

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ZARAGOZA"

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**ESTUDIO PRELIMINAR DE ALGUNAS RELACIONES
ENTRE LOS SUELOS Y LA VEGETACION DE SELVA
EN LA PARTE NOROESTE DEL PARQUE NACIONAL
DE CHACAHUA, MUNICIPIO DE TUTUTEPEC, OAX.**

Director de tesis:

M. en C. Teobaldo Ramiro Cisneros I.

Asesor:

Biólogo Josefina García Ojeda

T E S I S

Que para obtener el título de:

B I O L O G O

P r e s e n t a n :

PATRICIA SANCHEZ BEJAR

YOLANDA ALCALA FARIAS



México, D. F.

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 esta 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.

C O N T E N I D O

	Pág.
Resumen	1
Introducción	3
Antecedentes	5
Descripción de la zona de estudio	8
_ Ciclo de erosión marina (Fig. 1)	11
Objetivos	14
Metodología	
_ de Campo	15
_ de Laboratorio	15
_ de Gabinete	18
Resultados	21
_ Resultados de los análisis físicos y químicos del suelo (Tabla No. 1)	23
_ Descripción de campo de los perfiles de suelos ...	26
_ Índices de Similitud del suelo (Tabla No. 2)	51
_ Índices de Similitud de vegetación (Tabla No. 3) .	52
Discusión	53
_ de los resultados obtenidos en los análisis físi-- cos y químicos del suelo	54
_ de los Índices de Similitud de los perfiles	77
_ de los Índices de Similitud en vegetación	82
_ general	89
_ Fig. 2	97
_ Fig. 3	98
Conclusiones	99
Bibliografía	101
Apéndice de Mapas	105
Apéndice de Unidades del suelo	113
Apéndice de Gráficas	120
Apéndice de Tablas	131

RESUMEN

El presente trabajo se efectuó en la parte Noroeste del Parque Nacional de Chacahua, Oax., abarcando de manera general -- desde la entrada al Parque por el camino de terracería que -- inicia en el pueblo de Charco Redondo y terminando en la Grúa , muestreándose además el Cerro del Camote y Tepalcates.

El propósito de su realización fué el investigar si en el -- área de estudio existe alguna relación entre las comunidades vegetales presentes y las propiedades físicas y químicas del suelo que la soportan.

Para tal objeto se muestrearon 10 puntos en total, 7 a lo largo del camino y 3 en los cerros mencionados, tomando como criterio las diferencias fisonómicas observadas en las comunidades vegetales, de tal manera que en cada sitio se cavo un pozo y se realizo la colecta respectiva de vegetación.

En base a lo anterior se encontraron los diferentes tipos de vegetación: Selva Mediana Subcaducifolia de Brosimum alicas - trum, Selva Baja Caducifolia, Selva Baja Subcaducifolia, Selva Mediana Subperennifolia, Manglar y Selva Mediana Subcaducifolia.

Con respecto a los suelos se efectuaron análisis físicos y -- químicos de éstos y al clasificarlos por medio de la Séptima Aproximación (1972), se llegó a los siguientes ordenes: Mollisol, Inceptisol y Entisol. La distribución de dichos ordenes es tal que: los suelos Mollisoles se encuentran en la entrada al Parque donde los suelos son más profundos, la materia -- orgánica es alta y la vegetación que soportan corresponde a las tres primeras selvas citadas anteriormente; los Inceptisoles se ubican en las partes cercanas a la costa donde el nivel freático es superficial y la vegetación es de tipo halófi -- ta como el Manglar Prieto (Saladillo), o de otra clase como la Selva Mediana Subperennifolia; por último los Entisoles se localizan en los cerros, en suelos someros con pendientes pro -- nunciadas y la vegetación es Selva Mediana Subcaducifolia.

La variedad de especies fué mayor en los cerros, donde la per -- turbación es menor por parte del hombre. Se colectaron especies desde resistentes a elevadas concentraciones de salini -- dad como Avicennia germinans, Conocarpus erectus, Trichilia trifolia, Bunchosia sp., Batis maritima, hasta especies que se encuentran en condiciones totalmente diferentes como: Brosi -- mum alicastrum, Homalium mollicellum, Cochlospermum vitifo -- lium, Stemmadenia donnell-smithii.

Por otro lado también se encontraron especies que se localiza -- ron en casi todos los sitios muestreados como: Crataeva tapia Malpighia glabra, Ziziphus amole y una especie de la familia

Acanthaceae, excepto en aquellos lugares donde la capa freática era muy alta.

Se calcularon los Índices de Similitud en vegetación y en suelo para cada una de las zonas estudiadas con respecto a las demás.

En el caso de la vegetación se utilizó el índice de SØRENSEN (1948), y en el suelo la modificación propuesta por MOTYKA, DOBRZANSKI y ZAWADSKI (1950) al índice de SØRENSEN.

Dichos índices nos ayudaron a comprobar la relación y el grado de similaridad que existían entre cada uno de los sitios muestreados, sin embargo algunos de los valores obtenidos no correspondían con las observaciones hechas en el campo y en el laboratorio debido a las desventajas que de ellos se desprenden al conceder el mismo peso e importancia a todos aquellos parámetros o especies considerados al efectuar la correlación entre cada par de puntos estudiados.

Finalmente se llegó a la conclusión de que sí existe relación entre las características físicas y químicas del suelo y la vegetación en la zona de estudio, ya que al cambiar las primaras la vegetación lo va haciendo en la misma forma considerando la influencia del mar.

Dicha influencia va haciéndose menor a medida que se avanza tierra adentro, no obstante aún en las partes más altas de los cerros y las zonas relativamente alejadas de la costa son afectadas por el aporte de sales contenidas en los vientos marinos.

INTRODUCCION

Geográficamente las zonas tropicales e intertropicales, se hallan comprendidas entre los paralelos correspondientes a los Trópicos de Cáncer y Capricornio, los cuales se encuentran a 23.5° de latitud Norte y Sur, correspondientemente.

Debido a la inclinación del eje terrestre los rayos solares caen perpendicularmente en las regiones tropicales y por consiguiente las temperaturas son generalmente más altas en los Trópicos que en las regiones templadas, la variación estacional y la diferencia entre la duración del día y de la noche son mínimas.

Por otro lado, los climas tropicales están influenciados principalmente por la precipitación, la cual es más abundante y regular en la zona ecuatorial.

En consecuencia estos dos factores climáticos, temperatura y precipitación, someten a la litósfera de las regiones tropicales a la acción más intensa del intemperismo. Es por esto que con el aumento de la lluvia, la acción hidrolítica del agua es más elevada que en otros climas y la acción de disolución y lixiviación es más acentuada.

Los suelos tropicales en general, son bastante pobres en nutrientes, ya que las altas temperaturas y lluvias abundantes son las causas principales de la rápida descomposición de la materia orgánica y de la pérdida de nutrientes por lixiviación o lavado.

Estos suelos presentan una fertilidad relativamente alta mientras sostienen su cubierta vegetal; pero una vez deforestados su fertilidad decrece en dos o tres años, debido a que se rompe el ciclo de aportación de materia orgánica.

Los problemas específicos de la fertilidad son las deficiencias en materia orgánica, nitrógeno, fósforo, algunos micronutrientes y ocasionalmente potasio; toxicidad del aluminio; fijación de algunos nutrientes y pH ácido (Flores, Mata G.; - 1981).

En general los suelos de las partes planas y bajas de las regiones cálido-húmedas, presentan problemas de drenaje superficial y subterráneo, manto freático elevado e inundaciones por el desborde de los ríos.

Las principales unidades de suelos que se presentan en las zonas tropicales-húmedas de México de acuerdo con la FAO/UNESCO son las siguientes: Fluvisoles, Gleysoles, Regosoles, Nitosoles, Acrisoles, Planosoles, Histosoles, Vertisoles, Andosoles Cambisoles, Rendzinas, Litosoles y Solonchaks (Flores, Mata G.; 1981).

Por otro lado, debido a que el área tropical presenta condi--

ciones climáticas y fisiográficas extremadamente variables, - se tienen diversos tipos de vegetación que van desde los de-- sérticos hasta los bosques densos tropicales.

Sin embargo, aún cuando las regiones tropicales han sido obje-- to de investigación, ésta no ha sido suficiente ya que existe confusión entre los investigadores con respecto a los proce-- sos que intervienen en la naturaleza, formación y desarrollo de los suelos tropicales; mientras algunos como Cuanalo - - (1965) opinan que las regiones "tropicales " se vislumbran co-- mo una de las partes de las especies terrestres de mayor ri-- queza potencial "; otros como Gourou (1959), consideran que - los suelos tropicales son más pobres y más frágiles que los - de las regiones templadas.

Aunado a esta discrepancia de opiniones con respecto a la ri-- queza potencial de las zonas tropicales, la presión demográfi-- ca ha provocado la destrucción de grandes extensiones de sel-- va sin ninguna planeación, donde se practica el método roza-- tumba-quema-siembra o agricultura de milpa. En el cual, des-- pués de unas cuantas siembras, la fertilidad del suelo decre-- ce rápidamente y la competencia con la vegetación secundaria va en aumento (Steggerda, 1941 y Hernández X., 1959), hasta convertirse en un enorme mosaico.

Es por esto que creemos indispensable efectuar estudios en -- las zonas tropicales en cuanto a la relación que pueda exis-- tir entre las características físicas y químicas de los sue-- los y la vegetación que soportan, con el fin de llevar a cabo un uso más adecuado y coordinado de sus recursos, para evitar su empobrecimiento y destrucción. Ya que la vegetación exhube-- rante que caracteriza a los trópicos-húmedos, da la idea de - que los suelos que la soportan son ricos y capaces de desarro-- llar cultivos por tiempo indefinido, cosa que no es cierta.

ANTECEDENTES

Los suelos y la vegetación de las regiones tropicales han sido estudiados por varios investigadores tanto en México como en otras partes del mundo. Muchos de los trabajos efectuados en México se han enfocado a los estados de Oaxaca y Veracruz, a través de la Comisión de Estudios sobre la Ecología de Dioscoreas, en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, además de otras Instituciones, los cuales mencionaremos a continuación.

Gómez, Pompa A. et al (1964) realizan un estudio ecológico de la vegetación en la Cuenca Intermedia del río Papaloapan comprendiendo parte de los estados de Veracruz y Oaxaca. Incluyen además datos edáficos y florísticos de cada asociación y un listado general de las especies colectadas.

Sousa, Sánchez M. (1964) llevó a cabo un estudio sobre la vegetación primaria y secundaria de la región de Tuxtepec, Oax. describiendo las diferentes asociaciones encontradas, junto con la composición florística de cada una de ellas. Lo cual permite dilucidar las asociaciones primarias que existieron en una zona determinada.

Guerere A. y Hernández X. (1970) dan una descripción de la región de Tuxtepec, Oax., en cuanto al uso actual que se le da a la tierra y la importancia que tienen las condiciones socioeconómicas en la utilización de este recurso.

Gómez, Pompa A. et al (1964) en "Estudios Ecológicos de las Zonas Tropicales Cálido-Húmedas de México", determinaron las características de las comunidades vegetales primarias y secundarias, las relaciones entre vegetación y suelo y las relaciones entre las comunidades secundarias y sus respectivas comunidades primarias.

Sarukhán, Kermez J. (1964) elaboró un estudio sobre las bases del establecimiento y desarrollo, a lo largo de dos años, de una sucesión secundaria a partir de un área denudada fija en Tuxtepec, Oax. Concluye que el desarrollo eventual de la asociación, estará influenciada por las estructuras vegetativas capaces de regeneración, que hayan quedado en el terreno después de haberse realizado la perturbación.

Cuanalo de la C. y Aguilera H. (1965) caracterizaron, clasificaron e identificaron en el área de Tuxtepec, Oax., los gran-

des grupos de suelos, así como las relaciones existentes con la vegetación.

Barreto V. y Hernández X. (1966) en su trabajo "Relación suelo-vegetación en la región de Tuxtepec, Oax.", comprobaron la relación existente entre los tipos de suelos y de vegetación que se encuentran en la zona.

Sarukhán, Kermez J. (1968) implanta un método para el estudio extensivo, cuali-cuantitativo de grandes áreas que cubren la parte del Golfo de México. Además menciona dos puntos importantes para enfatizar la influencia de los suelos en el establecimiento de los diferentes tipos de vegetación en la zonas cálido-húmedas.

Bonilla, Reyes B. (1973) determinó índices de similitud entre las asociaciones vegetales, así como entre los diferentes perfiles estudiados en Tuxtepec, Oax., por medio del método de Hironaka y Hollo (1960). Por otra parte propone dos tipos de relación: a) entre los suelos y las asociaciones primarias y b) entre los suelos de las asociaciones primarias y secundarias.

Ahora bien, particularizando en la zona ocupada por el Parque Nacional de Chacahua, Oax., los trabajos efectuados son:

Berzonza, Carlos R. (1936) realizó un reconocimiento de la Laguna de Chacahua e hizo una descripción general de la misma.

Sosa, Antonio H. (1937) presentó un estudio más extenso del parque abordando aspectos como son la geología, hidrología, tipos de vegetación y estudios faunísticos del lugar, aunque de manera muy somera.

Vargas, Márquez F. (1973) del I.M.R.N.R., llevó a cabo un estudio de la "Vegetación del Parque Nacional de Chacahua", en donde realizó un análisis florístico de las diferentes asociaciones vegetales.

Posteriormente en el año de 1976 reporta las características edafológicas que se presentan en la zona, relacionándolas con los tipos de vegetación que soportan.

En 1977 el Departamento de Parques Nacionales en su último reporte efectuado, describe los tipos de vegetación y presenta

las especies dominantes, propone también los estudios que faltan por realizarse y los que deben iniciarse con respecto a la flora del Parque.

Por otra parte, en 1977 y 1978 la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M., efectuó estudios interdisciplinarios en el parque a través de las Biologías de Campo, en los cuales abordan tanto aspectos florísticos, edáficos, faunísticos, geológicos y socioeconómicos. Dentro del aspecto botánico estudiaron cinco tipos de vegetación caracterizados como Manglar, Selva Mediana de Brosimum alicastrum, Pastizal, Vegetación de Dunas y -- Selva Baja Caducifolia, además determinaron el área total de cada una de los cuatro tipos de vegetación (primeros) y obtuvieron datos sinecológicos de las especies muestreadas.

En el punto de edafología encontraron cuatro tipos de suelos que en orden descendiente de acuerdo al área ocupada por cada uno de ellos es el siguiente: Feozem, Solonchak, Regosol y Litosol.

Sin embargo, en ambos trabajos no establecen una relación de tipo suelo-vegetación.

Finalmente en 1979 la Constructora Cargamo solicitó la ayuda de la S.A.R.H., para realizar una investigación en el parque, donde se trataron puntos referentes a: la geología, geomorfología, hidrología, edafología, vegetación, fauna y puntos socioeconómicos del lugar.

DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

Situación Geográfica.

El Parque Nacional Lagunas de Chacahua se localiza en la costa del Estado de Oaxaca, en la región litoral del Pacífico de nominada como "Costa Chica", comprendida entre Acapulco, Gro. y Puerto Escondido, Oax. (Ver mapa No. 1). Sus coordenadas geográficas son: los paralelos 15°15' y 16°02' de latitud Norte y 97°37' y 97°47' longitud Oeste.

Límites.

La reserva presenta una forma sensiblemente alargada en sentido Oriente-Poniente, de aproximadamente 26.5 Km. de largo, - por 7.5 Km. de ancho en su parte más amplia y 2.0 Km. en su parte más angosta de la parte media. Al Norte está limitada por los terrenos agrícolas de la "Consentida", la "Vega" y la "Pastoría"; al Sur se encuentra la Bahía de Chacahua, la Playa de San Juan y el Océano Pacífico; al Oriente colinda con la parte Poniente del Cerro Hermoso y con el Cerro de Pastoría y al Poniente con el Río Verde. La extensión ocupada por el parque, señalada en el Informe Preliminar de Vargas Márquez F. (1973), es de 14 187 Has., de las cuales 3 525 Has. son lagunas y las 10 662 restantes son de tierra.

Datos Históricos.

De acuerdo con las escrituras del 12 de Enero de 1857, la Hacienda San Juan de la Peña del Distrito de Juquila, Oax., fué adquirida por Don Nicolás Tejeda, la cual posteriormente fué vendida en Septiembre de 1869 a 20 campesinos de Tututepec. Desde el 21 de Noviembre de 1907, fecha en la que se fundó la Sociedad Colectiva Mercantil "Claudio Aguirre y Compañía", explota los terrenos de la hacienda y permanecen como su propiedad hasta 1909, pasando en dicho año, la parte occidental -- (15 000 Has.), a la "Río Verde Agricultura Company S.A.". Años más tarde en Diciembre de 1936, a raíz de una propuesta enviada por el presidente de la compañía antes mencionada hacia Angel Quevedo, para que las lagunas y Charco Redondo sean protegidas por su belleza natural, las autoridades realizan exploraciones de reconocimiento del área. Finalmente a fines de Junio y principios de Julio de 1937 el Presidente de la República entonces el Gral. Lázaro Cárdenas decreta sea considerada Parque Nacional dicha zona.

Hidrología.

Chacahua se caracteriza por su bahía abierta y sus tres lagunas interiores comunicadas entre sí, al mismo tiempo que con el mar. Separadas del mar por una angosta faja de tierra aparecen las Lagunas de la Pastoría, de Chacahua y de Tianguisto o de las Salinas, de tal manera que la primera se encuentra hacia el Oriente comunicándose con la Laguna de Chacahua por medio del canal del Corral, así mismo la Laguna de Chacahua se comunica con la de Tianguisto a través de otro canal, quedando esta última en el extremo Occidental (Ver mapa No. 2). Las tres lagunas son de agua salobre ya que se comunican entre ellas mismas y con el mar, además son alimentadas por dos ríos que solamente llevan agua en época de lluvia. El Río de San Francisco desemboca en la Laguna de Chacahua y el Río de Chacalapan en la Laguna de Pastoría, los cuales nacen en la cerranía costera de Juquila.

Sin embargo el río más importante de la región es el Río Verde, el cual se origina en la zona de las Sedas, ex-distrito de Etila estado de Oaxaca, de aquí desciende al Sur y es denominado Río Atoyac, atraviesa la Cordillera Occidental donde recibe varios afluentes, más adelante se dirige al Oeste y después se continúa hacia el Sur hasta desembocar al Océano Pacífico.

Clima.

Es completamente tropical y de acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificada por García (1973), pertenece al tipo Aw (cálido subhúmedo con lluvias en verano), con dos subtipos dentro del parque: el Aw_1 y Aw_2 ; donde Aw_1 es cálido subhúmedo con régimen de lluvias en verano y P/T entre 43.2 y 55.3, y Aw_2 es cálido subhúmedo con régimen de lluvias en verano y P/T mayor de 55.3 (García, E., 1973).

El subtipo $Aw_1(w)(i)$ corresponde a la mayor parte del parque y el subtipo $Aw_2(w)(i)$, el más húmedo de los cálidos subhúmedos, corresponde a la parte Norte del parque, centro del Zapotal, la Consentida, Cerro de la Pastoría y parte Norte de la Laguna de la Pastoría (Ver mapa No. 3).

La época pluvial está bien definida, desarrollándose de fines de Mayo a principios de Octubre. Según Tamayo (1962) la precipitación media anual de la zona es de 500 a 1 000 mm.

Geomorfología.

La reserva de Chacahua fué hasta tiempos geológicamente recientes, una extensa bahía de islas e islotes, formada por invasión marina de primitivos valles costeros.

Esta invasión se originó por un hundimiento de la costa occidental de nuestro país y del cual son evidencias la morfología del propio litoral, así como los espesores de acarreo que se prolongan muy abajo del nivel del mar, en los cauces de los ríos, frente a su desembocadura en el Pacífico.

El considerable aporte de sedimentos fluviales al mar, procedentes principalmente del Río Verde y los productos de una activa erosión marina, dieron lugar por transporte y posterior depósito a la formación de barras costeras que enlazando la tierra firme con islas e islotes, bloquearon la bahía.

Considerando que la forma actual del litoral es una consecuencia tanto de la erosión marina, como de la cantidad de sedimentos aportados por el Río Verde en su mayoría, se dan los siguientes ciclos (Ver figura No. 1) según Pohle, Oscar (1979):

Ciclo Inicial. Al iniciarse la transgresión marina, el aspecto general del litoral era muy recortado, formado por puntas, bahías profundas e islas diseminadas a lo largo del mismo.

Ciclo Juvenil. Se caracteriza por la formación de acantilados, farallones, cuevas y arcos marinos, donde la erosión es más enérgica. Al mismo tiempo que se verifica el retroceso paulatino de los acantilados tiene lugar la acumulación de arenas en los sitios más protegidos de la bahía.

Ciclo de Madurez. Es la etapa en la que se encuentra actualmente la zona. Las características más sobresalientes son las puntas e islas conectadas entre sí por barras y la formación de lagunas claramente definidas, que serán paulatinamente rellenadas debido a los sedimentos aportados por las corrientes superficiales. Es notorio además, la formación de meandros y cauces abandonados que aparecen en la planicie, como testigos del antiguo curso que les dió origen.

Geología.

Las rocas que constituyen el subsuelo de Chacahua son de origen metamórfico, sedimentario marino y sedimentario fluvial. Las primeras pertenecen al llamado Complejo Basal, siendo la más antigua de una edad Pre-cámbrica, y que consiste en cuer

CICLO DE EROSION MARINA

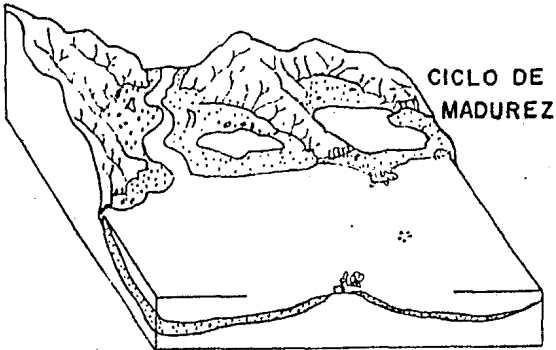
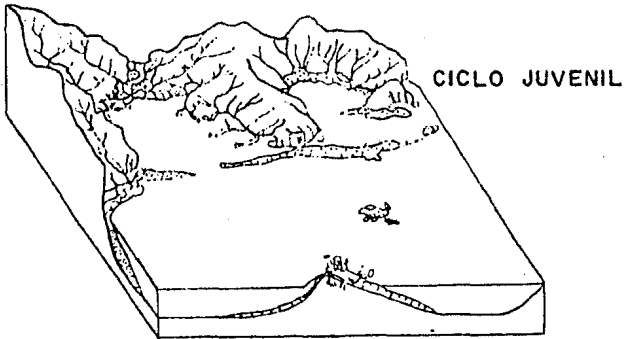
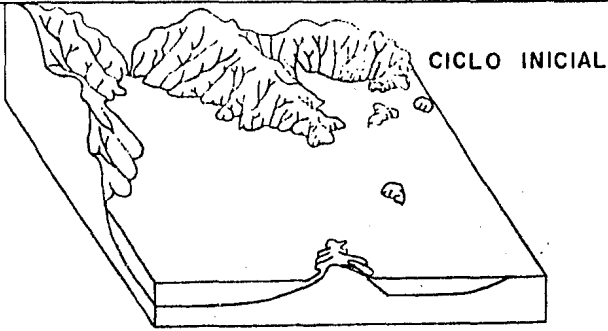


FIGURA-1 Considerando que la forma actual del litoral en la zona de estudio es una consecuencia tanto de la erosión marina, como del volumen de sedimento aportados por el Río Verde, se dan los ciclos de arriba (Pohle, Oscar).

pos intercalados y distorcionados de gneiss, esquistos y filitas. El Complejo Basal forma las prominencias que sobresalen de las lagunas y planicies, continuándose bajo el nivel del mar, para constituir el piso donde descansan los productos sedimentarios (Ver mapa No. 4).

La roca dominante que se observa hasta el pueblo de Tututepec, Cerro Galera y arrecifes circundantes es el granito, el cual integra el Macizo de la Cordillera del Pacífico.

Se observan grandes espesores de material de depósitos lacustres, aluvión y caliche correspondientes a la era Cenozoica - del periodo Cuaternario hasta el Reciente. El aluvión está formado de arenas gruesas y amarillentas poco consolidadas, - provenientes de la desintegración del granito, que cubre los terrenos bajos y planos de la costa (Sosa A., H. 1937).

Suelos.

De acuerdo al reconocimiento edafológico realizado por el geógrafo Javier Castañeda y reportado por Vargas (1976), los suelos son poco evolucionados de erosión o de aporte, siendo los suelos aluviales los que caracterizan toda la zona.

Los perfiles son poco diferenciados en los cuales no se distinguen una gran evolución de sus horizontes.

Los colores que se observan varían de café claro a oscuro al humedecerse.

La textura de los suelos oscila desde areno-limoso a arcillo-limoso, presentan estructura fina, no muy porosa y de agregación estructural débil.

La materia orgánica se mineraliza rápidamente, hay pocos compuestos húmicos.

Por otra parte, en base a los análisis de laboratorio efectuados por el Ing. Pohle, Oscar (1979), clasifica los suelos del parque de acuerdo a la FAO/UNESC (1978), en: Acrisol-Háplico-Arenoso; Ferralsol-Húmico-Franco-Arcilloso-Limoso; Solonchak-Gléyico-Franco-Arcilloso-Arenoso; Solonetz-Gléyico-Franco-Limoso; Fluvisol-Eútrico-Arenoso; Regosol-Calcárico-Arenoso (- Ver mapa No. 7).

Vegetación.

Con lo que respecta a vegetación, el Ing. Antonio Sosa en su proyecto presentado para el Parque Nacional Chacahua, describe la presencia de manglares bordeando las lagunas, posteriormente palmares, selvas altas, grandes extensiones de maleza y de bosques espinosos.

Según la publicación realizada por el Departamento de Parques Nacionales, a través de la Dirección General de Protección y Repoblación Forestales en 1969, determinan seis tipos de vegetación diferentes: Selva Alta, Selva Mediana, Manglar, Dunas Costetas, Sabana y Tular, además de la introducción de la Palma cultivada.

Posteriormente en 1979, el Biól. Vargas Márquez F. clasifica a la vegetación en: primarias, ecosistemas especiales y zonas perturbadas.

Dentro de la vegetación primaria agrupa once tipos diferentes: Selva Baja Caducifolia; Manglar; Duna Costera; Zacatonal o Sabana; Selva Alta Subperennifolia; Selva Mediana Subperennifolia; Vegetación de Galería; Pastizal en lomerío; Tular; Sauzal; Vegetación Acuática Flotante.

En los ecosistemas especiales considera únicamente tres zonas las Salinas o Placetones; la Playa y el Azufral.

Por último incluye a todas aquellas zonas perturbadas por: - Pastoreo; Acahuales; Desmontes; Cultivo de Especies Domésticas; Cultivo de Especies Comerciales; Agricultura de Cocotero; Agricultura de otras especies.

OBJETIVOS

Objetivo General.

Establecer la(s) relación(es) existente(s) entre los parámetros físicos y químicos de los suelos y los tipos de vegetación que soportan.

Objetivos Particulares.

1. Realizar los análisis físicos y químicos correspondientes a las muestras de suelo.
2. De acuerdo con los resultados obtenidos en los parámetros de los suelos, clasificarlos empleando la Séptima Aproximación (1972) y la FAO/UNESCO modificada por Detenal -- (1975).
3. Identificar la vegetación colectada en la zona de estudio.
4. En base a los puntos anteriores analizar y determinar si existe(n) alguna(s) relación(es) entre las características físicas y químicas de los suelos y las comunidades vegetales que se presentan, (Gran Grupo de Suelos-Tipo de Vegetación; SOIL TAXONOMY, 1975; SARUKHAN Y PENNINGTON, - 1968).
5. Zonificar en un mapa el área estudiada de acuerdo a las características edáfico-florísticas observadas en el campo.

METODOLOGIA

I) de Campo.

La presente Tesis enfocó su estudio al tipo de vegetación reportado por otros trabajos dentro del parque como Selva. Debido a que la selva no presenta una homogeneidad en la zona, los muestreos realizados tanto para suelos como para vegetación se llevaron a cabo tomando como criterio las diferencias fisonómicas observadas en las comunidades vegetales presentes. De esta forma se muestrearon 7 puntos a lo largo del camino de terracería que inicia en Charco Redondo y termina en la Grúa, y 3 en los cerros del Camote y Tepalcates (Ver mapa No. 5).

En total 10 fueron los perfiles que se hicieron, de los cuales se obtuvieron 44 muestras de suelo de aproximadamente 2 - Kg. cada una. La caracterización de los suelos se efectuó de acuerdo con el "Manual de Descripción de Perfiles en el Campo" de Cuanalo de la Cerda (1975).

Por otra parte el área muestreada para la colecta de vegetación se realizó en los sitios donde se cavaron los pozos. Para tal efecto se utilizó el método de cuadrantes (Clements, - 1898), abarcando una superficie de muestreo de 1 000 m², modificación hecha al valor de superficie de muestreo propuesta por Gómez, Pompa et al (1964). Con el fin de corroborar la lista florística obtenida, además del método de cuadrantes se empleó el de transecto en banda (Weaver E., J. and Clements - E., F. 1938) de 25 x 1 m², orientado hacia los cuatro puntos cardinales y tomando como punto de partida el sitio del perfil.

La colecta florística comprendió únicamente el estrato arbóreo del cual se tomó hojas, flor, fruto y datos de altura de los mismos.

II) de Laboratorio.

a) Suelos.

Después de haber puesto las muestras a secar al aire, se pasaron a través del tamiz de 2 mm. de diámetro y a los cuales se les determinaron los siguientes análisis físicos y químicos:

1. COLOR. Se determinó en seco y húmedo por comparación con las Tablas Munsell (1975).

2. DENSIDAD APARENTE. Se calculó por medio de una probeta - graduada (Baver, 1956).
3. DENSIDAD REAL. En este caso se empleó como sucedáneo del picnómetro un matraz aforado de 50 ml. con 5 g. de suelo Baver (1956).
4. TEXTURA. Su determinación se llevó a cabo por el método - del Densímetro propuesto por Bouyoucos (1963), empleando oxalato y metasilicato de sodio al 5% como dispersante.
5. pH. Para la medición de éste parámetro se utilizó el po-- tenciómetro con electrodos de vidrio y calomel; en una re-- lación suelo:agua 1:2.5 respectivamente HESEER (1930), - así como en una relación igual a la anterior en presencia de KCl 1N, propuesta por PURI Y ASGHAR (1938).
6. PORCIENTO DE MATERIA ORGANICA. Se determinó con la oxida-- ción de la materia orgánica usando un exceso de dicromato de potasio junto con ácido sulfúrico. Posteriormente se tituló dicho exceso con una solución de sulfato ferroso, empleando como indicador bario sulfonato difenilamina. -- WALKLEY, A. Y BLACK, I.A. (1934), modificado por ALLINSON (1965).
7. PORCIENTO DE NITROGENO TOTAL. Se determinó por el método del Microkjédahl. Modificación de WRINKLER, SCALES Y HA-- RRISON (1920); J.A.O.A.C. (1925), citado por JACKSON, - 1964.
8. CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO TOTAL. Se realizó me-- diante centrifugación, usando como solución saturante -- CaCl₂ 1N, pH 7; alcohol etílico 1:1 para lavar el exceso y NaCl 1N pH 7 como solución desplazante. Finalmente se tituló el calcio desplazado con versenato 0.02N, utilizan-- do murexida como indicador. JACKSON (1954).
9. FOSFORO ASIMILABLE. Se determinó por colorimetría, extra-- yendolo con NH₄F-HCl. Método de BRAY/KURTZ (1945), SOIL. SCI, citado por JACKSON (1954).
10. CALCIO Y MAGNESIO INTERCAMBIA_BLES. Se utilizó la centri-- fu y la extracción de estos cationes se efectuó con una - solución de acetato de sodio 1N, pH 7. Posteriormente se titularon con versenato 0.02N, empleando como indicadores

murexida y eriocromo negro T respectivamente. SCWARZENBA
CH Y BIEDERMANN (1948).

11. SODIO Y POTASIO INTERCAMBIABLES. Se empleó para su deter-
minación el Espectrofotómetro de Emisión de llama. KLEMPER-
RER (1910) de acuerdo con MITCHELL (1950).
12. CONDUCTIVIDAD ELECTRICA. Su medición se efectuó en el ex-
tracto obtenido de las pastas de saturación del suelo, -
por medio del Puente de Conductancia. JACKSON (1954).
13. CARBONATOS Y BICARBONATOS. Se cuantificaron en el extrac-
to obtenido de las pastas de saturación del suelo, por el
método de MAGISTAD y otros (1945), ligera modificación de
Methods of Analysis, 6a. ed. (Washington, D.C. A.O.A.C.,
1945). Empleando como indicadores fenoftaleína y anaranja
do de metilo respectivamente, después fueron titulados -
con ácido sulfúrico 0.01N.
14. CLORUROS. Se determinaron también en el extracto obtenido
de las pastas de saturación del suelo, utilizando como -
indicador K_2CrO_4 para ser titulados con $AgNO_3$ 0.005N, MA
GISTAD y otros (1945) ligera modificación de Methods of
Analysis, 6a. ed. (Washington, D.C. A.O.A.C., 1945).
15. SULFATOS. Se cuantificaron en el extracto obtenido de -
las pastas de saturación del suelo, precipitándolos como
sulfato de bario. BOMER Y HUSS (1948).
16. CALCIO Y MAGNESIO SOLUBLES. Su medición se efectuó en el
extracto obtenido de las pastas de saturación del suelo,
titulándolos con versenato 0.02N, empleando como indica-
dores murexida y eriocromo negro T respectivamente. SCH-
WARZENBACH Y BIEDERMANN (1948).
17. SODIO Y POTASIO SOLUBLES. La determinación de estos pará
metros se llevarón a cabo en el extracto obtenido de las
pastas de saturación del suelo, con el Espectrofotómetro
de llama, KLEMPER (1970) de acuerdo con MITCHELL (1950).

b) Vegetación.

Una vez prensados los ejemplares colectados, se secaron en la
estufa aproximadamente a $50^{\circ}C$ para posteriormente ser identi-
ficados por medio de la clave "Trees and Srubs of México" -
(Standley, 1920) y el "Manual para la Identificación de Campo

de los Principales Arboles Tropicales de México" (Penington y Sarukhán, 1968). Además se visitaron los Herbarios de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M. y de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del I.P.N., con el fin de corroborar y comparar nuestros ejemplares con los que se encuentran en dichos herbarios.

III) de Gabinete.

a) Suelos.

Los resultados de los análisis físicos y químicos de los suelos se relacionaron de acuerdo con el método propuesto por Francis D. Hole y M. Hironaka, citado en la Tesis de Bonilla, Beas R. (1973).

Dicho método consiste en la ordenación de los datos obtenidos para los perfiles en la forma que a continuación se indica:

1. Porcentaje de arena en el horizonte inferior.
2. Porcentaje de limo en el horizonte inferior.
3. Porcentaje de arcilla en el horizonte inferior.
4. Relación entre el porcentaje de arena del horizonte inferior con el horizonte superior.
5. Relación entre el porcentaje de limo del horizonte inferior con el horizonte superior.
6. Relación del porcentaje de arcilla del horizonte inferior con el horizonte superior.
7. Porcentaje mínimo de arcilla en el horizonte superior.
8. Mínimo pH en el horizonte inferior.
9. Relación del pH del horizonte superior con el horizonte inferior.
10. Promedio de pH de 60 cm. de espesor del perfil.
11. Promedio del porcentaje de nitrógeno total de 0-60 cm. de espesor del perfil.
12. Promedio del porcentaje de materia orgánica de 0-60 cm. del espesor del perfil.
13. Relación del porcentaje de materia orgánica entre el horizonte superior y el horizonte inferior.
14. Promedio de la relación carbono-nitrógeno de 0-60 cm. de espesor del perfil.
15. Capacidad de Intercambio de Cationes Totales meq/100 g. de suelo de 0-60 cm. del espesor del perfil.
16. Fósforo asimilable en ppm de 0-60 cm. del espesor del perfil.
17. Calcio intercambiable en ppm de 0-60 cm. del espesor del

perfil.

18. Magnesio intercambiable en ppm de 0-60 cm. del espesor - del perfil.
19. Potasio intercambiable ppm de 0-60 cm. del espesor del - perfil.
20. Sodio intercambiable ppm de 0-60 cm. del espesor del perfil.

Cabe aclarar que al calcular el Índice de Similitud entre los grandes grupos de suelos el horizonte superior e inferior fueron considerados como los horizontes A y C del perfil respectivamente y los datos obtenidos nos dan un primer listado. Después de esto se obtuvo una segunda lista a partir de la primera, en la cual los valores de 0 a 100 fueron asignados proporcionalmente por la cifra máxima para el suelo, encontrada en el estudio, se le asignó "100" y la cifra mínima "0". La suma de la segunda lista de valores de un tipo de suelo se le llamo "A". La correspondiente suma para un segundo tipo de suelo se le denominó "B". Las dos columnas se compararon y una tercer columna se fué realizando con la cifra menor de cada par de cifras.

La suma de esta tercer columna se designó como "W". De esta manera y por medio de la fórmula siguiente se obtiene el Índice:

$$\text{Índice de Similitud} = \frac{2W}{(A + B)} \times 100$$

La fórmula anterior está basada en la modificación cuantitativa al índice de similitud de SØRENSEN propuesta por MOTYKA, DOBRZANSKI y ZAWADSKI (1950), donde "W" únicamente toma en cuenta la suma de los valores cuantitativos pequeños, debido a que éste se encuentra contenido tanto en el valor alto y el pequeño de cada par de cifras comparadas (Mueller D. y Heinz, E., 1974).

b) Vegetación.

De igual forma que en el caso de los suelos, las comunidades vegetales fueron comparadas unas con otras mediante el Índice de Similitud de SØRENSEN (1948).

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

donde:

A es igual al No. de especies en el primer tipo de vegetación

B es igual al No. de especies en el segundo tipo de vegetación
c es igual al No. de especies comunes en ambos tipos de vegetación.

