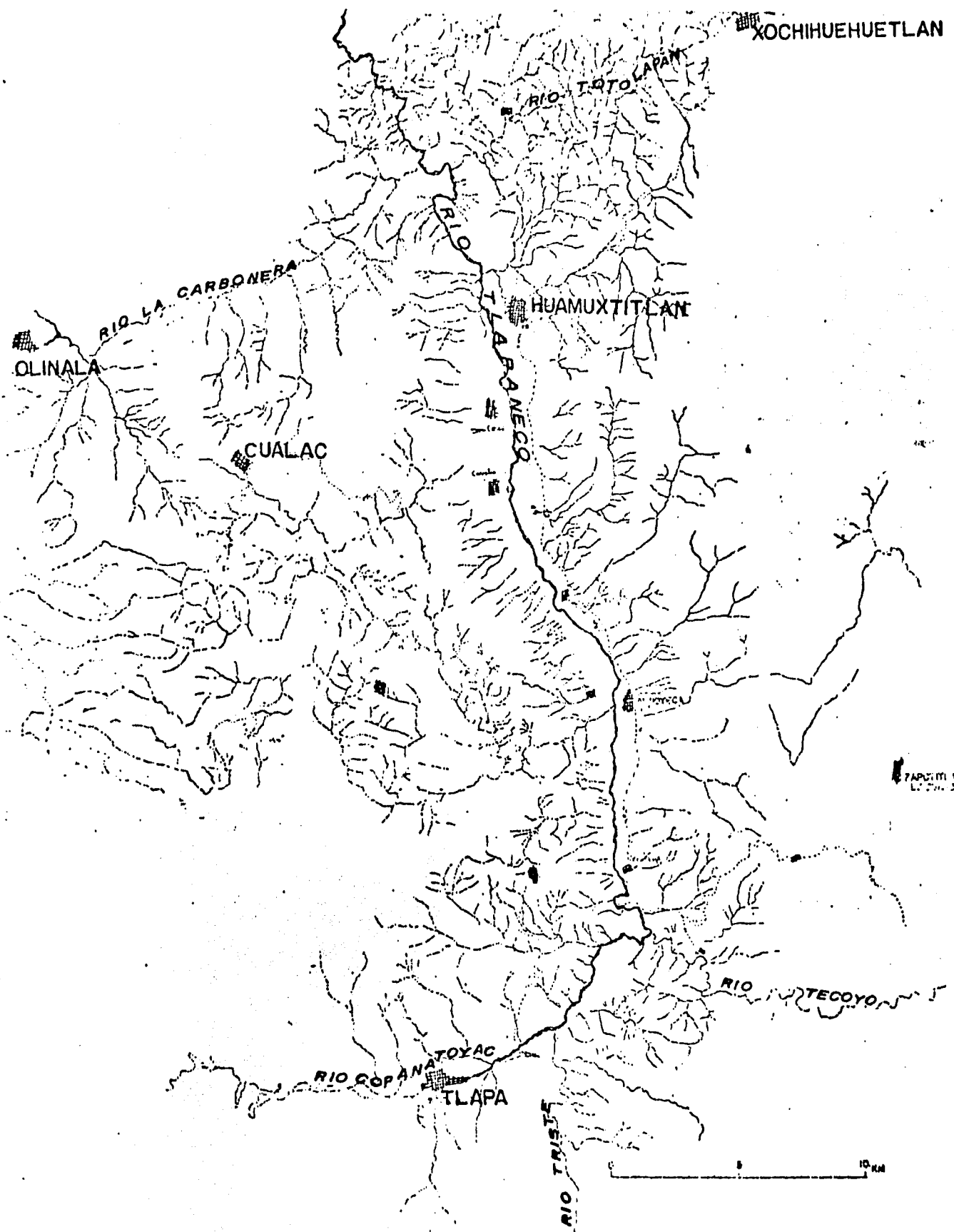


Fig.5 MAPA DE LA HIDROGRAFIA DE LA ZONA DE ESTUDIO.

Xochiapán y Triste.

Se integran además los ríos de Tlapa o Copanatoyac, con las corrientes formativas de los ríos Potoichán o Zapotitlán Tablas y los tributarios Aquilpan y Tlaquilzinapan. El río Tecoyo con sus respectivos formativos: Huacapan o de Calihuala o Dulce y el de Alcozauca o Salado.

Los afluentes principales están caracterizados por los ríos de Buenavista de Atzompa, de Xochihuehuetlán o Totolapa y de Olinalá o la Carbonera.

Si el fondo conserva detritos aluviales por su escasa pendiente, los cursos se vuelven intermitentes de las secas y desaparecen por tramos para seguir fluyendo en dichas capas y aflorar nuevamente.

5.3 GEOLOGIA

Geológicamente la región se divide en dos cuencas sedimentarias, separadas por una lengüeta de esquistos metamórficos pertenecientes al complejo basal, que se desprende del macizo de la Sierra Madre del Sur, atravesando la parte oriental del estado y extendiéndose hasta el Estado de Puebla.

La Cuenca oriental, cuya mayor parte se encuentra ya en el Estado de Oaxaca, y sobre la cual están los poblados de Huamuxtitlan y Tlapa (Guerrero) y Zapotitlán Lagunas (Oaxaca), fué estudiada por Guzmán (1946), Salas (1949), Guzmán (1950), Erben (1956), De Czerna (1981) y Salinas y Flores de Dios (1981).

La paleobahía de Guerrero es una paleocuenca continental situada en el NE y E de Guerrero, en parte del extremo S de Puebla y en el NW de Oaxaca.

Las ingresiones del mar durante el Domeriano (Jurásico inferior) y durante ciertos periodos del Jurásico medio Calloviano, formaron la llamada Paleobahía de Guerrero. En dicha cuenca a principios del Jurásico medio fué depositada la parte superior de la formación Rosario. Esto sin embargo sólo fué el caso del centro, o sea en las partes más profundas de la cuenca, mientras que en los bordes no había sedimentación. En el centro no obstante, se formaron los sedimentos clásticos y lutíticos y los mantos de carbón de esta formación.

La presencia de este carbón y el carácter tropical de la flora terrestre fósil abundante, hace pensar en pantanos tropicales y grandes, y la interrelación de concreciones calcáreas parece indicar la posibilidad de que la parte de dichos sedimentos se formaron en charcos extensos de aguas intracontinentales.

En periodos siguientes, la sedimentación también ocurrió en los bordes de dichas paleocuenca, de manera que todos los sedimentos siguientes están presentes en todas sus regiones parciales. En esta cuenca durante el Jurásico medio se manifestaron varios movimientos ligeros, que sin embargo fueron de un carácter epirogenético sin causar plegamientos. El hecho de la presencia de sedimentación en todas las partes, después del periodo correspondiente a la formación Rosario, indica claramente que con este movimiento se hizo más intenso el hundimiento de la cuenca.

Además el carácter conglomerático de la siguiente formación (Conglomerado o Cuarcita Cualac) demuestra que en las regiones vecinas de la cuenca ocurrieron movimientos leves de un levantamiento tectónico causando una erosión más intensa en estas regiones. Se ha mencionado la posibilidad de que estos conglomerados de cuarzo lechoso se trataban de gravas fluviales, (Ochoterena - 1981; De Czerna et al 1980).

En el NE del Estado de Guerrero, el NW de Oaxaca y el SW del Estado de Puebla, el Jurásico medio y el Calloviano están bien representados por las partes medias del grupo Consuelo y el grupo Tecocoyunca (Erben, 1946).

NE DE GUERRERO REGION CUALAC-HUAMUXTITLAN GRUPO CONSUELO

El grupo Consuelo se refiere a las secuencias continentales clásticas que antes fueron denominadas "Capas inferiores con Plantas" (Burckhardt, 1930) y que afloran en el NE de Guerrero. A estas secuencias Burckhardt (loc. cit.) las subdividió distinguiendo las partes superiores cuya flora es del Jurásico medio.

En la cuenca carbonífera de Tezoatlán el Consuelo, Oaxaca. se hace una división en la litología en donde están presentes un conglomerado interme-

medio y una formación carbonífera superior. El conglomerado intermedio de Oaxaca es igual al conglomerado Cualac del NE de Guerrero (Erben, 1956; Guzmán, 1956).

CONGLOMERADO (CUARCITA) CUALAC

En estos estratos están presentes la formación Zorrillo, Taberna y Simón + Otatera (Erben, loc.cit.) del Jurásico medio prebajociano hasta el batociano superior. En la región de Huamuxtitlán-Cualac solo se encuentran las partes superiores del grupo Consuelo (Conglomerado Cualac) que descansa en discordancia angular (y a veces una falla de cabalgadura) encima del complejo basal metamórfico que pertenecen al Jurásico medio.

El grupo Consuelo es subdividido en la formación Rosario y el Conglomerado Cualac. El espesor del grupo se estima en aproximadamente 800-200 m aunque el espesor puede aumentar (Salas, 1949; Guzmán, 1950; Erben, 1956) se trata de una secuencia de rocas clásicas y lutíticas con depósitos de carbón de origen continental.

Erben (loc.cit.) y De Czerna (1980) describen la estructura de la cuarcita o conglomerado Cualac de la siguiente manera. Se trata de un conglomerado amarillento de matriz cuarcítica, duro, gris que muestra una estratificación mediana hasta casi gruesa. Consiste de Guijarros de cuarzo lechoso blanco, con diámetro entre 0.5 y 5.0 cm, se presentan también guijarros de micaesquistos y de gneis aunque en menor frecuencia. Se intercalan pocos estratos de limolitas y de areniscas finas de estratificación delgada. La unidad litológica se distingue en el campo por la morfología resaltante de crestas y esquinas en el terreno. El espesor del conglomerado Cualac varía entre 30 y 80 m.

Esta formación aflora en toda la Paleobahía de Guerrero en el NE ...

del estado así como al W de Oaxaca (Salas, 1949; Guzmán, 1950; Erben, 1956; De Czerna, 1980).

El área tipo se sitúa concordantemente entre las formaciones Zorrillo y Rosario del Jurásico medio (Erben, loc.cit.) .

REGION CUALAC TECOCOYUCA HUAMUXTITLAN

Las formaciones son del Jurásico medio y Calloviano, núcleo formado por micaesquistos y gneisses del complejo basal metamórfico. Presenta un sinclinorio cuyo centro se encuentra probablemente en la región de Huamuxtitlán.

El sinclinorio Tecocoyunca está formado por las partes superiores del grupo Consuelo, es decir, por el conglomerado Cualac así como por el grupo Tecocoyunca completo.

NW DE HUAMUXTITLAN

En la orilla N de la cañada del Río Tlapaneco por toda la subida de Huamuxtitlán hasta el Portezuelo, en la Sierra se presenta el grupo Puebla representado por areniscas de grano fino hasta medio, de colores café, café grisáceo y gris sucio, así como limolitas amarillentas y gris blanquizas. - Además vuarcitas grises algo calcáreas de estratificación gruesa y areniscas conglomeráticas café hasta amarillentas con gujarros de cuarzo lechoso. También presenta tobas en esta región (Guzmán loc.cit.).

CUALAC EL PORTEZUELO VALLE DE OLINALA

Muestra el conglomerado Cualac (región tipo) gneisses y micaesquistos del complejo basal y estratos de la formación Huajuapán representados por un conglomerado basal de gujarros pequeños derivados del conglomerado Cualac y del complejo basal, así como por lutitas y areniscas de color café rojizo oscuro.

Sección del Río Tlapaneco, en la terminación NW del valle de Huamuxtitlán el río entra en una cañada angosta, en este lugar afloran rocas de la caliza Cipiapa (Guzmán, loc.cit.; Erben, 1956), con echado este sureste. En la salida de la cañada en la orilla septentrional del río estas calizas descansan con una ligera discordancia angular, encima de cuarcitas y areniscas finas cuarcíticas pertenecientes al grupo Puebla.

SECCION BASAL CLASTICA

Serie compuesta por conglomerados basales, brechas piroclásticas, areniscas de grano grueso y areniscas conglomeráticas que varían de coloración y se presentan a veces de color rojo ocre y gris, y ocasionalmente sobre todo las areniscas, de color verde. Descansan discordantemente sobre esquistos o rocas ígneas abisales, tanto en Guerrero al S de Tlapa como en Oaxaca.

Al E de Alcozauca, Gro. se presentan pizarras esquistosas y esquistos cuarcíticos de colores gris oscuro a verde oscuro plegadas con vetas de cuarzo bajo una sección delgada de caliza del cretácico medio (Guzmán, 1950).

En la carretera que comunica los poblados de Huamuxtitlán y Xochihuetlán se localiza una estructura orientada en sentido N/S producto de esfuerzos de compresión. La estructura está conformada por capas rojas volvaniclásticas interestratificadas con limolitas, areniscas, conglomeradas y brechas con fragmentos hasta de 4 cm de diámetro. Principalmente de composición andesítica, esta unidad está cartografiada como terciario continental en toda la región de la montaña de Guerrero y zonas aleñadas de los Estados de Puebla y Oaxaca por Salas (1949); Guzmán (loc.cit.); De Czerna (1980), Flores de Dios y Salinas (1981), quienes la denominan formación Huajuapan; la edad es de Eoceno-Oligoceno.

En el Cuadro Geológico de la Fig. 6 se presentan las características litológicas más importantes del área estudiada con base en los trabajos de

DGGETN (1981) en su carta geológica, lo que ha permitido detallar las características particulares de cada uno de los sitios de muestreo de la vegetación y los municipios, y poder así comparar cada uno de éstos con la estructura y distribución de la vegetación de la zona.

FIG. 6 CUADRO GEOLOGICO DE LAS LOCALIDADES Y MUNICIPIOS
DE LA ZONA DE ESTUDIO
(SPP, DGGETN, 1981)

MUNICIPIO	ERA	PERIODO	LITOLOGIA
HUAMUXTITLAN Lutitas y areniscas Jm(LuAr) Calizas Ki(Cz) Suelos Q(s) Conglomerados Jm(cg) Igneas extrusivas intermedia Ts(Igei)	CENOZOICO	CUATERNARIO RECIENTE Q	SUELOS (S)
		TERCIARIO T	TERCIARIO SUPERIOR TS IGNEA EXTRUSIVA INTERMEDIA(Igei) IGNEA EXTRUSIVA ACIDA (Igea)
			TERCIARIO INFERIOR TI LUTITA (Lu) YESO (Y)
CUALAC Lutitas y areniscas Jm(LuAr) Conglomerados Jm(cg) Calizas Ki(Cz) Igneas extrusivas intermedia Ts(Igei) Suelos Q(s)	MESOZOICO	CRETACICO	CRETACICO SUPERIOR Ks
			CRETACICO INFERIOR Ki CALIZAS (Cz)
		JURASICO	SUPERIOR Js
			MEDIO Jm LUTITAS ARENISCAS CONGLOMERADOS
			INFERIOR Ji
TRIASICO TR	CALIZAS (Cz)		
OLINALA Conglomerado Jm(cg) Gneiss P(gn) ALCOZAUCA Lutita arenisca Jm(LuAr) Igneas extrusivas ácidas	PALEOZOICO	PERMICO Pe	
		PENSILVANICO Pn	
		MISISIPICO Mi	
		DEVONICO D	
		SILURICO S	
		ORDOVICICO O	
		CAMBRICO E	
		PRECAMBRICO PE	GNEISS

ROCAS IGNEAS EXTRUSIVAS Igei

Igea

ROCAS SEDIMENTARIAS

Lu, Ar, Cg, Cz.

ROCAS METAMORFICAS

Gn

5.4 EDAFOLOGIA

La acción del intemperismo físico o denudación por medio del clima (precipitación y temperatura) sobre las rocas son algunos de los principales elementos que promueven la formación de los suelos en algún lugar determinado.

Es necesario en función del establecimiento de las comunidades vegetales, conocer el tipo de terreno en el que se desarrolla y por lo mismo conocer el sustrato de donde obtienen los nutrientes y la humedad, necesarios para su desarrollo por lo que conocer la edafología de la zona fué indispensable para profundizar en la ecología de nuestras comunidades vegetales.

Los suelos que se encontraron dentro de la zona de estudio se describieron en base a la información obtenida del Atlas Nacional del Medio Físico, en su carta edafológica escala 1:1 000 000, dicha carta muestra las unidades de suelos.

En la Tabla No. 1 se anotaron algunos de los datos registrados en siete perfiles de suelo los cuales fueron muestreados en cada uno de los sitios en que se muestreo a la vegetación.

En general los suelos encontrados presentan profundidades que van desde los 0.20 a los 0.65 m de profundidad con afloramientos de rocas calizas y reacción positiva al HCl (ácido clorhídrico) y con pH de 4 a 6.

TABLA No. 1

DATOS OBTENIDOS DE LOS PERFILES DE SUELO EN LAS UNIDADES
DE LAS UNIDADES DE MUESTREO DE LA VEGETACION DE HUAMUXTITLAN
(17°30', 18°30' y 98°30', 99°00')

UNIDADES LOCALIDADES	PROF. (MTS.)	REACCIONES QUIMICAS HCL/ FENOLTAL/PH			COLOR	PENDIENTE	OBSR
4 km al NE de Huamuxtitlán	0.50	+	-	6	CAFE GRISACEO CAFE OSCURO	20°	
Huamuxtitlán	0.20	+	+		GRIS MUY OSCURO NEGRO		
Tlaquiltepec	0.30	+	+	4	CAFE OSCURO	25°	Exp E muy pedregoso
Coyahualco	0.40	+	+	4.5	CAFE GRIS OSCURO	25°	Exp E Afloramientos
Alpoyeca	0.60	+	+	5.5	CAFE GRIS MUY OBS CURO		Exp E
Sn. José Buena- vista	0.50	+	-	4	CAFE OSCURO CAFE OSCURO AMA- RILLENTO	20°	Exp W muchas raíces
Alpoyeca	0.65	+	+	6	CAFE GRIS MUY OBS CURO	cultivo	Exp N no está sembra- do, había papa- ya.

Los colores que presentan son en lo general según la guía de color de Munsell 10 YR 2/1, 2/2, 3/1, 4/1, 4/2, 4/3 y 5/2 tanto en los horizontes superficiales como en los profundos y que corresponden a tonos café gris oscuro, café muy oscuro, negro, gris oscuro (en seco y húmedo). Así como 7.5 YR 3/2, 4/2, 5/3 de tonos café gris muy oscuro encontrados en horizontes profundos desde 0.30 a 0.40 m, en pendientes que oscilan entre uno y otro sitio donde se elaboraron los perfiles de 15° a 35° de inclinación.

Los suelos que caracterizan edaficamente el área de estudio son:

La rendzina que presenta una capa superficial rica en materia orgánica que descansa sobre roca caliza o algún material rico en cal (40 % de CaCO_3), no son muy profundos, son arcillosos y se presentan en climas cálidos y templados con lluvias moderadas y abundantes. Su susceptibilidad a la erosión es moderada. Son el tipo de suelo más difundido en el área.

El litosol es un suelo de distribución muy amplia, se le encuentra en todos los climas y en muy diversos tipos de vegetación, son suelos en desarrollo, con profundidad menor de 0.10 m, son suelos limitados por un estrato duro, continuo y coherente. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentren y puede ser de moderada a alta.

El regozol se caracteriza por presentar un horizonte A/C. Son suelos claros y se parecen a la roca que les dió origen, son arenosos o arcillosos, se pueden establecer en muy diferentes

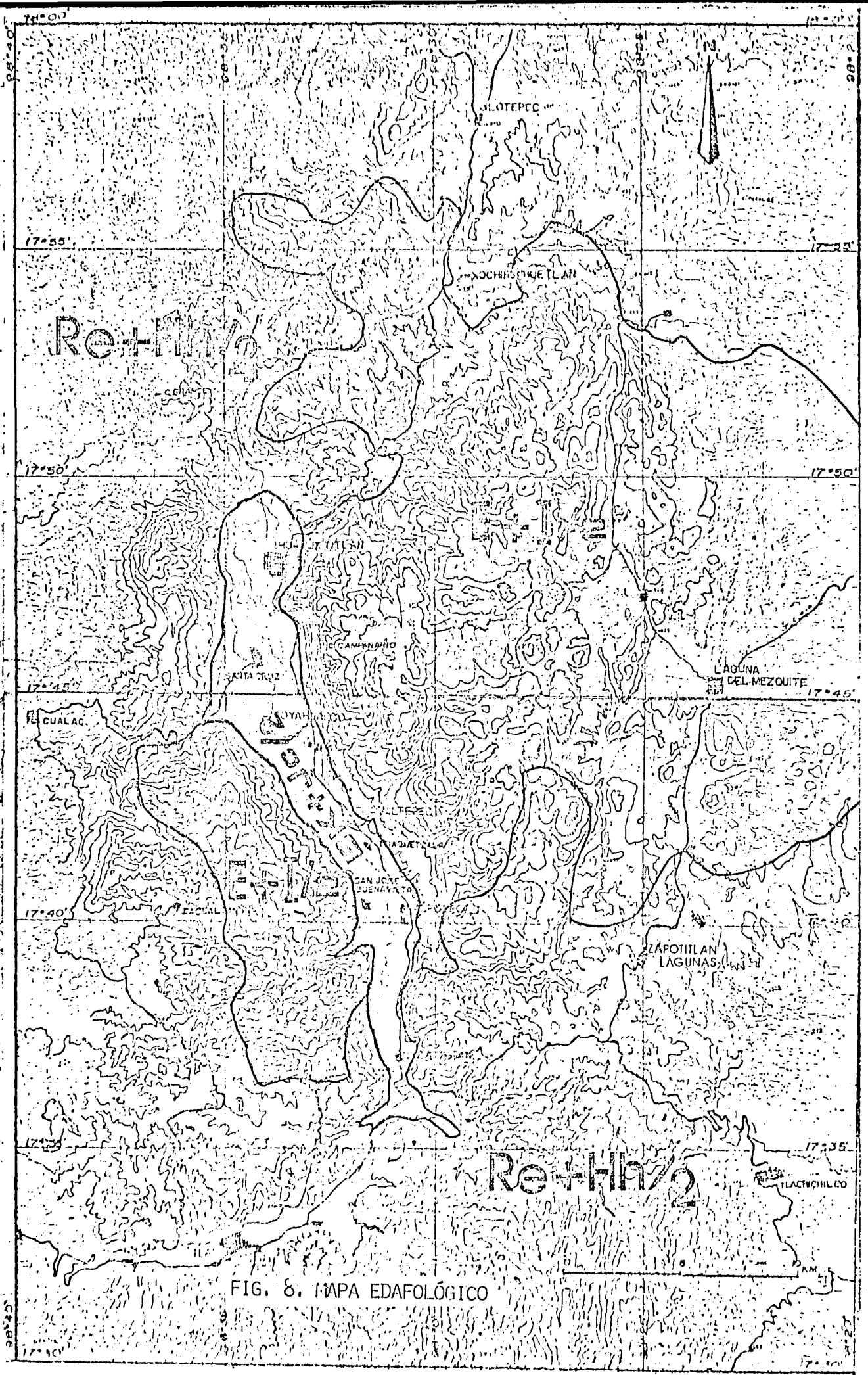


FIG. 8. MAPA EDAFOLÓGICO

climas y con diversos tipos de vegetación. Su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende del terreno en donde se encuentren.

El Feozem presenta una capa superficial oscura, suave y rica en materia orgánica y nutrientes, con horizonte A mólico. Se encuentra desde zonas semiáridas hasta templadas y tropicales. En condiciones naturales tienen cualquier tipo de vegetación, se encuentran en terrenos montañosos y la susceptibilidad a la erosión depende del tipo de terreno donde se encuentren (plano, inclinado).

El cambisol es un suelo joven poco desarrollado de cualquier clima, con cualquier tipo de vegetación (menos de zonas áridas); en el subsuelo tiene una capa con terrones que presentan un cambio con respecto al tipo de roca subyacente con alguna acumulación de arcilla y calcio. Son suelos con horizonte B cámbico o un horizonte A úmbrico, mayor de 25 cm de espesor. Su susceptibilidad a la erosión es de moderada a alta.

El fluvisol es un suelo que se forma por materiales de depósitos aluviales recientes, éstos están constituidos por material suelto que no forma terrones y son poco desarrollados. Pueden presentar los siguientes horizontes: A ócrico, horizonte O. Son calcáreos al menos en alguna parte del suelo entre 20 y 50 cm de profundidad (Jc). Se encuentran en todo tipo de climas cercanos a zonas de acarreo por agua, la vegetación varía de selva a matorrales y pastizales.

5.5 CLIMATOLOGIA

Se estudió la climatología de la zona por medio de los datos ambientales obtenidos de las estaciones meteorológicas más cercanas a la zona de estudio. Las estaciones fueron HUAMUXTITLAN, TLAPA, ALCOZAUCA y OLINALA que permitieron observar el comportamiento de la temperatura y la precipitación mediante un gradiente térmico desde los 1100 hasta los 1400 m snm.

En la zona se observaron dos grandes zonas térmicas, una cálida entre 22° y 24°C y otra semicálida entre 18° y 22°C de temperatura media anual (FIG. 9), con una precipitación total anual de 800 y 1000 mm respectivamente (FIG. 10).

Los diagramas ombrotérmicos (FIG. 11 y 12) muestran que el mes más frío es en diciembre y el mes más caliente en abril y mayo. La oscilación térmica puede ser extremosa (e) o con poca oscilación (i). La marcha de la temperatura es tipo ganges (g), donde el máximo de temperatura se presenta antes del solsticio de verano y de la estación lluviosa.

El gradiente térmico varía 0.75° y 1.82°C por cada 100 m de aumento de la altitud sobre el nivel del mar debido a la accidentada topografía.

Las isotermas medias anuales que enmarcan la zona son las de 22° y 24°C delimitadas por los 1000 y 1200 m snm desde Xochihuehuetlán al N de Huamuxtitlán hasta Tlapa y las isotermas de 20° y 22°C desde Olinalá hasta Alcozauca (FIG. 9).

El patrón de la precipitación como se aprecia en los diagramas ombrotérmicos (FIG. 11 y 12) presentan a los meses más secos de noviembre a abril y los meses más húmedos de mayo a octubre.

