

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS



“LEVANTAMIENTO EDAFOLOGICO EN LA REGION DEL
TECUAN, MPIO. LA HUERTA, JALISCO.”

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA
P R E S E N T A
MA. DEL CARMEN FRANCO CORDO
GUADALAJARA, JALISCO. 1988



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE CIENCIAS

Expediente

Número 128/88

SRITA. MA. DEL CARMEN FRANCO GORDO
 P R E S E N T E . -

En base a su solicitud de fecha 8 de Enero del presente año, nos permitimos informar a usted que se acepta como nuevo Director de Tesis titulada "LEVANTAMIENTO EDAFOLOGICO Y CLASIFICACION DE SUELOS DE LA REGION DEL TECUAN, MUNICIPIO DE LA HUERTA, JAL" al M.en C. Martín Pedro-Tena Meza, en virtud de que el Biol. Eduardo Avalos Guzmán dejó de impartir sus cátedras en esta Dependencia Universitaria.

A T E N T A M E N T E
 "AÑO ENRIQUE DIAZ DE LEON"
 "PIENSA Y TRABAJA"

Guadalajara, Jal., Febrero 3 de 1988



El Director

Dr. Carlos Astengo Osuna

FACULTAD DE CIENCIAS

El Secretario

José Manuel Copeland Gurdíel
 Dr. José Manuel Copeland Gurdíel.

c.c.p. El M.en C. Martín Pedro Tena Meza, Director de Tesis.-Pte.
 c.c.p. El expediente de la alumna

'mjsd

Al contestar este oficio cítese fecha y número

GUADALAJARA, JAL., 28 DE OCTUBRE DE 1988

DR. CARLOS ASTENGO OSUNA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Habiendo sido revisada la tesis de la pasante:
MARIA DEL CARMEN FRANCO GORDO, titulada: "Levantamiento Edafol₆
gico en la Región del Tecuan, Mpio. de La Huerta, Jalisco"

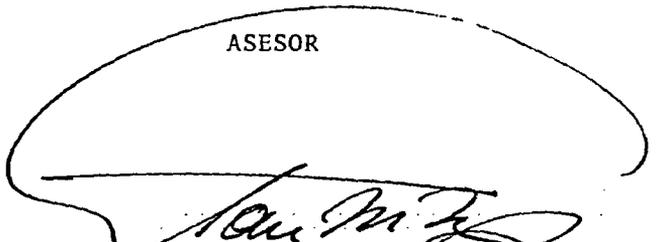
Damos nuestra aprobación para la impresión de la --
misma.

DIRECTOR



ING. M.C. MARTIN TENA MEZA

ASESOR



ING. M.C. ERNESTO MIRAMONTES L.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

ANA MA. Y ADRIAN

Por sus esfuerzos para la realización
de mi profeción.

A MIS HERMANAS Y HERMANOS:

Por compartir siempre los mejores
momentos de mi vida. Muy especialmente
Anita, por su constante colaboración.

A ENRIQUE:

Con todo mi cariño y admiración.

A LA FAMILIA GONZALEZ PEREZ:

Por su gran amistad.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. M.C. ERNESTO A. MIRAMONTES LAU por su constante e --
incondicional ayuda en el asesoramiento del presente trabajo
desde sus inicios.

Al Ing. M.C. MARTIN TENA MEZA por su gran dedicación y por -
todo el apoyo recibido al dirigir éste trabajo de tesis.

A mis COMPANEROS de la Cuarta Generación de Lic. en Biología
(82 - 86) por su gran amistad.

A la UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA y en especial a la Facultad
de Ciencias por su noble labor.

A todos ustedes, muchas gracias.

CONTENIDO

PAG.

	INDICE DE CUADROS Y FIGURAS	
	TITULO	
	RESUMEN	1
I.-	INTRODUCCION	3
II.-	REVISION BIBLIOGRAFICA	6
	2.1 Concepto de suelo	6
	2.2 Formación del suelo	8
	2.3 Procésos de estructuración del suelo	10
	2.4 Unidades de clasificación taxonómica y unidades cartográficas en los levantamientos de suelo.	12
	2.4.1 Unidades de clasificación taxonómica.	12
	2.4.2 Antecedentes sobre la serie	12
	2.4.3 La serie como unidad de clasificación taxonómica y como unidad cartográfica.	14
	2.5 Levantamiento de suelo	15
	2.5.1 Tipos de levantamientos de suelo.	16
	2.5.2 Levantamientos de suelo en México.	19
	2.6 Clasificación taxonómica de suelos	19
	2.6.1 Generalidades	19
	2.6.2 Clasificación de suelos	20
	2.6.3 Sistemas de clasificación de suelos.	21
III.-	ANTECEDENTES DE LA ZONA DE ESTUDIO	27
	3.1 Localización	27
	3.2 Geología	27
	3.2.1 Geomorfología	29
	3.3 Topografía	29
	3.4 Climatología	31
	3.5 Vegetación	39

	PAG.	
3.6	Edafología	41
3.7	Hidrología	43
IV.-	METODOLOGIA	45
4.1	Información acerca del sitio de la muestra.	46
4.2	Información acerca del suelo	47
4.3	Descripción de los horizontes del suelo.	48
V.-	RESULTADOS Y DISCUSION	51
5.1	Asociación de suelos EL MIRADOR	51
5.2	Asociación de suelos AGUA DULCE	55
5.3	Asociación de suelos EL CAMPAMENTO	59
5.4	Características observadas en la zona de estudio.	62
	5.4.1 Uso actual del suelo	62
	5.4.2 Irrigación	62
	5.4.3 Drenaje agrícola y natural	63
	5.4.4 Uso potencial del suelo	64
VI.-	CONCLUSIONES	66
VII.-	BIBLIOGRAFIA	69
VIII.-	APENDICE	72

INDICE DE FIGURAS Y CUADROS

FIGURA		PAG.
2.1	Procésos de Estructuración del Suelo - (Simonson, W. 1962).	11
2.2	Esquema General del Sistema Clasificat <u>o</u> <u>r</u> io de Suelos. (USDA, 1976).	13
2.3	Escalas y Tipos de Levantamientos del - Suelo. (Young, A. 1976).	17
3.1	Mapa de Localización de la Zona de - Estudio.	28
3.2	Mapa Geológico de la Zona de Estudio.	30
3.3	Mapa Topográfico de la Zona de Estudio.	32
3.4	Valores Climáticos Medios Registrados - Para la Zona del Tecuan por las Estacio nes Metereológicas Apazulco y Cuitzmalā, su Clasificación en Base a Thornwaite y DETENAL.	33
3.5	Mapa Climatológico de la Zona de Estudio.	34
3.6	Climograma de la Estación Metereológica- Apazulco.	35
3.7	Períodos Climáticos Favorables para el - Crecimiento de las Plantas, Según FAO/ UNESCO, (estación Apazulco).	36
3.8	Climograma de la Estación Metereológica- Cuitzmalā.	37
3.9	Períodos Climáticos Favorables para el - Crecimiento de las Plantas Según FAO/ UNESCO, (estación Cuitzmalā).	38
3.10	Mapa de Vegetación de la Zona de Estudio	39
3.11	Mapa Edafológico de la Zona de Estudio.	42
5.1	Perfil Representativo de la Asociación - EL MIRADOR.	54

FIGURA

PAG.

5.2	Perfil Representativo de la Asociación - AGUA DULCE.	58
5.3	Perfil Representativo de la Asociación - EL CAMPAMENTO.	61
5.7	Mapa de Asociación de Series de Suelos.	92

CUADRO

A1	Forma del Terreno	72
A2	Pendiente donde el Perfil está Situado	72
A3	Drenaje	73
A4	Clases de Pedregosidad	73
A5	Presencia de Sales o Alcalis	74
A6	Descripción de los Horizontes del Suelo	74
A7	Clases Texturales	77
A8	Consistencia en Mojado, Húmedo y Seco	78
A9	Cementación	79
A10	Contenido de Carbonatos, Sales Solubles	79
A11	Contenido de Raíces	80
A12	Análisis Químico de los Pozos 2, 7 y 9	81
A13	Clasificación Agrícola de Suelos (SARH, 1982).	83
A14	Calidad de Aguas, Según el Personal del Laboratorio de Salinidad de los E.U.A. (suelos Salinos y Sódicos, 1982).	84
A15	Cuestionario del Perfil Representativo - de la Asociación EL MIRADOR.	86
A16	Cuestionario del Perfil Representativo - de la Asociación AGUA DULCE.	88
A17	Cuestionario del Perfil Representativo - de la Asociación EL CAMPAMENTO.	90

LEVANTAMIENTO EDAFOLOGICO EN LA REGION DEL TECUAN,
MPIO. LA HUERTA. JALISCO.

RESUMEN.

El presente trabajo de tesis está encaminado a mostrar, - describir y clasificar los diferentes tipos de suelos que se - encuentran en la zona del Tecuan, Mpio. de la Huerta. Jalisco.

Se pretendió dar especial atención a los aspectos de taxonomía y cartografía de los suelos, yá que es necesario conocer primeramente al suelo como individuo o cuerpo natural e independiente en el espacio y tiempo para posteriormeyte encaminar lo a usos diversos, pero sin descuidar lo referente a su ecología.

Se realizó la apertura de 13 pozos con el fin de realizar un estudio detallado para el inventario del recurso "suelo". - Estos pozos fuéron ubicados en zonas determinadas del area estudiada (1000 Ha.), utilizando los mapas topograficos, de vegetación y edafológicos de la región. En campo se utilizó como - apoyo la Guia para la Descripción de Perfíles del Suelo de - FAO/UNESCO, (1973); yá que sus métodos y terminología cuentan con una amplia aceptación internacional.

Los suelos encontrados en la zona de estudio, por su naturaleza son jóvenes, debido ésto a que son formaciones del Pleistoceno Reciente. Los factores de formación del suelo --- (depositación de materiales continentales), se encuentran actuando de una manera muy heterogenea, por lo que la mayoría de los suelos se encuentran asociados, y cuyas características -- morfológicas están condicionadas por la secuencia de los depósitos o arrastres de las sustancias minerales y orgánicas.

En la zona de estudio se delimitaron y cartografiaron -- tres Asociaciones de Series de Suelos, mediante el método del Factor Principal; que consiste en agrupar el mayor número de individuos de una población; sin segregar aquellos que son diferentes, debido a la heterogenea distribución de éstos.

A éstas asociaciones se les dieron nombres comunes de los lugares donde se reconocieron primeramente, y son: Asociación El Mirador, Asociación Agua Dulce y Asociación El Campamento.

Del estudio de éstas tres Asociaciones, del trabajo de -

campo y bibliográfico, se establece primeramente la diferencia de información entre la carta del Centro de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL) y el presente estudio, la caracterización de un ecosistema débil en la zona de estudio debido principalmente a que éste no se encuentra en estrecha relación con el clima, la existencia de truncamientos en la evolución del suelo por la adición de materiales superficiales, finalmente, la vegetación está muy relacionada con la humedad "local"; lo que hace que se establezca un proceso típico de "turnover". De esto se deduce que el suelo de la zona de estudio únicamente es un soporte para las plantas.

Los estudios edáficos nos permiten localizar geográficamente los diferentes suelos, describir sus características -- más relevantes, predecir su comportamiento bajo diferentes -- sistemas de manejo; y también conocer las alternativas de uso del recurso con fines agrícolas, urbanos, industriales y -- otros.

En el estudio del suelo se tienen dos tendencias: la Pedología y la Edafología; la primera trata de aclarar el origen de los suelos en la naturaleza, los procesos que se han realizado para su formación y las leyes que rigen éstos procesos; sin embargo la Edafología estudia al suelo con relación a su uso más adecuado en referencia a la agricultura, bosques e ingeniería.

Este trabajo se considera desde el punto de vista Pedológico y supone que puede contribuir a lograr una eficiencia en el mejor manejo del suelo, ya que primeramente se le conocerá como individuo natural e independiente, para posteriormente administrarlo de acuerdo a diferentes objetivos de estudio.

El principio de éste trabajo se basa en la necesidad que existe en nuestro estado de realizar primeramente una evaluación del recurso suelo, que sirva de base para de ahí partir en búsqueda de sugerencias más objetivas para el mejor aprovechamiento de los recursos naturales con que se cuenta. Del buen uso que se haga del suelo depende gran parte que los países en desarrollo y particularmente México, eleve su producción agrícola, y así puedan satisfacer sus demandas alimenticias; es por ésto evidente la importancia de hacer estudios de suelos; para que en base a su composición físico-química, condiciones climáticas, tipo de material parental en que se forma el suelo y flora natural que lo cubre, llevar a efecto su clasificación y de éste modo poder aprovechar adecuada y racionalmente su riqueza natural.

En éste trabajo se considera que los sistemas de clasificación FAO/UNESCO y Sistema Francés modificado por Duchaufour,

son los adecuados para la zona, ya que se hace especial incapié en las características morfológicas del perfil del suelo, así como de sus procesos de formación. Se espera que éstos -- sistemas de clasificación contribuyan a extender los conocimientos de los suelos y a despejar algunas dudas a aquellos -- que se inicien en el estudio de los suelos.

En la zona del Tecuan, el suelo ha sido estudiado como -- gran parte del Territorio Nacional con fines de inventario -- del recurso; por la Dirección de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL), actualmente Dirección General de Geografía -- (DGG) dependiente de la Secretaría de Programación y Presu -- puesto; siendo su escala de presentación de 1: 50 000, las -- unidades cartografiadas están definidas en base al sistema -- FAO/UNESCO, modificadas por DETENAL. Puesto que éste sistema -- fué diseñado para la elaboración de la carta de suelos del -- mundo con una escala de 1: 5 000 000 utilizarla en un estudio de suelos escala 1: 50 000 causa aún demasiada heterogeneidad y consecuentemente un notable porcentaje de error en la unidad cartográfica, por lo que los mapas producidos sólo pueden ser vistos para tener una idea general de los suelos, útil -- únicamente a los especialistas del suelo familiarizados con -- las unidades del sistema y con el manejo de las cartas. Con -- trariamente a lo anterior una escala menor tiene menor porcen -- taje de error y son más comprensibles.

El presente trabajo tiene como objetivo central presen -- tar un reporte de los suelos identificados y cartografiados, -- señalando sus características más distintivas, su escala de -- presentación será de 1: 6250 aproximadamente.

Con lo anterior se pretende lograr un mayor entendimien -- to de los suelos del Tecuan, Mpio. de La Huerta, Jal., y con -- ello su mejor aprovechamiento.

- Se pretende cubrir los siguientes objetivos particulares:
- Clasificar los suelos del Tecuan de acuerdo a los siste -- mas de clasificación FAO/UNESCO y Sistema Francés de la -- Comisión para la Conservación del Suelo, de 1982 modifi -- cado por Duchaufour.
 - Identificar, caracterizar y mapear los diferentes tipos -- de suelos que se presentan en la región del Tecuan, con --

el propósito de que sirva para fines prácticos diversos.

2.1 Concepto de suelo

El concepto de suelo ha tenido variaciones a través del tiempo en función de los nuevos avances logrados por la investigación científica. No obstante, aún en la actualidad no se tiene una definición que englobe las diferentes tendencias. (Joffe, 1949).

Las primeras definiciones acerca del suelo tenían base meramente geológicas o agronómicas, y no era considerado como individuo natural, como lo hizo el geólogo Dokuchaev (1886), (citado por Joffe, 1949), creador de la ciencia del suelo como disciplina independiente, y que lo define de la manera siguiente:

"Los suelos son formaciones superficiales, minerales y orgánicas más o menos coloreadas por el humus, las cuales se manifiestan siempre como resultado de la actividad combinada de los siguientes factores: organismos vivos y muertos, material parental, clima y relieve". (Dokuchaev, V. 1886, citado por Joffe, 1949).

Marbut, (1927) fué quien definió al suelo de una manera más completa: "Consiste en la capa exterior de la corteza terrestre usualmente sin consolidar, variable en espesor; el cual difiere del material bajo en color, estructura, textura, consistencia física, composición química, características biológicas, probables procesos químicos, reacciones y morfología". (Joffe, 1941).

Pero cualquier definición moderna del suelo, para que coloque a la pedología en el mismo nivel que otras ciencias debe englobar a que el suelo es un cuerpo natural e independiente. (Joffe, 1941).

Así el suelo puede ser definido como: "un cuerpo natural de constituyentes orgánicos y minerales; diferenciado en horizontes, variable en profundidad y que difiere del material subyacente en morfología, composición física, composición y

propiedades químicas y características biológicas".
(Joffe, 1941).

Las anteriores definiciones del suelo expresadas por Dokuchaev, Marbut y Joffe, en las cuales se han enunciado en base a características de la acción combinada de procesos; ibican a los suelos como cuerpos naturales, independientes y evolutivos; excluyendo su estudio del área de la geología o de la agronomía, y le dan a la pedología su caracter de ciencia natural e independiente, encargada del estudio del suelo y su evolución.

Por otro lado tenemos que en los Estados Unidos el concepto de suelo fué revisado en los años de 1930 y en los inmediatos siguientes a raíz de los estudios morfológicos y de la necesidad de mapas detallados y precisos de suelos de valor predictivo. De éstas investigaciones los suelos se han considerado como paisajes tridimensionales; y antes que nada, como el medio natural para el crecimiento de las plantas, hayan o no horizontes genéticos en él. (USDA, 1951).

Desde éste punto de vista, el suelo cubre la tierra como un continuo, exseptuando las pendientes rocosas, las regiones permanentemente cubiertas por hielo, las playas muy arenosas del mar y en donde sea que la cubierta del suelo desaparesca. (USDA, 1951).

Al estudiar las características del suelo y al predecir sus potenciales de uso, no se puede trabajar con todo el continuo a la vez; por ello se deben reconocer las clases individuales de un suelo. Así, para hacer uso de la experiencia y de los resultados, la clasificación de suelos llega a ser necesaria, y es a través de éstas, que podemos organizar nuestro conocimiento, ver las relaciones entre los suelos y éstos con el medio ambiente; y de ésta manera formular principios de valor predictivo. (USDA, 1951).

El concepto de suelo como paisaje tiene importancia cuando se quieren obtener predicciones acerca del uso y manejo del suelo, por lo tanto éstas predicciones no se pueden hacer en forma completa y precisa a partir unicamente de datos

obtenidos de los análisis del laboratorio acerca del suelo; es necesario, para llegar a predicciones precisas tomar en consideración las características del suelo como una unidad del paisaje.

En resumen a lo anteriormente expuesto, al suelo se le puede definir como la capa más externa de la corteza terrestre capaz de sustentar una vegetación que lo utiliza como soporte y como fuente de aprovisionamiento de los requerimientos necesarios para su desarrollo. Esta capa proviene de la transformación de las rocas bajo la acción de fenómenos físicos (erosión, cambios de temperatura, etc.,) y biológicos (actividad de los seres vivos); los cuales interactúan de una manera ordenada en tiempo y espacio, determinando así los denominados procesos de formación. (Buckman y Brady, 1966; Ortíz, V. 1960; Fitz P. 1975).

2.2 Formación del suelo

El material básico a partir del cual se forma el suelo es el material parental (roca madre), que sirve de soporte al tiempo que suministra los componentes que lo forman. La relación entre la composición del material parental y la naturaleza del suelo es más patente en suelos jóvenes que en los suelos evolucionados o maduros, aunque en éstos, aún aparecen minerales procedentes del material básico inicial. (Jenny, 1941).

Los suelos pueden formarse y depositarse sobre un soporte compacto y duro, como puede ser el granito; son los suelos llamados autóctonos, o bien sobre un sedimento, como los sedimentos aluviales, limos eolíticos, etc., que también actúan como material parental. En éste último caso se les llama suelos alóctonos o transportados. (Macías, 1950).

Los suelos autóctonos tienen características poco favorables para la agricultura. Son poco fértiles y poco profundos y están constituidos por partículas de la misma naturaleza del material parental. Por lo contrario, los suelos alóctonos tienen las características que les faltan a los anteriores, por

lo que son considerados generalmente muy adecuados para la implantación de cultivos. (Macías, 1950).

La Enciclopedia Práctica Agrícola y Ganadera (1985), menciona con respecto a la formación del suelo; que los elementos climáticos, sobretodo la temperatura y la precipitación ejercen un papel fundamental. La temperatura influye sobre la meteorización física, química y biológica; y además condiciona la vida de animales y plantas. El agua líquida, mediante los procesos de disolución, hidrólisis e hidratación, actúa sobre la transformación de minerales primarios, dando origen a la estructuración del suelo, y al igual que la temperatura, condiciona la vida de los organismos, los cuales aceleran el proceso evolutivo. En climas húmedos la acción pedogenética que predomina es la química del agua, ejercida por la humedad del clima. En climas desérticos el papel principal lo asume la acción física de la temperatura y el viento.

La acción de los seres vivos es también fundamental para la formación de los suelos. Las bacterias, algas y hongos son responsables de los procesos de alteración y humificación, del ciclo de nitrógeno, del ciclo del carbono, etc.. Las plantas superiores son precursoras del "humus". Las plantas alteran la roca mediante sus raíces y algunos vegetales son portadores de bacterias que intervienen decisivamente en el ciclo del nitrógeno. Los animales que habitan en el suelo ejercen una importante función sobre los procesos de formación. Las lombrices de tierra por ejemplo remueven la materia orgánica y la unen a la inorgánica. Los animales, entre otras acciones, participan con la degradación de la materia orgánica y enriquecen al suelo con nitrógeno mediante sus desechos y la descomposición de sus cuerpos después de la muerte; acción que se le conoce como proceso pedogenético biogénico.

Dentro de los factores que dependen los seres vivos, no puede olvidarse la acción del hombre, quien mediante la agricultura transforma la naturaleza de los suelos, los cuales son tan alterados que muchas veces se llega a su degradación.

El relieve es otro factor de formación que incide en la

formación del suelo, en función del clima y del material parental. Cuando mayor es la altitud disminuye la temperatura y aumenta la humedad. En suelos formados bajo éstas condiciones, -- las reacciones químicas son más lentas y menos bruscas; en consecuencia, la humificación, el ciclo del nitrógeno, etc., disminuyen su intensidad. Además, debido al fuerte drenaje, el -- suelo retiene muy poca agua y se incrementa la formación de -- sustancias en sentido descendente.

Finalmente la Enciclopedia Práctica antes citada concluye que para que se llegue a formar un suelo es necesario que -- transcurra un período de tiempo más o menos largo, ya que si -- unos procesos se dan en un intervalo de tiempo muy corto, o -- otros necesitan años e incluso siglos para su desarrollo.

2.3 Procesos de estructuración del suelo

Los procesos de estructuración del suelos son los que determinan la distribución espacial de los distintos componentes del suelo y marcan los diferentes horizontes o capas. Entre -- ellos podemos citar cuatro procesos fundamentales:

- 1.- Adiciones
- 2.- Remociones
- 3.- Translocaciones
- 4.- Transformaciones

En éstos se incluyen como los más importantes, el aporte de hojarasca y restos orgánicos en la superficie, el aporte de sales, carbonatos, etc., el lavado o lixiviación de sales solubles, el transporte de sustancias entre las distintas capas, -- la acumulación de caliza, la migración de arcilla, la humificación y otros procesos muy complejos, entre ellos la homogeneización que realiza el hombre en el suelo, mediante las acciones agrícolas.

