



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
IZTACALA

" ESTUDIO EDAFOLOGICO DEL TRANSECTO EJIDO
CUICHAPA-EJIDO TLACUILOLAPAN Y EJIDO SAN
MARTIN-EJIDO ARROYO BLANCO, MUNICIPIO DE
MOLOACAN DEL EDO. DE VERACRUZ "

T E S I S

Que para obtener el Título de :

B I O L O G O

P r e s e n t a n :

Elsa Alegría González

Virginia Arreguín Aguilar



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

Nuestro más sincero agradecimiento al M. en C. Nicolas Aguilera Herrera, que con su apoyo y dirección hizo posible la realización del presente trabajo.

A los Profesores:

M. en C. Daniel Muñoz Iniestra

M. en C. Silvia Ramos Hernandez

M. en C. Irma Dominguez Rubio

por su valiosa colaboración y los consejos que obtuvimos de ellos.

A los compañeros del laboratorio de Edafología de la Facultad de Ciencias por su amistad y apoyo, así como a los familiares, amigos y personas que de alguna manera contribuyeron en la elaboración del presente estudio, a todos ellos nuestro agradecimiento.

A mis queridos padres:

TOMAS ALEGRIA FACUNDO

que me ha dado seguridad y firmeza y de quien siempre estaré orgullosa

Y

JOSEFINA GONZALEZ PEREA

por comprenderme y ser mi amiga

Con todo mi amor, respeto y admiración por el sacrificio de separarnos para darme en la vida la oportunidad de superarme, por guiarme e impulsarme a seguir adelante para ser mejor, por su comprensión y cariño, por ser como son..... gracias.

A mis abuelitos: Angela, Emiliano, Macario y Valeria

Que viviran siempre dentro de mi por todo el cariño que me han dado y quienes han sido ejemplo de rectitud y bondad en mi vida.

A mis tíos Raúl y Bertha

Por brindarme su apoyo en el momento justo, en especial a tí que me enseñaste a luchar en la vida por mis ideales, poniendo en nosotras lo mejor de tí.

A mis hermanos: Rosalba, Raúl, Juan, Florentino y Sergio

A quienes quiero y he extrañado inmensamente, por ser comprensivos, tolerantes, por su cariño y ayuda en este trabajo.

A mis tíos, primos, sobrinos.....a mi familia en general, a mis compañeros y amigos, a todas aquellas personas que hicieron posible mi formación profesional, a todas ellas mi agradecimiento.

A MIS PADRES

EMMA Y ENRIQUE

Con todo el cariño y respeto que se merecen les dedico este presente, ya que con su apoyo y comprensión han sido un estímulo en toda la trayectoria de mi vida, tanto personal como en mi formación académica.

A MIS HERMANOS

JORGE

PEPE

LUPITA

ENRIQUE

De quienes he recibido cariño y apoyo.

A MI ESPOSO

Para tí Roberto con amor, que eres alguien muy especial en mi vida y que siempre me has alentado, para seguir adelante.

"SOLO EL QUE ALCANZA LA META, DISFRUTA
DE LA PLENA SATISFACCION"

I N D I C E

	Pág.
I- RESUMEN	1
II- INTRODUCCION	3
III- OBJETIVOS	4
IV- ANTECEDENTES	5
V- REVISION BIBLIOGRAFICA	
1.- SUELOS TROPICALES	11
FACTORES FORMADORES	
- ROCA MADRE	13
- CLIMA	15
- VEGETACION	17
- TIEMPO	19
- TOPOGRAFIA	20
2.- CLASIFICACION DE SUELOS	22
VI- DESCRIPCION GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO	
1.- LOCALIZACION	35
2.- FISIOGRAFIA	35
3.- GEOLOGIA	36
- GEOLOGIA ECONOMICA	39
- GEOMORFOLOGIA	39
- ESTATIGRAFIA	39
4.- TOPOGRAFIA	40
5.- CLIMA	41

6.-	HIDROLOGIA	41
7.-	SUELO	42
8.-	VEGETACION	42
9.-	USO DEL SUELO	44
10.-	POBLACION Y CULTURA	44
11.-	VIAS DE COMUNICACION	45
VII-	METODOLOGIA	
1.-	TRABAJO DE CAMPO	46
2.-	TRABAJO DE LABORATORIO	48
3.-	TRABAJO DE GABINETE	49
VIII-	RESULTADOS	
IX-	ANALISIS DE RESULTADOS	51
X-	DISCUSION DE RESULTADOS	89
XI-	CONCLUSION	115
XII-	BIBLIOGRAFIA	118

RESUMEN

Se estudiaron los suelos de 21 perfiles en la parte SE del Edo. de Veracruz y se clasificaron con base al Soil Taxonomy (1975), los análisis de sus propiedades físico-químicas y características de campo se tomaron como bases para ésta clasificación. Para la determinación de la ubicación y elección de los puntos de muestreo se utilizaron fotografías aéreas de escala 1:65,000 información que después se transfirió a un mosaico fotográfico el cual se amplificó a Esc. 1:10,000; por la orografía de la zona se tomó como base la topografía.

Se colectaron 420 muestras de suelos de los transectos Ejido San Martín-Ejido Arroyo Blanco y Ejido Cuichapa-Ejido Tlacuilolapan al Sur de Veracruz, geográficamente están localizados entre los $17^{\circ}30'$ a $18^{\circ}30'$ latitud Norte y $94^{\circ}00'$ a $94^{\circ}30'$ longitud Oeste y entre las cotas de 16 a 55msnm, a los que se les hicieron las siguientes determinaciones: Color, Densidad, Porosidad, pH, Textura, Materia orgánica, Capacidad de intercambio catiónico total, Cationes intercambiables: Ca, Mg, Na, K y P y contenido de alófono.

La zona de estudio presenta un relieve en el cual predominan los terrenos bajos y pantanosos, los lomeríos con pendientes ligeras de 0° a 15° , con un clima cálido húmedo en donde la temperatura media anual es 25.6°C y las precipitaciones medias anuales de 2564.6mm; son suelos profundos de reacción muy ácida, con bajos contenidos de Materia orgánica, Alófono, Sodio y Potasio, las texturas que predominan son Migajón arcillo arenoso, Migajón arenoso, Migajón arcilloso y Arcilla. Son suelos de origen Aluvial formados de Lutitas, Areniscas y pequeñas áreas de suelo lacustre.