Aún cuando los Índices de Similitud nos permiten dar una presentación más objetiva de los resultados obtenidos, además de mostrarnos el grado de similaridad existente entre los suelos y asociaciones vegetales estudiadas y su posible relación, es importante mencionar las limitaciones que de ellos se desprenden:

- a) Las especies o características con amplitudes en cuanto a presencia o concentración, reciben igual peso e importancia con respecto a aquellas que tienen extensas amplitudes resultándonos valores no muy confiables de similitud.
- b) Con respecto al método propuesto por Francis D. Hole y M. Hironaka, los rangos de profundidad dentro de los cuales se toman los datos para efectuar la relación no siempre son los mismos en uno y otro perfil, presentándose ventaja o desventaja en cada uno de ellos, según sea el caso.
- c) Sólo pueden compararse dos tipos de vegetación o suelo entre sí.

RESULTADOS

La presentación de los resultados comprende tres partes principalmente, apareciendo en el siguiente orden:

En primer lugar se muestra una tabla donde se señalan los resultados obtenidos en los análisis físicos y químicos de los suelos estudiados (Tabla 1). Dicha tabla presenta las siguientes abreviaturas;

Des.	-	Descripción del color
D.A.	-	Densidad Aparente
D.R.	-	Densidad Real
C.I.C.T.	-	Capacidad de Intercambio Catiónico Total
int.	-	intercambiable
C.E.	-	Conductividad Eléctrica
pH ext.	-	pH del extracto de la pasta de saturación del suelo
sol.	-	soluble
asim.	-	asimilable

A continuación se da una descripción de campo de cada uno de los perfiles muestreados, incluyéndose además algunos datos físicos y químicos del suelo, el esquema morfológico del perfil, el tipo de suelo de que se trata y la lista florística de cada sitio.

Con el fin de dar una mayor explicación de las propiedades que caracterizan a cada uno de los suelos de acuerdo a la clasificación que se les designó, se da un pequeño resumen de éstas en el Apéndice de Unidades del Suelo, en el cual se describen los tipos de suelos clasificados por medio de la FAO--UNESCO-DGG y por la USDA.

Por último aparecen dos tablas pequeñas que corresponden a los Índices de Similitud calculados entre los perfiles y los tipos de vegetación estudiados (Tablas 2 y 3). El significado de las siglas utilizadas en ellas es:

SMSC de <u>B.a.</u>	-	Selva Mediana Subcaducifolia de <u>Brosimum alicastrum</u>
SMSC (Límite)	-	Selva Mediana Subcaducifolia (Límite)
SBC	-	Selva Baja Caducifolia
SBSC	-	Selva Baja Subcaducifolia
SMSP	-	Selva Mediana Subperennifolia
SMSC	-	Selva Mediana Subcaducifolia
C.C.	-	Cerro del Camote
P.B.	-	Parte Baja del Cerro del Camote

- P.A. - Parte Alta del Cerro del Camote
- C.T. - Cerro de Tepalcates
- P - Perfil

Resultados de los análisis físicos y químicos del suelo.

COLOR EN SECO	DES.	COLOR EN HUMEDO	D.E.	D.A (g/c.c)	D.R (g/c.c)	PH 5/KCl 1:2.5	PH C/H ₂ O 1:2.5	MATERIA ORGANICA	% N	% ARCILLA	% LIMO	% ARENA	TEXTURA	C. I. C. T.		Ca ⁺⁺ Int.		Mg ⁺⁺ Int.		Na ⁺ Int.		K ⁺ Int.		C.E. a 25°C (mm eq/l)	PH sat	Ca ⁺⁺ sol. (meq/l)	Mg ⁺⁺ sol. (meq/l)	Na ⁺ sol. (p.p.m.)	K ⁺ sol. (p.p.m.)	CO ₃ ²⁻ (meq/l)	HCO ₃ ⁻ (meq/l)	Cl ⁻ (meq/l)	SO ₄ ²⁻ (meq/l)	P asim. (p.p.m.)
														1 ^o meq/100g de S	2 ^o meq/100g de S	1 ^o meq/100g de S	2 ^o meq/100g de S	1 ^o meq/100g de S	2 ^o meq/100g de S	1 ^o meq/100g de S	2 ^o meq/100g de S													
RFIL-1	A1	10YR5/3 CAFE	7.5YR3/2 CAFE OSCURO	1.01	2.19	7.4	8.1	6.27	0.1007	15.44	41.72	42.84	FRANCO	49.4	49.4	78.0	76.7	71.5	50.7	24.27	5.34	0.817	8.9	9.8	5.88	16.41	5.52	6.51	16.16	2.38	9.76	0.0545		
	A1.2	10YR5/4 CAFE AMA	10YR3/3 CAFE OSCURO	1.13	2.38	7.3	8.1	2.63	0.056	15.44	42.36	42.2	FRANCO	36.4	33.8	36.4	29.9	83.2	59.8	29.08	5.34	0.513	9.8	5.88	4.9	48.73	5.99	4.65	13.62	3.57	14.39	0.1214		
	B21	10YR5/3 CAFE	7.5YR3/2 CAFE OSCURO	1.22	2.40	7.5	8.3	1.28	0.027	23.44	37.28	39.28	FRANCO	31.2	33.8	90.45	91.6	10.30	9.16	19.47	3.41	0.399	9.7	2.94	4.9	17.67	5.99	4.65	9.08	2.38	7.83	0.0294		
	B22	10YR5/4 CAFE AMA	10YR3/3 CAFE RILLENTO OSCURO	1.23	2.13	7.6	8.3	1.40	0.014	17.44	28.0	54.56	MIGAJON ARENOSO	29.9	33.8	88.16	88.16	10.30	10.30	24.27	1.92	0.391	8.5	2.94	3.92	99.24	5.99	4.65	4.54	2.38	1.71	0.0265		
	C1	10YR5/4 CAFE AMA	10YR3/3 CAFE RILLENTO OSCURO	1.3	2.17	7.8	9.0	0.93	0.0091	21.44	28.72	49.84	FRANCO	27.3	27.3	75.57	79.0	20.61	19.46	33.89	1.92	0.816	9.85	3.92	3.92	58.08	9.21	4.65	4.54	4.76	10.28	0.0322		
	C2	10YR5/4 CAFE AMA	10YR4/4 CAFE AMA RILLENTO OSCURO	1.31	2.5	8.0	9.5	0.46	0.0054	19.44	26.36	54.2	MIGAJON ARENOSO	28.6	2.73	74.42	76.71	25.76	19.46	48.31	1.49	0.817	9.2	2.94	5.88	290.4	4.14	4.65	4.54	3.57	11.99	0.0210		
RFIL-2	A1	10YR5/3 CAFE	7.5YR3/2 CAFE OSCURO	0.84	2.38	7.3	7.8	16.86	0.127	20.44	37.0	42.56	FRANCO	38.5	62.4	101.90	101.90	12.59	12.59	206.97	7.80	1.341	9.0	13.72	9.8	378.48	12.44	4.54	18.16	4.76	4.62	0.1214		
	B21	10YR5/3 CAFE	5YR2.5/2 CAFE OBS- CURORONJIZO	1.04	2.33	7.45	8.4	2.43	0.031	35.8	38.0	26.2	MIGAJON ARCILLOSO	40.3	40.3	88.16	90.45	20.61	11.45	202.16	5.98	1.808	8.7	19.6	0.0	378.48	0.0	4.65	18.16	7.14	5.31	0.0517		
	B22	10YR5/4 CAFE AMA	10YR3/3 CAFE RILLENTO OSCURO	1.1	2.23	7.6	8.9	1.55	0.025	28.52	41.84	29.84	MIGAJON ARCILLOSO	33.8	33.8	60.76	58.8	45.08	46.08	211.77	4.08	3.06	9.5	13.92	3.92	342.92	3.88	4.65	13.62	20.23	4.79	0.0517		
	C	10YR5/4 CAFE AMA	10YR4/3 CAFE RILLENTO OSCURO	1.18	2.56	7.9	9.5	0.67	0.0063	28.52	24.36	47.12	MIGAJON ARCILLO ARENOSO	29.9	31.2	28.42	26.46	51.94	62.72	221.39	1.92	2.889	9.78	1.96	3.92	286.0	7.83	6.51	4.54	14.28	28.61	0.0517		
RFIL-3	A1	10YR5/3 CAFE	10YR3/2 CAFE GRISACEO MUY OSCURO	0.911	2.17	7.4	8.1	10.69	0.183	22.16	58.0	19.84	MIGAJON LIMOSO	63.7	59.8	102.7	97.5	50.7	50.7	86.77	12.82	1.469	8.2	15.68	1.96	18.80	0.0	4.54	27.24	2.38	1.71	0.0796		
	A1.2	10YR5/2 CAFE	7.5YR3/2 CAFE GRISACEO OSCURO	0.95	2.14	7.6	8.1	5.99	0.104	32.16	53.28	14.56	MIGAJON ARCILLO LIMOSO	52.0	50.7	32.5	29.9	46.8	42.9	29.08	7.05	0.793	8.1	7.84	1.96	17.94	13.36	4.65	18.16	2.38	0.81	0.0858		
	B21	10YR5/3 CAFE	7.5YR3/2 CAFE OSCURO	1.06	2.39	7.5	8.26	2.77	0.0812	32.16	52.36	18.48	MIGAJON ARCILLO LIMOSO	45.5	45.35	54.6	58.5	62.4	57.2	24.27	5.34	0.791	9.6	3.92	1.96	133.83	16.58	4.65	9.08	2.38	1.28	0.0489		
	B22	10YR5/3 CAFE	10YR3/4 CAFE AMA PALIDO OSCURO	1.2	2.27	7.5	8.3	1.82	0.015	30.16	52.72	17.12	MIGAJON ARCILLO LIMOSO	37.7	40.3	75.4	80.6	39.8	45.5	67.04	3.76	0.547	9.03	8.88	1.96	2.82	38.24	4.65	9.08	2.38	4.45	0.0378		
	B23	10YR5/3 CAFE	10YR3/3 CAFE PALIDO OSCURO	1.23	2.43	7.45	8.3	1.08	0.057	28.16	44.72	27.12	MIGAJON ARCILLOSO	39.0	39.75	80.6	71.5	58.8	66.3	29.08	1.92	0.878	9.05	3.92	1.98	53.03	2.119	3.72	9.08	4.76	1.54	0.0378		
	C	10YR5/4 CAFE AMA	10YR4/4 CAFE AMA RILLENTO CLARO OSCURO	1.31	2.22	7.8	8.9	0.61	0.012	21.44	46.0	32.56	FRANCO	28.6	29.9	70.2	58.5	58.5	63.7	67.54	1.70	2.855	8.9	3.92	3.92	1068	7.83	7.44	4.54	20.23	3.08	0.0099		
	C2	10YR5/4 CAFE AMA	10YR3/3 CAFE RILLENTO OSCURO	1.33	2.51	8.0	8.2	0.47	0.0063	6.16	60.0	33.84	MIGAJON LIMOSO	26.0	22.75	71.5	40.3	48.1	70.2	134.85	1.92	20.12	8.3	21.56	37.24	2920	10.59	2.79	4.54	197.54	2.57	0.0378		

ABLA-1 Resultados de los análisis físicos y químicos de los perfiles 1, 2 y 3. Haciéndose notar que en los análisis de C.I.C.T., Ca⁺⁺ y Mg⁺⁺ intercambiables se hicieron por duplicado. Las unidades que aparecen en la tabla son las correspondientes a cada método de análisis.

COLOR EN SECO	DES.	COLOR EN HUMEDO	D.E.S.	D.A. (g/c)	D.R. (g/c)	PH %KCl 1:2.5	PH %H ₂ O 1:2.5	MATERIA ORGANICA	% N	% ARCILLA	% LIMO	% ARENA	TEXTURA	C.I.C.T. (mg/100g de S)		Ca ⁺⁺ int (mg/100g de S)		Mg ⁺⁺ int (mg/100g de S)		Na ⁺ int (p.p.m)		K ⁺ int (p.p.m)		C.E. o 25°C (mm hor/cm)	PH sat.	Ca ⁺⁺ sol (meq/l)	Mg ⁺⁺ sol (meq/l)	Na ⁺ sol (p.p.m)	K ⁺ sol (p.p.m)	CO ₃ ²⁻ (meq/l)	HCO ₃ ⁻ (meq/l)	Cl ⁻ (meq/l)	SO ₄ ²⁻ (meq/l)	p. salm (p.p.m)			
														1 ^o lec	2 ^o lec	1 ^o lec	2 ^o lec	1 ^o lec	2 ^o lec	1 ^o lec	2 ^o lec	1 ^o lec	2 ^o lec														
RFIL-4																																					
AH	10YR5/3	CAFE	5YR2.5/3	CAFE ROJIZO	0.815	2.17	7.35	7.85	17.0	0.172	20.16	55.28	24.66	MIGAJON LIMOSO	58.5	59.8	73.5	70.96	58.8	62.72	19.47	5.34	1.084	8.65	13.72	50.96	184.14	5.06	7.44	22.7	11.9	16.62	0.1214				
B2 ₁																																					
10YR5/3	CAFE	7.5YR3/2	CAFE OSCURO	1.02	2.38	7.5	7.9	4.60	0.058	34.16	51.18	14.56	MIGAJON ARCILLO LIMOSO	42.9	42.9	45.08	50.96	63.7	58.8	226.20	4.27	1.300	6.6	21.56	33.32	108.58	4.14	4.65	9.08	13.09	1.54	0.0489					
B3																																					
10YR5/3.0	CAFE AMA RILLENTO	10YR3/3	CAFE OSCURO	1.15	2.5	7.8	8.0	1.01	0.0146	10.16	62.0	27.84	MIGAJON LIMOSO	28.6	31.85	44.1	42.14	70.56	66.64	255.04	1.92	26.56	7.45	50.96	49.0	2136	2.76	4.65	4.54	157.08	89.10	0.0545					
C1																																					
10YR5/4	CAFE AMA RILLENTO	10YR4/3	CAFE OSCURO	1.26	2.5	7.9	8.16	0.47	0.0148	6.16	80.0	33.84	MIGAJON LIMOSO	22.1	25.35	44.1	50.96	60.76	48.02	250.24	1.49	13.86	7.75	23.62	5.88	3274	3.22	4.65	4.54	159.46	30.50	0.1075					
200C2																																					
10YR5/4	CAFE AMA RILLENTO	10YR3/3	CAFE OSCURO	1.3	2.38	7.85	8.2	0.67	0.028	4.16	76.0	19.84	MIGAJON LIMOSO	27.3	27.3	47.04	51.94	50.96	62.72	264.66	4.48	16.936	7.35	19.6	1.96	5125	5.52	2.79	4.84	165.41	22.96	0.1075					
RFIL-5																																					
AH	10YR5/3	CAFE	7.5YR3/2	CAFE OSCURO	0.792	1.61	6.95	7.8	17.0	0.247	32.0	54.0	13.84	MIGAJON ARCILLO LIMOSO	59.8	54.6	79.38	82.32	38.22	—	38.70	6.19	0.747	9.0	4.88	4.88	356.75	6.45	4.65	20.43	2.39	39.78	0.1214				
B2 ₁																																					
10YR5/3	CAFE	7.5YR3/2	CAFE OSCURO	0.963	2.5	7.0	7.9	3.90	0.082	42.16	51.64	6.2	MIGAJON LIMOSA	35.1	35.1	67.62	66.64	40.18	39.2	29.08	5.63	0.759	8.88	4.88	3.43	422.22	0.46	4.65	9.08	7.14	0.51	0.0239					
B2 ₂																																					
10YR5/3	CAFE	10YR3/3	CAFE OSCURO	1.073	2.5	7.1	8.0	1.84	0.034	28.16	62.0	9.64	MIGAJON ARCILLO LIMOSO	42.9	40.3	56.84	49.98	41.16	58.8	110.81	2.35	14.034	6.4	14.88	30.91	2051	2.30	4.65	4.54	91.63	51.78	0.0556					
C																																					
10YR6/4	CAFE AMA RILLENTO CLARO	10YR3/3	CAFE OSCURO	1.27	2.63	7.3	8.1	0.94	0.02	8.16	80.0	13.84	LIMO	29.9	27.3	49.0	42.14	41.16	56.84	125.24	1.06	19.656	8.16	9.16	25.19	3076	1.38	2.79	0.0	135.66	3.42	0.0656					
C2 _{No}																																					
10YR6/3	CAFE PALIDO	10YR4/4	CAFE AMA RILLENTO OSCURO	1.06	2.5	7.35	7.9	0.74	0.019	4.16	80.0	15.84	LIMO	26.0	28.6	49.90	52.98	44.1	45.08	125.24	1.92	28.392	8.05	29.77	29.77	6620	6.45	4.65	0.0	208.25	85.33	0.1214					
C3 _{No}																																					
10YR6/4	CAFE AMA RILLENTO CLARO	10YR4/3	CAFE OSCURO	1.28	2.07	7.3	8.0	0.54	0.0063	6.16	76.0	17.84	MIGAJON LIMOSO	26.0	29.9	47.04	51.94	56.84	48.51	134.85	1.92	22.1	8.15	16.03	32.06	3333	4.60	1.85	0.0	207.06	29.64	0.1047					
C4 _{No}																																					
10YR6/4	CAFE AMA RILLENTO CLARO	10YR4/3	CAFE OSCURO	1.08	2.63	7.2	7.9	0.94	0.0063	2.16	96.0	1.84	LIMO	29.9	31.2	51.94	51.94	46.06	41.65	139.66	1.92	22.1	8.1	13.74	43.51	7690	9.21	2.79	0.0	226.1	3.42	0.2190					
RFIL-6																																					
15.5 AH	10YR6/2	GRIS PAR DO CLARO	10YR4/1	GRIS OSCURO	1.22	2.30	8.3	9.4	2.36	0.069	58.16	32.0	9.84	ARCILLA	35.49	36.64	56.10	60.68	32.06	28.62	130.04	23.71	6.708	9.0	5.72	5.72	1794	37.78	4.65	13.62	59.5	38.38	0.3863				
5.5A.5 AL2																																					
10YR6/2.5	GRIS PAR DO CLARO	10YR4/2	CAFE GRIS SACEO OSCURO	1.19	2.5	8.6	9.55	1.42	0.019	46.16	32.0	21.84	ARCILLA	29.77	27.48	62.97	65.28	24.81	23.47	144.47	17.30	18.104	9.0	4.58	6.87	2991	39.15	4.65	13.62	97.58	41.81	1.9198					
5.52 (B2)																																					
10YR6/4	CAFE AMA RILLENTO CLARO	10YR4/3	CAFE OSCURO	1.30	2.38	8.8	9.45	0.39	0.025	28.52	15.64	55.84	MIGAJON ARCILLO ARENOSO	14.88	17.17	10.30	9.16	21.75	16.03	106.0	6.33	24.52	0.7	4.58	18.32	8330	108.25	4.65	4.54	195.16	26.18	0.0099					
8.4.5 Cg																																					
10YR6/4	CAFE AMA RILLENTO CLARO	10YR5/4	CAFE AMA RILLENTO CLARO	1.37	2.39	8.7	9.35	0.22	0.0063	16.88	9.28	73.84	MIGAJON ARENOSO	12.59	11.45	3.43	3.43	9.16	10.30	72.35	7.05	31.86	8.4	4.58	22.9	10680	87.64	2.79	3.40	230.86	31.16	0.0796					
5.5 Cg _{No}																																					
10YR6/6	AMARILLO PARDO	10YR5/6	CAFE AMA RILLENTO	1.38	2.63	8.4	9.0	0.17	0.0031	16.88	0.28	74.84	MIGAJON ARENOSO	11.45	12.59	2.29	2.29	9.16	10.30	110.81	5.76	30.03	7.9	4.58	32.06	9825	46.0	4.65	2.27	285.6	24.50	0.1683					

REL-1 Continuación

COLOR EN SECO	DES.	COLOR EN HUMEDO	DES.	D.A. (g/c.c)	D.R. (g/c.c)	PH %KCl 1:2.5	PH %H2O 1:2.5	MATERIA ORGANICA	% N	% ARCILLA	% LIMO	% ARENA	TEXTURA	C. I. C. T. (mg/100g de S)		Ca ⁺⁺ Int (mg/100g de S)		Mg ⁺⁺ Int (mg/100g de S)		Na ⁺ Int (p.p.m)	K ⁺ Int (p.p.m)	C.E.d 25°C (mm hox/cm)	PH ext.	Ca ⁺⁺ sol (meq/l)	Mg ⁺⁺ sol (meq/l)	Na ⁺ sol (p.p.m)	K ⁺ sol (p.p.m)	CO ₃ ⁺ (meq/l)	HCO ₃ ⁻ (meq/l)	Cl ⁻ (meq/l)	SO ₄ ⁺ (meq/l)	P asim (p.p.m)		
														1 ^o lec	2 ^o lec	1 ^o lec	2 ^o lec	1 ^o lec	2 ^o lec															
RFIL-7																																		
30	AI	IOYR5/4	CAFE AMA RILLENTO	7.5YR3/2	CAFE OBSCURO	1.31	1.79	6.1	7.2	1.82	0.038	10.88	6.0	83.12	ARENO MIGAJON	14.8	13.74	10.30	11.45	4.58	3.43	19.47	1.49	0.450	8.2	5.72	1.14	32.82	13.82	0.0	4.54	3.57	30.33	0.1075
36	CI	IOYR5/6	CAFE AMA RILLENTO	IOYR3/3	CAFE OBSCURO	1.44	2.34	5.95	7.4	0.61	0.0063	7.52	5.36	87.12	ARENO MIGAJON	8.01	10.30	3.43	3.43	6.87	5.72	19.47	1.49	0.382	8.1	2.29	4.58	106.81	3.37	0.0	2.27	5.95	5.48	0.2329
75	C2	IOYR5/4	CAFE AMA RILLENTO	IOYR4/4	CAFE AMA RILLENTO	1.49	2.56	6.2	7.8	0.28	0.0031	4.82	3.36	92.12	ARENA	5.72	5.72	2.29	3.43	4.58	3.43	14.66	0.213	0.295	8.15	6.87	10.30	28.7	0.0	0.0	0.0	3.57	22.86	0.1158
RFIL-8																																		
6	AI	IOYR4/2	CAFE OBSCURO	5YR2.5/2	CAFE ROJIZO OBSCURO	1.15	2.55	5.6	6.5	4.94	0.095	13.44	16.0	70.56	MIGAJON ARENOSO	16.9	14.3	12.74	9.8	47.04	42.14	38.70	2.13	0.95	8.3	5.88	3.92	42.9	12.44	0.0	4.54	4.78	5.14	0.0795
63	C	IOYR5/2	CAFE GRISACEO	IOYR3/2	CAFE GRISACEO MUY OBSCURO	1.35	2.5	4.6	6.5	0.67	0.019	10.16	18.0	71.84	ARENA MIGAJO-NOSA	11.7	22.1	2.94	1.96	40.18	47.04	29.08	0.0	1.224	8.0	5.88	1.96	123.07	2.30	4.65	0.0	7.14	2.28	0.0656
RFIL-9																																		
A	IOYR5/3	CAFE	5YR2.5/2	CAFE ROJIZO OBSCURO	1.06	2.38	6.5	7.2	5.29	0.123	15.44	22.0	62.56	MIGAJON ARENOSO	26.0	23.4	10.78	15.66	56.84	43.12	33.89	4.91	0.681	9.1	5.88	1.86	81.58	17.30	3.72	4.54	2.38	21.59	0.2469	
5	C	IOYR5/6	CAFE AMA RILLENTO	7.5YR3/2	CAFE OBSCURO	1.16	2.63	5.1	6.35	0.88	0.019	13.44	22.0	64.56	MIGAJON ARENOSO	7.8	13.0	5.88	2.94	49.0	53.41	38.70	1.92	0.371	8.2	7.84	1.96	165.81	6.45	4.65	4.54	2.38	20.04	0.0238
RFIL-10																																		
3	AII	IOYR4/2	CAFE GRISACEO OBSCURO	5YR2.5/1	NEGRO	1.17	2.36	6.35	7.2	13.80	0.128	7.44	8.0	84.56	ARENO MIGAJON	33.8	33.8	36.4	28.6	93.2	53.3	19.47	5.76	0.939	8.4	7.84	4.9	0.0	34.80	7.44	27.24	2.38	5.65	0.6930
14	A12	7.5YR4/2	CAFE OBSCURO	5YR2.5/2	CAFE ROJIZO OBSCURO	1.8	2.06	6.25	7.2	6.41	0.096	9.44	10.36	80.2	ARENO MIGAJON	31.2	31.2	24.7	24.7	52.0	46.8	24.27	3.20	0.777	8.5	4.9	4.9	27.7	3.22	4.65	11.35	2.38	10.11	0.4142
64	C	IOYR5/2	CAFE GRISACEO	7.5YR3/2	CAFE OBSCURO	1.27	2.53	6.0	7.3	0.54	0.0	5.8	8.36	85.84	ARENO MIGAJON	24.7	24.7	5.2	-	81.1	59.8	24.27	1.92	0.885	7.65	3.92	3.92	123.07	5.99	4.65	4.54	6.66	4.79	0.3584

BLA-1 Continuación.

DESCRIPCIONES DE CAMPO DE LOS PERFILES DE SUELO

PERFIL 1

Localización: A 5 Km. al Sur de Charco Redondo.
 Localidad: Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oax.
 Tipo de Vegetación: Selva Mediana Subcaducifolia de Brosimum alicastrum.

Elevación: 5 m.s.n.m. Relieve: Plano

Superficie del suelo: Hojarasca de 10 cm. de espesor.

Drenaje Superficial del sitio: Normal.

Material Parental: Roca sedimentaria consistente en depósitos lacustres y aluvión correspondiente a la era Cenozoica del período Cuaternario hasta el Reciente.

Clima: Aw₂(w) (i)

Clasificación:

USDA

FAO-UNESCO-DGG

Orden: Mollisol

Unidad: Feozem

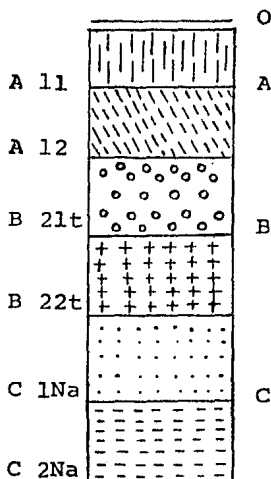
Suborden: Udolls

Subunidad: Feozem calcárico

Gran Grupo: Argiudolls

Esquema Morfológico:

Descripción:



A 11. Profundidad 0-6 cm., transición marcada, límite ondulado, color en seco 10YR 5/3 (café), color en húmedo 7.5YR 3/2 (café oscuro), sin moteado, textura franca, estructura débilmente desarrollada (granular), consistencia en seco suelto, - pegajosidad y plasticidad ligera, numerosos poros finos, pH (1:2.5) 8.1, M.O. 6.27%, 15.44% de arcilla, C.I.C.T. 49.4 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 78.0 meq/100 g. de s., Na⁺inter. -- 24.27 ppm, C.E. 0.817 mmhos/cm

A 12. Profundidad 6-20 cm., transición media, límite ondulado, -

color en seco 10YR 5/4 (café amarillento), en húmedo - 10YR 3/3 (café oscuro), sin moteado, textura franca, estructura moderadamente desarrollada (poliedro subangular), consistencia en seco ligeramente duro, pegajosidad y plasticidad ligera, buena permeabilidad, no hay reacción con HCl, numerosos poros finos y medianos pH (1:2.5) 8.1, M.O. 2.63%, 15.44% de arcilla, C.I.C.T 36.4 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 36.4 meq/100 g. de s Na⁺inter. 29.08 ppm, C.E. 0.513 mmhos/cm.

B 21t. Profundidad 20-55 cm., transición media, límite irregular, color en seco 10YR 5/3 (café), en húmedo 7.5YR -- 3/2 (café oscuro), no hay moteado, textura franca, estructura moderadamente desarrollada (poliedro subangular), consistencia en seco ligeramente dura, pegajoso y ligeramente elástico, numerosos poros finos y micro, permeabilidad regular, reacción con el HCl moderada, - pH (1:2.5) 8.3, M.O. 1.28%, 23.44% de arcilla, C.I.C.T 31.2 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 90.45 meq/100 g. de s., Na⁺inter. 19.47 ppm, C.E. 0.399 mmhos/cm.

B 22t. Profundidad 55-90 cm., transición media, límite horizontal, color en seco 10YR 5/4 (café amarillento), en húmedo 10YR 3/3 (café oscuro), no hay moteado, textura migajón arenoso, estructura moderadamente desarrollada (poliedro subangular), consistencia en seco duro pegajoso y ligeramente plástico, numerosos poros finos y micro, mala permeabilidad, reacción con el HCl moderada, pH (1:2.5) 8.3, M.O. 1.40%, 17.44% de arcilla, - C.I.C.T. 29.9 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 88.16 meq/100 g. de s., Na⁺inter. 24.27 ppm, C.E. 0.391 mmhos/cm

C 1Na. Profundidad 90-140 cm., transición media, límite horizontal, color en seco 10YR 5/4 (café amarillento), en húmedo 10YR 3/3 (café oscuro), sin moteado, textura franco, estructura moderadamente desarrollada (poliedro subangular), consistencia en seco duro, pegajoso, ligeramente plástico, concreciones blancas, pocos poros medianos y numerosos poros finos y micro, permeabilidad mala, reacción con el HCl fuerte, pH (1:2.5) 9.0 M.O. 0.93%, 21.44% de arcilla, C.I.C.T. 27.3 meq/100 g de s., Ca⁺⁺inter. 75.57 meq/100 g. de s., Na⁺inter. -- 33.89 ppm, C.E. 0.816 mmhos/cm.

C 2Na. Profundidad 140-x cm., transición marcada, color en se

co 10YR 5/4 (café amarillento), en húmedo 10YR 4/4 (café amarillento obscuro), no hay moteado, textura migajón arenoso, estructura débilmente desarrollada (poliedro subangular), consistencia en seco suelto, pegajoso menos plástico que el horizonte anterior, concreciones blancas, numerosos poros finos, permeabilidad regular, reacción con el HCl fuerte, pH (1:2.5) 9.5, M.O. 0.46% 19.44% de arcilla, C.I.C.T. 28.6 meq/100 g. de s., -- Ca⁺⁺inter. 74.42 meq/100 g. de s., Na⁺inter. 48.31 ppm C.E. 0.817 mmhos/cm.

LISTA FLORISTICA.

- ... Brosimum alicastrum
- ... Bursera simaruba
- ... Calycophyllum candidissimum
- ... Castilla elástica
- ... Ceiba pentandra
- ... Cleidion aff. oblongifolium
- ... Coccoloba barbadensis
- ... Crataeva tapia
- ... Homalium mollicellum
- ... Homalium trichostemon

- ... Ficus sp.
- ... Malpighia glabra
- ... Manilkara zapota
- ... Nectandra sp.
- ... Psychotria horizontalis
- ... Rynorea sp.
- ... Trophis mexicana
- ... Ziziphus amole
- ... ACANTHACEAE
- ... RUBIACEAE

PERFIL 2

Localización: A 5.3 Km. al Sur de Charco Redondo.
 Localidad: Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oax.
 Tipo de Vegetación: Selva
 Elevación: 5 m.s.n.m. Relieve: Plano
 Superficie del suelo: Hojarasca.
 Drenaje Superficial: Normal
 Material Parental: Rocas sedimentarias consistentes en depósitos lacustres y aluvión, correspondiente a la era Cenozoica del período Cuaternario hasta el Reciente.

Clima: $Aw_2(w)(i)$

Clasificación:

USDA

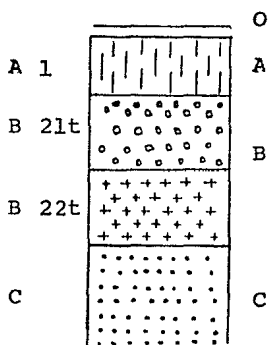
FAO-UNESCO-DGG

Orden: Mollisol
 Suborden: Udolls
 Gran Grupo: Argiudolls

Unidad: Feozem
 Subunidad: Feozem calcárico

Esquema Morfológico:

Descripción:



A 1. Profundidad 0-6.5 cm., transición marcada, límite irregular color en seco 10YR 5/3 (café), en húmedo 7.5YR 3/2 (café oscuro), textura franco, estructura poliédrica subangular, consistencia en seco friable, pegajosidad ligera, ligeramente plástica, abundantes microporos y macroporos en regular cantidad, permeabilidad regular, efervescencia con el HCl regular, pH (1:2.5) 7.8, M.O. 16.86%, 20.44% de arcilla, C.I C.T. 58.5 meq/100 g. de s., Ca^{++} inter. 101.9 meq/100 g. de s., Na^+ inter. 206.97 ppm, C.E. 1.341 mmhos/cm.

B 21t. Profundidad 6.5-41 cm., transición marcada, límite horizontal, color en seco 10YR 5/3 --

(café), en húmedo 5YR 2.5/2 (café rojizo oscuro), textura migajón arcilloso, estructura poliédrica subangular, consistencia en seco firme, pegajosidad moderada, plástica, abundantes microporos, regular número de macroporos, permeabilidad regular, fuerte efervescencia con el HCl, pH (1:2.5) 8.4, M.O. 2.43%, 35.8% de arcilla, C.I.C.T. 40.3 meq/100 g. de s., Ca^{++} inter. 88.16 meq/100 g. de s., Na^{+} inter. 202.16 ppm., C.E. 1.808 - mmhos/cm.

B 22t. Profundidad 41-77 cm., transición marcada, límite horizontal, color en seco 10YR 5/4 (café amarillento), en húmedo 10YR 3/3 (café oscuro), textura migajón arcilloso, estructura poliédrica subangular, consistencia en húmedo firme, pegajosidad moderada, plástica, abundantes microporos, regular número de macroporos, permeabilidad regular, fuerte efervescencia con el HCl, pH (1:2.5) 8.9, M.O. 1.55%, 28.52% de arcilla, C.I.C.T. 33.8 meq/100 g. de s., Ca^{++} inter. 60.76 meq/100 g. de s., Na^{+} inter. 211.77 ppm., C.E. 3.06 mmhos/cm.

C. Profundidad 77-x cm., transición marcada, color en seco 10YR 5/4 (café amarillento), en húmedo 10YR 4/3 (café oscuro), textura migajón arcillo-arenoso, estructura laminar, consistencia en seco suelto, leve pegajosidad, abundantes macroporos, buena permeabilidad, micro efervescencia con el HCl, se esponja, pH (1:2.5) 9.5, M.O. 0.67%, 28.42% de arcilla, C.I.C.T. 29.9 meq/100 g de s., Ca^{++} inter. 28.42 meq/100 g. de s., Na^{+} inter. - 221.39 ppm, C.E. 2.569 mmhos/cm.

PERFIL 3

Localización: A 5.7 Km. al Sur de Charco Redondo.
 Localidad: Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oax.
 Tipo de Vegetación: Selva Mediana Subcaducifolia (Limite)
 Elevación: 5 m.s.n.m. Relieve: Plano
 Superficie del suelo: Hojarasca de 5 a 10 cm. de espesor.
 Drenaje Superficial: Normal
 Material Parental: Rocas sedimentarias consistentes en depósitos lacustres y aluvión, correspondiente a la era Cenozoica del período Cuaternario hasta el Reciente.

Clima: Aw₂(w)(i)

Clasificación:

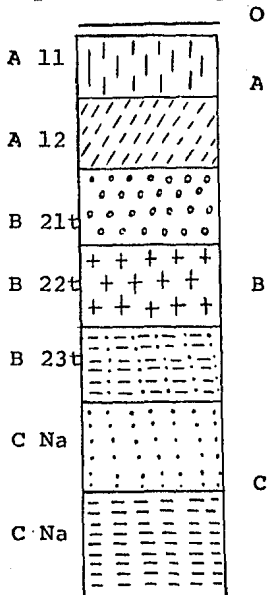
USDA

Orden: Mollisol
 Suborden: Udolls
 Gran Grupo: Argiudolls

FAO-UNESCO-DGG

Unidad: Feozem
 Subunidad: Feozem calcárico

Esquema Morfológico:



Descripción:

- A 11. Profundidad 0-6 cm., transición marcada, límite horizontal, color en seco 10YR 5/3 (café), en húmedo 10YR 3/2 - (café grisáceo muy oscuro), textura migajón limoso, estructura debilmente desarrollada (granular), consistencia en húmedo suelto, ligeramente pegajosa, no plástica, frecuentes poros finos, permeabilidad moderada, reacción con el HCl efervescente, pH (1: 2.5) 8.1, M.O. 10.7%, 22.0% de arcilla, C.I.C.T. 63.7 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 102.0 meq/100 g. de s., Na⁺inter. 86.77 ppm, C.E. 1.469 mmhos/cm.
- A 12. Profundidad 6-20 cm., transición marcada, límite horizon-

tal, color en seco 10YR 5/2 (café grisáceo), color en húmedo 7.5YR 3/2 (café oscuro), textura migajón arcillo-limoso, estructura débilmente desarrollada (bloque subangular), consistencia en húmedo firme, pegajoso, - ligeramente plástica, frecuentes poros muy finos, permeabilidad lenta, reacción con el HCl muy efervescente pH (1:2.5) 8.1, M.O. 5.9%, 32.0% de arcilla, C.I.C.T. 52.0 meq/100 g. de s., Ca^{++} inter. 32.5 meq/100 g. de s Na^+ inter. 29.08 ppm, C.E. 0.793 mmhos/cm.

B 21t. Profundidad 20-33 cm., transición marcada, límite horizontal, color en seco 10YR 5/3 (café), en húmedo 7.5YR 3/2 (café oscuro), textura migajón arcillo-limoso, estructura bloque subangular débilmente desarrollada, - consistencia en húmedo muy firme, pegajosa, ligeramente plástica, frecuentes poros muy finos y micro, permeabilidad lenta, reacción con el HCl poco efervescente, pH (1:2.5) 8.25, M.O. 2.77%, 32.0% de arcilla, C.I.C.T. 45.5 meq/100 g. de s., Ca^{++} inter. 54.6 meq/100 g. de s., Na^+ inter. 24.27 ppm, C.E. 0.791 mmhos/cm.

B 22t. Profundidad 33-50 cm., transición marcada, límite ondulado, color en seco 10YR 6/3 (café pálido), en húmedo 10YR 3/4 (café amarillento oscuro), textura migajón - arcillo-limoso, estructura bloque subangular débilmente desarrollada, consistencia en húmedo muy firme, pegajosa, ligeramente plástica, frecuentes poros micro y muy finos, permeabilidad lenta, reacción con el HCl - muy efervescente, pH (1:2.5) 8.3, M.O. 1.82%, 30.0% - de arcilla, C.I.C.T. 37.7 meq/100 g. de s., Ca^{++} inter. 75.4 meq/100 g. de s., Na^+ inter. 67.54 ppm, C.E. 0.547 mmhos/cm.