La acción de éstos fenómenos a los cuales están sujetos -- todos los suelos se presenta en la figura 2.1 propuesta por -- Simonson (1962).

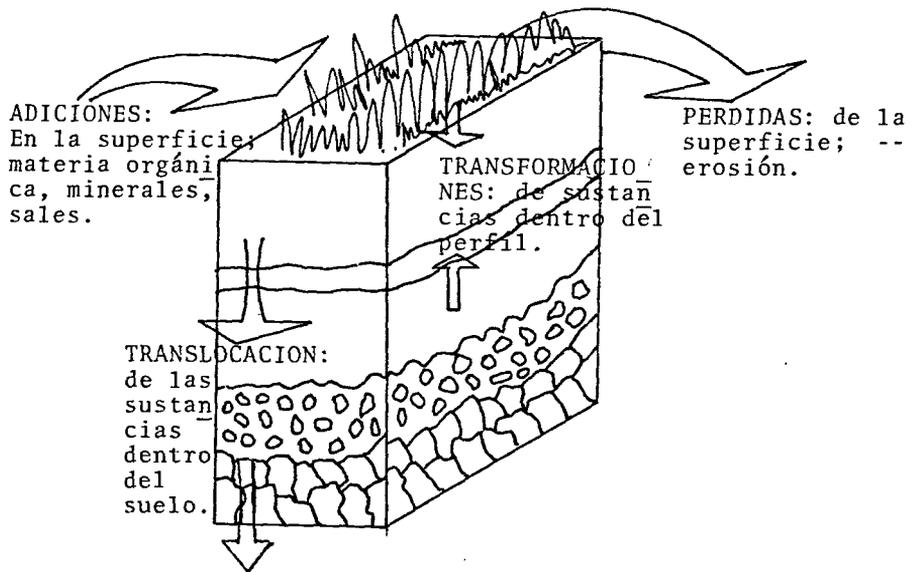


Fig. 2.1

PROCESOS DE ESTRUCTURACION DEL SUELO
(Simonson, W. 1962).

2.4 Unidades de clasificación taxonómica y unidades cartográficas en los levantamientos de suelos.

Uno de los objetivos del levantamiento de suelos es el de identificar, caracterizar y mapear los diferentes tipos de suelos que se presentan en una región determinada.

La caracterización de los suelos se realiza mediante el análisis de campo, de la morfología del perfil del suelo, en donde se manifiestan los procesos que han estado sobrellevando en su formación; así como el análisis físico y químico de las muestras de suelo tomadas en cada horizonte del perfil. En base a los resultados de campo y de laboratorio, los suelos pueden ser clasificados y ordenados en clases taxonómicas en cualquier sistema de clasificación existente en el mundo.

2.4.1 Unidades de clasificación taxonómica

La clasificación de los suelos en unidades taxonómicas hace necesario definir lo que es una unidad taxonomica de clasificación.

Considerando que una taxonomía es una agrupación de objetos en clases y éstas clases en diferentes niveles categóricos o gerárquicos, definidos cada uno al mismo nivel de generalización, se tiene que cada nivel categórico está formado por diferentes clases de suelos, siendo cada una de éstas clases una Unidad de Clasificación Taxonomica. Por lo tanto en la clasificación de suelos. se puede definir a una unidad de clasificación taxonómica como cualquier nivel gerárquico de un sistema taxonómico. (figura 2.2).

2.4.2 Antecedentes sobre la serie

La serie se considera como un grupo de perfiles que tienen las mismas características morfológicas (color, estructura, consistencia, porosidad y orden de los horizontes); las mismas condiciones generales de configuración superficial, topografía

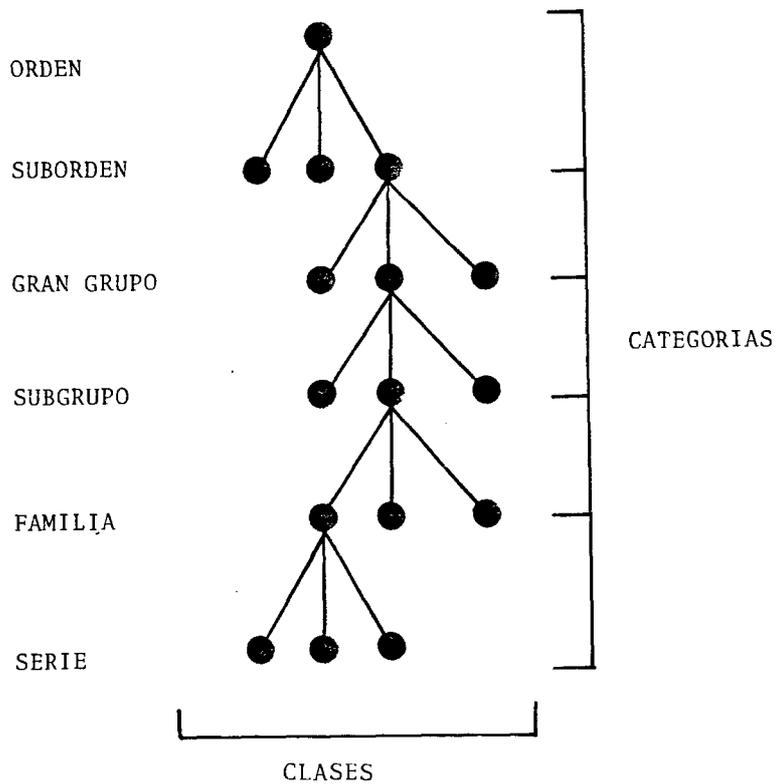


Fig. 2.2
 ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA CLASIFICATORIO DE SUELOS
 (USDA, 1976).

y drenaje; y generalmente un origen y modo de formación común o semejante. (Anónimo, 1929).

La serie presenta uniformidad en todas sus características, a excepción de la textura del horizonte superficial; lo cual es factor para subdividir la serie en tipos de suelos; - por ello la serie se considera como un grupo de tipos.

La serie de suelos presenta el nivel categórico más bajo del sistema de clasificación taxonómica.

Se utiliza con fines prácticos agronómicos, y cada serie es definida principalmente por la naturaleza del material parental, morfología y textura. El concepto de serie ha sido adoptado de la clasificación Americana por la mayoría de los países europeos. (Duchaufour, 1975).

El nombre de la serie se tomo de manera arbitraria de -- algún factor geográfico: como el nombre de alguna ciudad, pue blo, rio o rancho que ha sido identificado dentro del area -- donde la serie se determina por primera vez. Así se dice: --- serie Brisas, serie Mangos o serie Tamarindo, etc.. (Anónimo, 1929).

Las series de suelos son diferenciadas principalmente so bre las bases de variaciones significativas de los rasgos mor fológicos del perfil del suelo. Estas variaciones incluyen -- principalmente: espesor y arreglo de los horizontes, estructu ra, color, textura, reacción, consistencia, contenido de carbonatos y otras sales, contenido de humus y composición mine ralógica. Una diferencia significativa en cualquiera de éstas propiedades en cualquier horizonte, puede ser la base para re conocer una serie diferente. (USDA, 1951).

2.4.3 La serie como unidad de clasificación taxonómica y - como unidad cartográfica.

Antes de exponer lo referente a éste concepto, es necesario poner en claro que cualquier clase en cualquier nivel cate puede ser utilizado para definir la unidad cartográfica, siendo ya de por sí una unidad de clasificación, ésto dependerá -

de la escala del mapa y de las especificaciones del levantamiento de acuerdo a los fines perseguidos. En los levantamientos -- para fines de proyecto o manejo, es frecuente el uso de la serie de suelos tanto como unidad de clasificación como cartográfica, debido a la homogeneidad de sus características; lo cual permite definir mismos tipos de usos para los suelos de la serie.

El uso primario de la serie de suelos en el sistema de clasificación es relacionar los polipedones (*) representados en los mapas detallados de suelos, como las demás clases del sistema y con las interpretaciones que puede seguir.

2.5 Levantamiento del suelo

Los levantamientos de suelo son metodologías para estudiar y describir sistemáticamente al suelo, hasta la fecha es el procedimiento más rápido y preciso con el que se dispone para hacer predicciones acerca del comportamiento de los suelos bajo diferentes niveles de uso y manejo. Estas metodologías están basadas principalmente en el estudio del terreno y perfiles del suelo. (Ortíz, S., Cuanalo de la C. 1980).

(*) El pedon en la taxonomía americana es una unidad de muestreo, es decir, es similar al perfil del suelo. Varios pedones que presenten uniformidades características se les considera polipedones, en éste caso ésta serie de pedones constituye la serie de suelos como unidad taxonómica; y su distribución espacial representada en el mapa de suelos por medio de límites que la separan de los pedones diferentes, es la serie como unidad cartográfica.

Los levantamientos de suelos son de eminente utilidad -- práctica, ya que éstos proveen un apoyo suficientemente exácto para realizar muchos propósitos específicos. (Kellog, 1937).

Considerando al suelo como uno de los recursos naturales más importantes, cuyo uso en la actividad agropecuaria y forestal debe ser planeado en base a las características específicas de cada clase de suelos; se hace necesario la elaboración de mapas en donde se muestran las diferentes clases de suelos, y en donde se describen sus propiedades de uso. El reconocimiento y mapeo de los suelos se realiza a través del levantamiento de suelo. (Young, A. 1976)!

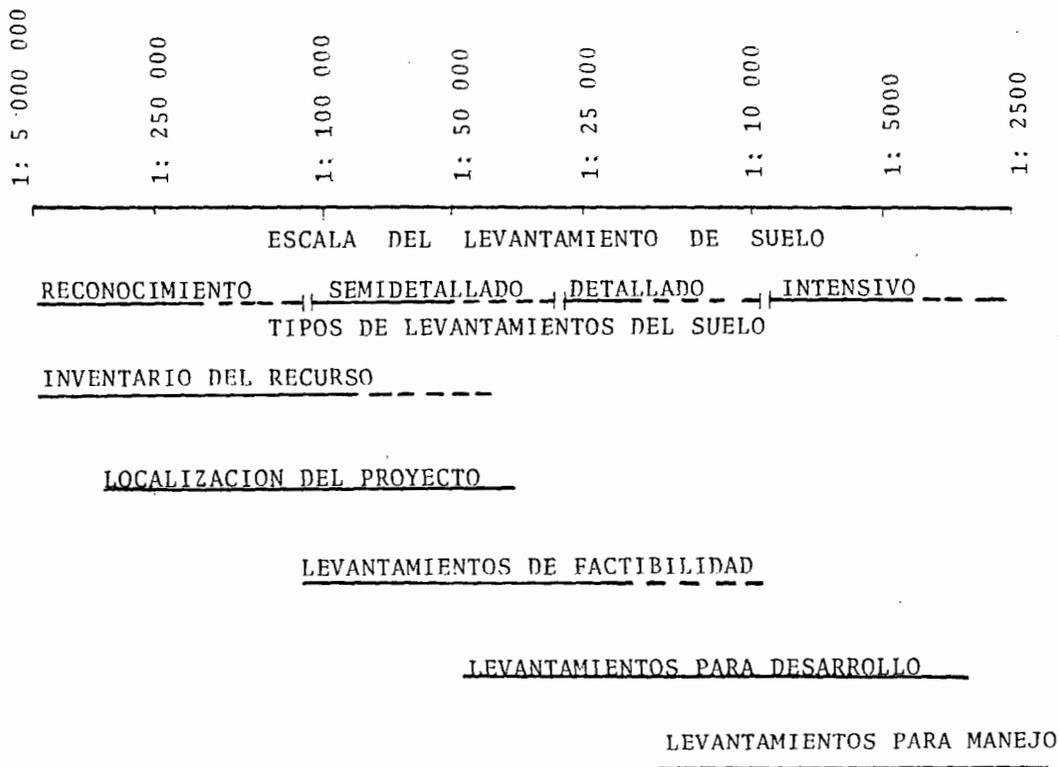
El levantamiento de suelo es parte de un grupo de actividades reconocidas como levantamiento de los recursos naturales. Estos son estudios del medio ambiente natural con referencia a su potencialidad. De éstas ramas del levantamiento de los recursos naturales, el levantamiento de suelos es el que se usa más ampliamente en la planeación del desarrollo, y el mapa de suelo es uno de los primeros documentos sobre el cual están -- basados los proyectos de desarrollo de la tierra. (Young, A. 1976).

Los usuarios del levantamiento de suelo son variados como lo son también los tipos de levantamientos, en donde cada uno de ellos está encaminado a ayudar a resolver problemas específicos. Así, para cada tipo de levantamiento hay un nivel de -- elaboración o escala de trabajo.

2.5.1 Tipos de levantamientos de suelo

Estos corresponden en base a las diferentes escalas de -- levantamientos, aunque con cierto grado de traslape. (fig. 2.3) y son descritos por Young, A. (1976) de la siguiente manera: El levantamiento de suelo, dependiendo para el propósito cualse plantea, se efectúa a diferentes escalas de trabajo, básicamente se tienen tres tipos: levantamientos de reconocimiento, -- levantamientos semidetallados y levantamientos detallados.

Fig. 2.3 ESCALAS Y TIPOS DE LEVANTAMIENTOS DEL SUELO
(Young, A. 1976).



Levantamiento de reconocimiento

Este tipo de levantamiento se realiza a nivel regional, cubriendo grandes áreas; usualmente se plantea con fines explorativos a fin de descubrir áreas de suelos adecuados con notencialidades de desarrollo más intensivo.

Según especificaciones de la FAO, los levantamientos de reconocimiento son levantamientos de baja intensidad a escalas pequeñas para lograr cubrir toda el área de estudio, frecuentemente son levantamientos integrados y se realizan haciendo mucho uso de la interpretación de fotografías aéreas. Las unidades mostradas en el mapa están definidas en términos de levantamiento integrado: "sistemas terrestres y facetas". La escala usual es de 1: 200 000.

Levantamiento semidetallado

Los levantamientos semidetallados se realizan para determinar y localizar, en un área grande, las diferencias más importantes de los suelos y mostrar sus condiciones locales. Las unidades de mapeo pueden ser series de suelos. La escala de presentación de los mapas de suelo a semidetalle varían de 1: 40 000 a 1: 63 000, la escala más común es de 1: 50 000.

Las investigaciones de suelo a semidetalle, generalmente se realizan para investigaciones básicas en suelos, así como la recopilación sobre los suelos para trabajo de clasificación de tierras. (Bomberger, H. 1960).

Levantamientos detallados

Este tipo de levantamiento es más útil y más importante para fines agrícolas ya que está encaminado a ayudar a la solución de problemas específicos sobre uso y manejo de suelos; tales como: cultivos recomendables, aplicaciones de fertilizantes, sistemas de riego, etc.. Su objetivo es proporcionar información acerca de las características y propiedades de los suelos, su distribución geográfica en relación con otros-

aspectos físicos y culturales; para lograr esto se utilizan-- unidades cartográficas y de clasificación taxonómicas a la -- "serie". (USDA, 1951).

La escala de mapeo depende de los fines perseguidos, de la intensidad del uso del suelo, del arreglo de los suelos, y de la escala de otros materiales cartográficos disponibles. - Comunmente la escala es de 1: 5000 es usada actualmente para mapeo de campo, y para publicación la escala es más pequeña; 1: 30 000. Para proyectos de irrigación y en zonas de agri -- cultura intensiva, la escala utilizada en campo necesita ser grande, por ejemplo: 1: 8000 hasta 1: 5000. (USDA, 1951).

2.5.2 Levantamientos de suelos en México

En nuestro medio, los levantamientos de suelos se inicia ron con la creación de la Comisión Nacional de Irrigación en el año de 1926. Estos levantamientos fueron realizados en esa época por el Departamento Agronómico de dicha comisión.

La técnica utilizada para el estudio de los suelos de -- los proyectos de riego de la Comisión fue desde un principio, la de su clasificación en tipos y en series. Esta clasificac-- ción basada en el estudio de perfiles del suelo en su estado natural, comprende la descripción detallada de las caracterís-- ticas físicas de cada uno de los lechos u horizontes que cons tituyen cada perfil, tales como textura, estructura, color, - consistencia, porosidad, etc.. (Espinoza, V. 1976). Existien-- do además otros criterios de importancia tales como los traba-- jos realizados por la CETENAL (1968), y por el colegio de -- postgraduados de Chapíngon México; basados metodológicamente en criterios europeos, mediante un enfoque paisajístico.

2.6 Clasificación taxonómica de los suelos

2.6.1 Generalidades

La clasificación de los suelos es un tema muy controver-

tido, ésto lo notamos en que no existe un sistema de clasificación y nomenclatura de suelos que sea único y universal, como el que existe para las plantas y los animales. En el caso de los suelos, se tiene un número variado de clasificaciones que han emergido a nivel nacional y las cuales son diseñadas de acuerdo a las necesidades específicas de cada país que las ha creado.

Las clasificaciones no son por sí mismas, verdades que puedan ser descubiertas, una clasificación no tendría inconveniente cuando se le usara para un propósito determinado y por lo tanto cada propósito para poder realizarlo mejor, demanda una clasificación diferente. A ésto se debe el hecho de que se tengan a nivel internacional diferentes clasificaciones de suelos que sirven a diferentes propósitos para los cuales se les requieren. (USDA, 1975).

2.6.2 Clasificación de suelos

Young, A. (1976), resume los sistemas de clasificación de los suelos en cuatro grupos:

Sistemas Naturales: están basados sobre todas las propiedades del suelo, consideradas no como variables independientes, sino como una entidad.

Sistemas Artificiales: basados en el uso de un pequeño número de propiedades seleccionadas o de una sólo propiedad, utilizada para diferentes clases.

Sistemas Morfológicos: basados sobre las propiedades del perfil del suelo por sí mismo, independientemente de su origen, ellos pueden estar basados únicamente en propiedades obtenidas del levantamiento de campo o pueden incluso ir aquellas para las cuales los análisis de laboratorio son necesarios.

Sistemas genéticos: basados en el presunto origen del suelo. Ellos deben ser estrictamente definidos en términos de procesos, éstos sistemas se basan en los factores de formación del suelo.

Considerando que las clasificaciones son contribuciones

hechas por el hombre para adaptarlas a sus propósitos y que cada propósito para realizarlo mejor, demanda una clasificación diferente, no se puede perder de vista los propósitos para los cuales se elabora un sistema de clasificación determinado, sobre todo cuando es comparado con otro sistema clasificatorio.

2.6.3 Sistema de clasificación de suelos

Los diferentes sistemas de clasificación de suelos han surgido, principalmente, a nivel nacional por medio de organizaciones encargadas de los levantamientos de suelos. Estas organizaciones han establecido sus propias clasificaciones adecuadas a sus propósitos y necesidades. Del mismo modo, se ha trabajado en obtener un sistema de clasificación que sea de utilización universal; existiendo dos sistemas de carácter internacional que en la actualidad tienen cierto reconocimiento en diferentes partes del mundo, ellos son el sistema FAO/UNESCO y el sistema de la CCTA (Comisión para la Cooperación Técnica en Africa). En nuestro medio, los sistemas de clasificación con los que se está más familiarizado son el de FAO/UNESCO, el Sistema Americano Septima Aproximación, el Sistema Francés y el Sistema Ruso. Se exponen a continuación únicamente las características básicas del Sistema FAO/UNESCO y del Sistema Francés, por ser ambos utilizados en el presente trabajo.

El primero tiene su origen en el reconocimiento de los suelos y de sus características morfológicas, para fines de agronomía práctica; mientras que por otro lado la Clasificación Francesa está basada principalmente en los procesos evolutivos a los que está sujeto el suelo, éste tipo de clasificación se hace con el propósito de obtener un mayor conocimiento de los suelos desde el punto de vista pedológico, además que de todas las clasificaciones, la clasificación Francesa es la que más se relaciona con los suelos tropicales.

Sistema de Clasificación de Suelos FAO/UNESCO

La clasificación de suelos por FAO/UNESCO, se originó en el año de 1961 al iniciar ambos organismos en forma conjunta un proyecto para la preparación de mapas de suelos del mundo. El objetivo de éste proyecto es, correlacionar las unidades de suelos que se usan en diversas partes del mundo a fin de elaborar una terminología universal; así como contribuir a la posibilidad de transmitir los conocimientos sobre los suelos y las experiencias obtenidas de ciertas áreas a otras que tengan suelos similares y condiciones ambientales semejantes. (FAO/UNESCO, 1973).

La leyenda del mapa de suelos del mundo, elaborada a escala 1: 5 000 000, es el resultado de una larga serie de discusiones regionales e internacionales; así como de visitas de campo. Cinco intentos fueron hechos para obtener las definiciones de las unidades de suelos de dicho mapa. (FAO/UNESCO, 1973).

Aparece la versión definitiva en el año de 1974 como volumen I, Leyenda del Mapa de Suelos del Mundo escala 1: 5 000 000, y es ahora la base para las 18 hojas de planos y 10 volúmenes explicativos del mapa. (Young, A. 1976).

Las unidades de suelos fueron seleccionadas de acuerdo a los conocimientos existentes sobre la génesis, sus características morfológicas y distribución de los principales suelos que cubren la superficie de la tierra; su importancia como recursos para la producción y la posibilidad para ser representados en un mapa de escala pequeña. Como resultado, las subdivisiones propuestas pueden no apegarse estrictamente a las reglas taxonómicas y por consiguiente pueden pertenecer a diferentes niveles de generalización. Sin embargo, las unidades de suelos utilizadas aquí pertenecen al nivel de grupo, como se distingue de los diferentes sistemas de clasificación de suelos. (FAO/UNESCO, 1968).

Además de las unidades de suelos según FAO/UNESCO, se presentan elementos complementarios para uso práctico, indi-

_cando las clases de textura y pendiente, así como fases relacionadas con la pedregosidad; por lo tanto la leyenda se compone de: 1).- Unidades de suelos; 2).- Subunidades de suelos y: 3).- Fases de suelos.

De ésta forma el símbolo Vp/3a (como se utiliza en la cartografía DETENAL), indica: V = unidad de suelos; p = subunidad de suelos; 3 = clase de textura, (en éste caso fina)- y a = la clase de pendiente, (en éste caso plana), las cuales constituyen la fase.

Sistema de Clasificación Francésa Duchaufour, P. 1975

La siguiente exposición de la clasificación Francésa ha sido tomada de la obra de Duchaufour, P. 1975; y se refiere únicamente a las unidades superiores, yá que según se expone la clasificación de las unidades inferiores plantea un problema completamente diferente al de las unidades superiores; aunque el objetivo final de cualquier trabajo edafológico es el de tener una clasificación única jerarquizada que comprenda todas las categorías de unidades. Entendiendo por una unidad inferior aquella clasificación utilizada para fines prácticos y diversos.