Las isoyetas que atraviezan la zona son las de 800

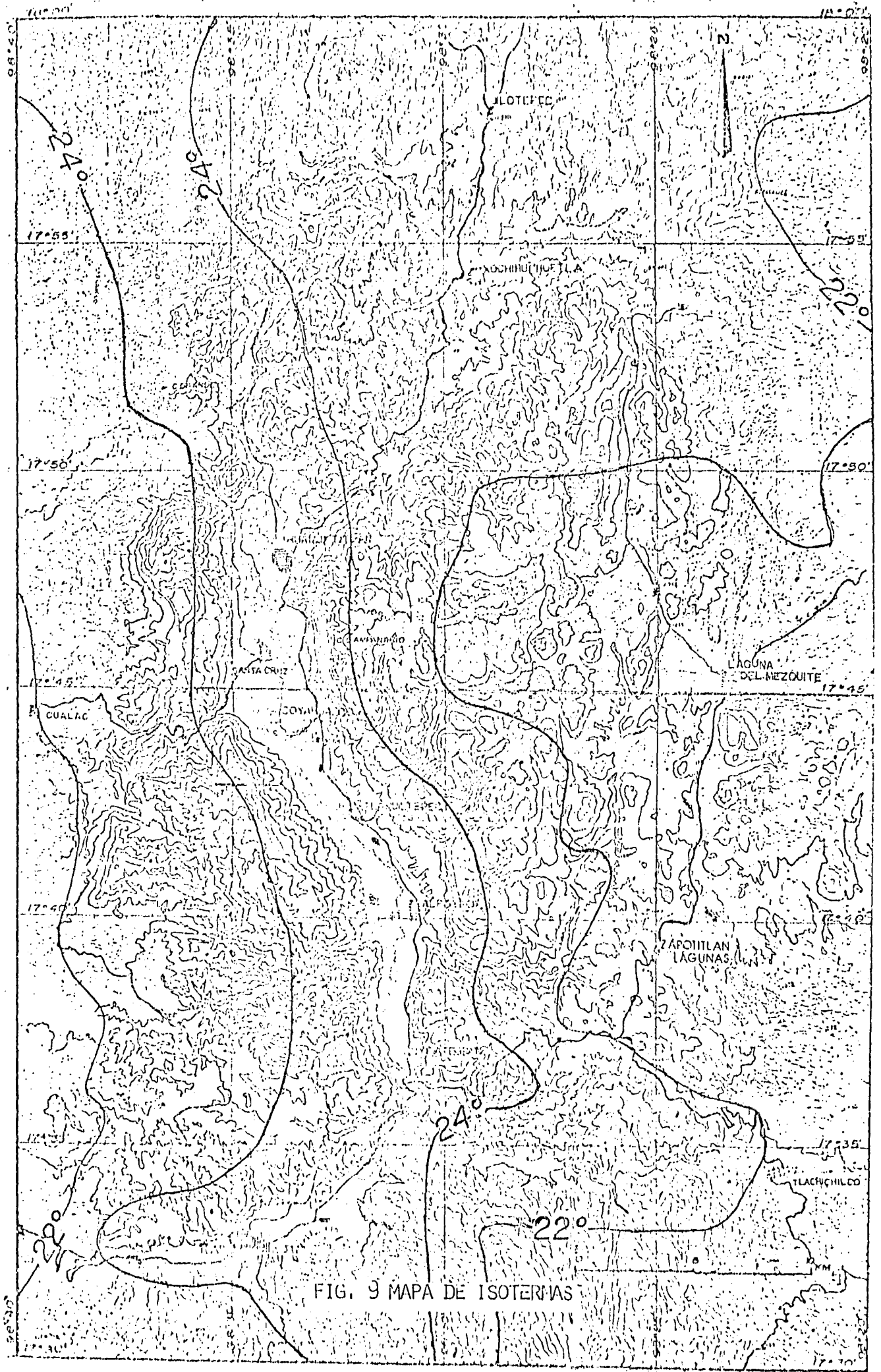


FIG. 9 MAPA DE ISOTERMIAS

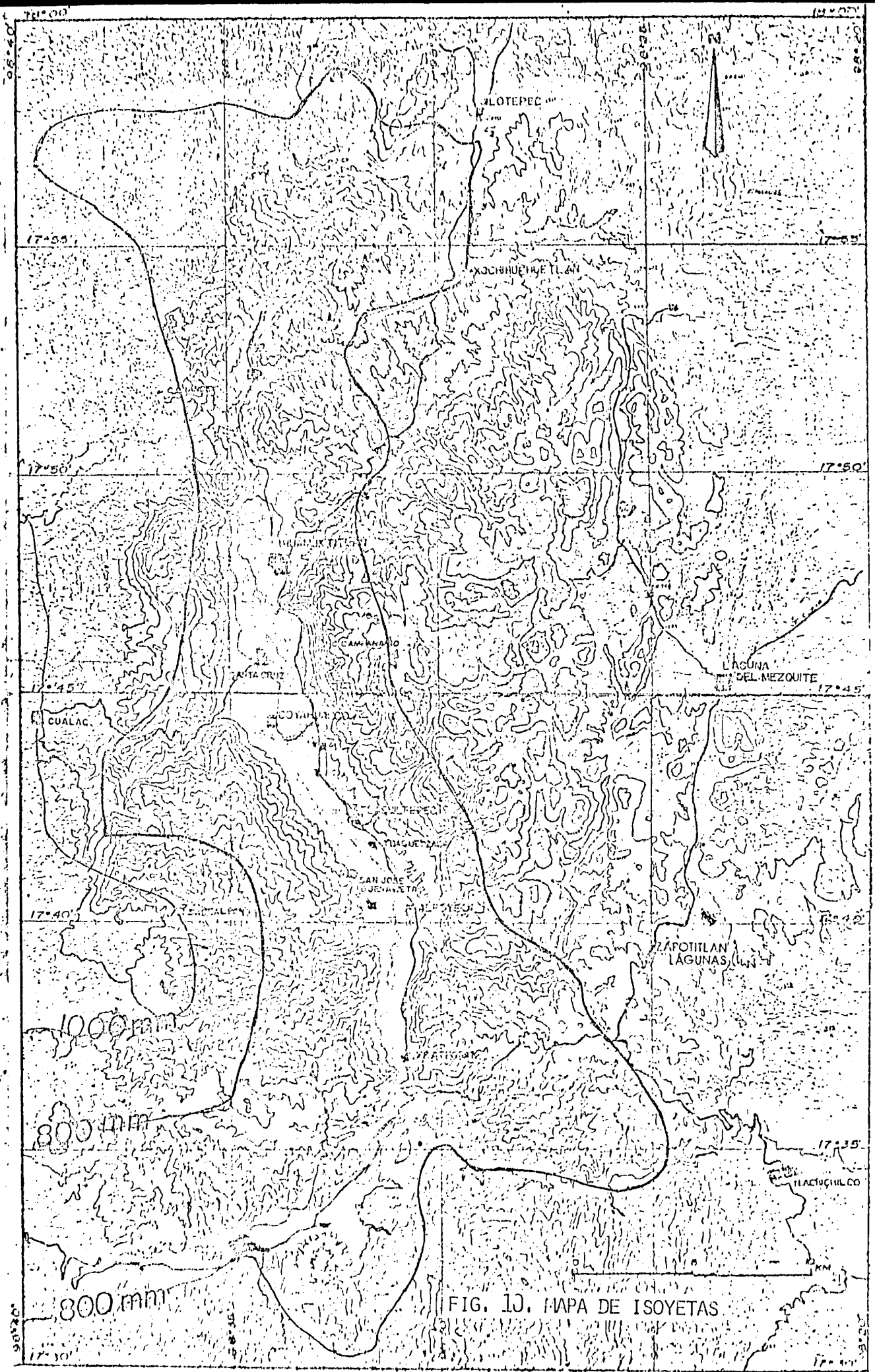


FIG. 10. MAPA DE ISOYETAS

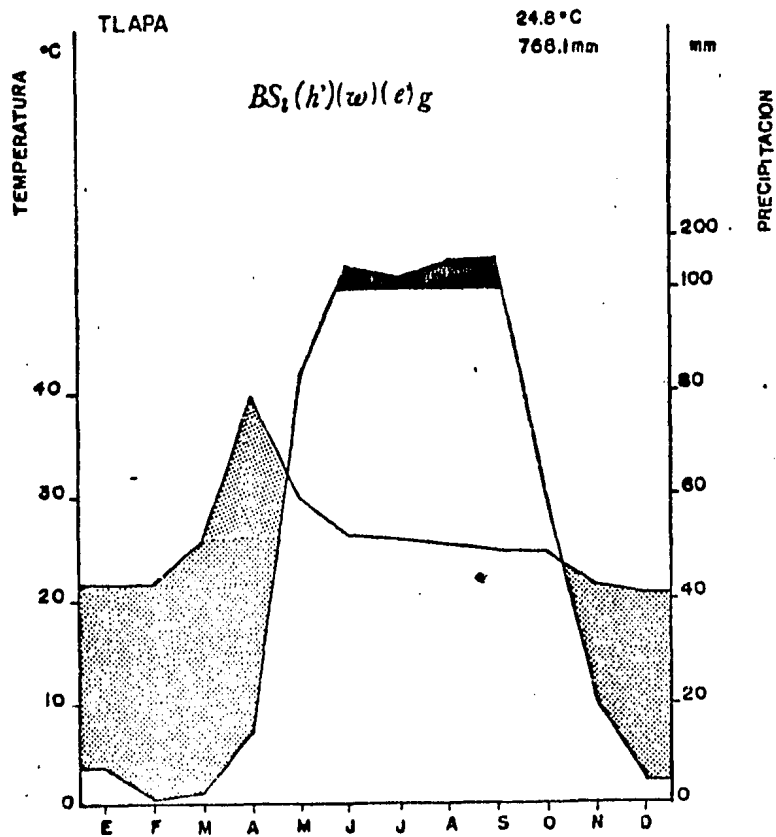
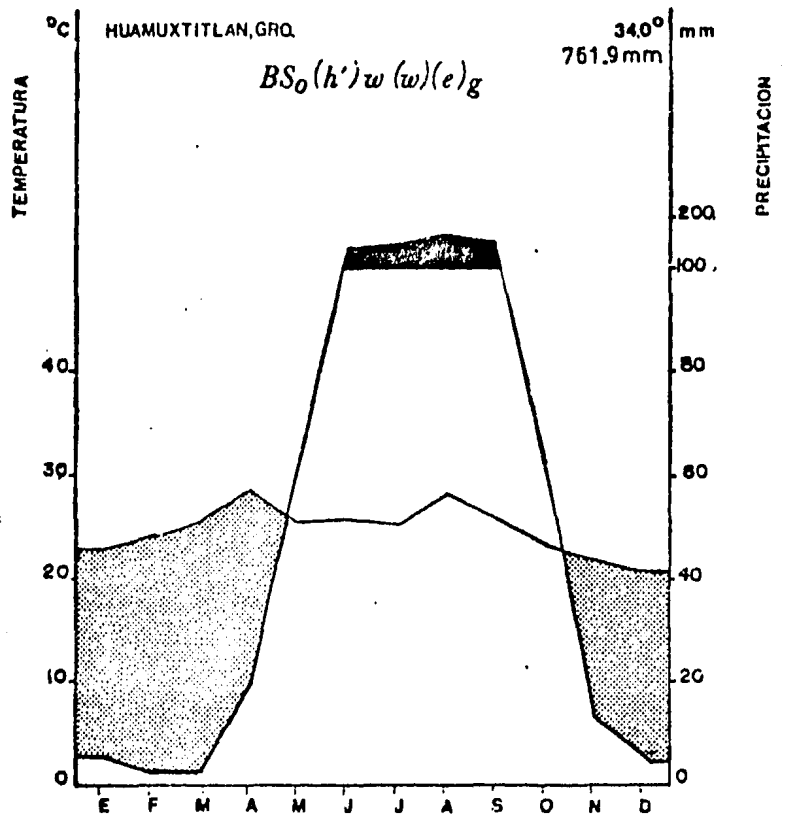


FIG. 11 CLIMOGRAMAS OMBROTÉRMICOS DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.

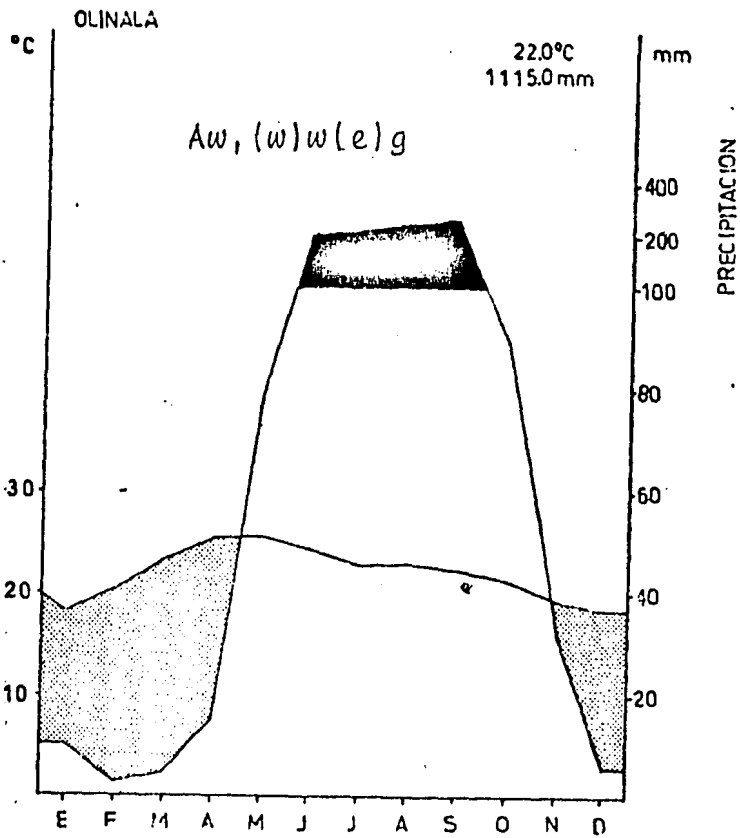
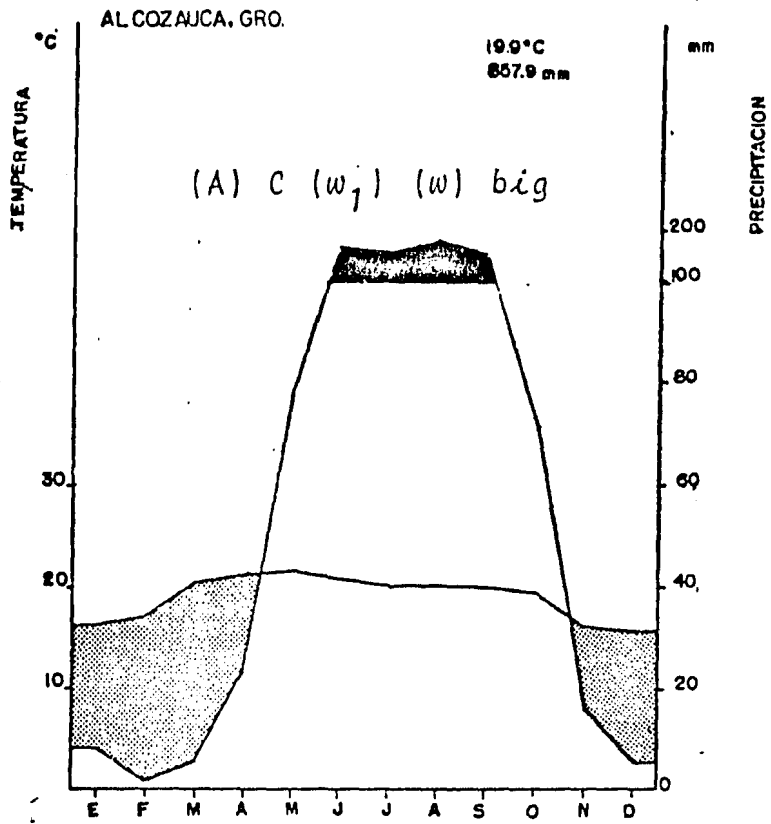


FIG. 12 CLIMOGRAMAS OMBROTERMICOS DE LAS ESTACIONES METEOROLOGICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.

mm de Huamuxtitlán a Tlapa y la de 1000 mm en Olinalá, la estación de Alcozauca queda comprendida entre ambas a los 1300 m snm.

El régimen de lluvias es de verano con un porcentaje de lluvia invernal menor del 5 %.

Los climas encontrados en el área de estudio son los siguientes, actualizados de acuerdo con los datos obtenidos de las estaciones meteorológicas mencionadas (FIG. 13).

HUAMUXTITLAN Y TLAPA

BS₁ (h¹) w (w) (e) g

El menos seco de los secos, con un cociente P/T mayor de 22.9 mm, cálido con temperatura media anual mayor de 22° C y la del mes más frío mayor de 18° C, régimen de lluvias de verano, con un porcentaje de lluvia invernal menor de 5 % de la precipitación anual, extremoso, con una oscilación térmica entre 17° y 14° C y marcha de la temperatura tipo ganges.

OLINALA

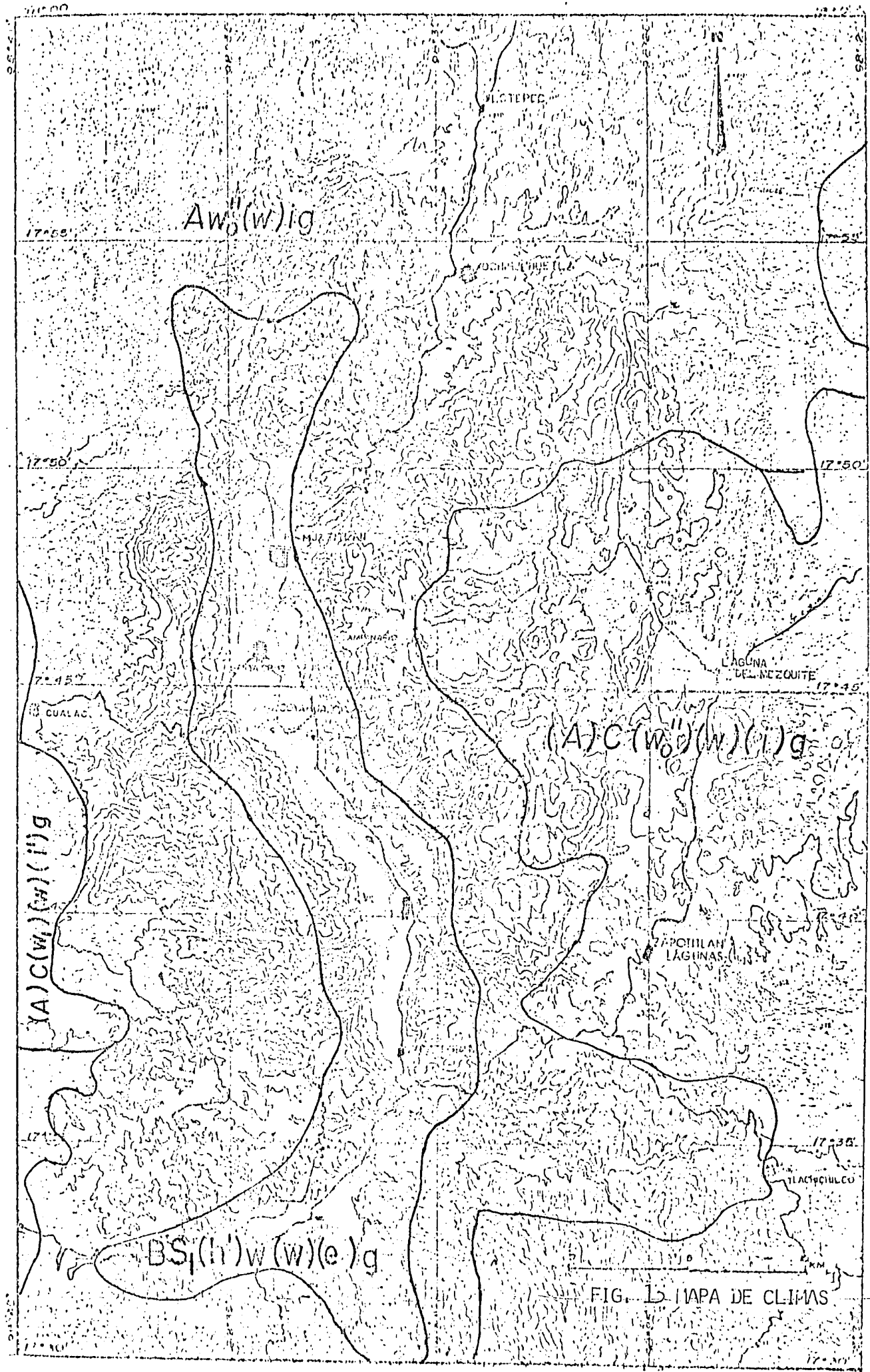
AW₁ (w) w (e) g

Intermedio de los cálidos subhúmedos con un cociente P/T menor de 55 mm, régimen de lluvias de verano y un porcentaje de lluvia invernal menor del 5 % con respecto a la anual, extremoso con una oscilación térmica entre 7° y 14° C y marcha de la temperatura tipo ganges.

ALCOZAUCA

(A) C (w_1) (w) big

Semicálido, con lluvias en verano, con un cociente P/T menor de 43.2, cálido con temperatura media anual mayor de 18° C y la del mes más frío menor de 18° C, régimen de lluvias en verano, verano fresco y largo, con un porcentaje de lluvia invernal menor del 5 % de la anual. Isotermal, con una oscilación de la temperatura menor de 5° C y marcha de temperatura tipo ganges.



5.6. INFLUENCIA HUMANA

El área estudiada en el Estado de Guerrero presenta un bajo desarrollo debido a la falta de caminos que permitan un fácil acceso a las poblaciones de la región, lo que limita las actividades comerciales a gran escala, siendo esta la causa principal de que las tareas más generalizadas estén enfocadas a la agricultura de subsistencia con el empleo de técnicas tradicionales que tienen un efecto directo sobre la vegetación o bien al trabajo asalariado o por jornal.

Las actividades rurales proporcionan los artículos de alimentación de los habitantes locales e igualmente numerosos productos para el comercio en pequeño (frutas, tortillas de maíz, hierbas de olor).

El aprovechamiento del extenso aluvión que forma el cauce del río Tlapaneco, proporciona los suelos más fértiles y el agua propicia para el riego agrícola. Es aquí donde se sitúan las actividades humanas en mayor proporción. Anualmente se siembran principalmente en los poblados de Alpoyecá, Tlaquetzala, Huamuxtitlán y otros establecidos en las riveras, los cultivos de mayor difusión en la región como arroz, maíz y frutales como papaya, tamarindo y mango los cuales se siembran en terrenos roturados por medio de la tracción animal.

Existen además, sembradíos de temporal en las zonas planas adyacentes a las márgenes del río en donde se siembra maíz para autoconsumo con un calendario agrícola que se inicia en el mes de mayo y termina en el mes de noviembre.

La tenencia de la tierra es oficialmente ejidal y comunal aunque existen pequeña propiedad y propiedades privadas en las que los propietarios emplean la mano de obra de los ejidatarios y comuneros.

La concentración de las actividades agrícolas en las zonas planas y en la vega del río, desvía parcialmente el carácter de alteración de la vegetación empleándose ésta muy frecuentemente para la extracción de bienes para la construcción, las artesanías y leña. Algunas zonas en donde se desarrolla la vegetación se han visto parcialmente desmontadas con fines agrícolas, pero debido a las características generales del terreno (alta pedregosidad, pendiente fuerte, suelos poco profundos) son abandonados por su nula productividad influyendo en la aceleración de la erosión, las que en conjunto representan otro carácter de perturbación de la vegetación en este sector. La construcción de la carretera Tlapa de Comonfort-Izucar de Matamoros ha sido la causa de deterioro de perturbación de las comunidades vegetales que se ha observado en la zona, debido a los materiales y técnicas empleadas en su construcción como es la denotación de dinamita y explosivos de alto poder en la zona de Huamuxtlán.

La ganadería en términos generales empieza a tener importancia en la que la cría de ganado bovino es una actividad muy reciente. El ganado caprino es el más difundido y su efecto sobre la vegetación se observa por la destrucción por medio del ramoneo de las especies palatables para el ganado y en la búsqueda de nuevas zonas conservadas para la alimentación de éste.

6. RESULTADOS

6.1 LISTA FLORISTICA

Las colectas botánicas realizadas durante las distintas estaciones del año en que se muestreó la vegetación, nos presentan el listado florístico de las especies encontradas durante este estudio en la zona. El número total de especies obtenidas fué de 183 las que pertenecen a 56 Familias de las cuales las más importantes son: Anacardiaceae, Apocynaceae, Boraginaceae, Burseraceae, Euphorbiaceae, Leguminosae y Rhamnaceae lo que puede ser una muestra representativa de la flora regional (VER APENDICE III).

6.2 TIPOS DE VEGETACION Y FORMAS DE VIDA

La Selva Baja Caducifolia es una comunidad vegetal que en esta zona está representada por un estrato arboreo con árboles menores de 12 m de altura establecidos en un rango promedio de 3.0 a 10 m de altura. El estrato arbustivo presenta árboles bajos menores de 5.0 m que registran un rango de altura establecido entre los 0.40 m y 3.5 m. La Topografía en que se desarrolla esta asociación está caracterizada por laderas de pendientes abruptas que aumentan con la altitud, desarrollandose algunas especies en zonas acantiladas. Las pendientes pueden ser de 15° a 35° ó 40°. La altitud mínima se establece en el pie de monte del valle fluvial del río Tlapane-co y es de 900 m snm y la máxima alcanza los 1800 m snm en donde se desarrollan otras comunidades vegetales.

La geología comprende formaciones del Cretácico, Jurásico medio con rocas sedimentarias calizas, lutitas, areniscas y conglomerados cuarcíticos principalmente.

Los suelos en que se le ha encontrado son princi-

palmente Rendzinas (E) y Litosoles (I) que son suelos poco profundos, aunque también se desarrolla en suelos como Regozoles (Re), Cambisoles (B) que junto con los anteriormente mencionados presentan una fase lítica y contenido de carbonatos y yesos en algunos de sus horizontes.

El clima que está más difundido en toda el área de observación en el que ocurre la Selva Baja Caducifolia es el BS_1 y en ocasiones en clima del tipo AW_1 , que son respectivamente los menos secos de los secos y cálido subhúmedos.

En el área de estudio esta vegetación se encuentra distribuida al N de Huamuxtitlán, Gro. con los límites del Estado de Puebla por Izucar de Matamoros. Al E de San José Buenavista en la cuenca del río Tlapaneco por el municipio de Cualac, hacia el S se le ha visto hasta Tlapa de Comonfort y en los linderos con el estado de Oaxaca hacia el W cerca de Zapotitlán Lagunas.

Algunas de las formas de vida observadas de acuerdo a la clasificación de Miranda (1955) son las siguientes; multidendricales perennifolios simplicifolios (*Capparis*) y los multidendricales espinosos caducifolios simplicifolios (*Fouquieria*).

Los multidendricales inermes caducifolios simplicifolios (*Cordia* y *Jatropha*) y los multidendricales inermes caducifolios, compositifolios pinnatifolios o mediocrifoliolados de corteza decidua (*Bursera longipes*, *B. morelensis*, *B. bolivari*) y de corteza no decidua (*B. coccinifera*, *Cyrtocarpus*

pa procera). Se encuentran también compositifolios mediocrifoliolados (*Ceiba parvifolia*), espinosos compositifolios bipinnatifolios como *Acacia* y *Mimosa* y oligodendricaules crasifolios como *Agave* y *Hechtia*.

La vegetación se encuentra poco transformada por el uso de terrenos para actividades agrícolas, por lo que se observó que la causa principal de transformación y deterioro en la vegetación es la apertura de caminos y la construcción de carreteras, en los que se emplean explosivos de gran poder, de acuerdo a lo cual esta es la actividad más rigurosa de perturbación.

ENCINAR

Los encinares (Miranda y Hernández X., 1963) son junto con la Selva Baja Caducifolia las más extensas asociaciones vegetales del área de Huamuxtitlán. En esta zona se encuentran distribuidos entre los 1500 y los 1800 m snm.

La topografía en que se desarrolla esta comunidad, presenta las mismas características que la de la selva. La geología comprende formaciones del Jurásico medio con rocas sedimentarias, principalmente formadas por calizas, lutitas, areniscas y elementos del complejo basal metamórfico como esquistos y gneisses.

Se le puede encontrar en dos zonas climáticas. Una subhúmeda con clima AW_1 y otra semicálida con clima (A) C semicálido.

Comparte los suelos de la selva baja caducifolia tales como regozoles calcáricos, rendzinas y litosoles.

Estas comunidades son más o menos bosques densos de *Quercus spp.* Son éstos árboles de hojas generalmente persistentes. Las especies que forman el encinar varían mucho de tamaño, dependiendo esto de la localidad en que crezcan. En esta región se observaron encinares compuestos por dos especies principalmente *Quercus glaucoïdes* y *Quercus magnoliaefolia*. La forma de vida representada por este único género es la de planifolios.

Las causas de perturbación más frecuentes pueden ser la tala para la extracción de leña y muy probablemente el desmonte para el uso de terrenos quizá en la agricultura y otras actividades que pueden dejar un impacto de deterioro en la vegetación como la construcción de carreteras.

La distribución de este tipo de vegetación es similar a la de la Selva Baja Caducifolia y nuestras observaciones nos mostraron que existe desde Huamuxtitlán hasta Alcozauca (de norte a sur) y desde Olinalá hasta Zapotitlán Lagunas (de este a oeste).

MATORRAL CRASICAULE DE *Neobuxbamia mezcalaensis*

Es un matorral dominado por el gigante *Neobuxbamia mezcalaensis* que se encuentra compartiendo los mismos sitios topográficos, así como el sustrato geológico y edáfico además del clima con la Selva Baja Caducifolia.

La designación dada para este tipo de comunidad vegetal es el de tetecheras y la forma característica de vida es de áfilos oligodendricaules cilíndricaules.

En igual forma que las comunidades antes descritas se observó que la posible forma que mayor incide en el deterioro de este recurso es la tala por el aprecio de esta especie en particular, para la construcción de casas y algunos utensilios, además del uso de su madera para combustible, aunque la construcción de las carreteras es muy probablemente la causa más fuerte de perturbación.

6.3 COMPOSICION FLORISTICA Y ESTRUCTURAL DE LA VEGETACION.

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en seis sitios de muestreo elegidos al azar, así como por su condición de presentar pocos signos de perturbación en la vegetación. Para cada uno de los sitios analizados, se indican las observaciones efectuadas sobre el ambiente físico como topografía, geología, edafología y climatología en donde se encontraba la Selva Baja Caducifolia principalmente, que es el tipo de vegetación en el que se centró el trabajo de investigación.

Se presentan los resultados cuantitativos del análisis Florístico-Estructural realizado para la Selva Baja Caducifolia, para lo cual en cada uno de los sitios se indican separadamente los datos obtenidos en los estratos arboreo y arbustivo de esta comunidad vegetal. Se anotan los valores obtenidos de los cálculos de densidad, dominancia, área basal y valor de importancia mismos que se encuentran en el apéndice I de este informe. En cada uno de los análisis de los sitios se incluyen las figuras del valor de importancia y los histogramas de altura de las especies muestreadas.

6.3.1 SITIO DE MUESTREO No. 1

El sitio está localizado a 4 km al NE de Huamuxtítlán. La topografía del sitio se caracteriza por presentarse ahí una barranca con lomas alternas. La pendiente es fuerte, aproximadamente de 30° de inclinación y desemboca en un pequeño arroyuelo con un pie de monte somero. La exposición de la ladera está orientada hacia el SE y presenta su altitud más baja a los 900 m snm y con una altura máxima de 1400 m snm.

La geología está caracterizada por las formaciones del Jurásico medio con estratos del grupo Consuelo (Conglomerado Cualac y Grupo Tecocoyunca). La litología está constituida por guijarros de cuarzo, yeso, lutitas y areniscas, las que están mapeadas como terciario con afloramientos de caliza.

Los suelos están cartografiados como rendzinas en fase lítica con litosoles (E+I/2) de color café grisáceo a oscuro (10 YR 4/2), con un pH 6 y una profundidad de 0.50 m así como una textura arenolimososa.

El clima de este sitio consta de un BS₁ (h') w (w) (e) g que corresponde al menos seco de los secos, con una temperatura media anual de 24.8 °C y una precipitación total anual de 761 mm.

En el muestreo de la vegetación se encontró a las siguientes especies, enlistadas de acuerdo con su valor de importancia como aquellas que integran florística y estructuralmente a la Selva Baja Caducifolia (Miranda y Hernández X., 19-

63) ó Bosque Tropical Caducifolio (Rzedowski, 1978) y que son:

<i>Cyrtocarpa procera</i>	<i>Bursera xochipalensis</i>
<i>B. submoniliformis</i>	<i>B. morelensis</i>
<i>Colubrina sp.</i>	<i>Hesperothamnus sp.</i>
<i>B. longipes</i>	<i>Pachycereus weberii</i>
<i>B. copallifera</i>	<i>B. vejar vazquezii</i>
<i>Plumeria acutifolia</i>	<i>B. lancifolia</i>
<i>B. aff. fagaroides</i>	<i>Ceiba parvifolia</i>
<i>Fraxinus sp.</i>	<i>Ceanothus sp.</i>
<i>Neobuxbamia mezcalaensis</i>	<i>Cnidoscopus sp.</i>
<i>Karwinskia sp.</i>	<i>Gliricidia sepium</i>
<i>Comocladia mollissima</i>	<i>Euphorbia schlechtendalii</i>
<i>Piscidia grandiflora</i>	

y dos especies no identificadas que suman un total de 25 especies.

De las especies mencionadas la densidad absoluta estimada para este sitio es de 963.6 árboles/Ha. *Bursera submoniliformis* registró el valor más alto de la densidad con 144.5 árboles/Ha siguiendole *B. xochipalensis* 132.5 árboles/Ha y *B. morelensis* 108.4 árboles/Ha. Todas estas especies pertenecen a la Familia Burseraceae que representan el 36.2 % de la dominancia calculada en el sitio.

La especie *Cyrtocarpa procera* obtuvo el valor de dominancia más alto con 2999.8 m²/Ha lo que representa el

42.6 % del valor total, lo que marca una diferencia de 6.4 % del valor de dominancia obtenido por las especies de la Familia Burseraceae.

El área basal total del sitio fué de $152.1 \text{ m}^2/\text{Ha}$.

Los valores de importancia mayores fueron para *C. procera* 55.1 %, *B. xochipalensis* 34.7 %, *B. submoniliformis* 32.2 % y *B. morelensis* 30.5 % (FIG 14).

La estratificación arborea, está constituida por árboles de 3.0 a 7.0 m de acuerdo con los promedios calculados para las alturas del sitio; se encuentran además individuos que alcanzan alturas de 9.0 m (FIG 15).

La frecuencia más alta de elementos arboreos se establece en el rango 3.9-4.6 m con 23 individuos, por lo que la estratificación del dosel de árboles consta de una capa con elementos bajos menores de 5.0 m y otra de árboles altos de 6.0 a 9.0 m de altura como lo muestran los promedios obtenidos por algunas especies como *B. morelensis* (6.5 m), *B. xochipalensis* (4.8 m) y *B. submoniliformis* (4.8 m).