B 23t. Profundidad 50-61 cm., transición de 2 cm. de espesor aproximadamente, límite ondulado, color en seco 10YR - 6/3 (café pálido), en húmedo 10YR 3/3 (café oscuro), textura migajón arcilloso, estructura bloque subangular débilmente desarrollada, consistencia en húmedo - muy firme, pegajosa, plástica, frecuentes poros micro y muy finos, permeabilidad lenta, reacción con el HCl efervescente, pH (1:2.5) 8.3, M.O. 1.08%, 28.16% de arcilla, C.I.C.T. 39.0 meq/100 g. de s., Ca^{++} inter. 80.6 meq/100 g. de s., Na^+ inter. 29.08 ppm, C.E. 0.678 ---- mmhos/cm.

C Na. Profundidad 61-103 cm., transición marcada, límite ondulado, color en seco 10YR 6/4 (café amarillento claro) en húmedo 10YR 4/4 (café amarillento oscuro), textura franco, estructura débilmente desarrollada bloque subangular, consistencia en húmedo muy firme, pegajoso, - ligeramente plástica, frecuentes poros muy finos y micro, permeabilidad lenta, reacción con el HCl muy efervescente, pH (1:2.5) 8.9, M.O. 0.61%, 21.44% de arcilla, C.I.C.T. 28.6 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 70.2 meq/100 g. de s., Na⁺inter. 67.54 ppm, C.E. 2.855 -- mmhos/cm.

C Na. Profundidad 103-129 cm., transición marcada, límite horizontal, color en seco 10YR 5/4 (café amarillento), en húmedo 10YR 3/3 (café oscuro), textura migajón limoso estructura débilmente desarrollada (bloque subangular) consistencia en húmedo muy firme, pegajosa, ligeramente plástico, frecuentes poros muy finos y micro, permeabilidad lenta, reacción con el HCl muy efervescente pH (1:2.5) 8.2, M.O. 0.47%, 6.16% de arcilla, C.I.C.T. 26.0 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 71.5 meq/100 g. de s Na⁺inter. 134.85 ppm, C.E. 20.12 mmhos/cm.

LISTA FLORISTICA.

- ... Brosimum alicastrum
- ... Bunchosia palmeri
- ... Calycophyllum candidissimum
- ... Cleidion aff. oblongifolium
- ... Coccoloba barbadensis
- ... Crataeva tapia
- ... Ficus sp.
- ... Jacquinia pungens
- ... Malpighia glabra
- ... Manilkara zapota
- ... Pithecollobium dulce
- ... Psychotria horizontalis
- ... Psychotria sp.
- ... Ziziphus amole
- ... ACANTHACEAE
- ... RUBIACEAE

PERFIL 4

Localización: A 6 Km. al Sur de Charco Redondo.
 Localidad: Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oax.
 Tipo de Vegetación: Selva Baja Caducifolia.
 Elevación: 5 m.s.n.m. Relieve: Plano
 Superficie del suelo: Hojarasca de 4 cm. de espesor
 Drenaje Superficial: Normal (receptor).
 Material Parental: Rocas sedimentarias consistentes en depósitos lacustres y aluvión, correspondiente a la era Cenozoica del período Cuaternario hasta el Reciente.

Clima: Aw₂(w)(i)

Clasificación:

USDA

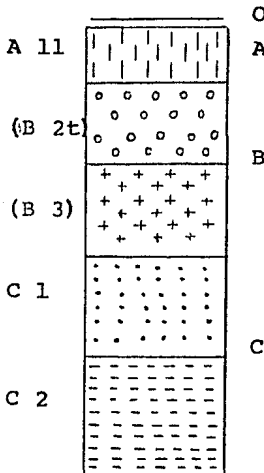
Orden: Mollisol
 Suborden: Ustolls
 Gran Grupo: Argiustolls

FAO-UNESCO-DGG

Unidad: Feozem
 Subunidad: Feozem calcárico

Esquema Morfológico:

Descripción:



A 11. Profundidad 0-7 cm., transición marcada, límite ondulado color en seco 10YR 5/3 (café) en húmedo 5YR 2.5/3 (café rojizo oscuro), no hay moteado textura migajón limoso, estructura débilmente desarrollada (prismática subangular), consistencia en seco ligeramente duro, pegajosa, plástica, permeabilidad moderada, numerosos poros finos, reacción con el HCl muy fuerte, pH (1:2.5) 7.85, M.O. 17.0%, 20.16% de arcilla, C.I.C.T. 58.5 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 73.5 meq/100 g. de s., Na⁺inter. 19.47 ppm, C.E. 1.084 mmhos/cm.

(B 2t) Profundidad 7-39 cm., transición media, límite horizontal

color en seco 10YR 5/3 (café), en húmedo 7.5YR 3/2 -- (café oscuro), sin moteado, textura migajón arcillo-limoso, estructura moderadamente desarrollada (prismático subangular), consistencia en seco duro, pegajosa plástica, numerosos poros finos, permeabilidad moderada reacción con el HCl moderadamente fuerte, pH (1:2.5) 7.9, M.O. 4.6%, 34.16% de arcilla, C.I.C.T. 42.9 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 45.08 meq/100 g. de s., Na⁺inter. 226.20 ppm, C.E. 1.300 mmhos/cm.

- (B 3) Profundidad 39-85 cm., transición media, límite horizontal, color en seco 10YR 5/3.5 (café amarillento), en húmedo 10YR 3/3 (café oscuro), no hay moteado, - textura migajón limoso, estructura prismática subangular moderadamente desarrollada, consistencia en húmedo friable, pegajosa, ligera plasticidad, numerosos poros: 5% de 1 a 3 mm. y de menor diámetro de 1 mm. - en menor cantidad que los comunes, permeabilidad lenta, reacción con el HCl muy fuerte, pH (1:2.5) 8.0, M.O. 1.01%, 10.16% de arcilla, C.I.C.T. 28.6 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 44.1 meq/100 g. de s., Na⁺inter. 255.04 ppm, C.E. 26.56 mmhos/cm.
- C 1. Profundidad 85-148 cm., transición marcada, límite horizontal, color en seco 10YR 5/4 (café amarillento), en húmedo 10YR 4/3 (café oscuro), sin moteado, textura migajón limoso, estructura moderadamente desarrollada (prismática subangular), consistencia en húmedo friable, pegajosa, ligeramente plástica, numerosos poros: 5% de 1 a 3 mm. y menos de 1 mm. de diámetro en menor cantidad que los comunes, permeabilidad lenta, reacción con el HCl muy fuerte, pH (1:2.5) 8.15, M.O. 0.47%, 6.16% de arcilla, C.I.C.T. 22.1 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 44.1 meq/100 g. de s., Na⁺inter. --- 250.24 ppm, C.E. 13.86 mmhos/cm.
- C 2. Profundidad 148-200 cm., límite horizontal, color en seco 10YR 5/4 (café amarillento), en húmedo 10YR 3/3 (café oscuro), no hay moteado, textura migajón limoso, estructura moderadamente desarrollada (prismático subangular), consistencia en húmedo friable, pegajosa ligeramente plástica, numerosos poros medianos (10%), permeabilidad lenta, reacción con el HCl muy fuerte, pH (1:2.5) 8.2, M.O. 0.67%, 4.16% de arcilla, C.I.C.T. 27.3 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 47.04 meq/100 g. de s., Na⁺inter. 264.66 ppm, C.E. 16.936 mmhos/cm.

LISTA FLORISTICA.

- ... Beilschmiedia mexicana
- ... Casearia nitida
- ... Coccoloba sp.
- ... Cordia dentata
- ... Crataeva tapia
- ... Ficus sp.
- ... Maba verae-crucis

- ... Malpighia glabra
- ... Randia aculeata
- ... Randia thurberi
- ... Rynorea sp
- ... Spondias purpurea
- ... Trichilia trifolia
- ... Ziziphus amole
- ... ACANTHACEAE

PERFIL 5

Localización: A 7.5 Km. al Sur de Charco Redondo.
 Localidad: Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oax.
 Tipo de Vegetación: Selva Baja Subcaducifolia.
 Elevación: Aproximadamente a 5 m.s.n.m. Relieve: Plano
 Superficie del suelo: Escasa hojarasca
 Drenaje Superficial: Donador
 Material Parental: Rocas sedimentarias, que consisten en depósitos lacustres y aluvión correspondiente a la era Cenozoica del período Cuaternario hasta el Reciente.

Clima: Aw₂(w)(i)

Clasificación:

USDA

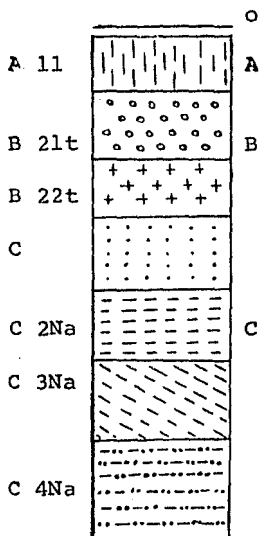
FAO-UNESCO-DGG

Orden: Mollisol
 Suborden: Ustolls
 Gran Grupo: Natrustolls

Unidad: Solonchak
 Subunidad: Solonchak mólico

Esquema Morfológico:

Descripción:



A 11. Profundidad 0-5 cm., transición marcada, límite ondulado, color en seco 10YR 5/3 (café), en húmedo 7.5YR 3/2 (café oscuro), textura migajón arcillo limoso, macroporos medianos, finos y numerosos, pH (1:2.5) 7.8, M.O. 17.0%, 32.0% de arcilla, C.I.C.T. 59.8 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 79.38 meq/100 g. de s., Na⁺inter. 38.70 ppm, C.E. 0.747 mmhos/cm.

B 21t. Profundidad 5-49 cm., transición marcada, límite ondulado, color en seco 10YR 5/3 (café), en húmedo 7.5YR 3/2 (café oscuro), textura arcillo limoso, macroporos medianos, finos y numerosos, pH (1:2.5) 7.9, M.O. 3.9%, 42.16% de arcilla, C.I.C

T. 35.1 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 67.62 meq/100 g. de s., Na⁺inter. 29.08 ppm, C.E. 0.759 mmhos/cm.

- B 22t. Profundidad 49-73 cm., transición marcada, límite irregular, color en seco 10YR 5/3 (café), en húmedo 10YR 3/3 (café oscuro), textura migajon arcillo-limoso, - consistencia en húmedo firme, pegajoso, ligera plasticidad, macroporos medianos, finos y frecuentes, pH (1:2.5) 8.0, M.O. 1.64%, 28.16% de arcilla, C.I.C.T. 42.9 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 56.84 meq/100 g. de s., Na⁺inter. 110.81 ppm, C.E. 14.534 mmhos/cm.
- C. Profundidad 73-110 cm., transición media, límite irregular, color en seco 10YR 6/4 (café amarillento claro) en húmedo 10YR 3/3 (café oscuro), textura limo, consistencia en húmedo firme, pegajoso, ligera plasticidad, macroporos medianos, finos, gruesos y frecuentes, pH (1:2.5) 8.1, M.O. 0.94%, 6.16% de arcilla, C.I.C.T. 29.9 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 49.0 meq/100 g. de s. Na⁺inter. 125.24 ppm, C.E. 19.656 mmhos/cm.
- C 2Na. Profundidad 110-122 cm., transición media, límite ondu lado, color en seco 10YR 6/3 (café pálido), en húmedo 10YR 4/4 (café amarillento oscuro), textura limo, consistencia en húmedo friable, pegajoso, ligera plasticidad, macroporos gruesos, medianos, finos y frecuentes, pH (1:2.5) 7.9, M.O. 0.74%, 4.16% de arcilla, C.I.C.T. 26.0 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 52.92 meq/100 g. de s., Na⁺inter. 125.24 ppm, C.E. 28.392 mmhos/cm.
- C. 3Na. Profundidad 122-155 cm., transición media, límite ondu lado, color en seco 10YR 6/4 (café amarillento claro), en húmedo 10YR 4/3 (café oscuro), textura migajón limoso, consistencia en húmedo friable, pegajoso, ligera plasticidad, macroporos gruesos, medianos, finos y frecuentes, pH (1:2.5) 8.0, M.O. 0.54%, 6.116% de arcilla C.I.C.T. 26.0 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 51.94 meq/100 g. de s., Na⁺inter. 134.85 ppm, C.E. 22.1 mmhos/cm
- C 4Na. Profundidad 155-x cm., transición media, color en seco 10YR 6/4 (café amarillento claro), en húmedo 10YR 4/3 (café oscuro), textura limo, consistencia en húmedo - firme, pegajoso, ligera plasticidad, macroporos gruesos, medianos, finos y frecuentes, pH (1:2.5) 7.9, M.O 0.94%, 2.16% de arcilla, C.I.C.T. 29.9 meq/100 g. de s Ca⁺⁺inter. 51.94 meq/100 g. de s., Na⁺inter. 134.66 -

ppm, C.E. 22.1 mmhos/cm.

LISTA FLORISTICA.

- ... Beilschmiedia mexicana
- ... Bravaisia integerrimã
- ... Calycophyllum candidissimum
- ... Casearia nitida
- ... Castilla elástica
- ... Crataeva tapia
- ... Lasiacis sp.
- ... Maba verae-crucis
- ... Malpighia glabra
- ... Paullinia pinnata

- ... Pithecollobium dulce
- ... Psychotria horizontalis
- ... Randia aculeata
- ... Rynorea sp
- ... Spondias mombin
- ... Spondias purpurea
- ... Tabernaemontana alba
- ... Trichilia trifolia
- ... Ziziphus amole
- ... ACANTHACEAE

PERFIL 6

Localización: Aproximadamente a 80 mts. sobre el camino, a la derecha de la desviación hacia el Azufre, dirección la Grúa-Pueblo Nuevo.

Localidad: Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oax.

Tipo de Vegetación: Manglar.

Elevación: 5 m.s.n.m.

Relieve: Plano tendiendo a elevarse hacia el Norte. "Receptor".

Superficie del suelo: Húmedo con poca hojarasca (3 cm).

Drenaje Superficial: Bueno.

Material Parental: Rocas sedimentarias, que consisten en depósitos lacustres y aluvión correspondiente a la era Cenozoica del período Cuaternario hasta el Reciente.

Clima: $Aw_0/Aw_1 (w) (i)$.

Clasificación:

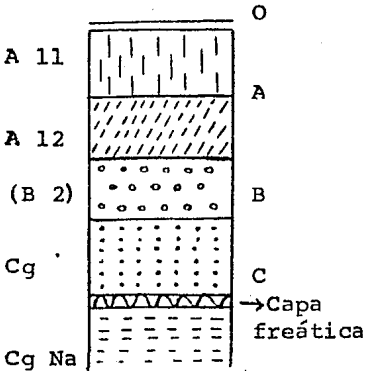
USDA

Orden: Inceptisol
Suborden: Aquept
Gran Grupo: Halaquept

FAO-UNESCO-DGG

Unidad: Solonetz
Subunidad: Solonetz ortico

Esquema Morfológico:



Descripción:

A 11. Profundidad 0-15.5 cm., transición marcada, límite ondulado, color en seco 10YR 6/2 (gris pardusco claro), en húmedo -- 10YR 4/1 (gris oscuro), textura arcilla, estructura débilmente desarrollada (bloque sub angular), muy pegajosa, plástica, muy pocos poros finos, muy húmedo, permeabilidad lenta, reacción con el HCl fuerte, - pH (1:2.5) 9.4, M.O. 2.36%, - 58.16% de arcilla, C.I.C.T. - 35.49 meq/100 g. de s., Ca^{++} inter. 56.10 meq/100 g. de s., Na^{+} inter. 130.04 ppm, C.E. - 6.708 mmhos/cm.

A 12. Profundidad 15.5-34.5 cm., transición marcada, límite -
ondulado, color en seco 10YR 6/2.5 (gris pardo claro),
en húmedo 10YR 4/2 (café grisáceo oscuro), textura arcilla,
estructura bloque subangular, consistencia en húmedo friable,
muy pegajosa, ligeramente plástica, hay pequeñas concreciones de 4 a 8 mm.,
muy pocos poros finos y numerosos microporos, muy húmedo, permeabilidad
lenta, reacción con el HCl fuerte, pH (1:2.5) 9.55, -
M.O. 1.42%, 46.16% de arcilla, C.I.C.T. 29.77 meq/100 g. de s., Ca^{++} inter. 62.97 meq/100 g. de s., Na^{+} inter. --
144.47 ppm, C.E. 18.104 mmhos/cm.

(B 2). Profundidad 34.5-52.0 cm., transición marcada, límite -
horizontal, color en seco 10YR 6/4 (café amarillento -
claro), en húmedo 10YR 4/3 (café oscuro), textura migajón
arcillo-arenoso, sin estructura, pegajosa, no plástica, hay pequeñas
concreciones de 4 a 8 mm., pocos poros finos, frecuentes muy finos y
numerosos microporos, muy húmedo, permeabilidad moderada, reacción con el HCl
nula, pH (1:2.5) 9.45, M.O. 0.39%, 28.52% de arcilla,
C.I.C.T. 14.88 meq/100 g. de s., Ca^{++} inter. 10.30 meq/
100 g. de s., Na^{+} inter. 106.0 ppm, C.E. 24.52 mmhos/cm.

Cg. Profundidad 52-84.5 cm., transición marcada, límite h
orizontal, color en seco 10YR 6/4 (café amarillento cla-
ro), en húmedo 10YR 5/4 (café amarillento), textura mi-
gajón arenoso, sin estructura, consistencia en húmedo
muy friable, ligeramente pegajosa, no plástica, numero-
sos poros finos, mojado, permeabilidad muy rápida, reac-
ción con el HCl nula, pH (1:2.5) 9.35, M.O. 0.22%, ----
16.88% de arcilla, C.I.C.T. 12.59 meq/100 g. de s., Ca^{+}
inter. 3.43 meq/100 g. de s., Na^{+} inter. 72.35 ppm, C.E.
31.86 mmhos/cm.

Cg.Na. Profundidad 84.5-x cm., transición marcada, color en se-
co 10YR 6/6 (amarillo pardo), en húmedo 10YR 5/6 (café
amarillento), textura migajón arenoso, sin estructura,
consistencia en húmedo muy friable, ligeramente pegajo-
so, no plástico, numerosos poros finos, saturado de hú-
medad, permeabilidad muy rápida, reacción con el HCl nu-
la, pH (1:2.5) 9.0, M.O. 0.17%, 16.88% de arcilla, C.I.
C.T. 11.45 meq/100 g. de s., Ca^{+} inter. 2.29 meq/100 g.
 Na^{+} inter. 110.81 ppm, C.E. 30.03 mmhos/cm.

LISTA FLORISTICA.

- ... Avicennia germinans
- ... Batis maritima
- ... Bunchosia sp.

- ... Conocarpus erectus
- ... Trichilia trifolia

PERFIL 7

Localización: Está orientado al este del perfil 6.
 Localidad: Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oax.
 Tipo de Vegetación: Selva Mediana Subperennifolia
 Elevación: 6 m.s.n.m. Relieve: Plano
 Superficie del suelo: Hojarasca (2 cm).
 Drenaje Superficial: Normal

Material Parental: Rocas sedimentarias, que consisten en depósitos lacustres y aluvión correspondientes a la era Cenozoica del período Cuaternario hasta el Reciente.

Clima: Awo/Aw₁(w)(i)

Clasificación:

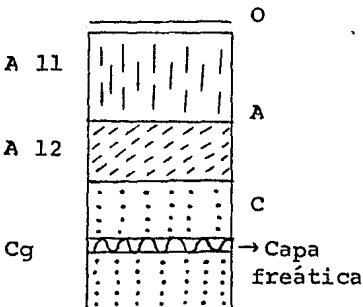
USDA

FAO-UNESCO-DGG

Orden: Inceptisol
 Suborden: Aquept
 Gran Grupo: Halaquept

Unidad: Solonchak
 Subunidad: Solonchak órtico

Esquema Morfológico: Descripción:



A 11. Profundidad 0-40 cm., transición marcada, límite ondulado, color en seco 10YR 5/4 (café amarillento), en húmedo 7.5YR 3/2 (café oscuro), textura - areno migajón, estructura granular, numerosos poros finos, permeabilidad muy rápida, húmedo, no hay reacción con el HCl pH (1:2.5) 7.2, M.O. 1.82%, - 10.88% de arcilla, C.I.C.T. - 14.8 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 10.30 meq/100 g. de s., Na⁺inter. 19.47 ppm, C.E. -- 0.450 mmhos/cm.

A 12. Profundidad 40-56 cm., transición marcada, límite horizontal, color en seco 10YR 5/6 -- (café amarillento), en húmedo 10YR 3/3 (café oscuro), textura areno migajón, estructura

granular, consistencia en húmedo suelto, ligeramente pegajoso, no plástica, numerosos poros finos y muy finos, permeabilidad muy rápida, muy húmedo, no hay reacción con el HCl, pH (1:2.5) 7.4, M.O. 0.61%, 7.52% de arcilla, C.I.C.T. 8.01 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 3.43 meq/100 g. de s., Na⁺inter. 19.47 ppm, C.E. 0.382 mmhos/cm.

Cg. Profundidad 56-75 cm., transición marcada, color en seco 10YR 6/4 (café amarillento claro), en húmedo 10YR - 5/4 (café amarillento oscuro), textura arena, sin estructura, consistencia en húmedo suelto, sin pegajosidad, sin plasticidad, numerosos poros finos, permeabilidad muy rápida, mojado, reacción con el HCl nula, aproximadamente a 67 cm. se encuentra el manto freático, pH (1:2.5) 7.8, M.O. 0.28%, 4.52% de arcilla, C.I.C.T. - 5.72 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 2.29 meq/100 g. de s. Na⁺inter. 14.66 ppm, C.E. 0.295 mmhos/cm.

LISTA FLORISTICA.

- ... Caesalpinia mexicana
- ... Coccoloba barbadensis
- ... Conocarpus erectus

- ... Cupania dentata
- ... Tabernaemontana alba
- ... Trichilia trifolia

PERFIL 8

Localización: Cerro del Camote (Parte baja).
Localidad: Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oax.
Tipo de Vegetación: Selva Mediana Subcaducifolia.
Elevación: 10 m.s.n.m. Relieve: Ladera
Superficie del suelo: Poca hojarasca
Drenaje Superficial: Normal
Material Parental: Roca metamórfica, perteneciente al Complejo Basal, de una edad Pre-cámbrica, consistentes en Gneiss, Esquistos y Filitas.
Clima: $Aw_1(w)(i)$

Clasificación:

USDA

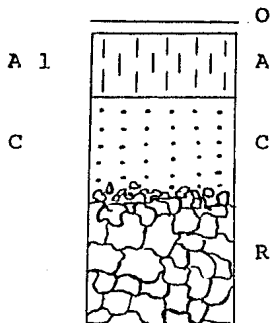
Orden: Entisol
Suborden: Orthent
Gran Grupo: Troporthent

FAO-UNESCO-DGG

Unidad: Regosol
Subunidad: Regosol eutrico

Esquema Morfológico:

Descripción:



- A 1. Profundidad 0-16 cm., transición marcada, límite irregular, color en seco 10YR 4/2 (café grisáceo oscuro), en húmedo - 5YR 2.5/2 (café rojizo oscuro) textura migajón arenoso, estructura migajonosa, consistencia en húmedo friable, no pegajosa, sin plasticidad, poros frecuentes, finos y muy finos, reacción con el HCl poca, pH (1:2.5) 6.5, M.O. 4.94%, 13.44% de arcilla, C.I.C.T. 14.3 meq/100 g. de s., Ca^{++} inter. 12.74 meq/100 g. de s., Na^{+} inter. 38.70 ppm, C.E. 0.95 mmhos/cm.
- C. Profundidad 16-63 cm., transición media, límite irregular, color en seco 10YR 5/2 (café grisáceo), en húmedo 10YR 3/2 (café grisáceo muy oscuro), -

textura arena migajonosa, consistencia en húmedo suelto, no pegajosa, sin plasticidad, poros frecuentes, finos, - reacción con el HCl nula, pH (1:2.5) 6.5, M.O. 0.67%, - 10.16% de arcilla, C.I.C.T. 22.1 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺ inter. 2.94 meq/100 g. de s., Na⁺ inter. 29.08 ppm, C.E. 1.224 mmhos/cm.

LISTA FLORISTICA.

Nota: La lista florística es la misma que se reporta en el - perfil 9.

PERFIL 9

Localización: Cerro del Camote (Parte alta)
Localidad: Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oax.
Tipo de Vegetación: Selva Mediana Subcaducifolia.
Elevación: 25 m.s.n.m. Relieve: Ladera
Superficie del suelo: Poca hojarasca
Drenaje Superficial: Donador
Material Parental: Roca metamórfica, perteneciente al Complejo Basal de una edad Pre-cámbrica, consistentes en Gneiss, Esquistos y Filitas.
Clima: Aw₁(w)(i)

Clasificación:

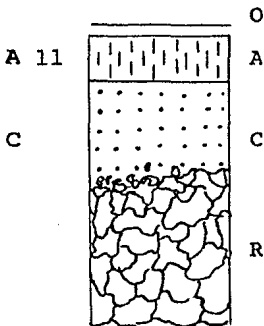
USDA

Orden: Entisol
Suborden: Orthent
Gran Grupo: Troporthent

FAO-UNESCO-DGG

Unidad: Regosol
Subunidad: Regosol eutrico

Esquema Morfológico:



Descripción:

A 11. Profundidad 0-8 cm., transición marcada, límite irregular color en seco 10YR 5/3 (café), en húmedo 5YR 2.5/2 (café rojizo oscuro), textura migajón - arenoso, estructura migajonosa consistencia en húmedo suelto, no pegajosa, sin plasticidad, reacción con el HCl poca, poros frecuentes, finos y microfinos, pH (1:2.5) 7.2, M.O. -- 5.29%, 15.44% de arcilla, C.I. C.T. 26.0 meq/100 g. de s., - Ca⁺⁺inter. 10.78 meq/100 g. de s., Na⁺inter. 33.89 ppm, C.E. 0.681 mmhos/cm.

C. Profundidad 8-15 cm., transición marcada, límite irregular color en seco 10YR 5/3.5 (café), en húmedo 7.5YR 3/2 (café oscuro), textura migajón are-

noso, estructura poliédrica, consistencia en húmedo -
suelto, no pegajosa, no plástica, pocos poros finos, -
reacción con el HCl poca, pH (1:2.5) 6.35, M.O. 0.88%,
13.44% de arcilla, C.I.C.T. 7.8 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺
inter. 5.88 meq/100 g. de s., Na⁺inter. 38.70 ppm, C.E.
0.511 mmhos/cm.

LISTA FLORISTICA.

- ... Ayenia sp.
- ... Bravaisia integerrima
- ... Bunchosia palmeri
- ... Bursera grandifolia
- ... Caesalpinia eriostachys
- ... Caesalpinia platyloba
- ... Coccoloba barbadensis
- ... Coccoloba floribunda
- ... Comocladia aff. encleriana
- ... Cordia dentata
- ... Croton sp.
- ... Malpighia glabra
- ... Morisonia americana

- ... Neea ap.
- ... Pisonia sp.
- ... Pithecollobium dulce
- ... Randia aff. echinocarpa
- ... Randia thurberi
- ... Rourea glabra
- ... Stemmadenia donell-smithii
- ... Trichilia trifolia
- ... Vauquelinia
- ... Ziziphus amole
- ... Zuelania guidonea
- ... ACANTHACEAE
- ... EUPHORBIACEAE
- ... NYCTAGYNACEAE

PERFIL 10

Localización: Cerro de Tepalcates

Localidad: Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oax.

Tipo de Vegetación: Selva Mediana Subcaducifolia

Elevación: 25 m.s.n.m. Relieve: Pendiente de 25-30°

Superficie del suelo: Hojarasca (3 a 6 cm).

Drenaje Superficial: Donador

Material Parental: Roca metamórfica, perteneciente al Complejo Basal de una edad Pre-cámbrica, consistentes en Gneiss, Esquistos y Filitas.

Clima: Aw₁(w)(i)

Clasificación:

USDA

Orden: Entisol

Suborden: Orthent

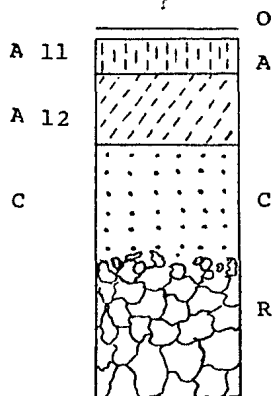
Gran Grupo: Troporthent

FAO-UNESCO-DGG

Unidad: Regosol

Subunidad: Regosol eutrico

Esquema Morfológico:



Descripción:

A 11. Profundidad 0-2.5 cm., transición marcada, límite horizontal, color en seco 10YR 4/2 - (café grisáceo oscuro), en húmedo 5YR 2.5/1 (negro), textura arena migajón, 1% de pedregosidad, medianas y forma angular, estructura granular simple, consistencia en húmedo - suelto, no pegajosa, sin plasticidad, permeabilidad rápida, poros frecuentes finos, pH -- (1:2.5) 7.2, M.O. 13.8%, 7.44% de arcilla, C.I.C.T. 33.8 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 36.4 meq/100 g. de s., Na⁺inter. - 19.47 ppm, C.E. 0.939 mmhos/cm.

A 12. Profundidad 2.5-14 cm., transición marcada, límite ondulado,

color en seco 7.5YR 4/2 (café oscuro), en húmedo 5YR - 2.5/2 (café rojizo oscuro), textura areno migajón, 1% de pedregosidad, pequeñas y forma angular, estructura débilmente desarrollada, poliédrica subangular, consistencia en húmedo muy friable, no pegajosa, sin plasticidad, permeabilidad rápida, poros numerosos finos, pH (1:2.5) 7.2, M.O. 6.41%, 9.44% de arcilla, C.I.C.T. - 31.2 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 24.7 meq/100 g. de s. Na⁺inter. 24.27 ppm, C.E. 0.777 mmhos/cm.

- C. Profundidad 14-64 cm., transición marcada, color en seco 10YR 5/2 (café grisáceo), en húmedo 7.5YR 3/2 (café oscuro), textura areno migajón, pedregosidad 1 a 5% de más de 20 cm., angulares, estructura débilmente desarrollada (poliédrica subangular), consistencia en húmedo muy friable, no pegajosa, no plástica, permeabilidad - muy rápida, poros pocos, medianos, pH (1:2.5) 7.3, M.O. 0.54%, 5.8% de arcilla, C.I.C.T. 24.7 meq/100 g. de s., Ca⁺⁺inter. 5.2 meq/100 g. de s., Na⁺inter. 24.27 ppm, C.E. 0.385 mmhos/cm.

LISTA FLORISTICA.

- ... Alseis yucatanensis
- ... Annona sp.
- ... Aphelandra dippeana
- ... Beilschmiedia mexicana
- ... Bursera grandifolia
- ... Caesalpinia eriostachys
- ... Cochlospermum vitifolium
- ... Cordia dentata
- ... Crataeva tapia
- ... Gliricidia sepium
- ... Iresine calea
- ... Jacquinia pungens
- ... Luehea candida
- ... Pouteria campechiana
- ... Randia thurberi
- ... Tabernaemontana alba
- ... Thovinidium decandrum
- ... Ziziphus amole
- ... ACANTHACEAE
- ... COMPOSITAE
- ... EUPHORBIACEAE
- ... NYCTAGYNACEAE

Indice de Similitud del Suelo

	SMSC de B. d. P ₁	SELVA P ₂	SMSC (Límite) P ₃	SBC P ₄	SBSC P ₅	MANGLAR (SALADILLO) P ₆	SMSP P ₇	SMSC (C.C. - P.B.) P ₈	SMSC (C.C. - P.A.) P ₉	SMSC (C.T.) P ₁₀
SMSC de B. d. P ₁										
SELVA P ₂	56.68									
SMSC (Límite) P ₃	88.98	62.8								
SBC P ₄	68.23	81.18	73.94							
SBSC P ₅	80.16	54.41	81.15	74.40						
MANGLAR (SALADILLO) P ₆	55.23	84.35	60.76	75.06	51.24					
SMSP P ₇	49.07	55.03	42.63	49.71	45.77	53.64				
SMSC (C.C. - P.B.) P ₈	66.43	56.26	65.98	70.80	60.56	57.62	69.04			
SMSC (C.C. - P.A.) P ₉	68.62	57.17	68.09	69.49	61.29	59.73	65.78	92.68		
SMSC (C.T.) P ₁₀	77.90	56.00	69.53	68.48	63.19	57.30	59.23	77.82	79.85	

TABLA-2

En ella se muestran los índices de Similitud obtenidos al relacionar los diez perfiles de los suelos estudiados en el Parque Nacional de Chacahua, Oax.

El índice empleado, fue el utilizado en el Método de Holz y Hirona, el cual es una modificación cuantitativa al índice de SØRENSEN, propuesta por MOTIKA DOBRZANSKI Y ZAWADSKI (1950).

Indice de Similitud de Vegetacion

	SMSC de B.a. P ₁	SMSC (Límite) P ₃	SBC P ₄	SBSC P ₅	MANGLAR (SALADILLO) P ₆	SMSP P ₇	SMSC (c.c.) P ₈ y P ₉	SMSC (c.t.) P ₁₀
SMSC de B.a. P ₁								
SMSC (Límite) P ₃	66.66							
SBC P ₄	34.28	32.25						
SBSC P ₅	40.0	38.88	62.85					
MANGLAR (SALADILLO) P ₆	0	0	10.0	8.0				
SMSP P ₇	7.69	9.09	9.52	15.38	36.36			
SMSC (c.c.) P ₈ y P ₉	17.02	27.90	28.57	21.27	6.25	12.12		
SMSC (c.t.) P ₁₀	14.28	21.05	32.43	23.80	0	7.14	28.57	

TABLA-3 Para determinar los Indices de Similitud obtenidos entre los tipos de vegetación muestreados en la parte Noroeste del Parque Nacional de Chacahua, Oax., se utilizó el índice de SPRENSSEN (1948), el cual considera únicamente la presencia o ausencia de especies dentro de la comunidad.

DISCUSION

Se llevará a cabo en dos partes, correspondiendo la primera a un análisis de los resultados físicos y químicos de cada perfil, y la segunda a la relación de los Indices de Similitud obtenidos tanto en suelo como en vegetación.

Finalmente con el objeto de unificar las discusiones anteriores en una, se elaborará una discusión general en la cual se conjunten todos los resultados obtenidos en el trabajo.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DEL SUELO

Perfil 1. Selva Mediana Subcaducifolia de Brosimum alicastrum

Color.- En seco, para los cuatro primeros horizontes oscila - entre 10 YR 5/3 (café) y 10 YR 5/4 (café amarillento), los - cuales deben su color oscuro a los altos porcentajes de materia orgánica. Posteriormente en los dos últimos horizontes el color se estabiliza en 10 YR 5/4 (café amarillento) por la - disminución de la materia orgánica y por influencia del material parental.

En húmedo, el color es más constante ya que los cinco prime--ros horizontes son de café oscuro 10 YR 3/3 y el último se aclara (10 YR 4/4, café amarillento oscuro).

Densidad Aparente y Real.- La densidad aparente aumenta a lo largo del perfil en un rango que va de 1.01 a 1.31 g/cc, esto debido al incremento en el porcentaje de arena y disminución de la arcilla.

Por otra parte la densidad real aumenta de 2.19 a 2.40 g/cc - en los tres primeros horizontes, en el siguiente el valor es de 2.13 g/cc debido al aumento del por ciento de arena y disminución de la arcilla. Finalmente la densidad real vuelve a - ascender hasta 2.5 g/cc, ya que se invierte el comportamiento de la arena y arcilla.

pH.- El pH del perfil es alcalino, presentando valores de 8.1 en los dos horizontes superficiales hasta llegar a 9.5 en el último horizonte. Dicha conducta obedece a la disminución de la materia orgánica a lo largo del perfil y, los altos valo--res registrados para éste parámetro son consecuencia del gran contenido de sales solubles presentes en el perfil.

Materia Orgánica.- De acuerdo con la clasificación de Hardy - (1961), el perfil es muy alto en materia orgánica, la cual de crece de 6.27 % en la superficie hasta 0.46 % en la base del perfil.

Nitrógeno.- Disminuye del mismo modo que lo hace la materia - orgánica, de tal manera que en el horizonte superficial hay - 0.1007 % de nitrógeno y en el horizonte inferior 0.0054 %.

C.I.C.T.- Es directamente proporcional a la materia orgánica, descendiendo de 49.4 meq./100 gr. de suelo a 29.6 meq/100 gr de s. a lo largo del perfil.

Calcio y Magnesio.- Existe un comportamiento inverso entre estos dos cationes, ya que: el calcio disminuye de 78 meq./100 gr. de s. en la superficie a 36.4 meq./100 gr. de s., después sube a 90.45 meq./100 gr. de s. en el tercer horizonte y de aquí desciende a 74.42 meq./100 gr. de s. en el fondo del perfil; mientras que el magnesio aumenta de 71.5 meq./100 gr. de s. en la superficie a 83.2 meq./100 gr. de s., después disminuye a 10.30 meq./100 gr. de s. en el tercero y cuarto horizonte, y de aquí vuelve a incrementarse a 25.76 meq./100 gr. de s. en la base del perfil (Ver gráfica No. 1).

Sodio y Potasio.- De la misma forma que los iones anteriores, el sodio y potasio se comportan antagónicamente a partir del tercer horizonte, ya que el sodio tiende a aumentar de 24.27 ppm en el cuarto horizonte a 48.31 ppm en la base del perfil. En el tercer horizonte la concentración del sodio es la más baja con 19.47 ppm, debido quizás a que en este mismo horizonte el calcio alcanza su máxima concentración. En tanto el potasio disminuye de 5.34 ppm en los dos primeros horizontes hasta 1.49 ppm en el fondo del perfil (Ver gráfica 1).

Carbonatos y Bicarbonatos.- Puede observarse que en los tres primeros horizontes la concentración de los bicarbonatos es más alta que la de los carbonatos, debido al pH dominante el cual es de 8.1 y 8.3, después del cual las concentraciones de los carbonatos son ligeramente más altas que la de los bicarbonatos.

Los carbonatos en la superficie llegan a 6.51 meq./lt. y después su concentración permanece constante (4.65 meq./lt.) a lo largo del perfil. Mientras tanto los bicarbonatos descienden de 18.16 meq./lt. en la superficie a 4.54 meq./lt. en la base del perfil.