Principios de la Clasificación Francésa

Los principios básicos utilizados para la definición de las clases de suelos son las siguientes:

a).- Grado de evolución del perfil, señalado por la aparición de un horizonte (B)* principalmente estructural, en los

* Es de notarse que los símbolos empleados para la definición de los horizontes del suelo son diferentes para la clasificación Francésa. El símbolo (B), sólo se utiliza en la clasificación francésa, e indica el grado de evolución.

suelos ricos en calcio (B) de alteración enriquecido con Fe_2O_3 en los suelos más ácidos; y luego por la formación de un (B) - resultante de la emigración de coloides.

b).- Alteración, cuya intensidad va en aumento desde los sue los poco evolucionados a los templados; y por último a los sue los de las regiones cálidas, los cuales se manifiestan por una creciente individualización de sesquióxidos.

c).- Tipos de humus, condiciones en gran parte tanto la alte ración como las emigraciones, algunas clases están caracteriza das esencialmente por su tipo de humus: Mull cálcico de este pa (clase V); Mull forestal (moder de poco espesor), parcial mente desaturado (clase VI); humus bruto-ácido (clase VII); - humus hidromorfo formado en condiciones de anaerobiosis más o menos intensa, (clase X).

d).- Algunos factores fundamentales de evolución de los sue los que se vuelven predominantes: saturación temporal o perma nente por el agua (hidromorfía), o presencia de sales muy solu bles (halomorfía).

La subclase está definida principalmente por el edafoclima, que indica un ambiente físico-químico particular.

El grupo está definido por los caracteres del conjunto -- del perfil, sobre todo caracteres morfológicos que expresan un un proceso genético determinado. Dentro de un grupo, los sub - grupos difieren unos de otros por la intensidad de un proceso secundario.

Aparte de las unidades fundamentales que están bien definidas, la clasificación provee unidades secundarias o comple - jas:

Unidades de parentesco: unidades cuya determinación es to davía hipotética por falta de información suficiente, se clasifican provisionalmente junto a una unidad genética - bien conocida; considerada como vecina.

Unidades integradas: unidades intermedias entre dos unida des.

Unidades complejas: se agrupan en cartografía varios sue los que la escala elegida no permite representar aislada

mente: Asociación de suelos, que son sucesiones de suelos que aparécen en un orden determinado sin que haya enlace entre ellos; y cadena de suelos; sucesión de suelos ligados genéticamente, en general por una razón topográfica.

Las modificaciones propuestas por Duchaufour pretenden -- los siguientes objetivos:

1.- Suministrar un cuadro suficientemente preciso para el estudio de las clases cuyas divisiones no han sido resueltas definitivamente todavía.

2.- Para otras clases proporcionar un cuadro ecológico tan claro como sea posible que permíta en estudio de los procesos ecológicos de edafogénesis.

Duchaufour expone que las principales modificaciones propuestas aféctan a las clases siguientes:

Clase II.- Se propone como título "suelos con perfil poco diferenciado" en lugar de "poco evolucionado" a fin de poder incluir en ésta clase los suelos Ranker criptopodzólicos. En tales condiciones es posible relacionar también a los Andosoles con ésta clase; y considerarlos como una subclase emparentada, mientras que la clasificación francesa ha hecho de los Andosoles una clase especial. Por el contrario, se han excluído de la clase II los suelos efectivamente poco evolucionados, porque pertenécen a series evolutivas totalmente diferentes; por ejemplo, los suelos de climas secos.

Clase IV.- Suelos calcimagnésicos: en ésta clase se propone -- una clasificación ecológica basada esencialmente en el contenido de materia orgánica: suelos poco humíferos, poco calizascon horizonte (B) bién desarrollado, suelos muy humíferos, formados en montaña; suelos humíferos en general ricos en carbonátos, unidad integrada hacia los suelos pardos.

Clase IX.- Suelos ferralíticos: la Oficina de Investigación Científica y Técnica de Ultramar(O.R.S.T.O.M.), propúso una -- clasificación "zonal" cuyas subclases han sido definidas por el grado de saturación de base del perfil, lo cual refleja perfectamente la influencia de las zonas climáticas más o menos húmedas. No obstante se ha añadido una subclase "intrazonal",

ligada a condiciones particulares de relieve y material parental, que provocan una alteración de tipo diferente. Se trata de la subclase de las ferralitas con débil neoformación de arcilla.

Clase X.- Suelos hidromórficos: la clasificación Francésa ha propuesto tres subclases basadas en el contenido de materia orgánica:

- 1.- Suelos hidromórficos orgánicos (turbas)
- 2.- Suelos hidromórficos minerales
- 3.- Suelos hidromórficos húmíferos

Este es válido, sin embargo para permanecer fiel al espíritu de la clasificación Francésa se pone de relieve a nivel de la subclase la noción del edafoclima, parece preferible definir las subclases según la naturaleza de la hidromorfía: capa de agua o inhibición capilar, capa temporal o permanente. Esta distinción facilita la exposición relativa a la génesis de los perfiles.

3.1 Localización

La zona estudiada se encuentra ubicada en una pequeña porción en la parte sur-oeste del municipio de la Huerta, Jalisco; y según los mapas topográficos de la Dirección de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL), se localiza entre los $19^{\circ}19'58''$ y $19^{\circ}17'43''$ de latitud norte, $104^{\circ}56'24''$ y $104^{\circ}53'51''$ de longitud oeste de Greenwich; en la región costa del estado de Jalisco.

La zona estudiada tiene una superficie de 1000 hectáreas, las cuales se localizan prácticamente a la altura del kilómetro 33.5 de la carretera federal número 200, (Barra de Navidad - Puerto Vallarta, Jalisco). (mapa 3.1).

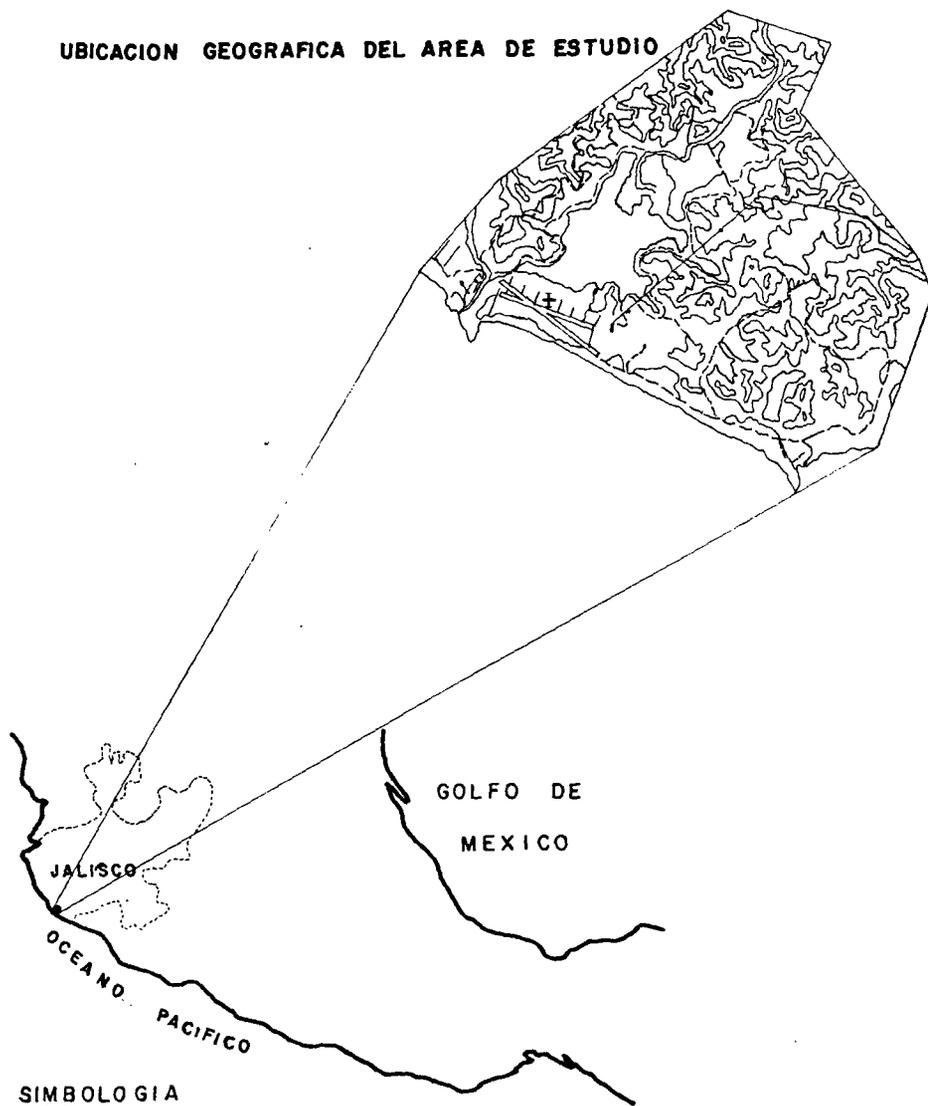
3.2 Geología superficial

En pláticas personales con el Ing. Ernesto Miramontes L. de la Facultad de Geografía, menciona con respecto a la geología superficial que la zona de estudio se encuentra ubicada fisiográficamente en la región planicie costera del pacífico, la cual está caracterizada geológicamente por materiales residuales del pleistoceno, provenientes del intemperismo de materiales igneos extrusivos e intrusivos ácidos y básicos de la sierra madre del sur.

Mineralógicamente los depósitos residuales de materiales están contruidos por cristales de cuarzo y feldespatos potásicos de grano grueso, los cuales alcanzan profundidades de hasta ocho metros.

El maestro Miramontes menciona en lo referente a la influencia en las características de los suelos, que los materiales residuales del intemperismo de rocas ígneas, las cuales han sido depositadas en la planicie costera, constituyen el material parental del cual se han formado los suelos del área estudiada.

UBICACION GEOGRAFICA DEL AREA DE ESTUDIO



SIMBOLOGIA

-  Carretera Pavimentada
-  Brecha
-  Vereda
-  Aeropista
-  Línea de Energía Eléctrica
-  Depósito de Agua Permanente
-  Límite del Área de Estudio
-  Casa Abitada

ESCALA 1:50,000

EQUIDISTANCIA DE CURVAS DE NIVEL 20 M.

FIG. 3.1
MAPA DE LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

Los procesos de alteración de las arenas cuarzosas producen a través del tiempo un tipo de arena muy fina la cual está constituida de cuarzo puro (óxido de sílice), los que en el -- curso de la alteración profunda dan origen a un tipo de arcilla denominada caolinita, que es un silicato de aluminio hidratado, adquiriendo un color rojizo.

El maestro Ernesto Miramontes L. aclara que éstos suelos aún no alcanzan un estado de evolución maduro, por lo que el -- proceso de alteración de la arena gruesa está ubicada en la -- parte intermedia; caracterizando la presencia de arenas finas y limos silicatados, los cuales se denominan arenas y limos -- heredados. (mapa 3.2).

3.2.1 Geomorfología

La zona estudiada presenta unidades geomorfológicas típicas de las planicies costeras, las cuales se caracterizan por un relieve ondulado, donde las lomas constituyen el antiguo nivel de base de la planicie; que por efecto de la erosión han quedado como cerros testigos.

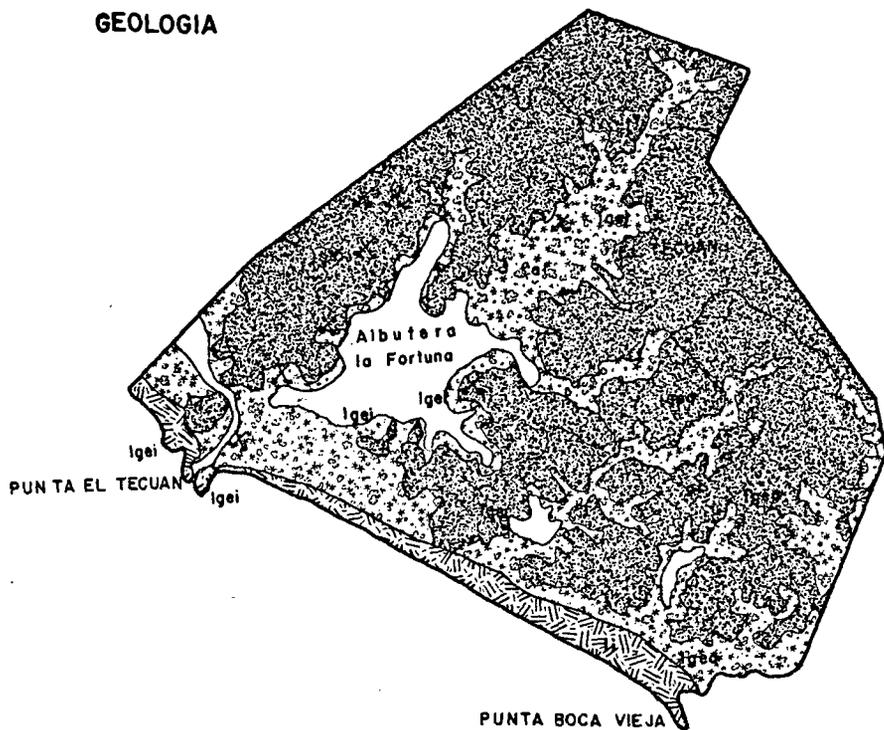
Las pendientes dominantes fluctúan entre 8-15% para las zonas de lomeríos, y menos del 2% para los pisos aluviales y lacustres del resto de la zona estudiada. (conversación personal con el Ing. Ernesto Miramontes L.).

La influencia de las diferentes geoformas en la formación del suelo, ha sido prácticamente nula en la zona estudiada. La única influencia es la erosión muy marcada de las lomas; caracterizandose por presentar una textura del suelo gruesa, yá que las capas superficiales sujetas a la acción de los agentes -- del intemperismo se han perdido por arrastre fluvial en láminas. (conversación personal con el Ing. Ernesto Miramontes L.)-

3.3 Topografía

Desde el punto de vista fisiográfico, el área de estudio queda comprendida dentro de la provincia de la Sierra Madre --

GEOLOGIA



LEYENDA

ROCAS IGNEAS

-  Extrusiva acida
-  Extrusiva intermedia

SUELOS

-  Aluvial
-  Litoral

CONTACTO



ESTRUCTURAS

-  Banco de material

SIMBOLOGIA

ALMACENAMIENTOS

-  Cuerpo de agua permanente

LIMITES

-  Area de estudio

ESCALA APROXIMADA 1:36,200

FIG. 32
MAPA GEOLOGICO DE LA ZONA DE ESTUDIO

del Sur; y en especial en la subprovincia, Planicie Costera de Jalisco y Colima. Las formas de relieve dominantes en la zonas de lomeríos con pendientes suaves que varían entre los dos y ocho metros, sobre nivel del mar. (mapa 3.3).

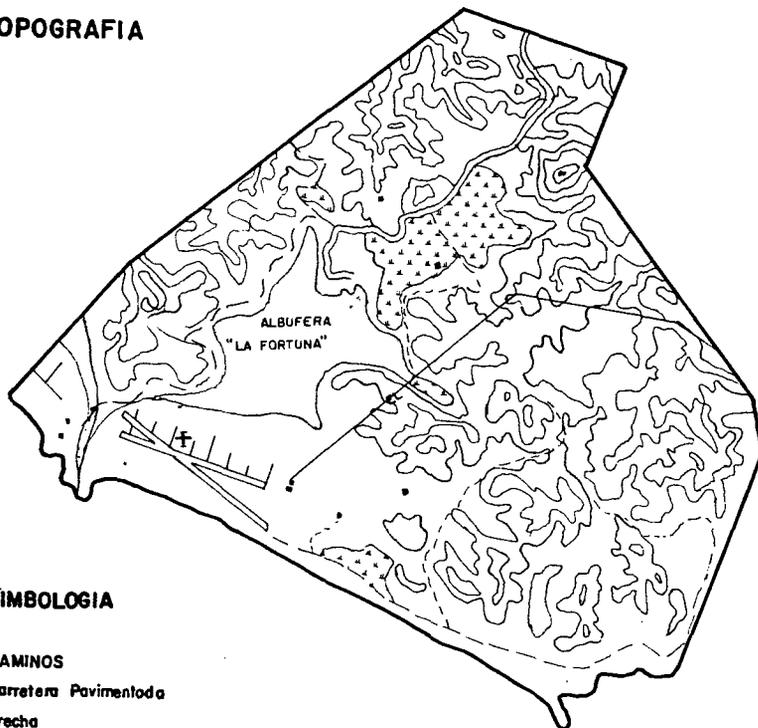
3.4 Climatología

Para el análisis de las condiciones climáticas de la zona de estudio, se determinó el tipo de clima presente con base al Segundo Sistema de Clasificación de Climas de Thornwaite, C.W. 1960; considerando los datos que reportan las estaciones meteorológicas de Apazulco, situada a los 19°18'0" de latitud norte y 104°22'0" de longitud oeste; y la estación Cuitzmala a los 19°22'0" de latitud norte y 105°0'0" de longitud oeste. - Ambas estaciones del municipio de la Huerta, Jalisco; las cuales cuentan con registros de 19 años consecutivos.

En el cuadro 3.4 se presentan los valores climatológicos registrados por las mencionadas estaciones; el clima determinado según Thornwaite, C.W. 1960, y el reportado por el Centro de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL). (mapa 3.5).

Se anexan los climogramas 3.6 y 3.8 correspondientes a las estaciones Apazulco y Cuitzmala respectivamente; se anexan también las figuras 3.7 y 3.9 sobre los períodos climáticos favorables para el crecimiento de las plantas, según FAO/UNESCO.

TOPOGRAFIA



SIMBOLOGIA

CAMINOS

== Carretera Pavimentada

- - - Brecha

..... Vereda

AEROPUERTOS

⊕ Aeropista

LINEAS DE CONDUCCION

— EL — Energia Electrica

ALMACENAMIENTOS

□ Depositos de Agua

LIMITES

~ Area de Estudio

PUNTOS DE CONTROL

○ Punto de Muestreo

Edafologico

CULTURALES

■ Casa Aislada

VEGETACION

□ Huerto

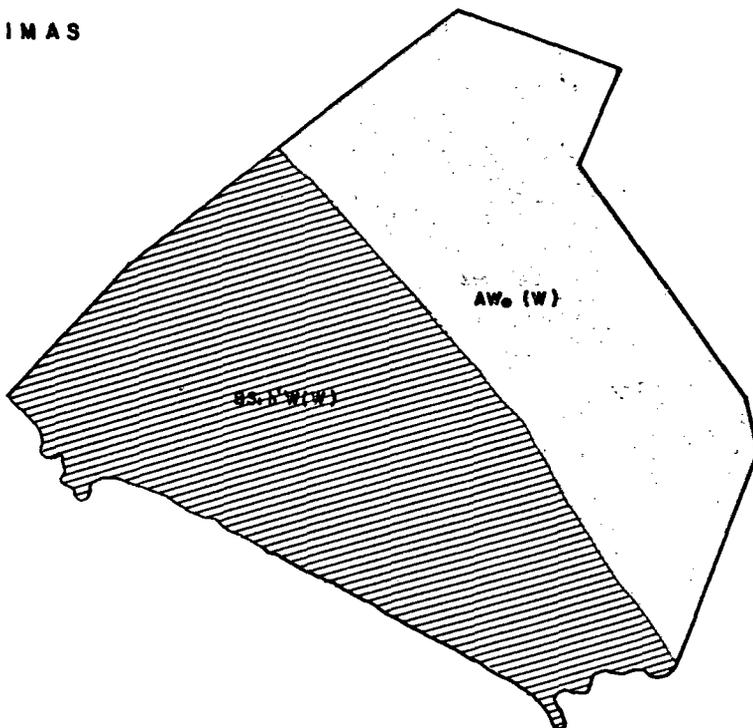
ESCALA 1: 36 200

FIG. 3.3
MAPA TOPOGRAFICO DE LA ZONA DE ESTUDIO

CUADRO 3.4 VALORES CLIMATICOS MEDIOS REGISTRADOS PARA LA ZONA DEL TECUAN POR LAS ESTACIONES METEREOLÓGICAS APAZULCO Y CUITZMALA: SU CLASIFICACION EN - BASE A THORNWAITE, Y SU EQUIVALENCIA AL DE DETENAL.