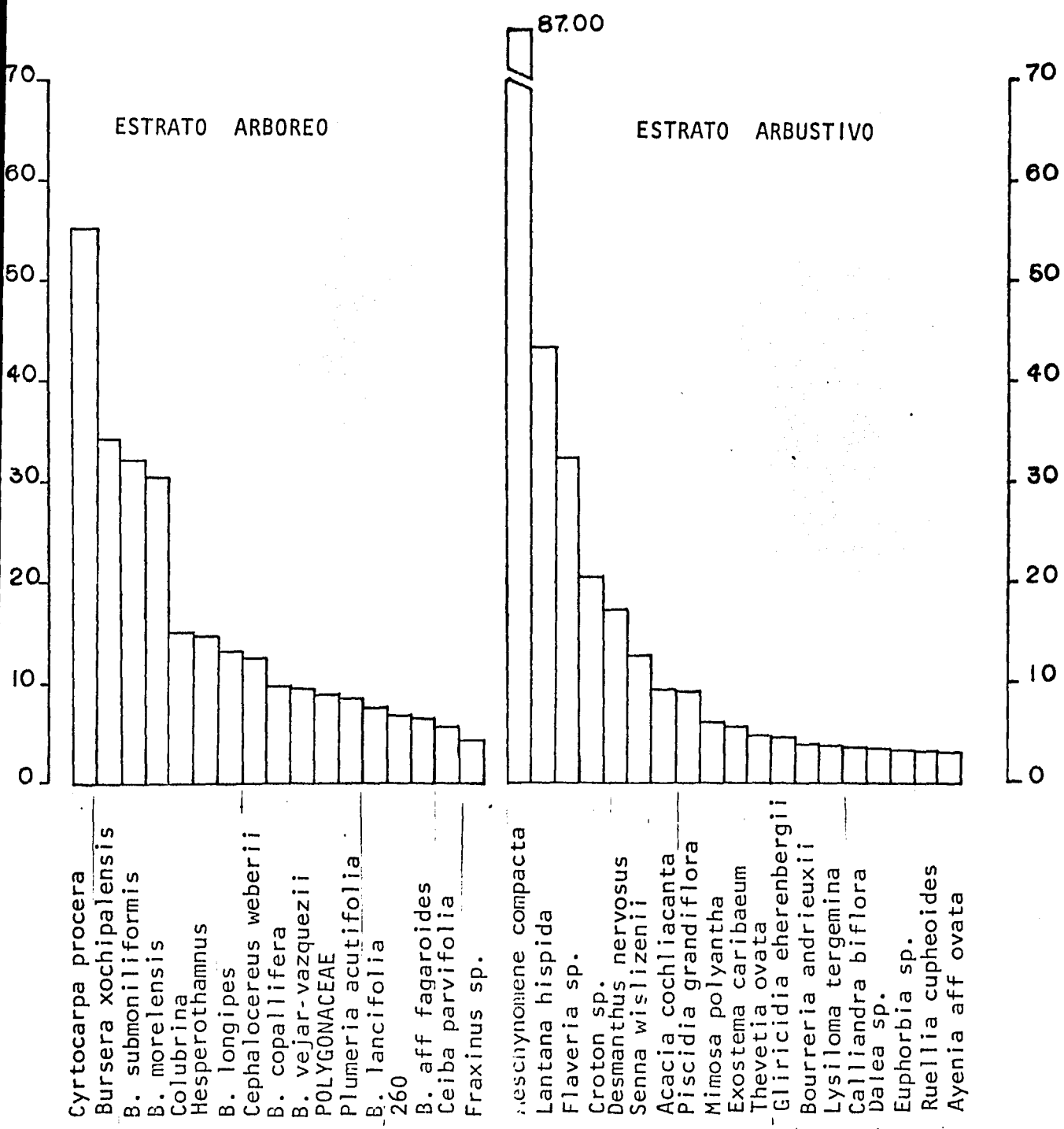
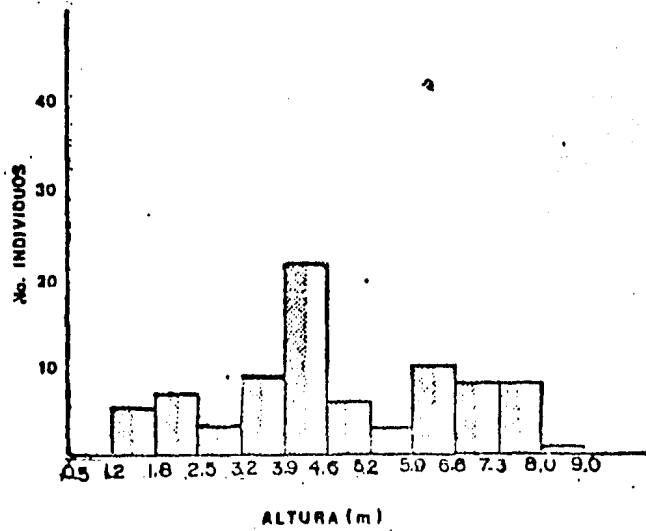
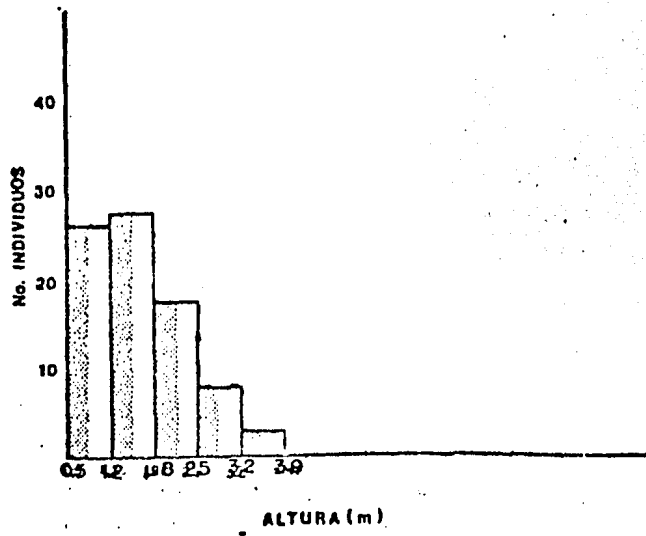
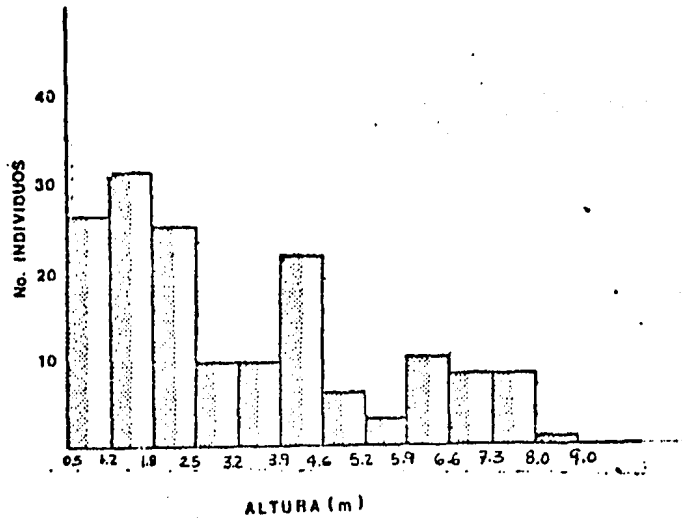


FIG. 14 VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES DE LOS ESTRATOS ARBOREO Y ARBUSTIVO DEL SITIO No. 1

FIG. 15 HISTOGRAMAS DE ALTURA DEL SITIO No. 1



En el estrato arbustivo se encontraron 19 especies; las Familias mejor representadas son la Leguminosae, Euphorbiaceae, Rubiaceae y Verbenaceae.

La densidad absoluta de los arbustos en el sitio es 2508.1 arbustos/Ha; *Aeschynomene compacta* contiene 877.8 individuos por hectarea en este estrato y *Lantana hispida* a 470.2 por lo que son las especies que obtuvieron los valores más altos de densidad.

La cobertura total del estrato herbáceo suma en el sitio $39.5 \text{ m}^2/\text{Ha}$. las especies de mayor cobertura son *Piscidia grandiflora* $9.0 \text{ m}^2/\text{Ha}$ y *Flaveria sp.* $7.3 \text{ m}^2/\text{Ha}$. La dominancia alcanzó los $45.9 \text{ m}^2/\text{Ha}$ en donde *A. compacta* tiene el valor más alto $17.6 \text{ m}^2/\text{Ha}$. Las Leguminosas obtuvieron una dominancia relativa de 59.0 %, y las Familias Euphorbiaceae, Rubiaceae y Verbenaceae en conjunto sumaron el 40.0 %.

Las alturas promedio de esta capa fueron de 0.9 a 2.7 m que se reparten en los intervalos de distribución de alturas de los arbustos; es el rango 0.5 a 3.2 m en el que se observa la frecuencia más alta de individuos (FIG 15).

Los valores de importancia coinciden con los de la dominancia, y las especies con los valores más altos se presentan en la figura 14 en donde aparecen todos los registros de valor de importancia de las especies censadas en el sitio. Destacan aquí *A. compacta* (99.4), *L. hispida* (43.3) y *Flaveria sp.* (32.5). Otras especies encontradas en el sitio son:

<i>Croton</i> sp.	<i>Senna wislizenii</i>
<i>Desmanthus nervosus</i>	<i>Piscidia grandiflora</i>
<i>Acacia cochliacantha</i>	<i>Exostema caribaeum</i>
<i>Thevetia ovata</i>	<i>Gliricidia ehenenbergii</i>
<i>Bourneria andrieuxii</i>	<i>Lysiloma tergemina</i>
<i>Calliandra biflora</i>	<i>Dalea</i> sp.
<i>Euphorbia</i> sp.	<i>Ruellia cupheoides</i>
<i>Ayenia aff ovata</i>	

y algunas formas rosetófilas como *Hechtia* sp. y *Agave* sp.

Algunas especies encontradas en el estrato herbáceo son:

<i>Brogniartia</i> sp.	<i>Polygala</i> sp.
<i>Commelina erecta</i>	<i>Spigkellia formossissima</i>
<i>Asclepias curassavica</i>	<i>Croton ciliatoglandulosus</i>
<i>Haplophyton cynereum</i> .	

6.3.2 SITIO DE MUESTREO No. 2

El sitio está localizado a 2.5 km al E de Coyahualco, entre las coordenadas $98^{\circ} 30'$ de latitud norte y $17^{\circ} 45'$ de longitud oeste. El muestreo se realizó en una ladera con una topografía de pendientes de 25° que se empiezan a levantar fuertemente conforme aumenta la altitud, aproximadamente a 35° desde su parte más baja (1000 m snm a la orilla de la carretera) en el valle del río Tlapaneco, hasta los 1400 m snm. Se orienta en dirección NE y se observa una planicie a los 1400 m snm.

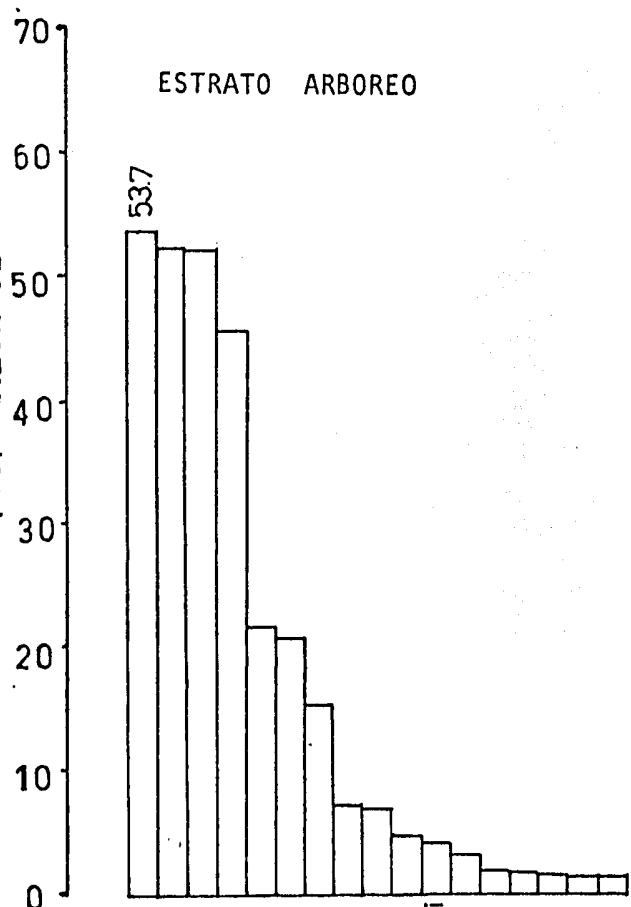
La geología está caracterizada por las formaciones de Jurásico medio y Calloviano de México, cartografiadas como Terciario inferior y Cretácico pertenecientes al grupo Consuelo, con litología compuesta por calizas, areniscas, conglomerados (del conglomerado Cualac) y suelos (del cuaternario) en las partes bajas.

Los suelos están formados por asociación de rendzinas y litosoles (E+I/2) en fase física lítica de textura arenolimosa; suelos poco profundos (0.30 m) con alto contenido de CaCO_3 ; con un horizonte A de color café oscuro (10 YR 4/2) muy pegajoso.

El clima es BS₁ (h⁻) w (w) (e) g con temperatura media anual de 24.8°C y precipitación total de 761.9 mm. La temperatura mínima se presenta en diciembre y la máxima en

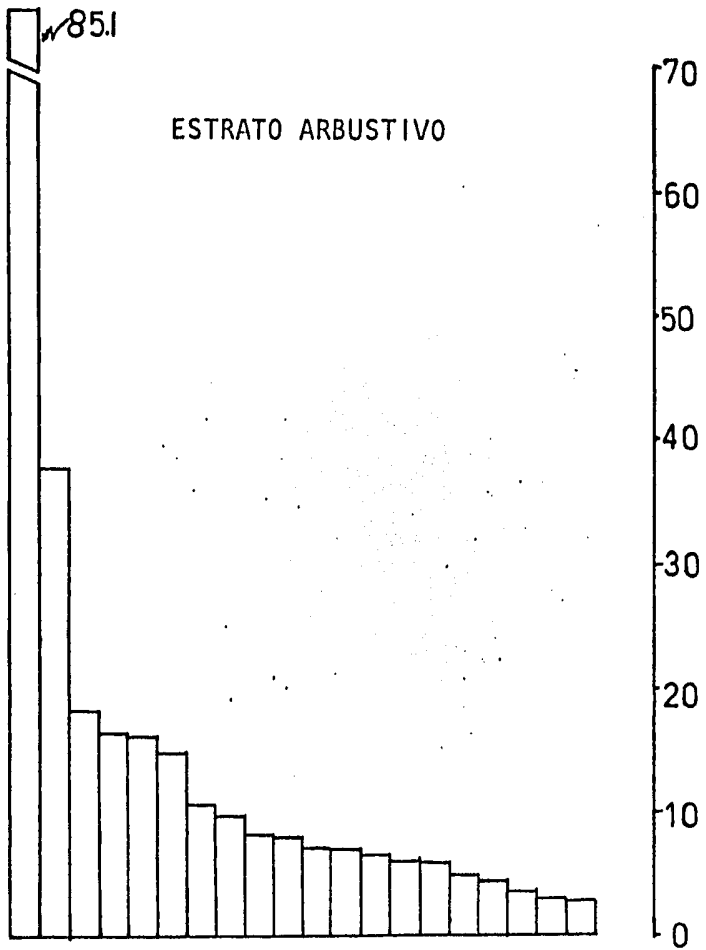
(%) VALOR DE IMPORTANCIA

ESTRATO ARBOREO



- Bursera xochipalensis
- B. submoniliformis
- Neobuxbania mezcalsensis
- Cytocarpa procera
- B. morelensis
- B. vejar vazquezii
- Ceiba parbifolia
- B. longipes
- B. discolor
- Comocladia mollisima
- Pseudosmodium andrieuxii
- Lysiloma tergemina
- Plumeria acutifolia
- Exostema caribaeum
- LEGUMINOSAE
- no identificada
- EUPHORBIACEAE

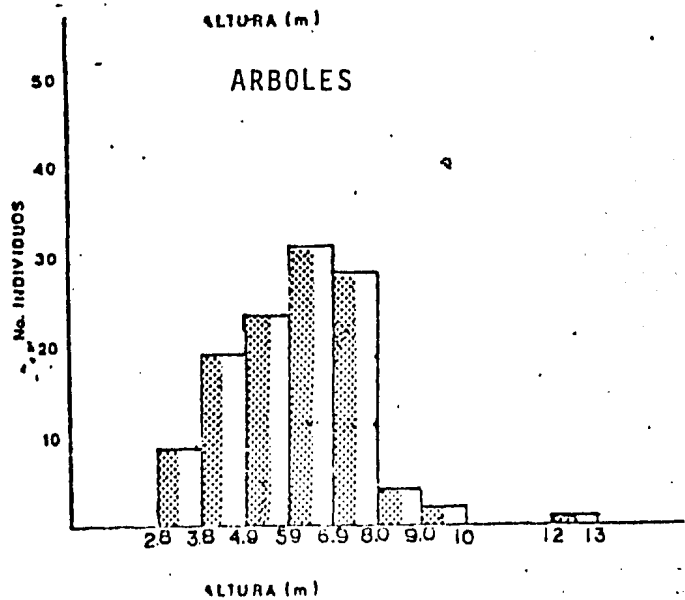
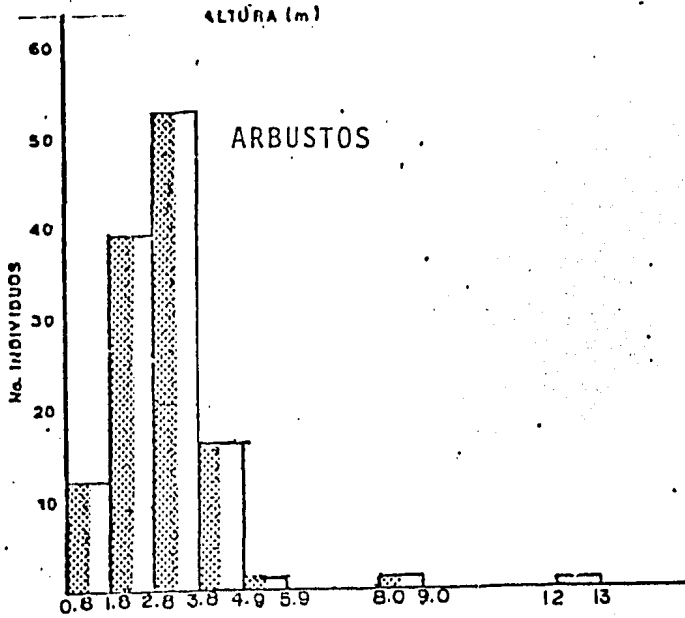
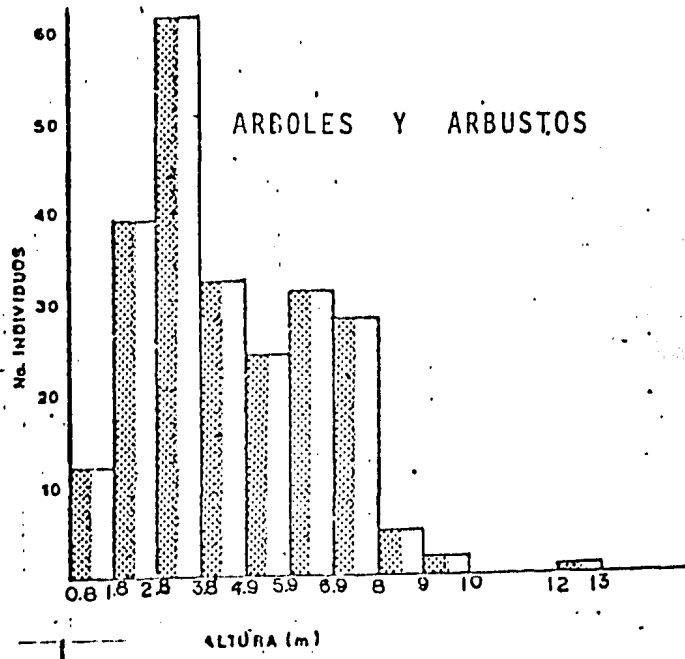
ESTRATO ARBUSTIVO



- Bernardia sp.
- Exostema caribaeum
- Colubrina aff montana
- Croton 274
- Lysiloma tergemina
- Comocladia mollisima
- Capparis montana
- LEGUMINOSAE
- Eysenhardtia sp.
- Bursera longipes
- Croton sp.
- Eritroxylon igualensis
- Acacia penicillata
- Senna wislizenii
- Euphorbia schlehtendalii
- Randia sp.
- Ruellia cupheoides
- Mimosa polyantha
- Pseudosmodium and.
- Calliandra biflora

FIG. 16 VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES DE LOS ESTRATOS ARBOREO Y ARBUSTIVO DEL SITIO No. 2

FIG. 17 HISTOGRAMAS DE ALTURA DEL SITIO N.º 2



abril con 28.8 °C.

En este sitio se encontró como una unidad florística predominante al matorral crasicauale de *Neobuxbamia mezcalaensis* descrito en el punto 6.2 de este trabajo, que en base a nuestras observaciones cohabita en el mismo ambiente físico que la Selva Baja Caducifolia.

En el estrato arboreo de este sitio se encontraron 17 especies que son:

<i>Bursera xochipalensis</i>	<i>B. submoniliformis</i>
<i>Neobuxbamia mezcalaensis</i>	<i>Cyrtocarpa procera</i>
<i>B. morelensis</i>	<i>B. vejar vazquezii</i>
<i>Ceiba parvifolia</i>	<i>B. longipes</i>
<i>B. discolor</i>	<i>Comocladia mollisima</i>
<i>Pseudosmodingium andrieuxii</i>	<i>Lysiloma tergemina</i>
<i>Plumeria acutifolia</i>	<i>Exostema caribaeum</i>

y tres no identificadas.

La densidad total de este sitio es de 733.2 árboles /Ha en donde se encuentra a *N. mezcalaensis* con el valor más alto 140.5. Las especies que obtuvieron el segundo lugar fueron *B. xochipalensis* y *B. submoniliformis* con 134.4 árboles /Ha cada una.

N. mezcalaensis presenta el mayor registro del muestreo en cuadrantes de este sitio con 23 individuos de un total de 120 elementos arboreos censados en esta localidad.

La dominancia total fué de 3110.5 m²/Ha. De la dominancia relativa, el 56.9 % corresponde a la Familia *Bursera*

ceae en el sitio, mientras que *N. mezcalaensis* se anota con el 16.2 %, y el 26.8 % restante se distribuye entre las especies sobrantes.

El área basal promedio fué igual a $53.6 \text{ m}^2/\text{Ha}$ y los registros mayores correspondieron a *B. xochipalensis*, *B. submoniliformis* y *N. mezcalaensis*. Los valores de importancia mayores fueron para *B. xochipalensis* 53.7, *B. submoniliformis* 52.4 y *N. mezcalaensis* 52.4 (FIG.16).

El histograma de la figura 17 presenta a la estratificación arborea. Esta se caracteriza por tener individuos que presentan alturas desde los 2.8 a 13.0 m de alto. La frecuencia más alta la tienen los árboles de 5.9 a 6.9 m y los del intervalo 6.9 a 8.0 m con 32 y 29 individuos respectivamente.

Los árboles más altos están representados por una especie columnar *N. mezcalaensis* que promedia 6.2 m de alto y *B. morelensis* con 7.2 m como promedio de altura.

La estratificación arborea está compuesta por elementos bajos de menos de 5.0 m que forman un estrato inferior por un lado, y por otro existe un estrato de árboles altos con individuos desde 6.0 hasta 13.0 m de alto.

El estrato arbustivo presentó a 30 especies, las que son:

<i>Bernardia sp.</i>	<i>Exostema caribaeum</i>
<i>Collubrina aff montana</i>	<i>Lysiloma tergemina</i>
<i>Comocladia mollisima</i>	<i>Capparis incana</i>
<i>Eysenhardtia sp.</i>	<i>B. longipes</i>
<i>Erithroxylon igualensis</i>	<i>Acacia penicillata</i>
<i>Senna wislizenii</i>	<i>Euphorbia schlechtendalii</i>
<i>Randia sp.</i>	<i>Ruellia cupheoides</i>
<i>Mimosa polyantha</i>	<i>Pseudosmodingium andrieuxii</i>
<i>Calliandra biflora</i>	<i>B. morelensis</i>
<i>B. schlechtendalii</i>	<i>Alvaradoa amorphoides</i>
<i>B. xochipalensis</i>	<i>Gliricidia sepium</i>

Este estrato abarca un total de cobertura de $158.9 \text{ m}^2/\text{Ha}$. Las mayores coberturas fueron para *Erithroxylon igualensis* $15.4 \text{ m}^2/\text{Ha}$, *Capparis incana* $14.8 \text{ m}^2/\text{Ha}$ y *Bernardia sp.* $12.6 \text{ m}^2/\text{Ha}$. La densidad absoluta alcanzó 982.4 arbustos/Ha; *Bernardia sp* registró 237.4 arbustos/Ha y *E. caribaeum* 122.8 arbustos/Ha que son los más altos.

La dominancia total para los arbustos en el sitio es de $73.1 \text{ m}^2/\text{Ha}$; de la dominancia relativa la Familia Euphorbiaceae suma el más alto con 45.8% y le siguen las Rubiaceae 16.3% y las leguminosas con 12.0% .

Las especies de mayor dominancia son *Bernardia sp.* y *E. caribaeum* que alcanzan igualmente el valor de importancia mayor con 85.1 y 37.9% respectivamente (FIG.16).

El histograma (FIG. 17) muestra que la frecuencia más alta es para el intervalo de 2.8 a 3.8 m (arbustos medianos) le sigue el de 1.8 a 2,8 m que presenta una barra con 40 individuos. El estrato arbustivo en este sitio está integrado por árboles bajos menores de 2.0 m con elementos altos hasta de 5.9 m.

Algunas especies que obtuvieron los promedios más grandes en este sitio fueron *Capparis incana* (4.0 m), *Pseudosmodium andrieuxii* (3.5 m) que representan a las especies del piso arbustivo alto, y a *Alvaradoa amorphoides* (1.0 m) y *Euphorbia schlechtendalii* (1.4 m) como integrantes de los arbustos bajos.

6.3.3 SITIO DE MUESTREO No. 3

El sitio de muestreo se localiza a 3 km al NW de Huamuxtitlán.

La topografía del área está representada por una ladera, la que presenta un pie de monte que bordea al valle del río Tlapaneco. Presenta una orientación NW con altitudes de 900 a 1400 m snm en su parte más alta.

El muestreo se realizó en una ladera con pendientes de 15° en su parte más baja y de 30° en la parte alta.

La geología se encuentra formada por elementos de la paleobahía de Guerrero del Jurásico medio con representantes del grupo Consuelo y del grupo Puebla, formados litológicamente por conglomerados cuarcíticos, areniscas de grano fino de color café, lutitas y calizas descansando con ligera discordancia angular encima de cuarcitas y areniscas.

El suelo está cartografiado como un regozol calcárico (Re) con un horizonte A/C, con fragmentos de roca madre y alta pedregosidad, que puede acompañarse por litosoles (I). Tiene una profundidad de 0.20 m. Presenta un color gris oscuro (10 YR 3/1; 10 YR 4/1) en sus horizontes, con reacción positiva al HCl y pH 4 (ácido).

En este sitio se encontró nuevamente como vegetación dominante Selva Baja Caducifolia en donde se encontraron 19 especies que se enlistan a continuación:

Bursera xochipalensis

Leucaena sp.

B. longipes

B. submoniliformis

<i>Bursera aff fagaroides</i>	<i>Jatropha elba</i>
<i>Ipomea sp.</i>	<i>Ceiba parvifolia</i>
<i>Cyrtocarpa procera</i>	<i>Capparis incana</i>
<i>B. morelensis</i>	<i>Fouquieria sp.</i>
<i>B. aptera</i>	<i>Guaiacum coulterii</i>
<i>B. vejar vazquezii</i>	<i>B. bolivarii</i>
<i>Pseudosmodingium andrieuxii</i>	<i>Bourneria andrieuxii</i>

La densidad absoluta estimada es de 657.4 árboles/Ha, donde *B. xochipalensis* registra el valor más alto del sitio con 138.0 árboles/Ha, secundada por *Leucaena sp.* con 92.0 árboles/Ha y *B. longipes* con 85.4 árboles/Ha cada una. La dominancia absoluta fué de 4280.9 m²/Ha; *B. xochipalensis* y *Leucaena sp.* son las dominantes con 916.9 m²/Ha respectivamente, lo que significa el 21.4 y el 16.8 % respectivamente de la cobertura total.

La dominancia relativa para la Familia Burseraceae corresponde al 55.9 % del total.

Las especies con los valores de importancia mayores son *B. xochipalensis* (60.8) y *Leucaena sp.* (45.2) (FIG. 18).

En cuanto a la estratificación del sitio se encontró que el dosél arboreo presenta elementos que caracterizan una capa de individuos bajos de 3.5 m. Otra sección formada por individuos altos de 8.4 m de acuerdo con sus promedios.

El histograma de la figura 19 muestra los rangos en que se distribuyen los individuos de este estrato y se observa que 40 árboles se mantienen en el rango 3.7 a 4.5 m y

25 se establecen en el de 5.3 a 6.2 m habiendo solo un individuo mayor de 9.0 m.

Así aparentemente existen dos estratos arboreos; uno de árboles no mayores de 5.0 m y otro de árboles altos de 6.0 a 10 m.

En el estrato arbustivo se encontraron 20 especies:

<i>Justicia sp.</i>	<i>Randia sp.</i>
<i>Pithecellobium acatlense</i>	<i>Jatropha sp.</i>
<i>Senna wislizenii</i>	<i>Mimosa aff mollis</i>
<i>Fouquieria sp.</i>	<i>Jatropha crenata</i>
<i>Lantana hispida</i>	<i>Acacia sp.</i>
<i>Tecoma stans</i>	<i>Ziziphua amolle</i>
<i>Bunchosia sp.</i>	<i>Lantana camara</i>
<i>Lysiloma tergemina</i>	<i>Thevetia ovata</i>
<i>Opuntia sp.</i>	

y tres especies no identificadas.

En este sitio se obtuvo una densidad absoluta de 2323.8 arbustos/Ha. De todas las especies *Justicia sp.* registró 952.7 arbustos/Ha y una Euphorbiaceae no identificada con 325.3 son las dos especies con los valores más altos de la densidad en el lugar.

La cobertura total fué de 83.1 m²/Ha. Las especies con un valor de cobertura alto son *Pithecellobium acatlense* con 10.9 m²/Ha, *Mimosa aff mollis* con 7.5 m²/Ha, una Celastraceae no identificada 7.2 m²/Ha y *Randia sp.* 5.8 m²/Ha.

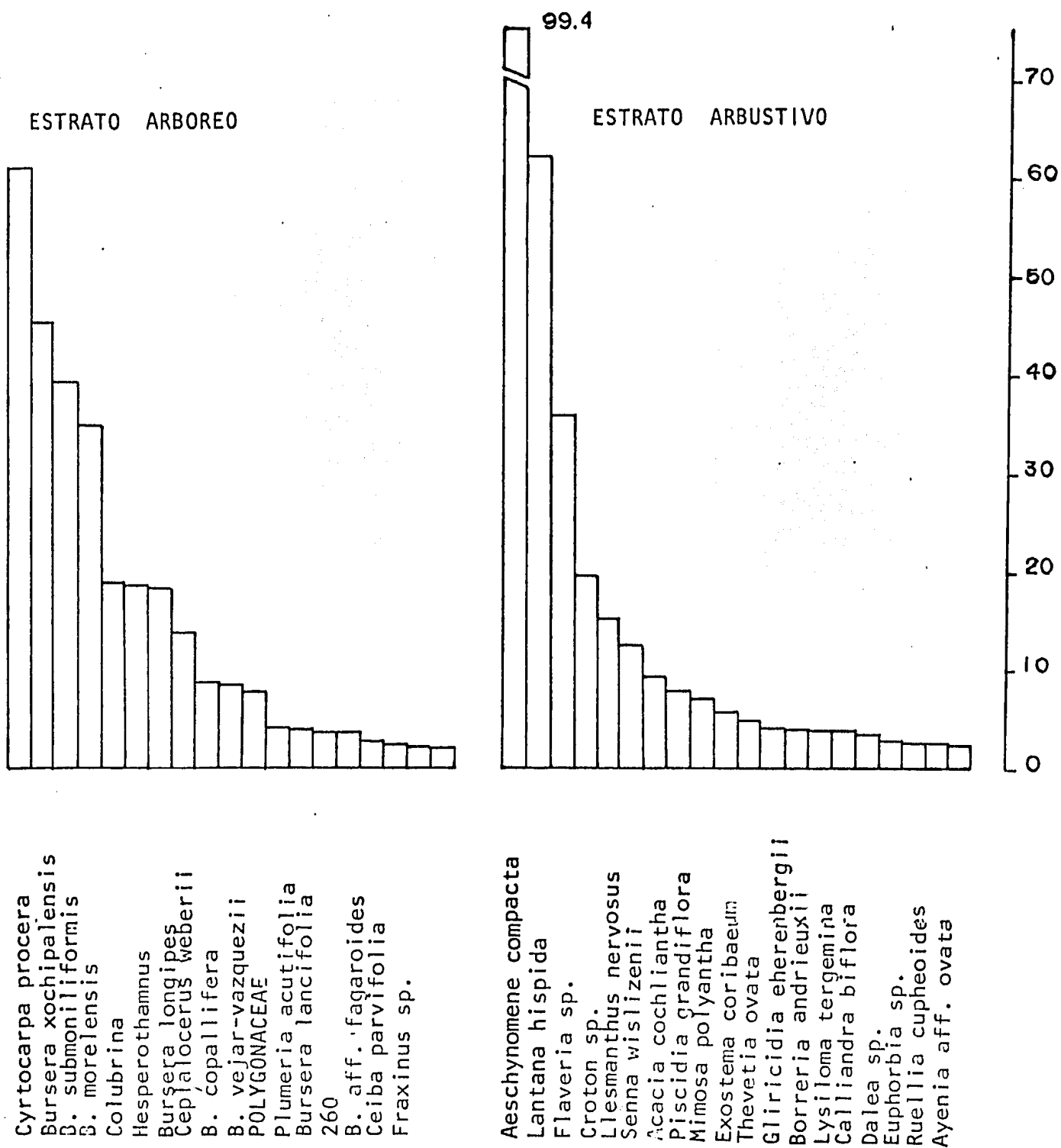
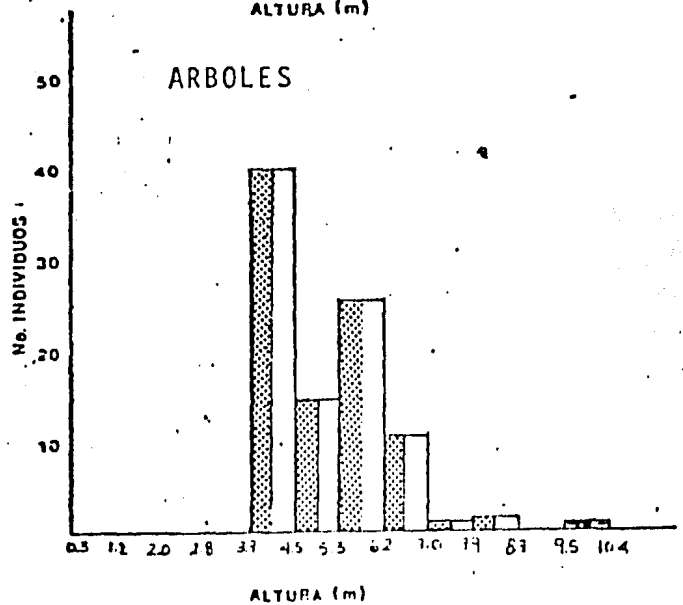
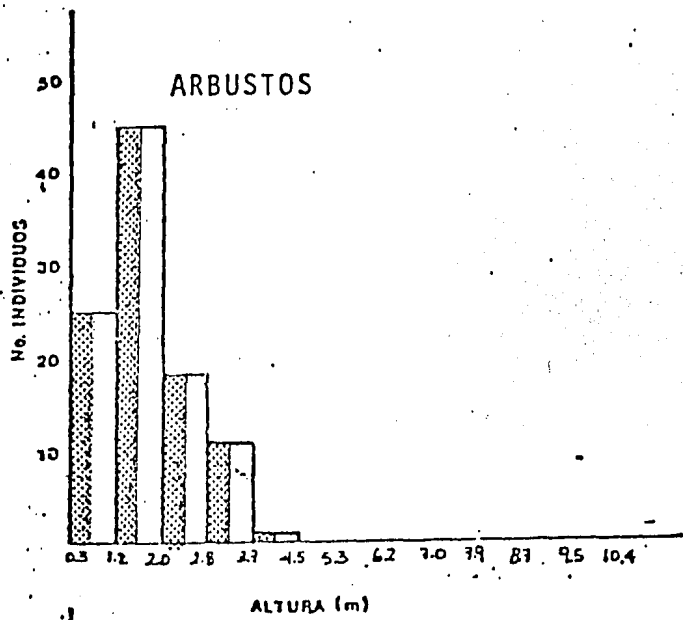
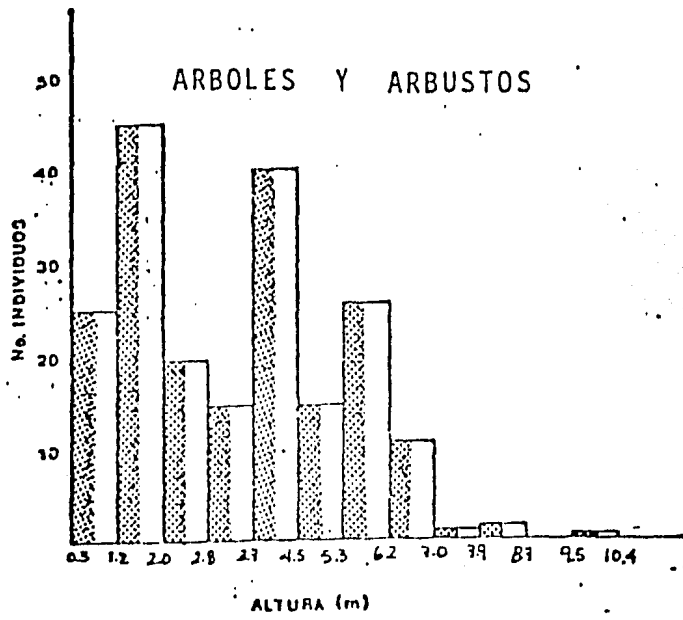


FIG. 18 VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES DE LOS ESTRATOS ARBOREO Y ARBUSTIVO DEL SITIO No. 3

FIG. 19 HISTOGRAMAS DE ALTURA DEL SITIO No. 3



La dominancia sumó un total de 89.4 m²/Ha; *Pithecellobium acatlense* registró el valor más alto de la dominancia con 32.9 m²/Ha lo cual representa el 36.8 % con respecto al total. Le sigue *Justicia sp.* 14.46 m²/Ha que representa al 16.1 %.