Cloruros.- Su comportamiento es variable, ya que aumenta y disminuye de horizonte en horizonte a través de todo el perfil, desde 2.38 meq./lt. hasta 4.76 meq./lt.

Fósforo.- Aumenta su concentración de 0.0545 ppm en la superficie a 0.1214 ppm en el segundo horizonte, baja hasta 0.02665 ppm, sube a 0.0322 ppm y finalmente disminuye a 0.0210 ppm. - Las dos primeras y más altas concentraciones de fósforo se deben principalmente al elevado contenido de materia orgánica, y las demás fluctuaciones a los cambios de textura que se observan en el perfil, así como a la geología del lugar.

Perfil 2. Selva.

Color.- En seco varía de 10 YR 5/3 (café) a 10 YR 5/4 (café amarillento), siendo más oscuro en la superficie por el alto contenido de materia orgánica, y más claro en el fondo - del perfil por la influencia del material parental.

En húmedo es casi constante, siendo éste en el primer horizonte café oscuro 7.5 YR 3/2, después cambia a café rojizo oscuro 5 YR 2.5/2, finalmente vuelve al color inicial café oscuro 10 YR 3/3.

Densidad Aparente y Real.- La primera se incrementa de 0.84 g/cc a 1.18 g/cc conforme se avanza en el perfil.

Mientras que la segunda es más variable a lo largo del perfil, ya que en el primer horizonte la densidad real es de - 2.38 g/cc, después baja a 2.23 g/cc y por último aumenta a - 2.56 g/cc. Dicha fluctuación se ve afectada por el cambio en el porcentaje de arena.

pH.- Aumenta de 7.8 en la superficie a 9.5 en el último horizonte, presentando una relación inversamente proporcional - con la materia orgánica. Además también está influyendo el - incremento en las concentraciones de carbonatos y sodio a - través del perfil.

Materia Orgánica.- Disminuye a medida que aumenta la profundidad, alcanzando valores de 16.86 % en el primer horizonte y 0.67 % en el último. Por lo cual se considera a este suelo como muy alto en materia orgánica según Hardy (1961).

Nitrógeno.- Su comportamiento es similar al de la materia orgánica, ya que va decreciendo de 0.127 a 0.0063 % conforme - se avanza en profundidad en el perfil (Ver gráfica No. 2').

C.I.C.T.- Es directamente proporcional con la materia orgánica y no tanto por la arcilla, alcanzando valores de 58.5 meq./100 gr. de s. en la superficie y disminuye hasta 29.9 meq./100 gr. de s. en la base del perfil (Ver gráfica No. 2).

Calcio y Magnesio.- Puede observarse que el calcio se encuentra en mayor concentración en el horizonte superior (101.9 - meq./100 gr. de s.) y va disminuyendo a lo largo del perfil hasta llegar a 28.42 meq./100 gr. de s. en la base del mismo. En forma contraria el magnesio va aumentando de la superficie (12.59 meq./100 gr. de s.) hacia la parte más profunda -

del perfil (51.94 meq./100 gr. de s.). La explicación a esto puede ser debido a los aportes que recibe el suelo en sales solubles, así como a la composición mineral (Ver gráfica No. 2).

Sodio y Potasio.- El sodio aumenta progresivamente de 202.16 ppm a 221.39 ppm, lo cual se refleja en la conductividad eléctrica alcanzando valores de 3.06 mmhos/cm., muy cercano al valor considerado para un suelo salino (mayor de 4 mmhos/cm.).

El potasio por el contrario decrece de 7.90 a 1.92 ppm a lo largo del perfil, además de encontrarse en cantidades más pequeñas con respecto al sodio.

Carbonatos y Bicarbonatos.- Se comportan de manera antagónica: ya que mientras los primeros aumentan de 4.54 meq./lt. en la superficie a 6.51 meq./lt. en el último horizonte, por el incremento del pH; los segundos disminuyen de 18.16 meq./lt. en la superficie a 4.54 meq./lt. en la base del perfil por la misma razón.

Cloruros.- Aumentan a través del perfil de 4.76 meq./lt. a 20.23 meq./lt., debido a la influencia del mar, quien está aportando salinidad al suelo por medio de infiltraciones del agua.

Fósforo.- La mayor concentración de este nutriente se encuentra en la superficie (0.1214 ppm), precisamente donde el porcentaje de materia orgánica es más elevado. Después se mantiene constante en los tres horizontes restantes con 0.0517 ppm (Ver gráfica No. 2').

Perfil 3. Selva Mediana Subcaducifolia (Límite).

Color.- En seco los tres primeros horizontes son oscuros, oscilando entre café 10 YR 5/3 y café grisáceo 10 YR 5/2, después en los dos horizontes siguientes se aclara a café pálido 10 YR 6/3 y por último cambia a café amarillento claro 10 YR 6/4 y café amarillento 10 YR 5/4, debido a la influencia del material parental.

En húmedo, por el efecto de la materia orgánica el horizonte superior presenta un color café grisáceo muy oscuro 10 YR 3/2, posteriormente cambia a café oscuro 7.5 YR 3/2 en los dos horizontes siguientes. A partir del cuarto hasta el último horizonte el color fluctúa entre café amarillento oscuro 10 YR 3/4 y café oscuro 10 YR 3/3.

Densidad Aparente y Real.- La densidad aparente aumenta de 0.911 g/cc en la superficie del perfil hasta 1.33 g/cc en la base del mismo. Esta conducta ascendente obedece al efecto que tiene el cambio en la textura del suelo al ir aumentando los porcentajes de arena y disminuyendo por otro lado los de arcilla, así como los de materia orgánica.

Para el caso de la densidad real, el comportamiento es más inestable ya que ésta baja y sube de un horizonte a otro, siendo de 2.17 g/cc en la superficie y de 2.51 g/cc en el último horizonte.

pH.- Se comporta en forma ascendente de 8.1 a 8.9 a lo largo del perfil, excepto en el último horizonte donde hay una ligera disminución a 8.2 debido a la influencia del material parental.

Materia Orgánica.- Disminuye conforme aumenta la profundidad correspondiéndole a la superficie un 10.69 % de materia orgánica y para la base un 0.47 %. Según Hardy (1961) es un suelo con muy alto contenido de materia orgánica.

Nitrógeno.- Su conducta es directamente proporcional con la de la materia orgánica, disminuyendo de 0.183 a 0.0063 %, excepto en el quinto horizonte donde hay un ligero aumento a 0.057 % debido al cambio de textura del suelo, y a que el nitrógeno se puede encontrar en forma de NH_4^+ intercambiable (Ver gráfica 3').

C.I.C.T.- Al igual que la materia orgánica decrece de 63.7 meq./100 gr. de s. en el horizonte superior a 26.0 meq./100

gr. de s. en el estrato inferior, excepto en el quinto horizonte donde hay un ligero aumento (39.0 meq./100 gr. de s.), el cual se refleja en el comportamiento del calcio al incrementarse también en éste horizonte (Ver gráfica No. 3). Por otra parte la textura además está afectando la C.I.C.T.

Calcio y Magnesio.- El calcio alcanza altas concentraciones en el horizonte superficial (102.7 meq./100 gr. de s.) de donde es lavado hacia la parte inferior, ya que se observa una drástica disminución en su concentración hasta 32.5 meq./100 gr. de s., a partir del cual aumenta hasta llegar a 80.6 meq./100 gr. de s. Finalmente en los dos últimos horizontes baja a 70.2 y 71.5 meq./100 gr. de s. debido a los cambios texturales (Ver gráfica No. 3).

El magnesio por su parte se comporta de manera irregular presentando una concentración de 50.7 meq./100 gr. de s. en el primer horizonte, baja a 46.8 y aumenta a 62.4 meq./100 gr. de s. A partir de este punto tiende a disminuir hasta 48.1 meq./100 gr. de s. de la misma forma que lo hacen la C.I.C.T. y la materia orgánica. Las variaciones que se observan en los tres primeros horizontes pueden ser ocasionados por un proceso de lavado del catión (Ver gráfica No. 3).

Sodio y Potasio.- El sodio se encuentra en el horizonte superior con 86.77 ppm, después disminuye hasta 24.27 ppm, sube nuevamente (67.54 ppm) y vuelve a bajar en el siguiente horizonte para finalmente incrementarse hasta 134.85 ppm en la base del perfil. Tal comportamiento corresponde hasta el sexto horizonte con el de los sulfatos, ya que puede observarse que dichos iones son lavados de la superficie hacia el horizonte B (4° horizonte del perfil), donde hay una acumulación de estos. A partir de este punto el sodio desciende para aumentar finalmente debido a la intrusión del agua marina. En forma muy parecida al sodio se comporta el potasio pero en concentraciones menores, con 12.86 ppm en la superficie y 1.7 ppm en el penúltimo horizonte, aumentando ligeramente a 1.92 ppm en la base del perfil por la influencia del material parental, el cual está compuesto de granito desintegrado; mica blanca y negra quienes proporcionan potasio al suelo.

Carbonatos y Bicarbonatos.- Tanto el comportamiento de los carbonatos como de los bicarbonatos se encuentra influido por el pH de tal forma que, a pH de 8.1 las concentraciones de los bicarbonatos son de 27.24 meq./lt. y más altas que la

de los carbonatos, pero al ir aumentando el pH disminuyen - los primeros hasta 4.54 meq./lt.

Por su parte los carbonatos se incrementan de 4.54 meq./lt. en la superficie a 7.44 meq./lt. en el penúltimo horizonte - que es donde alcanza el pH más alto (8.9), después del cual hay una disminución tanto en el pH (8.2) como en los carbonatos a 2.79 meq./lt.

Cloruros.- En los primeros cuatro horizontes se mantienen en 2.38 meq./lt., posteriormente aumentan hasta 197.54 meq./lt. en la parte más profunda, por infiltraciones del agua del - mar.

Fósforo.- Disminuye del horizonte superior con 0.0796 ppm - hasta 0.0099 ppm en el penúltimo horizonte, después del cual hay un incremento a 0.0378 ppm por influencia del material - parental, el cual contiene P_2O_5 proveniente de la desintegración del granito.

Perfil 4. Selva Baja Caducifolia.

Color.- El color en seco fluctúa de café 10 YR 5/3 a café amarillento 10 YR 5/4, de tal manera que en los dos horizontes superficiales, es más oscuro el color debido al contenido de materia orgánica.

El color en húmedo en el primer horizonte es 5 YR 2.5/1.5 café rojizo oscuro y después se mantiene en café oscuro 7.5 YR 3/2 en el resto de los horizontes.

Densidad Aparente y Real.- Las dos aumentan conforme aumenta la profundidad. Mientras que la densidad aparente presenta valores de 0.815 a 1.3 g/cc, la densidad real alcanza valores más altos que van de 2.17 hasta 2.5 g/cc. Tal conducta se debe al menor espacio poroso que se encuentra entre las partículas del suelo, ya que el porcentaje de arcilla disminuye al final del perfil.

pH.- Se considera como un suelo medianamente alcalino, por los valores registrados que fluctúan entre 7.85 y 8.2. Aumentando de la superficie al fondo del perfil debido al comportamiento de la materia orgánica (Ver gráfica No. 4).

Materia Orgánica.- En base a la clasificación de Hardy (1961), este suelo es muy alto en materia orgánica por presentar valores de 17 % en la superficie, disminuyendo a través del perfil hasta 0.67 % en el último horizonte.

Nitrógeno.- La conducta de éste parámetro es semejante al de la materia orgánica, ya que es en el horizonte superior donde, por el proceso de mineralización de la materia orgánica, se encuentra con mayor disponibilidad (0.172 %) disminuyendo hacia el fondo hasta 0.0128 %.

C.I.C.T.- En el primer horizonte la C.I.C.T. es de 58.5 meq./100 gr. de s. y disminuye a medida que se avanza en profundidad hasta 27.3 meq./100 gr. de s., influido de la misma forma por la materia orgánica.

Calcio y Magnesio.- El primer catión actúa en forma regular disminuyendo (73.5 a 44.1 meq./100 gr. de s.) al hacerlo la materia orgánica y la capacidad de intercambio catiónico total. Sin embargo en el último horizonte del perfil aumenta ligeramente a 47.04 meq./100 gr. de s., haciéndolo también la materia orgánica y la C.I.C.T.

Por su parte el magnesio aumenta de 58.8 meq./100 gr. de s. en la superficie a 70.56 meq./100 gr. de s. en el tercer horizonte, dicha conducta obedece a que en este mismo rango de profundidad el calcio disminuye y por lo tanto el magnesio se encuentra en mayor cantidad para ser absorbido. Después de este punto el magnesio disminuye hasta llegar a 50.96 meq./100 gr. de s. en la base del perfil, tal disminución podría ser resultado del descenso en el porcentaje de arcilla y por otro lado, en el tercer horizonte el sulfato aumenta a un punto máximo (89.10 meq./lt.) al igual que el magnesio con el cual podría estar combinado para formar $MgSO_4$ (Ver gráfica No. 4).

Sodio y Potasio.- Al igual que los perfiles anteriores, el sodio aumenta a lo largo del perfil presentando concentraciones de 19.47 ppm hasta 264.66 ppm. En tanto que el potasio disminuye de 5.34 a 1.49 ppm conforme aumenta la profundidad del perfil. Sólo en el último horizonte hay un aumento a 4.48 ppm ocasionado por el incremento de la materia orgánica en este mismo horizonte (Ver gráfica No. 4).

Carbonatos y Bicarbonatos.- Los bicarbonatos presentan un comportamiento normal si consideramos aportes superficiales, ya que es en la superficie donde se encuentran en mayor cantidad (22.7 meq./lt.) y disminuyen conforme aumenta la profundidad hasta 4.54 meq./lt., debido también al pH que se va haciendo más básico.

Del mismo modo los carbonatos descienden de 7.44 meq./lt. en la superficie a 2.79 meq./lt. en la base del perfil. Siendo menores las concentraciones de los carbonatos con respecto a los bicarbonatos en los dos primeros horizontes, y ligeramente mayores la de los primeros con relación a los segundos en los dos horizontes siguientes (Ver gráfica No. 4').

Cloruros.- Aumentan conforme se avanza en profundidad en el perfil, encontrándose en la superficie 11.9 meq./lt. y en el fondo 165.41 meq./lt.. Esto se debe al origen del material parental, el cual consiste en depósitos lacustres confiriéndole por lo tanto altas concentraciones de sales.

Fósforo.- Es en la superficie donde se encuentra en mayor cantidad (0.1214 ppm), posteriormente baja a 0.0489 ppm y después aumenta hasta alcanzar valores de 0.1075 ppm en la base del perfil. Esta fluctuación a través del perfil se de-

be a la materia orgánica así como a la variación en textura.

Perfil 5. Selva Baja Subcaducifolia.

Color.- En seco, los tres primeros horizontes tienen un color café 10 YR 5/3, después cambia a café amarillento claro 10 YR 6/4, café pálido 10 YR 6/3 y finalmente en los dos últimos horizontes se mantiene en café amarillento claro 10 YR 6/4.

En húmedo el color es más estable ya que predomina el café - oscuro 10 YR 3/3, excepto en el quinto horizonte donde cambia a café amarillento oscuro 10 YR 4/4. Tales coloraciones se deben a la materia orgánica y al material parental.

Densidad Aparente y Real.- El comportamiento de la densidad aparente es irregular, ya que en los cuatro primeros horizontes aumenta de 0.792 a 1.27 g/cc, después baja a 1.06 g/cc, sube de nuevo a 1.28 g/cc y finalmente baja a 1.08 g/cc. Dicha conducta se debe tanto al cambio de textura en el suelo, como al incremento en el último horizonte de la materia orgánica.

De la misma forma la densidad real es muy variable a lo largo del perfil, aumenta también en los cuatro primeros horizontes de 1.616 a 2.63 g/cc, desciende en los dos siguientes hasta 2.079 g/cc y vuelve a aumentar en el último horizonte a 2.63 g/cc. Esta fluctuación es el resultado de los cambios texturales que se observan en el perfil.

pH.- Aumenta conforme disminuye la cantidad de materia orgánica, de 7.8 a 8.1, presentándose dos ligeras variaciones en el quinto y último horizontes: debido en el primero a un aumento en las concentraciones de cloruros y sulfatos; y en el segundo a un incremento en la materia orgánica (Ver gráfica No. 5).

Materia Orgánica.- Se comporta de manera regular, disminuyendo de 17% en la superficie a 0.54 % en el penúltimo horizonte, posteriormente aumenta a 0.094 % en el último horizonte (Ver gráfica No. 5). Por lo tanto de acuerdo con los valores anteriores, se clasifica como un suelo con muy altos porcentajes de materia orgánica según Hardy (1961).

Nitrógeno.- Su conducta es directamente proporcional con el de la materia orgánica, ya que disminuye de 0.247 a 0.0063 % a medida que se profundiza en el perfil. Sin embargo en el quinto horizonte hay un ligero incremento en el porcentaje de nitrógeno debido al cambio del pH (Ver gráfica No. 5').

C.I.C.T.- Se comporta de manera muy variable, presentando el valor más alto (59.8 meq./100 gr. de s.) en el primer horizonte, donde el contenido de materia orgánica es muy elevado. Después baja a 35.1 meq./100 gr. de s. y vuelve a aumentar a causa del incremento en los iones Mg^{++} y Na^+ . Posteriormente baja hasta 26.0 meq./100 gr. de s. para volver a subir en el último horizonte a 29.9 meq./100 gr. de s. por el aumento - también en la materia orgánica (Ver gráfica No. 5).

Calcio y Magnesio.- El calcio disminuye a lo largo del perfil desde 79.38 hasta 47.04 meq./100 gr. de s., aunque en el último horizonte aumenta a 51.94 meq./100 gr. de s. debido al incremento que se verifica tanto en la materia orgánica - como en la C.I.C.T.

Por otro lado el magnesio actúa contrariamente al calcio, aumentando de 38.22 a 56.84 meq./100 gr. de s. a través del perfil hasta el penúltimo horizonte, después del cual disminuye a 46.06 meq./100 gr. de s. en el último horizonte, debido a que en ésta parte del perfil el calcio se encuentra en mayor cantidad para ser absorbido (Ver gráfica No. 5).

Sodio y Potasio.- El sodio aumenta conforme se incrementa la profundidad, presentando concentraciones que van de 38.7 ppm hasta 139.66 ppm. Con excepción del segundo horizonte en el que hay una disminución a 29.08 ppm, el sodio tiene un comportamiento uniforme ascendente debido al origen del material parental.

Por su parte el potasio se comporta antagónicamente con respecto al sodio hasta el cuarto horizonte, ya que éste disminuye de 6.19 ppm en la superficie hasta 1.06 ppm en el cuarto horizonte. Después en los tres últimos horizontes se incrementa a 1.92 ppm (Ver gráfica No. 5).

Carbonatos y Bicarbonatos.- La conducta de los carbonatos es muy variable ya que en los tres primeros horizontes se mantiene en 4.65 meq./lt., baja y vuelve al primer valor. Después de esto disminuye en el penúltimo horizonte a 1.86 meq./lt. y aumenta a 2.79 meq./lt. finalmente. Tales variaciones obedecen a los pH_s del suelo, así como al bajo contenido de calcio el cual puede llegar a encontrarse como $CaCO_3$ precipitado por el aumento en el pH.

Mientras tanto los bicarbonatos disminuyen de la superficie con 20.43 meq./lt. hacia el fondo del perfil. Lográndose detectar únicamente hasta el tercer horizonte con 4.54 meq./lt., después de este punto la concentración de bicarbonatos

es 0.0 (Ver gráfica No. 5').

Cloruros.- De manera general los cloruros presentan un comportamiento regular y similar a la del sodio, pues aumentan de la superficie (2.38 meq./lt.) a la base del perfil (- 226.1 meq./lt.), como consecuencia del origen del material parental y las infiltraciones del agua del mar.

Fósforo.- En el primer horizonte la concentración es de - 0.1214 ppm, baja a 0.0238 y después aumenta hasta llegar al primer valor, vuelve a disminuir y por último se incrementa a 0.2190 ppm. Tal fluctuación se debe a la materia orgánica y a la textura, pero principalmente a ésta última (Ver gráfica No. 5').

Perfil 6. Manglar (Saladillo).

Color.- Por efecto de la materia orgánica los dos primeros horizontes obtienen un color en seco de gris pardusco claro 10 YR 6/2, aclarándose a café amarillento claro 10 YR 6/4 y amarillo pardo 10 YR 6/6 por influencia del material parental.

En húmedo el color es un poco más variable siendo para la superficie un gris oscuro 10 YR 4/1, después café grisáceo - oscuro 10 YR 4/2, café oscuro 10 YR 4/3 y finalmente café amarillento 10 YR 5/4.

Densidad Real y Aparente.- Las dos varían de la misma forma, aumentando de la superficie a la base del perfil. Presentándose en el segundo horizonte para el caso de la densidad real un aumento y para la densidad aparente una disminución. Esta variación se debe al cambio de textura de arcilla a migajón arcillo-arenoso (Ver tabla No. 1).

pH.- En la superficie es de 9.4, aumenta a 9.55 y disminuye hasta 9.0 en el fondo del perfil. Dicha irregularidad es ocasionada por el cambio que se presenta en los iones calcio y sodio (Ver gráfica No. 6).

Materia Orgánica.- Su comportamiento es normal, ya que disminuye con la profundidad de 2.36 a 0.17 %; por lo tanto de acuerdo con la clasificación de Hardy (1961) presenta el suelo bajos y medios contenidos de materia orgánica.

Nitrógeno.- El porcentaje de nitrógeno que se encontró en la superficie es de 0.069, baja a 0.019 y sube nuevamente a 0.025 %, lo cual nos hace suponer un proceso de lixiviación. Finalmente baja hasta 0.0031 % debido a las condiciones de reducción existentes por la presencia de la capa freática (Ver gráfica No. 6').

C.I.C.T.- Decrece de 35.49 meq./100 gr. de s., en la superficie, a 11.45 meq./100 gr. de s. en el fondo del perfil. Debido a la disminución en el mismo modo de la materia orgánica y el porcentaje de arcilla (Ver gráfica No. 6).

Calcio y Magnesio.- Su comportamiento es casi similar, mientras el calcio se incrementa de 56.1 meq./100 gr. de s. en la superficie a 62.97 meq./100 gr. de s. en el segundo horizonte, disminuyendo hasta 2.29 meq./100 gr. de s. en la base

del perfil; el magnesio desciende de 32.06 meq./100 gr. de s. hasta 9.16 meq./100 gr. de s. a lo largo del pozo. Tal comportamiento en ambos cationes se debe tanto al cambio de textura. el cual pasa de arcilla a migajón arenoso y por lo tanto la C.I.C.T. es menor, como a la influencia del manto freático.

Sodio y Potasio.- El sodio aumenta de 130.004 ppm a 144.47 ppm en el segundo horizonte, después del cual disminuye a 72.35 ppm en el penúltimo horizonte, incrementándose de nuevo a 110.81 ppm en la base del perfil. Esta fluctuación puede deberse a que en la parte superior del perfil por la mayor evaporación y por capilaridad se concentre éste ión, disolviéndose en la capa freática (Ver gráfica No. 6). Por su parte el potasio disminuye en forma constante de 23.71 ppm en la superficie a 5.76 ppm en el fondo del perfil lo cual se explica por las fluctuaciones de humedad y de textura.

Carbonatos y Bicarbonatos.- Los carbonatos se mantienen constantes (4.65 meq./lt.) en los tres primeros horizontes, disminuye a 2.79 meq./lt. y vuelve a subir en la base del perfil a 4.65 meq./lt. Tal comportamiento se debe tanto al pH predominante en el suelo como a la influencia que tiene el manto freático (Ver gráfica 6'). En tanto que los bicarbonatos disminuyen de 13.62 meq./lt. a 2.27 meq./lt. a través del perfil.

Cloruros.- Aumentan de 59.5 meq./lt. en el primer horizonte hasta 285.6 meq./lt. en el fondo del perfil. Dicha conducta se debe a la concentración de sales disueltas presentes en el agua marina que se infiltra en el suelo.

Fósforo.- Su comportamiento es irregular, ya que aumenta de 0.3863 ppm en la superficie a 1.9198 ppm en el segundo horizonte, baja a 0.0099 ppm y vuelve a subir hasta 0.1883 ppm en la base del perfil (Ver gráfica No. 6').

Los tres primeros valores se ven afectados por la textura y la materia orgánica, mientras que los dos últimos deben su aumento al pH el cual propicia la disponibilidad de los fosfatos de aluminio y fierro, y también forma complejos insolubles con el calcio y magnesio.

Perfil 7. Selva Mediana Subperennifolia.

Color.- El color en seco es muy claro debido a la poca materia orgánica y a la influencia del material parental. Presentando en los horizontes superficiales un café amarillento 10 YR 5/4 y en el más profundo un café amarillento claro 10 YR 6/4.

En húmedo se observa el mismo comportamiento teniéndose colores como café oscuro 10 YR 3/3 en los primeros horizontes y café amarillento oscuro 10 YR 4/4 en el tercero.

Densidad Real y Aparente.- Tanto la densidad real como la aparente aumentan de la superficie a la base del perfil, siendo la primera más alta (1.796 a 2.564 g/cc) que la segunda (1.31 a 1.49 g/cc).

pH.- Su pH es ligeramente o medianamente alcalino, ya que se registraron valores de 7.2 en la superficie a 7.8 en el fondo del pozo. Debido a la disminución de la materia orgánica a través del perfil el pH se hace más alcalino a mayor profundidad.

Materia Orgánica.- Disminuye de la superficie (1.82 %) hacia el fondo del perfil (0.28 %), considerándose por lo tanto como un suelo con bajo contenido de materia orgánica según la clasificación de Hardy (1961).

Nitrógeno.- Al igual que la materia orgánica el comportamiento del nitrógeno es análogo a ésta, ya que la materia orgánica es la fuente principal de nitrógeno.

C.I.C.T.- Presenta valores muy bajos, decreciendo de 14.8 meq./100 gr. de s. en la superficie a 5.72 meq./100 gr. de s. en el último horizonte. Tal conducta se debe tanto a la materia orgánica como al porcentaje de arcilla, la cual también va disminuyendo de tal forma que el suelo se va haciendo más arenoso (Ver gráfica No. 7).

Calcio y Magnesio.- La conducta del calcio es directamente proporcional con respecto a la C.I.C.T., obteniéndose valores muy bajos que van de 10.30 meq./100 gr. de s. en la superficie a 2.29 meq./100 gr. de s. en la base del perfil (Ver gráfica No. 7).

El magnesio aumenta de 4.58 meq./100 gr. de s. en la superficie a 6.87 meq./100 gr. de s. en el segundo horizonte, de -

donde disminuye al primer valor debido a la presencia de la capa freática (Ver gráfica No. 7).

Sodio y Potasio.- Tanto uno como otro en los dos primeros horizontes se mantienen constantes: en el caso del sodio la concentración es de 19.47 ppm y en el potasio 1.49 ppm. Disminuyen posteriormente a 14.66 ppm el primero y a 0.2136 ppm el segundo por efecto del manto freático y del comportamiento de la materia orgánica, así como de la C.I.C.T.

Carbonatos y Bicarbonatos.- No se encontraron carbonatos debido al bajo pH del suelo, ya que éstos sólo se presentan con valores de pH de 9.5 o más altos (Richard, L. A., 1973). Mientras que para los bicarbonatos se detectaron concentraciones de 4.54 meq./lt. en la superficie y 2.77 meq./lt. en el segundo horizonte, no hayándose presentes en la parte más profunda del perfil (0.0) por la aparición de la capa freática (Ver gráfica No. 7').

Cloruros.- Análogamente al magnesio, los cloruros incrementan su concentración de 3.57 meq./lt. a 5.95 meq./lt., de donde vuelven a disminuir al primer valor. Dicho comportamiento es consecuencia de las condiciones de humedad presentes en el perfil, las cuales acarrearán sales solubles a capas más profundas (Ver gráfica 7').

Fósforo.- Aumenta de 0.1075 a 0.2329 ppm en el segundo horizonte y disminuye finalmente a 0.1158 ppm. Tal conducta depende tanto de la materia orgánica, pH y textura del suelo (Ver gráfica No. 7').

**Perfil 8. Selva Mediana Subcaducifolia (Cerro del Camote, -
Parte Baja).**

Color.- En seco la superficie es de color café grisáceo obscuro 10 YR 4/2, aclarándose en el siguiente horizonte a café grisáceo 10 YR 5/2.

En húmedo el primer horizonte es café rojizo obscuro 5 YR - 2.5/2 y el segundo es café grisáceo muy obscuro 10 YR 3/2. - Dichos colores se deben tanto a la materia orgánica en el horizonte superior, como a la influencia del material parental en el segundo.

Densidad Real y Aparente.- La primera se mantiene constante en 2.5 g/cc, mientras que la segunda aumenta de 1.13 a 1.35 g/cc ya que la textura del suelo cambia de migajón arenoso a arena migajonosa.

pH.- Se mantiene constante en 6.5, considerándose por lo tanto como ligeramente ácido.

Materia Orgánica.- Decrece de 4.94 a 0.67 % a través del perfil por lo que se clasifica como un suelo con altos contenidos en materia orgánica de acuerdo con Hardy (1961).

Nitrógeno.- De manera similar a la materia orgánica, el nitrógeno disminuye de 0.095 % en la superficie a 0.018 en el fondo del perfil.

C.I.C.T.- Se comporta directamente proporcional a la materia orgánica, teniendo los siguientes valores: 16.9 meq./ - 100 gr. de s. en el primer horizonte y 11.7 meq./100 gr. de s. en el último (Ver gráfica 8).

Calcio y Magnesio.- Se encuentran mayores cantidades de magnesio que de calcio, debido a la influencia del material parental. Para el magnesio se detectaron concentraciones de - 47.04 a 40.18 meq./100 gr. de s., mientras que para el calcio únicamente de 12.74 a 2.94 meq./100 gr. de s. (Ver gráfica No. 8).

Sodio y Potasio.- Tanto uno como otro disminuyen de la superficie a la base del perfil. Para el caso del sodio se encuentran concentraciones de 38.70 y 29.08 ppm, mientras que para el potasio sólo se logró detectar en la superficie con 2.13 ppm (Ver gráfica No. 8).

Carbonatos y Bicarbonatos.- Los carbonatos sólo se detectaron en el segundo horizonte del perfil con 4.65 meq./lt., y los bicarbonatos se encontraron únicamente en la superficie con 4.54 meq./lt. Dicho comportamiento es el resultado de la meteorización química de los minerales primarios presentes - en el material parental y de la influencia del CO₂ presente.

Cloruros.- Aumentan de 4.76 ppm en la superficie a 7.14 ppm en el último horizonte, lo cual corresponde con la conducta que presenta el sodio soluble con el que se combina (Ver gráfica No. 8).

Fósforo.- Disminuye en igual forma que lo hace la materia orgánica de 0.0796 a 0.0656 ppm, así como el porcentaje de arcilla (Ver gráfica No. 8').

Perfil 9. Selva Mediana Subcaducifolia (Cerro del Camote, -
Parte Alta).

Color.- En seco varía de café 10 YR 5/3 a café amarillento -
10 YR 5/3.5 .

En húmedo fluctúa de café rojizo oscuro 5 YR 2.5/2 a café -
oscuro 7.5 YR 3/2. Al igual que los perfiles anteriores la
materia orgánica le confiere al suelo tonalidades oscuras -
por lo cual se dan los colores mencionados.

Densidad Real y Aparente.- Su comportamiento es igual para -
las dos, aumentando la primera de 1.06 a 1.16 g/cc a lo lar-
go del perfil, y la segunda de 2.38 a 2.63 g/cc.

pH.- Disminuye de 7.2 en la superficie a 6.4 en la base del
perfil. Esta conducta se ve afectada al disminuir la C.I.C.-
T., por la lixiviación de las bases cambiables.

Materia Orgánica.- De acuerdo con Hardy (1961), el suelo pre-
senta alto contenido de materia orgánica por poseer 5.29 % -
en la superficie y decrece hasta 0.88 % en el último horizon
te.

Nitrógeno.- Se comporta directamente proporcional a la mate-
ria orgánica, el cual disminuye de 0.123 a 0.019 % a medida
que se avanza en profundidad dentro del perfil.

C.I.C.T.- De la misma forma que lo hace la materia orgánica,
éste parámetro presenta valores más pequeños a lo largo del
perfil (de 26.0 meq./100 gr. de s. en la superficie a 7.8 -
meq./100 gr. de s. en el fondo).

Calcio y Magnesio.- Hay más magnesio que calcio, encontrándo-
se el primer ión (magnesio) con 56.84 meq./100 g. de s. en -
la superficie y 49.0 meq./100 g. de s. en la base del perfil
El calcio por su parte disminuye de 10.78 a 5.88 meq./100 g.
de s. a través del pozo.

Sodio y Potasio.- El primero aumenta de 33.89 a 38.7 ppm, en
tanto que el potasio disminuye de 4.91 a 1.92 ppm.

Carbonatos y Bicarbonatos.- Los carbonatos aumentan de 3.72
meq./lt. a 4.65 meq./lt. en el fondo del perfil.
Los bicarbonatos se mantienen constantes con 4.54 meq./lt.
De la misma forma que el perfil anterior la conducta de es--

tos iones se debe al proceso de meteorización química de los minerales primarios que se encuentran en el material parental, así como a la influencia del CO_2 .

Cloruros.- Se mantienen constantes a lo largo del perfil con 2.38 meq./lt.

Fósforo.- Disminuye como lo hace la materia orgánica a través del perfil, de 0.2469 en el primer horizonte a 0.0238 ppm en el último (Ver gráfica No. 9').

Perfil 10. Selva Mediana Subcaducifolia (Cerro de Tepalcates)

Color.- En seco varía de café grisáceo oscuro 10 YR 4/2 en la superficie a café oscuro 7.5 YR 4/2 en el segundo horizonte y café grisáceo 10 YR 5/2 en la base del perfil.

En húmedo la superficie es negro 5 YR 2.5/1, después cambia a café rojizo oscuro 5 YR 2.5/2 y finalmente a café oscuro 7.5 YR 3/2.

De la misma forma que los demás perfiles, la materia orgánica influye en el color oscuro de los suelos, además del material parental que afecta las partes bajas del perfil.

Densidad Real y Aparente.- La densidad aparente se comporta regularmente a lo largo del perfil de 1.17 a 1.27 g/cc.

Por otro lado la densidad real disminuye de 2.56 a 2.06 g/cc y después vuelve a subir a 2.53 g/cc en el último horizonte. Esta conducta se ve influenciada por el cambio en los porcentajes de arcilla, arena y limo.

pH.- Permanece constante en los dos primeros horizontes con 7.2 y después sube ligeramente a 7.3 por la influencia de la materia orgánica que disminuye, y el porcentaje de arcilla.

Materia Orgánica.- Decrece a lo largo del pozo de 13.8 a 0.54 %. Conforme a la clasificación de Hardy (1961), se trata de un suelo con muy alto contenido de materia orgánica.

Nitrógeno.- Su comportamiento es directamente proporcional con la materia orgánica, presentando concentraciones de 0.128 y 0.096 %. En el último horizonte ya no se logró detectar (0.0) (Ver gráfica No. 10').

C.I.C.T.- Sus valores se reducen de 33.8 a 24.7 meq./100 g. de s. a través del perfil, esto se debe a la materia orgánica así como a los cambios en los porcentajes de arcilla (Ver gráfica No. 10).

Calcio y Magnesio.- Al igual que la C.I.C.T., el calcio disminuye de 36.4 a 5.2 meq./100 g. de s. Mientras que para el caso del magnesio, éste baja de 83.2 a 52.0 meq./100 g. de s. y sube en el último horizonte a 61.1 meq./100 g. de s. Puede observarse que las concentraciones de magnesio son más altas que las de calcio, debido al material parental del sitio.

Sodio y Potasio.- El sodio se incrementa de 19.47 ppm a -
24.27 ppm.

El potasio disminuye de 5.76 a 1.92 ppm a lo largo del per--
fil.

Carbonatos y Bicarbonatos.- Debido al pH del suelo se encontró mayor cantidad de bicarbonatos con respecto a los carbonatos, los cuales disminuyen a medida que se avanza en la -
profundidad del perfil (27.24 a 4.54 meq./lt.)

Los carbonatos presentan concentraciones de 7.44 a 4.65 meq./lt. (Ver gráfica No. 10').

Cloruros.- Se incrementan de 2.38 a 6.66 meq./lt. de igual forma que lo hace el sodio soluble y con el cual se enlaza.

Fósforo.- Su comportamiento es similar al de la materia orgánica decreciendo de 0.693 ppm en la superficie a 0.3584 -
ppm en la base del pozo (Ver gráfica No. 10').

DISCUSION DE LOS INDICES DE SIMILITUD DE LOS PERFILES

Una vez calculados los Indices de Similitud entre los 10 perfiles estudiados (Ver tabla No. 2), es posible deducir lo siguiente:

a) Perfil 1. Selva Mediana Subcaducifolia de Brosimum alicastrum.

Al hacer la comparación entre las características físicas y químicas del perfil 1 con los demás pozos, el Índice de Similitud más alto correspondió a la relación SMSC de B.a./SMSC (Límite) con 88.98 %. Dicho valor nos indica que la similitud que existe entre ambos perfiles es buena y muy grande, ya que la mayoría de los parámetros físicos y químicos son parecidos excepto al final del pozo de la SMSC (Límite), en la concentración de sales solubles y por lo tanto de la C.E., los cuales aumentan considerablemente con respecto al perfil 1. Por lo tanto podemos decir que el suelo de estos dos sitios es muy similar debido a su cercanía y a que las condiciones topográficas, climáticas y de vegetación son semejantes.

Después del valor anterior, observamos que el índice más próximo en similitud pertenece a la relación SMSC de B.a./SBSC con 80.16 %, el cual es aceptable pero un poco más bajo que la primera cifra a causa de las diferencias que existen en la materia orgánica, pH, nitrógeno, C.E., fósforo y sodio de estos dos perfiles (P₁ y P₅).

Por otro lado el Índice de Similitud más bajo fué en la relación SMSC de B.a./SMSP, con 49.07 %. El porcentaje tan bajo obtenido entre estos dos pozos nos muestra la disimilitud que entre ellos existe debido a la situación en la que se encuentran dentro del parque, la cual les confiere condiciones totalmente diferentes. Mientras que la SMSC de B.a. presenta un perfil más desarrollado: donde el contenido de materia orgánica es alto, la textura es franca y concentraciones relativamente bajas de salinidad; la SMSP se encuentra a pocos metros del Manglar con un perfil poco desarrollado, textura arena-migajón, bajo contenido de materia orgánica, nitrógeno y C.I.C.T., además manto freático alto.

b) Perfil 2. Selva.