<u>Datos climatológicos:</u>	APAZULCO	CUITZMALA
Precipitación pluvial media anual	914.8 mm	886.3 mm
Temperatura media anual	26.21°C	25.03°C
Evaporación media anual	1643.5 mm	1445.4 mm
<u>Clasificación según el Sistema Thornwaite:</u>	Semiárido con pequeña demasía de agua invernal, y cálido con muy baja concentración de calor en verano.	Semiárido con pequeña o nula demasía de agua estival, y cálido con muy baja concentración de calor en verano.
D SA A' A'' Apazulco		
D SA A' A'' Cuitzmala		
<u>Clasificación según el Sistema DETENAL:</u>	<p>Awo (W): Tipo calido subhúmedo con lluvias en verano; porcentaje de lluvias invernal menor de 5.</p> <p>BS₁h' W(W): Subtipo semiseco, semicálido, lluvias de verano, porcentaje de precipitación invernal menor de 5, invierno tibio.</p>	

CLIMAS



Aw (W) : TIPO CALIDO SUB-HUMEDO CON LLUVIAS EN VERANO
% de lluvias invernal menor de 5

~~BS-h'W(W)~~ **SUBTIPO SEMSECO SEMICALIDO**
lluvias de verano, % de precipitacion invernal menor de 5
invierno tibio

ESCALA 1: 36 200

FIG. 3.5
MAPA CLIMATOLOGICO DE LA ZONA DE ESTUDIO

CLIMOGRAMA DE LA
ESTACION METEREOLÓGICA APAZULCO

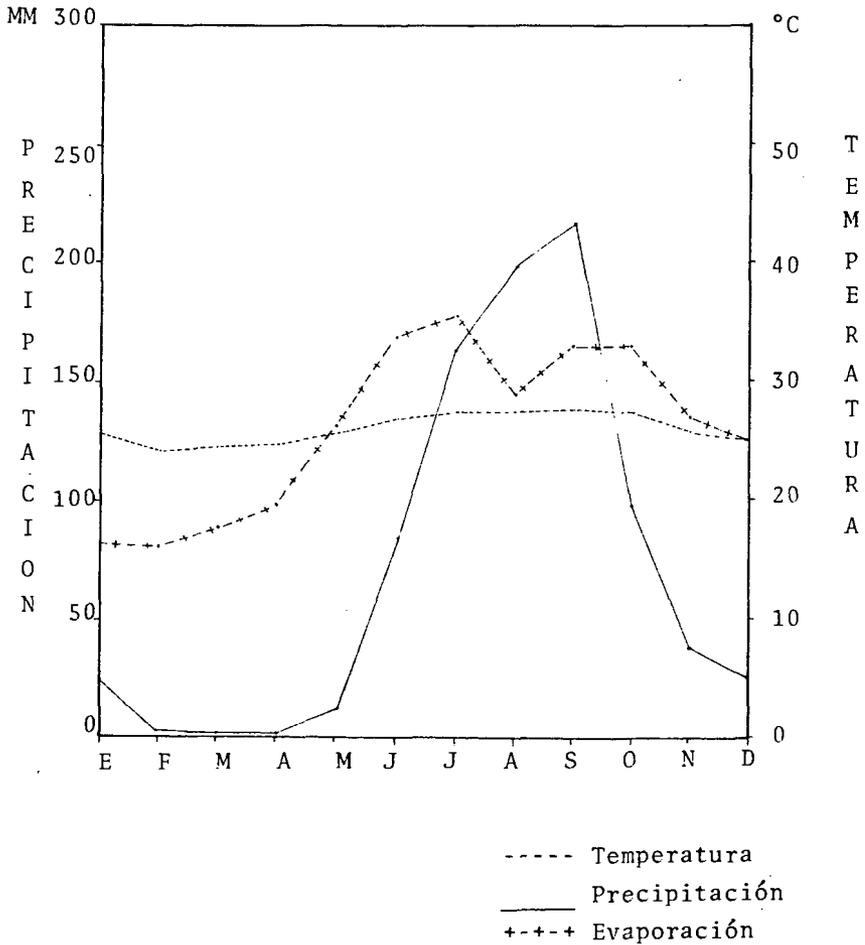
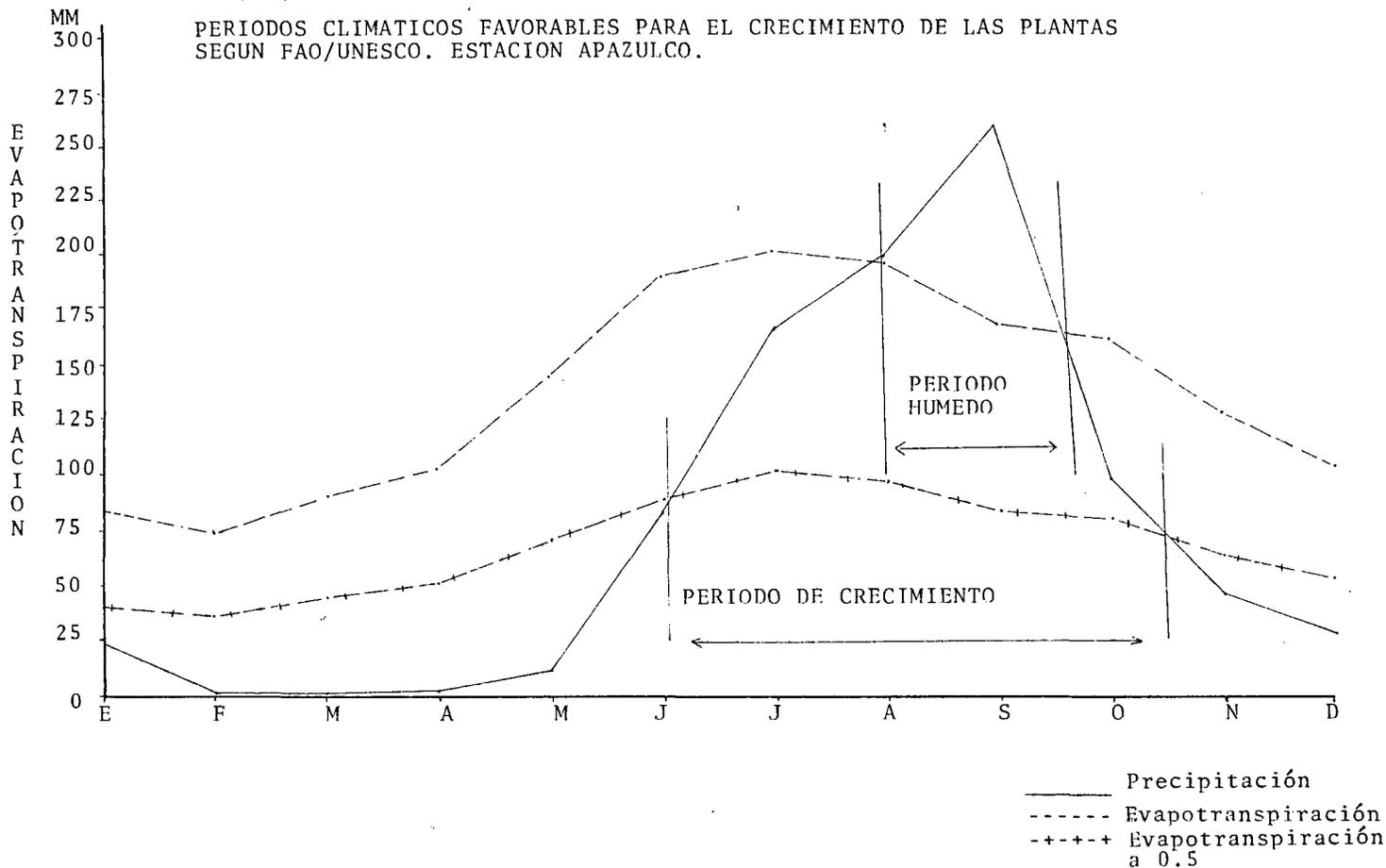


Fig. 3.6

CALCULO DE CLIMA SEGUN EL SEGUNDO SISTEMA DE THORNWAITE, (1960).

FIG. 3.7

PERIODOS CLIMATICOS FAVORABLES PARA EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS
SEGUN FAO/UNESCO. ESTACION APAZULCO.



CLIMOGRAMA DE LA ESTACION
METEREologica CUITZMALA

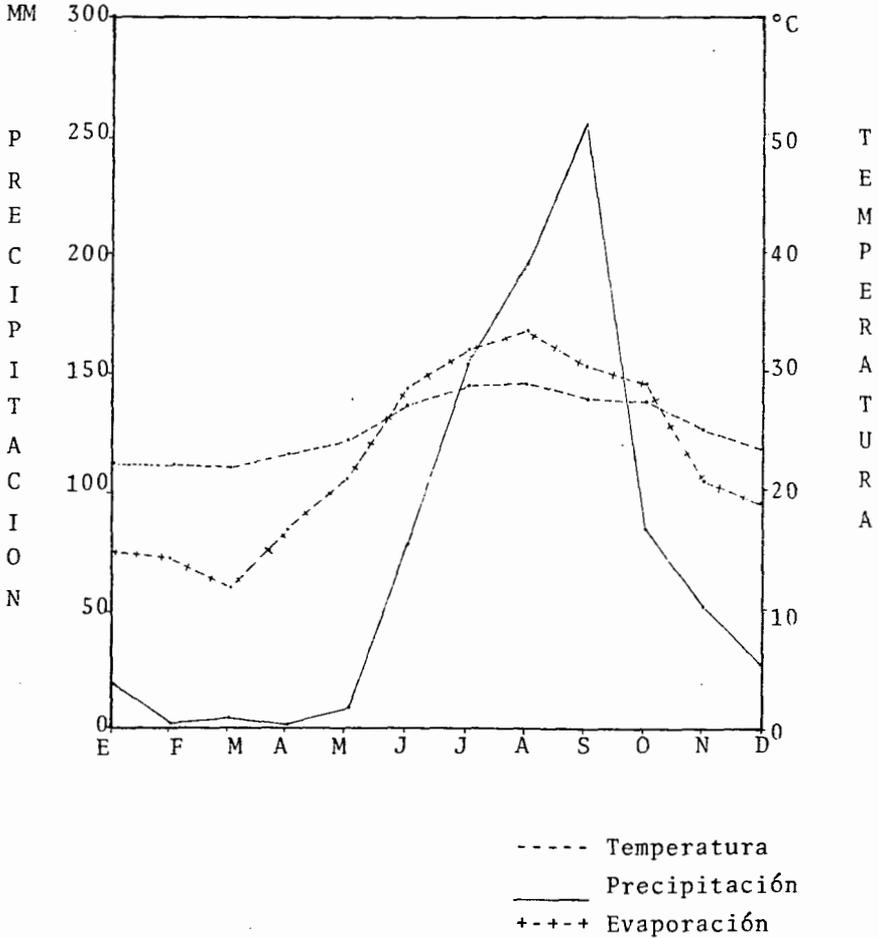
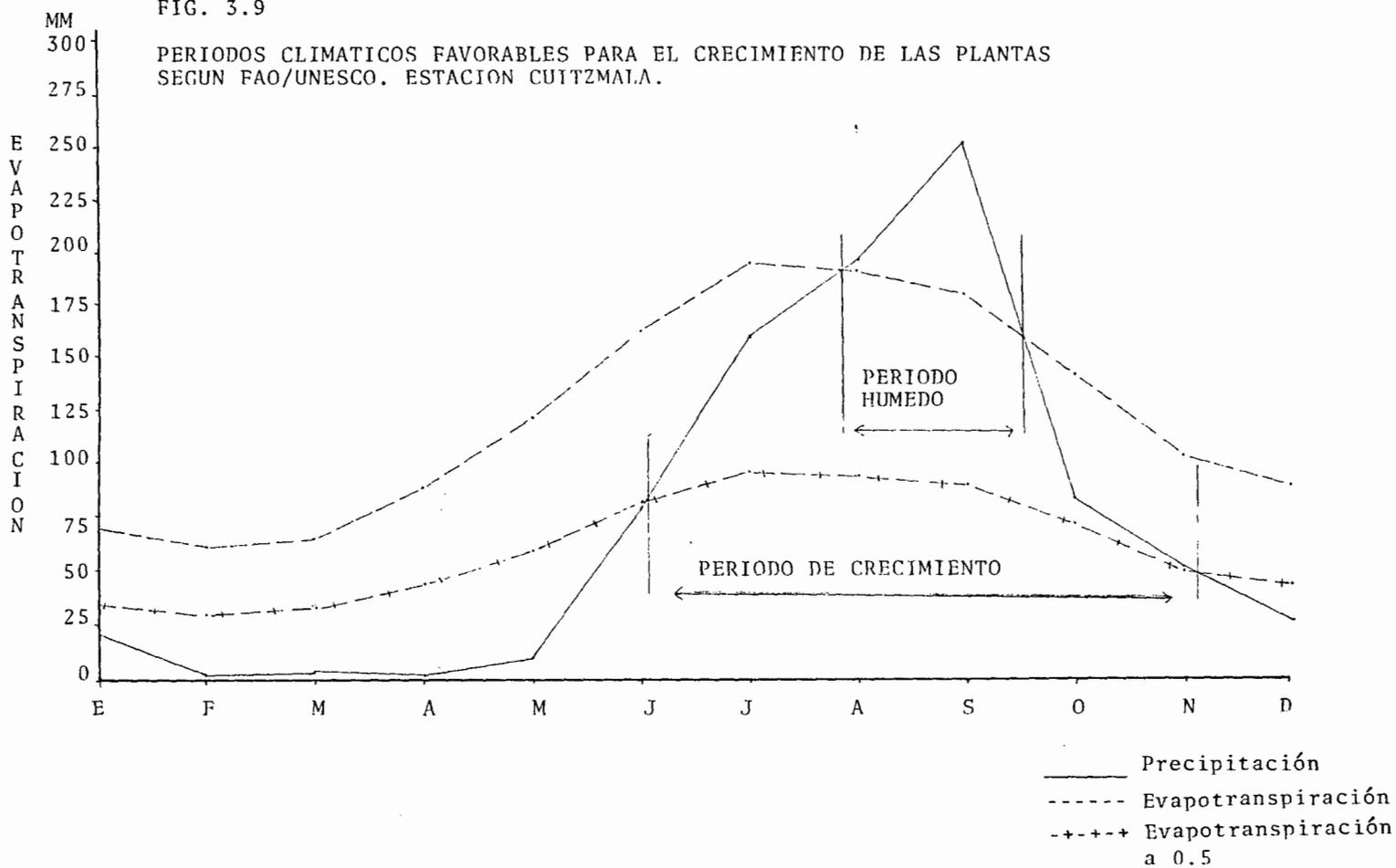


Fig. 3.8
CALCULO DE CLIMA SEGUN EL SEGUNDO SISTEMA DE THORNWAITE,
(1960).

FIG. 3.9

PERIODOS CLIMATICOS FAVORABLES PARA EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS
SEGUN FAO/UNESCO. ESTACION CUITZMAIA.



3.5 Vegetación

Según Rzedowski J. y Mc. Vaugh R. (1966), describen al tipo de vegetación de la zona de estudio como bosque tropical -- subdesiduo, confinado a las áreas poco elevadas y no demasiado alejadas del mar. Su vegetación permanente nativa es de tipo - subperenifolio, subcaducifolio y halófito.

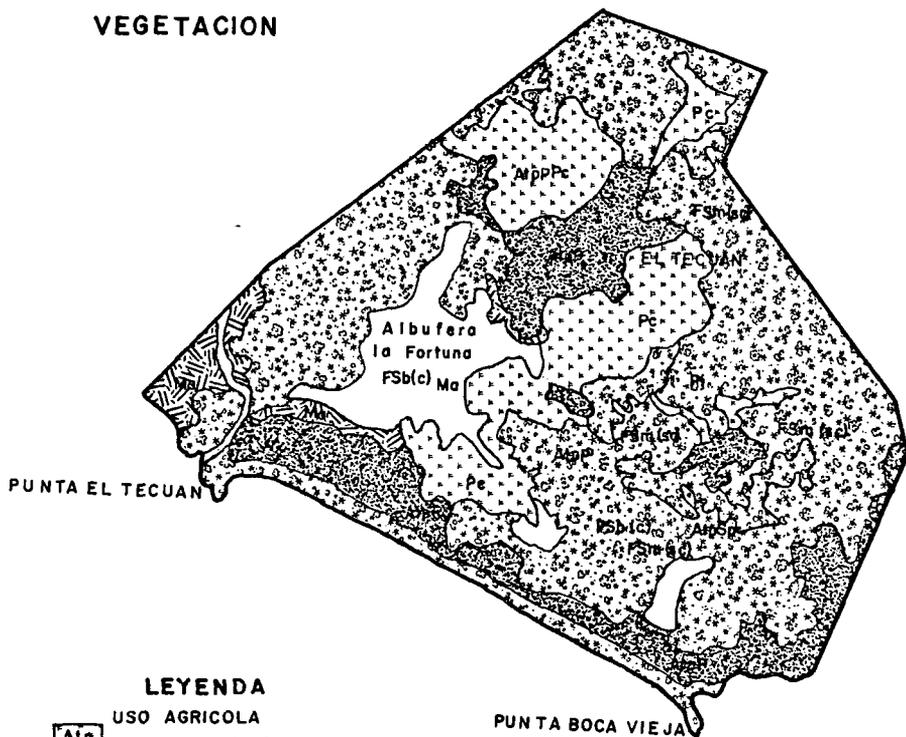
La gran mayoría de las plantas es de hoja decidua, pero - en varias la pérdida de follaje en tiempo seco parece ser más - o menos facultativa, de modo que en los años muy secos la defoliación es usualmente más pronunciada y más prolongada que en los húmedos. El período de franca carencia de hojas dura de -- uno a cuatro meses. Algunas especies, como Ficus spp. y -- Orbignya cohune son perenifolios. Además sobre suelos someros - de las laderas de los cerros, el bosque tropical subdesiduo se presenta formando diversas asociaciones; Brosimum alicastrum - es indudablemente la especie más característica, siendo casi - siempre dominante o codominante sobre las laderas calizas, -- pero de ninguna manera restringida a éste sustrato.

El tamaño predominante de la hoja o foliolo es mediano, - existiendo también especies de foliolo pequeño, como Lysiloma divaricata y Enterolobium cyclocarpum.

La altura de la comunidad forestal varía entre 15 y 35 - metros. Los árboles del estrato dominante se caracterizan por sus troncos más o menos derechos y desprovistos de ramas hasta lo alto de la bóveda o ramificándose en la mitad superior. En condiciones naturales de crecimiento de diámetro de la copa, - suele ser mucho menor que la altura de la planta. Algunas especies pueden presentar raíces tabulares más o menos desarrolladas; el grosor de los troncos rara vez llega a un metro, por lo general oscila entre 30 y 60 cm.

Ciertos sectores de ésta zona han sido sometidos a la explotación forestal, principalmente de Cedrela, Cybistax, --- Enterolobium, Tabebuia, Hura y Brosimum. Los incendios no se - propagan con tanta facilidad en éste tipo de vegetación. (mapa 3.10).

VEGETACION



LEYENDA

USO AGRICOLA

 Agricultura de Temporal

USO PECUARIO

 Pastizal cultivado
 Pastizal inducido

USO FORESTAL

 Selva Mediana

ASOC. ESPECIALES DE VEG.

 Manglor

TIPO DE CULTIVO

P Permanente
 SP Semipermanente
 Contacto

PUNTA BOCA VIEJA

SIMBOLOGIA

ALMACENAMIENTOS

 Cuerpo de Agua Permanente

LIMITES

 Area de Estudio

ESCALA APROXIMADA 1:36,200

FIG. 3.10
 MAPA DE VEGETACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

3.6 Edafología

Según la carta DETENAL (1977), se han encontrado dentro de la zona de estudio los siguientes suelos: ordenados en forma -- descendente de acuerdo a su dominancia. (mapa 3.11)

REGOSOL EUTRICO: se ubica en la parte noroeste y en áreas cercanas a la playa. Se caracterizan por no presentar capas distintas, son claros, de textura media. En algunas áreas se utilizan para el cultivo de cocoteros con buenos rendimientos.

CAMBISOL CROMICO: es un suelo joven, se caracteriza por estar en etapa de desarrollo, sin presentar características bien definidas de algún suelo en especial; es de color rojizo o parte -- oscuro y tiene una alta capacidad de detener nutrientes; su vegetación es de pastizales naturales inducidos, generalmente se utilizan en la ganadería.

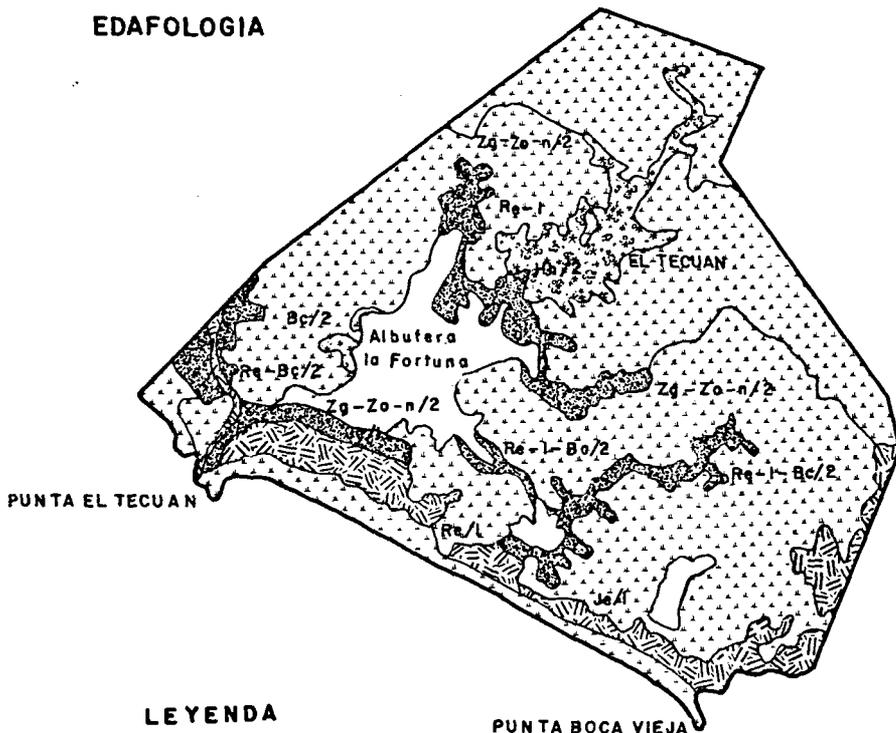
Ambos suelos con buenos rendimientos se encuentran asociados y abarcan la mayor parte del área de estudio; 60% aproximadamente.

FAOZEM HALPICO: Se localiza en el NE y NW de la zona; presenta textura media y se caracteriza por tener una capa superficial -- oscura y suave; según los resultados obtenidos en laboratorio, es rico en materia orgánica y nutrientes; tiene tendencia a la erosión debido a sus condiciones topográficas. Su utilización -- es para la ganadería; con resultados aceptables, abarcan un 15% aproximadamente de la zona de estudio.

SOLONCHAK GLEYCO: se sitúa en el sureste y suroeste; en lugares donde se acumula el salitre, cerca de la Albufera La Fortuna, otra pequeña porción se localiza en el noroeste, es característico de este suelo su alto contenido de sales. Tiene en el -- subsuelo una capa en la que se estanca el agua, es gris azulosa y al exponerse al aire se mancha de color rojo, tiene clase textural media, su vegetación es de matorrales y pastizales que -- toleran el exeso de salinidad.

SOLONCHAK ORTICO: tiene las mismas características que los solonchaks, ambos tienen más del 15 % de saturación de sodio y la susceptibilidad a la erosión es leve; la vegetación que susten-

EDAFOLOGIA



LEYENDA

UNIDADES DE SUELO

-  CAMBISOL Cromico
-  FEZEM Hoplico
-  FLUVISOL Eutrico
-  REGOSOL Eutrico
-  SOLONCHAK Gleyico
-  SOLONCHAK Ortico

CLASE DE TEXTURA

- 1 Gruesa
- 2 Medio

PUNTA BOCA VIEJA

SIMBOLOGIA

ALMACENAMIENTOS

 Cuerpo de agua permanente

LIMITE

 Area de estudio

ESCALA APROXIMADA 1:36,200

FIG. 3.11
MAPA EDAFOLOGICO DE LA ZONA DE ESTUDIO

ta es de matorrales y pastizales, su pastoreo es de bajos rendimientos.

FLUVISOL EUTRICO: se localiza en la parte suroeste y sureste del área de estudio; es poco desarrollado, se distingue por estar formado de materiales acarreados y disgregados por el agua; de éste modo, se manifiesta una estructura laminar con capas alternadas de arena y grava; su vegetación es de pastizales y matorrales en donde se lleva a cabo pastoreo con bajos rendimientos.

LITOSOL: se localiza en la parte sureste del área; se caracteriza por tener una profundidad efectiva menor de 10 cm. hasta el llamado tepetate; es de textura arenosa, con alta susceptibilidad a la erosión; su vegetación es de escasos matorrales y pastizales, por lo que se lleva a cabo el pastoreo con bajos rendimientos.

3.7 Hidrología

Las corrientes superficiales de la zona de estudio están constituidas por escurrimientos de tercer orden, es decir: escurrimientos superficiales que solamente llevan agua durante época de lluvias.

La red de drenaje está constituida por una red dentrítica dando la apariencia de ramas de un árbol, lo cual pone de manifiesto el nivel erosivo del escurrimiento superficial.

El efecto del agua superficial en forma de escurrimiento no es significativo en la zona, por lo que el lugar de éste tipo de agua, lo toman los mantos freáticos al estar en cercanía con la superficie.

Debido a que la zona de estudio se encuentra sobre la cota 04 metros sobre nivel del mar (en promedio), el manto freático marino y el manto freático continental, juegan un papel importante en la evolución de los suelos. Al estar el manto freático a una profundidad de 1.50 mts. y al ser la precipitación pluvial moderada, el agua tiende a acumularse en la superficie, constituyendo cuerpos lacustres permanentes, los cuales

tiéⁿen un papel de primer orden en el desarrollo de la vegetación nativa.

El uso de éstas aguas es casi nulo, yá que tiene concentraciones moderadas de sales solubles, principalmente cloruro de sodio y sulfatos de calcio.

La caracterización de los suelos de ésta zona de estudio se realizó mediante un análisis de campo de la morfología del perfil del suelo, así como el análisis físico y químico de las muestras tomadas en el horizonte del perfil.