La dominancia relativa presenta una suma de 48.3 % para la Familia Euphorbiaceae y 16.1 % para la Acanthaceae lo que suma un total de 64.4 %; el 35.6 % restante está compartido por las especies sobrantes.

Los valores de importancia más altos son para *Justicia sp.* (87.0), *Pithecellobium acatlense* (62.0) y una Euphorbiaceae (35.8) (FIG 18).

El histograma de alturas del sitio, figura 19, presenta a los individuos del intervalo 0.3 a 1.2 m como individuos bajos con una frecuencia de 25 árboles. Otro estrato de arbustos medianos de 1.2 a 2.0 m con 45 individuos y el resto repartido en los arbustos de talla alta entre los 2.8 y los 4.5 m.

Los promedios de altura observados, representan a las especies del estrato inferior, donde por su altura *Jatropha crenata* que obtuvo un promedio de 0.91 m, *Justicia sp.* con 1.16 m y *Opuntia sp.* con 0.44 m son algunos de sus componentes.

Los arbustos del estrato medio son *Senna wislizenii* (1.76 m), una Euphorbiaceae no identificada (1.9 m), *Ziziphus amolle* y una Malpughiaceae con 2.0 m cada una.

En el estrato de arbustos altos están *Randia* sp. (2.8 m), *Mimosa aff mollis* (3,5 m) y *Lysiloma tergemina* (3.0 m).

6.3.4 SITIO DE MUESTREO No. 4

El muestreo de la vegetación de este sitio se efectuó en el poblado de Tlaquiltepec a los $98^{\circ} 32'$ de latitud N y $17^{\circ} 43'$ de longitud W.

La topografía presenta un nivel de base entre los 1000 y 1100 m snm. La altura máxima es de 1800 m snm, el pie de monte se ubica en el poblado de Tlaquiltepec a la orilla de la carretera. Presenta pendientes de 25 a 30° de inclinación y una exposición SW. El muestreo fué realizado entre los 1100 y 1400 m snm.

La geología pertenece al grupo Consuelo del Jurásico medio con calizas, lutitas, areniscas y conglomerados de la Cuarcita Cualac.

Los suelos están cartografiados como asociaciones de rendzinas y litosoles en fase lítica y de textura arenolimososa (E+I/2). Los datos de campo muestran a una rendzina de 0.30 m de profundidad con reacción fuerte al HCl y un pH 4, con alto grado de pedregosidad. Con un horizonte A y de color café oscuro (10 YR 4/3) entre los 0.0 y 0.10 m de profundidad y gris oscuro (10 YR 4/2) de los 0.10 a 0.30 m.

El clima al igual que en los sitios anteriores es un BS_1 (h⁻) w (w) (e) g.

Se encontraron 12 especies de árboles que son:

<i>Bursera submoniliformis</i>	<i>B. xochipalensis</i>
<i>B. morelensis</i>	<i>Neobuxbamia mezcalaensis</i>
<i>B. vejar vazquezii</i>	<i>B. longipes</i>
<i>B. aff fagaroides</i>	<i>Ceiba parvifolia</i>
<i>Pseudosmodingium andrieuxii</i>	<i>B. aff multifolia</i>
<i>B. bolivarii</i>	<i>B. lancifolia</i>

que presentan una densidad de 1093.2 árboles/Ha. *B. submoniliformis* obtuvo el valor más alto de la densidad con 229.5 árboles/Ha y *B. xochipalensis* 218.6 árboles/Ha lo que establece una diferencia de 10.9 árboles/Ha entre las dos especies.

La dominancia calculada para este sitio dió un total de 4891.3 m²/Ha de los que 1159.3 m²/Ha son para *B. submoniliformis*; 983.3 m²/Ha para *B. morelensis* y 803.6 m²/Ha para *B. xochipalensis*.

La suma de la dominancia relativa de las especies de *Bursera* es del 82.3 % con 9 especies y el resto para las especies de la Familia Cactaceae, Apocynaceae y Anacardiaceae.

El área basal total promedio del sitio fué 5059.8 m²/Ha y el registro más alto de este valor es para *B. morelensis* con 599.6 m²/Ha.

Los valores de importancia más altos son de *B. submoniliformis* (60.9), *B. xochipalensis* (56.4) y *B. morelensis* (50.1) los que se presentan en la figura 20 de este sitio.

(%) VALOR DE IMPORTANCIA

70
60
50
40
30
20
10
0

ESTRATO ARBOREO

Bursera submoniliformis
B. xochipalensis
B. morelensis
Neobuxbañia mezcaifensis
B. vejar-vazquezii
B. longipes
Ceiba parvifolia
B. aff. fagaroides
Pseudosmodium andrieuxii
B. aff. multifolia
B. bolivarii
B. lancifolia

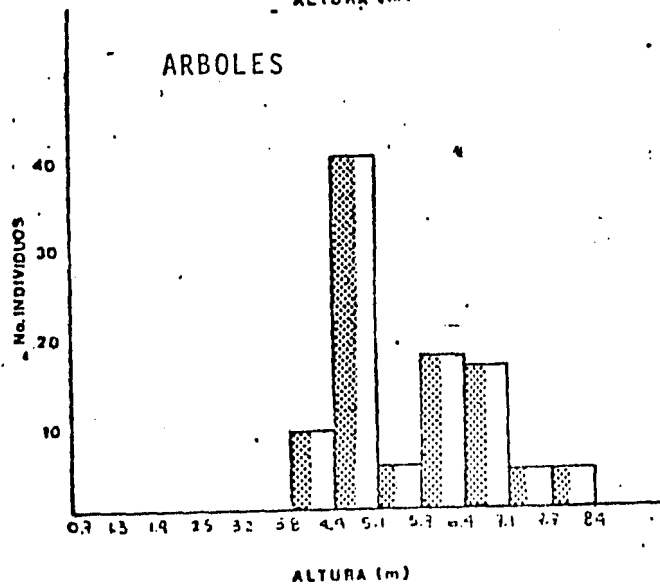
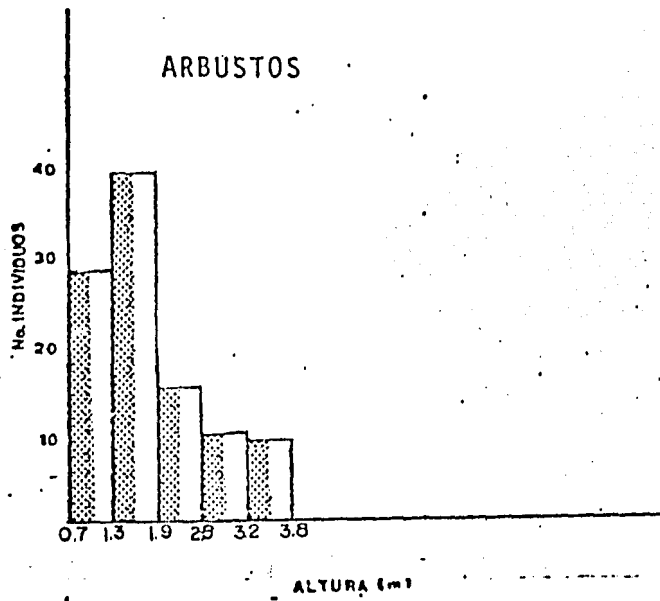
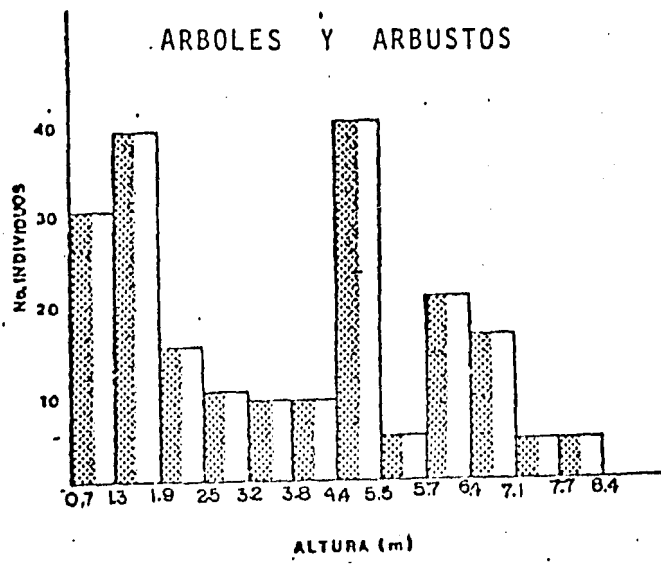
ESTRATO ARBUSTIVO

70
60
50
40
30
20
10
0

Justicia sp.
Croton sp.
Ruellia cupheoides
Ayenia ovata
Exostema caribaeum
Pithecelobium acatlence
Acacia subangulata
Eritroxylon sp.
Sepium sp.
Colubrina sp.
Lysiloma tergemina
Lantana hispida
Eysenhardtia sp.
Wimmeria sp.
Ayenia aff. ovata
Bourreria spatulata
Alvaradoa amorphoides
NO IDENTIFICADA
Ceiba parvifolia

FIG. 20 VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES DE LOS ESTRATOS ARBOREO Y ARBUSTIVO DEL SITIO No. 4

FIG. 21 HISTOGRAMAS DE ALTURA DEL SITIO N.º. 4



La estratificación muestra a individuos de 3.8 a 4.8 m. Las clases modales corresponden a los árboles del intervalo 4.4 a 5.1 y del intervalo de 5.7 a 6.4 m. Los árboles más altos del sitio se encuentran en la clase de 7.1 a 8.4 m.

Neobuxbamia mezcalaensis obtuvo un promedio de altura de 6.1 m que junto con el registro obtenido por *B. morelensis* 6.0 m representan el estrato superior de árboles.

El dosel inferior o de árboles bajos lo componen los elementos que promediaron 4.8 m como *Ceiba parvifolia* con 4.8 m y *B. lancifolia* con 4.5 m (FIG 21).

En el estrato arbustivo se registraron a 19 especies:

<i>Justicia</i> sp.	<i>Croton</i> sp
<i>Ruellia cupheoides</i>	<i>Ayenia ovata</i>
<i>Exostema caribaeum</i>	<i>Pithecellobium acatlense</i>
<i>Acacia subangulata</i>	<i>Eritroxylon</i> sp.
<i>Sapium</i> sp.	<i>Colubrina</i> sp.
<i>Lysiloma tergemina</i>	<i>Lantana hispida</i>
<i>Eysenhardtia</i> sp.	<i>Wimmeria</i> sp.
<i>Ayenia aff ovata</i>	<i>Bourreria spathulata</i>
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	<i>Ceiba parvifolia</i>

y una especie no identificada.

En este sitio el valor de densidad total es de 5372.5 arbustos/Ha. *Justicia* sp. presenta el valor más alto con 1450.5 arbustos/Ha y *Croton* sp. con 590.9 arbustos/Ha.

La cobertura total del sitio fué de 70.01 m²/Ha y las especies de mayor cobertura son *Wimmeria* sp. (10.7 m²/Ha, *Eritroxylon* sp. (7.7 m²/Ha) y *Colubrina* sp. (7.3 m²/Ha).

La dominancia total fué 144.0 m²/Ha. Los valores más altos los obtuvieron *Justicia* sp. 22.5 m²/Ha, *Exostema caribaeum* 14.7 m²/Ha, *Ayenia ovata* 12.4 m²/Ha y *Pithecellobium acatlense* 12.1 m²/Ha.

La Familia Leguminosae obtuvo una dominancia relativa de 22.2 % y la Familia Rubiaceae 14.7 %.

Las especies con mayor valor de importancia son: *Justicia* sp. (65.6), *Croton* sp. (28.7), *Ruellia cupheoides* (28.4), *Ayenia ovata* (28.1) y *Exostema caribaeum* (27.7) (FIG 20).

El histograma de alturas (FIG 21) presenta a arbustos de 0.70 a 3.8 m. El intervalo con mayor frecuencia es el de arbustos de 1.3 a 1.9 m. La disposición de las capas de arbustos en este estrato es uno de arbustos bajos menores de 1.50 m, otro de arbustos medianos menores de 2.50 m y un último de arbustos altos hasta de 3.8 m.

Algunos promedios de altura obtenidos por las especies de arbustos menores son *Ruellia cupheoides* (1.18 m), y *Justicia* sp. (1.39 m). Lo de los arbustos medianos corresponden a *Ayenia ovata* (1.64 m), *E. caribaeum* (1.9 m). Los arbustos altos están representados por *Wimmeria* sp. (3.5 m) y *P. acatlense* (3.1 m).

SITIO DE MUESTREO No. 5

Este sitio de muestreo de la vegetación se localiza al NW del poblado de Alpoyeca, a los $98^{\circ} 30'$ de latitud norte y $17^{\circ} 40'$ de longitud oeste.

La topografía es semejante a la de los sitios anteriores y se caracteriza por presentar un pie de monte a los 900 m snm, en las márgenes del río Tlapaneco (altitud mínima) y una altitud máxima a los 1600 m snm. La ladera tiene una orientación NE.

La geología presenta nuevamente elementos del Jurásico medio con integrantes del grupo Consuelo, formada principalmente por rocas sedimentarias como lutitas, areniscas, conglomerados, yesos y calizas.

Los suelos para el sitio están cartografiados como asociaciones de rendzinas y litosoles en fase lítica de textura arenolimoso (E+I/2). Los datos de campo muestran una reacción fuerte al HCl, pH 5.5 y color café gris muy oscuro (10 YR 3/2) con poco material parental en la superficie.

El clima es $BS_1(h') w (w) (e) g$.

Se encontraron 15 especies en el estrato arboreo que son:

<i>Bursera xochipalensis</i>	<i>B. submoniliformis</i>
<i>Neobuxbamia mezcalaensis</i>	<i>B. longipes</i>
<i>B. morelensis</i>	<i>B. lanciifolia</i>

<i>Cyrtocarpa procera</i>	<i>B. multifolia</i>
<i>B. vejar vazquezii</i>	<i>B. aff xochipalensis</i>
<i>Bursera sp.</i> 504	<i>Bursera sp.</i> 510
<i>B. aff multifolia</i>	<i>Pseudosmodingium andrieuxii</i>
<i>B. copallifera</i>	

Presentan una densidad absoluta en este sitio de 1201.9 árboles/Ha. La especie que obtuvo el valor más alto de la densidad es *B. xochipalensis* con 312.5 árboles/Ha, otras especies de valores altos fueron *B. submoniliformis* (204.3 árboles/Ha) y *B. morelensis* (108.1 árboles/Ha).

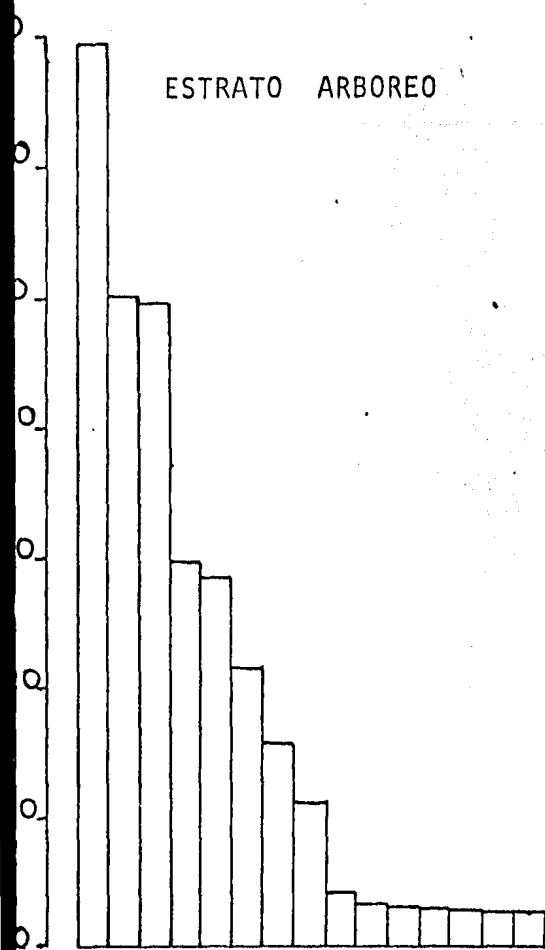
La dominancia total en este sitio fué de 5212.5 m²/Ha. Las especies de dominancia mayor son *B. xochipalensis* con 1149.6 m²/Ha, *N. mezcalaensis* 922.9 m²/Ha y dos especies más *B. submoniliformis* 761.7 m²/Ha y *B. longipes* 726.7 m²/Ha.

La dominancia relativa es en conjunto para la Familia Burseraceae de 74.9 % con doce especies, de 17.7 % para la especie columnar *N. mezcalaensis*.

Los valores de importancia más altos los registraron: *B. xochipalensis* (69.5), *B. submoniliformis* (50.3) y *N. mezcalaensis* (49.9) (FIG 22).

La estratificación del sitio comprende a individuos de 4.1 a 9.0 m de altura, la frecuencia más alta es en el intervalo 4.8 a 5.6 m, le sigue el rango 4.1 a 4.8 m por lo que nuevamente se distinguieron un estrato de árboles bajos menores de 5.0 m, un estrato medio con árboles menores de 7.0 m y un estrato de árboles de más de 7.0 m (FIG. 23).

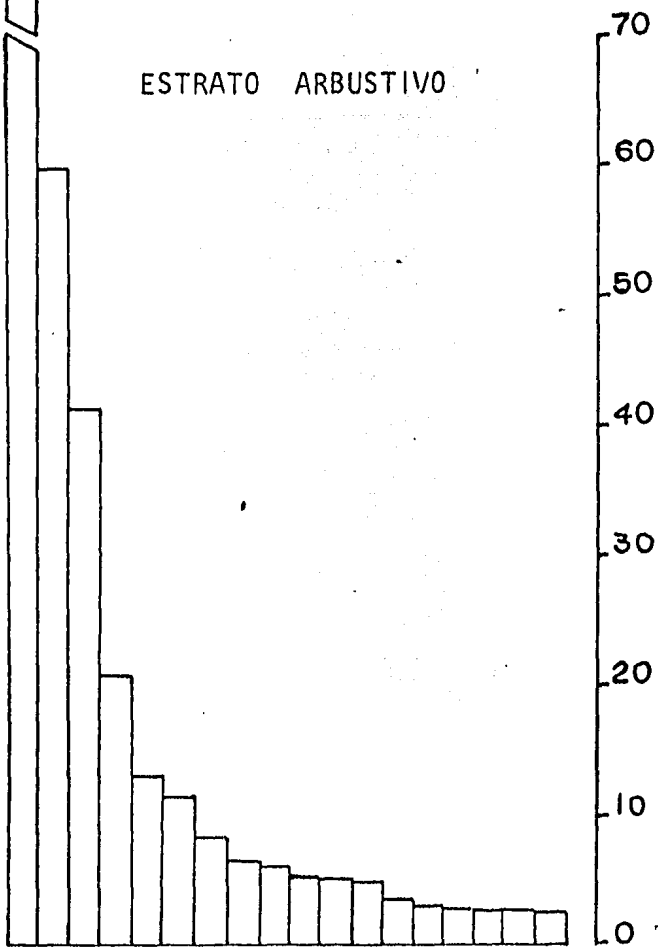
ESTRATO ARBOREO



- B. xochipalensis*
- B. submoniliformis*
- Neobuxbamia mezcalaensis*
- B. longipes*
- B. morelensis*
- B. lancifolia*
- Cyrtocarpa procera*
- B. multifolia*
- B. vejar-vazquezii*
- B. aff xochipalensis*
- Bursera sp. 504*
- Bursera sp. 510*
- B. aff multifolia*
- Pseudosmodium andrieuxii*
- Bursera conallifera*

98.5

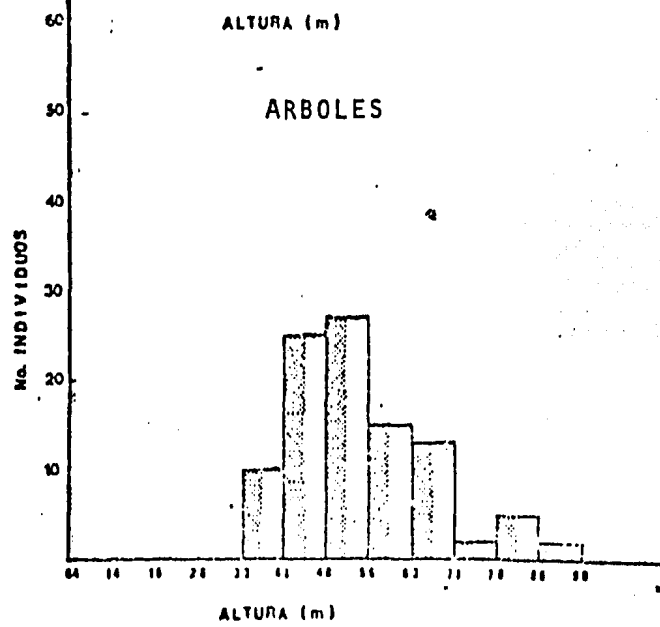
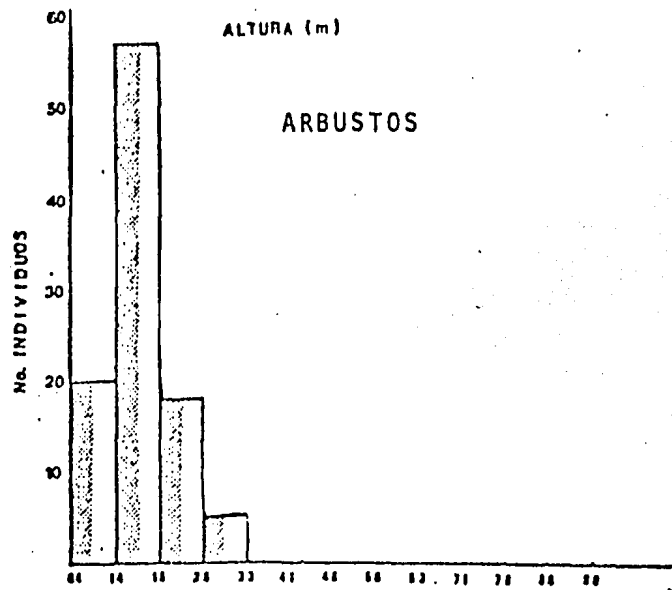
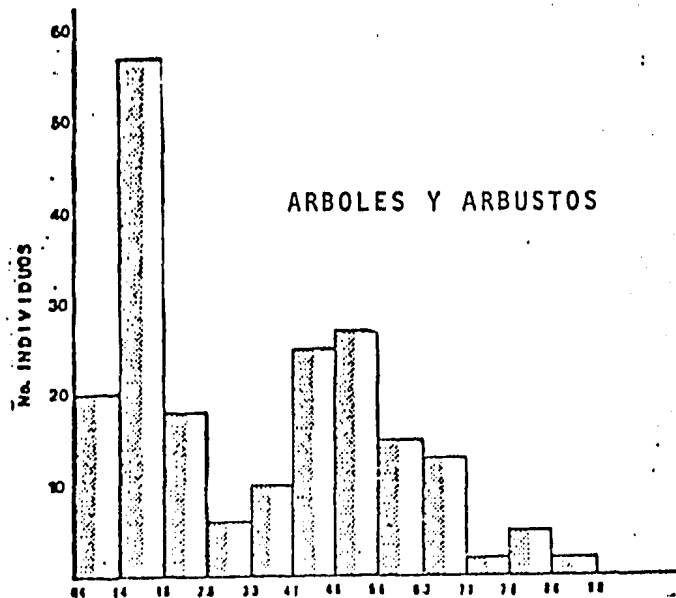
ESTRATO ARBUSTIVO



- Ruellia cupheoides*
- Lysiloma tergemina*
- Lantana hispida*
- Comocladia mollisima*
- Wimmeria sp.*
- Exostema caribaeum*
- Croton sp.*
- COMPOSITAE
- 503
- Alvaradoa amorphoides*
- Justicia sp.*
- Gliricidia sepium*
- Tecoma stans*
- Eritroxylon igualensis*
- Actinocheitia filicina*
- Colubrina*
- Ayenia ovata*
- Bourreria spathulata*

FIG. 22 VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES DE LOS ESTRATOS ARBOREO Y ARBUSTIVO DEL SITIO No. 5

FIG. 23 HISTOGRAMAS DE ALTURA DEL SITIO No. 5



Los promedios obtenidos de las alturas de las especies caracterizan a cada uno de los estratos, así tenemos en el estrato bajo a *B. vejar vazquezii* (4.5 m), *B. aff multifolia* (4.5 m) y *B. submoniliiformis* (4.8 m).

En el estrato medio se encontraron a *B. xochipalensis* (5.1 m), *N. mezcalaensis* (5.7 m), *B. morelensis* (6.0 m) y *B. lancifolia* (6.0 m) y en el estrato superior a *B. longipes* (7.5 m) y *Bursera sp.* (5.04 m).

En el estrato arbustivo de este sitio se encontraron 18 especies:

<i>Ruellia cupheoides</i>	<i>Exostema caribaeum</i>
<i>Lysiloma tergemina</i>	<i>Croton sp.</i>
<i>Lantana hispida</i>	<i>Alvaradoa amorphoides</i>
<i>Comocladia mollisima</i>	<i>Justicia sp.</i>
<i>Wimmeria sp.</i>	<i>Glinicidia sepium</i>
<i>Tecoma stans</i>	<i>Eritroxylon igualensis</i>
<i>Actincheytia filicina</i>	<i>Ayenia ovata</i>
<i>Bourneria spathulata</i>	

y dos especies no identificadas.

El valor total de la densidad fué de 3809.4 arbustos/Ha. *Ruellia cupheoides* presenta el valor más alto con 1752.3 arbustos/Ha y *Lantana hispida* en segundo plano con 685.7 arbustos/Ha.

La cobertura total del sitio fué de 102.1 m²/Ha, las especies de mayor cobertura son *L. tergemina* (40.7 m²/Ha), *Alvaradoa amorphoides* (11.8 m²/Ha) y *Glinicidia sepium* (11.2

m²/Ha.

La dominancia total registró 163.3 m²/Ha, los valores mayores pertenecen a *L. tergemina* (77.6 m²/Ha), *Ruellia cupheoides* (32.1 m²/Ha), *Comocladia mollisima* y *L. hispida* (10.1 m²/Ha).

La dominancia relativa mayor la presentaron *L. tergemina* (47.5 %) y *Ruellia cupheoides* (19.6 %) que suman el 67.1 % del total de la dominancia.

Los valores de importancia más altos los registraron *R. cupheoides* (98.5), *L. tergemina* (59.6), *L. hispida* (41.3) y *C. mollisima* (20.8) (FIG 22).

El estrato arbustivo se compone de elementos que presentan alturas de 0.40 a 3.0 m como se aprecia en el histograma de la figura 23. Los arbustos presentan frecuencias altas en los rangos 1.4 a 1.8 m, y es en este sitio donde no se observa claramente una separación, en cuanto a la diferencia en alturas, que muestre una estratificación clara en esta capa de la vegetación del sitio.

Algunos promedios obtenidos por algunas especies en este estrato son *Justicia sp.* (0.84 m), *Colubrina sp* (0.72 m), *Ruellia cupheoides* (1.42 m), *L. hispida* (1.67 m), *Wimmeria sp.* (1.68 m), *L. tergemina* (1.78 m), *Alvaradoa amorphoides* (2.5 m), *Comocladia mollisima* (2.7 m) y *Gliciridia sepium* (3.0 m).

6.3.6 SITIO DE MUESTREO No. 6

El sitio de muestreo de la vegetación se localiza en las cercanías del poblado de San José Buenavista en los $98^{\circ} 32'$ de latitud norte y los $17^{\circ} 41'$ de longitud oeste.

La topografía es abrupta y al igual que en los sitios anteriores el pie de monte se encuentra en las márgenes del río Tlapaneco en los 900 m snm. La altitud máxima es de 1700 m snm, tiene pendientes de 30° y una orientación hacia el NE,

La geología está constituida por un sustrato de rocas sedimentarias, lutitas, calizas, areniscas rojas, conglomerados (de la cuarcita o conglomerado Cualac) pertenecientes al Jurásico medio.

Los suelos están cartografiados de la misma forma que en sitios anteriores y consta de rendzinas + litosoles de textura arenolimoso en fase lítica (E+I/2). Tienen en este sitio una profundidad de 0.50 m, con pH 4, con abundancia de raíces en todos sus horizontes. Presentan un color café oscuro amarillento (10 YR 4/3) y se aprecia alta pedregosidad de los 0 a los 0.20 m de profundidad.

El clima en este sitio es un BS_1 (h⁻) w (w) (e) g.

Se muestrearon 15 especies de árboles:

Bursera morelensis

Neobuxbania mezcalaensis

B. xochipalensis

B. longipes

B. vejar vazquezii

Cyrtocarpa procera

B. aptera

Ceiba parvifolia

Leucaena sp.