De las relaciones efectuadas entre este perfil y los perfiles restantes, observamos que la cifra más alta fué de 84.35

% al hacer la comparación SELVA/MANGLAR. Aún cuando éste valor nos indica que la similaridad entre ambos perfiles es alta, no se puede estar seguro de que así sea, ya que existen varias diferencias con respecto a los parámetros físicos y químicos de estos dos tipos de suelo como son: la densidad aparente, textura, materia orgánica, C.I.C.T., Ca^{++} intercambiable, C.E., Na^+ y K^+ solubles. Por lo tanto dicho valor sólo puede explicarse por los pH_s altos que presentan, la gran cantidad de sodio intercambiable y la influencia que recibe la Selva por parte del Manglar.

Ahora bien en la relación SELVA/SBC el parecido es mayor entre ambos pozos en comparación a la relación anterior, pues los valores de pH, materia orgánica, nitrógeno, C.I.C.T., Na^+ , K^+ y fósforo son más semejantes, sin embargo el Índice de Similitud es menor (81.16 %). Esta contradicción se debe a que el número de horizontes considerados para obtener los valores de Índice de Similitud, no fué el mismo para todos los perfiles y por lo tanto algunos de los resultados son poco confiables.

Por otra parte de acuerdo con los resultados de la Tabla 2, la SELVA es disimilar con la SBSC y la SMSP por obtener índices de 54.47 y 55.03 % respectivamente. A pesar de que el primer valor es más bajo y por consiguiente más desiguales los perfiles de esta relación, es en la segunda cifra, con la comparación SELVA/SMSP, donde se aprecia mayor disimilitud por las grandes diferencias existentes en la mayoría de los parámetros físicos y químicos de estos pozos.

c) Perfil 3. Selva Mediana Subcaducifolia (Límite).

Además de ser muy parecido éste perfil (P_3) con el perfil 1 como ya se vió en el inciso a, también en la relación SMSC (Límite)/SBSC se obtuvo un Índice de Similaridad alto (81.15 %), por los valores semejantes en materia orgánica, C.I.C.T. y nitrógeno.

Esta gran similitud de la SMSC (Límite) con la SMSC de B.a. y la SBSC obedece a que dicho pozo se encuentra en medio de los dos perfiles mencionados, lo cual le proporciona características intermedias y graduales de ambos. Sin embargo, el porcentaje de similaridad es más alta con la SMSC de B.a., reflejándose en su mayor parecido con respecto a la vegetación.

De manera contraria, la relación SMSC (Límite)/SMSP únicamente alcanzó un 49.71 % de similitud, por lo cual se considera a estos dos perfiles disimilares debido a las características edáficas totalmente diferentes que presentan.

d) Perfil 4. Selva Baja Caducifolia.

Después de la SELVA con quien presentó el valor más alto de similitud la SBC (inciso b), la comparación entre los perfiles de la SBC/MANGLAR obtiene el valor más próximo con 75.06 % de similitud. Sin embargo este valor no es muy confiable ya que al revisar los datos de materia orgánica, textura, - Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, nitrógeno. etc., son muy diferentes para ambos pozos. Lo cual debe su valor erróneo al número diferente de horizontes y profundidad que se tomaron en cuenta para efectuar la relación. Es por esto que la SBC es más similar a la SBSC, aún cuando el Índice de Similitud sea un poco más bajo (74.4 %) que la relación anterior.

Al igual que los demás perfiles el de la SBC es también disimilar con el pozo de la SMSP por obtener un índice de 49.71 %, debido a la misma razón que se ha dado en los incisos anteriores.

e) Perfil 5. Selva Baja Subcaducifolia.

Con respecto a éste perfil se puede observar que es ligeramente más semejante al de la SMSC (Límite) por alcanzar un - 81.15 % de similitud, que con el pozo de la SMSC de B.a. por presentar 80.16 % en el Índice de Similitud. Esto se debe a la lejanía con que se encuentra el perfil 5 con respecto a ellos y al cambio de vegetación.

En tercer lugar la relación con el pozo de la SBC es menos parecida o similar con la SBSC, ya que su índice es de 74.4 % y así sucesivamente disminuye hasta llegar al valor más bajo (45.47 %) representado por la comparación de los perfiles SBSC/SMSP.

f) Perfil 6. Manglar (Saladillo).

De acuerdo con la tabla No. 2, la relación MANGLAR/SELVA es la más semejante por alcanzar un 84.35 % de similitud, sin embargo los datos físicos y químicos de la tabla No. 1 de --- muestran que tal similitud no es confiable ni con este perfil, ni con ninguno de los demás pozos. Pues los valores de similitud obtenidos son bajos, debido a que el Manglar presenta características edáficas específicas. Es por esto que la vegetación se ve afectada al ser poco diversa por las altas concentraciones de sales y capa freática superficial. Por otro lado la cifra más baja de similitud (51.24 %), corresponde a la relación MANGLAR/SBSC con razón justificada, va que la mayoría de los parámetros del suelo son completa-

mente diferentes.

g) Perfil 7. Selva Mediana Subperennifolia.

La relación SMSP/SMSC (C.C.-P.B.) obtuvo el valor más alto - en similitud (69.04). Aún cuando éste sea el valor más alto de todas las relaciones efectuadas, no es suficientemente elevado como para decir que éstos dos perfiles sean similares ya que tanto las condiciones topográficas, geológicas y climáticas son totalmente distintas en ambos lugares. Además dicha cifra es muy baja comparada con otras (Ver tabla No. 2). Con respecto al Índice de Similitud más bajo, la relación - SMSP/SMSC (Límite) obtuvo un 42.63 % solamente y por lo cual se tratan de perfiles diferentes.

h) Perfiles 8 y 9. Selva Mediana Subcaducifolia (Parte Baja y Alta del Cerro del Camote).

Tanto la parte baja del Cerro del Camote como la alta son - muy semejantes, obteniendo un Índice de Similitud de 92.68 %. Dicha cifra representa el valor más alto con respecto a los demás índices que se muestran en la tabla No. 2, y obedece a que la cercanía de ambos pozos es mayor, además de encontrarse en un lugar donde los factores topografía, geología y clima son los mismos.

Mientras que el valor más bajo se da en la relación SMSC (- C.C.-P.B.)/SELVA y SMSC (C.C.-P.A.)/SELVA, con un índice de 56.26 y 57.17 % respectivamente. Tales cifras son acordes - con los resultados obtenidos en los parámetros físicos y químicos de los suelos analizados.

i) Perfil 10. Selva Mediana Subcaducifolia (Cerro de Tepalcates).

El Índice de Similitud más alto se presentó en la relación - SMSC (C.T.)/SMSC (C.C.-P.A.), con 79.85 %, ya que ambos perfiles se encuentran en la parte alta de los cerros y por lo tanto sus condiciones topográficas son parecidas, aún cuando no corresponden a suelos completamente semejantes por ser ligeramente más desarrollado el P10 que el de la SMSC (C.C.-P.A.).

Por otro lado la relación entre los pozos de la SMSC (C.T.)/SELVA alcanza únicamente 56.0 % de similitud, debido a las condiciones desiguales tanto en materia orgánica, pH, textura, etc. para los dos perfiles.

Dichas diferencias son consecuencia de los factores geológicos y topográficos que predominan en cada uno de los sitios.

DISCUSION DE LOS INDICES DE SIMILITUD EN VEGETACION

a) Perfil 1. Selva Mediana Subcaducifolia de Brosimum alicastrum.

Se caracteriza por presentar árboles de 5 a 30 mts. de altura, observándose de manera general dos estratos arbóreos: - uno inferior que mide de 5 a 18 mts., y otro superior que alcanza alturas de 20 hasta 30 mts.

Se compone de árboles siempre verdes y caducifolios, abarcando estos últimos un 50 % de representatividad. Entendiéndose por árbol caducifolio, cuando éste queda desnudo al tirar - sus hojas sin importar el tiempo que dure en renovar el follaje, ni la época del año en que lo haga (López M., R. - 1980).

Con respecto a los resultados obtenidos en los Indices de Similitud de SØRENSEN (1948), observamos que el valor más alto de semejanza corresponde a la relación SMSC de B.a./SMSC (Límite), la cual presenta un 66.66 % de similitud. Aún cuando ésta haya sido la cifra más elevada no se puede considerar a tales sitios como iguales, pero si de composición florística similar ya que el parecido de la SMSC de B.a. es mayor con la SMSC (Límite) que con ninguno de los demás puntos muestreados, así como en sus características edáficas.

Algunas de las 12 especies comunes entre los dos sitios son:

Brosimum alicastrum Swartz.
Calycophyllum candidissimum (Vahl.) DC.
Crataeva tapia L.
Ficus sp.
Malpighia glabra L.
Manilkara zapota (L.) v. Royen.
Ziziphus amole L.

Por otro lado, las especies que sólo se encontraron en la SMSC de B.a. fueron:

Bursera simaruba (L.) Sarg.
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.
Homalium mollicellum Blake.
Homalium trichostemon Blake.
Nectandra sp.
Trophis mexicana (Liebm.) Bureau

En cuanto a la relación SMSC de B.a./MANGLAR el Índice de Similitud obtenido fué de 0 (Ver tabla No. 3), lo cual nos in-

dica una completa disimilaridad en la composición florística de estos dos tipos de vegetación, ya que las condiciones edáficas son completamente diferentes.

Estas diferencias se deben a la situación en la que se encuentran estos puntos con respecto al mar, mientras la SMSC de B.a. se localiza en la entrada del Parque y alejado del litoral, el Manglar se ubica a corta distancia de las lagunas y por lo tanto la influencia del agua marina es mayor.

b) Perfil 2. Selva.

Como se puede observar no se ha dado un nombre específico - al tipo de Selva a que corresponde el lugar donde se cavó - éste pozo, ya que se pensaba era una SMSC como la anterior y por lo cual no se realizó la colecta de vegetación correspondiente. Sin embargo los datos de C.E. y sodio soluble de éste perfil con respecto a los del perfil 1 difieren bastante, resultándonos por lo tanto un Índice de Similitud bajo en los perfiles (56.68 %) de la relación SELVA/SMSC de B.a. Es por esto que decidimos clasificar este sitio únicamente como Selva y por lo tanto no aparece en la tabla No. 3.

c) Perfil 3. Selva Mediana Subcaducifolia (Límite).

Se trata de una selva como la del inciso a, sin embargo la señalamos como (Límite) entre paréntesis por ser precisamente el punto donde se observa el cambio de SMSC de B.a. a SBC con respecto a la altura de los árboles y a su composición florística.

Como ya se dijo la relación SMSC (Límite)/SMSC de B.a. es la más alta (66.66 %) en similaridad.

Ahora bien, al comparar la SMSC (Límite) con las demás comunidades vegetales el valor más alto que le sigue al de 66.66 % es el de la relación SMSC (Límite)/SBSC, el cual es de 38.88 % (Ver tabla No. 3). Dicho valor nos demuestra que la similitud que existe entre estos dos sitios es baja, lo cual se refleja en el poco número de especies comunes (7) entre ambos tipos de vegetación, de las cuales mencionamos algunas:

Calycophyllum candidissimum (Vahl.) DC.

Crataeva tapia L.

Malpighia glabra L.

Pithecellobium dulce (Roxb) Benth.

Psychotria horizontalis Swartz.

Ziziphus amole L.

Psychotria sp., únicamente se encontró en la SMSC (Límite). Del mismo modo que en el inciso a la relación SMSC (Límite)/MANGLAR resultó ser 0, por lo cual ambas comunidades son completamente distintas con razón justificada.

d) Perfil 4. Selva Baja Caducifolia.

Esta selva se compone de árboles que oscilan entre 4 y 10 mts. de altura, además de que pierden sus hojas en una época del año ofreciendo por lo tanto un aspecto muy diferente al que se presenta en la época lluviosa.

El Índice de Similitud más alto fué el de la relación SBC/ - SBSC con 62.85 %, por encontrarse 11 especies comunes en ambos tipos de vegetación. Dicha cifra no nos establece que tales comunidades sean iguales, pero sí que puedan pertenecer o formar parte de variaciones de una asociación vegetal.

Algunas de las especies comunes entre estos dos puntos son:

Casearia nitida Jacq.
Crataeva tapia L.
Maba verae-crucis Standl
Malpighia glabra L.
Randia aculeata
Spondias purpurea L.
Trichilia trifolia L.
Ziziphus amole L.

Después del valor anterior le sigue el obtenido en la relación SBC/SMSC de E.a. con 34.28 %, donde el número de especies comunes fué de 6 y por lo tanto la similitud entre estas selvas es baja. Las especies encontradas en ambos sitios son:

Crataeva tapia L.
Ficus sp.
Malpighia glabra L.
Rynorea
Ziziphus amole L.

una especie de la familia Acanthaceae

La especie que únicamente apareció en este lugar fué Coccoloba sp.

Por otro lado el porcentaje más bajo obtenido para la SBC - fué en la relación SBC/SMSP, siendo éste de 9.52 %, ya que sólo se encontró una especie común en ambas asociaciones y es Trichilia trifolia L. En consecuencia dichos tipos de ve-

getación son diferentes en su composición florística.

e) Perfil 5. Selva Baja Subcaducifolia.

Al igual que la SBC los árboles de ésta comunidad (SBSC), alcanzan alturas bajas de 5 a 18 mts., pero con la diferencia de que en la segunda el porcentaje de árboles caducifolios - no es tan alto y por lo cual el sitio presenta un aspecto - más verde durante todo el año.

Como se vió en el inciso anterior la relación SBSC/SBC obtuvo el índice más alto (62.85 %), por las 11 especies comunes encontradas en estas dos asociaciones vegetales.

De los ejemplares hallados sólo en la SBSC están:

Lasiacis sp.

Paullinia pinnata L.

Spondias mombin L.

Nuevamente la relación SBSC/MANGLAR alcanza el valor de similitud más bajo con 8.0 %, por sólo poseer una especie en común, Trichilia trifolia L., quien soporta elevadas concentraciones de sales característica particular de éstos dos lugares. Es por esto que la SBSC y el MANGLAR son completamente diferentes.

f) Perfil 6. Manglar (Saladillo).

Debido a las limitaciones edáficas en las que se desarrolla el Manglar la diversidad florística es muy escasa, integrada por árboles generalmente de la misma altura que fluctúa entre los 6 y 10 mts.

Este tipo de Manglar corresponde al denominado como Prieto - ya que es Avicenia germinans (L.)L., vulgarmente llamado Saladillo, quien predomina es esta zona.

En lo que respecta a los Indices de Similitud la relación - que consiguió el índice más alto fué la de MANGLAR/SMSP, con un 36.36 %. No obstante difícilmente se puede decir que se traten de comunidades similares, ya que el valor obtenido es bajo y sólo fueron dos las especies localizadas en ambos lugares, a saber:

Conocarpus erectus L.

Trichilia trifolia L.

Dentro de las especies encontradas solamente en MANGLAR (Sa-

ladillo) están:

Avicenia germinans (L.) L.

Bunchosia sp.

Batis maritima L.

Con respecto a los índices más bajos las siguientes relaciones: MANGLAR/SMSC de B.a., MANGLAR/SMSC (Límite) y MANGLAR/-SMSC (C.T.) presentaron 0 % de similitud y por consiguiente se tratan de tipos de vegetación distintos.

g) Perfil 7. Selva Mediana Subperennifolia.

Se trata de una selva donde la altura de los árboles oscila entre 4 y 30 mts., apreciándose dos estratos de manera general. El primero representado por especies de 4 a 15 mts. de alto y el segundo por árboles de más de 20 mts. La presencia de árboles caducifolios es menor en esta selva que con respecto a las demás.

El índice más alto se presentó en la relación SMSP/MANGLAR, con 36.36 % ya mencionado en el inciso anterior, lo cual se debe únicamente a la cercanía entre ambos sitios.

Después le sigue la comparación entre la SMSP/SBSC con un valor de 15.3 %, por tener también dos especies en común, pero en donde la diferencia en la composición florística es mayor que la relación anterior y por lo cual corresponden a comunidades desiguales. Las especies afines son:

Tabernaemontana alba Mill.

Trichilia trifolia L.

De los ejemplares localizados solamente en la SMSP están:

Caesalpinia mexicana A.

Cupania dentata Moc. & Sessé ex DC.

Por otro lado el índice más bajo que se obtuvo corresponde a la relación SMSP/SMSC (C.T.) con 7.14 % y sólo una especie similar: Tabernaemontana alba Mill.

h) Perfiles 8 y 9. Selva Mediana Subcaducifolia (Cerro del Camote).

La altura de los árboles presentes en esta selva varía de 5 a 25 mts., pudiéndose distinguir dos estratos de los cuales

el más bajo (5 - 18 mts.) se encuentra en mayor cantidad. El porcentaje de árboles caducifolios alcanza un 50 % de representatividad.

Para el caso de ésta comunidad dos relaciones: SMSC (C.C.)/-SBC y SMSC (C.C.)/SMSC (C.T.), obtienen el índice más alto - (28.57 %), pero aunque ésta cifra sea igual para las dos relaciones, la primera tiene una especie similar menos con respecto a la segunda. Además dicho valor es muy bajo para concluir que estos sitios presentan una vegetación similar:

Cordia dentata Poir.
Malpighia glabra L.
Randia thurberi S. Wats.
Trichilia trifolia L.
Ziziphus amole L.

Mientras que para la segunda relación, las especies similares son:

Bursera grandifolia (Schlecht) Engler
Caesalpinia eriostachys Benth.
Cordia dentata Poir.
Randia thurberi S. Wats.
Ziziphus amole L.

De las especies encontradas únicamente en la SMSC (C.C.) tenemos:

Caesalpinia platyloba S. Wats.
Coccoloba floribunda (Benth) Lindau
Comocladia aff. engleriana Loesn.
Croton sp.
Randia aff. echinocarpa Moc. & Sessé
Stemmadenia donnell-smithii (Rose) Woodson

El índice más bajo obtenido para éste lugar fué al relacionar la SMSC (C.C.) con el MANGLAR con un 6.25 % por presentar sólo una especie común: Trichilia trifolia L. y por tratarse de tipos de vegetación completamente diferentes.

i) Perfil 10. Selva Mediana Subcaducifolia (Cerro de Tepalcates).

Los árboles alcanzan alturas de 5 hasta 25 mts., de los cuales la mayoría fluctúa entre los 5 y 18 mts. El porcentaje de árboles caducifolios logra un 50 % de representatividad,

además de encontrarse también árboles perennifolios.

En la relación SMSC (C.T.)/SBC se alcanzó el índice más alto de ésta zona con 32.43 % de similitud al encontrarse 6 especies comunes. Sin embargo esto nos indica que la similitud - en su composición florística es baja, dentro de las especies encontradas en ambos sitios tenemos a:

Beilschmiedia mexicana
Cordia dentata Poir.
Crataeva tapia L.
Randia thurberi S. Wats.
Ziziphus amole L.

De las especies localizadas en el Cerro de Tepalcates exclusivamente están:

Alseis yucatanensis Standl.
Annona sp.
Cochlospermum vitifolium (Willd) Spreng.
Iresine calea (Ibáñez) Standl.
Luehea candida Willd.

Con respecto al menor índice obtenido, le corresponde a la - relación SMSC (C.T.)/MANGLAR con 0 % de similitud y por lo - tanto 100 % de disimilitud.

DISCUSION GENERAL

Una vez hecha la discusión particular y un tanto aislada de los resultados obtenidos en suelo y vegetación, es importante considerar en primera instancia la ubicación de los puntos muestreados (Ver mapa No. 5), los cuales se localizan a lo largo del camino de terracería que inicia en Charco Redondo y finaliza en el poblado de la Grúa.

Como se puede observar, al ir avanzando por dicho camino la proximidad a la costa y a la Laguna de Chacahua es mayor, - por lo cual varios de los parámetros principalmente químicos del suelo tienden a aumentar o disminuir en sus concentraciones, de acuerdo a la lejanía o cercanía del sitio muestreado con respecto al litoral.

Si iniciamos el recorrido a partir de la entrada al Parque - (Charco Redondo), se observa que la Selva Mediana Subcaducifolia de Brosimum alicastrum es el primer tipo de vegetación presente, en donde: la cantidad de materia orgánica es alta (6.27 %); el pH es alcalino (8.1 a 9.5); las concentraciones de sodio intercambiable son bajas (19.47 a 48.31 ppm); así como de potasio (1.49 a 5.34 ppm) y la conductividad eléctrica es de 0.391 a 0.817 mmhos/cm.

Todas estas condiciones permiten el establecimiento de especies como Brosimum alicastrum, Manilkara zapota, Cleidon aff. oblongifolium, Calycophyllum candidissimum, Crataeva tapia, - Malpighia glabra y Ziziphus amole.

Sin embargo observamos que hay especies como: Bursera simaruba, Ceiba pentandra, Homalium mollicellum, Homalium trichostemon, Nectandra sp. y Trophis mexicana, que se encuentran únicamente en ésta zona debido a que las condiciones de salinidad no son tan elevadas como en los demás sitios muestreados, además de tratarse de suelos profundos y con buen drenaje.

Continuando por el camino de terracería dirección Charco Redondo la Grúa, existe una zona de transición la cual se ha denominado como Selva Mediana Subcaducifolia (Límite), por presentar principalmente especies y características de la selva anterior, pero en la que a la vez se aprecia el cambio hacia el siguiente tipo de vegetación que es la Selva Baja - Caducifolia.

En la Selva Mediana Subcaducifolia (Límite) se advierte que la materia orgánica aumenta a 10.69 %; el pH sigue siendo alcalino (8.1 a 8.9) pero sin llegar tan alto como en la Selva Mediana Subcaducifolia de Brosimum alicastrum; las concentraciones de sodio y potasio intercambiables aumentan de 24.27 a 134.85 ppm y de 1.7 a 12.82 ppm respectivamente; la conduc

tividad eléctrica también se eleva de 0.678 a 20.12 mmhos/cm. A pesar de que las concentraciones de sales ha aumentado, este no ha sido tan grande permitiendo aún la presencia de especies como: Brosimum alicastrum, Calycophyllum candidissimum, Cleidion aff. oblongifolium, Coccoloba barbadensis, Craeteva tapia, Manilkara zapota, Malpighia glabra, Psychotria horizontalis y Ziziphus amole, que se encontraban en la Selva Mediana de Brosimum alicastrum.

Después de la Selva Mediana Subcaducifolia (Límite) le sigue la Selva Baja Caducifolia, en donde, se percibe un cambio - bastante drástico, ya que además de diferenciarse por poseer árboles de altura más baja con respecto a la Selva anterior, durante la época de sequía los árboles de la comunidad tiran completamente sus hojas ofreciendo un aspecto fisonómico totalmente diferente al que se presenta en la época lluviosa. Es por esto que cuando se realizó la clasificación de los suelos por medio de la 7a. Aproximación, este suelo se caracterizó como Mollisol Ustolls Argiustolls, porque aún cuando el régimen climático no cambia entre la Selva Mediana Subcaducifolia de Brosimum alicastrum y la Selva Baja Caducifolia, las condiciones de humedad del suelo son diferentes: mientras que en la primera la misma comunidad vegetal conserva mayor humedad en el suelo, por evitar el paso directo de los rayos solares; en la Selva Baja Caducifolia el suelo es menos húmedo por carecer de la capa foliar de los árboles y por lo tanto de un filtro que evite la llegada directa de la luz solar al suelo.

Con lo que respecta al suelo, la materia orgánica se incrementa (17.0 %) en la Selva Baja Caducifolia; el pH disminuye (7.85 a 8.2); aumentan las concentraciones de sodio intercambiable a partir del segundo horizonte del perfil (19.47 a 264.66 ppm); así como las concentraciones de cloruros y sulfatos; la conductividad eléctrica alcanza valores de 1.084 - hasta 26.56 mmhos/cm.

Todos estos cambios en las condiciones del suelo se van a reflejar en la composición florística de la zona, al desaparecer especies como: Brosimum alicastrum, Cleidion aff. oblongifolium, Manilkara zapota y Coccoloba barbadensis, y encontrarse otras como: Beilschmiedia mexicana, Casearia nitida, Coccoloba sp., Cordia dentata, Lasiacis sp., Maba verae-crucei, Randia aculeata, Randia thurberi, Spondias purpurea y Trichilia trifolia.

Es posible que esta zona haya sido desmontada hace algunos años ya que se encuentran una gran cantidad de Acacia ssp., como índice de perturbación y por lo cual los árboles son más pequeños en altura con respecto a los de la Selva Media-

na Subcaducifolia de Brosimum alicastrum.

Aproximadamente a 500 mts. después de la Selva Baja Caducifolia y siguiendo por el camino de terracería dirección Charco Redondo la Grúa, se encuentra la Selva Baja Subcaducifolia y a la cual consideramos como un área de transición entre un suelo de alto contenido de materia orgánica como lo es la Selva Mediana Subcaducifolia de Brosimum alicastrum, y un suelo con alto contenido de sales como el Manglar (Saladillo).

Al clasificar el suelo de ésta comunidad vegetal (Selva Baja Subcaducifolia) por medio de la 7a. Aproximación, se designó como Mollisol Ustolls Natrustolls por presentar un horizonte Nátrico aún cuando el régimen de humedad del suelo sea údic.

El suelo contiene altas cantidades de materia orgánica (17.0 %); su textura es predominantemente limosa; tiene gran cantidad de sodio intercambiable (29.08 a 139.66 ppm); así como de cloruros y sulfatos; la conductividad eléctrica fluctúa entre 0.747 y 28.39 mmhos/cm.

En contraste con la asociación vegetal anterior, ésta Selva permanece verde en todas las estaciones del año y en ella se encuentran especies como: Beilschmiedia mexicana, Bravaisia integerrima, Casearia nitida, Crataeva tapia, Lasiacis sp., Maba verae-crucis, Malpighia glabra, Paullinia pinnata, Randia aculeata, Spondias mombin, Spondias purpurea, Trichilia trifolia y Ziziphus amole, las cuales soportan altas concentraciones de sales.

Después de pasar por varias asociaciones de Palma Real y Copra, nos encontramos con un tipo de bosquecillo o matorral donde abunda Avicenia germinans vulgarmente denominado Saladillo. Este tipo de vegetación corresponde al llamado Mangle Prieto, el cual se desarrolla en suelos emergidos durante la mayor parte del tiempo y que se inundan sólo ligeramente. Dicha comunidad se ubica en la parte contigua al Mangle Blanco (Laguncularia racemosa) donde las condiciones de inundación son mayores pero menores con respecto al Mangle Rojo (Rhizophora mangle).

El suelo del Mangle (Saladillo) se caracteriza por: tener bajo contenido de materia orgánica (2.36 %); textura arcillosa en la superficie y después migajón arenosa; pH básico (9.0 a 9.55); altas concentraciones de sodio intercambiable desde la superficie (72.35 a 144.47 ppm) así como de potasio (5.76 a 23.71 ppm); grandes cantidades de cloruros y sulfatos; conductividad eléctrica de 6.708 hasta 31.86 mmhos/cm y una capa freática alta.

Es importante mencionar que en ésta área fué donde se encontraron las concentraciones más altas de fósforo (0.0796 a - 1.9198 ppm), el cual no puede ser asimilado por las plantas debido a las mismas condiciones de salinidad que prevalecen en la zona, y por lo tanto la vegetación es poco variada consistiendo únicamente de especies como: *Avicenia germinans*, - *Bunchosia* sp., *Conocarpus erectus* y *Trichilia trifolia*, además en el estrato herbáceo encontramos un pasto resistente a estas condiciones denominado *Datis maritima*.

La Selva Mediana Subperennifolia se localiza inmediatamente atrás del Mangle (Saladillo) y a pesar de encontrarse tan - cercano a éste último, sus características edáficas son distintas.

En ella crece *Conocarpus erectus* el cual ocupa lugares más - emergidos en que por lixiviación presenta bajos contenidos - de sal, aunque a veces constituye agrupaciones sobre suelos inundables pero con aguas muy poco salobres, se ubica en sitios arenosos (Ver mapa No. 5).

Es por esto que los suelos de la Selva Mediana Subperennifolia tienen bajos contenidos de materia orgánica (1.82 %); pH ligeramente básico (7.2 a 7.8); textura areno migajón a arenosa; bajas concentraciones de sodio y potasio intercambiables (14.66 a 19.47 ppm y de 0.2136 a 1.49 ppm respectivamente), así como de cloruros; conductividad eléctrica de 0.0031 a 0.038 mmhos/cm. y capa freática superficial.

Su vegetación al igual que el Manglar (Saladillo) es poco diversa, encontrándose especies como: *Caesalpinia mexicana*, *Coccoloba barbadensis*, *Conocarpus erectus*, *Cupania dentata*, *Ta bernaemontana alba* y *Trichilia trifolia*.

Podemos observar que aún cuando el Índice de Similitud más - alto en vegetación correspondió a la relación SMSP/MANGLAR - con 36.36 % (Ver tabla No. 3), este no es suficientemente alto para decir que sean dos comunidades similares, ya que como arriba se menciona las condiciones del suelo son muy diferentes y el aspecto fisonómico también.

Por último se muestrearon dos cerros que se encuentran en - las orillas de la Laguna de Chacahua (Ver mapa No. 5), uno - de ellos es el Cerro del Camote y el otro el de Tepalcates. El tipo de vegetación que se encuentra en ambos es de Selva Mediana Subcaducifolia.

Cabe aclarar que el lugar donde se efectuaron los muestreos del Cerro del Camote no se localizan precisamente donde el - mapa No. 2 ubica a éste cerro, sino que se encuentran en la parte de atrás del Cerro de Tepalcates y que para algunos habitantes del Parque conocen como Cerro del Camote.

Estos cerros difieren de los demás sitios, anteriormente dis

cutidos en tres aspectos fundamentalmente: topografía, geología y clima, aspectos que son importantes en la determinación de la comunidad vegetal que se establece en estos lugares.

El Cerro del Camote se caracteriza por tener un suelo somero donde el contenido de materia orgánica es alto (4.94 % en la parte baja y 5.29 % en la parte alta); el pH es ligeramente ácido a neutro (6.5 en la parte baja y de 6.4 a 7.2 en la alta); textura migajón arenosa; bajo contenido de sodio intercambiable (29.08 a 38.7 ppm en la parte baja y de 33.89 a 38.7 ppm en la parte alta), así como de potasio (0.213 ppm en la parte baja y de 1.92 a 4.91 en lo alto del cerro); conductividad eléctrica de 0.95 a 1.224 mmhos/cm. en la zona baja y de 0.571 a 0.681 mmhos/cm. en la alta.

El Cerro de Tepalcates al igual que el del Camote posee un suelo somero rico en materia orgánica (13.8 %); la textura areno-migajón; pH neutro (7.2 a 7.3); bajas concentraciones de sodio y potasio intercambiables (19.47 a 24.27 ppm y de 1.92 a 5.76 ppm respectivamente); conductividad eléctrica de 0.385 a 0.939 mmhos/cm.

La vegetación tanto en el primer cerro como en el segundo es muy variada, aparecen especies registradas en los puntos anteriores como: Cordia dentata y Ziziphus amole, en ambos cerros; Bravaisia integerrima, Bunchosia palmeri, Coccoloba barbadensis, Malpighia glabra, Pithecellobium dulce y Trichilia trifolia en el Cerro del Camote y Beilschmiedia mexicana, Crataeva tapia, Jacquinia pungens y Tabernaemontana alba en el Cerro de Tepalcates.

Además se encuentran especies como: Ayenia sp., Caesalpinia platyloba, Coccoloba floribunda, Comocladia aff. oblongifolium, Croton sp., Morisonia americana, Neea sp., Randia aff. echinocarpa, Rourea glabra, Stemmadenia donnell-smithii y Vauquelinia en el Cerro del Camote; Alseis yucatanensis, Annona sp., Cochlospermum vitifolium, Gliricidia sepium, Iresine calea, Luehea candida, Pouteria campechiana y Thoviniidium decandrum en el Cerro de Tepalcates.

Esta mayor diversidad de especies en los cerros se debe al estado menos perturbado en que se encuentran y la presencia de otras especies a las condiciones edáficas totalmente diferentes con respecto a los demás sitios, así como a la topografía, clima y geología del lugar.

Una vez efectuada una revisión general de los datos podemos entender el por qué de la proposición dada al inicio de esta discusión, en la cual se decía que varios de los parámetros del suelo aumentaban o disminuían de acuerdo a la situación

del punto muestreado con respecto a la costa (Ver figura No. 2).

Por ejemplo la textura del suelo va cambiando de tal forma - que en la Selva Mediana Subcaducifolia de Brosimum alicas-
trum (Perfil 1), es franco y en la Selva Mediana Subperenni-
folia (Perfil 7) es arena migajón, es decir, el porcentaje de
limo y después de arena se va incrementando conforme uno se
acerca al litoral (Ver tabla No. 1).

La pedregosidad del suelo es mayor en las partes altas que -
en las bajas, donde el terreno es plano.

La capa freática es más superficial en los lugares cercanos
a la costa en donde hay más influencia del mar, que en las -
partes más retiradas y más altas.

En cuanto a la materia orgánica ésta tiende a incrementarse
a medida que se aleja uno de la costa, ya que es en el Man-
glar (Perfil 6) y en la Selva Mediana Subperennifolia (Per-
fil 7) donde se encuentra en menor cantidad, y en cambio en
las Selva Mediana Subcaducifolia de Brosimum alicastrum, Sel-
va Baja Caducifolia y Selva Baja Subcaducifolia donde mayor
cantidad hay.

La misma conducta se observa en los cerros, en donde la mate-
ria orgánica aumenta de la parte más baja y por lo tanto la
más cercana a la laguna, hacia la zona más alta del cerro -
donde se encuentra bien desarrollada la selva.

El fósforo por su parte aumenta progresivamente de la Selva
Mediana Subcaducifolia de Brosimum alicastrum (Perfil 1) has-
ta el Manglar (Perfil 6), encontrándose en éste último en ma-
yores concentraciones con respecto a los demás pozos.

Al igual que en la materia orgánica, en los cerros el fósfo-
ro se incrementa de la parte más baja hacia la más alta.

En cuanto al sodio intercambiable éste aumenta desde la Sel-
va Mediana Subcaducifolia de Brosimum alicastrum (Perfil 1)
hasta la Selva Baja Caducifolia (Perfil 4), después disminu-
ye un poco pero sigue encontrándose en elevadas concentracio-
nes en la Selva Baja Subcaducifolia (Perfil 5) y en el Man-
glar (Perfil 6).

Por su parte la Selva Mediana Subperennifolia a pesar de lo-
calizarse muy cerca del Manglar (detrás de éste) (Ver mapa -
No. 5), las concentraciones de sodio son muy bajas debido al
proceso de lixiviación.

En el caso de los cerros se observa que la parte más baja y
por lo tanto la más cercana a la laguna, contiene más sodio
que la parte más alta de los mismos.

El potasio aumenta de la Selva Mediana Subcaducifolia de -
Brosimum alicastrum hasta la Selva Mediana Subcaducifolia -

(Límite), después baja en la Selva Baja Caducifolia, a partir de donde vuelve a incrementar su concentración de tal forma que es en el Manglar donde se le encontró en mayores cantidades, a diferencia de la Selva Mediana Subperennifolia donde tiende a disminuir.

De manera opuesta al sodio, el potasio se halla en mayores concentraciones en la parte más alta de los cerros.

Ahora bien, en lo que se refiere a la salinidad de la zona podemos notar claramente como ésta va elevándose desde la Selva Mediana Subcaducifolia de Brosimum alicastrum (Perfil 1) hasta el Manglar (Perfil 6), que es la zona más próxima a la Laguna de Chacahua y el mar.

Esta misma conducta se refleja en la conductividad eléctrica de cada uno de los sitios, aumentando conforme la costa está más cerca.

Por su parte la Selva Mediana Subperennifolia presenta valores muy bajos de salinidad y por lo tanto de conductividad eléctrica con respecto a los demás sitios.

Del mismo modo los cerros también alcanzan valores más altos de salinidad en la parte inferior que en la superior.

En resumen podemos inferir que los cambios registrados tanto en los parámetros físicos y químicos de los suelos y en consecuencia de la vegetación que soportan, se deben al desarrollo que se va presentando en los suelos del Parque al avanzar tierra adentro, así como a la salinidad que el mar aporta a sus alrededores. De tal forma que muchas de las características edáficas varían de manera progresiva o descendente conforme se acerca uno a la costa (Ver figura No. 2).

Como resultado de estas fluctuaciones la vegetación por su parte cambia del mismo modo y es por esto que, en un principio la vegetación es muy poco variada desarrollándose únicamente especies tolerantes a concentraciones altas de salinidad, capa freática elevada, textura más bien arenosa, etc., después se establece el Tular y varias asociaciones de Palma Real, hasta llegar a la Selva en sus diversas variedades, donde las condiciones del suelo son completamente diferentes. Como se puede notar en la tabla No. 4 varias son las especies que soportan altas concentraciones de sal, como las que se encontraron en el Manglar: Avicenia germinans, Bunchosia sp. y Trichilia trifolia.

Mientras que algunas como Crataeva tapia, Malpighia glabra, Ziziphus amole y una Acanthaceae no identificada, soportan también grandes concentraciones de salinidad por encontrarse en las Selvas Bajas, pero no se presentan en el Manglar debido a las demás condiciones que ahí prevalecen: capa freática

superficial, textura arenosa y bajo contenido de materia orgánica.

Ahora bien, la influencia del mar en la aportación de sales a las áreas circundantes no sólo alcanza las orillas de la costa sino también se dá a través de aguas subterráneas que penetran en el suelo (capa freática), alcanzando de esta manera áreas un poco más alejadas del mar. Por otro lado la brisa marina y los vientos húmedos provenientes del océano, contienen sales que son depositadas en las partes altas de los cerros y por lo tanto la sal se mueve tierra adentro, denominándosele sal cíclica (Teakle, 1937 citado por Richards, 1973) (Ver figura No. 3).

Es por esto que en la zona de trabajo no corresponde con las descripciones dadas por otros estudios realizados en los suelos de las regiones tropicales húmedas, los cuales caracterizan a los suelos con pHs ácidos entre 5 y 6 (Fassbender, 1975) o cercanos a la neutralidad. En nuestro caso el pH más bajo (6.5) se registró únicamente en el Cerro del Camote, y en los demás puntos muestreados osciló generalmente entre 7.2 y 9.5, como consecuencia del alto contenido de bases intercambiables y sales disueltas.