Con base al Soil Taxonomy (1975) los suelos colectados en ésta área

de estudio se clasificaron dentro de los Ordenes: Entisol, Subordenes Aquepts y Psamments, Grandes Grupos Fluvaquepts, Hídraquepts y Udipsamments; Inceptisol, Suborden Aquepts, Grandes Grupos Humaquepts y Haplaquepts; Alfisol, Suborden Aqualfs y Grandes Grupos Albaqualfs y Umbraqualfs.

INTRODUCCION

El suelo es un cuerpo natural formado por la acción de factores formadores que actúan sobre el material parental a través del tiempo, es los factores son el clima, la topografía y los organismos (animales y ve getales), viendose reflejado el efecto de éstos en la morfología que el suelo presenta.

El conocer las propiedades físico-químicas de un suelo así como su interrelación con los factores que lo forman, nos ayuda a conocerlos, clasificarlos, saber darles un adecuado uso agrícola y al mismo tiempo poder desarrollar estrategias para su conservación y manejo. Es indispen sable remarcar que el suelo es un importante recurso natural y representa un potencial económicamente aprovechable, ya que las tierras cultiva das son el principal sustento de la humanidad por lo que se deben de pro tejer de una explotación irracional e inconciente. (!)

Los suelos que se encuentran en los climas tropicales en nuestro país cubren aproximadamente 14,000,000 hectáreas del área total (Problemas del Trópico Mexicano, 1955), son suelos que presentan propiedades físicas, químicas y mineralógicas muy peculiares; en todo el mundo como en nuestro país éstos suelos han recibido muy poca atención debido a su complejo desarrollo, por lo que es preciso fomentar y profundizar las investigaciones del suelo y la agricultura tropical, para poder con ello mejorar el uso actual y potencial de éstos suelos, se debe también buscar una nomenclatura adecuada para que se puedan manejar eficientemente en la producción de cultivos ya que potencialmente son de mucho valor económico en el desarrollo de nuestro país.

OBJETIVOS:

La finalidad del presente estudio es conocer las propiedades físico-químicas de los suelos de los perfiles que forman los transectos Ejido San Martín-Ejido Arroyo Blanco y Ejido Cui-chapa-Ejido Tlacuilolapan en la parte Sureste del estado de Veracruz.

En base al Soil Taxonomy (1975), clasificar a éstos suelos de acuerdo a sus características y propiedades físico-químicas.

Pretendemos con esto hacer una modesta contribución al conocimiento de los suelos tropicales de nuestro país, esperando que sea de utilidad en la agricultura y que el conocimiento acerca de ellos ayude a mejorar su planeación y uso, para que se puedan obtener mejores cosechas y un mejor entendimiento para su conservación.

ANTECEDENTES

Geográficamente las zonas tropicales están comprendidas entre el trópico de Cáncer y el de Capricornio, son regiones de fuerte intemperismo debido a la acción intensa de factores externos. Los suelos de estas zonas son cuerpos complejos, razón por la que se requiere de muchos estudios para poder entender su comportamiento. En nuestro país han recibido poca atención siendo pocos los trabajos realizados durante los últimos 30 años.

En el Edo. de Veracruz los primeros estudios que se hicieron estuvieron basados solamente en reconocimientos agrológicos, como lo vemos en el informe agrológico de Martínez de la Torre en el cual Sandoval (1945) realiza trabajos de campo en suelos cañeros dividiéndolos en primera y segunda clase, ubicando a estos últimos como los más productivos; también expreso que al estar bien organizado el cultivo de la caña de azúcar, aumentará muy considerablemente. Márquez (1947) hizo otro informe similar a este, en el río la Antigua.

Más tarde González (1955) realizó un trabajo sobre la conservación y restauración de los suelos cafetaleros; en dicho estudio se sugieren algunas medidas para controlar la erosión de los suelos en las zonas cafetaleras de Veracruz; también se plantea la necesidad de crear trabajos para restituir la fertilidad y renovación de los cafetales que se encuentran en decadencia ya que con ello se aumentará considerablemente su productividad, se recomienda además que en nuevas áreas se deben planear defensas del suelo antes de hacer la plantación. En el mismo año Aguilera (1955) realiza investigaciones edafológicas en el Palmar, Ver. en donde indica que los suelos de esta región son suelos lateríticos jóvenes.

Posteriormente a esto, Puente (1960) lleva a cabo un estudio sobre fertilizantes y mejoradores en los suelos cañeros del campo experimental de Papalapan, Ver. en donde dadas las características físico-químicas de éstos, se decide experimentar con mejoradores utilizando para ellos encalado y abono verde.

Reyes (1970) informa que durante los años 1957, 1958, 1959, se han llevado a cabo una serie de experimentos con diferentes fórmulas de fertilizantes en los suelos del ingenio San Cristóbal, para ver el comportamiento que éstos tienen en el rendimiento de la caña de azúcar; observaron al iniciar las investigaciones que el elemento que más requiere este cultivo es el Nitrógeno.

Aguilera e Inohuye (1960), realizaron estudios sobre la coloidología en suelos tropicales en el Sureste del país. En este mismo año Martínez (1960), estudia la relación C/N de los suelos cafetaleros de acuerdo a la influencia que tiene esta relación en la fertilidad de los suelos cultivados, comprobándose que en general estos suelos presentan deficiencias acentuadas de N total, materia orgánica y Ca; que tienen también la tendencia a presentar bajos valores de C en la relación C/N, presentando por lo tanto un alto grado de mineralización del N orgánico y no se descarta la posibilidad de pérdida de N en sus formas minerales.

Los estudios se incrementan, León (1962) analiza la fertilidad de algunos suelos rojos de Acazacan, observando la respuesta que las plantas tienen en invernadero al agregar al suelo N, P, K, Ca y Mg. Determinó que estos son suelos bien abastecidos de N, deficientes en Ca y Mg, con bajo contenido de P y variable en su contenido de K, siendo este último elemento mayor en la superficie.

Vera y Zapata (1963) presentan los resultados de las características físico-químicas de 10 perfiles de suelos de la Cuenca baja del río Papaloapan en base a su fertilidad y puntualizan la conveniencia de hacer una planeación agronómica que mejore el uso actual del suelo y la cual implique la valoración conjunta tanto de los resultados de laboratorio y campo, como también la de los estudios genéticos y mineralógicos del suelo.

Los trabajos en las zonas tropicales del Sureste de México continúan, llegándose a considerar más de dos regiones ecológicamente diferentes con suelos que puedan originarse de diferentes rocas madres. Aguilera (1963) considera la necesidad de profundizar y fomentar las investigaciones de suelos y agricultura tropical en nuestro país, manifiesta que ésto se hace necesario e indispensable a medida que aumentan los índices demográficos.