B. schlechtendalii

B. submoniliformis

B. lancifolia

Pseudosmodium andrieuxii

Plumeria acutifolia

Sapium sp.

El estrato arboreo en este sitio registró una densidad absoluta igual a 1288.6 árboles/Ha. Las especies con mayor registro de densidad son *B. morelensis* con 270.6 árboles/Ha, *Neobuxbamia mezcalaensis* y *B. xochipalensis* con 206.1 árboles/Ha cada una.

La dominancia total para el sitio es de 5947.9 m²/Ha, el valor más alto corresponde a las especies *B. morelensis* 1445.1 m²/Ha, *B. longipes* 1158.4 m²/Ha y *N. mezcalaensis* 984.8 m²/Ha. Este sitio presenta el valor más alto de dominancia en la zona de estudio.

La Familia Burseraceae registró en este sitio el 75.9 % de la dominancia relativa con ocho especies, el 24.1 % restante es para las Familias Anacardiaceae, Apocynaceae, Leguminosae y Euphorbiaceae.

Los valores de importancia más altos fueron de *B. morelensis* (59.9), *N. mezcalaensis* (46.5), lo que representa el 13.4 % de diferencia entre estas dos especies. Otras especies importantes son *B. xochipalensis* (46.3), *B. longipes* (38.1) (FIG 24).

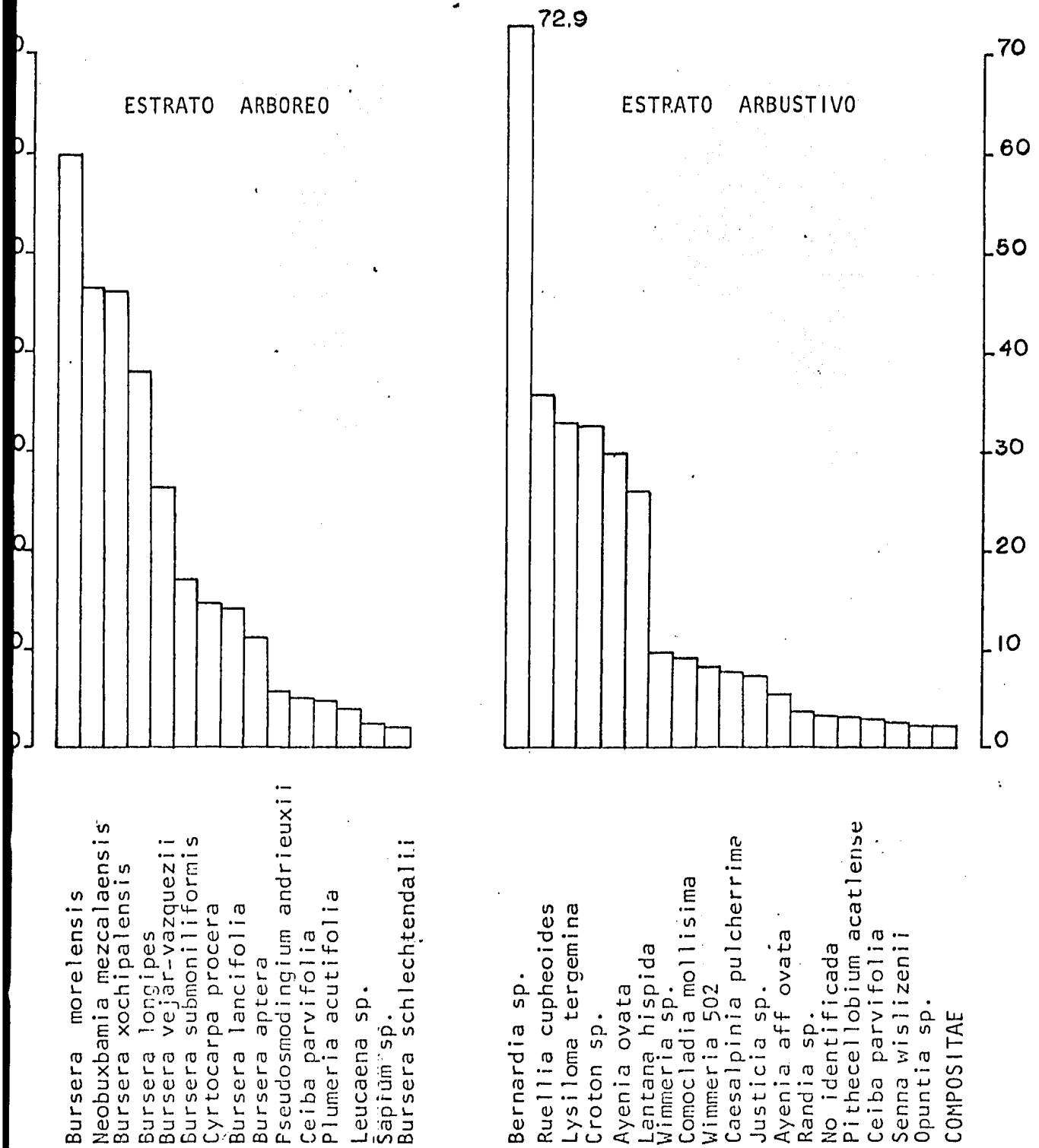
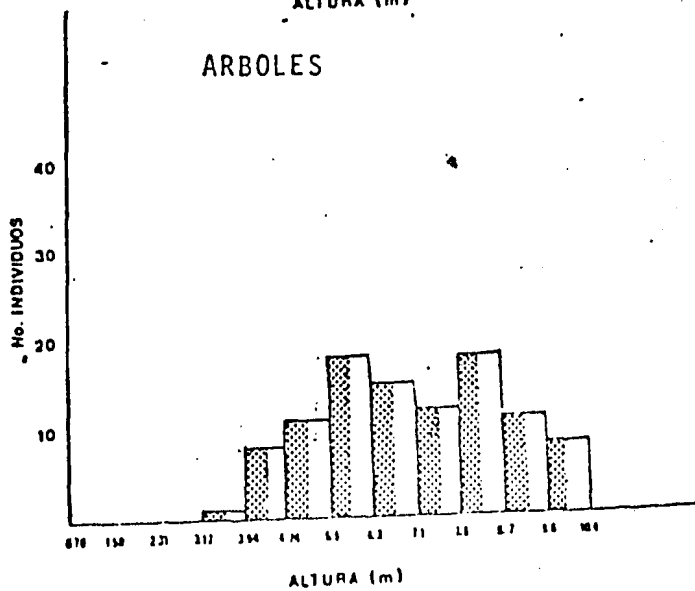
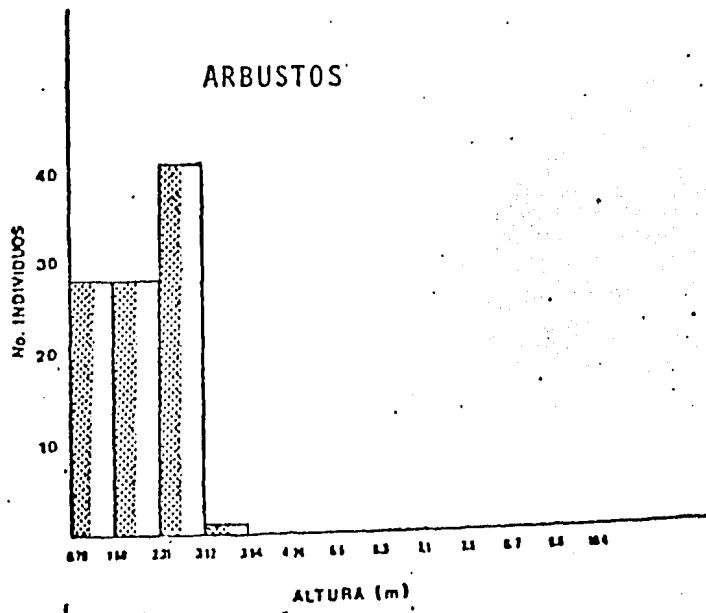
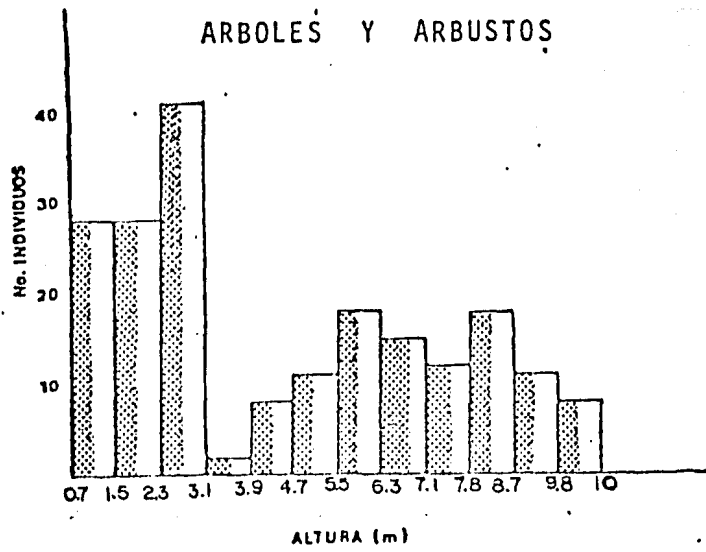


FIG. 24 VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES DE LOS ESTRATOS ARBOREO Y ARBUSTIVO DEL SITIO No. 6

FIG. 25 HISTOGRAMAS DE ALTURA DEL SITIO N.º 6



El histograma de alturas muestra una estratificación muy clara, se aprecia a los elementos arbóreos distribuidos en los rangos de 3.1 a 10.4 m (FIG 25); con mayor frecuencia en los intervalos 5.5 - 6.3 m y 7.8 - 8.7 m; así el dosel de árboles presenta un arreglo con individuos bajos menores de 5.0 m, árboles medianos hasta de 7.0 m y otro de elementos altos hasta de 10.0 m de alto. Los componentes de esta estratificación son las siguientes especies que obtuvieron los promedios de altura característicos de cada capa arborea. *B. schlechtendalii* (4.5 m), *Plumeria acutifolia* (4.5 m), *B. lancifolia* (5.2 m), *Cyrtocarpa procera* (5.6 m), *B. aptera* (5.8 m) y *Pseudosmodingium andrieuxii* (6.0 m). Otras especies son *B. morelensis* (7.2 m), *Neobuxbamia mezcalaensis* (8.2 m) y *Leucaena* sp. (10 m).

En el estrato arbustivo se censaron 19 especies:

<i>Bernardia</i> sp.	<i>Ruellia cupheoides</i>
<i>Lysiloma tergemina</i>	<i>Croton</i> sp.
<i>Ayenia ovata</i>	<i>Lantana hispida</i>
<i>Wimmeria</i> sp.	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>
<i>Justicia</i> sp.	<i>Ayenia aff ovata</i>
<i>Comocladia mollisima</i>	<i>Randia</i> sp.
<i>Pithecellobium acatlense</i>	<i>Ceiba parvifolia</i>
<i>Senna wislizenii</i>	<i>Opuntia</i> sp.

con una especie de la Familia Compositae y otra no identificada.

Las especies obtuvieron un valor de densidad absoluta de 3215.8 arbustos/Ha con *Bernardia* sp. 707.4 arbustos/Ha,

Croton sp. 450.2 arbustos/Ha, *Ruellia cupheoides* y *Lantana hispida* 385.9 arbustos/Ha como las especies con mayores densidades.

La cobertura total en el sitio fué de $95.3 \text{ m}^2/\text{Ha}$ y los arbustos con mayor cobertura fueron *Wimmeria* sp. $12.5 \text{ m}^2/\text{Ha}$, *Comocladia mollisima* $11.6 \text{ m}^2/\text{Ha}$ y *Bernardia* sp. $7.6 \text{ m}^2/\text{Ha}$.

La dominancia dió un resultado de $159.0 \text{ m}^2/\text{Ha}$, correspondieron los valores más altos a *Bernardia* sp. $53.8 \text{ m}^2/\text{Ha}$, *R. cupheoides* $21.0 \text{ m}^2/\text{Ha}$ y *Lysiloma tergemina* $18.1 \text{ m}^2/\text{Ha}$.

La dominancia relativa más alta la sumaron la Familia Euphorbiaceae con un valor de 39.3 % con dos especies, las leguminosas obtuvieron 16.07 %, las rubiaceas un 14.5 %, las verbenaceas un 13,7 % y el resto de las especies obtuvieron el 16.3 %.

Los valores de importancia más altos los registraron *Bernardia* sp. (72.9), *R. cupheoides* (35.7), *L. tergemina* (32.9) y *Croton* sp. (32.6) (FIG 24).

La distribución de alturas de los elementos arbustivos está compuesta por individuos pequeños de 0.70 m, medianos de 2.3 m y altos hasta de 3.0 m, como se aprecia en las frecuencias obtenidas por estos individuos (FIG 25).

Los promedios observados de algunas especies de este estrato fueron *Justicia* sp. (1.18 m), *L. hispida* (1.19 m), *Croton* sp. (1.40 m), *L. tergemina* (2.1 m), *R. cupheoides* (2.4 m), *Bernardia* sp. (2.5 m), *Caesalpinia pulcherrima* (2.9 m), *Wimmeria* sp. (3.05 m) y *Comocladia mollisima* (3.0 m).

7. COMPARACION DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE LA VEGETACION

La información recabada en este trabajo para el medio físico en donde se encontró a la Selva Baja Caducifolia se presentan en la Tabla No. 2.

Los resultados obtenidos mostraron con respecto a la topografía de los seis sitios muestreados, que mantuvieron un gradiente altitudinal establecido por el rango 900-1400 m snm.

En algunas notas mostradas anteriormente se indicó que en general la zona presenta una altitud mínima de 900 m snm y una máxima de 1800 m snm. Los sitios que mantuvieron las mismas características de altitud fueron 1, 3, 5 y 6 mientras que los sitios 2 y 4 mostraron una diferencia con respecto a los otros de 100 y 200 m snm.

La geología de todas las unidades censadas está representada por elementos del Grupo Consuelo y solamente el sitio No. 3 integra algunos componentes del Grupo Puebla.

La edafología al igual que la geología mostró en todos los sitios las mismas unidades de suelo con asociaciones de Rendzinas y Litosoles (E+I). De nuevo en el sitio 3 hay una ligera variación por lo que se presenta una asociación de Regosoles calcáricos y Litosoles (Re+I).

El clima mostró una constante en el área, manteniéndose el tipo BS₁ en todos los sitios.

TABLA No. 2

7. COMPARACION DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE LA VEGETACION

SITIO	ALTITUD (M SNM)	ORIENTACION	PENDIENTE	GEOLOGIA	SUELO	CLIMA	VEGETACION
1	900-1400	SE	30°	GRUPO CONSUELO	E+I/2	BS ₁ (h ⁻)w(w)(e)g	Selva Baja Caducifolia
2	1000-1400	NE	25°	GRUPO CONSUELO	E+I/2	BS ₁ (h ⁻)w(w)(e)g	Selva Baja Caducifolia Matorral crasicaule
3	900-1400	NW	15°-30°	GRUPO CONSUELO GRUPO PUEBLA	Re+I	BS ₁ (h ⁻)w(w)(e)g	Selva Baja Caducifolia
4	1100-1400	SW	25°-30°	GRUPO CONSUELO	E+I/2	BS ₁ (h ⁻)w(w)(e)g	Selva Baja Caducifolia
5	900-1400	NE	30°	GRUPO CONSUELO	E+I/2	BS ₁ (h ⁻)w(w)(e)g	Selva Baja Caducifolia Matorral crasicaule
6	900-1400	NE	30°	GRUPO CONSUELO		BS ₁ (h ⁻)w(w)(e)g	Selva Baja Caducifolia Matorral crasicaule

La vegetación estuvo siempre compuesta por elementos de la Selva Baja Caducifolia en cada sitio. En las muestras de las unidades 2, 5 y 6 se observó una asociación de Matorral crasicaule con elementos columnares.

En la Tabla No. 3 se anotaron algunos de los resultados más relevantes del análisis cuantitativo de la vegetación de la zona, lo que permitió establecer una comparación de acuerdo con los resultados obtenidos en cada sitio censado.

En el estrato arboreo se encontró un total de 103 especies. El sitio que tuvo el valor más alto de árboles fue el 1 con 25 y el que menos elementos registró fue para el censo No. 4 con 12.

La densidad fue mayor en el sitio No. 6 y el valor más bajo fue para el sitio No. 3 con 1288.6 árboles/Ha y 657.4 árboles/Ha respectivamente.

Para la dominancia en el dosel arboreo el registro más alto fue para el censo No. 1, le siguieron en orden los sitios 6, 5, 4, 3, y 2; éste último registró el valor más bajo con 3110.5 m²/Ha.

El rango de altura resultó parecido en los sitios 3, 4, 5 y 6 donde se observaron árboles con un rango entre los 3 y 10 m de altura. Los árboles más bajos se encontraron en el sitio 1.

TABLA No. 3

7. COMPARACION DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE LA VEGETACION

SITIO	ESTRATO	No. ESPECIES	DENSIDAD (sp./Ha)	DOMINANCIA (m ² /Ha)	RANGO ALTURA (m)	ESPECIES IMPORTANTES
1	ARBOREO	25	963.3	7041.7	1.2-9.0	<i>Cyrtocarpa procera</i> <i>Bursera xochipalensis</i>
	ARBUSTIVO	19	2508.1	45.9	0.5-3.9	<i>Aeschynomene compactata</i> <i>Lantana hispida</i>
2	ARBOREO	17	733.2	3110.5	2.8-13.0	<i>Bursera xochipalensis</i> <i>B. submoniliformis</i>
	ARBUSTIVO	30	982.4	73.1	0.8-9.0	<i>Neobuxbamia mezcalaensis</i> <i>Bernardia sp.</i> <i>Exostema caribaeum</i>
3	ARBOREO	19	657.4	4280.9	3.7-10.4	<i>C. procera</i> <i>B. xochipalensis</i>
	ARBUSTIVO	20	2323.8	89.4	0.3-4.5	<i>Justicia sp.</i> <i>Lantana hispida</i>
4	ARBOREO	12	1093.2	4891.3	3.8-8.4	<i>B. xochipalensis</i> <i>B. submoniliformis</i>
	ARBUSTIVO	19	5372.5	144.0	0.7-3.8	<i>Justicia sp.</i> <i>Croton sp.</i>
5	ARBOREO	15	1201.9	5212.5	3.3-9.0	<i>B. xochipalensis</i> <i>B. submoniliformis</i>
	ARBUSTIVO	18	3809.4	163.3	0.4-3.3	<i>Neobuxbamia mezcalaensis</i> <i>Ruellia cupheoides</i> <i>Lysiloma tergemina</i>
6	ARBOREO	15	1288.6	5487.9	3.1-10.4	<i>B. morelensis</i> <i>N. mezcalaensis</i>
	ARBUSTIVO	18	3215.8	159.0	0.7-3.9	<i>Bernardia sp.</i> <i>Ruellia cupheoides</i>

Las especies importantes del estrato arboreo fueron *Cyrtocarpa procera*, *B. xochipalensis*, *Neobuxbamia mezcalaensis*, *B. submoniliformis* y *B. morelensis*. De estas las que se encuentran con mayor frecuencia en los sitios fueron *B. xochipalensis* quien obtuvo valores de importancia altos en los sitios 1, 2, 3, 4 y 5. *B. submoniliformis* en los sitios 2, 4 y 5, así como *N. mezcalaensis* en los sitios 2, 5 y 6.

El estrato arbustivo mostró un total de 124 individuos. El registro mayor de especies está en el sitio 2 con 30 y el menor para los muestreos 5 y 6 con 19 cada uno.

De la densidad el sitio que muestra el valor más alto es el 4 y el que menor especies por hectarea tiene es el número 2. En la dominancia el sitio 5 es el que registra un valor mayor y le siguen los valores de los sitios 5 y 4.

El cálculo de la dominancia²⁾ menor en el sitio 1 con $45.9 \text{ m}^2/\text{Ha}$.

Los rangos de altura en todos los sitios muestran individuos con tallas entre 0.50 m y 3.0 m, sin embargo en el sitio 2 se tienen registros de elementos arbustivos de 9.0 m.

La dominancia en todos los sitios obtuvo resultados altos en el estrato arboreo con respecto al de la capa de arbustos, lo que puede indicar que hay un claro dominio del área basal de los árboles sobre la cobertura de las especies de arbustos. Sin embargo con respecto a la densidad son los arbustos los que con mayor número de individuos cubren gran

parte del terreno en donde crece la Selva Baja Caducifolia.

Por otro lado la estratificación mantiene un patrón constante, lo que muestra una plena diferencia en dos estratos, el arboreo y el arbustivo.

8. ANALISIS DE LA DIVERSIDAD DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE LA VEGETACION

Para definir la diversidad frecuentemente necesitamos tomar en cuenta no solo el número de especies, sino además, la abundancia relativa de cada una (Wilson & Bossert, 1971).

Una de las medidas propuestas, usada con mucha frecuencia está relacionada con medidas de entropía; ésta es la medida de diversidad de Shannon - Wiener:

$$H_s = -\sum_{i=1}^n p_i \cdot \log p_i$$

donde:

H_s = cantidad de diversidad en un grupo de especies.

n = número de especies

p_i = abundancia relativa de la especie "i"

$\log p_i$ = logaritmo de la abundancia relativa (2,10,e)

El signo negativo se usa para hacer H_s positiva, de otra manera los logaritmos que son todos negativos (dado que $p_i < 1$) producirán una suma negativa.

Esta medida es muy popular entre los ecólogos, en particular por que se refiere a la entropía usada en termodinámica y la teoría de información en matemáticas. En todas estas ciencias H_s provee el grado de incertidumbre.

Una medida grande de H indica una tendencia a que las especies sean igualmente abundantes. Esto es intuitivamente satisfactorio, porque la incertidumbre de una especie en particular es verdaderamente alto, si de las posibles especies todas a las cuales pueda pertenecer son igualmente probables.

La medida de diversidad no tiene límite superior, esto es, todas las especies son sumadas al grupo por lo tanto H_s tenderá a incrementarse sin límite en un número infinito de especies, si esto fuera posible debería producirse un H_s infinito.

" Una de las propiedades de la entropía es que todas las H_s puedan sumarse para producir el total de H , de este modo es posible que se comparen grupos de organismos de acuerdo a su diversidad (Wilson & Bossert, 1971)"

Para los seis sitios censados se obtuvieron los siguientes valores como se observa en la Tabla No. 4

TABLA No. 4 INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER

SITIO No. 1

Se encontraron 25 especies en el estrato arboreo y 19 en el arbustivo. El valor de diversidad fué 2.022 para los árboles y 1.741 para los arbustos. En este sitio la mayor diversidad la obtuvo el estrato arboreo que fué además el que obtuvo el valor más alto de diversidad en toda la zona.

SITIO No. 2

Se encontraron 17 especies en el estrato arboreo y 30 en el arbustivo. Los valores calculados del índice de diversidad de Shannon-Wiener son de 1.872 para los árboles de este sitio y 3.020 para los arbustos, que es el índice más alto de todos los valores obtenidos de los diferentes sitios muestreados.

SITIO No. 3

Se encontraron 19 especies del estrato arboreo y se obtuvo un valor de diversidad de 1.564. Las 20 especies muestreadas del estrato arbustivo registraron un índice igual a 0.976 que representa el valor de diversidad más bajo de todos los sitios analizados.

SITIO No. 4

El valor de diversidad del estrato arboreo con 12 especies fué 1.040 y es el más bajo de este sitio. Los arbustos mayor diversidad con un valor de 1.225 correspondiente a 19 especies

SITIO No. 5

El valor de diversidad calculado fué 0.891 para 15 especies de árboles y de 1.045 para 18 de arbustos. Estos valores indican la mayor diversidad del estrato arbustivo en este sitio.

SITIO No. 6

El estrato arboreo presentó 15 especies; el valor de diversidad fué 0.997.

El estrato arbustivo con 19 especies obtuvo un valor de 0.982 lo que indica que no hay una distinción notable entre la diversidad de ambos estratos para el sitio.

9. ANALISIS DE LA SIMILITUD FLORISTICA ENTRE LOS SITIOS DE MUESTREO DE LA VEGETACION

Para este trabajo se propuso emplear un método de cuantificación que permitiese comparar cada uno de los muestreos efectuados de la vegetación de la zona, para discernir entre sus posibles semejanzas y/o diferencias en la parte florística.

A partir de este concepto se aplicó un análisis que proporcionara los elementos necesarios para verificar cuantitativamente esta comprobación.

El índice o coeficiente de SØRENSEN (Sørensen, 1948 en Mueller Dombois & Ellenberg, 1974) dió las herramientas para la identificación de este paso, ya que permite comparar la presencia coincidente de las especies registradas, con las teóricamente esperadas (Mueller Dombois & Ellenberg loc. cit.). Este coeficiente está expresado matemáticamente por la siguiente fórmula:

$$IS_s = \frac{2(c)}{A + B} \times 100$$

Donde:

IS_s = Coeficiente de similitud de SØRENSEN

c = número de especies comunes de dos muestreos

A = número total de especies exclusivas del muestreo A

B = número total de especies exclusivas del muestreo B

TABLA No. 6

LOCALIDAD No.	1	2	3	4	5	6
1		16.0	20.0	31.5	27.0	21.0
2			16.0	28.5	37.5	36.7
3				20.5	15.7	30.7
4					48.6	52.6
5						43.2
6						

VALORES DEL COEFICIENTE DE SIMILITUD
FLORISTICA DE SØRENSEN PARA ARBUSTOS

treeo B.

Cada especie tiene la misma oportunidad de estar presente en dos áreas e implica que cualquiera de ellas puede aparecer en dos comunidades o solamente en una. Así entre mayor similitud exista entre dos muestreos diferentes, hay mayor posibilidad de agruparla en una comunidad similar.

Este coeficiente se calculó separadamente para las especies de los estratos arborescente y arbustivo. Los valores obtenidos se muestran en las tablas 5 y 6 de este reporte.

De los cálculos obtenidos se puede decir lo siguiente:

El estrato arboreo marcó resultados que van desde el 36.3 al 64.5 %, por lo que hay una diferencia del 28 % entre estos valores.

Los sitios que muestran mayor afinidad florística fueron el 3 y 4 con un registro de 64.5 %, cabe señalar que son sitios con condiciones edáficas distintas en cuanto a las unidades de suelo reportadas ya que están presentes una rendzina (E) y un regosol calcárico (Re) asociadas ambas con litosoles (I), así como algunos elementos del grupo Puebla en su geología. Le siguen con el 62.5 % los censos 2 y 6 en donde coincide la presencia de la Selva Baja Caducifolia con un Matorral Crasicaule de *Neobuxbamia mezcalaensis*. Los sitios 4 y 5, y 5 y 6 obtuvieron un valor de 53.3 % mientras que

los sitios 2 y 3 donde se encuentra el mismo tipo de vegetación (selva y matorral) alcanzaron el 50.0 % al igual que los muestreos 2 y 5.

Los valores más bajos obtenidos fueron para los sitios 1 y 2 con 38.0 %; 1 y 3 con 36.3 %.

En general consideramos por los valores obtenidos, que el estrato arboreo guarda una similitud florística homogénea, debido por un lado a la poca variación entre los valores obtenidos por cada uno de los sitios comparados, y por otro a que tanto la Selva Baja Caducifolia y el Matorral Crasicaule de *Neobuxbamia mezcalaensis* mantuvieron los valores de similitud obtenidos con una variación muy baja lo que ha permitido considerarlo como unidades florísticas que conviven en el mismo ambiente físico.

Para los sitios analizados del estrato arbustivo se obtuvieron valores de similitud florística que van desde 52.6 % a 16.0 % lo que muestra una configuración heterogénea en la composición florística de todas las localidades, ya que la mayoría de los valores en el coeficiente son muy bajos debido a que existe una diferencia entre el valor mayor y el menor del 36.6 %.

Aquí la mayor semejanza florística es para los sitios 4 y 6 con el 52.6 % y 4 y 5 con 48.6 %. Los demás valores fueron bajos oscilando desde el 20.0 % hasta el 16.0 % como en los sitios 1 y 2 o el 2 y 3 quienes presentan los menores valores en el registro del índice de similitud.

TABLA No. 5

LOCALIDAD No.	1	2	3	4	5	6
1		38.0	36.3	48.6	45.0	50.0
2			50.0	55.0	50.0	62.5
3				64.5	41.0	58.0
4					59.0	59.0
5						53.3
6						

VALORES DEL COEFICIENTE DE SIMILITUD
FLORISTICA DE SØRENSEN PARA ARBOLES

Dentro de este análisis podemos identificar que, un valor alto de semejanza obtenido en la composición florística para el estrato arboreo, no necesariamente se confronta con los registros calculados en este sentido para el estrato arbustivo. Sin embargo los sitios con mayor similitud en este caso en ambas capas de la vegetación lo yuvieron los sitios 4 y 6 quienes en los árboles muestran el 59.0 % y en los arbustos el 52.6 %. En igual forma se encuentra el obtenido por los sitios 4 y 5 con 59.0 % y 48.6 % respectivamente a cada estrato.

En algunos casos pueden existir causas que posiblemente obliguen a estas condiciones (como la pendiente, la orientación o exposición, el sustrato) que confrontan principalmente la igualdad florística, pero no obstante la aparente independencia entre uno y otro estrato de acuerdo con los valores de comparación obtenidos, hacen que sobresalga esta gran heterogeneidad.

10. DISCUSION

10.1 METODOLOGIA

Los primeros pasos dados en esta investigación intentaron aportar a nuestra metodología todos aquellos elementos que fueran necesarios, desde nuestro punto de vista, para la obtención y verificación de los resultados.

Una de nuestras acciones identificó las experiencias obtenidas por las metodologías empleadas por las escuelas de ecología vegetal dadas por las tradiciones francesa y británica (Zurich - Montpellier), la brasileña (Cain et. al., 1956) y la mexicana.

Abundando sobre el caso mexicano, algunas de las alternativas que se plantearon para el estudio de las comunidades vegetales fueron los propuestos por Gómez-Pompa et. al. (1964); Sarukhán y Hernández X. (1968) y Sarukhán (1969) en los estudios que sobre regiones cálidas húmedas desarrollaron. Si recordamos un poco el objetivo de estos trabajos, notaremos que se establecieron para el reconocimiento de zonas en las que se desarrollara el barbasco (*Dioscorea composita*) en la Comisión Nacional para el Estudio de la Ecología de Dioscoreas, con el propósito de formar los criterios de su manejo, uso y conservación en beneficio de los pobladores de la región.

Desde este punto de vista, encontramos una ligera

coincidencia en proponer alternativas que evalúen a los recursos naturales para una apropiación racional a partir de una serie de estudios que ubiquen con veracidad la ecología, fenología, productividad, regeneración y conservación de los recursos naturales apoyados por otros que contemplen el desarrollo humano y de la sociedad como un conjunto.

Amparados bajo estas ideas, nuestras prioridades se avocaron a efectuar un rescate de las metodologías ya experimentadas en medida de lo posible y de acuerdo con los intereses del proyecto de la Flora de Guerrero.

Uno de los principales problemas se basó en la elección del método y en su aplicación en las zonas destinadas para el muestreo de la vegetación, ya que las condiciones topográficas y climáticas imponen generalmente serias dificultades para su implementación. Sin embargo el elegir un método como el de Punto centrado en cuadrante resolvió en gran medida algunos de los problemas preliminares. Esto último no necesariamente desacredita que en zonas como la de nuestro estudio, puedan aplicarse otros métodos, pero en trabajos como el presente resultó el más indicado ya que ahorró tiempo, equipo y permitió efectuarlo con el mínimo de personal.

Los sitios censados nos pueden dar una idea muy grande de lo que es la Selva Baja Caducifolia, pero es necesario anotar que si uno de los criterios de selección para estos lugares fué la fotointerpretación considerada a partir del trabajo de Ortiz Celorio (1978), esta se vuelve un tanto complicada

e inadecuada cuando en los estudios de vegetación no se tienen fotografías de vuelos recientes, ya que el rápido avance del deterioro en las comunidades vegetales es muy notable y contrastante y esto en algunas ocasiones muestra que el sitio elegido por medio de la fotointerpretación no es el mas idoneo. No obstante, consideramos de acuerdo con los trabajos de Gómez-Pompa y León C. (1970) y Braun Blanquet (1979) que si se cuenta con esta posibilidad, es decir, efectuar reconocimientos fotográficos aereos, estos ahorrarían tiempo y facilitarían la labor en el estudio y cartografía de las comunidades vegetales.