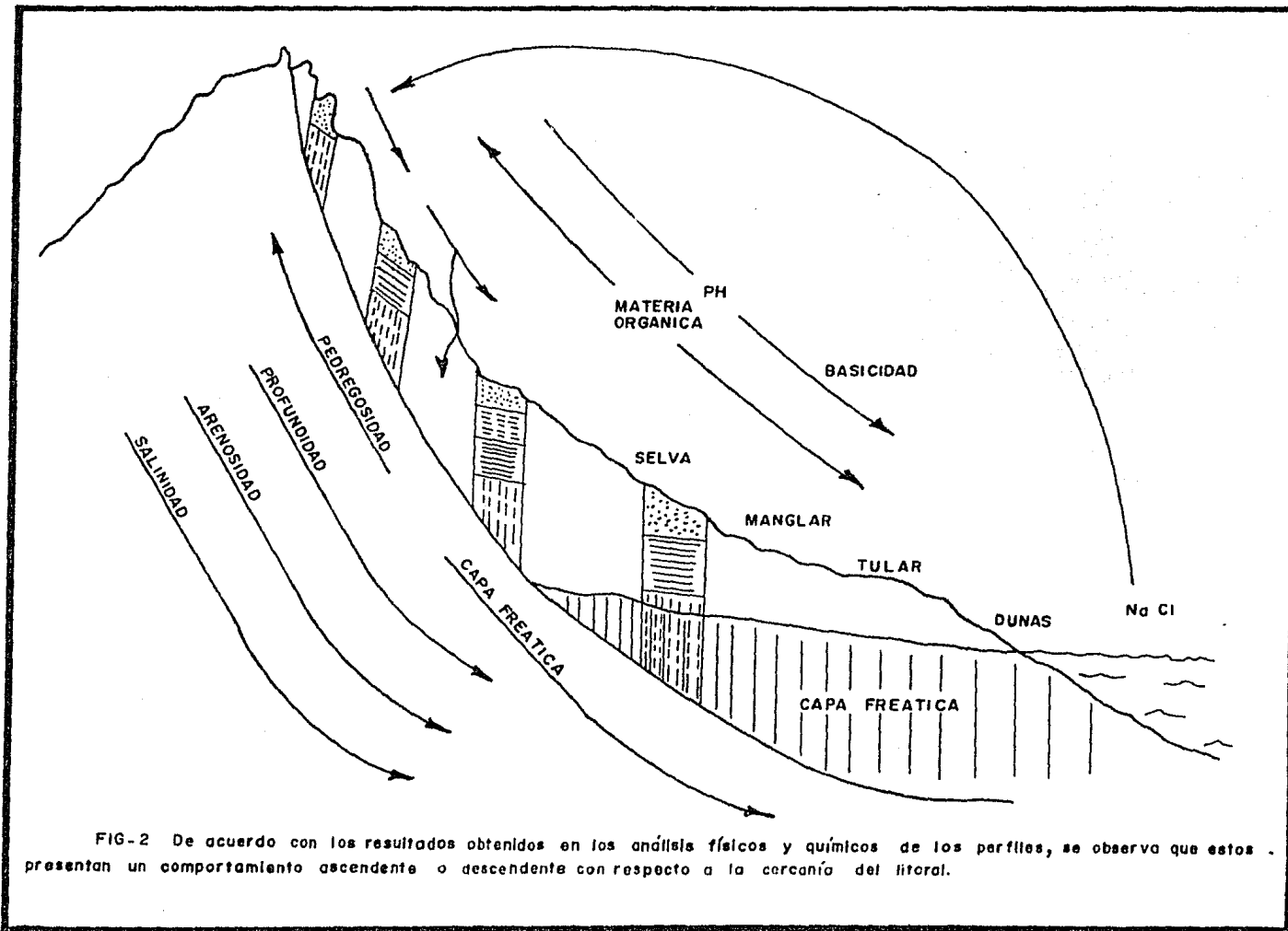


FIG-2 De acuerdo con los resultados obtenidos en los análisis físicos y químicos de los perfiles, se observa que estos presentan un comportamiento ascendente o descendente con respecto a la cercanía del litoral.

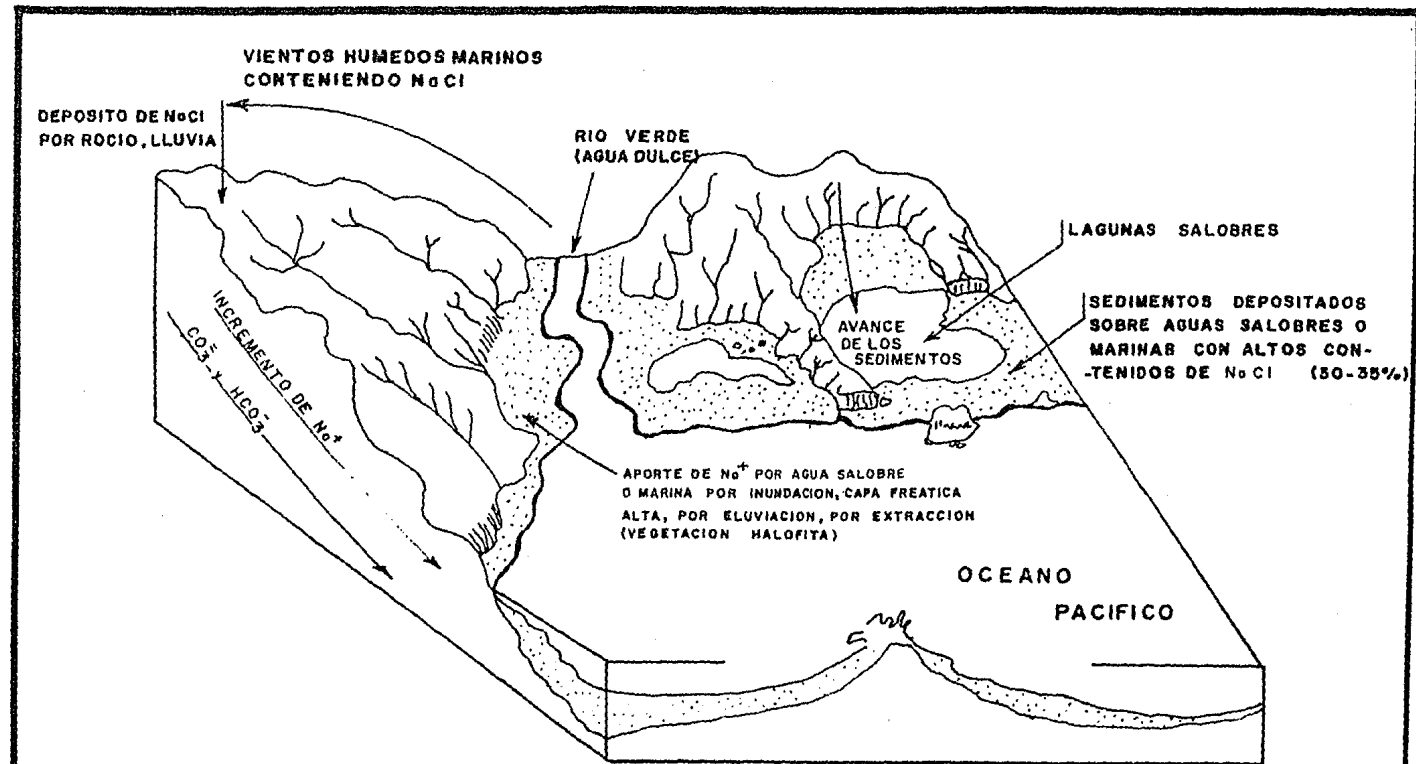


Fig-3. El origen del sodio en el suelo de Chacahua, Oax. se debe a la cercanía del Parque con el mar. El aporte de sales se da a través de inundaciones, manto freático alto, vientos provenientes del mar, etc.

CONCLUSIONES

- En la zona de estudio sí existe una relación entre las características físicas y químicas del suelo con la vegetación que soportan, ya que a medida que uno se va alejando del litoral las condiciones edáficas van variando en textura, materia orgánica, nivel del manto freático, salinidad, pH, etc., lo cual repercute en las especies dominantes que se establecen en cada sitio muestreado, ofreciendo por lo tanto diversos aspectos fisonómicos de la vegetación.
- Con respecto a los cerros, también en ellos se observan cambios edáficos y por lo tanto de vegetación, de la parte baja y más cercana a la laguna hacia la zona superior. La composición florística es más rica y diversa en especies.
- El grado de desarrollo del suelo es mayor en aquellos lugares planos que se encuentran más distantes con respecto a la costa, presentando un horizonte A, B y C bien definidos. Por su parte los puntos localizados en las orillas del mar son constantemente afectados por la influencia del manto freático alto y por lo cual su desarrollo en las características de diagnóstico no son suficientemente claras, sólo presentan un horizonte A y C, y cuando el B está presente no es muy amplio.
- Especies como Crataeva tapia, Malpighia glabra, Ziziphus amole y una Acanthaceae, se encontraron en casi todos los sitios muestreados excepto en aquellos donde la capa freática es alta, por tal motivo podemos decir que éstas especies tienen un amplio rango de distribución dentro de la zona de estudio (Parque Nacional de Chacahua, Oax.)
- Los Índices de Similitud calculados para los perfiles realizados, no son del todo confiables, ya que los rangos de profundidad de donde se tomaron los valores no fueron siempre uniformes y esto altera los resultados. Por lo cual se sugiere igualar las profundidades a partir de las cuales se van a obtener los datos cuando se realicen los análisis físicos y químicos.
- Por otra parte en la vegetación sólo se consideraron la presencia o ausencia de las especies en cada comunidad, lo cual no es suficiente para obtener buenos datos de similitud. Por lo tanto creemos necesario realizar estudios más

precisos sobre la frecuencia, dominancia, etc. de las especies y darle su verdadero valor e importancia dentro de la asociación vegetal.

- El origen del sodio en los suelos de Chacahua, Oax., se debe a los aportes de sal que reciben por parte del mar a través de inundaciones, aguas subterráneas y vientos marinos. De esta manera no sólo las áreas cercanas al litoral son afectadas por el agua salobre, sino también aquellas zonas - que se encuentran más distantes de la costa.

B I B L I O G R A F I A

- 1) Aguilera H., N. 1955. Mesas redondas sobre problemas del trópico mexicano. Los suelos tropicales de México. Publ. Inst. Mex. Rec. Nat. Ren. I: 3 - 54. México, D.F.
- 2) Barreto V., F. y Hernández X., E. 1966. Relación suelo ve getación en la región de Tuxtepec, Oax. Publ. Esp. Inst. Nac. Inv. For. 6: 63 - 118. S.A.G. México.
- 3) Berzonza C., R. 1936. Informe sobre la explotación efec-- tuada en la Laguna de Chacahua, Oax. Bol. del Depto. Fo-- restal de Caza y Pesca. Tomo 2. Núm. 5. México.
- 4) Biología de Campo. 1977, 1978. Estudio interdisciplinario sobre la conservación y aprovechamiento de un Parque Na-- cional (Lagunas de Chacahua, Oax.) con una población hu-- mana establecida. Asesores: Q.F.B. Ambrosio González Cor-- tés, Dr. Luis Fuentes A. y P.B. Carmen Trejo L. U.N.A.M. México.
- 5) Bonilla B., R. 1973. Determinación de algunas relaciones entre los suelos y las asociaciones primarias y secunda-- rias en Tuxtepec, Oax. Tesis. E.N.A. México.
- 6) Corey R., B. 1967. Prácticas de química de suelos. C.P.; E.N.A. México.
- 7) Cuanalo de la C., H. E. 1970. Manual para la descripción de los perfiles de suelo en el campo. C.P.; E.N.A. Cha-- pingo. México.
- 8) Cuanalo de la C., H. y Aguilera H., N. 1965. Los Grandes Grupos de suelos en la región de Tuxtepec, Oax. Publ. - Esp. Inst. Nac. Inv. For. 6: 1 - 62. S.A.G. México.
- 9) D.D.F. 1976. Manual de operaciones. Laboratorio. Planta - Industrializadora de Desechos Sólidos. México.
- 10) F.A.O. 1972. Estudios de los recursos del Estado de Oaxa-- ca. Diagnóstico Socio-Económico del Estado de Oaxaca. Ro-- ma. ESE: SF/MEX 10 Inf. Téc. 1. México.
- 11) Fassbender H., W. 1978. Química de los suelos con énfasis en suelos de America Latina. Instituto Interamericano de

Ciencias Agrícolas. San José, Costa Rica.

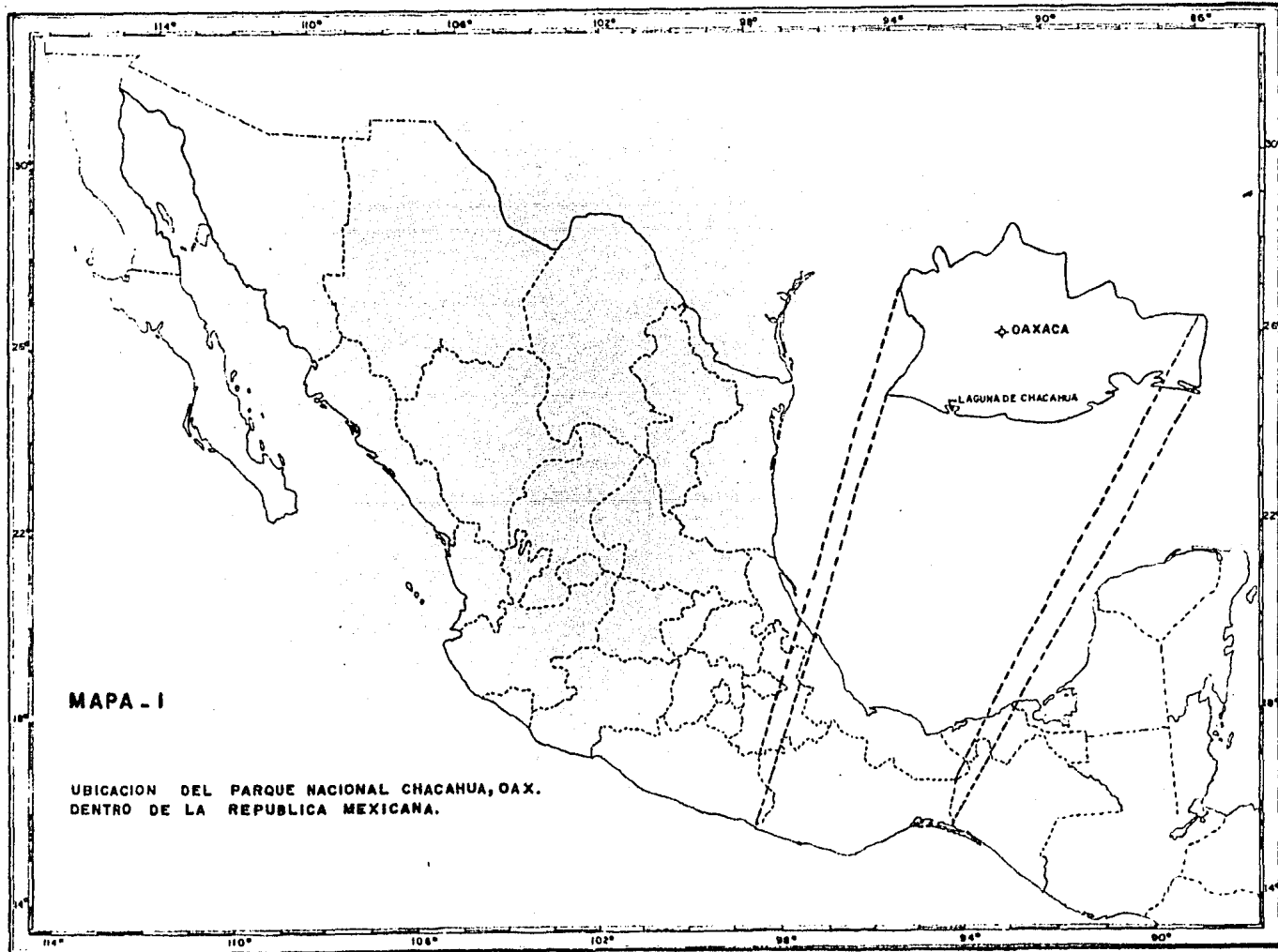
- 12) Flores M., G. 1981. Posibilidades agrícolas de los suelos tropicales de México. Subdirección de Agrología, - S.A.R.H. México.
- 13) García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. U.N.A.M. Inst. de Geografía. México, D.F.
- 14) Gómez P., A.; J. Vázquez S.; J. Sarukhán K. 1964. Estudios ecológicos de las zonas tropicales cálido-húmedas de México. Pub. Esp. Inst. Nac. Inv. For. 3: 1 - 36. - S.A.G. México.
- 15) Gómez P., A.; L. Hernández P.; M. Sousa S. 1964. Estudios fitoecológicos de la Cuenca Intermedia del Río Papaloapan. Pub. Esp. Inst. Nac. Inv. For. 3: 37 - 90. - S.A.G. México.
- 16) Grande L., R. 1974. Métodos para análisis físicos y químicos en suelos agrícolas. Análisis considerados como de rutina para fines agroeconómicos y de fertilidad. Universidad de San Luis Potosí. Inst. Inv. Zonas Desérticas. México.
- 17) Güerere A., A. y Hernández X., E. 1970. Uso de la tierra en la región de Tuxtuepec, Oax. Pub. Esp. Inst. Nac. Inv. For. 6: 119 - 167. S.A.G. México.
- 18) Hernández X., E. 1964. Plantas comunes en la vegetación de la región cálido-húmeda tropical del Golfo de México Pub. Esp. Inst. Nac. Inv. For. 3: 173 - 207. S.A.G. México.
- 19) Hironaka, M. y Hole, D. 1960. An experiment in ordination some soil perfils. Soil Science. Society of America. U.S.A.
- 20) Jackson M., L. 1976. Análisis químico de suelos. Ed. Omega. 3a. ed. Barcelona.
- 21) López M., R. 1980. Tipos de vegetación y su distribución en el Estado de Tabasco y Norte de Chiapas. Cuadernos - Universitarios. 1a. ed. Agronomía. U.A.Ch. México.

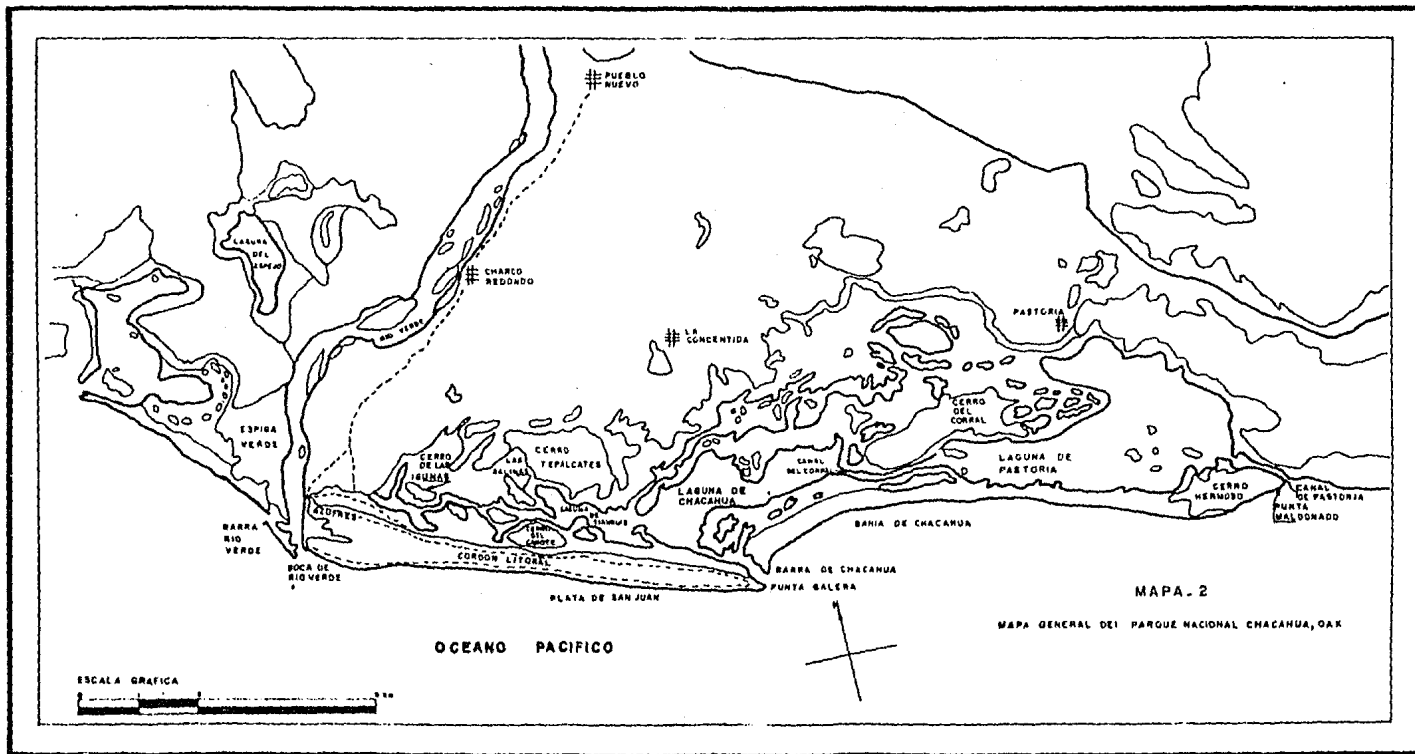
- 22) Madrigal S., X. 1970. Instructivo para la colecta y preparación de ejemplares botánicos para herbarios. Inst. Nac. Inv. For.; Bol. Div. Núm. 20. México.
- 23) ----- 1970. Instructivo para la caracterización ecológica de los sitios de muestreo del estudio ecológico-forestal del Eje Neovolcánico. Bol. Div. Núm. 24. México.
- 24) Miranda F., A. et al. 1967. Un método para la investigación ecológica de las regiones tropicales. An. Inst. Biol. U.N.A.M.; 38 Ser. Bot. (I). México.
- 25) Mueller and Dombois 1974. Aims and methods of vegetation ecology. Wiley International. U.S.A.
- 26) Munsell Soil Color Charts. 1954. Edition Munsell Color Co. Inc. Baltimore 18, Maryland U.S.A.
- 27) Pandeya S., C. et al. 1968. Research methods in plant ecology. Asia Publishing House. India.
- 28) Pennington, T. D. y Sarukhán, K. J. 1968. Arboles tropicales de México. I.M.R.N.R. México.
- 29) Richards L., A. 1973. Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos. Ed. Limusa. 6a. ed. Depto. Agríc. de los E.U.A. México.
- 30) Ritas L., J. y Melina J., L. 1978. El diagnóstico de suelos y plantas. Métodos de Campo y Laboratorio. Ed. Mundo-Prensa. 3a. ed. Madrid.
- 31) Ruíz B., A. y Ortega T., E. 1979. Química de suelos. Prácticas de Laboratorio. 1a. ed. U.A.Ch. México.
- 32) Rzedowski, J. 1981. Vegetación de México. Ed. Limusa. 1a. ed., 1a. reimpr. México.
- 33) S.A.R.H. 1978. Métodos para el análisis físico y químicos de suelos, aguas y plantas. Subsecretaría de Planeación Dirección General de Estudios. Subdirección de A-grología. Pub. Núm. 10. 2a. ed. México.

- 34) S.A.R.H. 1979. Estudio del Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oax. Proyecto Integral para el Establecimiento de Zona de Reserva y de Investigación de Fauna Silvestre. Primera parte de la primera etapa. México.
- 35) Sarukhán K., J. 1964. Estudio sucesional de un área talada en Tuxtepec, Oax. Pub. Esp. Inst. Nac. Inv. For. 3: 107 - 172. S.A.G. México.
- 36) ----- 1968. Análisis sinecológico de las selvas de Terminalia amazonia en la planicie costera del Golfo de México. Tesis. C.P.; E.N.A. Chapingo. México.
- 37) Secretaría de Programación y Presupuesto. 1979. Descripción de la leyenda de la carta edafológica DETENAL. Dirección General de Estudios del Territorio Nacional. México, D.F.
- 38) Segalen, P. 1964. Suelos de la zona intertropical. Serie de Apuntes Núm. 4. E.N.A. Chapingo. México.
- 39) Sosa A., H. 1937. El Parque Nacional Chacahua en el Estado de Oaxaca. Bol. del Depto. Forestal de Caza y Pesca. Tomo 3. Núm. 8. México.
- 40) Sousa S., M. 1964. Estudio de la vegetación secundaria en la región de Tuxtepec, Oax. Pub. Esp. Inst. Nac. Inv. For. 3: 91 - 105. S.A.G. México.
- 41) Standley C., P. 1920. Trees and shrubs of México. Contributions from the United States National Herbarium. Volume 23. Parts. 1, 2, 3, 4 y 5. Washington, U.S.A.
- 42) Tamayo J., L. 1962. Geografía general de México. Inst. de Investigaciones Económicas. 2a. ed. México.
- 43) USDA. 1975. Soil taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. Agriculture Handbook. E.U.A.
- 44) Vargas M., F. 1973. Informe preliminar del estudio "La vegetación del Parque Nacional Lagunas de Chacahua". México.
- 45) Weaver E., J. and Clements E., F. 1938. Plant ecology. - Mc. Graw-Hill Book Company. 2a. ed. New York and London.

APENDICE DE MAPAS

Núm.	Título	Pág.
1	Ubicación del Parque Nacional Chacahua, Oax. dentro de la - República Mexicana.	106
2	Mapa general del Parque Nacio- nal Chacahua, Oax.	107
3	Climas del Parque Nacional - Chacahua, Oax. basado en el - mapa obtenido por la U.N.A.M. 1977.	108
4	Geología del SW de Oax. según la carta publicada por el Ing tituto de Geología de la U.N. A.M. Depto. de Cartografía y Dibujo.	109
5	Mapa de vegetación del Parque Nacional Chacahua, Oax. (U.N. A.M., 1977).	110
6	Mapa de vegetación del Parque Nacional "Chacahua", Oax. (ob- tenido del mosaico fotográfi- co S.A.R.H., 1977).	111
7	Mapa de suelos del Parque Na- cional Lagunas de Chacahua, - Oax. (Geógrafo Mauricio Ace-- ves García, Ing. Oscar Pohle M. S.A.R.H., 1979).	112





OCEANO PACIFICO

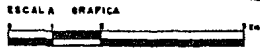
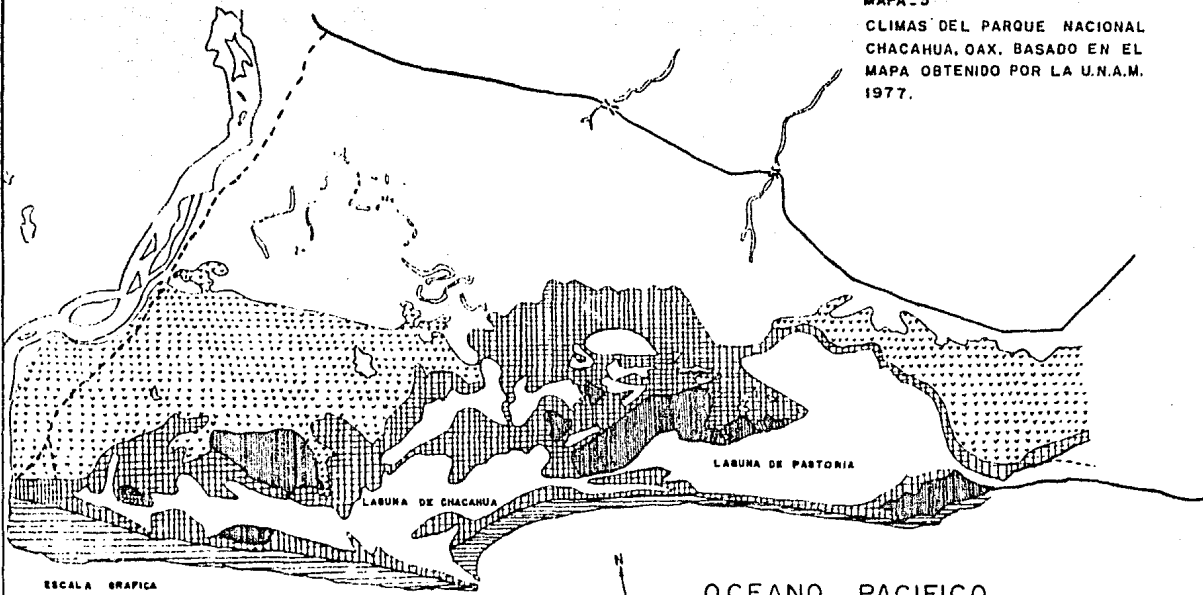
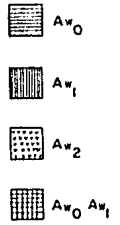
MAPA - 2

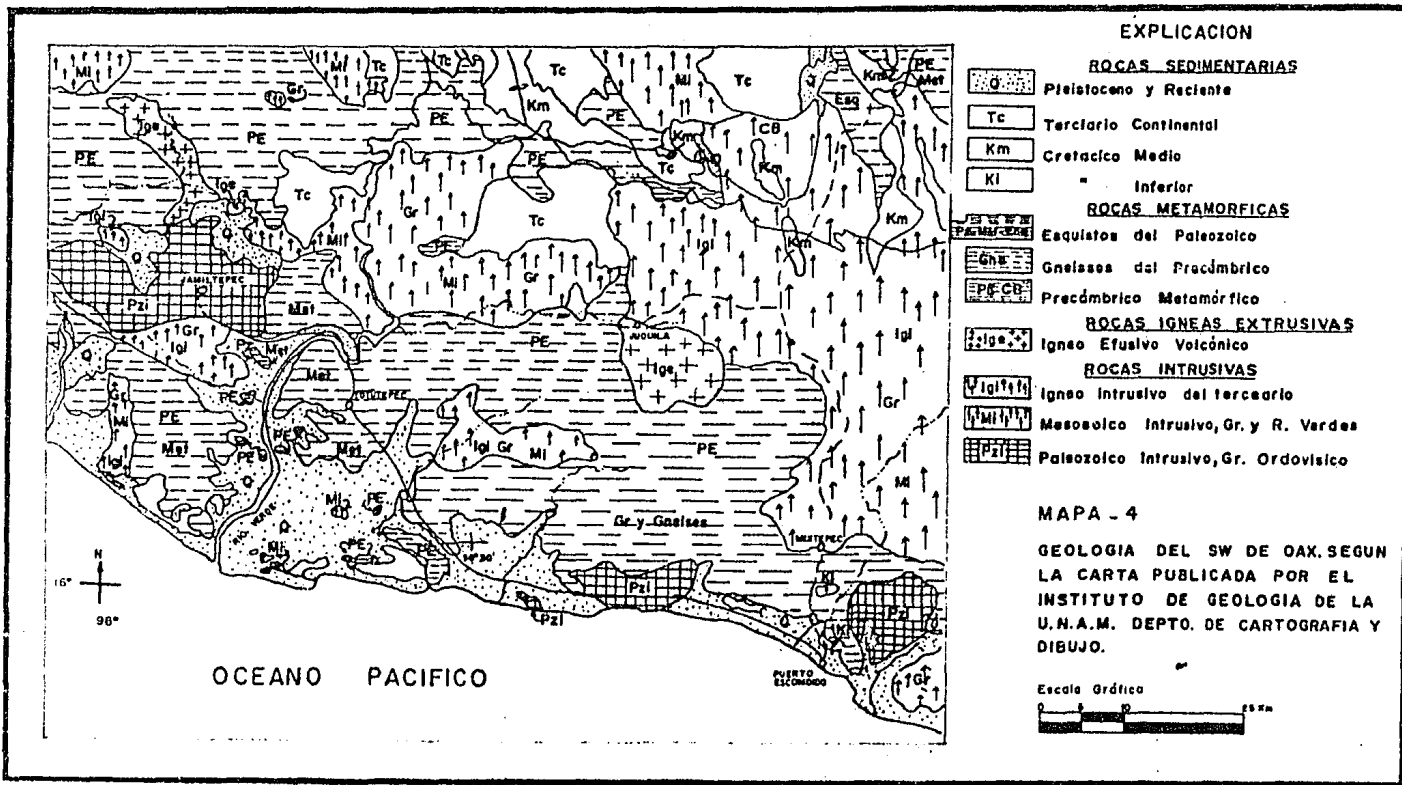
MAPA GENERAL DEL PARQUE NACIONAL CHACABUA, O.A.R.

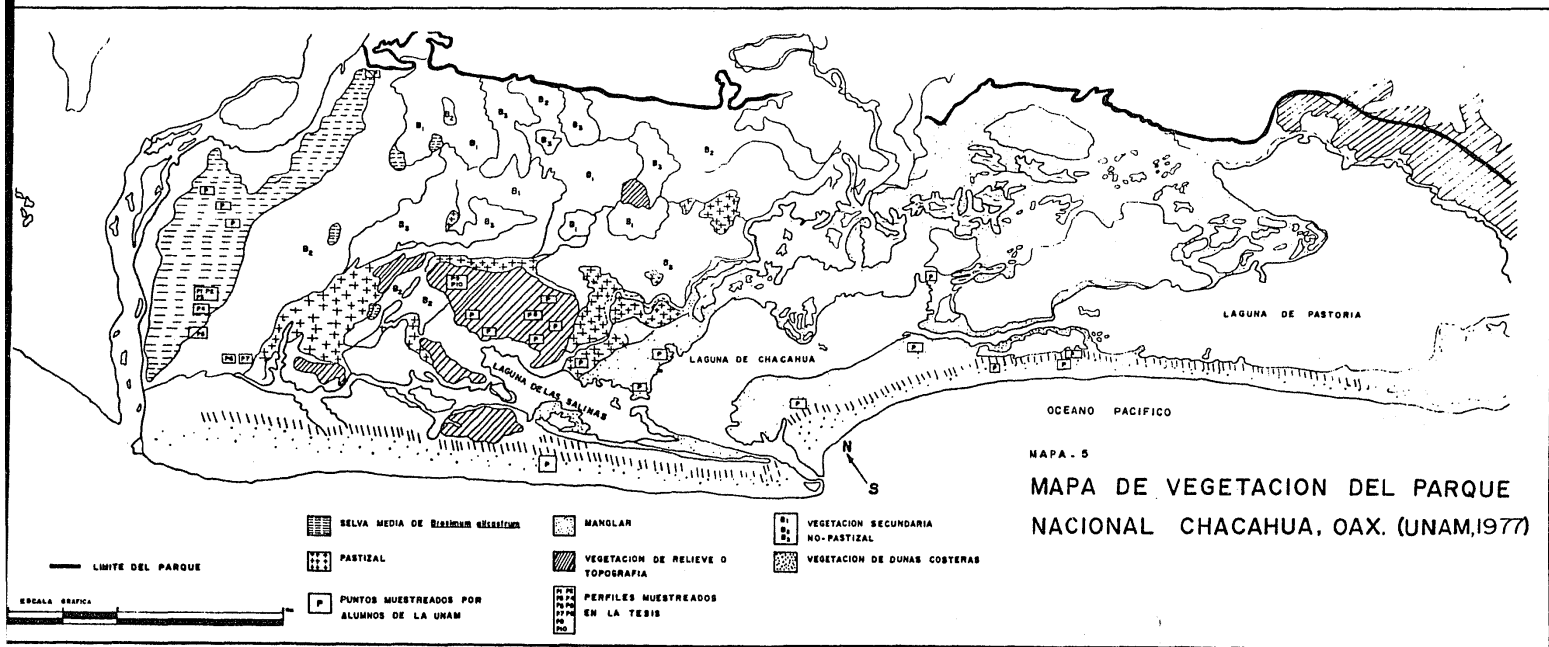
ESCALA GRAFICA

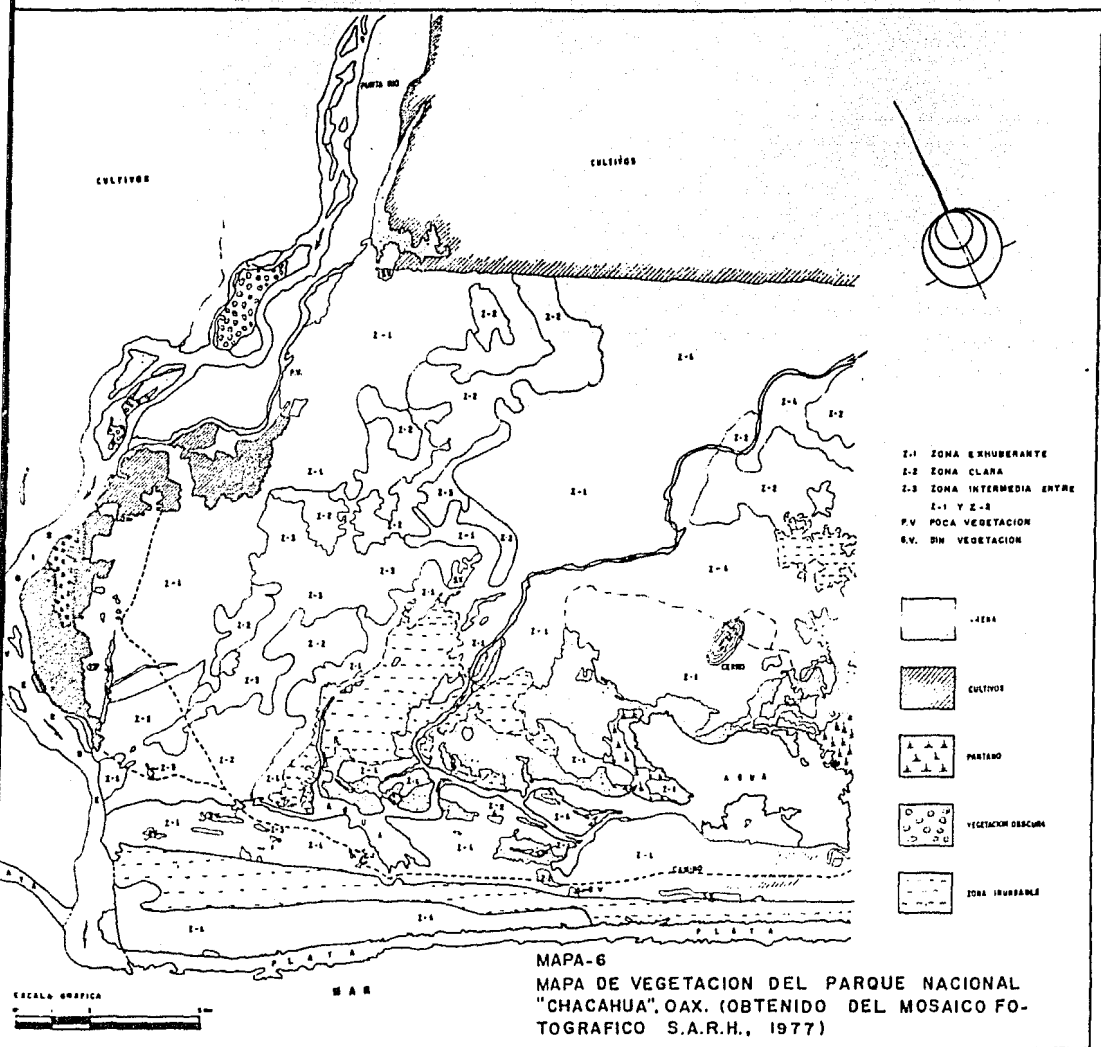


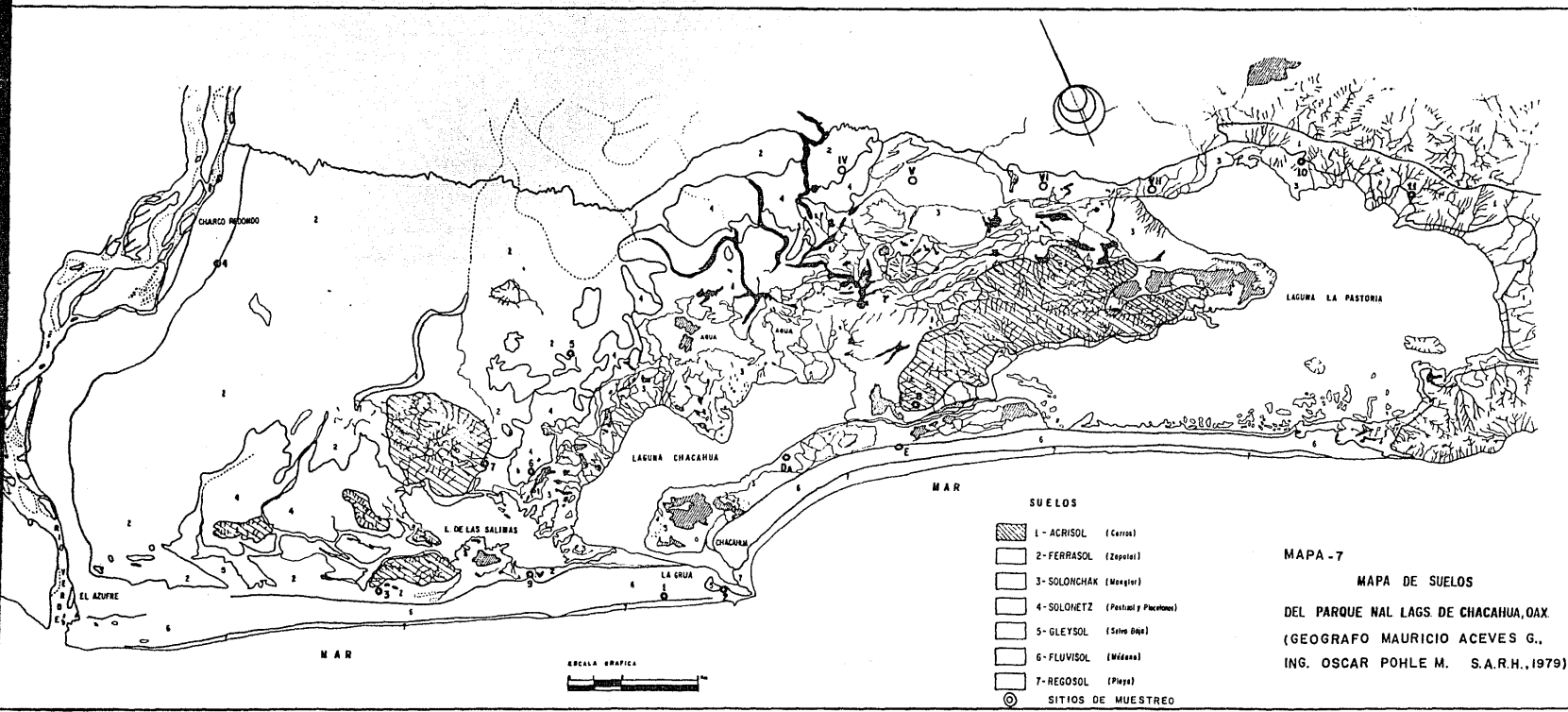
MAPA_3
CLIMAS DEL PARQUE NACIONAL
CHACAHUA, OAX. BASADO EN EL
MAPA OBTENIDO POR LA U.N.A.M.
1977.