Más tarde, en estudios pedogenéticos realizados en los suelos de El Palmar, Ver. Segalen (1963) indica que estos son suelos lateríticos jóvenes. Cajuste (1964) también estudio a estos suelos como parte de un programa nacional de producción del hule natural en el trópico Mexicano, realizado en el campo experimental del hule El Palmar, clasificándolos como suelos ferralíticos o latosoles los cuales se encuentran actualmente sometidos a un proceso de ferralización incipiente; los considero como suelos jóvenes.

Amaya (1966), realiza un estudio sobre las propiedades físico-químicas de los suelos del Sureste de México relacionándolos con aspectos geológicos, climáticos y de vegetación, reportando la presencia de suelos de Sabana, Rendzina y Ferralíticos en el estado de Veracruz.

El Plan Nacional de Fertilización (1970) realizó un estudio sobre la fertilidad de los suelos del estado de Ver; en el cual logró su mejor empleo así como que se modificara e incrementara el uso de fertilizantes, incrementándose con ello los rendimientos agropecuarios. En este mismo año Johnson (1970) estudió la morfogénesis y realizó una clasificación de algunos perfiles derivados de cenizas volcánicas del pico de Orizaba, Puebla y Veracruz, en el cual analiza la relación que éstos tienen con el clima y la vegetación; identificando a estos suelos como Entisoles e Inceptisoles.

Espinoza (1971), lleva a cabo un trabajo edáfico de los suelos de la porción Sureste de la Cuenca de México en el cual se evalúan los procesos pedogenéticos que se dan en esta región, describe y clasifica a los perfiles en base a su relación con los procesos mencionados, utilizando la clasificación FAO/UNESCO los ubica como Andosol mólico, Andosol húmico, Andosol vértico, Phoezem lúvico, Solonchack y Solonetz.

Ramírez (1973), realiza algunas investigaciones acerca de la fertilidad de los suelos sembrados con naranja en la región de Martínez de la Torre, Veracruz.

Otros estudios edafológicos sobre clasificación de suelos del estado de Veracruz que se reportan son : los de cenizas volcánicas del transecto de Tezuiatlan, Puebla-Jalapa, Ver. (Torres, 1976) y el del transecto Jalapa-Teocelo, Ver. en donde se observó que los requerimientos del café pueden ser limitativos en cuanto a factores climáticos más que a factores edáficos, estos últimos se pueden mejorar con los medios agrícolas actuales en cuanto a manejo y fertilización, se clasificó a estos suelos como Inceptisoles (Loran, 1976).

En 1971 se comienzan a realizar investigaciones sobre el uso potencial del suelo en el Sureste para ver la respuesta que el maíz tiene a diferentes niveles de fertilización, así como su densidad de población bajo condiciones de humedad residual en la región de Perote, Ver. dentro de estas investigaciones Leyva (1976) identifica a estos suelos como suelos pobres de montaña, muy bajos en materia orgánica, Fósforo y sin problemas de sales.

Los trabajos continúan realizándose, Olea (1978) reporta el del transecto Poxtla-Chuxtla y algunas series del mismo, describiendo a los suelos de este transecto como Inceptisoles adecuados para el cultivo del café.

Rodríguez (1980), hace investigaciones sobre las propiedades físico-químicas y taxonomía de los suelos derivados de cenizas volcánicas, comprobó que éstos son favorables para el desarrollo del café por presentar un alto contenido de materia orgánica, clasificó a la mayoría como Inceptisoles. Este trabajo tiene gran importancia por ser estas zonas productoras del café.

Ortiz y otros investigadores (1983) realizan un trabajo en suelos del estado de Veracruz, en el cual comparan tres sistemas de clasificación para ver cual es el más adecuado para México, emplean imágenes de satélites para determinar las áreas del estado que presentan más características similares.

Uribe (1985), investiga la relación del suelo con el clima en la región de los Tuxtlas, empleando al maíz como indicatriz en forma sucesional en los suelos mal drenados, en los suelos con mayor capacidad de drenaje se alterna maíz y frijol.

Podemos darnos cuenta que son pocas las investigaciones edafológicas que se han realizado en el Edo. de Veracruz, sin embargo actualmente las instituciones como el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Secretaría de Defensa Nacional, Secretaría de Hacienda y Recursos Hidráulicos (SAPH), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) han emprendido proyectos y trabajos tanto de reconocimiento como detallados con el objeto de tener información general sobre el territorio Nacional, contándose por ello actualmente con cartas Edafológicas, Clímaticas, Geológicas, Topográficas, Fisiográficas, Vegetación y Uso del suelo del estado de Veracruz, con el inconveniente de que estos estudios se realizaron a escalas muy grandes, sin embargo se pueden emplear como base para estudios más detallados.

SUELOS TROPICALES

Las zonas tropicales son regiones de la tierra cuya litosfera se encuentra sometida a la acción más intensa del intemperismo, una característica importante de éstos es la fuerte intemperización que sufre la superficie del suelo durante largos periodos. Aguilera (1955) expresa que el suelo tropical es un cuerpo natural que posee un dinamismo muy complejo.

Características

Para comprender el comportamiento de los suelos tropicales es importante tener en cuenta sus propiedades, son suelos más pobres y frágiles que los suelos de las regiones templadas, aunque tienen los mismos elementos difieren en cantidad, calidad y distribución, esta diferencia se debe a la acción de el clima, vegetación, topografía y geología que prevalecen en las regiones tropicales (Hussell, 1969).

En general, el color que presentan los suelos que se encuentran libremente drenados es rojo, tono que varía según la cantidad de materia orgánica presente, el material original y los procesos edafogénicos. En cuencas cerradas con drenaje obstruido y materiales originales con un elevado contenido de calcio se pueden formar suelos grises o de color oscuro. Ambos procesos afectan al complejo de intemperización inorgánica y a la descomposición de los residuos de las plantas, que dependerán del tipo de drenaje en el cual se halla desarrollado el perfil del suelo, ya sea con un drenaje libre o restringido (Robinson, 1967).

El color rojo se atribuye también a la presencia de óxidos férricos libres en una o más de sus diferentes formas, algunos suelos pueden con

tener proporciones muy altas de óxido férrico, pero esta proporción no siempre puede ser deducida del color, sin embargo, estas altas proporciones parecen ser también consecuencia de condiciones de libre avenamiento y un contenido bajo de calcio (Robinson, 1967).

En condiciones de poca lluvia, los suelos tropicales varían en su color, desde grises hasta rojos, pardos ó negros, frecuentemente son fértiles, pero debido al alto contenido de arcilla pueden estar sujetos a agrietamientos (Hussell, 1969).