El análisis de nuestras fotografías permitió elaborar un mapa base y ahí se desglosó finalmente la información obtenida, lo cual provee de un avance cartográfico que para la continuación de estudios en el área resultará como una herramienta indispensable y tal vez proponga los criterios hipotéticos para los interesados en la evaluación de este recurso natural.

10.2 RESULTADOS

Al hacer una reflexión sobre los datos presentados en el trabajo se ha podido apreciar lo siguiente.

La topografía a pesar de ser muy accidentada, está delimitada por su nivel de base a los 900 m snm y presenta una altitud máxima de 1800 m snm. Delimita a las comunidades vegetales mediante este gradiente altitudinal; donde se establecen conjuntamente la Selva Baja Caducifolia y el Matorral Crasicaule de *Neobuxbamia mezcalaensis* es de los 1100 hasta los 1400 m snm aquí se aprecia un cambio ecotónico dado por elementos florísticos como *Brahea dulcis*, *Quercus glaucoides*, y un pastizal de *Otatea aztecorum* inducido muy probablemente por el desmonte de parte de la vegetación original. Esta zona marca la transición hacia el encinar de *Quercus spp.* cartografiado en el plano de vegetación desde los 1500 m snm aproximadamente.

La geología del área comprende una litología constante de rocas sedimentarias tales como calizas, lutitas, areniscas, conglomerados cuarcíticos, que solo se ven distorsionados por la posición estatigráfica de sus formaciones geológicas correspondientes, que sin embargo en el desarrollo del trabajo no se apreció que esta condición no afecta grandemente la estructura de las comunidades vegetales quizá debido a que toda la composición geológica está constituida por los elementos

del Grupo Consuelo del Jurásico medio. Sin embargo la monografía hecha de la vegetación y el sustrato geológico no indican completamente las afinidades de los elementos florísticos hacia un sustrato en especial como ocurre con algunos elementos columnares como *Pachycereus weberii* y *Neobuxbamia mezcalaensis* que de acuerdo con el trabajo de Blanco y Castañeda (1983) estas especies tienen una gran preferencia por sustratos ricos en calcio (afinidad calcícola) y sugieren que uno de los factores limitantes de estas especies con respecto a la ausencia o presencia en un lugar determinado se debe al sistema radicular de ambas especies, indican que en el caso de *P. weberii* debido a la raíz ramificada y gruesa exige condiciones de textura de las rocas muy diferentes a la de los lugares en que se encuentra *N. mezcalaensis*, de acuerdo con esta idea recordamos el trabajo de Jaramillo (1982) quien muestra en sus resultados que especies como *P. weberii* son beneficiados por la perturbación del tipo antrópico por lo que es muy común encontrarla zonas cercanas a poblados y en muchos casos en aluviones, que son lugares en donde encuentra texturas del sustrato mas suaves que le permiten la penetración de sus grandes raíces (Blanco y Castañeda loc. cit.). Por otro lado el caso de *N. mezcalaensis* " La abundancia de cantidades de calcio en los suelos derivados de rocas sedimentarias marinas crea condiciones óptimas (a ese respecto) para el desarrollo de esta especie (Blanco y Castañeda loc. cit.)".

Los suelos son iguales en la mayoría de los sitios de muestreo indicado talvez por la composición de los componentes geológicos. Las asociaciones detectadas fueron Rendzinas + litosoles. El sitio 3 muestra un suelo diferente cartografiado en los trabajos de la DGGTN (1981) como una asociación de Regozol calcárico + Litosol. En este sitio en concordancia con los demás, no existe una diferencia muy marcada en cuanto a su estructura y composición florística se refiere en la Selva Baja Caducifolia.

El clima en que se desarrolla la vegetación fué en general para todos los sitios el tipo BS₁. Pero como se indicó en su oportunidad, este varía de acuerdo a la altitud y muestra distinciones en las zonas térmicas, así tenemos que todos los muestreos hechos de la vegetación se establecieron en una zona cálida con temperaturas medias anuales entre 18 ° y 22 °C y con precipitación menor de 800 mm. El clima característico de zonas semicálidas y calidohúmedas solo se registró en zonas donde crecen Encinares y algunas ocasiones Selva Baja Caducifolia, esto fuera de la zona de estudio. El Matorral Crasicaule no se localizó en estos tipos climáticos.

En el estudio de la vegetación se profundizó en la comunidad más difundida en la zona que es la Selva Baja Caducifolia y para su identificación se siguieron los criterios de Miranda y Hernández X. (1963) y la de Rzedowski (1978) que se seleccionaron por ser las más adecuadas a nuestra clasificación.

Este tipo de vegetación se encontró en todos los si tios en que se levantaron censos ecológicos. Los principales elementos del estrato arboreo fueron *Bursera xochipalensis*, *B. submoniliformis*, *B. morelensis* y en algunos casos se encon tró a *Cyrtocarpa procera* en los sitios 1, 2 y 3.

La Familia más importante en todos los sitios anali zados fué la Burseraceae que alcanzó desde el 36 al 80 % en todas las localidades. El menor valor lo obtuvo en el sitio 1 y el máximo en el 4.

En el estrato arboreo de esta comunidad vegetal, se presento una distribución de alturas en los elementos desde los 3.0 a los 13.0 m casi constantemente por lo que se estable cieron tres ranfos de altura para esta comunidad; uno de árbo les altos hasta de 13.0 m, uno de árboles medianos menores de 7.0 m y uno de individuos bajos menores de 5.0 m. El sitio con árboles más altos fué el 2; los sitios que más frecuencia de árboles medianos tuvieron son 2, 3 y 4, aunque se observó que en todos los demás tienen el mismo comportamiento de los pro medios de altura obtenidos.

El sitio 1 fué el que presentó los elementos arbo - reos más bajos. Lo presentado en líneas anteriores concuerda con lo expuesto por Rzedowski (1978) quien menciona que los árboles de esta comunidad vegetal presentan alturas promedio que van frecuentemente entre los 8 y 12 m. Sin embargo en nuestros resultados se presenta una estratificación en los tres niveles ya mencionados.

El Matorral Crasicaule de *Neobuxbamia mezcalaensis* se describió como una comunidad aparte de la Selva Baja Caducifolia, ya que de acuerdo con Rzedowski (loc. cit.) que en ocasiones estas comunidades son tan densas que impiden la coexistencia de árboles altos. Así en nuestros resultados se presentó en el sitio 2 como la especie de mayor registro de individuos en cuadrante y su valor de importancia fué semejante a una de las especies de la Selva Baja Caducifolia (*Bursera submoniliformis*). Este tipo de vegetación se presentó de nuevo en las localidades de los sitios 5 y 6 donde registra nuevamente valores de importancia muy altos, asimismo de área basal y dominancia. Así tenemos que cuando se presentó esta especie, algunas otras como *B. xochipalensis* y *B. submoniliformis* que son de cobertura muy amplia no se encontraron. Jaramillo (1982) lo explica en su estudio de la vegetación en la zona de Tehuacán-Cuicatlán en el Estado de Puebla, en el que se refiere a los cardonales y tetecheras y escribe que están definidas por la ausencia de *B. submoniliformis* (especie dominante en nuestro trabajo) cuya copa es abierta, lo que puede implicar que no forme parte de estas asociaciones.

En nuestros muestreos encontramos a la *N. mezcalaensis* con la Selva Baja Caducifolia como una especie dominante junto con las antes mencionadas, por esta razón hemos considerado a esta formación independiente estructuralmente de la Selva Baja Caducifolia, conjugado con los elementos expuestos en la primera parte de esta discusión.

Las asociaciones de *N. mezcalaensis* son muy típicas y vistosas en las partes altas de los cerros en donde pueden alcanzar hasta 10 m de alto (Gómez-Pompa, 1965). Bravo-Hollis (1978) expone que la distribución de esta asociación en el Estado de Guerrero se encuentra entre los municipios de Tlapa y Huamuxtitlán, los ríos Tlapaneco, Atenango, Tepecuacuilco y Nexapa. Jiménez et. al. (1979 y 1981) la reportan para el Cañón del río Zopilote y la misma cuenca oriental del río Balsas. En la zona de Tlalcozotitlán la reportó Trejo (1983) en las partes secas de esta región.

El estrato arbustivo presentó a las siguientes especies por su valor de importancia, distribuidas heterogeneamente por toda la zona; *Aeschynomene compacta*, *Lantana hispida*, *Flaveria* sp., *Bernardia* sp., *Exostema caribaeum*, *Colubrina aff. montana*, *Desmanthus nervosus*, *Ruellia cupheoides*, *Ayenia ovata*, *Pithecellobium acatlense*, *Comocladia mollisima* y *Wimmeria* sp.

En el estrato arbustivo del sitio 2 se censaron algunas especies del género *Bursera* con algunos otros elementos característicos del estrato arboreo, lo que puede indicar que este sitio haya sufrido perturbación y se encuentre en alguna etapa de sucesión, y su presencia transicional en el estrato mencionado solo es temporal, sin embargo esta afirmación solo podrá corroborarse con otros estudios mas detallados que centren su atención en problemas sobre la sucesión y regeneración de esta comunidad vegetal como ya se ha venido desarrollando en comunidades del trópico calido húmedo de México.

La estratificación de este nivel de la vegetación presentó tres rangos de altura espaciados por arbustos bajos menores de 1.5 m, medianos de 2.0 m y arbustos altos hasta de 4.0 m. En el sitio 5 se encontraron los de menor talla, el de arbustos medianos mantuvo una distribución más o menos constante en todos los sitios. El de los arbustos altos presentó en general para todas las localidades elementos con una altura de 3.0 m. El sitio 2 presentó los arbustos más altos con 9.0 m.

La vegetación por otro lado ha mostrado tener una uniformidad en cuanto a sus especies dominantes en el estrato arboreo. En el Bosque tropical caducifolio, lo más frecuente es que haya solo un estrato arboreo, aunque puede haber más.

El desarrollo del estrato arbustivo varía mucho de un sitio a otro en función de la densidad del dosel arboreo. Cuando este es muy espeso puede haber condiciones de verdadera penumbra. En situaciones de poca perturbación el estrato herbáceo está poco desarrollado y en ocasiones no es raro que falte casi por completo.

Con respecto a la densidad se observó que en el estrato arboreo se registró la más alta en el sitio 6 con la especie *Bursera morelensis* siguiendo el sitio 5 con *B. xochipalensis* y en tercer plano el sitio 4 con *B. submoniliformis*, especies que además fueron dominantes y registraron un valor de importancia alto en todas las localidades.

El Matorral Crasicaule obtuvo la densidad mayor en los sitios mencionados arriba; el valor de importancia más al

to de *Neobuxbamia mezcalaensis* fué en el sitio 2.

La densidad más alta en el estrato arbustivo la obtuvo el sitio 4 y la más baja fué en el sitio 1. La densidad más alta para las especies fué para *Justicia sp.* y *Aeschynome ne compacta*. Sin embargo el valor de densidad mayor fué para *Ruellia cupheoides* que se encontró en un sitio con baja densidad.

La similitud florística mostró que el estrato arbo-reo mantiene casi constantemente a las mismas especies en cada sitio, lo que no sucede con el estrato arbustivo en donde se obtuvieron los cálculos más bajos por localidad.

Los sitios con mayor similitud fueron el 3 y 4 en el dosel arborescente y los censos 4 y 6 en los arbustos.

En general el índice de similitud florística se mantuvo homogéneo en el caso de las especies de árboles en donde, tanto para la Selva Baja Caducifolia y el Matorral Crasicaule de *Neobuxbamia mezcalaensis* se observó que los valores variaban mínimamente y se consideró a estas como unidades florísticas que coexisten en el mismo medio.

Entre los estratos no hay una relación recíproca, esto es, que la composición florística no corresponde directamente a establecer que un valor alto en el estrato arbustivo tendrá que ser también grande en el estrato arboreo o viceversa, aunque hubo excepciones en este sentido donde tanto el dosel arboreo y la capa arbustiva tuvieron resultados altos de similitud como en los sitios 4 y 6, y 4 y 5.

La diversidad obtenida en cada uno de los estratos presentó valores muy parecidos entre sitio y sitio en el caso de árboles y arbustos, por lo que podríamos decir que la diversidad es homogénea en toda la zona. Los sitios 1 en los árboles y el 2 de los arbustos mostraron los valores de diversidad más altos de toda el área. Así mismo en estos lugares se censó y colectó el mayor número de especies, lo que puede dar una idea de la existencia de algún fenómeno que explique esta causa y donde debido a nuestras observaciones pueden ser originadas por perturbación de la vegetación por talas o el uso de estas zonas para algún otro fin, ya que de acuerdo con los resultados obtenidos hasta ahora, no se ha detectado ninguna diferencia notable en el medio físico y la estructura de la vegetación entre todos los sitios que puedan explicarlo aún.

10.3 PROPOSICIONES

De acuerdo con las observaciones y avances de este trabajo se ha considerado integrar una serie de estudios que aborden toda la investigación ecológica, botánica y socioeconómica en esta región del Estado de Guerrero.

Las Selvas Bajas han estado al margen de la gran mayoría de los estudios científicos sobre su ecología, por lo que encontrar metodologías adecuadas para los estudios de regeneración, fenología, análisis poblacionales entre otros que deben desarrollarse. Así como también integrar a estos estudios que se avoquen al rescate de las tradiciones agrícolas

y de la herbolaria, aunado a otras acciones enfocadas al uso potencial de especies de probable importancia económica, que mediante el uso y manejo adecuados por los pobladores satisfaga algunas de las necesidades más urgentes.

Por otra lado el deterioro tan grave que sufren las comunidades estudiadas, hacen necesario el pensar en otras acciones dirigidas a la evaluación de zonas protegidas y áreas de reserva que solucionen en alguna medida la pérdida de esta riqueza natural.

La tala y destrucción llevan a otro tipo de problemas como es la desertificación. Otro tipo de estudios deberán enfocarse a la detección de métodos que determinen el avance de este problema, su acción en la pérdida del suelo (de por sí improductivos en su mayoría) y a la problemática social que esto ha generado.

Por otra parte una de las primeras acciones que complementen este trabajo es posiblemente la evaluación del recurso por medio de la identificación de unidades florísticas por lo que es necesario interpretar a la vegetación mediante métodos de cuantificación y análisis multivariado que la integren en función de su desarrollo en el medio físico como lo ha propuesto Kershaw (1978); Ezcurra y Equihua (1981) y Jaramillo (1982) en donde se emplean métodos de ordenación para el estudio de las comunidades vegetales en sus trabajos.

La evaluación de los recursos vegetales debe contemplar la evaluación de los recursos vegetales por medio de aná-

lisis poblacionales que muestren detalladamente el comportamiento de las comunidades de plantas y permitan sugerir los criterios para la apropiación de las mismas. Para continuar y apoyar lo anterior, se propone además desarrollar una investigación minuciosa del clima, la geología, los suelos que con ayuda de la fotointerpretación permitan la cartografía de las asociaciones vegetales, adicionando el uso del suelo por medio de facetas. Otra razón interesante es la de participar en investigaciones sobre la tenencia de la tierra y de la propiedad en la zona que muestren el avance de las acciones aquí planteadas para la implementación de ellas, lo que implica que a largo plazo se formen grupos interdisciplinarios comprometidos que respondan con la investigación y las proposiciones emanadas de ellas a la solución de los problemas del estado y del País.

11. CONCLUSIONES

1. LAS ASOCIACIONES VEGETALES PRESENTAN UNA ESTRATIFICACIÓN BIEN DEFINIDA EN LOS ESTRATOS ARBOREO Y ARBUSTIVO,

2. SE RECONOCIERON TRES TIPOS DE VEGETACIÓN

I) SELVA BAJA CADUCIFOLIA CON *BURSERA XOCHIPALENSIS*, *BURSERA SUBMONILIFORMIS*, *BURSERA MORELENSIS* Y *BURSERA LONGIPES*.

II) MATORRAL CRASICAULE DE *NEOBUXBAMIA MEZCALAENSIS*.

III) ENCINAR DE *QUERCUS SPP.*

3. LAS COMUNIDADES VEGETALES SE ESTABLECEN EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL QUE SE VE AFECTADO POR LA TOPOGRAFÍA.

4. EL ESTRATO ARBUSTIVO ES EL MAS DIVERSO Y HETEROGÉNEO FLORÍSTICAMENTE EN DOMINANCIA Y ESTRUCTURA.

5. LA SIMILITUD FLORÍSTICA ES HOMÓGENEA EN LOS SITOS ANALIZADOS PARA LOS ÁRBOLES.

6. LAS FORMAS DE VIDA DOMINANTES SON MULTIDENDRICAULES (RAMIFICADAS), OLIGODENDRICAULES (COLUMNARES), Y DURIFOLIOS (ENCINOS)

7. LA METODOLOGÍA EMPLEADA APORTO NUEVOS ELEMENTOS EN EL ESTUDIO DE ESTAS COMUNIDADES Y MOSTRÓ SU EFICIENCIA EN LA MONOGRAFÍA DE LAS COMUNIDADES VEGETALES, EN SU ECOLOGÍA, ESTRUCTURA, FITOSOCIOLOGÍA.

8. SE CONSIDERA QUE LA CARTOGRAFÍA DEBE HACERSE INTERDISCIPLINARIAMENTE, ASÍ COMO EL CONTAR CON EL APOYO DE RECONOCIMIENTOS AEREOS Y MATERIALES FOTOGRÁFICOS DE VUELOS RECIENTES CON EL PROPÓSITO DE AVANZAR RAPIDAMENTE Y HACER UN ESTUDIO MAS CRÍTICO DE LA VEGETACIÓN.

9. SE SUGIEREN VARIAS EXTENSIONES PARA CONTINUAR LOS ESTUDIOS EN EL ÁREA, EN PARTICULAR CON EL INICIO DE UN ANÁLISIS DETALLADO DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y SU CORRELACIÓN CON LA VEGETACIÓN.

12. BIBLIOGRAFIA

Anaya, L.M.L., 1962. Estudio de las relaciones entre la vegetación, el suelo y algunos factores climáticos en seis sitios del declive occidental del Iztacihuatl. Tesis profesional.

Fac. de Ciencias de la UNAM.

Aubrevil, A., 1962. Temas fitogeográficos. Inst.Mex.Rec.Nat. Ren. 20:5-66.

Bassols, A., 1983. Geografía económica de México. 4a.Ed. Limusa. México.

Blanco C.,M. y J. Castañeda P.,1983. Consideraciones sobre el estudio de los recursos bióticos de Guerrero. Serie Científico-Técnica UAG. 6:5-8.

_____ y _____,1983.Noñas sobre la vegetación de Guerrero. Serie Científico-Técnica UAG. 6:9-12.

_____ Y _____,1983. La distribución de dos cactáceas columnares en el cañón del Zopilote, Gro. en relación al sustrato litológico. Serie Científico-Técnica UAG. 6:23-28.

Braun-Blanquet, J.,1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Blume.Madrid.

Castillo, O.; M. Blanco y C. Toledo M., 19 . Estudio de las cactáceas de la Cuenca Baja del Río Balsas. Serie Científico-Técnica UAG. 7:

Castro, T., 1979. Análisis del clima de la Cuenca del Río Balsas por medio de series de Fourier. Serie Científico-Técnica UAG.

- CETENAL, 1981. Carta topografica provisional hoja HUAMUXTITLAN E 14 D 12 Escala 1:50 000. SPP. México.
- CETENAL, 1981. Carta topográfica provisional hoja TLAPA E 14 D 22 Escala 1:50 000. SPP. México.
- CETENAL, Inst. de Geografía, 1970. Carta de climas de México hoja Oaxaca 14 Q VIII Escala 1:500 000. SPP. México.
- Comber, N.M., 1960. An introduction to the scientific study of the soil. 4th Ed. Edward Arnolt LTD. London.
- Comite Ejecutivo Flora de México, 1983. Proyecto de la Flora de México. Informe del Comité Ejecutivo (jul.1981-ene 1983). Informe mecanografiado.
- Cox, G.W., 1978. Laboratory manuals of general ecology. W.M. C. Brown Co. Pub. Iowa.
- Czerna, Z., P.A. Mociño y O. Benassini, 1974. La evolución geológica del panorama fisiográfico actual de México. In: El escenario geográfico (Introducción ecológica). SEP-INAH. México.
- Czerna, Z., F.Ortega y G.N.Palacios, 1980. Reconocimiento geológico de la parte central de la Cuenca del Alto Río Balsas, Edos. de Guerrero y Puebla. Libro guía de la excursión geológica a la Cuenca del Río Balsas. Soc.Geol.Mex.
- DGGTN y SPP, 1981. Atlas Nacional del Medio Físico. SPP. México.
- Equihua, M. y E. Ezcurra, 1981. Un nuevo método para analizar censos de vegetación. In: Memorias VIII. Congreso Mexicano de Botánica. Morelia, Mich.
- Erben, H.K., 1956. El Jurásico Medio Calloviano de México. XX

- Congreso Geológico Internacional. Ins. Geol. UNAM. México.
- Figueroa de Contin, E., 1980. Atlas geográfico e histórico del Edo. de Guerrero. FONAPAS Guerrero. México.
- Fonseca, R.M., 1980. Recursos bióticos de la Cuenca del Río Zopilote (Area filo de Caballos). Informe Mimeografiado. Archivo Comisión de Biologías de Campo. Facultad de Ciencias de la UNAM. México.
- _____, 1981. Taxonomía del Orden Sapindales en la Cuenca del Río Zopilote, Guerrero. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias UNAM. México.
- Floth, H.D. y L.M. Turk. 1979. Fundamentos de la Ciencia del suelo. CECSA. MEXICO
- Fuentes Aguilar, L., 1972. Regiones Naturales del Estado de Puebla. Instituto de Geografía UNAM. México.
- García, E., 1969. Correlaciones de vegetación y Clima según dos sistemas Climáticos. In: Segunda mesa sobre Recursos Naturales. Comité de Recursos Naturales de la Comisión de Geografía. México.
- _____, 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía UNAM. México.
- _____, 1980. Apuntes de Climatología. Ed. Mimeografiada. México.
- Gómez-Pompa, A.; J. Vázquez-Soto; J. Sarukhán K., 1964. Estudios ecológicos en las zonas tropicales cálido húmedas de México. Bol. Esp. Inst. Nat. Inv. For. Mex. (3):1-36.

Gómez-Pompa, A. y J.M. León, 1970. Mapas de vegetación en zonas cálidas y su importancia. Bol.Esp.Inst.Nal.Inv.For.Mex. 5:1-11.

_____, 1965, La vegetación de México. Bol.Soc.Bot. Mex. 29:76-120.

González-Medrano, F., 1972. Estudios ecológicos en la Cuenca del Río Cutzamala Estados de México, Guerrero y Michoacan. Informe del Contrato UNAM-SARH. Instituto de Biología. México.

_____, 1973. Estudios ecológicos en la Cuenca del Río Cutzamala Estados de México, Guerrero y Michacán. Informe final del Contrato UNAM-SARH. Instituto de Biología. México.

_____: V. Toledo, M; A. Gómez-Pompa y J. Valdez G., 1976. Estudios ecológicos de la zona de Las Adjuntas Porción Central de Tamaulipas, México. 1.- La Metodología del estudio de la Vegetación. Botánica 1 (2):71-79.

González, A., 1983. La Familia Gramineae en el Cañón del Zopilote, Guerrero. Tesis profesional. Facultad de Ciencias UNAM.

Grime, J.P., 1979. Estrategias de adaptación de las plantas y procesos que controlan la vegetación. Ed. Limusa. México.

Guzmán, E.J., 1950. Geología del Norte de Guerrero. Bol.Asoc. Mex.Geol.Pet. 11:95-156.

- Hinton, J. y J. Rzedowski. 1952. George B. Hinton. Collector of plants in Southwestern. México. Journal of the Arnold Arboretum 53 (2).
- Hiriart, P. 1981. Vegetación y Fitogeografía de la barranca de Tolantongo, Hgo. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias UNAM.
- Jaramillo, V.J. 1982. Ordenación y Clasificación de Vegetación en la provincia florística de Tehuacán- Cuicatlán. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias UNAM.
- Jímenez R., J. 1979. Estudio Florístico y de Vegetación en una localidad en la Cuenca Baja del Río Balsas I. Informe Mimeografiado. Archivo de la Comisión de Biologías de Campo. Facultad de Ciencias UNAM.
- _____. 1980. Recursos Bióticos de la Cuenca del Río Zopilote. Area Xochipala. Informe Mimeografiado. Archivo de la Comisión de Biologías de Campo. Facultad de Ciencias UNAM.
- _____. 1981. Estudio Florístico y de Vegetación de la Cuenca Oriental del Río Balsas, Gro. I y II. Informe Mimeografiado. Archivo de la Comisión de Biologías de Campo. Facultad de Ciencias UNAM.
- Kershaw, K.A. 1973. Quantitative and Dinamic Plant Ecology. Edward Arnold. New York.
- Krebs, C.J. 1978. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Second Edition. Harper & Row. New York.
- Lacoste, A. & R. Salanon. 1981. BIOGEOGRAFIA. Oikos - Tau. Barcelona.
- López-Ferrari, A.R. 1981. Taxonomía del Orden Umbellales en la Cuenca del Río Zopilote, Gro. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias UNAM.
- López-Hernández, E.S. y R.E. González. 1982. Estudio Florístico de la Depresión Central del Río Balsas, Gro. Informe Mimeografiado. Comisión de Biologías de Campo. Facultad de Ciencias UNAM.

López-Ramos, E. 1976. GEOLOGIA DE MEXICO. Tomo 3 Instituto de Geología UNAM.

Miranda, F. y E. Hernández X. 1963. Los tipos de Vegetación de México y su Clasificación. BoI. Soc. Bot. Mex. 29 : 29 - 72.

_____ & A.J. Sharp. 1950. Characteristics of the Vegetatio in Certain Temperate Regions of Eastern México. Ecology 31 (3) : 313-332.

_____. 1941. Estudios sobre la Vegetación de México I. La Vegetación al Sur de la Meseta del Anahuac: El Cuajiotal, An. Inst. Biol. Mex. 12 : 569 - 614.

_____. 1942. Estudios sobre la Vegetación de México III. Notas generales sobre la Vegetación del Suroeste del Estado de Puebla. An. Inst. Biol. Méx. 13 : 417 - 450.

_____. 1943. Estudios sobre la Vegetación de México IV. Algunas características y de la Flora en la Zona de Acatlán, Pue. An. Inst. Biol. Méx. 14 : 407 - 421.

_____. 1947. Estudios sobre la Vegetación de México V. Rasgos de la Vegetación de la Cuenca del Río Balsas. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 8 : 95 - 114.

_____. 1955. Formas de Vida Vegetales y el problema de la delimitación de Zonas Aridas de México. IMERNAR. México.

Monroy, et al. 1981. Ecología de las Selvas Bajas Caducifolias del Estado de Morelos. En: Memorias VIII Congreso Mexicano de Botánica Morelia, Mich. México

Mosiño, P.A. 1974. Los Climas de la República Mexicana. En: El Escenario Geográfico (Introducción Ecológica) SEP - INAH.

- Muller Dombois, D. & H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons. New York.
- Ochoterena, H. 1981. Evolución de las Unidades Morfoestructurales de la región de Diquiyú, Oaxaca. Bol. Inst. Geo. 10 : 285 - 318.
- Orellana, R. 1978. Relaciones Clima-Vegetación en la región Lacandona, Chis. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias UNAM.
- Ortiz-Solorio, C.A. y H.E. Cuanalo. 1978. Metodología del Levantamiento Fisiográfico. Colegio de Posgraduados. Chapingo México.
- _____ y _____. 1981. Introducción a los Levantamientos de Suelos. Colegio de Posgraduados. Chapingo México.
- Paray, L. 1944. Exploración Botánica de la Barranca de Tolantongo. Bol. Soc. Bot. Méx. 1 : 2 - 9.
- Paucic, A.W. 1980. Geografía General del Estado de Guerrero. FONAPAS GUERRERO. México.
- Reko, B.P. 1948. Apuntes sobre la Flora de Guerrero. Bol. Soc. Bot. Méx. 6 : 15 - 20.
- Rzedowski, J. 1961. La Vegetación del Estado de San Luis Potosí. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias UNAM.
- _____. 1963. Relaciones Geográficas y los posibles orígenes de la Flora Mexicana. Bol. Soc. Bot. Méx. 29 : 121 - 177.
- _____. 1966. Algunas consideraciones del elemento endémico en la Flora Mexicana. Bol. Soc. Bot. Méx. 27 : 52 - 65.
- _____. 1972. Afinidades Geográficas de la Flora Fanerogámica de diferentes regiones de la República Mexicana. An. Esc. Nal. Ciec. Biol. Méx. 19 : 45 - 48.

- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México
- Salas, G.P. 1949. Bosquejo Geológico de la Cuenca Sedimentaria de Oaxaca (1) Bol. Asoc. Mex. Geol. Pet. 79 - 156.
- Salinas Prieto, J.C. y L.A Flores de Dios. 1980. Pliegues de Estilo Laramídico en Capas Rojas Terciarias (?) de la Región de la Montaña, Gro. Serie Técnico Científica 11 Universidad Autónoma de Guerrero. México.
- Sarukhán, J. 1968. Análisis Sinecológico de las Selvas de *Terminalia amazonia* en la Planicie Costera del Golfo de México. Comisión de Estudios sobre la Ecología de Dioscoreas. SAG. México.
- _____ ; D. Piñeiro y A. Pérez. 1976. Métodos de análisis cuantitativos de Vegetación. Informe Mimeografiado. Archivo de la Comisión de Biología de Campo. Facultad de Ciencias UNAM.
- _____ y E. Hernández X. 1 Sinecología de las Selvas de *Terminalia Amazonia* en la vertiente del Golfo de México. Análisis de la Metodología de estudio. Agrociencia 3 (1) : 1 - 17.
- Shimwell, D.W. 1971. The Description and Classification of Vegetation. University of Washington Press. Seattle.
- Secretaría de la Defensa Nacional. 1962. Carta topográfica Hoja 14 Q VIII Oaxaca. SDN. México.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. 1981. Atlas Nacional del Medio Físico. Dir. Gral. Geo. Terr. NaI. México.
- Toledo M., C.A. 1982. El género *Bursera* (Burseraceae) en el Estado de Guerrero, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias UNAM.
- Toledo M., C.A. 1983. Algunos aspectos del género *Bursera* en el Estado de Guerrero. In: Serie Técnico Científica 6 Universidad Autónoma de Guerrero.

Toledo M., V.M. 1980. Los cambios climáticos del Pleistoceno y sus efectos sobre la Vegetación Tropical Cálido húmeda en México. Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias UNAM. México.

Walter, H. 1977. Zonas de Vegetación y Clima. Ed. Omega. Barcelona.

Wilson, E.O. & W.H. Bossert. 1971. A Primer of Population Biology. Sinaver Asoc. Inc. Publishers.