SUELOS

1 - ACRISOL (Carriz)
2 - FERRASOL (Español)
3 - SOLONCHAK (Mesquite)
4 - SOLONCHAK (Pastizal y Pichonera)
5 - GLEYSOL (Seno Oble)
6 - FLUVISOL (Médana)
7 - REGOSOL (Playa)
○ SITIOS DE MUESTREO

MAPA - 7
MAPA DE SUELOS
DEL PARQUE NACIONAL LAGOS DE CHACAHUA, OAX.
(GEOGRAFO MAURICIO ACEVES G.,
ING. OSCAR POHLE M. S.A.R.H., 1979)

APENDICE DE UNIDADES DEL SUELO

<u>Título</u>	<u>Pág.</u>
Descripción de Unidades FAO-UNESCO-DGG	114
Descripción de Unidades USDA	117

DESCRIPCION DE UNIDADES FAO-UNESCO-DGG

I. Feozem calcárico (Hc) (Tierra parda, calcáreo).

Son suelos que se encuentran en varias condiciones climáticas, desde zonas semiáridas hasta templadas o tropicales muy lluviosas, así como en diversos tipos de terrenos desde planos hasta montañosos. Pueden presentar casi cualquier tipo de vegetación.

Su característica principal es una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes (horizonte A Mólico), semejante a las capas superficiales de los Chernozems y Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal que presentan estos dos suelos.

Se caracterizan por tener cal en todos sus horizontes, o al menos en alguna parte del suelo entre los 20 y 50 cm. de profundidad.

El uso óptimo para estos suelos depende mucho del tipo de terreno y de las posibilidades de obtener agua en cada caso. Su susceptibilidad a la erosión varía también en función de estas condiciones.

II. Solonchak mólico (Zm) (Suelos salinos, suave).

Son suelos que se presentan en diversos climas, en zonas donde se acumula el salitre, tales como las lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las zonas secas del país.

Son suelos con horizonte Sálico (presencia de un alto contenido de sales en alguna parte del suelo, o en todo él), y/o conductividad del extracto de saturación a 25 °C mayor de 16 mmhos/cm., dentro de los 125 cm. superficiales en algún período del año; o de 6 mmhos dentro de los 50 cm. superficiales, si el pH (H₂O 1:1) excede de 8.5 dentro de la misma profundidad.

Presentan una capa superficial oscura, rica en humus y fértil (horizonte A Mólico).

III. Solonchak órtico (Zo) (Suelos salinos, recto).

Son suelos que se presentan en diversos climas, en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos o en las partes más bajas de los valles y llanos de las zonas secas del país.

Son suelos con horizonte Sálico (presencia de un alto conte-

nido de sales en alguna parte del suelo o en todo él), y/o - conductividad del extracto de saturación a 25°C mayor de 16 mmhos/cm. dentro de los 125 cm. superficiales en algún período del año; o de 6 mmhos dentro de los 50 cm. superficiales, si el pH (H₂O 1:1) excede de 8.5 dentro de la misma profundidad.

Pueden presentar los siguientes horizontes de diagnóstico: - un horizonte A, un horizonte O, un horizonte Gléyico o un horizonte Cámbico.

Su vegetación cuando la hay, es de pastizales o algunas plantas que toleran el exceso de sal.

Los solonchak son suelos con poca susceptibilidad a la erosión.

IV. Solonetz órtico (So) (Suelos arcillosos, ricos en sodio, recto).

Son suelos que se localizan en varios climas, en zonas donde se acumulan las sales, y en particular, el álcali de sodio. Caracterizándose por tener un subsuelo arcilloso que presenta terrones duros en forma de columnas (horizonte B Nátrico). Este subsuelo y, a veces, otras partes del suelo presentan - un contenido alto de álcali.

Su vegetación natural, cuando la hay es de pastizales o algunos matorrales.

Son poco susceptibles a la erosión.

V. Regosol eútrico (Re) (Capa de material suelto que cubre a la roca).

Son suelos que se pueden encontrar en muy distintos climas y con diversos tipos de vegetación.

Se caracterizan por no presentar capas distintas. Son claros en general y se parecen bastante a la roca que tienen debajo cuando no son profundos. Son frecuentemente someros y pedregosos.

Se encuentran en las playas, dunas y en menor o mayor grado, en las laderas de todas las sierras mexicanas, muchas veces acompañadas de Litosoles y de roca o tepetate que aflora.

Pueden presentar los siguientes horizontes de diagnóstico: A Ocrico, o un horizonte Gléyico a más de 50 cm. de la superficie.

Cuando la textura es gruesa, dichos suelos carecen de láminas de acumulación de arcilla, así como de indicios de horizontes Cámbico u Oxico. No están formados de materiales albi

cos producto de intensa eluviación.

DESCRIPCION DE UNIDADES USDA

I. Mollisol Udolls Argiudolls.

Los Molisoles se localizan principalmente en latitudes medias aún cuando también pueden encontrarse en altas latitudes y altitudes, así como en regiones intertropicales.

Muchos de estos suelos han tenido vegetación de pastos en algún tiempo, no obstante varios han sido ocupados por bosques y selvas en un tiempo anterior.

Se caracterizan por tener un epipedón mólico el cual es de color muy oscuro, rico en saturación de bases y con una estructura suave que no es masiva ni dura.

En este caso poseen un régimen de humedad údico (Udolls), además de ser los más o menos libremente drenados de los Molisoles de climas húmedos continentales en latitudes medias. No están saturados con agua en algún período del año o no tienen características asociadas con la humedad.

Tienen un horizonte argílico relativamente delgado o uno en el cual el porcentaje de arcilla decrece rápidamente al incrementarse la profundidad (Argiudolls), de tal manera que, disminuye en un 20 % o más del contenido máximo de arcilla a una profundidad de 1.5 m.

Debajo del horizonte argílico puede haber un horizonte ca débilmente expresado.

II. Mollisol Ustolls Argiustolls.

Como ya se dijo anteriormente los Molisoles ocupan latitudes medias principalmente, pero también pueden presentarse en latitudes y altitudes altas, además de regiones intertropicales.

Muchos de ellos han tenido vegetación de pastos, aunque varios han soportado bosques y selvas.

Son suelos minerales con un epipedón mólico.

Dentro de los Molisoles son los más o menos libremente drenados de latitudes medias y bajas y de climas subhúmedos a semiáridos.

El régimen de humedad es predominantemente ústico (Ustolls). No están saturados con agua en algún período del año, o faltan las características asociadas con la humedad.

Poseen un horizonte argílico debajo del epipedón mólico (Argiustolls). Varios de ellos tienen un horizonte ca o cálcico debajo del horizonte argílico y algunos tienen un horizonte sa (acumulación de sales más solubles que el sulfato de cal--

cio) o un horizonte cs (acumulación de sulfato de calcio) debajo del horizonte ca.

III. Mollisol Ustolls Natrustolls.

Los molisoles son más abundantes en latitudes medias, sin embargo también se localizan en latitudes y altitudes altas, así como en regiones intertropicales.

En estos suelos se desarrollan pastos, además de bosques y selvas.

Son principalmente de colores oscuros, ricos en saturación de bases y con una estructura que no es masiva ni dura.

Tienen un drenaje más o menos libre, con un régimen de humedad principalmente ústico (Ustolls), aún cuando pueden tener un régimen údico que es marginal al ústico.

No se encuentran saturados con agua en algún período del año o carecen de características relacionadas con la humedad.

Existe un horizonte nátrico (Natrustolls) debajo del cual usualmente hay un horizonte ca o sa.

IV. Inceptisol Aquepts Halaquepts.

Se les designa como suelos jóvenes o incipientes ya que se presenta cierta semejanza con el material que les dió origen y tienen características de perfiles más débilmente expresados con respecto a los suelos maduros.

El concepto central de los Inceptisoles es que son suelos de las regiones húmedas que tienen horizontes alterados que han perdido bases o fierro y aluminio, pero retienen algunos minerales resistentes.

No tienen horizontes de diagnóstico de acumulación que contienen aluminio traslocado o arcillas amorfas, u horizontes de diagnóstico que contienen acumulación de yeso o de sales más solubles.

Los horizontes de diagnóstico más comunes que pueden tener son epipedón úmbrico, u ócrico, un horizonte cámbico, un fragipán y un duripán.

Se encuentran en climas subhúmedos a húmedos desde regiones ecuatoriales a tundra.

Son los Inceptisoles húmedos (Aquepts), por poseer un drenaje pobre o muy pobre y si no ha sido drenado artificialmente, el agua se estanca en la superficie del suelo al menos en alguna época del año, pero no en todas las estaciones.

Por lo tanto los rasgos comunes de muchos de estos suelos son los moteados grises y colores rojizos a 50 cm. de profundidad, al encontrarse el suelo saturado de agua a una profundidad de

1 m.

Son suelos sódicos y en algunos lugares salinos, ya que tienen una estación en la cual al aumentar la evapotranspiración y por capilaridad el agua lleva sodio u otras sales a la superficie del suelo.

V. Entisoles Orthents Troporthents.

Son suelos que tienen poca o no evidencia del desarrollo de horizontes de diagnóstico, al menos que estos se encuentren sepultados.

Muchos Entisoles tienen un epipedón ócrico, pocos un epipedón antrópico, unos pocos que son arenosos un horizonte álbico y algunos de pantános un epipedón hístico que consiste de materiales orgánicos.

Varias son las razones por las cuales no han sido formados los horizontes: por el tiempo que ha sido muy corto; por encontrarse en pendientes constantemente erosionadas; por ubicarse en llanos inundados o glaciales, recibiendo nuevos depósitos de aluvión en intervalos frecuentes; o los que son muy viejos por estar formados de cuarzo u otros minerales inalterables para formar horizontes.

Estos Entisoles están principalmente en superficies de reciente erosión (Orthents), la cual puede ser geológica o haber sido inducida por cultivos u otros factores. No se encuentran en áreas con una capa freática alta y no están saturados permanentemente con agua.

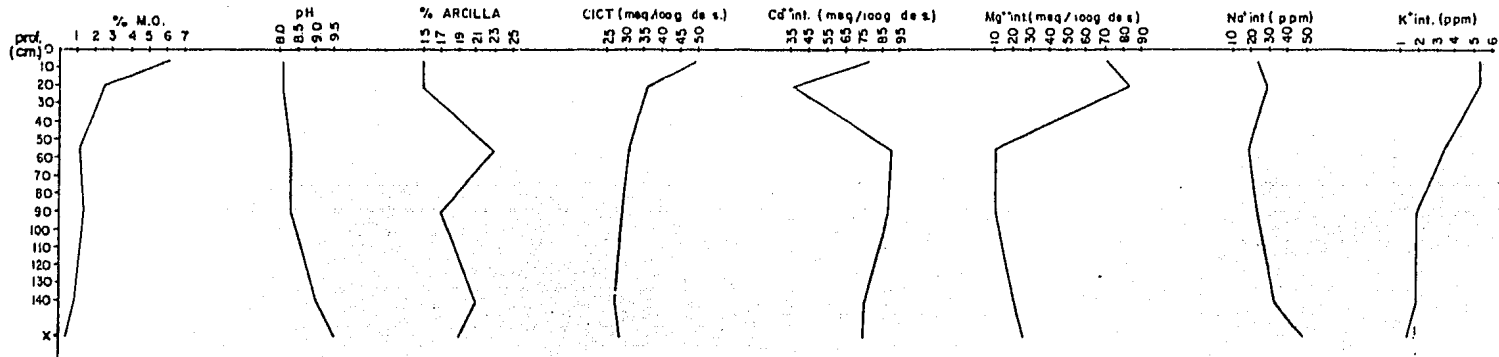
Principalmente se localizan en regiones intertropicales con un régimen de humedad údico (Troporthents), en pendientes moderadas a fuertes que son de reciente origen geológico. Los suelos pueden tener cualquier reacción, dependiendo de la naturaleza del material parental, pero primordialmente son ácidos.

Su vegetación puede ser selva lluviosa, sabana antrópica o plantas cultivadas.

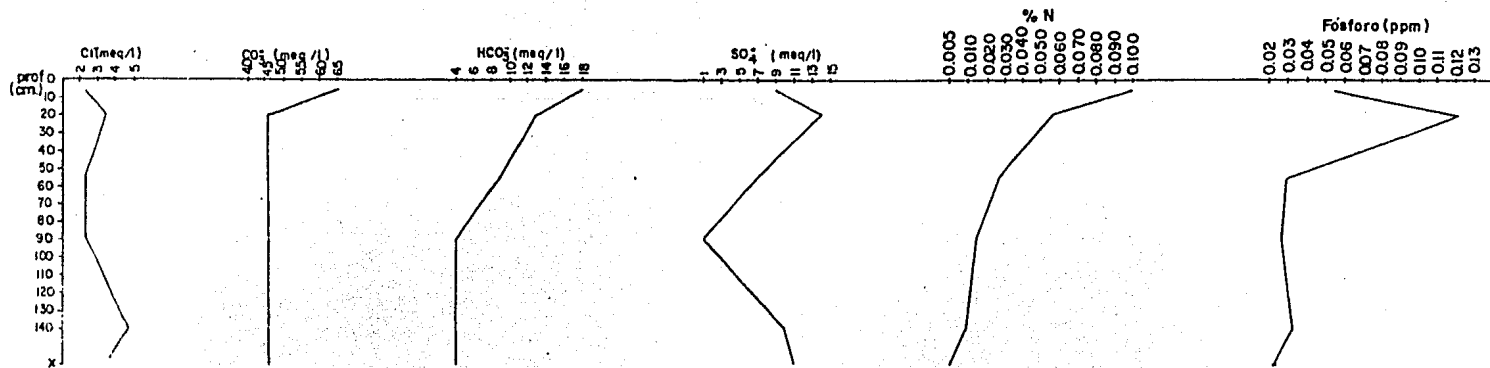
APENDICE DE GRAFICAS

<u>Núm.</u>	<u>Título</u>	<u>Pág.</u>
1 y 1'	Selva Mediana Subcaducifolia de <u>Brosimum alicastrum</u>	121
2 y 2'	Selva	122
3 y 3'	Selva Mediana Subcaducifolia (Límite)	123
4 y 4'	Selva Baja Caducifolia	124
5 y 5'	Selva Baja Subcaducifolia	125
6 y 6'	Manglar (Saladillo)	126
7 y 7'	Selva Mediana Subperennifolia	127
8 y 8'	Selva Mediana Subcaducifolia (Cerro del Camote Parte Baja)	128
9 y 9'	Selva Mediana Subcaducifolia (Cerro del Camote Parte Alta)	129
10 y 10'	Selva Mediana Subcaducifolia (Cerro de Tepalcates)	130

SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA DE *Brosimum alicastrum*

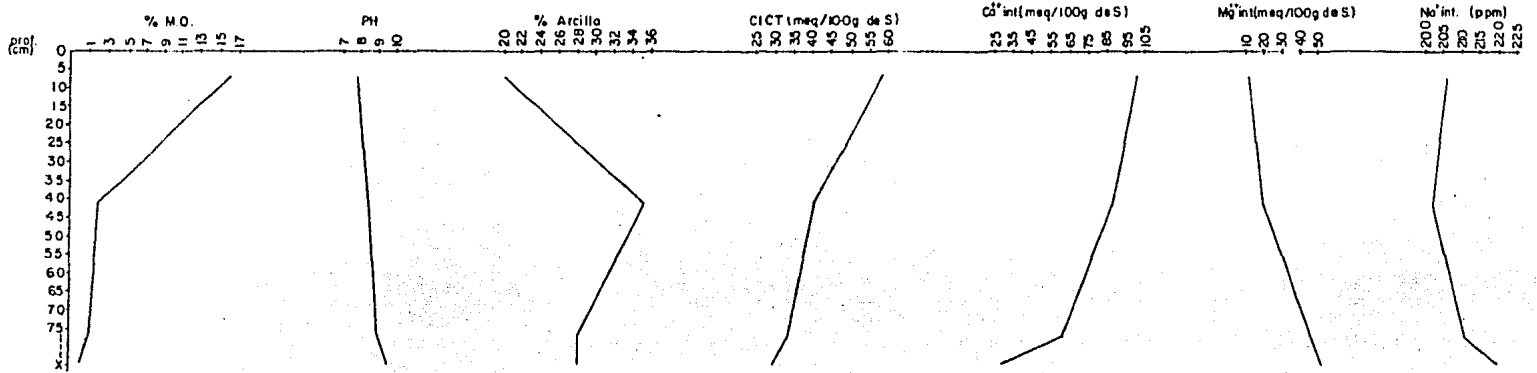


GRAFICA I

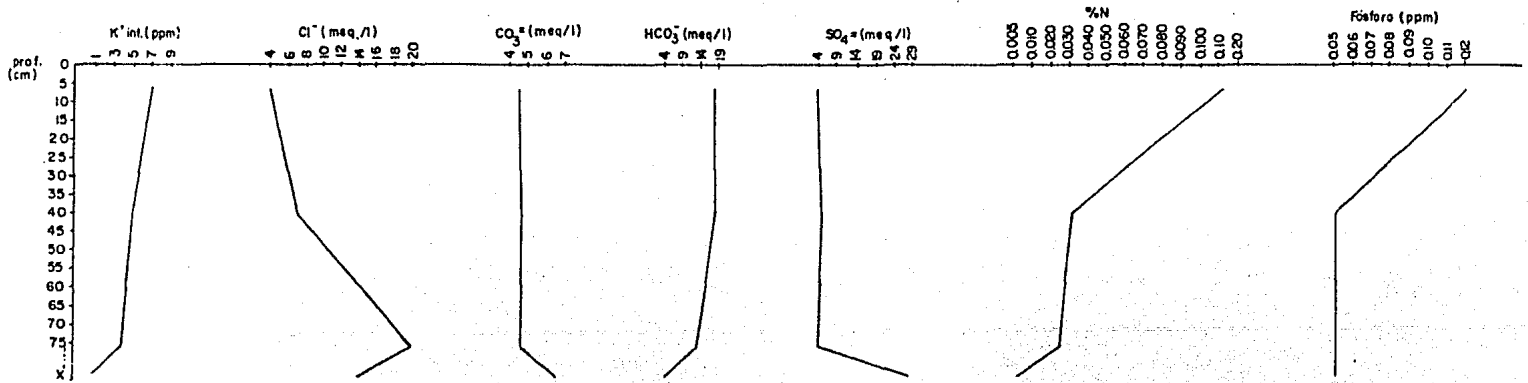


GRAFICA I'

S E L V A

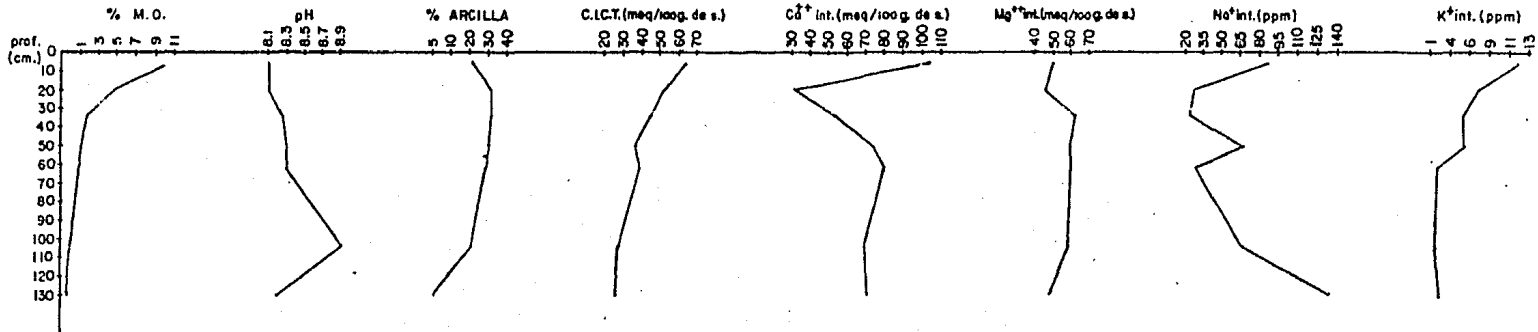


GRAFICA 2

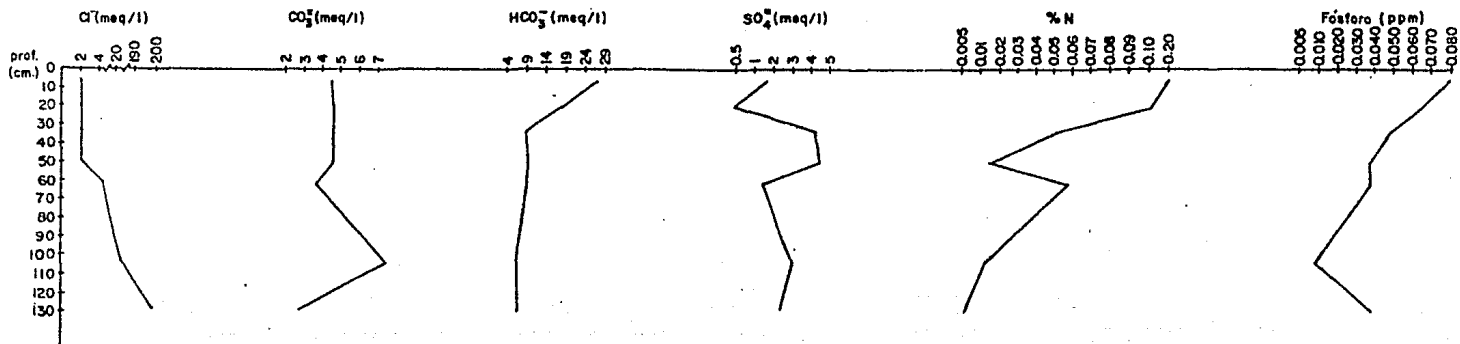


GRAFICA 2'

SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA (LIMITE)

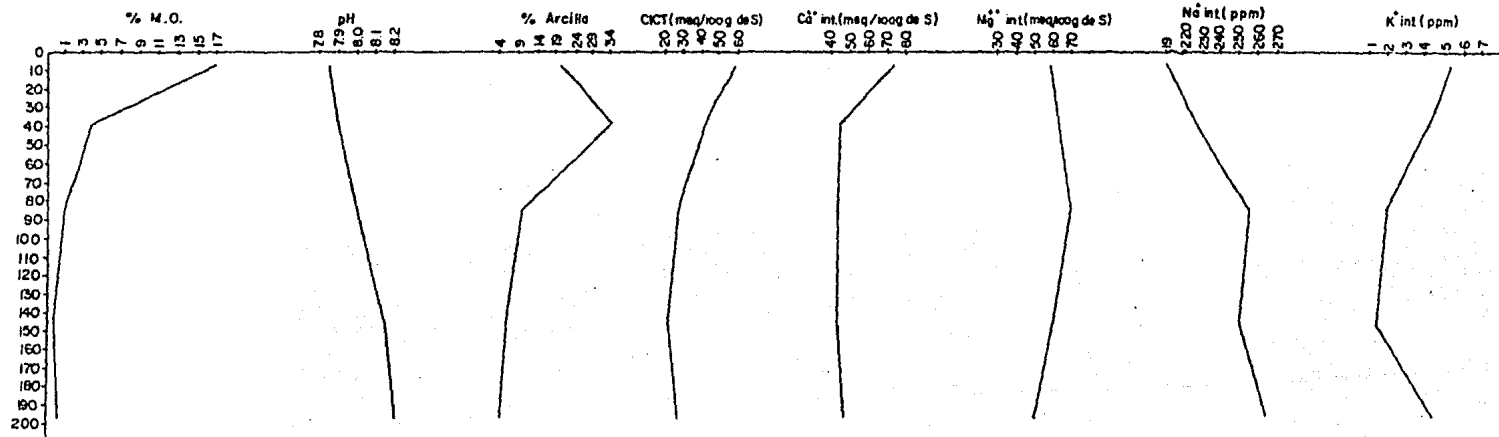


GRAFICA 3

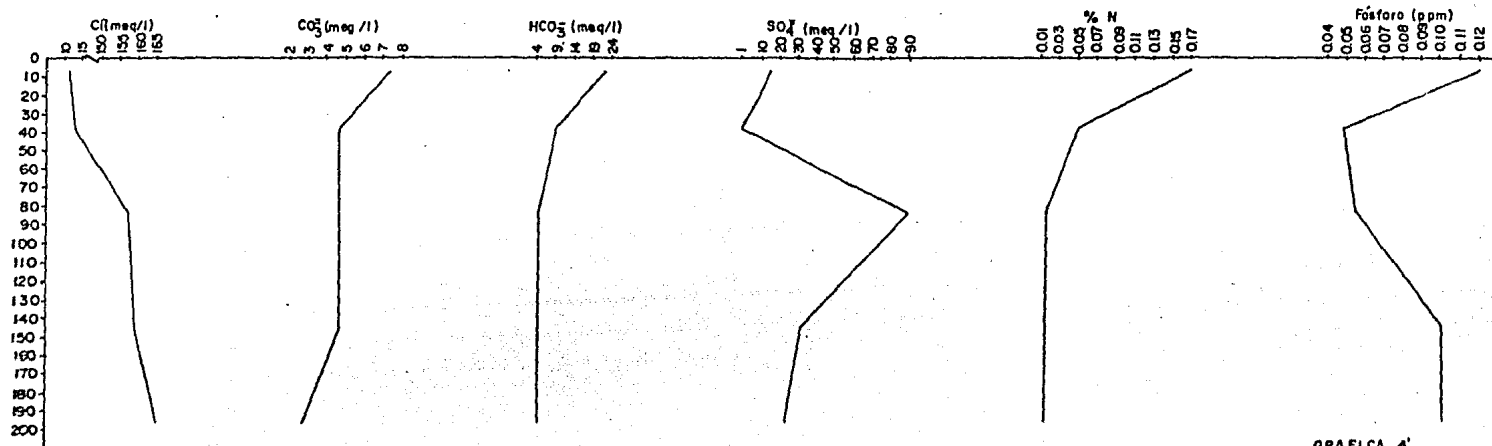


GRAFICA 3'

SELVA BAJA CADUCIFOLIA

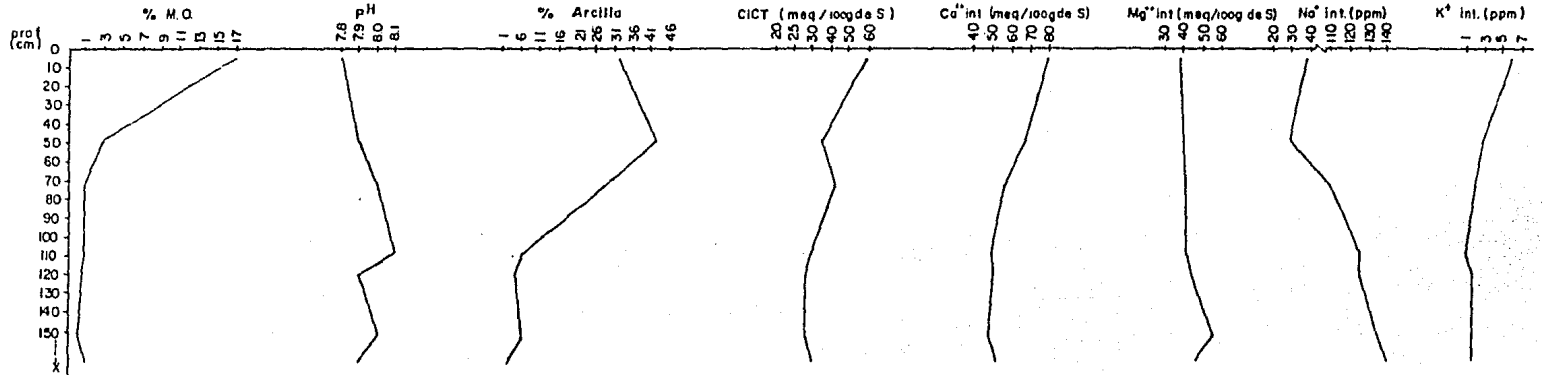


GRAFICA 4

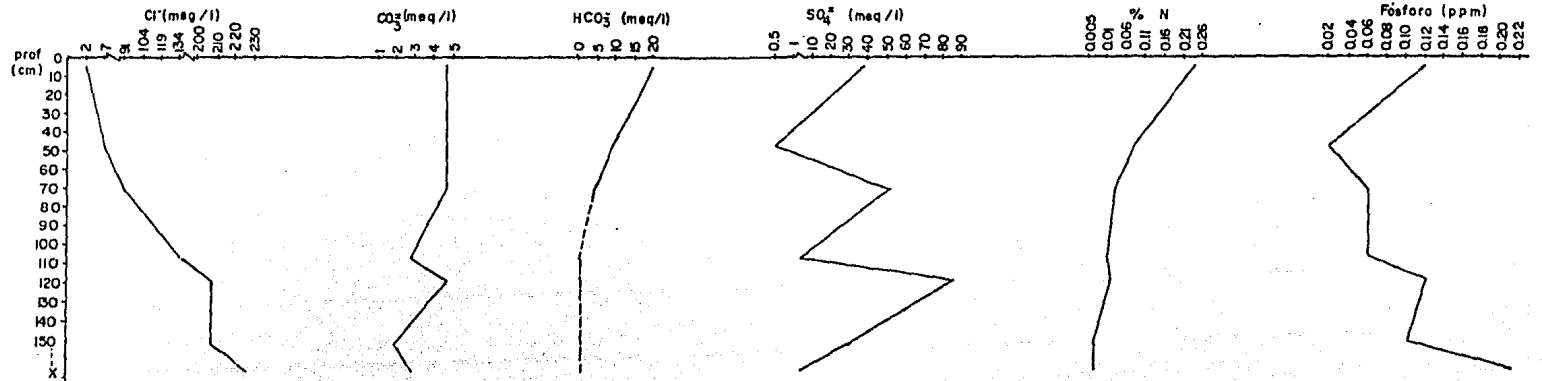


GRAFICA 4'

SELVA BAJA SUBCADUCIFOLIA

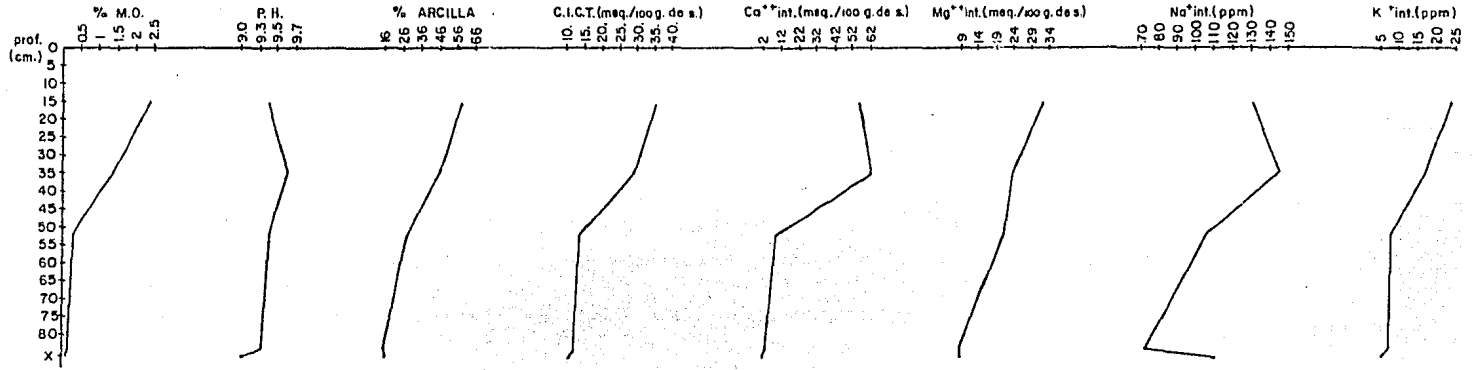


GRAFICA 5

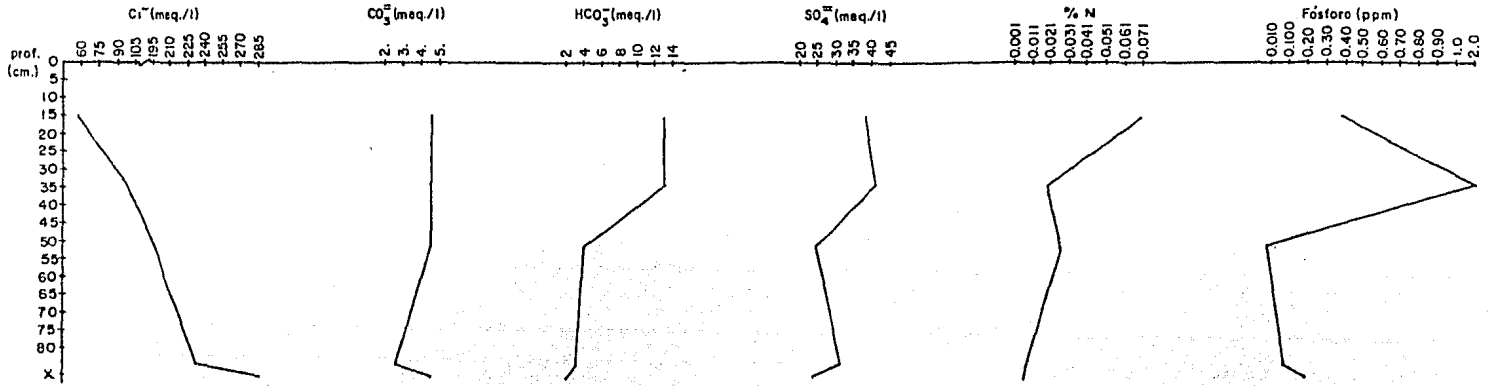


GRAFICA 5'

MANGLAR (Saladillo)