Otras de las características que presentan este tipo de suelos es que tienen una reserva mineral reducida, un alto contenido de arcilla cuyo tipo predominante es la caolinita, se trabajan fácilmente cuando están húmedos, retienen mucha cantidad de óxido de fierro libre del material original, presentan baja capacidad de intercambio de cationes ya que son susceptibles a la lixiviación, contienen gran cantidad de óxidos de aluminio libre, presentan frecuentemente un aumento de acidez con la profundidad del perfil, bajo contenido de macroelementos y oligoelementos, se encuentran bien drenados y su estructura les proporciona una buena aereación y retroalimentación de bases debido a su vegetación boscosa, se ha visto también que son pobres en fósforo asimilable ya que se encuentran medianamente provistos de humus muy resistente (Aubert y Tavernier, 1975).

Aubert y Tavernier (1975) reportan que la mayoría de los suelos de las zonas tropicales húmedas pertenecen a los siguientes órdenes, numerados siguiendo una secuencia genética que comienza con los más recientes: Entisol , Inceptisol , Alfisol , Ultisol y Oxisol .

Factores Formadores

Roca Madre

El material original de los suelos tropicales por ser el resultado de procesos ocurridos durante largo tiempo, se encuentra en un estado muy avanzado de intemperización ya que la hidrólisis de los silicatos que forman las rocas, implica la pérdida de ácido silícico, de alcalis y alcalinotérreos, por lo que el material original tenderá a tener un carácter marcadamente sesquioxídico o sea a ser más ferralítico que sialítico (Robinson, 1967).

Muchas características distintivas de los suelos tropicales pueden ser atribuidas más al material original que a los procesos actuales que intervienen en el desarrollo del perfil. La tendencia general es hacia la producción de un producto ferralítico, pero el curso real de la intemperización puede variar según el caso, obteniéndose un producto de otro tipo; el caso más típico es aquel en donde el primer producto de intemperización que se encuentra adyacente a la roca en descomposición es de tipo sialítico (caolinítico), mientras que los horizontes que descansan sobre él, formados por materiales intemperizados tienen un carácter ferralítico llamado también laterítico (Robinson, 1967).

La tendencia de la intemperización en condiciones tropicales, es a la producción de un complejo relativamente enriquecido en sesquióxidos iluviales en suelos relativamente jóvenes, estos cambios están muy avanzados, la arcilla es de tipo sialítico, describiéndose al suelo como un barro rojo (Duchaufour, 1978). A los suelos que tienen grandes proporciones de sesquióxidos se les llama Ferralíticos ó Alíticos y Sialíticos a los que presentan un tipo de complejo de intemperización. Al suelo completamente intemperizado en donde los minerales han sufrido una completa

desilicificación, con un complejo de intemperización formado solamente por sexquíóxidos, se le llama ferralita (Robinson, 1967).

La intemperización en condiciones tropicales húmedas pueden producir complejos residuales con exceso de sexquíóxidos que pueden presentar variedades debido al grado de desilicificación y al grado en el que, el suelo ó sus horizontes individuales han recibido adiciones de sexquíóxidos por iluvación.

Las características especiales de los trópicos han dado lugar a la formación de los barros y tierras rojas, la diferencia entre estos ha sido estudiada por muchos investigadores, P. Vageler (Citado por Robinson, 1967) señala que hay una diferencia entre barros rojos y tierras rojas. En las tierras rojas la eliminación del ácido silícico ó la adición de sexquíóxidos se ha llevado a cabo de manera suficiente para dar al complejo de intemperización un carácter predominantemente sexquíóxido. Sin embargo, un perfil de barro rojo consiste en un estrato más profundo y uniforme de arcillas bastante plásticas, frecuentemente con moteados amarillos en los horizontes más inferiores y una transición gradual a través de la zona de descomposición hasta la roca madre. Aunque las tierras rojas representen como materiales un estadio más avanzado de intemperización química que los barros rojos, no debe suponerse que necesariamente sean más maduros como suelos, la diferencia en el desarrollo se refiere principalmente al material primario (Robinson, 1967).

El color del suelo es una cualidad esencial del material original, los horizontes superficiales pueden incluso presentar cambio de color en cierto grado (Robinson, 1967).

En México generalmente los suelos tropicales se han desarrollado,

en el lado del Pacífico sobre llanuras costeras de material volcánico sedimentario y metamórfico, del lado del Atlántico sobre llanuras costeras de material sedimentario del Cenozoico como arenas, margas, gravas de terrazas marinas y aluviones costeros (Hardy, 1970).

Clima

Los factores climáticos ejercen gran importancia en la formación de los suelos, siendo éstos los que gobiernan la mayor parte de los procesos formativos. En los trópicos, el clima depende principalmente de la latitud y altitud, se caracteriza por ser un clima cálido-húmedo con temperaturas altas y precipitaciones mayores de 2,500mm por año, presentando dos períodos máximos que se dan en los meses de junio y noviembre (Hardy, 1970).

La circunstancia más importante que diferencia a los suelos tropicales de los otros suelos, son las condiciones de temperatura en las que se han desarrollado. La temperatura media en los trópicos es por lo general superior a los 25°C y cerca de los 30°C a 30 grados de latitud; el efecto de las temperaturas no solo favorece el crecimiento de las plantas, sino también los procesos químicos y biológicos por los cuales los residuos de éstas, sufren una oxidación (Robinson, 1967).

En los suelos tropicales las temperaturas elevadas también aceleran el ciclo de la materia orgánica, en este proceso se acumulan complejos húmicos cuya composición depende, principalmente de la intensidad de la temporada seca. En las elevaciones bajas e intermedias de los trópicos las temperaturas son elevadas durante todo el año, por lo que en estos regímenes isotérmicos elevados, los procesos de formación del suelo se producen con más rapidez que en las regiones templadas (Aubert y Taver-

nier, 1975). Los cambios químicos aumentan su velocidad conforme aumenta la temperatura, un incremento de 10°C corresponde aproximadamente al doble de la velocidad, comprendiéndose fácilmente que la hidrólisis de los silicatos que forman el proceso más importante de la intemperización química se realiza con mucho mayor velocidad en condiciones tropicales. La temperatura es importante para determinar el tipo de desarrollo del perfil en los trópicos húmedos, lo mismo sucede con la lluvia (Robinson, 1967).