El método seguido en campo fué la Guía para la Descripción de Perfiles de Suelo editada por la FAO, (1973). Se utilizó ésta guía ya que sus métodos y terminología cuentan con una amplia aceptación y uso; además se ha indicado que éste método es apropiado para su utilización en los trópicos y subtrópicos.

La Guía se encuentra dividida en seis secciones; de las cuales se tomaron en cuenta tres para el trabajo de campo; porque en ellas se encuentra toda la información primordial para el levantamiento de los suelos. Mientras que las restantes son en general ejemplos y recomendaciones de la forma de representar los datos obtenidos de las tres secciones anteriores.

Con apoyo de las cartas del Centro de Estudios del Territorio Nacional CETENAL (1976), escala 1: 50 000, se elaboraron mozaicos base, con una escala aproximada de 1: 6250, para el muestreo del medio en el campo. A éstos mozaicos se les vació la información topográfica, edafológica y de vegetación de las cartas de CETENAL.

Se elaboró un muestreo considerando los sitios de apertura basandose primeramente en los aspectos topográficos, edafológicos y de vegetación.

Se consideró la apertura de 13 pozos en toda la zona estudiada (1000 Ha.), ya que éste número es suficiente para la realización de un inventario del recurso. (mapa 5.7).

En lo concerniente al tamaño de los pozos se baso en el patrón expresado por el Ing. Ernesto Miramontes L. (pláticas personales), en donde señala que se debe abrir dos metros de largo por un metro de ancho y 2.5 mts. de profundidad, o que se

encuentre nuevamente el horizonte inicial, la capa freática o el material parental. De acuerdo con esto los pozos estudiados variaron en profundidad, pero todos fueron analizados como ya se mencionó, utilizando las tres primeras secciones de la Guía para la descripción de Perfiles de Suelo de la FAO, (1973); que se describe en seguida:

4.1 Información Acerca del Sitio de la Muestra

El objeto que tiene éste apartado es el de incluir algunos aspectos considerados importantes para una clasificación de suelos.

- a).- Número del perfil: se siguieron en secuencia los números del uno al trece, que fué el total de pozos analizados en toda la zona de estudio. Este inciso es de valiosa importancia para la coordinación de la información descriptiva y de laboratorio.
- b).- Nombre del suelo: se nombraron con nombres comunes; tales como: suelos de arenas blancas, tepetates, suelo arenoso, ect..
- c).- Clasificación a nivel de generalización amplia: se hizo una clasificación generalizada según el sistema FAO.
- d).- Fecha de observación: se anotó en una etiqueta adhesiva a cada bolsa de muestra; además de la fecha, se incluyó el número del perfil, número de muestra, nombre dado al perfil, autor, zona y municipio.
- e).- Autor de la descripción: no requiere explicación.
- f).- Ubicación: nos permite ubicar al perfil exactamente, y con tal motivo se hizo necesario aludir la posición de pequeños poblados y caminos del lugar donde el perfil esté ubicado. También se tomaron los datos de latitud y longitud apoyandose en las cartas de DETENAL.
- g).- Altitud: se dio en metros, se tomó también como base la carta topográfica.
- h).- Forma del terreno: se refiere exclusivamente a la forma de la superficie del terreno, para comprender la situa -

- ción del perfil resulta necesario describir su posición y la forma del terreno circundante. (Cuadro A1).
- i).- Pendiente donde el perfil está situado: puesto que raramente las pendientes son complejas, se reconocieron - de forma directa anotando los términos simplificados -- del Manual de Levantamiento. (cuadro A2).
 - j).- Vegetación o uso de la tierra: la vegetación fué descrita en términos simples, por ejemplo: bosque de especies de hojas caducas, pastos altos, etc., indicandose las - especies botánicas presentes con sus nombres comunes y anotandose las dominantes. Cuando el terreno era aprovechado, se describió también la naturaleza de su uso.
 - k).- Clima: se calculó como ya se presentó en el punto 3.4- mediante el segundo sistema de clasificación de climas- de Thornwaite, (1960).

4.2 Información General Acerca del Suelo

Dado que las características físicas del ambiente van a influir directamente sobre la formación de un tipo de suelo, - se incluye en éste apartado, la información general sobre éstos aspectos donde el perfil está ubicado.

- a).- Material de partida: se incluyó información acerca del - origen del material del cual se ha derivado el suelo, - por ejemplo: material coluvial derivado de rocas graníticas o material residual derivado de basalto, etc..
- b).- Drenaje: se utilizaron las definiciones del Manual de - levantamientos. (cuadro A3).
- c).- Condiciones de humedad del suelo: se dió una breve descripción de las condiciones de humedad que prevalecen - en el suelo, por ejemplo: perfil húmedo en su totalidad o 40 cm. del perfil secos, húmedo debajo de 15 cm. etc.
- d).- Profundidad de la capa freática: se anotó en el momento de la descripción y se dió en centímetros.

- e).- Presencia de piedras en la superficie o afloramientos rocosos: éste parámetro se refiere a la presencia en la superficie o cerca de ésta, de fragmentos o afloramientos rocosos que pueden limitar el uso de equipo mecanizado agrícola moderno. (cuadro A4).
- f).- Evidencia de erosión: se observó alrededor del perfil tratando de encontrar alguna evidencia de erosión.
- g).- Presencia de sales o alcalis: se diéron clases simples que se distinguéron en el terreno. (cuadro A5).
- h).- Influencia humana: se registró toda evidencia de actividad humana que pudiera haber afectado las características físicas del perfil descrito.

4.3 Descripción de los horizontes del suelo

La descripción de los horizontes se hace muy necesaria para la descripción del sustrato, así como para los procesos evolutivos.

- a).- Símbolo del horizonte: se utilizó el símbolo del sistema ABC de nomenclatura de horizontes; utilizado en los Estados Unidos de América. Esta notación nos permite una mejor comprensión de las probables relaciones entre horizontes de un perfil aislado. (cuadro A6).
- b).- Profundidad de la parte superior e inferior del horizonte: éstas medidas se registráron en centímetros y se diéron desde el borde superior del solum propiamente dicho; o sea inmediatamente debajo de toda capa de hojasa u otros materiales vegetales descompuestos.
- c).- Color: se utilizó la carta de colores Munsell.
- d).- Manchas de color: en el terreno no se observó ninguna mancha de color; por lo que no se dará su extensa explicación.
- e).- Textura: se utilizó el diagrama triangular que se encuentra en el Manual de Levantamientos. (cuadro A7).
- f).- Estructura: parámetro no realizado, por ser una característica muy subjetiva.

- g).- Consistencia: se determinó en mojado, en húmedo y en seco. (cuadro A8).
- h).- Cutanes: bajo éste encabezado se registran todos los fenómenos superficiales en los agregados, en las fisuras o grietas, poros y canales. No se registró en la zona ningún cután.
- i).- Cementación: implica una capa excesivamente dura dentro del perfil, condición que se altera poco o nada con cambios en el contenido de humedad del suelo. (cuadro A9).
- j).- Poros: Parámetro no realizado.
- k).- Contenido de fragmentos rocosos y minerales: se descripción exacta resulta necesaria para ofrecer una impresión real del suelo; en el terreno se hizo una descripción breve, por ejemplo: se mencionó, frecuentes piedras redondeadas, fragmentos menudos y comunes, etc..
- l).- Contenido de nódulos minerales: parámetro no realizado.
- m).- Capas endurecidas: parámetro no realizado por no existir en la zona estudiada.
- n).- Contenido de carbonatos, sales solubles, etc.: se utilizó ácido clorídrico para determinar la presencia de carbonatos en el horizonte descrito. A una pequeña muestra de suelo se le agregó unas gotas de la solución. El contenido de carbonatos se caracteriza por la efervescencia de éste. (cuadro A10).
- o).- Restos de actividad humana: se trató de registrar la presencia de trozos de ladrillo, alfarería, herramientas u otras evidencias de actividad humana presentes por debajo de la profundidad corriente de la aradura. No se registró en ningún pozo la evidencia de éste tipo de restos.
- p).- Rasgos de origen biológico: igualmente se registró toda evidencia de actividad biológica, pasada o presente; por ejemplo: termiteros, nidos de insectos, mudas de gusanos o madrigueras de animales mayores.
- q).- Contenido de raíces: se incluyó un comentario general sobre las raíces, haciendo notar cualquier aspecto anor

- mal que se haya observado. (cuadro A11).
- r).- Naturaleza del límite del horizonte subyacente: Parámetro no determinado.
 - s).- PH: Se utilizaron cintas especiales para la medición -- del mismo.
 - t).- Numero de muestra tomada para análisis: A cada muestra se le asignó el número consecutivo que le correspondía de acuerdo a los perfiles realizados.

Finalmente, de acuerdo a la información obtenida de los perfiles estudiados en base a éstas secciones, al análisis de laboratorio (cuadro A12) y a fotografías tomadas de cada pozo de la zona estudiada; se procedió a realizar el mapeo de suelos, considerando a la Asociación de Series como unidad de clasificación y como unidad cartográfica; en donde quedan incluidos un número de suelos afines.

Como fué definido en capítulos anteriores, la serie de suelos es la unidad cartográfica y del paisaje más homogénea en sus características y propiedades de comportamiento. En ciertos paisajes complejos, tales como por ejemplo las planicies aluviales, (caso del presente trabajo), y las montañas; los suelos están sujetos a un proceso continuo de deposiciones y arrastres de materiales por la acción del agua fluvial; la regularidad y homogeneidad se presenta raras veces. En éstos casos se auxilia con un artificio para agrupar el paisaje de acuerdo al proceso erosivo continuo y su relación con la vegetación y se establece el criterio de asociación de series de suelos.

Una asociación de series de suelos es aquella unidad del paisaje en donde los factores de formación del mismo actúan de una manera muy heterogénea y las características morfológicas están condicionadas por el ámbito y amplitud de las depositaciones o arrastres de las sustancias.

En la zona de estudio, se delimitaron en campo y cartográficamente tres Asociaciones de Series de Suelos, mediante el método del factor principal, siendo éste el relieve en asociación con el drenaje superficial. A éstas Asociaciones se les denominó: Asociación El Mirador, Asociación Agua Dulce y Asociación El Campamento; las cuales se describen a continuación:

5.1 Descripción de la Asociación de Suelos EL MIRADOR.

Generalidades

Los suelos de ésta agrupación son los que manifestaron mayor grado de desarrollo evolutivo en la zona de estudio; son profundos, caracterizados por dos horizontes bien definidos, de color café (7.5 YR 5/2)*, muy permeables y de texturas in-

* Según la tabla de colores Munsell.

intermedias a gruesas con cantidades variables de pedregosidad superficial.

De acuerdo a su génesis, éstos suelos corresponden a un antiguo nivel de base de la planicie costera (mapa 5.7), la cual, al cambiar su ciclo sedimentario por otro erosivo (actual), con escurrimiento superficial y el desarrollo de cárcavas se configuró un relieve ondulado.

Son suelos que presentan un contenido de materia orgánica en estado de descomposición y humificación avanzada y fuertemente incorporada en los 40 cm. superficiales del suelo. El contenido de raíces es muy abundante y su capacidad de retención de humedad es moderada. La pedregosidad superficial es característica de éste tipo de suelos. (cuadro A15)

Destaca en la presente asociación de suelos su potencialidad para el desarrollo de la vegetación, ya que presentan una cantidad suficiente de elementos y nutrientes provenientes del ciclo biogeoquímico. El proceso fundamental que dá origen a la capacidad de fertilidad del suelo se origina en un turnover entre la biomasa y el suelo, donde las bases alcalino-terrosas y alcalinas son el producto principal resultante de la humificación.

DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO DE LA ASOCIACION EL MIRADOR

Horizonte A ₁ (0-43 cm)	Color café (7.5 YR 5/2) en seco y café oscuro (7.5 YR 4/2) en húmedo. Estructura grimsa muy débilmente desarrollada. Textura franco-arcillosa con gravas gruesas en cantidad moderada. No adhesivo, no plástico, sin grietas ni concreciones de suelos solubles, contenido abundante de raíces larguiformes de tamaño grueso y medio. Reacción moderadamente ácida, (PH 6.5). Muy poroso, sin reacción a la fenol taléina y con reacción fuerte al agua oxigenada.
Horizonte B ₁ (43-135 cm)	Color café claro (7.5 YR 6/2) en seco, y café rojizo (7.5 YR 6/6) en húmedo. Estructura en bloques angulares debilmente desarrollada. Textura arcillo arenosa, no plástico no adhe-

sivo, poroso con grietas horizontales débiles, sin sales solubles tóxicas, contenido muy bajo de raíces finas alargadas. Reacción ácida (PH 6.0), sin reacción a la fenoftaleína y reacción muy débil al agua oxigenada.

Horizonte C
(mayor de
135 cm)

Color café claro amarillento (7.5 YR 7/0) en seco y húmedo, estructura terrosa, textura arenosa gruesa, en capas de tamaños variables.

Se trata de depósitos fluviales de sedimentos gramíticos (félsicos), sin alteración por los procesos evolutivos del suelo, su fertilidad es muy baja con permeabilidad rápida. No presentan indicios de vida orgánica.

Modo de
formación:

In situ, sobre materiales volcánicos intrusivos ácidos.

Grado de
desarrollo:

Joven

Clasificación
Agrícola:

4 T1 E S1
5 T1 E S1
6 T1
(Tabla A13).

Geoformas:

Ondulada con pendientes del 0 al 15%

Clasificación
a nivel de generalización
amplia:

1.- Regosol eutrico (FAO/UNESCO)
2.- Tropacuep (USDA)
3.- Suelos de materiales brutos de erosión regosólicos (FRANCES).

Limitaciones
potenciales -
para uso agrícola:

Pendiente, erosión, profundidad del suelo.

Uso recomendado:

Ecológico
Mediante la regeneración de la vegetación nativa y la proliferación de pastos de leguminosas asociados con gramíneas, para convertirse en una zona de explotación mixta:
Ecológica - Ganadería controlada extensiva de pastoreo.
(fig. 5.1)



FIG. 5.1
PERFIL REPRESENTATIVO DE LA ASOCIACION EL MIRADOR

5.2 Descripción de la Asociación de Suelos AGUA DULCE.

Generalidades

Los suelos agrupados dentro de ésta unidad se ubican en la porción intermedia entre los lomeríos y la planicie costera propiamente dicha. (mapa 5.7). Su relieve es variado; de ondulado-suave a casi plano, sin efecto de fisiografía. No existen en ella cambios o rupturas bruscas de la pendiente, siendo sus cambios transicionales entre ambas formas.

Se caracterizan por tener una variación moderada en la textura superficial del suelo debido a los procesos de deposición y erosión hídrica, la cual es de tipo laminar. La textura de las capas más profundas es muy homogénea, arcillo-limosa, con marcados efectos de oxidación por la acción del agua freática, (proceso Gley).

De acuerdo a su génesis éstos suelos se han desarrollado a partir de la depositación de materiales muy variados provenientes de la montaña, los cuales han sido depositados por acción fluvio-marina. Los materiales depositados manifiestan un grado evolutivo tal, que se define por la acumulación de arcillas heredadas provenientes del intemperismo hidrico de las arenas.

Una de las características principales de ésta asociación es la presencia de un manto freático que fluctúa entre 125 cm. y 300 cm. de profundidad en época húmeda y seca respectivamente. Este fenómeno le confiere un efecto de Gley al suelo, el cual da como resultado la presencia de manganeso en la base del perfil del suelo. Este elemento se caracteriza por ser muy tóxico para las plantas a las concentraciones en que se encuentra. (mayor de 250 ppm). (cuadro A16)

Clasificación a nivel de generalización amplia: 1.- Arenosol districo (FAO/UNESCO)
2.- Troparent (USDA)
3.- Suelos de materiales brutos de aporte regosólicos (FRANCES)

Limitaciones potenciales para uso agrícola: Saturación de agua por acumulación superficial, erosión laminar de acumulación, manto freático, relieve y salinidad.

Uso recomendado: Desarrollo de pastizales hidrofílicos para ganadería extensiva de pastoreo. Fruticultura de caducifolios tropicales bajo sistemas de manejo semi-intensivo con drenaje parcelario. Desarrollo de vegetación nativa para la regeneración ecológica, asociada con pastos de gramíneas. (fig. 5.2).

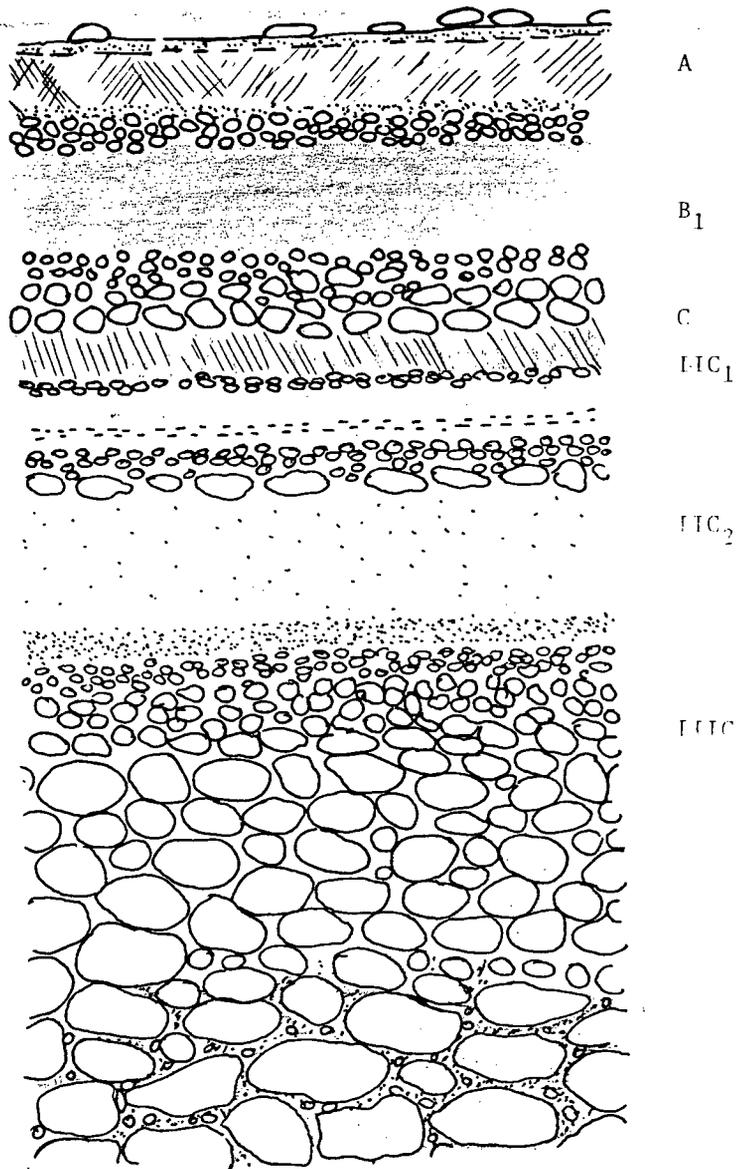


FIG. 5.2
 PERFIL REPRESENTATIVO DE LA ASOCIACION AGUA DULCE

5.3 Descripción de la Asociación de Suelos EL CAMPAMENTO.

Generalidades

La presente asociación de series de suelos se caracteriza por la presencia de sales solubles, y constituye a todos los suelos formados en la parte oeste de la zona de estudio, ya que colinda con el litoral del mar. (mapa 5.7).

Se trata de un conunto de individuos suelos, los cuales manifiestan características morfológicas muy homogeneas en profundidad, textura, estructura, color y adhesividad. Su característica sobresaliente es la presencia de sales solubles del tipo del cloruro de sodio y carbonato de sodio principalmente, sin descuidar la presencia de sulfatos y bicarbonatos de sodio.

Las sales solubles de sodio tienen su origen en la sobre-evolución del manto freatico continental y a la intrusión de aguas marinas, que debido al relieve ondulado quedan atrapadas y concentradas en ciertos puntos, constituyendo así los esteros, los cuales según los análisis de la SARH reportan una concentración del 42% de aguas blancas continentales. (cuadro A17)

DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO DE LA ASOCIACION EL CAMPAMENTO

Horizonte A ₁ (0-20 cm)	Color café amarillento (5 YR 3/5) en húmedo y café muy claro (5 YR 3/1) en seco, textura arena francosa con 20% de arena muy gruesa y grava muy fina. Estructura granular, no compacto no adhesivo, suelto en seco y poroso, sin reacción al ácido clorídrico, reacción muy débil al agua oxigenada y fuerte reacción a la fenoftaleína. Levemente ácido, y contenido casi nulo de raíces.
Horizonte C ₁ (20-45 cm)	Color café claro (7.5 Yr 3/2) en húmedo y café (5 YR 3/3) en seco. Textura arenosa gruesa. Estructura granular, no compacto no adhesivo, no plástico. Sin evidencia de iluviación. Con minerales sueltos, muy poroso, sin evidencia orgánica, sin reacción al ác. clorídrico, sin

	reacción al agua oxigenada, reacción muy fuerte a la fenoftaleína, levemente ácido, sin contenido de raíces.
Horizonte C ₂ (40 cm. en adelante)	Café amarillento (5 Yr 3/5) en húmedo, café claro (5 YR 3/1) en seco, testura arenosa muy gruesa, muy poroso, no adhesivo, no compacto suelto, con estructura granular muy gruesa. - Saturado de agua (freatica), sin reacción al ac. clorídrico, sin reacción al agua oxigenada, reacción muy fuerte a la fenoftaleína, -- sin evidencia de actividad orgánica.
Modo de formación:	Transportado; depósitos de materiales arenosos fluviales ácidos con gran cantidad de cuarzo.
Grado de desarrollo:	Joven, (reciente)
Clasificación agrícola:	6 S ₄ I 7 S ₄ I 8 I S ₄ (Tabla A13)
Geoforma:	Ondulada con pendientes del 12% y onduladas saturadas (escarchadas) de agua salina.
Clasificación a nivel de generalización amplia:	1.- Solonchak órtico (FAO/UNESCO) 2.- Salortid (USDA) 3.- Solonchak arenoso de marisma sin horizontalización (FRANCESA).
Limitaciones potenciales para uso agrícola:	Salinidad e inundación
Uso recomendado.	Ecológico: desarrollo del habitat de la marisma. No recomendado para ningún tipo de explotación agrícola, pecuaria y/o forestal. (fig. 5.6):

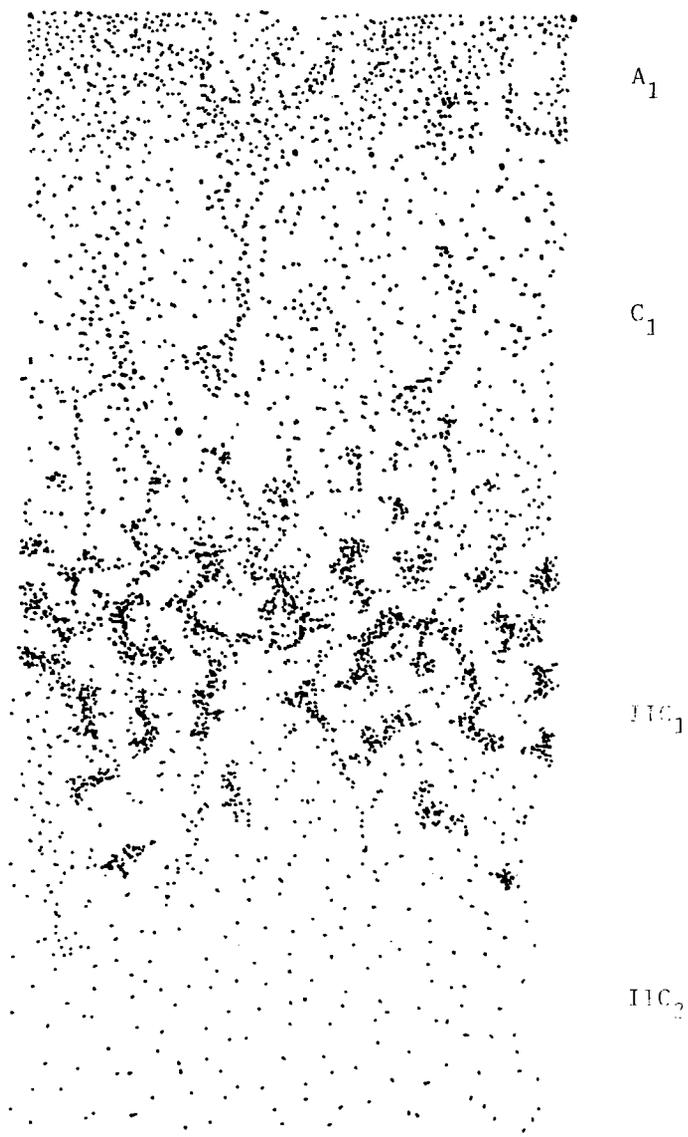


FIG. 5.3
PERFIL REPRESENTATIVO DE LA ASOCIACION EL CAMPAMENTO

5.4 CARACTERISTICAS OBSERVADAS DE LA ZONA

En general, para la zona de estudio en los tres tipos de Asociaciones diferenciadas se observaron las siguientes características.