APENDICE

I: CUADROS DE ANALISIS CUANTITATIVO DE LA VEGETACION

MUESTREO: 1

11/ 6/82

ESTRATO ARBOREO

DISTANCIA TOTAL = 257.7090 (MTS.)
 DISTANCIA PROMEDIO = 3.2214 (MTS.)
 NO. ARB/HA = 10,000 / 10.3772 = 963.6532

ESPECIE	NO. IND. EN CUADRANTES	D.E.H. (ARB/HA)	A. BASAL PROMEDIO	DOMINANCIA (CM2/HA)	FRECUENCIA	ALTURA (MTS.)	FREC. REL.	DCNE. REL.	DOM. REL.	VALOR IMP.
<i>Curatocarpa procera</i>	5/ 80 = 0.062	60.229	4980.824	299886	4/20 = 20.0	5.400	6.25	6.25	42.60	55.10
<i>Bursera hochipalensis</i>	11/ 80 = 0.138	132.502	450.724	59721	8/20 = 40.0	5.682	12.50	13.75	9.49	34.73
<i>Bursera submoniliformis</i>	12/ 80 = 0.150	144.549	384.816	55624	6/20 = 30.0	4.858	9.38	15.00	7.90	32.27
<i>Bursera morelensis</i>	9/ 80 = 0.112	108.411	541.479	58702	7/20 = 35.0	6.589	10.94	11.25	8.34	30.52
<i>Colubrina</i>	5/ 80 = 0.075	72.274	138.542	9280	4/20 = 20.0	3.667	6.25	7.50	1.32	15.07
<i>Hesperothamnus sp.</i>	4/ 80 = 0.050	48.183	530.427	25557	4/20 = 20.0	3.650	6.25	5.00	3.63	14.88
<i>Bursera londines</i>	3/ 80 = 0.038	36.137	913.383	33006	3/20 = 15.0	7.167	4.69	3.75	4.69	13.12
<i>Paucicerius weberii</i>	2/ 80 = 0.025	24.091	2020.710	48681	2/20 = 10.0	7.250	3.13	2.50	6.91	12.54
<i>Bursera corallifera</i>	3/ 80 = 0.038	36.137	534.047	19798	2/20 = 10.0	4.000	3.13	3.75	2.74	9.62
<i>Bursera vejar-vazquezii</i>	3/ 80 = 0.038	36.137	218.173	7884	3/20 = 15.0	5.667	4.69	3.75	1.12	9.56
Polysoneaceae	2/ 80 = 0.025	24.091	1421.455	34244	1/20 = 5.0	3.250	1.56	2.50	4.86	9.93
<i>Plumeria acutifolia</i>	3/ 80 = 0.038	36.137	17.453	630	3/20 = 15.0	1.833	4.69	3.75	0.09	8.53
<i>Bursera lancifolia</i>	2/ 80 = 0.025	24.091	595.325	14342	2/20 = 10.0	5.500	3.13	2.50	2.04	7.66
260 IE	2/ 80 = 0.025	24.091	310.395	7477	2/20 = 10.0	3.750	3.13	2.50	1.06	6.69
<i>Bursera af. fagaroides</i>	2/ 80 = 0.025	24.091	270.570	6519	2/20 = 10.0	3.000	3.13	2.50	0.93	6.55
<i>Ceiba parvifolia</i>	2/ 80 = 0.025	24.091	30.000	722	2/20 = 10.0	3.250	3.13	2.50	0.10	5.73
<i>Fraxinus sp. ULMACEAE</i>	1/ 80 = 0.013	12.046	911.080	10974	1/20 = 5.0	3.000	1.56	1.25	1.56	4.37
<i>Ceanothus sp.</i>	1/ 80 = 0.013	12.046	357.230	4203	1/20 = 5.0	4.000	1.56	1.25	0.61	3.42
<i>Neobuxthemia mezcalensis</i>	1/ 80 = 0.013	12.046	315.690	3802	1/20 = 5.0	7.000	1.56	1.25	0.54	3.35
<i>Cnidocaulus sp.</i>	1/ 80 = 0.013	12.046	114.900	1384	1/20 = 5.0	4.000	1.56	1.25	0.20	3.01
<i>Karwinskia sp. RHAMNACEAE</i>	1/ 80 = 0.013	12.046	71.620	862	1/20 = 5.0	3.500	1.56	1.25	0.12	2.94
<i>Gliricidia sepium</i>	1/ 80 = 0.013	12.046	35.270	424	1/20 = 5.0	4.000	1.56	1.25	0.06	2.87
<i>Comocladia mollisima</i>	1/ 80 = 0.013	12.046	28.730	346	1/20 = 5.0	2.500	1.56	1.25	0.05	2.86
<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	1/ 80 = 0.013	12.046	20.370	245	1/20 = 5.0	3.000	1.56	1.25	0.03	2.85
<i>Piscidia grandiflora</i>	1/ 80 = 0.013	12.046	11.460	138	1/20 = 5.0	3.000	1.56	1.25	0.02	2.83

MUESTREO: 1

11/ 6/82

ESTRATO ARBUSTIVO

DISTANCIA TOTAL = 159.7400 (MTS.)

DISTANCIA PROMEDIO = 1.9968 (MTS.)

NO. ARB/HA = 10,000 / 3.9870 = 2508.1445

ESPECIE	NO. IND. EN CUADRANTES	D.E.H. (ARB/HA)	A. BASAL PROMEDIO	DOMINANCIA (CM2/HA)	FRECUENCIA	ALTURA (MTC.)	FREC. REL.	DENS. REL.	DOM. REL.	VALOR IMP.
<i>Aeschynomene compacta</i>	28/ 80 = 0.350	877.851	2.013	1766	14/20 = 70.0	1.620	25.93	35.00	38.47	99.40
<i>Lantana hispida</i>	15/ 80 = 0.187	470.277	0.796	369	9/20 = 45.0	1.305	16.67	18.75	8.04	43.46
<i>Flaveria</i> sp.	4/ 80 = 0.050	125.407	7.393	925	4/20 = 20.0	2.750	7.41	5.00	20.16	32.57
<i>Croton</i> sp.	5/ 80 = 0.062	156.759	1.440	225	5/20 = 25.0	1.490	9.26	6.25	4.92	20.42
<i>Desmanthus nervosus</i>	6/ 80 = 0.075	188.111	1.046	196	3/20 = 15.0	1.162	5.56	7.50	4.29	17.34
<i>Senna wislizenii</i>	4/ 80 = 0.050	125.407	1.096	137	3/20 = 15.0	1.680	5.56	5.00	2.99	13.55
<i>Acacia cochliacantha</i>	3/ 80 = 0.038	94.055	1.615	151	3/20 = 15.0	1.643	5.56	3.75	3.31	12.61
<i>Piscidia grandiflora</i>	1/ 80 = 0.013	31.352	9.000	282	1/20 = 5.0	2.000	1.85	1.25	6.14	9.25
<i>Mimosa polyantha</i>	3/ 80 = 0.038	94.055	0.815	76	2/20 = 10.0	1.867	3.70	3.75	1.67	9.12
<i>Exostema caribaeum</i>	1/ 80 = 0.013	31.352	4.305	134	1/20 = 5.0	2.000	1.85	1.25	2.94	6.04
<i>Thevetia ovata</i>	1/ 80 = 0.013	31.352	3.793	118	1/20 = 5.0	2.000	1.85	1.25	2.59	5.69
<i>Gliricidia cheronbersii</i>	2/ 80 = 0.025	62.704	0.271	16	1/20 = 5.0	1.490	1.85	2.50	0.37	4.72
<i>Bouyeria andrieuxii</i>	1/ 80 = 0.013	31.352	2.149	67	1/20 = 5.0	1.900	1.85	1.25	1.47	4.57
<i>Lysiloma terdemina</i>	1/ 80 = 0.013	31.352	1.100	34	1/20 = 5.0	2.200	1.85	1.25	0.75	3.95
<i>Calliandra biflora</i>	1/ 80 = 0.013	31.352	0.800	25	1/20 = 5.0	1.380	1.85	1.25	0.55	3.65
<i>Dalea</i> sp. LEGUMINOSAE	1/ 80 = 0.013	31.352	0.740	23	1/20 = 5.0	2.500	1.85	1.25	0.51	3.61
<i>Euphorbia</i> sp.	1/ 80 = 0.013	31.352	0.578	18	1/20 = 5.0	1.500	1.85	1.25	0.39	3.50
<i>Ruellia cupheoides</i>	1/ 80 = 0.013	31.352	0.415	13	1/20 = 5.0	1.200	1.85	1.25	0.28	3.39
<i>Avena</i> sp. ovata	1/ 80 = 0.013	31.352	0.245	7	1/20 = 5.0	0.940	1.85	1.25	0.17	3.27

MUESTREO: 2

12/ 6/82

ESTRATO ARDORO

DISTANCIA TOTAL = 443.1600 (MTE.)

DISTANCIA PROMEDIO = 3.6930 (MTE.)

NO. ARB/HA = 10,000 / 13.6383 = 733.2310

ESPECIE	NO. IND. EN CUADRANTES	D.E.H. (ARB/HA)	A. BASAL PROMEDIO	DOMINANCIA (CM2/HA)	FRECUENCIA	ALTURA (MTE.)	FREC. REL.	DENS. REL.	DOM. REL.	VAL IME
Bursera hochivalensis	22/120 = 0.183	134.426	424.697	57090	16/30 = 53.3	5.636	17.02	18.33	18.35	53.71
Bursera submoniliformis	22/120 = 0.183	134.426	396.425	53289	16/30 = 53.3	5.910	17.02	10.33	17.13	52.49
Neobuxbaumia mezcalensis	23/120 = 0.192	140.536	359.834	50569	16/30 = 53.3	6.291	17.02	19.17	16.26	52.45
Cartocarpa procera	17/120 = 0.142	103.875	528.601	54908	13/30 = 43.3	5.529	13.83	14.17	17.65	45.65
Bursera morelensis	7/120 = 0.058	42.777	698.341	29869	6/30 = 20.0	7.214	6.38	5.93	9.60	21.82
Bursera vejar-vazquezii	8/120 = 0.067	48.882	430.474	21042	7/30 = 23.3	6.875	7.45	6.67	6.76	20.89
Ceiba parvifolia	5/120 = 0.042	30.551	706.406	21581	4/30 = 13.3	5.800	4.26	4.17	6.94	15.36
Bursera longipes	2/120 = 0.017	12.221	940.365	11491	2/30 = 6.7	6.750	2.13	1.67	3.69	7.49
Bursera discolor	3/120 = 0.025	18.331	242.757	4449	3/30 = 10.0	5.667	3.19	2.50	1.43	7.12
Comocladia mollissima	2/120 = 0.017	12.221	283.300	3462	2/30 = 6.7	4.000	2.13	1.67	1.11	4.91
Pseudosmodium andrieuxii	2/120 = 0.017	12.221	167.590	2049	2/30 = 6.7	6.000	2.13	1.67	0.66	4.45
Lyciloma terdemina	2/120 = 0.017	12.221	21.090	257	2/30 = 6.7	4.000	2.13	1.67	0.08	3.88
Plumeria acutifolia	1/120 = 0.008	6.110	81.490	497	1/30 = 3.3	3.500	1.06	0.83	0.16	2.06
Exostema caribaeum	1/120 = 0.008	6.110	42.100	257	1/30 = 3.3	4.000	1.06	0.83	0.08	1.98
Leguminosae 1 arb.	1/120 = 0.008	6.110	38.510	235	1/30 = 3.3	6.000	1.06	0.83	0.08	1.97
No identificada	1/120 = 0.008	6.110	0.000	0	1/30 = 3.3	0.000	1.06	0.83	0.00	1.90
Euphorbiaceae (1HW) 465 IE	1/120 = 0.008	6.110	0.000	0	1/30 = 3.3	0.000	1.06	0.83	0.00	1.90

MUESTREO: 2

12/ 6/82

ESTRATO ARBUSTIVO

DISTANCIA TOTAL = 382.8400 (MTS.)
 DISTANCIA PROMEDIO = 3.1903 (MTS.)
 NO. ARB/HA = 10,000 / 10.1782 = 982.4093

ESPECIE	NO. IND. EN CUADRANTES	D.C.H. (ARB/HA)	A. BASAL PROMEDIO	DOMINANCIA (CM2/HA)	FRECUENCIA	ALTURA (MTS.)	FREC. REL.	DENS. REL.	DOM. REL.	VALOR IMP.
Bernardia sp.	29/120 = 0.242	237.435	12.618	2995	19/30 = 63.3	3.138	20.00	24.17	40.93	95.10
Exostema caribaeum	15/120 = 0.125	122.811	8.918	1095	10/30 = 33.3	3.123	10.53	12.50	14.96	37.99
Colubrina aff. montana	8/120 = 0.067	65.499	4.739	310	7/30 = 23.3	3.250	7.37	6.67	4.24	18.28
Croton 274 IE	9/120 = 0.075	73.687	2.703	199	6/30 = 20.0	2.267	6.32	7.50	2.72	16.54
Lyciloma terdemina	6/120 = 0.050	49.124	7.490	367	6/30 = 20.0	3.000	6.32	5.00	5.03	16.34
Comocladia mollissima	7/120 = 0.058	57.312	4.893	280	5/30 = 16.7	2.900	5.26	5.83	3.83	14.93
Carraris incana	3/120 = 0.025	24.562	14.863	365	3/30 = 10.0	4.000	3.16	2.50	4.99	10.65
Leguminosae 2 arb.	5/120 = 0.042	40.937	4.478	183	3/30 = 10.0	2.410	3.16	4.17	2.50	9.83
Eysenhardtia sp.	3/120 = 0.025	24.562	7.917	194	3/30 = 10.0	2.667	3.16	2.50	2.66	8.31
Bursera longipes	3/120 = 0.025	24.562	7.228	177	3/30 = 10.0	2.500	3.16	2.50	2.43	8.08
Croton sp.	3/120 = 0.025	24.562	5.396	132	3/30 = 10.0	2.100	3.16	2.50	1.81	7.47
Eritroxylon igualensis	2/120 = 0.017	16.375	15.400	252	2/30 = 6.7	3.250	2.11	1.67	3.45	7.22
Acacia penicillata	3/120 = 0.025	24.562	2.806	68	3/30 = 10.0	2.667	3.16	2.50	0.94	6.50
Senna wislizenii	3/120 = 0.025	24.562	4.442	109	2/30 = 6.7	3.000	2.11	2.50	1.47	6.10
Euphorbia schlechtendalii	3/120 = 0.025	24.562	1.194	29	3/30 = 10.0	1.483	3.16	2.50	0.40	6.06
Randia sp.	2/120 = 0.017	16.375	6.300	103	2/30 = 6.7	3.750	2.11	1.67	1.41	5.18
Ruellia cuscheoides	2/120 = 0.017	16.375	3.641	59	2/30 = 6.7	2.750	2.11	1.67	0.81	4.59
Mimosa polyantha	2/120 = 0.017	16.375	4.268	69	1/30 = 3.3	2.625	1.05	1.67	0.95	3.67
Pseudosmodium andrieuxii	1/120 = 0.008	8.187	9.990	81	1/30 = 3.3	3.500	1.05	0.83	1.12	3.00
Calliandra biflora	1/120 = 0.008	8.187	9.146	74	1/30 = 3.3	3.000	1.05	0.83	1.02	2.91
Ceiba parvifolia	1/120 = 0.008	8.187	4.800	39	1/30 = 3.3	2.300	1.05	0.83	0.54	2.42
Avenia ovata	1/120 = 0.008	8.187	4.500	36	1/30 = 3.3	3.000	1.05	0.83	0.50	2.39
Boraginaceae ?H	1/120 = 0.008	8.187	3.740	30	1/30 = 3.3	3.000	1.05	0.83	0.42	2.30
Bursera discolor	1/120 = 0.008	8.187	2.700	22	1/30 = 3.3	3.500	1.05	0.83	0.30	2.19
Bursera moreletensis	1/120 = 0.008	8.187	1.553	12	1/30 = 3.3	1.600	1.05	0.83	0.17	2.06
Bursera schlechtendalii	1/120 = 0.008	8.187	1.313	10	1/30 = 3.3	2.500	1.05	0.83	0.15	2.03
Alvaradoa saoroides	1/120 = 0.008	8.187	0.936	7	1/30 = 3.3	1.000	1.05	0.83	0.10	1.99
Bursera hochstiensis	1/120 = 0.008	8.187	0.594	4	1/30 = 3.3	1.500	1.05	0.83	0.07	1.95
No identificada	1/120 = 0.008	8.187	0.450	3	1/30 = 3.3	1.500	1.05	0.83	0.05	1.94
Dirlicidia serium	1/120 = 0.008	8.187	0.000	0	1/30 = 3.3	0.000	1.05	0.83	0.00	1.89

MUESTREO: 3

2/ 9/82

ESTRATO ARBOREO

DISTANCIA TOTAL = 390.0101 (MTS.)

DISTANCIA PROMEDIO = 3.9001 (MTS.)

NO. ARB/HA = 10,000 / 15.2108 = 657.4282

ESPECIE	NO. IND. EN CUADRANTES	D.E.H. (ARB/HA)	A. BASAL PROMEDIO	DOMINANCIA (CM2/HA)	FRECUENCIA	ALTURA (MTS.)	FREC. REL.	DENS. REL.	DOM. REL.	VALOR IMP.
Bursaria hochimulensis	21/100 = 0.210	138.060	664.140	91391	14/25 = 56.0	5.641	18.42	21.00	21.42	60.84
Leucosena sp.	14/100 = 0.140	92.040	701.203	71901	11/25 = 44.0	6.714	14.47	14.00	16.80	45.27
Bursaria longipes	13/100 = 0.130	95.466	507.770	50234	11/25 = 44.0	0.423	14.47	13.00	11.73	39.21
Bursaria submoniliformis	11/100 = 0.110	72.317	715.367	51733	9/25 = 36.0	4.591	11.84	11.00	12.08	34.92
Bursaria cf. fagaroides	9/100 = 0.090	59.169	324.324	19189	4/25 = 16.0	5.279	5.26	9.00	4.49	18.75
Jatropha elba	4/100 = 0.040	26.297	1724.315	48344	3/25 = 12.0	4.750	3.95	4.00	10.59	18.54
Ipomea sp.	7/100 = 0.070	46.020	317.982	14633	6/25 = 24.0	4.714	7.89	7.00	3.42	18.31
Ceiba parvifolia	6/100 = 0.060	39.446	397.265	15670	4/25 = 16.0	4.750	3.95	6.00	3.66	13.61
Capparis incana	2/100 = 0.020	13.149	1317.370	17321	2/25 = 8.0	5.000	2.63	2.00	4.05	8.68
Bursaria morelensis	3/100 = 0.030	19.723	336.540	6637	3/25 = 12.0	4.500	3.95	3.00	1.55	8.50
Fouquieria sp.	2/100 = 0.020	13.149	1001.920	13173	2/25 = 8.0	5.250	2.63	2.00	3.08	7.71
Bursaria antora	1/100 = 0.010	6.574	1303.790	8571	1/25 = 4.0	4.000	1.32	1.00	2.00	4.32
Guaiacum coulterii	1/100 = 0.010	6.574	1126.890	7408	1/25 = 4.0	3.500	1.32	1.00	1.73	4.05
Bursaria vejar-vazouezii	1/100 = 0.010	6.574	877.340	5767	1/25 = 4.0	7.000	1.32	1.00	1.35	3.66
Bursaria bolivarii	1/100 = 0.010	6.574	860.740	5650	1/25 = 4.0	6.000	1.32	1.00	1.32	3.64
Pseudosmodium andrieuxii	1/100 = 0.010	6.574	277.020	1921	1/25 = 4.0	4.000	1.32	1.00	0.43	2.74
Bourreria andrieuxii	1/100 = 0.010	6.574	121.040	795	1/25 = 4.0	4.000	1.32	1.00	0.19	2.50
Curtocarya procera	1/100 = 0.010	6.574	81.490	535	1/25 = 4.0	4.000	1.32	1.00	0.13	2.44
Euphorbiaceae 465 IE.	1/100 = 0.010	6.574	0.502	3	1/25 = 4.0	1.540	1.32	1.00	0.00	2.32

MUESTREO: 3

2/ 9/82

ESTRATO ARBUSTIVO

DISTANCIA TOTAL = 207.4400 (MTS.)

DISTANCIA PROMEDIO = 2.0744 (MTS.)

NO. ARB/HA = 10,000 / 4.3031 = 2323.8872

ESPECIE	NO. IND. EN CUADRANTES	D.E.H. (ARB/HA)	A. BASAL PROMEDIO	DOMINANCIA (CM2/HA)	FRECUENCIA	ALTURA (MTS.)	FREC. REL.	DENS. REL.	DOM. REL.	VALOR IMP.
Justicia sp.	41/100 = 0.410	952.794	1.519	1446	17/25 = 68.0	1.125	29.02	41.00	16.17	87.00
Pithecellobium acatlense	13/100 = 0.130	302.105	10.901	2293	7/25 = 28.0	2.357	12.20	13.00	36.81	62.09
Euphorbiaceae(1NW) 465 IE	14/100 = 0.140	325.344	3.118	1014	6/25 = 24.0	1.910	10.53	14.00	11.34	35.97
Randia sp.	5/100 = 0.050	116.194	5.824	676	4/25 = 16.0	2.800	7.02	5.00	7.56	19.59
Jatropha sp.	5/100 = 0.050	116.194	3.953	459	3/25 = 12.0	1.924	5.26	5.00	5.13	15.40
Senna wislizenii	3/100 = 0.030	69.717	5.536	385	3/25 = 12.0	1.767	5.26	3.00	4.31	12.58
Mimosa cf. mollis	2/100 = 0.020	46.478	7.575	352	2/25 = 8.0	3.500	3.51	2.00	3.93	9.44
Fouquieria sp.	2/100 = 0.020	46.478	4.965	230	2/25 = 8.0	2.400	3.51	2.00	2.58	9.09
Jatropha crenata	3/100 = 0.030	69.717	3.106	216	1/25 = 4.0	0.913	1.75	3.00	2.42	7.17
Lantana hispida	2/100 = 0.020	46.478	0.795	36	2/25 = 8.0	1.600	3.51	2.00	0.41	5.92
Celastraceae	1/100 = 0.010	23.239	7.200	167	1/25 = 4.0	1.850	1.75	1.00	1.07	4.62
Acacia sp.	1/100 = 0.010	23.239	5.820	135	1/25 = 4.0	1.850	1.75	1.00	1.51	4.27
Tecoma stans	1/100 = 0.010	23.239	5.400	125	1/25 = 4.0	2.300	1.75	1.00	1.40	4.16
Ziziphus amolle	1/100 = 0.010	23.239	4.956	115	1/25 = 4.0	2.000	1.75	1.00	1.29	4.04
Bunchosia? MALPIGHIACEAE	1/100 = 0.010	23.239	4.950	115	1/25 = 4.0	2.000	1.75	1.00	1.29	4.04
Lysiloma terdemina	1/100 = 0.010	23.239	4.250	98	1/25 = 4.0	3.000	1.75	1.00	1.10	3.86
Leguminosae 2 arb.	1/100 = 0.010	23.239	2.601	60	1/25 = 4.0	3.000	1.75	1.00	0.68	3.43
Lantana camara	1/100 = 0.010	23.239	0.360	8	1/25 = 4.0	1.600	1.75	1.00	0.09	2.95
Thevetia ovata	1/100 = 0.010	23.239	0.276	6	1/25 = 4.0	1.400	1.75	1.00	0.07	2.83
Opuntia sp	1/100 = 0.010	23.239	0.109	2	1/25 = 4.0	0.440	1.75	1.00	0.03	2.78

MUESTREO: 4

3/ 9/82

ESTRATO ARBOREO

DISTANCIA TOTAL = 302.4399 (MTS.)

DISTANCIA PROMEDIO = 3.0244 (MTS.)

NO. ARB/HA = 10,000 / 9.1470 = 1093.2555

ESPECIE	NO. IND. EN CUADRANTES	D.E.H. (ARB/HA)	A. BASAL PROMEDIO	DOMINANCIA (CM2/HA)	FRECUENCIA	ALTURA (MTS.)	FREC. REL.	DENS. REL.	DOM. REL.	VALOR IMP.
<i>Bursera submoniliformis</i>	21/100 = 0.210	229.584	504.989	115937	13/25 = 52.0	5.357	16.25	21.00	23.70	60.95
<i>Bursera hochipalensis</i>	20/100 = 0.200	219.651	367.551	90365	14/25 = 56.0	5.125	20.00	20.00	16.43	56.43
<i>Bursera morelensis</i>	15/100 = 0.150	163.988	599.674	98339	12/25 = 48.0	6.000	15.00	15.00	20.10	50.10
<i>Neobuxbaumia mezcalensis</i>	13/100 = 0.130	142.123	368.699	52400	11/25 = 44.0	6.192	13.75	13.00	10.71	37.46
<i>Bursera vejar-vazouozii</i>	7/100 = 0.070	76.529	489.509	37461	7/25 = 28.0	5.296	9.75	7.00	7.66	23.41
<i>Bursera londipes</i>	9/100 = 0.090	97.460	431.941	37777	6/25 = 24.0	5.937	7.50	9.00	7.72	23.22
<i>Ceiba parvifolia</i>	5/100 = 0.050	54.663	376.748	20594	5/25 = 20.0	4.800	6.25	5.00	4.21	15.46
<i>Bursera</i> sp. <i>federoides</i>	4/100 = 0.040	43.730	264.913	11584	4/25 = 16.0	5.750	5.00	4.00	2.37	11.37
<i>Pseudosmodium andrieuxii</i>	2/100 = 0.020	21.865	613.995	13425	2/25 = 8.0	5.250	2.50	2.00	2.74	7.24
<i>Bursera</i> sp. <i>multifolia</i>	2/100 = 0.020	21.865	436.965	9554	2/25 = 8.0	5.500	2.50	2.00	1.95	6.45
<i>Bursera bolivarii</i>	2/100 = 0.020	21.865	464.530	10157	1/25 = 4.0	6.000	1.25	2.00	2.08	5.33
<i>Bursera lancifolia</i>	1/100 = 0.010	10.933	140.370	1534	1/25 = 4.0	4.500	1.25	1.00	0.31	2.56

HUESTREO: 4

3/ 9/82

ESTRATO ARDUSTIVO

DISTANCIA TOTAL = 136.4300 (MTS.)
 DISTANCIA PROMEDIO = 1.3643 (MTS.)
 NO. ARB/HA = 10,000 / 1.8613 = 5372.5459

ESPECIE	NO. IND. EN CUADRANTES	D.E.H. (ARB/HA)	A. BASAL PROMEDIO	DOMINANCIA (CM ² /HA)	FRECUENCIA	ALTURA (MTS.)	FREC. REL.	DENS. REL.	DOM. REL.	VALOR IMP.
Justicia sp.	27/100 = 0.270	1450.587	1.829	2652	17/25 = 68.0	1.397	20.24	27.00	19.41	55.65
Croton sp.	11/100 = 0.110	590.980	1.429	844	10/25 = 40.0	1.812	11.90	11.00	5.86	29.75
Ruellia cupheoides	12/100 = 0.120	644.706	1.015	654	10/25 = 40.0	1.193	11.90	12.00	4.54	28.45
Avenia ovata	10/100 = 0.100	537.255	2.315	1243	8/25 = 32.0	1.245	9.52	10.00	9.63	29.16
Eriostema caribaeum	9/100 = 0.090	429.804	3.431	1474	9/25 = 32.0	1.980	9.52	8.00	10.24	27.76
Pithecolobium acatlense	5/100 = 0.050	268.627	4.519	1213	5/25 = 20.0	3.190	5.95	5.00	9.42	19.39
Acacia subannulata	4/100 = 0.040	214.902	4.729	1015	4/25 = 16.0	2.575	4.76	4.00	7.05	15.81
Eriroxylon sp.	3/100 = 0.030	161.176	7.705	1241	3/25 = 12.0	2.143	3.57	3.00	9.62	15.19
Sapium sp.	4/100 = 0.040	214.902	4.003	960	4/25 = 16.0	2.247	4.76	4.00	5.97	14.73
Colubrina	2/100 = 0.020	107.451	7.305	784	2/25 = 8.0	2.135	2.38	2.00	5.45	9.83
Lysiloma terdemina	2/100 = 0.020	107.451	6.039	640	2/25 = 8.0	2.300	2.38	2.00	4.50	9.89
Lantana hispida	3/100 = 0.030	161.176	0.888	143	3/25 = 12.0	1.623	3.57	3.00	0.99	7.56
Euzenhardtia sp.	2/100 = 0.020	107.451	3.080	330	2/25 = 8.0	3.050	2.38	2.00	2.30	6.69
Wimmeria sp.	1/100 = 0.010	53.725	10.744	577	1/25 = 4.0	3.500	1.19	1.00	4.01	6.20
Avenia sp. ovata	2/100 = 0.020	107.451	2.360	253	1/25 = 4.0	2.200	1.19	2.00	1.76	4.95
Bourreria spatulata	1/100 = 0.010	53.725	3.570	191	1/25 = 4.0	2.050	1.19	1.00	1.33	3.52
Alvaradoa amorphoides	1/100 = 0.010	53.725	2.660	142	1/25 = 4.0	2.100	1.19	1.00	0.99	3.19
	1/100 = 0.010	53.725	1.835	90	1/25 = 4.0	1.950	1.19	1.00	0.68	2.87
Coiba parvifolia	1/100 = 0.010	53.725	0.642	34	1/25 = 4.0	2.100	1.19	1.00	0.24	2.43

MUESTREO: 5

12/10/82

ESTRATO ARBOREO

DISTANCIA TOTAL = 208.4400 (MTS.)

DISTANCIA PROMEDIO = 2.8844 (MTS.)

NO. ARB/HA = 10,000 / 8.3198 = 1201.9570

ESPECIE	NO. IND. EN CUADRANTES	D.E.H. (ARB/HA)	A. BASAL PROMEDIO	DOMINANCIA (CM ² /HA)	FRECUENCIA	ALTURA (MTS.)	FREC. REL.	DENS. REL.	DOM. REL.	VALOR IMP.
<i>Bursera hochipalensis</i>	26/100 = 0.260	312.509	367.093	114969	17/25 = 68.0	5.135	21.52	26.00	22.06	69.58
<i>Bursera submoniliformis</i>	18/100 = 0.180	216.352	352.079	76173	14/25 = 56.0	4.804	17.72	19.00	14.31	50.34
<i>Neobuxbaumia mezcalensis</i>	17/100 = 0.170	204.333	451.689	92294	13/25 = 52.0	5.765	15.19	17.00	17.71	49.90
<i>Bursera longipes</i>	7/100 = 0.070	84.137	863.711	72670	7/25 = 28.0	7.571	8.86	7.00	13.94	29.80
<i>Bursera morelensis</i>	9/100 = 0.090	108.174	452.990	49002	9/25 = 36.0	6.167	10.13	9.00	9.40	28.53
<i>Bursera lancifolia</i>	7/100 = 0.070	84.137	438.963	36933	6/25 = 24.0	6.000	7.59	7.00	7.09	21.68
<i>Cyrtocarpus procera</i>	4/100 = 0.040	48.078	738.045	35403	4/25 = 16.0	4.875	5.06	4.00	6.81	15.97
<i>Bursera multifolia</i>	4/100 = 0.040	48.078	231.790	11144	4/25 = 16.0	4.625	5.06	4.00	2.14	11.20
<i>Bursera</i> var. <i>varouzei</i>	2/100 = 0.020	24.039	742.710	5834	1/25 = 4.0	4.500	1.27	2.00	1.12	4.39
<i>Bursera</i> sp. <i>hochipalensis</i>	1/100 = 0.010	12.020	509.310	6121	1/25 = 4.0	5.000	1.27	1.00	1.17	3.44
<i>Bursera</i> sp. 504 IE	1/100 = 0.010	12.020	459.650	5524	1/25 = 4.0	7.000	1.27	1.00	1.06	3.33
<i>Bursera</i> sp. 510 IE	1/100 = 0.010	12.020	415.540	4994	1/25 = 4.0	4.500	1.27	1.00	0.96	3.22
<i>Bursera</i> sp. <i>multifolia</i>	1/100 = 0.010	12.020	367.980	4422	1/25 = 4.0	4.500	1.27	1.00	0.85	3.11
<i>Pseudosmodium andrieuxii</i>	1/100 = 0.010	12.020	240.720	2893	1/25 = 4.0	5.500	1.27	1.00	0.56	2.82
<i>Bursera copallifera</i>	1/100 = 0.010	12.020	232.050	2789	1/25 = 4.0	4.500	1.27	1.00	0.54	2.80

MUESTREO: 5

12/10/82

ESTRATO ARBUSTIVO

DISTANCIA TOTAL = 162.0200 (MTS.)

DISTANCIA PROMEDIO = 1.6202 (MTS.)