La lluvia presenta dos características en los trópicos :

a) La primera es que tiende a caer fuertemente con una intensidad mayor que la lluvia más fuerte de las latitudes superiores, pudiendo producir una severa erosión, especialmente en sitios donde la cubierta natural de vegetación ha sido eliminada como acción preliminar del cultivo, desarrollándose deltas, depósitos aluviales y coluviales en los valles, consecuentemente esta erosión produce perfiles truncados ó inmaduros.

b) La segunda es que existe una tendencia general en los climas tropicales húmedos, a distinguir dos estaciones bien marcadas, una húmeda y otra seca exceptó en las regiones de Bosque tropical lluvioso donde la lluvia prevalece todo el año. Durante la estación húmeda, se pueden producir lavados de cationes por aguas infiltrantes, lo cual ocasiona un empobrecimiento general en las bases dando como resultado la formación de perfiles ácidos, ocasionando una inestabilidad en el complejo arcilloso. Durante la estación seca, las condiciones que prevalecen son totalmente diferentes, debido a las altas temperaturas la evaporación es muy intensa y el suelo se seca rápidamente hasta una profundidad considerable (Robinson, 1967).

En los trópicos la humedad del suelo se retiene y tiende a moverse hacia arriba hasta la superficie, donde ésta se evapora originándose una precipitación de materiales de la solución, principalmente en el horizonte superficial que se transforma en un horizonte de acumulación, esta precipitación será en cierta forma irreversible y ocasionará la acumulación de las concreciones, que son el carácter distintivo de los suelos tropicales. Cuando aumenta la humedad, los depósitos concrecionarios tenderán a ser menos frecuentes (Robinson, 1967).

Otra característica sobresaliente que unifica y distingue a los suelos tropicales, es la distribución estacional de la disponibilidad de agua, sus parámetros constituyen un criterio muy importante para la clasificación y utilización de estos suelos (Aubert y Tavernier, 1975).

Vegetación

En las zonas tropicales, se encuentra dominando el Bosque tropical perenifolio, caracterizado por una vegetación exuberante considerada como la más rica y compleja de todas las comunidades vegetales, su distribución geográfica se encuentra restringida a las zonas intertropicales del mundo, México marca el extremo boreal de su área en América (Hardy, 1970).

En México, el Bosque tropical tiene una amplia y continua extensión en el Este y Sureste del país, desde San Luis Potosí a todo lo largo del Edo. de Veracruz, así como regiones limítrofes de Hidalgo, Puebla, Oaxaca y algunos otros estados del Sureste. Esta vegetación se desarrolla en nuestro país comunmente entre los 0 y 1000m de altitud, algunas veces hasta los 1.500m; con una temperatura media anual menor de 20°C, la precipitación anual se encuentra entre los 1,500 y 3,000mm; los suelos son ricos en materia orgánica con pH ácidos, se puede encontrar en sustratos

de calizas, margas ó lutitas.

Otro tipo de vegetación que se encuentra, es el Bosque tropical caducifolio aunque en menor escala que el anterior, su distribución geográfica abarca las mismas regiones y depende de la temperatura, se desarrolla entre los 0 y 1900m de altitud, con una temperatura media anual de 20 a 29°C y con pocas especies arbóreas representativas. Se reporta también la presencia de Ceiba, tipo de vegetación caracterizada por árboles de gran tamaño (Rzedowski, 1983).

La cantidad de materia orgánica de un suelo, representa el equilibrio entre el suministro de material en forma de residuos vegetales y la destrucción de los mismos oxidados por microorganismos (Gourou, 1959).

Morh (Citado por Robinson, 1967) distingue que la descomposición microbiológica se da en condiciones aeróbicas y anaeróbicas, determinando que la mayor intensidad de descomposición se da en condiciones aeróbicas, podría esperarse que los suelos tropicales vírgenes, con buena aereación deberían tener un contenido de materia orgánica bajo, en realidad no es así, aunque los residuos de las plantas sufren una descomposición rápida en condiciones tropicales, el humus real es más resistente y generalmente más pálido que los mismos suelos de las regiones templadas (Robinson, 1967).

En los trópicos, generalmente la temporada de crecimiento coincide con la estación de lluvias y comienza mientras el perfil del suelo está parcial ó totalmente desprovisto de agua asimilable, por ello, la sequía es un factor importante de restricción en el crecimiento de la población vegetal (Aubert y Tavernier, 1975).

La retroalimentación de las bases de la vegetación boscosa es un

carácter importante de los suelos tropicales húmedos, con este tipo de vegetación y con una precipitación de 1700mm, el horizonte superficial se vuelve rico en bases por los ciclos biológicos, sin embargo, al aumentar las precipitaciones este enriquecimiento es menor. Con el desmonte, la fertilidad de este suelo se agota gradualmente debido al lavado quedando exhausto de bases (Aubert y Tavernier, 1975).

Tiempo

Como ya se expuso, la mayor parte de los materiales originales de los suelos tropicales, han alcanzado etapas avanzadas de intemperización debido a la rápida descomposición sufrida durante largos periodos, Sierfermann y Millot (citado por Aubert y Tavernier, 1975); siendo por ello la edad, una variable significativa que determina muchos atributos de los suelos en los trópicos, y por lo general los distingue de los suelos de la zona templada, escudos continentales y altiplanicies, que no han estado sometidos a plagamientos recientes.

Los suelos en los trópicos, han experimentado suaves levantamientos hasta formar elevaciones continentales, y amplios hundimientos con la consiguiente formación de grandes cuencas, como la erosión no ha sido suficientemente fuerte como para eliminar los productos de la intemperización sobre estas áreas relativamente lisas y estables, y como los mantos de desgaste no han sido arrastrados, la mayor parte de los suelos se desarrollaron a partir del material intemperizado, confiriéndole ésto características particulares que ya han sido mencionadas. Como resultado de su evolución prolongada a lo largo de millones de años y bajo condiciones variables, muestran con frecuencia, particularmente en Africa, una capa superior modificada en la cual la grava y aún las piedras desempeñan un papel importante; los científicos de diferentes países han lla-

mado a los suelos profundos y bien drenados con diferentes nombres tales como: Latosoles, suelos ferralíticos, Caolisoles, Oxisoles.

No todos los suelos en los trópicos se han desarrollado sobre conformaciones antiguas, en las regiones ecuatoriales bajas pueden existir zonas orogénicas alpinas que han expuesto rocas nuevas a la erosión, proporcionando una fuente de elementos minerales para los cultivos (Aubert y Tavernier, 1975).