5.4.1 Uso Actual del Suelo

Se define como uso actual del suelo a la(s) modalidad(es) de uso al cual se encuentra sujeto el suelo en la zona de estudio. Siguiendo éste concepto se puede señalar que el enfoque de uso y manejo de suelo ha estado dirigido fundamentalmente hacia un enfoque ecológico, y solamente en forma parcial a las actividades agropecuarias, debido éste último a las limitaciones edáficas del medio, ya que no existen condiciones adecuadas para el desarrollo fisiológico de las plantas cultivadas de interés económico.

Se pudo observar en la zona estudiada diferentes tipos de uso del suelo, los cuales se mencionan según el orden de importancia:

- 1.- Vegetación permanente nativa de tipo subperenifolia, subcaducifolia y halófitas.
- 2.- Uso agrícola, principalmente frutícola, limitada con una amplia variedad de especies; manejados en forma tradicional.
- 3.- Ganadería extensiva con pastoreo libre y con ganado de carne, generalmente criollos con sangre sebuinas.

5.4.2 Irrigación

Según información del Distrito Agropecuario de Tomatlán, dependiente de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, no existe en toda la zona de estudio, experiencia alguna

sobre la irrigación de cultivos; centrandose las actividades - de manejo del medio, a una acción más integrada al ecosistema- actual.

En la zona de estudio tampoco existe algún tipo de obra - hidraulica, debido a ciertos problemas sobre la calidad de las aguas en la planicie costera.

La calidad del agua con diversos fines, es definida por - el laboratorio de agrología de la SARH de la siguiente manera: (SARH, 1974).

- 1.- Calidad de agua con fines agrícolas: las aguas de la zona- estudiada se clasifican (cuadro A14) como del tipo C_3S_2 , - interpretandose como aguas moderadamente salinas y ligeramente sódicas, las cuales afectan medianamente el desarrollo de la mayoría de los cultivos agrícolas y solamente -- pueden ser utilizadas en la irrigación si se emplean métodos de mejoramiento tanto del agua como del suelo; mediante la aplicación de técnicas especiales, tales como drenaje parcelario, labados de suelo, aplicación de ácidos (base sólida) y labranza especializada, con el fin de evitar daños mayores en el ecosistema.

- 2.- Calidad de agua con fines pecuarios: se determinó que el - agua es de tipo S_3 para consumo pecuario, es decir: se trata de un agua no recomendada para éstos fines de una manera intensiva, ya que ocasionaría un desvalance fisiológico en los animales por el exeso de sodio que existe en éstas- aguas. Se recomienda que se mezcle ésta agua con otras de- mejor calidad, con el fin de disminuir significativamente- la concentración salina.

5.4.3 Drenaje Agrícola y Natural

Drenaje Superficial Natural. - En los suelos de la zona es- tudiada el drenaje superficial o velocidad de drenaje es modera- damente lento (cuadro A3), es decir: que los flujos hidraulicos

tienden a estancarse durante el período de lluvias ocasionando una infiltración casi total del agua, dando origen a una sobre elevación de los mantos freaticos; ésto ocasiona que en las -- partes más planas existan sobresaturaciones hídricas en los -- suelos.

Drenaje Agrícola. - Se define como drenaje agrícola a la - velocidad con la cual el agua atravieza una capa de suelo ver- ticalmente, tomando como profundidad promedio a la profundidad del desarrollo radicular de las plantas cultivadas. Los suelos de las Asociaciones definidas en el presente estudio manifies- tan un drenaje agrícola muy lento (cuadro A3), a pesar de la - textura intermedia de los mismos. Esto es: que debido a la cer canía con el mar, los acuíferos confinados se encuentran a es- casa profundidad; dando origen a que el flujo interno del agua sea muy lento, sobresaturando el suelo y dando origen a mantos freaticos.

MANTO FREATICO. - El manto freatico es uno de los problemas que mayormente limitan el uso potencial del suelo y de los recur- sos naturales en su conjunto. La profundidad a que se encuen- tra presenta una fluctuación de 75cm a 15 cm. durante el año, y en el espacio: en la cota \pm 2 msnm a 10 cm., en la cota \pm 10 msnm a 135 cm. de profundidad. Constituyendo ésta agua la prin- cipal fuente de alimentación para el desarrollo de los cultí- vos.

Desde éste punto de vista, se concluye el porque de la -- existencia de un tipo de vegetación subperenifolia y/o subcadu- cifolia, la cual no está correlacionada con la zonalidad clima- togénica de la región; ésto es: que se trata de un ecosistema- intrazonal relacionado con el manto freatico.

5.4.4 Uso Potencial del Suelo

En base a las características del medio físico en su con- junto, la zona estudiada manifiesta una potencialidad productí

_va, agrícola muy limitada, más no así para la acción pecuaria y frutícola en donde se encuentra su mayor expresión.

Agricolamente las limitaciones del medio están centradas en la salinidad, manto freático y pedregosidad superficial; -- factores que afectan fuertemente el desarrollo fisiológico de las plantas cultivadas .

Desde el punto de vista pecuario, las posibilidades son numerosas, siempre y cuando la explotación se fundamente bajo una asociación vegetación nativa - pastizales, ya que de no seguir ésta relación se corre el riesgo de una salinización - y sodificación acelerada con niveles de concentración tales, que revasarían a corto plazo la concentración del agua de -- mar.

VI.-

CONCLUSIONES

- 1.- La carta edafológica del Centro de Estudios del Territorio Nacional CETENAL señala que la zona de estudio está caracterizada por las siguientes unidades de suelos:

Regosol eutrico
Cambisol crómico
Faozem hálpico
Solonchak gleyco
Solonchak órtico
Fluvisol eutrico
Litosol

En éste estudio se llegó a la conclusión de que los suelos estudiados son:

SEGUN LA CLASIFICACION FAO/UNESCO

Regosol eutrico
Arenosol dístrico
Solonchak órtico

SEGUN LA CLASIFICACION FRANCESA

Suelos de materiales brutos de erosión regosólica.
Suelos de materiales brutos de aportación regosólica.
Solonchak arenoso de marisma sin horizontalización.

SEGUN LA CLASIFICACION DE LA USDA

Tropacuep
Troparent
Salortid.

Las aparentes diferencias entre la información se debe al método de trabajo y a su intensidad de clasificación.

El método CETENAL es un criterio muy general, el cual describe a grandes rasgos características morfológicas del suelo con aproximación del 60% de detalle.

El sistema utilizado en el presente trabajo, constituye una metodología para trabajos detallados de inventario de cursos con fines de evaluación; en donde se tiene como requisito que la evaluación es del 80% mínimo, con una fluctuación del 10% según la complejidad de la zona estudiada.

- 2.- Se concluye que el ecosistema del Tecuan, se caracteriza por ser un ecosistema muy débil, ya que no se encuentra correlacionado directamente con el clima.

En las figuras 3.7 y 3.9 sobre los Períodos favorables para el Crecimiento de las Plantas, se puede observar que únicamente se presentan 90 días de humedad en todo el año; aparece una vegetación de tipo subperenifolia y/o subcaducifolia; que se da principalmente por escurrimientos de sustancias minerales y orgánicas, y no propiamente por la zonalidad climatogénica de la región.

Los escurrimientos superficiales arrastran año con año fuertes cantidades de sólidos en suspensión, accionando con ello acumulaciones o depositaciones de los materiales minerales, que aumentan el espesor del suelo de una manera significativa.

- 3.- Los procesos de adición de materiales al suelo es un proceso típico de truncamiento de la evolución del suelo, esto quiere decir: que cuando la capa superficial del suelo se encuentra en un proceso evolutivo, le sobreviene a ésta una nueva adición de materiales que van a impedir continúe su evolución normal.

El truncamiento de la evolución tiene como característica principal la no coevolución entre el suelo y la vegetación: siendo por lo tanto la evolución de la vegetación el resultado de las adiciones hídricas del suelo bajo la acción de escurrimientos superficiales y del manto freático.

- 4.- Por otro lado tenemos que la vegetación está fuertemente correlacionada con la humedad "local" y no existen condiciones físico-químicas en el suelo para su evolución, por lo que ésta vegetación ha establecido un proceso típico de "turnover". Implicando que todo el material nutritivo orgánico que cae en el suelo, es transferido hacia la planta -- nuevamente; sin que exista algún escurrimiento o algún depósito de éste material orgánico desechado en el suelo; de ésta forma se establece un círculo muy cerrado y limitado entre suelo-planta.

Finalmente se concluye que el suelo en ésta zona de estudio es solamente un sustrato que sirve como apoyo o soporte para las plantas, y no su sustento.

- Alan, B. y R. Frank. 1971. Biología del Suelo. Ed. Omega. Barcelona, España.
- Anónimo, 1929. Los Levantamientos de Suelo con Fines de Irrigación. Revista de Ingeniería Hidráulica en México. Comisión Nacional de Irrigación. México, D.F.
- Bomberger, H.E. et. al 1960. The Serie of Soils. In Soil Sci.- Vol. III. Maryland, USA.
- Buckman y Brady, 1977. Naturaleza y Propiedades de los Suelos. Ed. Montaner y Simon. S.A. España.
- Buol, S.W.; Hole, F.D.; Mc. Cracken. 1981. Génesis y Clasificación de los Suelos. Ed. Trillas. México, D.F.
- Centro de Estudios del Territorio Nacional. 1976. Carta Climática Miguel Hidalgo E-13-B-31. Escala 1: 50 000.
- Centro de Estudios del Territorio Nacional. 1976. Carta Edafológica Miguel Hidalgo E-13-B-31. Escala 1: 50 000.
- Centro de Estudios del Territorio Nacional. 1976. Carta Geológica Miguel Hidalgo E-13-B-31. Escala 1: 50 000.
- Centro de Estudios del Territorio Nacional. 1976. Carta Topográfica Miguel Hidalgo E-13-B-31. Escala 1: 50 000.
- Centro de Estudios del Territorio Nacional. 1976. Carta de Vegetación Miguel Hidalgo E-13-B-31. Escala 1: 50 000.
- Cuanalo de la C. 1980. Los Levantamientos de Suelos. Centro de Edafología. Colegio de Postgraduados. Chapíngo, México.
- Duchaufour, P. 1974. Edafología. Ed. Doray-masson. Madrid, España.
- Duchaufour, P. 1982. Pedología. Volúme y II. Ed. Masson. París, Francia.
- E.A. Fitz Patrick, 1975. Suelos. Ed. Continental. S.A. de C.V. México, D.F.
- Enciclopedia Práctica Agrícola y Ganadera. 1985. Tomo 2. Ed. - Oceano. México, D.F.
- Espinoza, V. 1976. Los distritos de Riego en México. Ed. CECSA México, D.F.

- FAO/UNESCO, 1968. Mapa de Suelos del Mundo. Escala 1: 5000 000
FAO/UNESCO. Roma, Italia.
- FAO/UNESCO, 1973. Guía para la Descripción de Perfiles del Suelo. FAO/UNESCO. Roma, Italia.
- Henry, D. 1986. Fundamentos de la Ciencia del Suelo. Ed. CECSA-México, D.F.
- Instituto Nacional para la Conservación del Suelo. 1984. Doñana, Prospección e Inventario de los Suelos. Madrid, España.
- Jenny, H. 1941. Factors of Soil Formations. Mc. Graw Hill Co. New York.
- Joffe, S.F. 1941 Pedology. Mc. Millan Ed. New York.
- Joffe, S.F. 1949. Pedology. Mc. Millan Ed. New York.
- Kellog, C. 1937. La Clasificación de Suelos en los Estados Unidos. Yearbook of Soil. USDA. Washington, D.C.
- Macías, V. 1954. La Clasificación de los Suelos en México. Revista de Ingeniería Hidraulica en México. SRH. México, D.F.
- Mosterin, 1978. Soil Taxonomy: A Basic System of Classification for making and Interpreting Soil Survey. Soil Conservation Service. Washington, D.C.
- Munsell Color Company Inc. 10 East Franklin Street. Baltimore, 2 Md. USA.
- Parisi, V. 1979. Biología y Ecología del Suelo. Ed. Blume. España.
- Personal del Laboratorio de Salinidad de los E.U.A.. 1982. Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos. Ed. Limusa. México, D.F.
- Rzedowsky, J. y Mc. R. Vaugh. 1966. La Vegetación de la Nueva Galicia. Tomo No. 9. Michigan.
- SARH, 1974. Calidad del Agua con Fines Agrícolas y de Potabilidad. Publicación Especial. SRH. Dirección de Agrología. México, D.F.
- SARH, 1982. Manual de Conservación del Suelo y del Agua. Dirección de Conservación del Suelo y Agua. Colegio de Postgraduados. Chapíngo, México.
- Simonson, W. 1962. Una Teoría Generalizada sobre Génesis de Suelos. Soil Sci. Vol. 23 Madisson Wisconsin, USA.

- Thornwaite, C.W. 1960. Una Segunda Aproximación al Cálculo de Climas con Fines Ecológicos. Soil Sci. Vol. 30. Ejemplar 4. Madison Wisconsin, USA.
- USDA, 1951. Soil Survey Manual. Handbook No. 18. Dto. of Agriculture. USA. Washington, D.C.
- USDA, 1962. Soil Survey Manual. Soil Survey Staff. Handbook - No. 18. Dto. of Agriculture. USA. Washington, D.C.
- USDA, 1975. Soil Taxonomy. A Basic System of Classification - for making and Interpreting Soil Survey. Soil Conservation Service. USA. Washinton, D.C.
- USDA, 1976. Soil Survey Manual. Handbook No. 536. Dto. of --- Agriculture. USA. New York.
- Villanueva, B. y Ortíz Solorio. 1980. Ed fología. Universidad Autonoma de Chapíngo, México.

VIII.- APENDICE

CUADRO A1 FORMA DEL TERRENO(*)

I).- <u>Posición del lugar:</u>	Meseta, cumbre, cresta, pendiente convexa o cóncava, - terraza, fondo de valle, planicie, depresión, etc..
II).- <u>Forma del terreno circundante:</u>	
Plano o casi plano	- pendientes que no exéden -- del 2%
Ondulado	- pendientes máximas entre 2% y 8%
Fuertemente ondulado	- pendientes máximas entre 8% y 16%
Colinado	- pendientes máximas entre -- 16% y 30%, las elevaciones- varían moderadamente.
Montañoso	- la topografía tiene grandes variaciones de elevación.
III).- Microtopografía	- donde resulte apropiado tam bién se debe describir toda forma natural o artificial- de topografía.

CUADRO A2 PENDIENTE DONDE EL PERFIL ESTA SITUADO (*)

Clase 1	llano o casi llano	0 - 2%
Clase 2	suavemente inclinado	2 - 6%
Clase 3	inclinado	6 - 13%
Clase 4	moderadamente escarpado	13 - 25%
Clase 5	escarpado	25 - 55%
Clase 6	muy escarpado	más del 55%

(*) Tomado de la Guía para la Descripción de perfiles de - Suelo, (1973).

CUADRO A3 DRENAJE (*)

Clase 0	<u>Muy escasamente drenado</u> : el agua es eliminada del suelo tan lentamente que la capa freática permanece en la superficie o sobre ésta la mayor parte del tiempo.
Clase 1	<u>Escasamente drenado</u> : el agua es eliminada tan lentamente que el suelo permanece mojado por largos períodos de tiempo.
Clase 2	<u>Imperfectamente drenado</u> : el agua es eliminada del suelo con lentitud suficiente para mantenerlo mojado durante períodos muy apreciables de tiempo, pero no todo el tiempo.
Clase 3	<u>Moderadamente bien drenado</u> : el agua se elimina del suelo con cierta lentitud, de modo que el perfil permanece mojado durante períodos cortos pero apreciables.
Clase 4	<u>Bien drenados</u> : el agua es eliminada del suelo con facilidad, pero no rápidamente.
Clase 5	<u>Algo exesivamente drenado</u> : el agua se elimina del suelo rápidamente. Muchos de éstos suelos tienen poca diferenciación de horizontes, son arenosos y muy porosos.
Clase 6	<u>Exesivamente drenados</u> : el agua es eliminada del suelo muy rápidamente.

CUADRO A4 CLASES DE PEDREGOSIDAD (*)

Clase 0	<u>Sin piedras o con muy pocas</u> : insuficientes para interferir en la labranza. Las piedras cubren menos del 0.01% del área.
Clase 1	<u>Moderadamente pedregoso</u> : suficientes piedras para interferir con la labranza, pero sin impedir las labores entre líneas.
Clase 2	<u>Pedregoso</u> : suficientes piedras para imposibilitar las labores entre líneas, pero el suelo puede trabajarse para pastizales mejorados si las demás características del suelo son favorables.
Clase 3	<u>Muy pedregoso</u> : suficientes piedras para impedir el uso de máquinas, con excepción de maquinaria ligera o herramientas de mano.
Clase 4	<u>Exesivamente pedregoso</u> : suficientes piedras para impedir el uso de toda maquinaria agrícola, las piedras cubren del 15 al 90% del área.
Clase 5	<u>Terreno ripioso</u> : prácticamente pavimentado con piedras en más del 90% de la superficie.

(*) Tomado de la Guía para la Descripción de Perfiles de Suelo, FAO/UNESCO, (1973).

CUADRO A5 PRESENCIA DE SALES O ALCALIS (*)

Clase 0	Suelos libres de exésos de sales o álcalis. Prácticamente ningún cultivo se encuentra inhibido en su crecimiento o muestra daños provocados por exésos de sales o álcali.
Clase 1	Suelos ligeramente afectados por las sales o álcali. El crecimiento de las plantas sencibles está inhibido, pero las plantas tolerantes pueden subsistir.
Clase 2	Suelos moderadamente afectados por sales o álcali. El crecimiento de los cultivos está inhibido y ninguna planta se desarrolla bien.
Clase 3	Suelos fuertemente afectados por sales o álcali. Solamente pocas especies vegetales pueden sobrevivir.

CUADRO A6 DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES DEL SUELO (*)

<u>Horizontes y principales capas:</u>	
Horizontes orgánicos:	
0	Horizontes orgánicos de suelos minerales. Horizontes: -- (1) formados o en formación en la parte superior del suelo mineral; (2) dominado por materiales orgánicos frescos o parcialmente descompuestos; y (3) con un contenido del más del 30% de materia orgánica; si la fracción mineral es de más del 50% de arcilla o más del 20% de materia orgánica si la fracción no contiene arcilla. Un contenido intermedio de arcilla requiere contenidos proporcionales de materia orgánica.
01	Horizontes orgánicos en los cuales la forma original de la mayor parte de la materia orgánica es visible sin necesidad de lente de aumento.
02	Horizontes orgánicos donde la forma original de la mayor parte de la materia de origen vegetal o animal no se puede reconocer sin el auxilio del lente de aumento.
A	Horizontes minerales constituídos por: (1) horizontes de acumulación de materia orgánica formados o formándose en la superficie o en su proximidad; (2) horizontes que han perdido arcilla, hierro o aluminio, con la consecuente concentración de cuarzo u otros minerales resistentes, del tamaño de la arena o limo; (3) horizontes dominados por los 1 ó 2 anteriores, pero en transición de un B o un C subyacente.
Al	Horizontes minerales en los que el rasgo más destacado es la acumulación de materia orgánica humificada íntimamente asociada a la fracción mineral; éstos horizontes se encuentran formados o formándose en la superficie o en su proximidad.

(*) Tomado de la Guía para la Descripción de Perfiles de Suelo, FAO/UNESCO, (1973).

Continuación del cuadro A6

- A2 Horizontes minerales en los que el rasgo más característico es la pérdida de arcilla, hierro o aluminio, con la consecuente formación de cuarzo u otros minerales resistentes del tamaño de arena o limo.
- A3 Horizontes de transición entre A y B, dominado por propiedades características de un A1 o A2 sobreyacente, pero con algunas propiedades subordinadas de un B subyacente.
- AB Horizonte de transición entre A y B que tiene una parte superior dominada por propiedades del A y una parte inferior dominada por las propiedades de B, sin que las dos partes puedan ser convenientemente separadas entre A3 y B1.
- A+B Horizontes que podrían ser considerados como A2, exépto que incluyen en menos del 50% de volúmen, partes que se podrían considerar como B.
- AC Horizontes de transición entre A y C, con propiedades subordinadas entre A y C, pero que no está dominado por propiedades características de A o de C.
- B Horizontes en los que el rasgo o los rasgos dominantes son uno o más de los siguientes: (1) una concentración iluvial de arcilla silicatada, hierro, aluminio o humus, sólo o combinados; (2) una concentración residual de sesquioxidos o arcillas silicatadas, sólo o combinados, formada por medios diferentes de una solución y eliminación de carbonatos o sales más solubles; (3) revestimientos de sesquioxidos para conferir colores más oscuros, más intensos o más rojizos que los propios horizontes sobreyacentes o subyacentes en el mismo sequum que cumplen las condiciones de los 1 ó 2; (4) una alteración del material a partir de su condición original en sequums fálto de las condiciones definidas en 1, 2 y 3, que desfigura la estructura de la roca originaria, forma arcillas silicatadas o libera óxidos, o ambas cosas, y que dá origen a la estructura granular, en bloque o prismática, si las texturas son tales que los cambios de humedad corresponden a cambios de volúmen.
- B1 Horizontes de transición entre B y A1 o entre B y A2, dominado por propiedades de un B2 subyacente, pero con algunas propiedades subordinadas de un horizonte A1 o A2 sobreyacente.
- A+B Todo horizonte considerado como B en más del 50% del volúmen que contiene partes consideradas como A2.
- B2 Aquella parte del horizonte B donde las propiedades en que éste se basa, no presentan claramente características subordinadas indicadoras de que el horizonte es transicional a un A sobreyacente o a un C o R subyacente.
- B3 Horizonte de transición entre B y C o R en que las propiedades diagnósticas de un B2 sobreyacente, están claramente expresadas, y características de un C o R.
- C Horizonte mineral o capa, exépto lechos rocosos, que es similar o no al material a partir del cual se presume que el solum se ha formado, relativamente poco afectado por procesos pedogenéticos y carente de propiedades diagnósticas.