NO. ARB/HA = 10,000 / 2.6250 = 3809.4539

ESPECIE	NO. IND. EN CUADRANTES	D.E.H. (ARB/HA)	A. BASAL PROMEDIO	DOMINANCIA (CM2/HA)	FRECUENCIA	ALTURA (MTS.)	FREC. REL.	DENS. REL.	DOM. REL.	VALOR IMP.
<i>Ruellia cupheoides</i>	44/100 = 0.440	1752.349	1.932	3210	23/25 = 92.0	1.421	32.86	46.00	19.65	98.50
<i>Lysiloma torquema</i>	5/100 = 0.050	190.473	40.752	7762	5/25 = 20.0	1.742	7.14	5.00	47.51	59.65
<i>Lantana hispida</i>	18/100 = 0.180	685.702	1.486	1019	12/25 = 48.0	1.677	17.14	10.00	6.23	41.38
<i>Comocladia mollissima</i>	5/100 = 0.050	190.473	7.486	1425	5/25 = 20.0	2.700	7.14	5.00	8.73	20.87
<i>Wimmeria</i> sp.	4/100 = 0.040	152.379	3.524	536	4/25 = 16.0	1.383	5.71	4.00	3.29	13.00
<i>Exostema caribaeum</i>	4/100 = 0.040	152.379	1.955	297	4/25 = 16.0	1.909	5.71	4.00	1.82	11.54
<i>Croton</i> sp.	3/100 = 0.030	114.284	1.651	108	3/25 = 12.0	1.240	4.29	3.00	1.15	8.44
Compositae 1 arb.	3/100 = 0.030	114.284	1.281	144	2/25 = 8.0	1.467	2.86	3.00	0.90	6.75
509 IE	2/100 = 0.020	76.189	3.030	230	2/25 = 8.0	1.875	2.86	2.00	1.41	6.27
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	1/100 = 0.010	38.095	11.840	451	1/25 = 4.0	2.560	1.43	1.00	2.76	5.19
<i>Justicia</i> sp.	2/100 = 0.020	76.189	0.695	52	2/25 = 8.0	0.840	2.86	2.00	0.32	5.18
<i>Gliricidia sepium</i>	1/100 = 0.010	38.095	11.200	426	1/25 = 4.0	3.000	1.43	1.00	2.61	5.04
<i>Yecoma stans</i>	1/100 = 0.010	38.095	6.210	236	1/25 = 4.0	2.340	1.43	1.00	1.45	3.88
<i>Eritroxylon isualensis</i>	1/100 = 0.010	38.095	3.830	145	1/25 = 4.0	1.100	1.43	1.00	0.89	3.32
<i>Actinocheitia filicina</i>	1/100 = 0.010	38.095	1.900	72	1/25 = 4.0	1.220	1.43	1.00	0.44	2.87
<i>Colubrina</i>	1/100 = 0.010	38.095	1.200	49	1/25 = 4.0	0.720	1.43	1.00	0.30	2.73
<i>Avena ovata</i>	1/100 = 0.010	38.095	1.155	44	1/25 = 4.0	1.650	1.43	1.00	0.27	2.70
<i>Bourreria spatulata</i>	1/100 = 0.010	38.095	1.127	42	1/25 = 4.0	1.320	1.43	1.00	0.26	2.69

MUESTREO: 6

13/10/82

ESTRATO ARBOREO

DISTANCIA TOTAL = 278.5700 (MTS.)
 DISTANCIA PROMEDIO = 2.7857 (MTS.)
 NO. ARR/HA = 10,000 / 7.7601 = 1288.6390

ESPECIE	NO. IND. EN CUADRANTES	D.E.H. (ARR/HA)	A. BASAL PROMEDIO	DOMINANCIA (CM ² /HA)	FRECUENCIA	ALTURA (MTS.)	FREC. REL.	DENS. REL.	DOM. REL.	VALOR IMP.
<i>Bursera moreletensis</i>	21/100 = 0.210	270.214	534.042	144519	12/25 = 52.0	7.262	16.67	21.00	22.27	59.94
<i>Neobuxbaumia mezcalensis</i>	16/100 = 0.160	206.192	477.640	98480	12/25 = 48.0	8.750	15.38	16.00	15.19	46.56
<i>Bursera rochinalensis</i>	16/100 = 0.160	206.192	471.324	97178	12/25 = 48.0	6.875	15.30	16.00	14.99	46.36
<i>Bursera longipes</i>	10/100 = 0.100	129.864	998.949	115842	9/25 = 32.0	7.950	10.24	10.00	17.85	38.11
<i>Bursera vejar-vazquezii</i>	9/100 = 0.090	115.978	547.434	63490	6/25 = 24.0	7.554	7.69	9.00	9.77	26.48
<i>Bursera submoniliformis</i>	6/100 = 0.060	77.318	287.937	22262	6/25 = 24.0	6.333	7.69	6.00	3.43	17.13
<i>Cyrtocarpa procera</i>	5/100 = 0.050	64.432	475.596	30643	4/25 = 16.0	5.600	5.13	5.00	4.72	14.85
<i>Bursera lancifolia</i>	4/100 = 0.040	51.546	647.445	33372	4/25 = 16.0	5.275	5.13	4.00	5.14	14.27
<i>Bursera oertera</i>	4/100 = 0.040	51.546	295.160	15214	4/25 = 16.0	5.875	5.13	4.00	2.34	11.47
<i>Pseudosmodium andrieuxii</i>	2/100 = 0.020	25.773	290.495	7484	2/25 = 8.0	6.000	2.56	2.00	1.15	5.72
<i>Ceiba parvifolia</i>	2/100 = 0.020	25.773	163.210	4706	2/25 = 8.0	5.250	2.56	2.00	0.65	3.21
<i>Plumeria acutifolia</i>	2/100 = 0.020	25.773	92.705	2389	2/25 = 8.0	4.500	2.56	2.00	0.37	4.93
<i>Leucaena</i> sp.	1/100 = 0.010	12.886	911.090	11740	1/25 = 4.0	10.000	1.28	1.00	1.81	4.09
<i>Sapium</i> sp.	1/100 = 0.010	12.886	103.130	1328	1/25 = 4.0	5.000	1.28	1.00	0.20	2.49
<i>Bursera schlechtendalii</i>	1/100 = 0.010	12.886	49.740	640	1/25 = 4.0	4.500	1.28	1.00	0.10	2.38

MUESTREO: 6

13/10/82

ESTRATO ARBUSTIVO

DISTANCIA TOTAL = 176.3400 (MTS.)
 DISTANCIA PROMEDIO = 1.7634 (MTS.)
 NO. ARB/HA = 10.000 / 3.1096 = 3215.0694

ESPECIE	NO. IND. EN CUADRANTES	D.E.H. (ARB/HA)	A. BASAL PROMEDIO	DOMINANCIA (CM2/HA)	FRECUENCIA	ALTURA (MTS.)	FREC. REL.	DENS. REL.	DOM. REL.	VALOR IMP.
Bernardia sp. (10 H) 518 IE	22/100 = 0.220	707.491	7.615	5387	13/25 = 52.0	2.507	17.11	22.00	33.88	72.99
Ruellia cupheoides	12/100 = 0.120	385.904	5.446	2101	8/25 = 32.0	2.457	10.53	12.00	13.22	35.74
Lysiloma terdemina	11/100 = 0.110	353.746	5.127	1813	8/25 = 32.0	2.134	10.53	11.00	11.41	32.93
Croton sp.	14/100 = 0.140	450.222	1.931	864	10/25 = 40.0	1.402	13.16	14.00	5.44	32.60
Avenia ovata	9/100 = 0.090	289.428	5.689	1446	8/25 = 32.0	2.311	10.53	9.00	10.35	29.89
Lantana hispida	12/100 = 0.120	385.904	1.055	407	9/25 = 36.0	1.197	11.84	12.00	2.56	26.40
Wimmeria sp.	2/100 = 0.020	64.317	12.565	908	2/25 = 8.0	2.400	2.63	2.00	5.09	9.71
Comocladia mollissima	2/100 = 0.020	64.317	11.605	744	2/25 = 8.0	3.000	2.63	2.00	4.69	9.33
Wimmeria sp. 502 IE	2/100 = 0.020	64.317	9.465	608	2/25 = 8.0	3.050	2.63	2.00	3.83	8.46
Caesalpinia pulcherrima	2/100 = 0.020	64.317	8.015	515	2/25 = 8.0	2.900	2.63	2.00	3.24	7.87
Justicia sp.	3/100 = 0.030	96.476	1.016	98	3/25 = 12.0	1.187	3.95	3.00	0.62	7.55
Avenia ovata	2/100 = 0.020	64.317	2.174	139	2/25 = 8.0	1.795	2.63	2.00	0.89	5.51
Randia sp.	1/100 = 0.010	32.159	6.426	206	1/25 = 4.0	1.960	1.32	1.00	1.30	3.62
No identificada	1/100 = 0.010	32.159	5.518	177	1/25 = 4.0	1.740	1.32	1.00	1.12	3.43
Pithecolobium acatlense	1/100 = 0.010	32.159	5.200	167	1/25 = 4.0	2.500	1.32	1.00	1.05	3.37
Coiba parvifolia	1/100 = 0.010	32.159	3.507	112	1/25 = 4.0	1.890	1.32	1.00	0.71	3.02
Senna wislizenii	1/100 = 0.010	32.159	1.820	58	1/25 = 4.0	1.300	1.32	1.00	0.37	2.69
Opuntia sp.	1/100 = 0.010	32.159	0.653	21	1/25 = 4.0	1.500	1.32	1.00	0.13	2.45
Compositae 519 IE	1/100 = 0.010	32.159	0.630	20	1/25 = 4.0	2.500	1.32	1.00	0.13	2.44

APENDICE

II. CUADROS DEL INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER.

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER
MUESTREO 1 ESTRATO ARBOREO

ESPECIE	$H_s = - \sum p_i \log p_i$
<i>Cyrtocarpa procera</i>	-0.0625(-1.204)=0.075
<i>Bursera xochipalensis</i>	-0.1375(-0.861)=0.118
<i>Bursera submoniliformis</i>	-0.1500(-0.823)=0.123
<i>Bursera morelensis</i>	-0.1125(-0.948)=0.106
<i>Collubrina</i> sp.	-0.075 (-1.124)=0.843
<i>Hesperoathamnus</i> sp.	-0.050 (-1.301)=0.065
<i>Bursera longipes</i>	-0.038 (-1.42)=0.053
<i>Paquicerious weberii</i>	-0.025 (-1.60)=0.040
<i>Bursera copallifera</i>	-0.038 (-1.42)=0.053
<i>Bursera vejar-vazquezii</i>	-0.038 (-1.42)=0.053
POLYGONACEAE	-0.025 (-1.60)=0.040
<i>Plumeria acutifolia</i>	-0.038 (-1.42)=0.053
<i>Bursera lancifolia</i>	-0.025 (-1.60)=0.040
No identificada(2601E)	-0.025 (-1.60)=0.040
<i>Bursera</i> aff. <i>fagaroides</i>	-0.025 (-1.60)=0.040
<i>Ceiba parvifolia</i>	-0.025 (-1.60)=0.040
<i>Fraxinus</i> sp.	-0.013 (-1.88)=0.024
<i>Ceanothus</i> sp.	-0.013 (-1.88)=0.024
<i>Neobuxbamia mezcalensis</i>	-0.013 (-1.88)=0.024
<i>Cnidosc ulus</i> sp.	-0.013 (-1.88)=0.024
<i>Karwinskia</i> sp.	-0.013 (-1.88)=0.024
<i>Gliricidia sepium</i>	-0.013 (-1.88)=0.024
<i>Comocladia mollissima</i>	-0.013 (-1.88)=0.024
<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	-0.013 (-1.88)=0.024
<i>Piscidia grandiflora</i>	-0.013 (-1.88)=0.024

INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER

MUESTREO 2

ESTRATO ARBOREO

ESPECIE

$H_s = - \sum p_i \log p_i$

<i>Bursera xochipalensis</i>	-0.183 (-0.737)=0.134
<i>Bursera submoniliformis</i>	-0.183 (-0.737)=0.134
<i>Neobuxbamia mezcalensis</i>	-0.192 (-0.716)=0.137
<i>Cyrtocarpa procera</i>	-0.142 (-0.847)=0.120
<i>Bursera morelensis</i>	-0.058 (-1.236)=0.071
<i>Bursera vejar-vazquezii</i>	-0.067 (-2.173)=0.145
<i>Ceiba parvifolia</i>	-0.042 (-1.376)=0.057
<i>Bursera longipes</i>	-0.017 (-1.769)=0.030
<i>Bursera discolor</i>	-0.025 (-1.602)=0.040
<i>Comocladia mollissima</i>	-0.017 (-1.769)=0.300
<i>Pseudosmodingium andrieuxii</i>	-0.017 (-1.769)=0.300
<i>Lysiloma tergemina</i>	-0.017 (-1.769)=0.300
<i>Plumeria acutifolia</i>	-0.008 (-2.096)=0.016
<i>Exostema caribaeum</i>	-0.008 (-2.096)=0.016
LEGUMINOSAE J Arb.	-0.008 (-2.096)=0.016
No identificada	-0.008 (-2.096)=0.016
EUPHORBIACEAE (465 IE)	-0.008 (-2.096)=0.016

1,872

INDICE DE DIVERSIDAD SHANNON-WIENER

MUESTREO 3

ESTRATO ARBOREO

ESPECIE	$H_s = - \sum p_i \log p_i$
<i>Bursera xochipalensis</i>	-0.210(-0.677)=0.014
<i>Leucaena</i> sp.	-0.014(-0.853)=0.119
<i>Bursera longipes</i>	-0.130(-0.886)=0.115
<i>Bursera submoniliformis</i>	-0.110(-0.958)=0.105
<i>Bursera aff fagaroides</i>	-0.090(-1.045)=0.094
<i>Jatropha elba</i>	-0.040(-1.397)=0.055
<i>Ipomea</i> sp.	-0.070(-1.154)=0.080
<i>Ceiba parvifolia</i>	-0.060(-1.221)=0.073
<i>Capparis incana</i>	-0.020(-1.698)=0.033
<i>Bursera morelensis</i>	-0.030(-1.522)=0.045
<i>Fouquieria</i> sp.	-0.020(-1.698)=0.033
<i>Bursera aptera</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Guaiacum coulterii</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Bursera vejar-vazquezii</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Bursera bolivarii</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Pseudosmodingium andrieuxii</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Bourneria andrieuxii</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Cyrtocarpa procera</i>	-0.010(-2.000)=0.020
EUPHORBIACEAE (465(E))	-0.010(-2.000)=0.020

1.564

INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER

MUESTREO 4

ESTRATO ARBOREO

ESPECIE	H _s = - pi log pi
<i>Bursera submoniliformis</i>	-0.210(-0.677)=0.142
<i>Bursera xochipalensis</i>	-0.200(-0.698)=0.139
<i>Bursera morelensis</i>	-0.150(-0.823)=0.123
<i>Neobuxbamia mezcalensis</i>	-0.130(-0.886)=0.115
<i>Bursera vejar-vazquezii</i>	-0.070(-1.154)=0.080
<i>Bursera longipes</i>	-0.080(-2.525)=0.202
<i>Ceiba parvifolia</i>	-0.050(-1.301)=0.065
<i>Bursera aff fagaroides</i>	-0.040(-1.397)=0.055
<i>Pseudosmodingium andrieuxii</i>	-0.020(-1.698)=0.033
<i>Bursera aff multifolia</i>	-0.020(-1.698)=0.033
<i>Bursera bolivarii</i>	-0.020(-1.698)=0.033
<i>Bursera lancifolia</i>	-0.010(-2.000)=0.020

1.040

ESTRATO ARBUSTIVO

ESPECIE	H _s = - pi log pi
<i>Justicia sp.</i>	-0.270(-0.568)=0.153
<i>Croton sp.</i>	-0.110(-0.958)=0.105
<i>Ruellia cupheoides</i>	-0.120(-2.120)=0.254
<i>Ayenia ovata</i>	-0.100(-1.000)=0.080
<i>Exostema caribaeum</i>	-0.080(-2.525)=0.202
<i>Pithecellobium acatlense</i>	-0.050(-1.301)=0.065
<i>Acacia subangulata</i>	-0.040(-1.397)=0.055
<i>Eritroxylon sp.</i>	-0.030(-1.522)=0.045
<i>Sapium sp.</i>	-0.040(-1.397)=0.055
<i>Colubrina sp.</i>	

INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER

MUESTREO 5

ESTRATO ARBOREO

ESPECIE	$H_s = - \sum p_i \log p_i$
<i>Bursera xochipalensis</i>	-0.260(-0.585)=0.120
<i>Bursera submoniliformis</i>	-0.180(-0.744)=0.134
<i>Neobuxbamia mezcalensis</i>	-0.170(-1.154)=0.080
<i>Bursera longipes</i>	-0.090(-1.045)=0.094
<i>Bursera morelensis</i>	-0.070(-1.154)=0.080
<i>Bursera lancifolia</i>	-0.040(-1.397)=0.055
<i>Cyrtocarpa procera</i>	-0.040(-1.397)=0.055
<i>Bursera multifolia</i>	-0.020(-1.698)=0.033
<i>Bursera vejar-vazquezii</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Bursera aff. xochipalensis</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Bursera sp. (5041E)</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Bursera sp. (5101E)</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Bursera aff multifolia</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Pseudosmodingium andrieuxii</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Bursera copallifera</i>	-0.010(-2.000)=0.020

0.891

INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER

MUESTREO 6

ESTRATO ARBOREO

ESPECIE

$H_s = - \sum p_i \log p_i$

<i>Bursera morelensis</i>	-0.210(-0.677)=0.142
<i>Neobuxbamia mezcalensis</i>	-0.160(-0.795)=0.127
<i>Bursera xochipalensis</i>	-0.160(-0.795)=0.127
<i>Bursera longipes</i>	-0.100(-1.000)=0.100
<i>Bursera vejar-vazquezii</i>	-0.090(-1.045)=0.094
<i>Bursera submoniliformis</i>	-0.060(-1.221)=0.073
<i>Cyrtocarpa procera</i>	-0.050(-1.301)=0.065
<i>Bursera lancifolia</i>	-0.040(-1.397)=0.055
<i>Bursera aptera</i>	-0.040(-1.397)=0.055
<i>Pseudosmodingium andrieuxii</i>	-0.020(-1.698)=0.033
<i>Ceiba parvifolia</i>	-0.020(-1.698)=0.033
<i>Plumeria acutifolia</i>	-0.020(-1.698)=0.033
<i>Leucaena sp.</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Sapium sp.</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Bursera schlechtendalii</i>	-0.010(-2.000)=0.020

0.997

INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER
MUESTREO 1 ESTRATO ÁRBUSTIVO

ESPECIE	$H_s = - \sum p_i \log p_i$
<i>Aeschynomene compacta</i>	-0.035(-1.45)=0.050
<i>Lantana hispida</i>	-0.187(-0.72)=0.136
<i>Flaveria</i> sp.	-0.050(-1.30)=0.065
<i>Croton</i> sp.	-0.062(-1.20)=0.074
<i>Desmanthus nervosus</i>	-0.075(-1.12)=0.084
<i>Senna wislizenii</i>	-0.050(-1.30)=0.065
<i>Acacia cochliacantha</i>	-0.038(-1.42)=0.053
<i>Piscidia grandiflora</i>	-0.013(-1.88)=0.024
<i>Mimosa polyantha</i>	-0.038(-1.42)=0.065
<i>Exostema caribaeum</i>	-0.013(-1.88)=0.024
<i>Thevetia ovata</i>	-0.013(-1.88)=0.024
<i>Gliricidia eherenbergii</i>	-0.025(-1.60)=0.040
<i>Bourreria andrieuxii</i>	-0.013(-1.88)=0.024
<i>Lysiloma tergemina</i>	-0.013(-1.88)=0.024
<i>Calliandra biflora</i>	-0.013(-1.88)=0.024
<i>Dalea</i> sp.	-0.013(-1.88)=0.024
<i>Euphorbia</i> sp.	-0.013(-1.88)=0.024
<i>Ruellia cupheoides</i>	-0.013(-1.88)=0.024
<i>Ayenia aff ovata</i>	-0.013(-1.88)=0.024

1.741

INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER

MUESTREO 2

ESTRATO ARBUSTIVO

ESPECIE	$H_s = - \sum p_i \log p_i$
<i>Bernardia</i> sp.	-0.242(-0.616)=0.149
<i>Exostema caribaeum</i>	-0.125(-0.903)=0.112
<i>Colubrina</i> aff <i>montana</i>	-0.067(-1.173)=0.078
<i>Croton</i> (2741E)	-0.075(-1.124)=0.084
<i>Lysiloma tergemina</i>	-0.050(-1.301)=0.065
<i>Comocladia mollissima</i>	-0.058(-1.236)=0.071
<i>Capparis incana</i>	-0.025(-1.602)=0.040
LEGUMINOSAE 2 arb.	-0.042(-1.376)=0.057
<i>Eysenhardtia</i> sp.	-0.025(-1.602)=0.040
<i>Bursera longipes</i>	-0.025(-1.602)=0.040
<i>Croton</i> sp.	-0.025(-1.602)=0.040
<i>Eritroxylon igualensis</i>	-0.017(-1.769)=0.030
<i>Acacia penicillata</i>	-0.025(-1.602)=0.040
<i>Senna wislizenii</i>	-0.025(-1.602)=0.040
<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	-0.025(-1.602)=0.040
<i>Randia</i> sp.	-0.017(-1.769)=0.030
<i>Ruellia cupheoides</i>	-0.017(-1.769)=0.030
<i>Mimosa polyantha</i>	-0.017(-1.769)=0.030
<i>Pseudosmodium andrieuxii</i>	-0.008(-2.096)=0.167
<i>Calliandra biflora</i>	-0.008(-2.096)=0.167
<i>Ceiba parvifolia</i>	-0.008(-2.096)=0.167
<i>Ayenia ovata</i>	-0.008(-2.096)=0.167
BORAGINACEAE (9H)	-0.008(-2.096)=0.167
<i>Bursera discolor</i>	-0.008(-2.096)=0.167
<i>Bursera morelensis</i>	-0.008(-2.096)=0.167
<i>Bursera schlechtendalii</i>	-0.008(-2.096)=0.167

INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER

MUESTREO 2

ESTRATO ARBUSTIVO

ESPECIE

$H_s = - \sum p_i \log p_i$

Alvaradoa amorphoides

-0.008(-2.096)=0.167

Bursera xochipalensis

-0.008(-2.096)=0.167

No identificada

-0.008(-2.096)=0.167

Gliricidia sepium

-0.008(-2.096)=0.167

3.020

INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER

MUESTREO 4

ESTRATO ARBUSTIVO

ESPECIE	$H_s = - \sum p_i \log p_i$
<i>Lysiloma tergemina</i>	-0.020(-1.698)=0.033
<i>Lantana hispida</i>	-0.030(-1.522)=0.045
<i>Eysenhardyia sp.</i>	-0.020(-1.698)=0.033
<i>Wimmeria sp.</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Ayenia aff ovata</i>	-0.020(-1.698)=0.033
<i>Bourneria spatulata</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	-0.010(-2.000)=0.020
No identificada	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Ceiba parvifolia</i>	-0.010(-2.000)=0.020

1.225

INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER

MUESTREO 5

ESTRATO ARBUSTIVO

ESPECIE	$H_s = - \sum p_i \log p_i$
<i>Ruellia cupheoides</i>	-0.460(-0.377)=0.155
<i>Lysiloma tergemina</i>	-0.050(-1.301)=0.065
<i>Lantana hispida</i>	-0.180(-0.744)=0.134
<i>Comocladia mollisima</i>	-0.050(-1.301)=0.065
<i>Wimmeria sp.</i>	-0.040(-1.397)=0.055
<i>Exostema caribaeum</i>	-0.040(-1.397)=0.055
<i>Croton sp.</i>	-0.030(-1.522)=0.045
COMPOSITAE 1 arb.	-0.030(-1.522)=0.045
No identificada (5091E)	-0.020(-1.698)=0.033
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Justicia sp.</i>	-0.020(-1.698)=0.033
<i>Gliricidia sepium</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Tecoma stans</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Eritroxylon igualensis</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Actinocheitia filicina</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Colubrina sp.</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Ayenia ovata</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Bourreria spatulata</i>	-0.010(-2.000)=0.020

1.045

INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER

MUESTREO 6

ESTRATO ARBUSTIVO

ESPECIE	$H_s = - \sum p_i \log p_i$
<i>Bernardia</i> sp.	-0.220(-0.657)=0.144
<i>Ruellia c-pheoides</i>	-0.120(-0.920)=0.110
<i>Lysiloma tergemina</i>	-0.110(-0.958)=0.105
<i>Croton</i> sp.	-0.140(-0.853)=0.119
<i>Ayenia ovata</i>	-0.090(-1.045)=0.094
<i>Lantana hispida</i>	-0.120(-0.920)=0.110
<i>Wimmeria</i> sp.	-0.020(-1.698)=0.033
<i>Comocladia mollisima</i>	-0.020(-1.698)=0.033
<i>Wimmeria</i> sp.(5021E)	-0.020(-1.698)=0.033
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	-0.020(-1.698)=0.033
<i>Justicia</i> sp.	-0.030(-0.522)=0.015
<i>Randia</i> sp.	-0.020(-1.698)=0.033
No identificada	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Pithecellobium acatlense</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Ceiba parvifolia</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Senna wislizenii</i>	-0.010(-2.000)=0.020
<i>Opuntia</i> sp.	-0.010(-2.000)=0.020
COMPOSITAE (5191E)	-0.010(-2.000)=0.020

0.982

APENDICE III. LISTA FLORISTICA POR FAMILIAS

LISTA FLORISTICA POR FAMILIAS

ACANTHACEAE

Ruellia cupheoides Fernald.

Justicia sp. Rose.

AMARANTHACEAE

Gomphrena nana (Stuebel) Standl.

Iresine aff angustifolia Euphrasen.

ANACARDIACEAE

Actinocheyria filicina (Sesse et Moc) Barkley.

Comocladia mollissima H.B.K.

Cyrtocarpa procera H.B.K.

Pseudosmodium andrieuxii (Baill) Engl.

Pseudosmodium Barkleyii Miranda.

Rhus sp.

APOCYNACEAE

Haplophyton cynereum (A.Rich) Woodson.

Plumeria acutifolia Poir.

Rauwolfia heterophylla Roem & Shult.

Rauwolfia Tetraphylla L.

Stemmadenia mollis Benth.

Thevetia ovata (Cav) ADC.

Thevetia Thevetioides (H.B.K.) K. Schum.

Tonduzia pittieri Donn.

ASCLEPIADACEAE

Asclepias curassavica L.

Asclepias glaucecens

Funastrum pannosum

BEGONIACEAE

Begonia sp.

BIGNONIACEAE

Tecoma stans H.B.K.

BOMBACACEAE

Ceiba acutifolia

Ceiba parvifolia Rose.

Plumeria acutifolia

BORAGINACEAE

Bourreria andrieuxii (DC) Hemsl.

Bourreria ovovata

Bourreria spathulata Miers.

Bourreria strigosa

Cordia curassavica (Jacq) R&S.

Cordia dentata

Cordia eleagnoides

Heliotropium calcicola Fernald.

Heliotropium indicum

Heliotropium pringlei Robins.

Heliotropium procumbens Mill.

BROMELIACEAE

Hechtia sp.

Tillandsia sp.

BURSERACEAE

Bursera aleoxyzylon (Shiede ex Schlecht) Engler.

B. aptera Ramirez.

B. bipinnata (Sesse et Moc ex DC) Engler.

B. bolivarii Rzedowski.

B. discolor Rzedowski.

B. aff laxiflora

B. longipes (Rose) Standley.

B. morelensis Ramirez.

B. multifolia (Rose) Engler.

B. aff multifolia (Rose) Engler.

B. schlechtendalii Engler.

B. submoniliformis Engler.

B. vejar vazquezii Miranda.

B. xochipalensis Rzedowski.

CACTACEAE

Coryphanta sp.

Mamillaria sp.

Neobuxbaumia mezcalaensis (Bravo) Backeberg.

Opuntia sp.

Stenocereus weberii (*Pachycereus weberii*) (Coulter) Bauxbam.

CAPPARIDACEAE

Capparis incana H.B.K.

Forchameria watsonii Rose.

CARIOPHYLLACEAE

NO IDENTIFICADA

CELASTRACEAE

- Wimmeria microphylla* Radlk.
- Wimmeria pubecens* Radlk.
- Wimmeria aff pubecens* Radlk.
- Wimmeria sp.*

COMPOSITAE

- Bidens sp.*
- Cosmos sulphureus* Cav.
- Eupatorium sp.*
- Flaveria sp.*
- Gochnatia sp.*
- Melampodium divaricatum*
- Zexmenia sp.*
- Zinnia sp.*

CONVOLVULACEAE

- Ipomea sp.*

COMMELINACEAE

- Commelina erecta var. angustifolia* (Michx.) Fernald.
- Commelina coclestis*
- Commelina sp.*

CYPERACEAE

Cyperus sp.

DIOSCOREACEAE

Dioscorea sp.

EUPHORBIACEAE

Acalypha sp.

Adelia sp.

Bernardia sp.

Cnidosculus angustidens Torr.

Cnidosculus sp.

Croton ciliatoglandulosus Ortega Hort.

Croton sp.

Euphorbia schlechtendalii

Euphorbia sp.

Jatropha aff *dioica*

Jatropha elba

Jatropha aff *pseudocurcas*

Manihot sp.

Sapium zelayense

Sapium sp.

ERITROXYLACEAE

Eritroxylon igualensis

Eritroxylon sp.

FAGACEAE

Quercus magnoliaefolia Née.

Quercus glaucoides Née.

FOUQUERIACEAE

Fouqueria sp.

GRAMINEAE

Boutelohua filiformis (Fourn) Griffiths.

Cynodon sp.

Eragrostis mexicana (Hornem) Link.

Rynchelitrum repens (Will) Hubb.

Settaria sp.

HYPPOCRATEACEAE

Hypocratea sp.

JUGLANDACEAE

Juglans sp.

JULIANACEAE

Amphyteringium adstringens (Schlecht) Schiede.

LEGUMINOSAE

Acacia cochliacantha Humb & Bonpl.

Acacia farnesiana (L.) Willd.

Acacia penicillata Standl.

Acacia riparia H.B.K.

Aeschynomene compacta

Aeschynomene omocarpoides

Caesalpinia oulcherrima (L.) Swarts.

Calliandra biflora Benth.

Calliandra eriophylla Benth.

Dalea foliolosa var. *citrina* (Ait) Barneby.
Desmanthus nervosus
Erythrina sp.
Eysenhardtia sp.
Leucaena sp.
Lonchocarpus sp.
Lysiloma tergemina Benth.
Macroptilium atropurpureum
Mimosa polyantha Benth.
Mimosa sp.
Nissolia montana
Pithecellobium acatlense Benth.
Senna wislizenii

LYTHRACEAE

Cuphea sp.

LOASACEAE

Mentzelia hispida Willd.

LOGANIACEAE

Spigellia formosissima

MALVACEAE

Anoda cristata (L.) Schlecht.

Gossypium hirsutum L.

MALPIGHIACEAE

Bunchosia montana Juss.

Malpighia sp.

MARTINIACEAE

Proboscidea sp.

MORACEAE

Dorstenia drakena L.

Ficus sp.

MYRTACEAE

Psidium guajaba L.

NYCTAGINACEAE

Allionia incarnata Cockerell.

Boerhavia aff caribea Jacq.

Pisonia sp.

OLEACEAE

Fraxinus sp.

ORCHIDACEAE

NO IDENTIFICADA

PIPERACEAE

Piper sp.

PORTULACACEAE

Portulaca sp.

POLYGALACEAE

Polygala sp.

PALMAE

Brahea dulcis J. Cooper.

RHAMNACEAE

Ceanothus sp.

Colubrina macrocarpa (CAV) Donn.

Colubrina montana Rose.

Colubrina aff montana Rose.

Ziziphus amolle (Sesse et Moc) C.M. Johnston.

Ziziphus mexicana

Karwinskia mollis Schlecht.

RUBIACEAE

Exostema caribaeum (Jacq) Roem & Schult

Guettarda elliptica Swartz.

Hintonia sp.

Paederia pringlei Grennm.

Randia sp.

SALICACEAE

Salix chilensis

SAPINDACEAE

Cardiospermum halicacabum L.

SIMARUBACEAE

Alvaradoa amorphoides Liebm.

SOLANACEAE

Nicotiana glauca Graham.

Physalis philadelphica Lam.

STERCULIACEAE

Ayenia ovata Hemsl.

Ayenia aff ovata Hemsl.

Physodium dubium Hemsl.

Physodium sp.

TAXODIACEAE

Taxodium mucronatum Tenn.

TEOPHRASTACEAE

Jacquinia pungens Gray.

UMBELLIFERAE

Prionosciadium diversifolium Rose.

VERBENACEAE

Lantana camara L.

Lantana hispida H.B.K.

Verbena mollis H.B.K.

Lippia lontana

Vitex mollis H.B.K.

ZIGOPHYLLACEAE

Kallstroemia maxima (L.) Torr & Gray.

Guaiacum coulterii A. Gray.

TOTAL FAMILIAS 56

TOTAL ESPECIES 183