Topografía

La topografía de las zonas tropicales tiene también un efecto marcado en el desarrollo del perfil, su relieve varía desde tierras planas costeras al nivel del mar, a tierras de colinas con altitudes de 200m; las formas del terreno incluyen llanuras aluviales, terrazas, ríos, colinas y cuencas bajas con montañas. Las áreas elevadas con topografía convexa están sujetas a un lavado fuerte y a una erosión más o menos intensa; mientras que las tierras bajas con topografía concava tienen una humedad permanente ó estacional y contienen suelos que se parecen a los suelos gley de los climas templados, tal hecho tiene como consecuencia la aparición de un aspecto característico según el cual las áreas elevadas están ocupadas por suelos rojos libremente drenados y las depresiones por suelos negros ó grises con drenaje restringido (Hardy, 1970).

Los suelos sujetos a depresiones sufren una serie de cambios característicos, ya que siempre que exista suficiente materia orgánica se producirá una descomposición anaeróbica y como consecuencia de ésta pueden aparecer rápidas pérdidas, también existe un incremento en la solubilidad del hierro, manganeso, calcio y magnesio, los cuales se cambian a carbonatos ácidos presentandose el hierro en estado ferroso; de los procesos de reducción resulta un cambio de color de los suelos rojos bien

aereados, a un color gris de los suelos profundos, cuando se producen movimientos de las aguas el suelo puede perder las bases disueltas con el consiguiente empobrecimiento del mismo (Robinson, 1967).

CLASIFICACION DE LOS SUELOS

Generalidades

El suelo como cuerpo natural presenta complejidad tanto en su composición como en todo su conjunto de reacciones, adquiriendo con el tiempo características que le son adjudicadas por el medio en que se desarrolla, en contraposición a las características heredadas por la roca originaria. Apenas el siglo pasado se ha reconocido al suelo como un cuerpo natural, antes de que este hecho fuera aceptado, la elaboración de un sistema para la clasificación de los suelos con aplicación a grandes áreas se visualizaba imposible, además se requería el conocimiento sobre las características y distribución de los suelos; hoy sabemos que las características del suelo resultantes de los procesos formativos dependerán de la roca originaria, clima, vegetación, topografía y el factor tiempo (Ortiz, 1986)

Clasificaciones

Una clasificación es un ordenamiento ó sucesión de objetos en la mente y la distribución de los mismos en compartimientos. Los sistemas de clasificación los desarrollan los seres humanos para organizar ideas y propiedades del modo más útil (Cline, 1949), a medida que los conocimientos se incrementan, las clasificaciones cambian y mejoran. Kubiëna (citado por Boul, 1981) ha expresado que la clasificación es el espejo en que se refleja el estado presente de la ciencia y una sucesión de clasificaciones reflejan las fases de su desarrollo.

Se considera que la mejor clasificación es aquella que mejor sirve a los propósitos para los cuales fué hecha o para los cuales se le usa, no existe una clasificación perfecta, una verdadera clasificación no debería tener desventajas cuando se le usa para determinado propósito

(Soil Survey Staff, 1960).

Cline (citado por Boul, 1981) considera que la clasificación hecha para un fin específico, aplicado y práctico es un agrupamiento técnico, pero cuando organizamos nuestros conocimientos sin referirnos a un objetivo específico, en donde cada grupo tenga tantas propiedades útiles como le sea posible y en donde su nombre y propiedades lo relacionen y al mismo tiempo lo separen de todo lo demás, se trata de una clasificación natural ó científica.

En una clasificación natural, se toman en consideración todos los atributos de una población, escogiendose para definir y separar a las diversas clases aquellos que tienen el mayor número de características asociadas (Mill, citado por Boul, 1981).

Los fenómenos naturales son clasificados para organizar los conocimientos, destacar y entender las relaciones entre individuos y clases de la población clasificada, recordar propiedades de los objetos clasificados, aprender nuevas relaciones y principios de la población, establecer grupos o subdivisiones con el propósito de predecir su comportamiento, identificar sus mejores usos, estimar su productividad, proporcionar unidades de investigación, entender y extrapolar resultados de las investigaciones en las poblaciones clasificadas, de forma que nos dé el mayor dominio posible de nuestra información y nos conduzca más directamente a la adquisición de mayor conocimiento (Mill, citado por Boul, 1981).

Las clasificaciones geológicas y petrográficas se basan en la naturaleza de la roca madre de forma exclusiva, olvidando totalmente el proceso de edafización y los factores que en él intervienen para transformar ese material.

La clasificación de los suelos es una ciencia reciente que progresa a medida que se obtiene nueva información, esto ha ayudado a desarrollar interés en los sistemas propuestos: las primeras clasificaciones fueron técnicas, siendo muy simples y prácticas. Una clasificación natural de los suelos fué posible hasta que a este se le reconoció como un cuerpo natural, independiente, con morfología distintiva, al aumentar los conocimientos sobre esto y el refinamiento de la agricultura, así como al incrementarse la diversidad y complejidad de los usos del suelo, esta clasificación se ha hecho más científica y organizada (Duchaufour, Citado por Boul, 1981).

Algunos de los principios básicos que se deben considerar para el estudio de los sistemas de clasificación de suelos se citan a continuación:

Se debe determinar la importancia y la pertinencia de las propiedades de los suelos para su utilización como características de diferenciación, estas características se acumulan, las clases se definen y se diferencian por las características utilizadas en los niveles más altos y por las utilizadas en un nivel categórico dado, estas características deberán clasificar a todos los individuos de una población dada, no deberán separar a individuos similares en una categoría inferior (Cline, Citado por Boul, 1981).

Un sistema racional de clasificación de suelos debe ser hecho para prevenir los cambios que ocurren en el suelo mismo, debe tener un mecanismo de autodestrucción, que tenga como resultado la reevaluación continua del conjunto de teorías, por ello, se debe evitar la selección de teorías e hipótesis de génesis de suelos como características básicas de diferenciación (Boul, 1981).

Bridgman (Citado por Buol, 1981) menciona que los datos que se consideran como hechos lo son sólo dentro del contexto y las perspectivas de las operaciones mediante las cuales se obtuvieron; mientras que Cline (Citado por Buol, 1981) expresa que resulta fácil para un sistema de clasificación prejugarse el futuro y convertirnos en prisioneros de nuestra propia taxonomía y no aceptar nuevas ideas.

Actualmente se toma al perfil del suelo como base de las clasificaciones de suelos.

Antecedentes de las clasificaciones

Los primeros intentos de clasificación de suelos se hicieron hace unos cuarenta siglos en China durante la dinastía Yao (2357-2261 A.C.) ordenándose nueve clases en base a su productividad (Buol, 1981).