Continuación de cuadro A6

cas de un A o B, pero que incluye materiales modificados por: (1) meteorización fuera de la zona de mayor actividad biológica; (2) cementación reversible, conversión en material deleznable y adquisición de elevada densidad aparente y de otras propiedades características de los frangipanes; (3) Gleización; (4) acumulación de carbonatos de calcio o magnesio o sales más solubles; (5) cementación por éstas acumulaciones de carbonato de calcio o magnesio o sales más solubles; (6) cementación por materiales silíceos solubles en álcalis, o por hierro y sílice.

R Roca subyacente consolidada, tal como granito o caliza, se presume que es similar al material originario del cual se ha derivado la capa u horizonte sobreyacente, se utiliza el símbolo de R solamente. Si se presume que es diferente, la R es precedida por un número romano indicador de una discontinuidad litológica.

Subíndices de Horizontes:

B Horizontes de suelo enterrado.
ca Acumulación de carbonatos alcalino-terreos, generalmente de calcio.
es Acumulación de sulfato de calcio.
cn Acumulación de concreciones o nódulos duros no concrecionarios enriquecidos en sesquióxidos con o sin fósforo.
f Suelos congelados.
g Fuerte gleización.
h Humus iluvial.
ir Hierro iluvial.
m Fuerte cementación.
p Aradura u otra alteración.
sa Acumulación de sales más solubles que el sulfato de calcio.
si Cementación con materiales silíceos, solubles en álcali. Este símbolo se utiliza solamente en C.
t Arcilla iluvial
x Carácter de frangipan.

Subdivisión de horizontes:

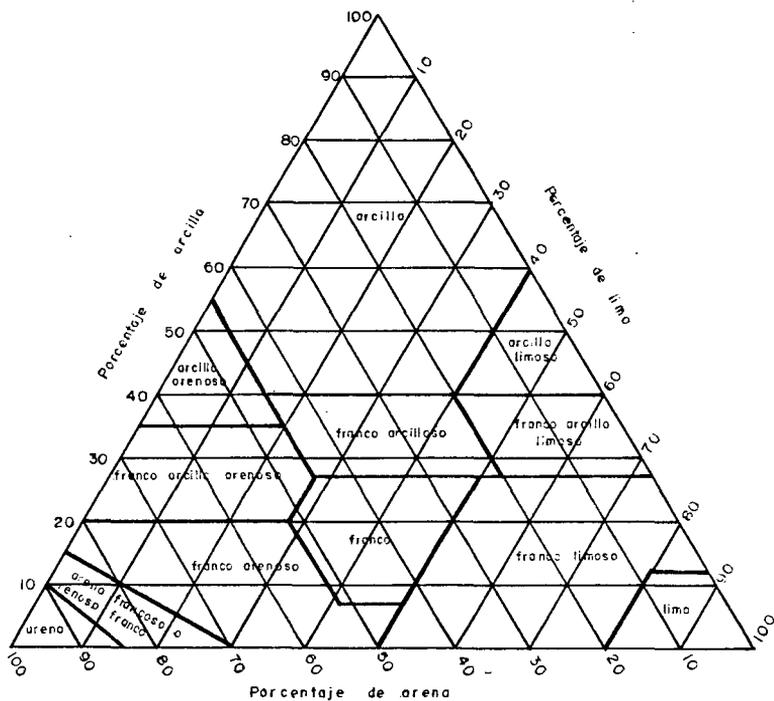
En algunos casos puede ser necesario reconocer subdivisiones de los horizontes mencionados; para esto se pueden agregar números arábigos al símbolo del horizonte, numerados consecutivamente en la medida necesaria, partiendo desde arriba; por ejemplo: el horizonte B2 se puede subdividir en horizonte B21, B22, B23, etc., tales números arábigos deben preceder a los subíndices; por ejemplo: B21t o Clg.

Discontinuidades litológicas:

Cuando se desea indicar que el perfil parece haberse formado a partir de capas de materiales contrastantes, la diferenciación de tales capas se hace mediante el uso de números romanos que preceden del símbolo del horizonte. Tal numeración se inicia con la segunda capa del material contrastante, que se designa como II, quedando implícitamente admitido que el material ubicado más arriba está representado por I. Como ejemplo, se puede dar la siguiente secuencia de horizontes:

A1 - A2 - B1 - B21 - IIB22 - IIB22 - IIB3 - IIC1 - IIIC2

CUADRO A 7 CLASES TEXTURALES (*)



(*) Tomado de la Guía para la Descripción de Perfiles de Suelo, FAO/UNESCO, (1973).

I MOJADO

Determinado con el suelo a la capacidad de campo o ligeramente por encima de ésta.

a).- Adhesividad: cualidad por la cual los materiales del suelo se adhieren a otros objetos. Se determina notando la adhesividad del material cuando es presionado entre el pulgar y el índice.

0 No adherente: al eliminar la presión, prácticamente no queda material de suelo adherido a los dedos.

1 Ligeramente adherente: bajo la acción de la presión, el suelo se adhiere a ambos dedos, pero al separarlos, uno de ellos queda limpio. No se aprecia estiramiento cuando los dedos se separan.

2 Adherente: bajo presión, el material se adhiere a ambos dedos y tiende a estirarse un poco y a partirse antes de separarse de cualquiera de los dedos.

3 Muy adherente: bajo presión, el material del suelo se adhiere fuertemente a ambos dedos cuando éstos se separan se observa un desdido estiramiento del material.

b).- Plasticidad: cualidad por la cual el material edáfico cambia continuamente de forma bajo la acción de una presión aplicada y mantiene dicha forma al eliminarse la presión. Se determina enrollando el material entre el pulgar y el índice.

0 No plástico: no se puede formar un cordón.

1 Ligeramente plástico: se forma un cordón, pero la masa se deforma fácilmente.

2 Plástico: se forma un cordón y se requiere moderada presión para deformar la masa del suelo.

3 Muy plástico: se forma un cordón y se requiere mucha presión para deformar la masa del suelo.

II HUMEDO

Se determina con un contenido de humedad aproximadamente intermedio entre suelo seco al aire y en su capacidad de campo, intentando desmenuzar en la mano la masa de suelo que se encuentra humedecida.

0 Suelto: sin coherencia

1 Muy friable: el material se desmenuza bajo muy ligera presión, pero se une cuando se le comprime.

2 Friable: el material se desmenuza fácilmente bajo moderada presión entre pulgar e índice.

3 Firme: el material se desmenuza bajo moderada presión entre pulgar e índice, pero se nota una clara resistencia.

4 Muy firme: el material se desmenuza bajo fuerte presión apenas desmenuzable entre pulgar e índice.

5 Extremadamente firme: el material se desmenuza bajo una presión muy fuerte; no se puede desmenuzar entre el pulgar e índice y se debe romper pedazo a pedazo.

(*) Tomado de la Guía para la Descripción de Perfiles de Suelo, FAO/UNESCO, (1973).

Continuación del cuadro A8

III SECO

Se determina tratando de romper una masa de suelo seca al aire entre el pulgar y el índice, o bien con la mano.

- 0 Suelto: sin coherencia.
- 1 Blando: la masa del suelo tiene débil coherencia y fiabilidad; se deshace en polvo o granos sueltos bajo muy ligera presión.
- 2 Ligeramente duro: débilmente resistente a la presión; se rompe fácil entre pulgar e índice.
- 3 Duro: moderadamente resistente a la presión; se puede romper en la mano sin dificultad; pero difícilmente se rompe entre pulgar e índice.
- 4 Muy duro: muy resistente a la presión; se pueden romper en la mano solamente con dificultad. No se rompe con el pulgar e índice.
- 5 Extremadamente duro: extremadamente resistente a la presión, no se puede romper en la mano.

CUADRO A9 CEMENTACION (*)

- 1 Débilmente cementado: la masa cementada es quebradiza y dura, pero se puede romper con la mano.
- 2 Fuertemente cementado: la masa cementada es quebradiza y no se puede romper con la mano, pero se rompe fácilmente con martillo.
- 3 Extremadamente cementado, (endurecido): la masa cementada es quebradiza, no se ablanda con humedecimiento prolongado, y está tan endurecida que solamente golpes muy fuertes de martillo pueden romperla. En éste caso generalmente el martillo vibra como resultado del golpe.

CUADRO A10 CONTENIDO DE CARBONATOS, SALES SOLUBLES, ETC. (*)

No calcáreo	:	No hay efervescencia visible
Ligeramente calcáreo	:	Efervescencia débil, apenas visible, pero que se puede detectar al oído.
Calcáreo	:	Efervescencia visible.
Fuertemente calcáreo	:	Fuerte efervescencia; las partículas de carbonatos son por lo general visibles.

(*) Tomado de la Guía para la Descripción de Perfiles de Suelo, FAO/UNESCO, (1973).

CUADRO A 11 CONTENIDO DE RAICES (*)

Raíces muy finas	:	ménos de 1 mm de diámetro
Raíces finas	:	1 - 2 mm de diámetro
Raíces medianas	:	2 - 5 mm de diámetro
Raíces gruesas	:	mayores de 5 mm de diámetro.

Los términos cuantitativos son muy difíciles de definir, pero expresiones como "muy pocas", "pocas", "comunes", "abundantes", etc., son generalmente adecuados para expresar la relativa abundancia de raíces en diferentes horizontes de un perfil.

(*) Tomado de la Guía para la Descripción de Perfiles de Suelo, FAO/UNESCO (1973).

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SARH

SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO

COMITE TECNICO ASESOR DE LA CUENCA
DEL LERMA-CHAPALA-SANTIAGO

LABORATORIO REGIONAL DE SUELOS
Y APOYO TECNICO

Guadalajara, Jal. JULIO 20 de 19 87

Nombre: DEL CARRER FRANCISCO GONDO Localidad: EL TIPOC
 1.- POZO No.2 LAS PIRIAS PROF. 1.00 1
 2.- POZO No.2 " " PROF. 1.07 101.7 2
 3.- POZO No.7 MANGOS PROF. 0.25 101.17 3
 4.- POZO No.7 " " PROF. 1.05 101.19 4
 Estado: JALISCO Municipio: LA HUERTA

DETERMINACION UNIDADES	METODO	PROFUNDIDAD EN CENTIMETROS			
------------------------	--------	----------------------------	--	--	--

TEXTURA

			1	2	3	4
Arena	%	Hidrómetro	7	6	39.30	21.28
Arcilla	"	"	1	2	25.44	1.72
Limo	"	"	1	2	35.26	1.00
Textura		Bouyoucos	4	6	F	1
Agua Equivalente	%		7	7	22.5	6.3

MATERIA ORGANICA

Materia Orgánica	%	Walkley-Black	0.69	0.18	1.10	0.24
------------------	---	---------------	------	------	------	------

SALINIDAD Y SODICIDAD

Cond. Eléctrica	m-mhos/cm	Solu Bridge	0.20	0.24	0.60	0.1
Cationes Totales	me/l	Cálculo	2.80	2.40	2.80	1.00
Calcio	"	E.D.T.A.	1.00	0.80	2.00	0.10
Magnesio	"	"	1.00	0.60	1.80	1.0
Sodio Soluble	"	Calculo	0.80	1.00	1.00	0.80
Sodio Intercambiable	%	Nomograma	0.25	1.00	0.60	0.1
Clasificación			NO SAL	NO SAL	NO SAL	NO SAL
Bicarbonatos	me/l	Warder	1.00	0.00	1.00	1.00
Carbonatos	"	"	0.00	0.00	0.00	0.00
Cloruros	"	Mhor	0.70	0.00	0.20	0.40
Sulfatos	"	"	1.10	0.70	3.20	0.40

NUTRIENTES

Calcio	ppm	Morgan	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
Potasio	"	"	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
Magnesio	"	"	ALTO	BAJO	BAJO	BAJO
Manganeso	"	"	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
Fósforo	"	"	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
Nitrógeno Nitrico	"	"	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
Nitrógeno Amoniacal	"	"	ALTO	BAJO	BAJO	ALTO
PH 1:2		Potenciómetro	6.0	7.0	7.8	8.0

EL ENCARGADO DEL LABORATORIO

EL RESIDENTE

[Signature]

[Signature]

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS

SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO



COMITE TECNICO ASESOR DE LA CUENCA
DEL LERMA-CHAPALA-SANTIAGO

LABORATORIO REGIONAL DE SUELOS
Y APOYO TECNICO

Guadalajara, Jal. JULIO 20 de 19 87

Nombre: LA DEL CAMPEON TENNIS CLUB Localidad: EL TEGUAN
POZO No. 2 HUERTO NTRA. DE PROF. 33 cm.
" " " " 45 " 70 cm.
" " " " 26 " 1.80 cm.
" " " " 27 " 1.80 cm.
 Estado: JALISCO Municipio: LA HUERTA

DETERMINACION UNIDADES	METODO	PROFUNDIDAD EN CENTIMETROS			
------------------------	--------	----------------------------	--	--	--

TEXTURA			5	6	7	8
Arena	%	Hidrómetro	70.53	67.20	85.28	84.27
Arcilla	"	"	13.44	17.72	6.72	4.72
Limo	"	"	16.00	15.00	8.00	11.00
Textura		Bouyoucos	Fa	Fa	AF	AF
Agua Equivalente	%		11.53	14.00	8.00	7.00

MATERIA ORGANICA						
Materia Orgánica	%	Walkley-Black	6.0	1.51	0.27	0.07

SALINIDAD Y SODICIDAD						
Cond. Eléctrica	m-mhos/cm	Solu Bridge	0.0	0.25	0.20	0.15
Cationes Totales	me/l	Cálculo	6.0	2.90	2.30	1.90
Calcio	"	E. D. T. A.	3.80	1.00	0.80	0.80
Magnesio	"	"	2.0	1.00	1.00	0.80
Sodio Soluble	"	Calculo	0.2	0.90	0.50	0.30
Sodio Intercambiable	%	Nomograma	0.10	0.1	0.10	0.10
Clasificación			NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL
Bicarbonatos	me/l	Warder	1.50	1.20	1.00	1.00
Carbonatos	"	"	0.00	0.00	0.00	0.00
Cloruros	"	Mhor	0.50	0.10	0.10	0.10
Sulfatos	"	"	1.10	1.20	0.20	0.20

NUTRIENTES						
Calcio	ppm	Morgan	MED. AL	MED. AL	MED. AL	MED. AL
Potasio	"	"	MED. AL	MED. AL	MED. AL	MED. AL
Magnesio	"	"	MED. AL	MED. AL	MED. AL	MED. AL
Manganeso	"	"	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
Fósforo	"	"	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
Nitrógeno Nitrico	"	"	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
Nitrógeno Amomiacal	"	"	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
PH 1:2		Potenciómetro	8.0	8.0	7.2	7.7

307/11310

EL ENCARGADO DEL LABORATORIO

[Signature]

 INGENIERO

EL RESIDENTE

[Signature]

 INGENIERO

CUADRO A13
CLASIFICACION AGRICOLA DE SUELOS
(SARH, 1982).

GRUPO DE FACTORES	CLAVE	FACTORES	UNIDAD DE DESCRIPCION	C L A S E S							
				1	2	3	4	5	6	7	8
CLIMA	C	Deficiencia de agua (precipitación media anual en mm).	m.m.	mayor de 800	600 - 800	500 - 600	400 - 500	300 a 400*	300 a 400*	100 - 300	menor de 100
	I	Exceso de agua Inundación	cualitativa	ninguna	Inundaciones ocasionales	Frecuentes inundaciones que afectan moderadamente los cultivos	Frecuentes inundaciones que afectan severamente los cultivos	Las inundaciones permiten el desarrollo de pastizales con limitaciones leves	Las inundaciones permiten el desarrollo moderado de pastos	Las inundaciones permiten el desarrollo ocasional de ciertos pastos	Son terrenos que permanecen inundados todo el año
EROSION	E	Erosión	cualitativa	nula	Laminar leve, con pérdida de 0 a 25% del horizonte A. y/o canchillos en formación.	Laminar moderada con pérdida del 25 al 75% del horizonte A. y/o canchillos medianos	Laminar fuerte con pérdidas del 75 al 100% del horizonte A. y/o canchillos profundos	Laminar severa con pérdida del 0 al 30% del horizonte B y/o cárcavas en formación	Laminar severa con pérdida del 30 al 60% del horizonte B y/o cárcavas continuas	Laminar muy severa con pérdidas del 100% del horizonte B y/o cárcavas continuas a menos de 30m.	Laminar absoluta con presencia de material parental y/o cárcavas profundas a menos de 30m.
TOPOGRAFIA	T1	Topografía (Terrenos con pendiente uniforme)	%	0-2	2-6	6-10	10-15	15-25	25-40	40-100	mayor de 100
	T2	Topografía (Terrenos con pendiente ondulada)	%	0-2	2-3	3-6	6-10	10-25	25-40	40-100	mayor de 100
SUELO	S1	Profundidad efectiva del suelo	cm.	mayor de 100	50-100	35-50	25-35	15-25	10-15	menor de 10	menor de 10
	S2	Profundidad del manto freático	cm.	mayor de 100	50-100	35-50	25-35	15-25	10-15	menor de 10	menor de 10
	S3	Pedregosidad en la superficie	cualitativa	nula	La pedregosidad interfiere con las labores agrícolas el 5 a 10% de área se encuentra cubierta	La pedregosidad interfiere seriamente las labores agrícolas ya que cubre un 10 a 15% del área total	La pedregosidad no permite el uso de maquinaria agrícola ya que cubre del 15 a 35% del área	La pedregosidad cubre del 35 al 50% del área y puede aprovecharse como pastizal o bosque	La pedregosidad cubre del 50 al 70% del área y puede aprovecharse con limitaciones para pastizales o bosques	La pedregosidad cubre del 70 al 90% del área y se pueden desarrollar bosques con fuertes limitaciones	La pedregosidad cubre mas del 90% de la superficie
	S4	Salinidad	mm. hos./cm.	0-2	2-4	4-8	8-16	mayor de 16	mayor de 16	mayor de 16	mayor de 16
	S5	Sodicidad	PSI	menor de 10	10-15	15-40	40-60	mayor de 60	mayor de 60	mayor de 60	mayor de 60

Condicionada a los otros factores.

Factores y parámetros para la clasificación de tierras según su capacidad de uso. (Uso potencial)

CUADRO A14
 CALIDAD DE AGUAS, SEGUN EL PERSONAL DEL LABORATORIO DE SALINIDAD DE LOS
 E.U.A. (SUELOS SALINOS Y SODICOS, 1982).

GRUPO	CLASE	DESCRIPCION
C O N D U C T I V I D A D	C ₁	AGUA DE BAJA SALINIDAD.- Puede usarse para riego la mayor parte de los cultivos, en casi cualquier tipo de suelo -- con muy poca probabilidad de que se desarrolle salinidad. Se necesita algún lavado,, pero éste se logra en condiciones normales de riego, exepcto en suelos de muy baja permeabilidad.
	C ₂	AGUA DE SALINIDAD MEDIA.- Puede usarse siempre y cuando - haya un grado moderado de lavado. En casi todos los casos y sin necesidad de prácticas especiales de control de la salinidad, se pueden producir las plantas moderadamente - tolerantes a las sales.
	C ₃	AGUA ALTAMENTE SALINA.- No puede usarse en suelos cuyo -- drenaje sea deficiente. Aun con drenaje adecuado se pueden necesitar prácticas especiales de control de salinidad debiendo, por lo tanto, seleccionar únicamente aquellas-- especies vegetales muy tolerantes a sales.
	C ₄	AGUA MUY ALTAMENTE SALINA.- No es apropiada para riego bajo condiciones ordinarias, pero puede usarse ocasionalmente en circunstancias muy especiales. Los suelos deben ser permeables, el drenaje adecuado, debiendo aplicarse un -- exésodo de agua para lograr un buen lavado; en éste caso se deben seleccionar cultivos altamente tolerantes a las sales.

Continuación del cuadro A14

GRUPO	CLASE	DESCRIPCION
S O D I O	S ₁	AGUA BAJA EN SODIO.- Puede usarse para el riego en la mayoría de los suelos con poca probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable. No obstante los cultivos sensibles, como algunos frutales y aguacates, pueden acumular cantidades perjudiciales de sodio.
	S ₂	AGUA MEDIA EN SODIO.- En suelos de textura fina el sodio representa un peligro considerable, más aún si dichos suelos poseen una alta capacidad de intercambio de cationes, especialmente bajo condiciones de lavado deficiente, a menos que el suelo contenga yeso. Estas aguas sólo pueden usarse en suelos de textura gruesa o en suelos orgánicos de buena permeabilidad.
	S ₃	AGUA ALTA EN SODIO.- Puede producir niveles tóxicos de sodio intercambiable en la mayor parte de los suelos, por lo que éstos necesitarán prácticas especiales de manejo. Los suelos yesíferos pueden no desarrollar niveles perjudiciales de sodio intercambiable cuando se riegan con éste tipo de aguas.
	S ₄	AGUA MUY ALTA EN SODIO.- Es inadecuada para riego, excepto cuando su salinidad es baja o media y cuando la disolución del calcio del suelo y la aplicación de yeso u otros mejoradores no hace antieconómico el empleo de ésta clase de aguas.

CUADRO A15

CUESTIONARIO DEL PERFIL REPRESENTATIVO DE LA ASOCIACION EL MIRADOR.