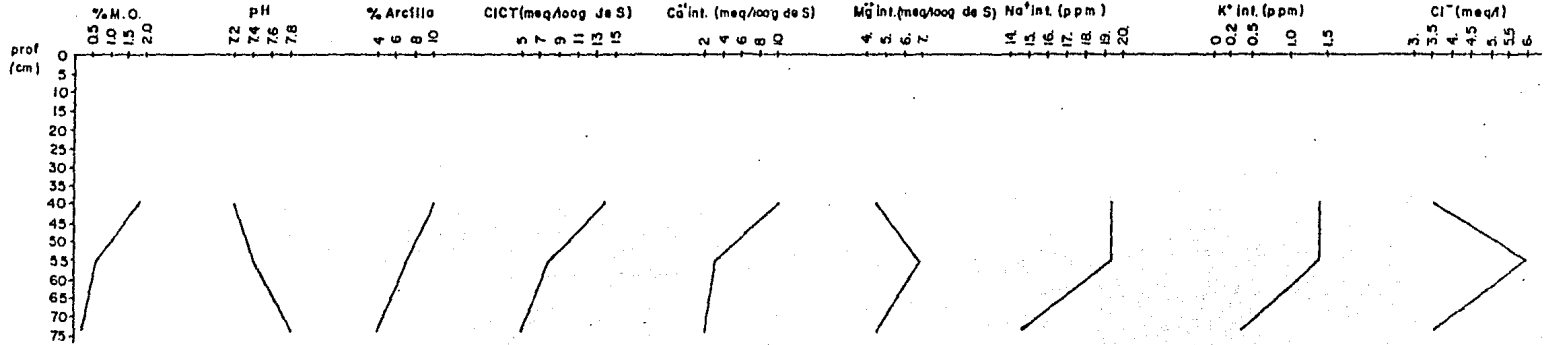


GRAFICA 6

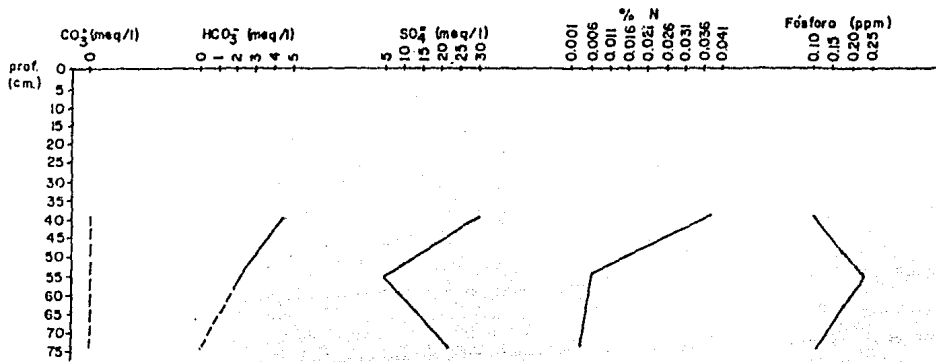


GRAFICA 6'

SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA

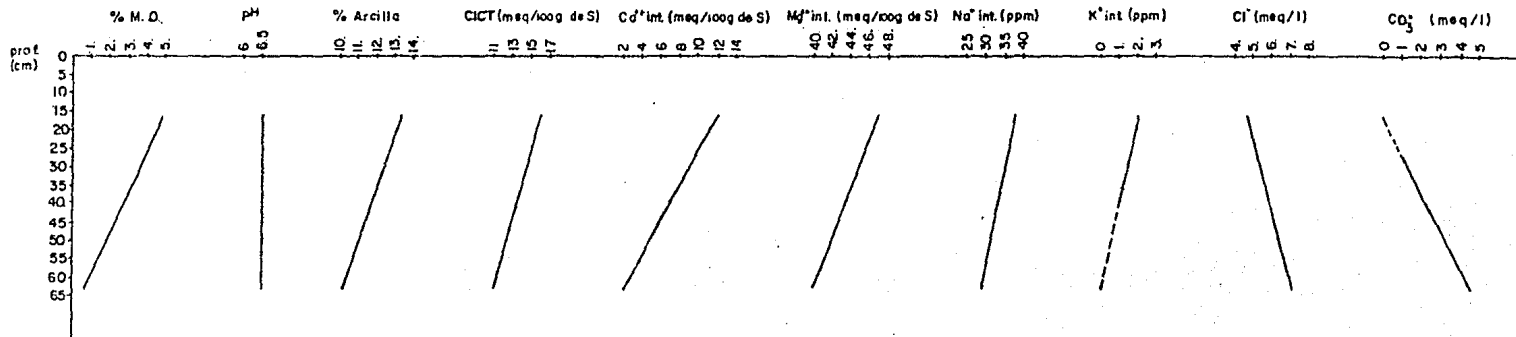


GRAFICA 7

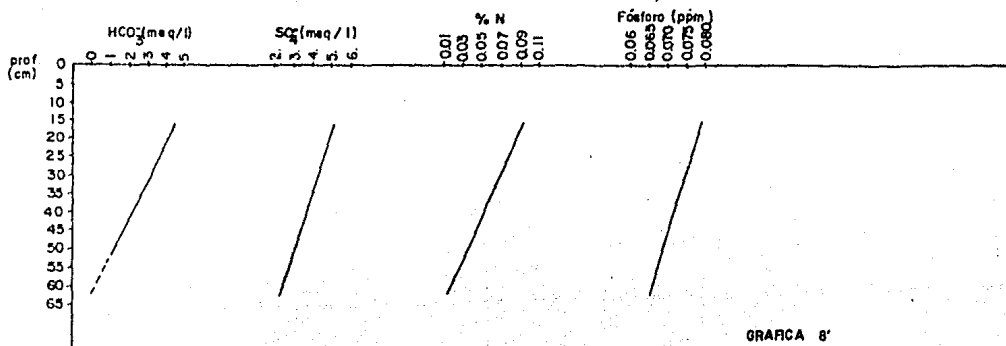


GRAFICA 7'

SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA (CERRO DEL CAMOTE PARTE BAJA)

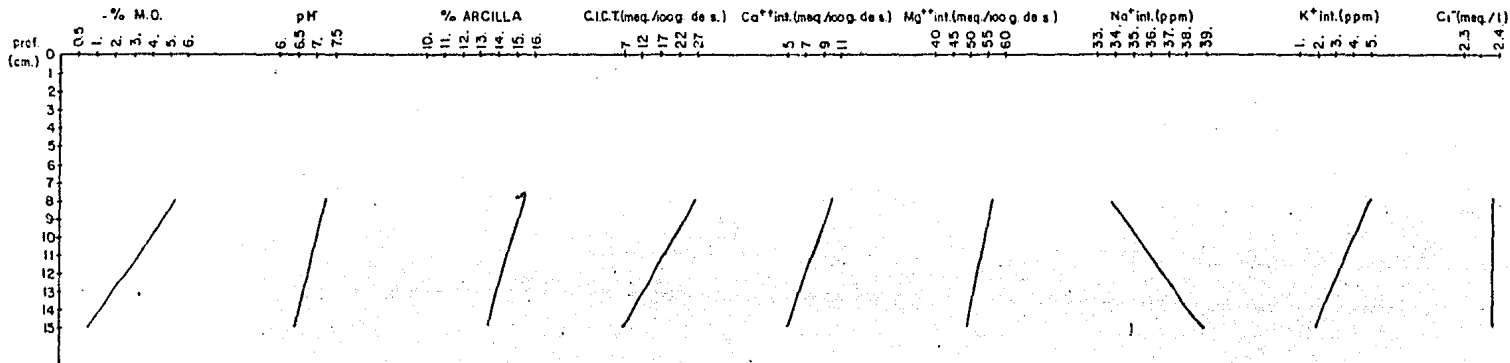


GRAFICA 8

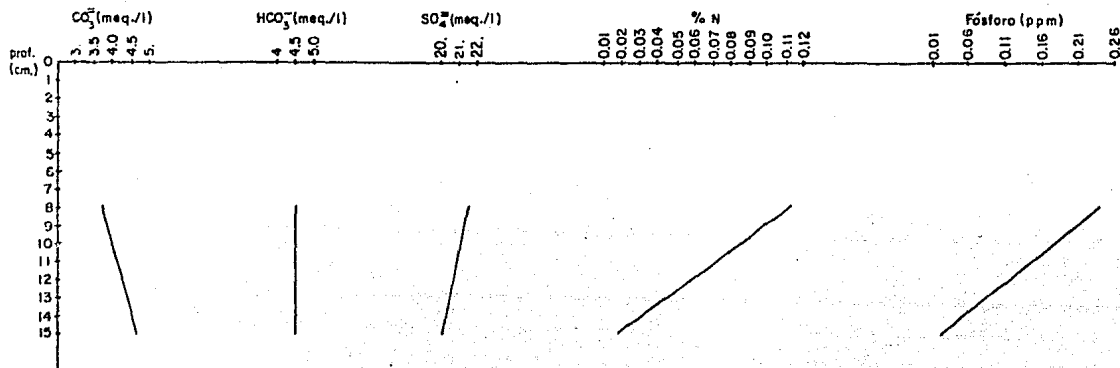


GRAFICA 8'

SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA (CERRO DEL CAMOTE PARTE ALTA)

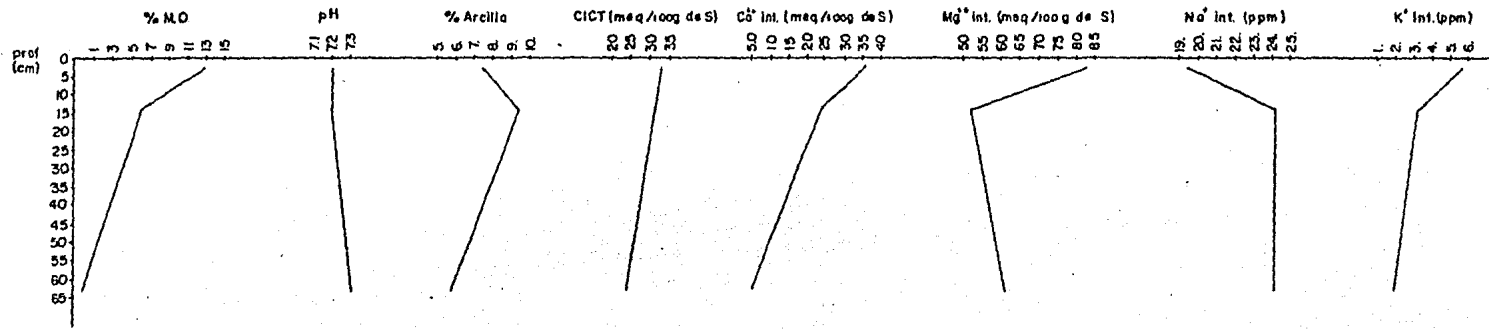


GRAFICA 9

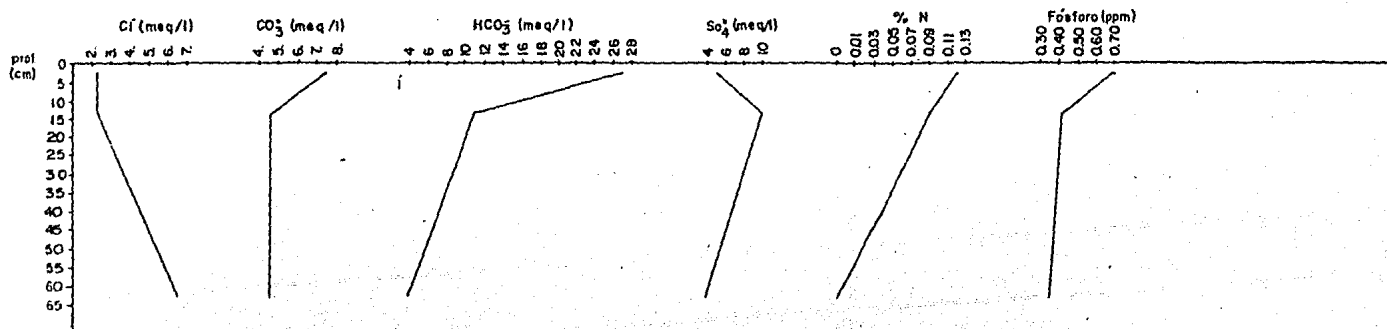


GRAFICA 9'

SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA (CERRO DE TEPALCATES)



GRAFICA 10



GRAFICA 10'

APENDICE DE TABLAS

<u>Núm.</u>	<u>Título</u>	<u>Pág.</u>
4	Lista y localización de las especies colectadas	132
5	SMSC de <u>B.a.</u>	134
6	SMSC (Límite)	136
7	SBC	137
8	SBSC	138
9	MANGLAR (Saladillo)	140
10	SMSC (Cerro del Camote)	141
11	SMSC (Cerro de Tepalcates)	144

Lista y localización de las especies colectadas

NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	SMSC de B.a.	SMSC (Limite)	SBC	SBSC	MANGLAR (Saladillo)	SMSP	SMSC (C.C)	SMSC (C.T)
<u>Alseis yucatanensis</u> Standl.	Rubiaceae								X
<u>Annona</u> sp.	Annonaceae								X
<u>Aphelandra dippana</u> Schlecht. & Cham.	Acanthaceae								X
<u>Avicennia germinans</u> (L.) L	Verbenaceae					X			
<u>Ayenia</u> sp.	Sterculiaceae							X	
<u>Batis maritima</u> L.	Batidaceae					X			
<u>Bellecniadia mexicana</u>	Lauraceae			X	X				X
<u>Bravaisia integrifolia</u> (Sprung) Standl.	Acanthaceae				X			X	
<u>Brosimum alcastrum</u> Swartz.	Moraceae	X	X					X	
<u>Bunchosia palmeri</u> S. Wats.	Malpighiaceae		X						
<u>Bunchosia</u> sp.	Malpighiaceae					X			
<u>Bursera grandifolia</u> (Schlecht) Engler	Burseraceae							X	X
<u>Bursera simaruba</u> (L.) Sarg.	Burseraceae	X						X	X
<u>Caesalpinia eriostachys</u> Benth.	Leguminosae							X	
<u>Caesalpinia mexicana</u> A.	Leguminosae						X	X	
<u>Caesalpinia platyloba</u> S. Wats.	Leguminosae							X	
<u>Calycophyllum candidissimum</u> (Vahl.) DC.	Rubiaceae	X	X		X				
<u>Casearia nitida</u> Jacq.	Flacourtiaceae			X	X				
<u>Castilla elastica</u> Cerv.	Moraceae	X			X				
<u>Celba pentandra</u> (L.) Gaertn.	Bombacaceae	X							
<u>Cleidion</u> aff. <u>oblongifolium</u> (Standl) Crolzat.	Euphorbiaceae	X	X						
<u>Coccoloba barbadensis</u> Jacq.	Polygonaceae	X	X				X	X	
<u>Coccoloba floribunda</u> (Benth) Lindau	Polygonaceae							X	
<u>Coccoloba</u> sp.	Polygonaceae			X					
<u>Cochlospermum vitifolium</u> (Willd) Spreng.	Cochlospermaceae								X
<u>Comocladia</u> aff. <u>engleriana</u> Loesn.	Anacardiaceae							X	
<u>Conocarpus erectus</u> L.	Combretaceae					X	X	X	X
<u>Cordia dentata</u> Poir.	Boraginaceae			X				X	X
<u>Crataeva tapia</u> L	Capparidaceae	X	X	X	X			X	X
<u>Croton</u> sp.	Euphorbiaceae							X	
<u>Cupania dentata</u> Moc & Sesse' ex DC	Sapindaceae						X		
<u>Ficus</u> sp.	Moraceae	X	X	X					
<u>Glicicidia sepium</u> (Jacq.) Stuedel	Leguminosae								X
<u>Homallium mollicellum</u> Blake.	Flacourtiaceae	X							
<u>Homallium trichostemon</u> Blake.	Flacourtiaceae	X							
<u>Iresine caloa</u> (Ibáñez) Standl.	Amarantaceae								X

TABLA-4 Comprende la lista florística obtenida en la zona de muestreo del Parque de Chacahua, Oax., así como la ubicación de las especies en cada uno de los puntos.

NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	SMSC de B.a.	SMSC (Límite)	SBC	SBSC	MANGLAR (Saladillo)	S MSP	SMSC (C.C.)	SMSC (C.T.)
<u>Jacquinia pungens</u> A. Gray.	Theophrastaceae		X						X
<u>Lasiale</u> sp.	Gramineae				X				
<u>Luehea candida</u> Willd.	Tiliaceae								X
<u>Maba varaa-cruentia</u> Standl.	Diospyraceae			X	X				
<u>Malpighia glabra</u> L.	Malpighiaceae	X	X	X	X			X	
<u>Manilkara zapota</u> (L.) v. Royen.	Sapotaceae	X	X						
<u>Morisonia americana</u> L.	Capparidaceae							X	
<u>Nectandra</u> sp.	Lauraceae	X							
<u>Neea</u> sp.	Nyctagynaceae							X	
<u>Paullinia pinnata</u> L.	Sapindaceae				X				
<u>Pisonia</u> sp.	Nyctagynaceae							X	
<u>Pithecellobium dulce</u> (Roxb) Benth.	Leguminosae		X		X			X	
<u>Pouteria campechiana</u> (Kunth) Baskin.	Sapotaceae								X
<u>Psychotria horizontalis</u> Swartz.	Rubiaceae	X	X		X				
<u>Psychotria</u> sp.	Rubiaceae		X						
<u>Randia aculeata</u> L.	Rubiaceae			X	X				
<u>Randia aff. echinocarpa</u> Moc. & Sessé; DC.	Rubiaceae							X	
<u>Randia thurberi</u> S. Wats.	Rubiaceae			X				X	X
<u>Reurea glabra</u> H. B. & K.	Connaraceae							X	
<u>Rynorea</u> sp.	Violaceae	X		X	X				
<u>Spondias mombin</u> L.	Anacardiaceae				X				
<u>Spondias purpurea</u> L.	Anacardiaceae			X	X				
<u>Stemmadenia dunnell-smithii</u> (Rose) Woodson.	Apocynaceae							X	
<u>Tabernaemontana alba</u> Mill.	Apocynaceae				X		X		
<u>Thevinidium decandrum</u> (Humb & Bompf) Radlk	Sapindaceae								X
<u>Trichilia trifolia</u> L.	Meliaceae			X	X	X	X	X	
<u>Tropis mexicana</u> (Liebm.) Bureau	Moraceae	X						X	
<u>Yauquelinia</u> sp.	Rosaceae							X	
<u>Ziziphus amole</u> L.	Rhamnaceae	X	X	X	X			X	X
<u>Zuelonia guilandia</u> (Sw) Britt. & Millsp.	Flacourtiaceae			X	X			X	X
	Acanthaceae	X	X	X	X			X	X
	Compositae								X
	Euphorbiaceae							X	
	Euphorbiaceae								X
	Nyctagynaceae							X	X
	Rubiaceae	X	X						

TABLA - 4 Continuacion

S M S C de B.a.

Nº	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	TAMAÑO (m)	CORTEZA	ALBURA	MADERA	DIAMETRO (cm)	FLOR	FRUTO	OBSERVACIONES	FRECUENCIA				
											NTE	SUR	ESTE	PTE	CTRO
1		Acanthaceae	5,12,25	Color: Grisáceo clara en escamas	Color: Blanco crema	Color: Amarillo	40				5	3			
2	<u>Bursaria simaruba</u> (L.) Sarg.	Burseraceae			Color: Rojo oscuro y en el interior mamey	Saca de color café rojizo, lisa					1				
3	<u>Psychotria horizontalis</u> Swartz	Rubiaceae	1,40,1,50,1,70					Blanca		San Arbustos Es un fofoón	9	4		29	
4			1,40,1,70,3,6								4				1
5	<u>Cleistanth. aff. oblongifolium</u> (Standl) Craizal.	Euphorbiaceae	9, 8	Liso. Color: Café P.I. Blanco	Color: Crema	Color: Amarillo	30						1		
6	<u>Castilleja elastica</u> Cerv.	Moraceae	1,70, 6, 7, 40 .70, 2, 1.50	Estrías verticales (Semejan rupturas). segrega látex de color blanco, se una a presión intensa						Hoja Pubescente Nota: En la parte sur presenta fruto	5	3			
7		Rubiaceae	3, 4	Presenta corrugaciones longitudinales	Color: Mamey Presenta alveolos	Saca de color crema, lisa		Parece mu- chago, pro- viene del follo		N.C. Mala mujer	2				
8	<u>Malpighia glabra</u> L.	Malpighiaceae	2, 2.50, 3, 50 3.50							Semeja ser: <u>Cigar rista</u> blan	9	8	2	9	
9	<u>Moniloria zapota</u> (L.) v. Royen	Sapotaceae	20, 25, 30	Corrugada en placa. Color: Mamey, alrededor se encuentra el látex		Saca de color ma- may en la parte externa y café amarillento claro en la parte interna lisa	60			El látex es sin oscuri- miento	1	2			
10	<u>Nectandra</u> sp.	Lauraceae	3.50, 25-30	Parte externa gris ver- doso, parte interna vio- leta claro. Se descome en regiones	Color: Amarillo claro y se oscurece al apa- rarse al aire o ama- rillo oscuro, presenta veteado	Saca de color café amarillento oscuro, punteado				El tronco tiene forma triangular que se invier- te en segmentos. Romi- ficación alta. Presenta contrafuerzas de 30cm de altura	2				
11		Rubiaceae	20	P.E. Violeta P.I. Blanco. Se descome en hojas delgadas	Color: Amarillo	Saca de color crema	70			La forma del tronco es cilíndrica	1				1
12	<u>Coccoloba barbadensis</u> Jacq.	Polygonaceae	6, 10, 7		Color: Café rojizo	Color: Amarillo				Saca de color rosa	1				1
13	<u>Brosimum alicastrum</u> Swartz.	Moraceae	1.60, 30	Color: Amarillo Se ve en forma de copos (se descome)						Color: Verde, en bolitas, localizado en el Este	1	2			1

TABLA - 5 Datos obtenidos en el campo al hacer la colecta de vegetación en la Selva Mediana Subadecuifolia de Brosimum alicastrum.

S M S C de B.a.

N°	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	TAMAÑO (m)	CORTEZA	ALBURA	MADERA	DIAMETRO (cm)	FLOR	FRUTO	OBSERVACIONES	FRECUENCIA						
											NTE	SUR	ESTE	PTE	CTRO		
14	Ziziphus amole L.	Rhamnaceae	5											1			
15	Crotalaria tapia L.	Capparidaceae	20, 15, 1.50	Lisa. Color Amarillo claro. Presenta un serie de lunares a lo largo del tallo.		Seca se color blanco, lisa.				Presenta tallo veteado. Al terminar la rama ostenta tres hojas.						2	
16	No identificada		6	Lisa. Color: Café rojizo		Color: Verde								1			
17	Ficus sp.	Moraceae								Hay muchas pústulas. Se encuentran llanas dentro del tronco.	10						

TABLA - 5 Continúción

S M S C (Límite)

N°	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	TAMAÑO (m.)	CORTEZA	ALBURA	MADERA	DIAMETRO (cm)	FLOR	FRUTO	OBSERVACIONES	FRECUENCIA				
											NTE	SUR	ESTE	OTE	CTRO
1		Acanthaceae	8	Liso		Color: Blanca					1				1
2	<i>Psychotria horizontalis</i> Swartz.	Rubiaceae	60, 50, 1									3			2
3	No identificada									Arbustos			1		
4	<i>Cleistanthum aff. eplanthifolium</i> (Standl) Croizat.	Euphorbiaceae									1				
5	<i>Malpighia glabra</i> L.	Malpighiaceae	2.50, 2, 1, 1.50 4.50, 3, 6-8, 80								30	17	23	45	
6	<i>Manihara zapota</i> (L.) v. Raven	Sapotaceae	15							N.C. CNCoxapota					1
7		Rubiaceae	20							Tronco rojo (casi violeta). Tiene flor, presenta contrafuerzas.				2	2
8	<i>Coccoloba barbadensis</i> Jacq.	Polygonaceae	20	Color: Café rojizo, R.E. gris pardo con manchas blancas.		Color: Blanca									1
9	<i>Breynia albigastrum</i> Swartz.	Meraceae													
10	<i>Ziziphus amala</i> L.	Rhamnaceae	8, 1.50, 4, 50, 4 3, 2.50, 1, 10 7.50								8	2	4	18	
11	<i>Crotalaria ligulata</i> L.	Capparidaceae								En la parte interna se no- tan como zancos.					1
12	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	20, 10, 15, 20, 2 23, 16							N.C. Matopales	2	7	7	2	
13	<i>Acacia canifera</i>	Leguminosae	1, 2.50.										21		1
14	No identificada		.50							Arbustos	1				
15	No identificada			Color: Café grisáceo con manchas blancas. Se descama. Presenta moha- dos blancos con ama- rillo.		Color: Amarillo				Se encuen- tra con fruta y semillas	1				
										Organos pequeños	1				

TABLA 6 Datos de campo obtenidos en la Sierra Mediana Subcaducifolia (Límite)

S B C

N°	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	TAMAÑO (m)	CORTEZA	ALBURA	MADERA	DIAMETRO (cm)	FLOR	FRUTO	OBSERVACIONES	FRECUENCIA				
											NTE	SUR	ESTE	PTE	CTRO
1	<i>Cassipoua</i> sp.	Polygonaceae	4							Arbol (Colectado)	1				
2	<i>Rondeletia odorata</i> L.	Rubiaceae	5,1,1,50,2, .80,1,80					Si presenta		Arbusto de hojas crucifor- mas Presenta un arreglo de al- veoles y elevaciones a lo largo del tallo (caracteris- tica). Hojas alternas op. Presenta una especie de neumatóforos.	8	15	13	13	
3	<i>Bartschmiedia mexicana</i>	Lauraceae	6,10,5,8	Color: Café grisáceo pre- senta una serie de fibril- las de color blanco		Color: Blanco pero al exponerse al aire presenta una coloración café					8	15	13	13	
4	No identificado		20,25,12	Lisa con surcos Color: Café		Color: Blanco ama- rillento	100			La corteza recién cortada al empezar la secreción se pone de color rojo. Tronco cilíndrico. Hoja compuesta de 9 foliolos.	3	5	1		
5	No identificada		4,10,5,15							Parece ser <i>Elmsstrau-</i> Nota: Es semejante al N°5				3	
6	<i>Malpighia glabra</i> L.	Malpighiaceae	1,50,2,3,6 2,50,1,50,1,10							Arbusto	19	11	29		
7	<i>Ziziphus amala</i> L.	Rhamnaceae	2							Arbusto	1				
8	<i>Crotalaria tola</i> L.	Capparidaceae	6,5,4,8	P.I. Café claro		Color: Blanco	10			Presenta costillas en el tronco	6	1		1	
9	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	10,25,6,20,6								2	1	4		
10	<i>Elleocarpus</i> sp.		12					Si presenta		Arbol	1				
11			8,6							Arbol parecido a la <i>Calba</i>	2				
			5							Arbol seco Arbol caldo	2	1			
			3							Nopal en forma de elip- se	1				
			5,5							Palmas en germinación					
										Gramelificae	17				

TABLA-7 Muestra los datos obtenidos en el campo de la Selva Baja Caduallola

S B S C

NO	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	TAMAÑO (m)	CORTEZA	ALBURA	MADERA	DIAMETRO (cm)	FLOR	FRUTO	OBSERVACIONES	FRECUENCIA				
											NTE	SUR	ESTE	PTE	C.TRO
1	<i>Swartzia odorata</i> L.	ANACARDIACEAE	5, 10	Color: Gris, parte interna Mamey formando anillos concéntricos. Presenta una serie de elevaciones (Semejando una corozal).		Color Blanco				Posiblemente es Calbo Hoja Compuesta alterna.	1	2		1	
2	<i>Trichilia latifolia</i> L.	MELIACEAE	2,5							Arbusto					1
3	<i>Rhacoma</i> sp	VIOLACEAE	12	Color: Gris- Presenta alveolos, y estraciones a lo largo del tronco.		Color Entre naranja y rojo.									1
4	<i>Coccoloba nitida</i> Jacq.	FLACOURTIACEAE	5							Arbol					1
5	<i>Lolium</i> sp.	GRAMINEAE	1, 2							Corchillo (Monocotiledoneo).	2				
6		ACANTHACEAE													1
7	<i>Rondeletia odorata</i> L.	RUBIACEAE	4, 5								4				
8	<i>Psychotria horizontalis</i> Swartz.	RUBIACEAE	1												5
9	<i>Cassipouira elastica</i> Cav.	SIORACEAE	6, 8							Hoja pubescente	2				1
10	<i>Melipha glabra</i> L.	NALPIGHIACEAE	1, 2, 3, 5, 6, 4							Arbustos	12	14	16	11	
11	<i>Ziziphus amara</i> L.	RHAMNACEAE	8, 4, 2, 3							Presente	4		3	2	
12	<i>Croton tosta</i> L.	CAPPARIDACEAE	4, 8, 6, 4, 5, 2, 5								4				3
13	<i>Atropis</i> sp.	LEGNIMOSAE	80, 5, 1, 50, 2, 5												17
14	<i>Bursera</i> sp.	BURSERACEAE	5, 8, 6, 1, 15								1	2	4		
										Panico real	1		1	1	

TABLA. 8 Datos obtenidos en el campo al hacer la colecta de vegetación en la Selva Baja Subcaducifolia.

S B S C

N°	HOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	TAMAÑO	CORTEZA	ALBURA	MADERA	DIAMETRO	FLOR	FRUTO	OBSERVACIONES	FRECUENCIA				
											NTE	SUR	ESTE	PTE	CTRO
			.20							Cactus. Tiene forma triangular, espinas en el vertice.	1			1	
										Nopal (punta). Cola casi cilindrica, las hojas o tallo nuevo en forma de ovalo, presentan espinas largas en poca cantidad y se orientan hacia un solo plano, dando la apariencia de unas raquetas bilineadas.	1	1			
										Bromeliaceas. Se encuentran al nivel del suelo.	3				
										Arbol secc. (no identificado).			1		
										Bejuco. En la parte presente se encuentran en gran cantidad.	1				
				Color: Amarillo						Arbol. Parece ser Jobo.		1			

TABLA-B Continuación

MANGLAR (Saladillo)

N°	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	TAMAÑO (m)	CORTEZA	ALBURA	MADERA	DIAMETRO (cm)	FLOR	FRUTO	OBSERVACIONES	FRECUENCIA				
											NTE	SUR	ESTE	PTE	CTRO
1	<i>Bunchosia</i> sp.	Malpighiaceae								Nota: Eficacia.					
2	<i>Broselia</i> <i>hillebrandii</i>														

TABLA - 9 Muestra los datos de vegetación en el MANGLAR (Saladillo).

S M S C (Cerro del Camote)

N°	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	TAMAÑO (m)	CORTEZA	ALBURA	MADERA	DIAMETRO (cm)	FLOR	FRUTO	OBSERVACIONES	FRECUENCIA				
											NTE	SUR	ESTE	PTE	CTRO
1	<i>Randia aff. schinocarpa</i> Moc. B. Sesse: DC.	Rubiaceae	1,70, 50							Presenta espinas			2		
2	<i>Zuelania guianensis</i> (Sw) Britt. B. Millsp.	Flacourtiaceae	2,50, 4										2		
3	<i>Ziziphus amole</i> L.	Rhamnaceae	5, 6							Arbol de hojas de corazón. Presenta espinas.			3	1	
4	<i>Riguelia integririma</i> (Spreng) Standl.	Aconitaceae											1		
5	<i>Cassipouira eriostachys</i> Benth.	Leguminosae	12, 8, 10, 2, 20	Color: Gris. Parte interna café, escamosa.		Color: Amarillo				Presenta espinas, hojas biplagadas dando la apariencia del helecho.	1	3	3		
6	<i>Neeg</i> sp.	Nyctagynaceae	5	Color: Gris verdoso. Parte interna blanca amarillenta, para se oscurece al exponerse a la luz.		Color: Blanco. En la madera seca al hacer un corte transversal se observa una especie de porosidad.	10			Forma cilíndrica			1		
7	No identificada		7	Color del tronco: Café grisáceo. Parte interna de la madera seca color mamey.		Seco color crema rojizo.	10			Tronco cilíndrico			1		
8	<i>Malpighia glabra</i> L.	Malpighiaceae	3,50, 2,50	Color gris verdoso en la madera seca, y en la parte interna de color mamey.		Seco color amarillo	6							2	
9	<i>Vougléina</i> sp.	Rosaceae	7	Color: gris. Parte interna café rojizo, externa café rojizo oscuro y en el centro café rojizo menos oscuro que la parte externa.		Color: Amarillo								1	
10	<i>Ayenia</i> sp.	Sterculiaceae	2, 1, 1,80, 2,50					Presente		Arbustos	60% Cobertura	80% Cobertura	21	14	
11	<i>Trichilia trifolia</i> L.	Meliaceae	6, 7							Arbol que termina en tres foliolos	2		1		
12	No identificada		20, 10, 12, 4, 6	Color: Gris oscuro. Parte interna café amarillento o café rojizo. Se deseca por zonas la corteza	Presenta oquedad en la parte media del tronco, como si la médula fuera hueca.	Con vetas			Alado	Es característico por tener 7 foliolos. Además parece como si sangrara	2		3	1	

TABLA -10 Muestra los datos de campo obtenidos al hacer la colecta de vegetación en la Selva Mediana Subcaducifolia (Cerro del Camote).

S M S C (Cerro del Camote)

N°	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	TAMANO (m)	CORTEZA	ALBURA	MADERA	DIAMETRO (cm)	FLOR	FRUTO	OBSERVACIONES	FRECUENCIA				
											NTE	SUR	ESTE	PTE	CTRO
13	<i>Morisonia americana</i> L.	Capparidaceae	4	Parte externa gris obscuro. Al perder la parte externa, en la interna hay una coloración naranja con vetado verde y naranja clara.		Color: Blanco	5						1		
14	<i>Bursera grandifolia</i> (Schlecht) Engler	Burseraceae	7, 5, 12	Tronco gris brillante. Parte externa verde (corteza). Parte interna amarilla. Parte media roja. Corteza en anillos concéntricos.						Se descama. Presenta bastantes alveolos. Savia transparente.			2	2	
15	<i>Crotch</i> sp.	Euphorbiaceae	3						Si presenta				1		
16	No identificado		8	Color: Gris pardo, con manchas blancas en la parte externa. Parte interna amarilla rojiza.		Color: Blanco amarillento.	10						1		
17	<i>Randia thurberi</i> S. Wats.	Rubiaceae	6							Se colectó para comparar.					1
18	<i>Pithecolobium dulce</i> (Roxb) Benth.	Leguminosae	1, 3	Color: Gris oscuro. La corteza es delgada, al levantarse la primera capa cambia a café rojizo. La corteza es lisa.		Color: Blanco amarillento.				Arbol espinoso. Sus hojas semejan a una pata de cabro.					2
19		Nyctagynaceae	7	Color: Café grisáceo. Al Anaranjado, conforme va hacia el centro se hace más claro hasta llegar a blanco.		Madera seca. Haciendo un corte transversal, se observan porosidades. Color: Blanco.				Tiene estrias longitudinales a lo largo del tronco, dan la apariencia de presentar hoyos.					2
20	<i>Cordia dentata</i> Poir.	Boraginaceae	10						Blanco						2
21		Euphorbiaceae	30, 6	Color: Café grisáceo. Con infinidad de ostiolas.		Tejido romboidal. El centro del rombo es blanco.				Tiene forma de un cono. Ramificaciones altas. Frágiles hojas. De lares (Parece ser <i>Celaiba pendula</i>).		1	1		
22	<i>Stemmadynia gonzi-smithii</i> (Rose) Woodson	Apocynaceae	5	Color: Café amarillento		Color: Amarillo	6			Presenta mucho látex de color blanco (es abundante). N.C. Nuevo de tara					1

TABLA - 10 Continuación

S M S C (Cerro del Camote)

N°	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	TAMAÑO (m)	CORTEZA	ALBURA	MADERA	DIAMETRO (cm)	FLOR	FRUTO	OBSERVACIONES	FRECUENCIA				
											NTE	SUR	ESTE	PTE	CTRO
23	<i>Camacridia aff. angustata</i> Loesn.	Anacardiaceae	7	Color: Café grisáceo. Abajo de la primer capa presenta una coloración rojizo. La parte interna de la corteza es blanca. Corteza escamosa.		Color: Amarillo, y la parte central es café oscuro.				En la parte terminal de la rama se encuentran las hojas en forma de hélice. El número de folíolos es 15. Cada folíolo tiene forma rectangular y su borde es ondulado.	1				
24	<i>Cassia/pinia platyloba</i> S. Wats.	Leguminosae	8	Color: Café grisáceo. Pl. Verde. Abajo de esta capa presenta una coloración café. La madera seca presenta pequeñas puntas más oscuras que el resto de la corteza (Sobresaliendo los puntas).		Color: Blanco amarillento				Arbol descrito	2				

TABLA-10 Continuación

S M S C (Cerro de Tepalcates)

N°	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	TAMAÑO (m)	CORTEZA	ALBURA	MADERA	DIAMETRO (cm)	FLOR	FRUTO	OBSERVACIONES	FRECUENCIA				
											N/E	SUR	ESTE	PTE	CTRO
1	<i>Luzhea candida</i> Willd.	Tiliaceae	6	Color: Gris oscuro. Presenta escamas. Quitando la primer capa da una coloración café. Parte internaverde y lisa.		Color: Blanco amarillento.									
2	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd) Spreng.	Cochlospermaceae	25	Color: Gris. Quitando la primer capa de la corteza da una coloración violeta intenso. Más al fondo presenta estrías blancas, y por último se observa un fondo púrpura. En seco color amarillo											
3	<i>Randia titchellii</i> S. Wats.	Rubiaceae							Verde						
4	No identificada									Presenta semilla alada. Corresponde al N°12 de la SMSC (Cerro del Comale).					
5	<i>Zizania amomum</i> L.	Rhamnaceae	6						Si presenta						
6	<i>Cordia alliodora</i> Peir.	Boraginaceae						Amarillo		Arbol vetado					
7	<i>Bursera</i> sp.	Burseraceae								Se encuentran Bromelias y orquídeas.					

TABLA. II Comprende los datos obtenidos en la Selva Mediana Subcaducifolia (Cerro de Tepalcates).

FE DE ERRATA

Pág.	dice	debe decir
1	y terminando en la Grúa	y termina en la Grúa
1	los suelos Mollisoles	los Mollisoles
6	Hollo	Hole
31	debilmente	débilmente
79	va que la mayoría	ya que la mayoría
101	America	América
101 y 102	Tuxtupec	Tuxtepec