En Europa occidental se inició a mediados y fines del siglo diecinueve, Thaer (1855) publicó una clasificación en la cual combinaba propiedades de textura como categoría superior, con las propiedades para la agricultura y la productividad como clases de una categoría inferior, estableciendo seis tipos de suelos; Fallou (1862) crea una clasificación de suelos basadas en el origen geológico y composición litológica y Richthofen (1886) desarrolló un sistema de clasificación de suelos con bases geológicas firmes con su nomenclatura correspondiente, ésta fue similar a la de Fallou.

Estos sistemas de clasificación eran técnicos, preparados para un fin u objetivo específico ya que utilizaron para la diferenciación, características y no propiedades de los suelos (Buol, 1981).

Después aparecieron las clasificaciones genéticas que se basaban en el proceso de edafización, Dokuchaev (1882) fué el primero que comprendió que ciertos factores dejaban huella en el material original produciendo diferencias evidentes en los suelos, comprendió el significado de estas diferencias y estableció el concepto de suelo como cuerpo natural independiente. Él se interesó por los suelos más productivos de Rusia (los Chernozem): en 1863 publicó su primera obra (Russian Chernozem) sobre los suelos como cuerpos naturales, posteriormente siguieron una serie de publicaciones sobre génesis y clasificación de suelos; en 1886 hizo la primera publicación con una clasificación de suelos basadas en las propiedades y factores de formación de los suelos.

Este investigador se interesó por los aspectos científicos de la clasificación de los suelos, sus aplicaciones prácticas, protección y conservación de los mismos, así como también de los cuerpos de agua. La influencia de los trabajos de Dokuchaev en las clasificaciones de suelos ha sido enorme (Soil Survey Staff, 1960).

Sibertsev y Glinka (1901) (1867-1929), fueron los discípulos de Dokuchaev que más destacaron por sus contribuciones, participando con mayor profundidad en la clasificación de suelos. Sibertsev mantuvo fielmente las agrupaciones de la última clasificación de Dokuchaev, pero, introdujo los conceptos zonal, intrazonal y azonal en lugar de normal, transicional y anormal, solo que no previó la inclusión de las turbas y barrocs turbosos a los que no consideraba suelos en su sistema, publica su obra "First course in Soil Science" (1901) en la cual desarrolla el concepto de suelos y en donde algunos tipos de suelos se asocian a determinadas zonas climáticas y de vegetación (Soil Survey Staff, 1960).

Glinka fue un organizador y conferencista brillante que se encargó de la organización de la ciencia de los suelos en Rusia, sus publicaciones más importantes fueron: "Los Tipos de Formación de Suelos, su Clasificación y Distribución Geográfica" (1914); "Los Grandes Grupos de Suelos del Mundo" (1927) y su obra clásica "Treatise on Soil Science" (1931) (Buol, 1981).

En E.U. al principio también las clasificaciones eran técnicas, Ruffin en 1832 señala la necesidad de un programa de clasificación de suelos en este país. Hilgard (1833-1906) fue el precursor de la primera clasificación y del trazado de cartas de suelos de E.U., fué el primero que concibió a los suelos como cuerpos naturales, señalando correlaciones entre las propiedades de los suelos, la vegetación y el clima como factores causantes, pero sus ideas no se aplicaron hasta 50 años después; a pesar de la semejanza en los conceptos del suelo que tenían Dokuchaev y Hilgard, no hay nada que indique que ambos conocieran respectivamente sus obras (Buol, 1981).

Whitney (1909) desarrolló el primer sistema norteamericano de clasificación de suelos, utilizándolo como base para el trazado de mapas (Buol, 1981), pero el primer reconocimiento claro del suelo en este país, como cuerpo natural independiente fué el de Coffey (1912), este investigador proponía como criterio para la clasificación las propiedades mismas de los suelos, rechazaba la clasificación basada sobre el clima y la vegetación por si mismos, propuso cinco grandes grupos definiéndolos en terminos de características de suelo y aunque los nombres eran de climas y de vegetación (áridos, oscuros de pradera, etc.), sus conceptos no fueron aceptados (Soil Survey Staff, 1960).

Marbut (1913) introduce a E.U. los conceptos de Doluchaev, Glinka y Sibirtsev, reduce las ideas técnicas hechas por Whitney; escribió "Es de una gran importancia en la clasificación de suelos reconocer no sólo el carácter de la roca de la cual se ha derivado el material, sino también los agentes que han tenido lugar desde su depósito" y más tarde expresó "Pienso que puedo sentar en forma absoluta la proposición de que las bases de un agrupamiento deberían ser las características de los objetos agrupados, las cuales deben ser tangibles, determinables por el estudio del objeto mismo, por observación directa y experimental. Entre 1913 y 1922 cambió su concepto de material no consolidado, al de un cuerpo natural independiente con horizontes, realizando ésto en etapas sucesivas y culminando con su obra maestra sobre clasificación de suelos "Atlas de Agricultura Americana" (1935), Marbut es considerado como el fundador de la edafología norteamericana (Soil Survey Staff, 1960).

Una clasificación Norteamericana más reciente fué la de Baldwin, Kellogg y Thorp publicada en 1938 y revisada en 1949, estos investigadores han revisado el sistema de Marbut conforme se ha llevado a cabo la evolución de los conceptos al irse obteniendo nuevos datos. La clasificación de 1949 marcó el comienzo de una clasificación cuantitativa del suelo verdaderamente completa, este sistema regresó al concepto de zonalidad y se recalcaron más a los suelos como cuerpos tridimensionales (Soil Survey Staff, 1960). En 1951 se revisaron y refinaron definiciones y se desarrolló un nuevo sistema de clasificaciones (Smith, Citado por el Soil Survey Staff, 1960).

Los defectos más grandes de estas clasificaciones fueron la vaga definición de las clases y el haberse basado principalmente, en la génesis o propiedades de suelos vírgenes en un paisaje natural. A partir de aquí

la edafología se hace más y más cuantitativa, por ésto se debera basar cada vez más sobre las características del suelo cuidadosamente medidas y cada vez se apreciarán menos los factores genéticos por si mismos (Soil Survey Staff, 1960).

Tipos de Clasificaciones

Entre los sistemas modernos de clasificación de suelos estan los utilizados en la URSS, Francia, Bélgica, Gran Bretaña, Australia, Canadá Brasil, los propuestos por Kubiéna, E.E.U.U. y FAO/UNESCO (Duchaufour 1978).