I INFORMACION ACERCA DEL SITIO DE LA MUESTRA

No. de perfil 7
 Nombre del suelo ASOCIACION DE SERIES "EL MIRADOR"
 Clasificación a nivel de generalización amplia TROPACUPEL (USDA); REGOSOL EUTRICO (FIOLNESCO); SUELOS DE MINERALES BRITOS DE EROSION REGOSOLICOS (FRANCE)
 Fecha de observación AGOSTO 1986
 Autor de la descripción MA. DEL CARMEN FRANCO GORDO
 Ubicación _____
 Altitud 6 MSNM
 Forma del terreno ONDULADO
 Pendiente donde el perfil está situado < 4% ORIENTACION PONIENTE
 Vegetación o uso de la tierra _____
 Clima _____

II INFORMACION ACERCA DEL SUELO

Material de partida ROCAS VOLCANICAS INTRUSIVAS, MEZCLADO CON ALUVIONES MEDIOS FLUVIALES.
 Drenaje RAPIDO
 Condiciones de humedad HUMEDO EN TODO EL PERFIL; SATURADO A 175 cm.
 Prof. de la capa freatica 250 cm
 Presencia de piedras en la superficie o afloramientos rocosos NULA
 Evidencia de erosión FUERTE EN CARCAVAS
 Presencia de sales o alcalis NO
 Influencia humana ALTA, SIN EVIDENCIA AGRICOLA

III DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES DEL SUELO

Símbolo del horizonte A₁
 Prof. de la parte sup. e inferior del horizonte (0-43 cm)
 Color 7.5 YR 5/2 EN SECO Y 7.5 YR 4/2 EN HUMEDO
 Manchas de color NINGUNA
 Textura FRANCO ARCILLOSA CON GRAVA GRUESA
 Estructura GRUMOSA MUY DEBILMENTE DESARROLLADA
 Consistencia SUELTA
 Cutanes NO
 Cementación NO
 Poros ABUNDANTES
 Contenido de fragmentos rocosos y minerales MODERADOS DE CUARZO CON PRESENCIA DE ALFANO
 Contenido de nódulos minerales NO
 Capas endurecidas NO
 Contenido de carbonatos, sales solubles NO
 Restos de actividad humana NO
 Rasgos de origen biológico POCOS
 Contenido de raíces ABUNDANTES LARGIFORMES DE TAMAÑO GROSO Y MEDIO
 pH MODERADAMENTE ACIDO
 No. de muestra tomada para análisis 17

Continuación del Cuadro A15

III DESCRIPCIÓN DE LOS HORIZONTES DEL SUELO

Símbolo del horizonte B
 Prof. de la parte sup. e inferior del horizonte 43 - 135 cm
 Color 7.5 YR 6/2 EN SECO Y 7.5 YR 6/6 EN HUMEDO
 Manchas de color NO
 Textura ARCILLO-ARENOSO
 Estructura BLOQUES ANGULARES DEBILMENTE DESARROJADA
 Consistencia DEBIL
 Cutanes NO
 Cementación NO
 Poros POROSO CON GRIETAS HORIZONTALES DEBILES
 Contenido de fragmentos rocosos y minerales NO
 Contenido de nódulos minerales NO
 Capas endurecidas NO
 Contenido de carbonatos, sales solubles NO
 Restos de actividad humana NO
 Rasgos de origen biológico NO
 Contenido de raíces MUY BAJO
 pH ACIDO
 No. de muestra tomada para análisis 18

III DESCRIPCIÓN DE LOS HORIZONTES DEL SUELO

Símbolo del horizonte C
 Prof. de la parte sup. e inferior del horizonte 135 EN ADELANTE
 Color 7.5 YR 7/0 EN SECO Y HUMEDO
 Textura ARENOSA GRUESA
 Estructura TERROSA
 Consistencia SUELTA
 Cutanes NO
 Cementación NO
 Poros MUY ABUNDANTES
 Contenido de fragmentos rocosos y minerales NO
 Contenido de nódulos minerales NO
 Capas endurecidas NO
 Contenido de carbonatos, sales solubles NO
 Restos de actividad humana NO
 Rasgos de origen biológico NO
 Contenido de raíces NO
 pH ACIDO
 No. de muestra tomada para análisis 19

CUADRO A16

CUESTIONARIO DEL PERFIL REPRESENTATIVO DE LA ASOCIACION AGUA DULCE

I INFORMACION ACERCA DEL SITIO DE LA MUESTRA

No. de perfil 3
 Nombre del suelo ASOCIACION DE SERIES AGUA DULCE
 Clasificación a nivel de generalización amplia TROPARENT (USDA), ARENOSOL
DISTRICO (FAO/UNESCO), SUELOS DE MATERIALES BRUTOS DE APOORTE REGOSOLICOS (FRANCOS)
 Fecha de observación AGOSTO 1986
 Autor de la descripción MA. DEL CARMEN FRANCO GORDO
 Ubicación _____
 Altitud 12 MSNM
 Forma del terreno ONDULADO
 Pendiente donde el perfil está situado > 2%, < 6% ORIENTACION OESTE
 Vegetación o uso de la tierra VEGETACION NATURAL
 Clima _____

II INFORMACION ACERCA DEL SUELO

Material de partida ALUVIONES ARENOSOS RECIENTES
 Drenaje MODERADAMENTE RAPIDO
 Condiciones de humedad MODERADA EN TODO EL PERFIL
 Prof. de la capa freatica > 200 CM
 Presencia de piedras en la superficie o afloramientos rocosos EN TODO EL
PERFIL EN CAPAS, CANTOS REDONDOS DE ORIGEN DIVERSO
 Evidencia de erosión ALTA
 Presencia de sales o alcalis SI, DE SODIO PRINCIPALMENTE
 Influencia humana LEVE

III DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES DEL SUELO

Símbolo del horizonte A
 Prof. de la parte sup. e inferior del horizonte 0-10 CM
 Color 10 YR 5/4 EN SECO Y 10 YR 5/2 EN HUMEDO
 Manchas de color NO
 Textura ARENOSA
 Estructura BLOQUES ANGULARES PEQUEÑOS
 Consistencia POBRE O POBRE
 Cutanes NO
 Cementación NO
 Poros MUY POROSO
 Contenido de fragmentos rocosos y minerales MODERADOS DE 2 CM Ø 8
6 CM Ø APROXIMADAMENTE
 Contenido de nódulos minerales NO
 Capas endurecidas NO
 Contenido de carbonatos, sales solubles SI, REACCION LEVE A LA FENOLFTALEINA
 Restos de actividad humana NO
 Rasgos de origen biológico NO
 Contenido de raíces POBRE
 pH MODERADAMENTE ACIDO.
 No. de muestra tomada para análisis 9

Continuación del Cuadro A16

III DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES DEL SUELO

Símbolo del horizonte Bi
 Prof. de la parte sup. e inferior del horizonte 710 cm
 Color 10 YR 7/2 B SECO Y EN HUMEDO
 Manchas de color NO
 Textura ARCILLOSA
 Consistencia SUETA
 Cutanes NO
 Cementación NO
 Poros ABUNDANTES
 Contenido de fragmentos rocosos y minerales ABUNDANTES EN CAPAS
DE ORIGEN DIVERSO
 Contenido de nódulos minerales NO
 Capas endurecidas NO
 Contenido de carbonatos, sales solubles SI. FUERTE REACCION A LA FENOLFALCINA
 Restos de actividad humana NO
 Rasgos de origen biológico NO
 Contenido de raíces POBRE
 PH NEUTRO
 No. de muestra tomada para análisis 10

III DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES DEL SUELO

Símbolo del horizonte _____
 Prof. de la parte sup. e inferior del horizonte _____
 Color _____
 Manchas de color _____
 Textura _____
 Estructura _____
 Consistencia _____
 Cutanes _____
 Cementación _____
 Poros _____
 Contenido de fragmentos rocosos y minerales _____
 Contenido de nódulos minerales _____
 Capas endurecidas _____
 Contenido de carbonatos, sales solubles _____
 Restos de actividad humana _____
 Rasgos de origen biológico _____
 Contenido de raíces _____
 PH _____
 No. de muestra tomada para análisis _____

CUADRO A17

CUESTIONARIO DEL PERFIL REPRESENTATIVO DE LA ASOCIACION EL CAMPAMENTO

I INFORMACION ACERCA DEL SITIO DE LA MUESTRA

No. de perfil 10
 Nombre del suelo ASOCIACION DE SERIES "EL CAMPAMENTO"
 Clasificación a nivel de generalización amplia Solortid (USDA), Solonchak Ortico (FAO/UNESCO), Solonchak Arenoso de Marisma Sin Horizontalización (FRANCOS)
 Fecha de observación AGOSTO 1986
 Autor de la descripción MR. DEL CARMEN FRANCO GORDO
 Ubicación _____
 Altitud 2 MSNM
 Forma del terreno PLANO
 Pendiente donde el perfil está situado < 2%
 Vegetación o uso de la tierra PASTO
 Clima _____

II INFORMACION ACERCA DEL SUELO

Material de partida ALUVIONES FLUVIALES Y MARINOS RECIENTES
 Drenaje RAPIDO
 Condiciones de humedad HUMEDO TODO EL PERFIL
 Prof. de la capa freática 70 cm
 Presencia de piedras en la superficie o afloramientos rocosos NO
 Evidencia de erosión LAMINAR LUE
 Presencia de sales o alcalis ABUNDANTE
 Influencia humana NO

III DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES DEL SUELO

Símbolo del horizonte A1
 Prof. de la parte sup. e inferior del horizonte 0-20 cm
 Color 5YR 3/5 EN HUMEDO Y 6YR 9/1 EN SECO
 Manchas de color NO
 Textura ARENOSA MUY GRUESA
 Estructura GRANULAR
 Consistencia SUELTA
 Cutanes NO
 Cementación NO
 Poros MUY ABUNDANTES
 Contenido de fragmentos rocosos y minerales DE CUARZO
 Capas endurecidas NO
 Contenido de carbonatos, sales solubles SI, REACCION MUY FUERTE A LA FENOLTALEINA
 Restos de actividad humana NO
 Rasgos de origen biológico NO
 Contenido de raíces CASI NULO
 pH NEUTRO
 No. de muestra tomada para análisis 28

Continuación del Cuadro A17

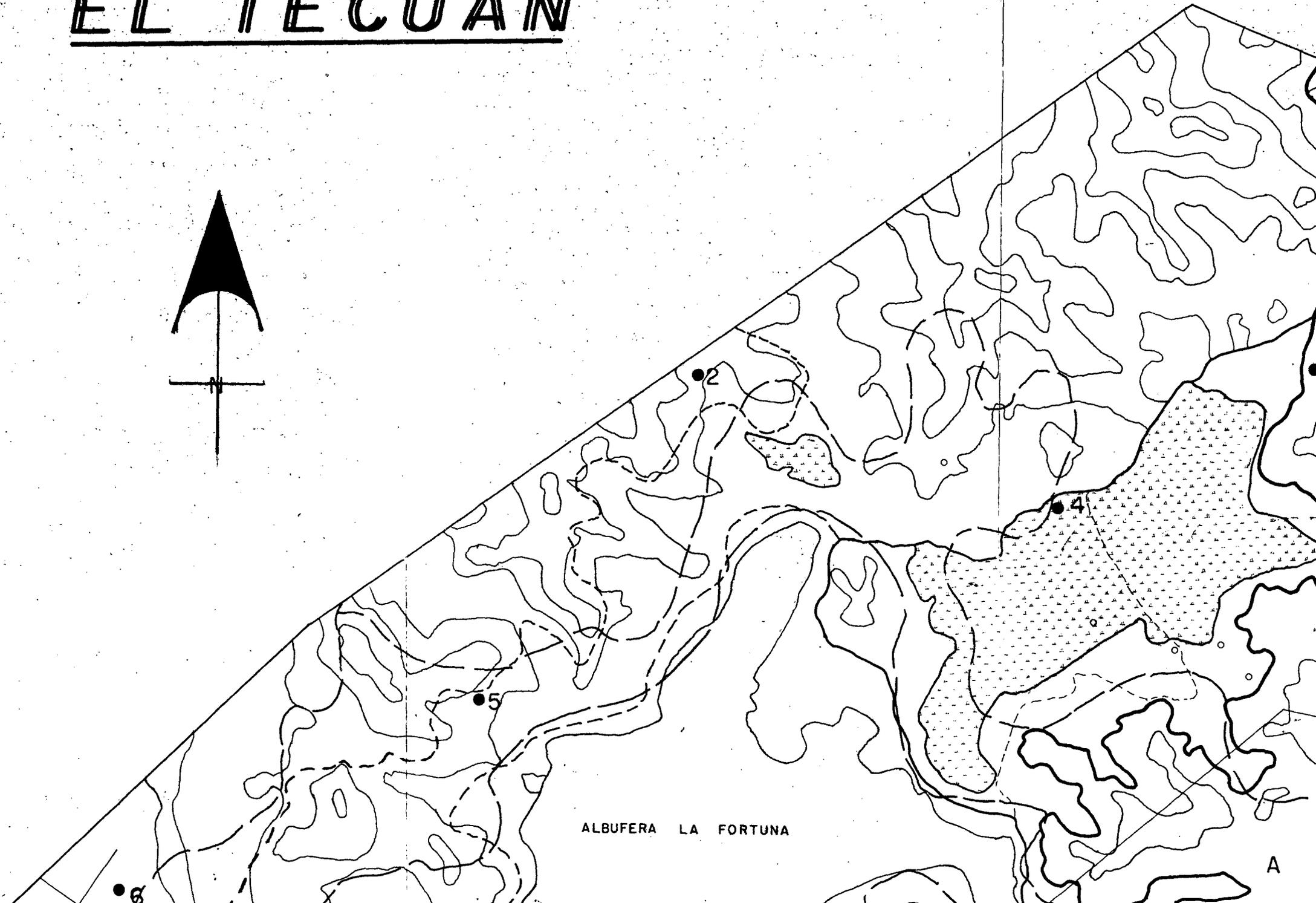
III DESCRIPCIÓN DE LOS HORIZONTES DEL SUELO

Símbolo del horizonte C₁
 Prof. de la parte sup. e inferior del horizonte 20 - 45 cm
 Color 5YR 3/5 EN HUMEDO Y 5YR 3/3
 Manchas de color NO
 Textura ARENOSA GRUESA
 Consistencia SUELTA
 Cutanes NO
 Cementación NO
 Poros MUY POROSO
 Contenido de fragmentos rocosos y minerales SUELTOS DE CUARTO
 Contenido de nódulos minerales NO
 Capas endurecidas NO
 Contenido de carbonatos, sales solubles SI, REACCION MUY FUERTE A LA FENOLFTALEINA
 Restos de actividad humana NO
 Rasgos de origen biológico NO
 Contenido de raíces NULO
 pH NEUTRO
 No. de muestra tomada para análisis 29

III DESCRIPCIÓN DE LOS HORIZONTES DEL SUELO

Símbolo del horizonte C₂
 Prof. de la parte sup. e inferior del horizonte 40 cm EN ADELANTE
 Color 5YR 3/5 EN HUMEDO Y 6YR 3/1 EN SECO
 Manchas de color NO
 Textura ARENOSA MUY GRUESA
 Estructura GRANULAR MUY GRUESA
 Consistencia SUELTA
 Cutanes NO
 Cementación NO
 Poros MUY ABUNDANTES
 Contenido de fragmentos rocosos y minerales DE CUARTO Y ALUMINIO
 Contenido de nódulos minerales NO
 Capas endurecidas NO
 Contenido de carbonatos, sales solubles REACCION MUY FUERTE A LA FENOLFTALEINA
 Restos de actividad humana NO
 Rasgos de origen biológico NO
 Contenido de raíces NULO
 pH ALCALINO
 No. de muestra tomada para análisis 30

EL TECUAN



ALBUFERA LA FORTUNA

A



SIMBOLOGIA

CAMINOS

—— CARRETERA FEDERAL

----- BRECHAS

..... VEREDAS

AEROPUERTOS

+ AEROPISTA

LINEAS DE CONDUCCION

—EL— ENERGIA ELECTRICA

ALMACENAMIENTOS

⌒ DEPOSITOS DE AGUA

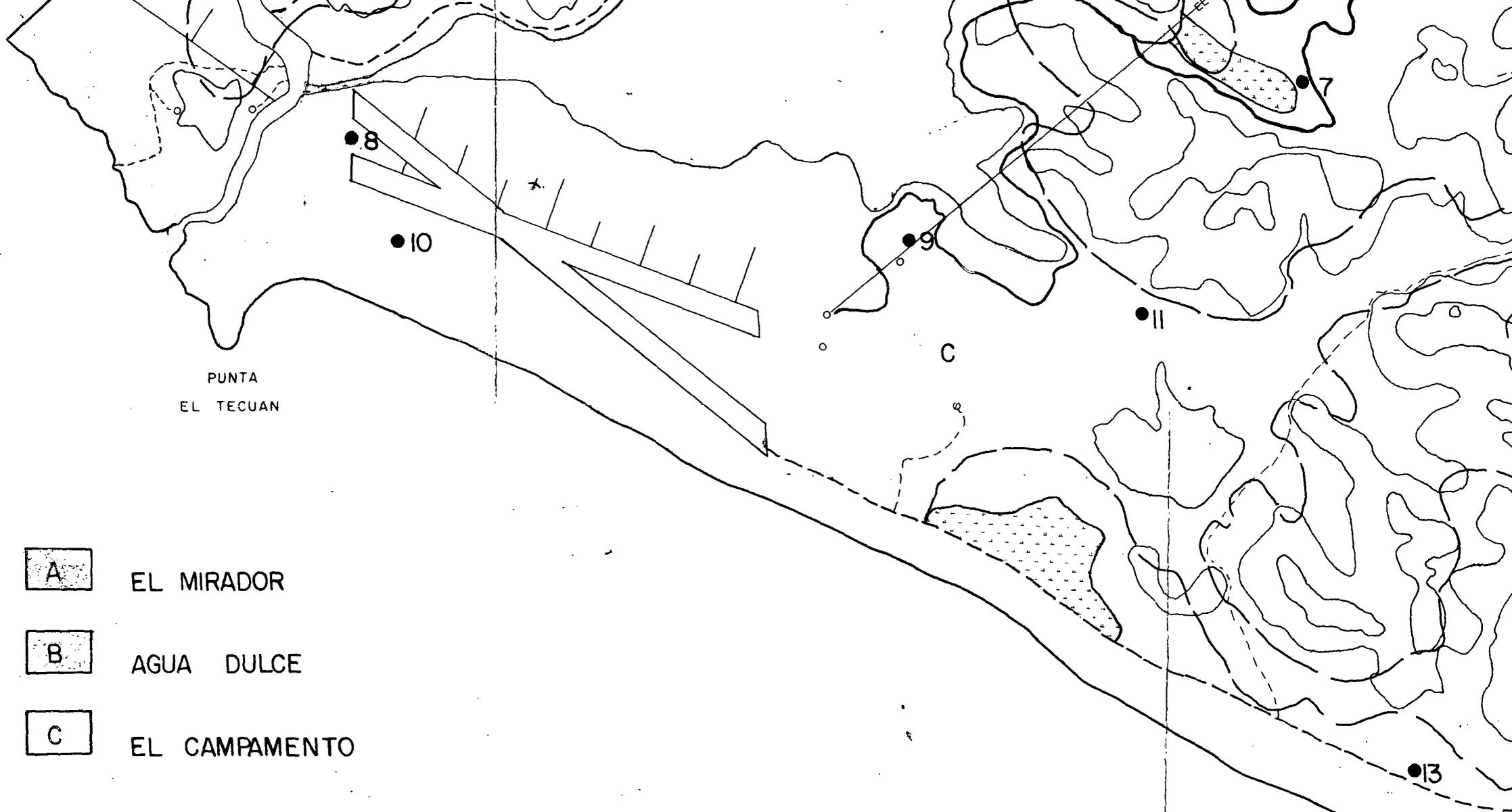
LIMITES

—— LIMITE DEL AREA DE ESTUDIO

CULTURALES

○ CASA AISLADA

VEGETACION



PUNTA
EL TECUAN

A

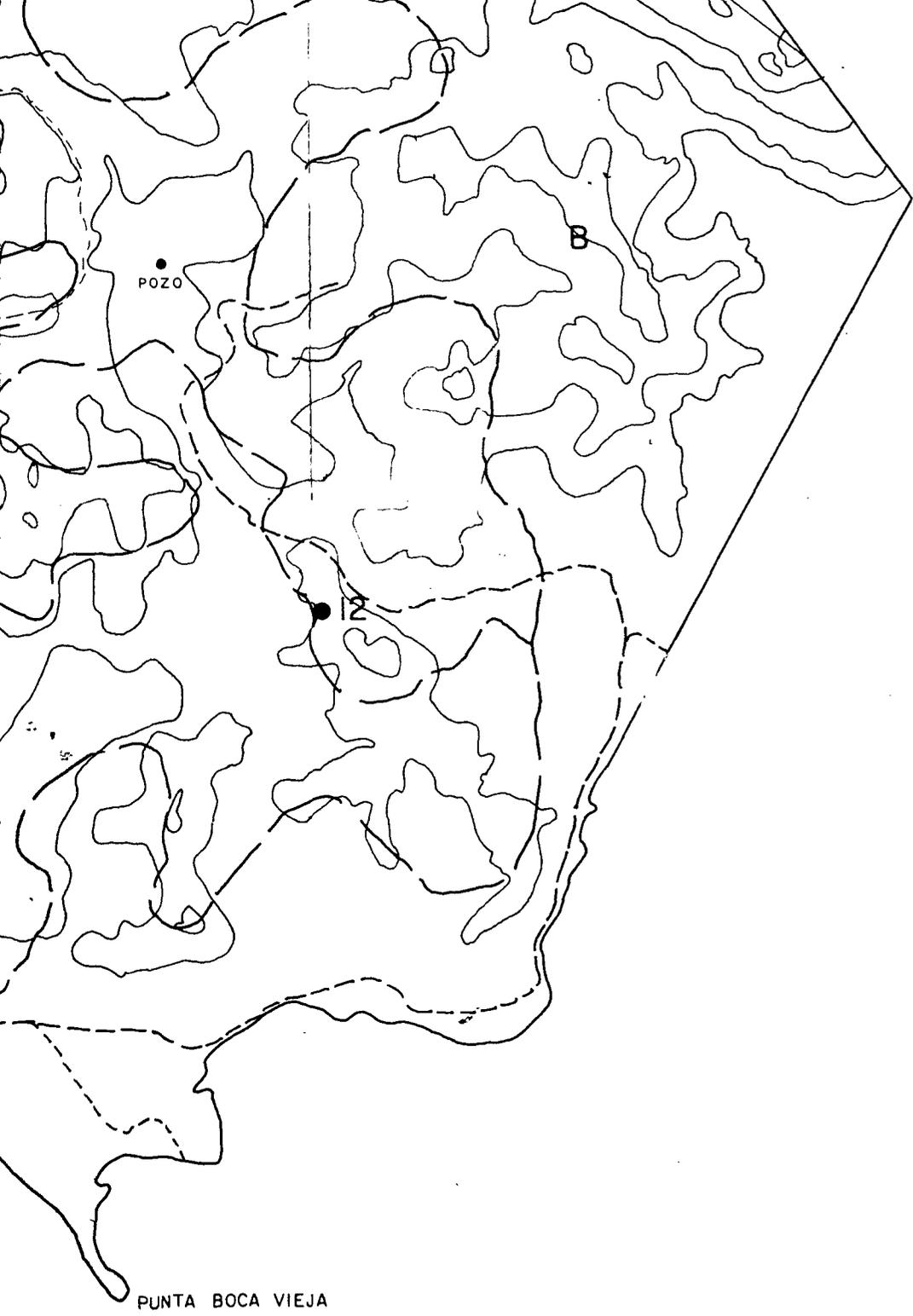
EL MIRADOR

B

AGUA DULCE

C

EL CAMPAMENTO



----- HUERTO

FIG. 5.7

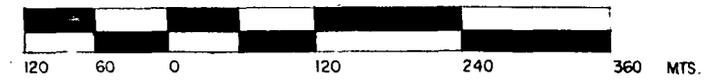
MAPA DE SERIES DE
SUELOS

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE CIENCIAS

LEVANTAMIENTO EDAFOLOGICO EN LA
REGION DEL TECUAN, MPIO. DE LA HUERTA
JALISCO.

PASANTE: MARIA DEL CARMEN FRANCO GORDO.

ESCALA 1:6 250



EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL 10 METROS.