La clasificación actualmente utilizada en la URSS se encuentra influenciada por Dokuchaev y Sibirtsev, esta clasificación hace incapié en la genética, evaluación de propiedades del suelo y procesos edafogénicos en relación a factores de formación de éste. Uno de los puntos que marcan los soviéticos en su sistema es la acción de factores formadores del suelo para producir propiedades de suelos en tipos de perfiles llamados tipos de suelo; el nivel categórico más alto es el tipo de suelo, opuesto al de E.U. (Resumen de Fuentes Soviéticas, Razov e Ivanova, 1968). En Rusia la edafología ha sido dividida en dos aspectos: Clasificación de suelos que se ocupa tanto de los niveles categóricos superiores como de la génesis a amplia escala y Sistemática de suelos que se ocupa de los niveles más bajos así como de la cartografía (Hardy, 1970).

En la clasificación de suelos de Europa Occidental, Northcote(1960) propuso una clasificación objetiva natural, basada en un sistema de bifurcación con valores y límites específicos para las propiedades de suelos en cada clase; los europeos hacen gran incapié en la génesis, conceptos de zonalidad y también en los parámetros obtenidos de las propor-

ciones de silicio-sexquióxidos y silicio-óxido aluminico para utilizarlos como características de diferenciación (Buol, 1981).

En Francia la edafología se basa en tres puntos básicos, el grado de evolución y características de los perfiles, las condiciones hidromórficas y el grado de lessivaje (Translocación física de partículas de arcilla), la ORSTOM, es la dependencia en Francia que tiene a su cargo la clasificación de los suelos. En este país a diferencia de E.U.U. conceden más importancia a las propiedades de los suelos que se asocian a la humedad, sus niveles categóricos están representados por diez clases de suelo (Aubert, Citado por Duchaufour, 1978).

En la edafología de Bélgica, las series principales son las unidades de cartografía y taxonomía, definidas mediante texturas de suelo, tipo de drenaje y desarrollo de los perfiles (Tavernier y Marechal, Citado por Buol, 1981).

En la Gran Bretaña los grupos de suelos son correspondientes a la clasificación de los grandes grupos de U.S.A. (1983), por lo tanto los niveles categóricos más generalizados son los grupos (Avery, Citado por Buol, 1981).

Los sistemas de clasificación de suelos Australianos, hacen incapie en los gradientes climáticos, diferencia de vegetación y en los paleosoles (Buol, 1981).

La clasificación de Canadá es un sistema que tiene seis categorías, los niveles más altos se basan en la disposición y presencia o ausencia de horizontes de diagnóstico que se definen cuantitativamente, es más sencillo que el de la U.S.A., además utiliza nomenclatura y conceptos ajustados a las necesidades y condiciones de este país (Buol, 1981).

La edafología de Brasil se basa en los suelos tropicales, los cuales son divididos en dos amplias clases: suelos con horizontes B latosólicos y suelos con horizontes B arcillosos; la escasa información a impedido una clasificación de suelos más elevada y completa (Hardy, 1970).

En el sistema natural de suelos de Kubiëna se resaltan los suelos hidromórficos, a los que se les concede una posición igual al nivel categórico más elevado de los suelos que tienen un buen drenaje, dando importancia a las propiedades químicas y mineralógicas como características de diferenciación (Kubiëna, Citado por Buol, 1981).

La clasificación de la FAO/UNESCO fué hecha con el objeto de contar con una leyenda para el mapa mundial de suelos, ésta refleja muchos de los conceptos que se siguen actualmente en las clasificaciones que se aproximan a lo que es una clasificación natural; fué hecha mediante un conjunto de mapas edafológicos con leyendas para facilitar la transferencia de conocimientos sobre administración y uso del suelo (Duchaufour, 1978). La abundante información de campo que surgió, hizo evidente algunas deficiencias tales como la heterogenidad de criterios para definir los grupos taxonomicos, la subjetividad para la interpretación de algunas características del perfil del suelo y deficiencias en cuanto a información de cada grupo de suelos (Allende y Ballona, Citado por Buol, 1981).

Por lo tanto el sistema de clasificación de este proyecto estableció una doble categoría, con una clase superior aproximada al Gran Grupo de U.S.A. pero no equivalente; la categoría más baja se compone de suelos con horizontes especiales o características notables (Dudal, 1968). Para definir adecuadamente las clases se tuvo que poner de acuerdo con

los horizontes de diagnóstico, obtenidos con base a los criterios empleados en la clasificación de U.S.A. (Duchaufour, 1978). Para la nomenclatura de los horizontes y clases se utilizaron nombres clásicos, terminología soviética, de Europa Occidental, Canadá y algunos términos especiales para este fin (Buol, 1981).

La Séptima Aproximación es el nuevo sistema de clasificación de Estados Unidos, creado por un proyecto elaborado de trabajos de investigación por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos, presentado en el séptimo congreso internacional de la ciencia del suelo en la Universidad de Wisconsin, Madison E.U.U. en agosto de 1960 y que más tarde ha sido publicado, como un nuevo sistema de clasificación de suelos cuyo diseño y nomenclatura, es totalmente nueva; se ha desarrollado basándose en terminología griega y latina, terminología que denota las características más significativas de los suelos. Tiene seis categorías que en orden descendentes son: Orden, Suborden, Gran grupo, Subgrupo, Familia y Serie; presenta 10 órdenes cuyos nombres terminan con el sufijo sol, estos órdenes son: Entisol, Inceptisol, Vertisol, Aridisol, Molisol, Espodosol, Alfisol, Ultisol, Oxisol e Histosol (Soil Survey Staff, 1960).

Este sistema incluye horizontes de diagnóstico, que son horizontes específicos caracterizados con bastante precisión por un grupo de propiedades, la utilidad de éstos es básica en la clasificación, son divididos en epipedones y horizontes subsuperficiales, los primeros son horizontes superficiales, los segundos se encuentran a mayor profundidad y no necesariamente corresponden a los horizontes O, A, B, ó C. En los subórdenes la nomenclatura consta de dos sílabas, la primera pertenece al elemento formativo del suborden y la segunda a la del orden (Hardy, 1970). En los grandes grupos se forman por tres sílabas, la primera pertenece

al gran grupo, la segunda al suborden y la tercera al orden; los subgrupos indican que tanto se acerca ó aleja el gran grupo del concepto central. En las familias la nomenclatura se establece de acuerdo a clases texturales mineralógicas, temperatura, etc. y las series se denominan de acuerdo a los nombres de los poblados más próximos a donde se estudian estos suelos (Hardy, 1970).

Es importante seguir esta clave en orden y desde el principio al identificar un suelo desconocido para evitar errores y confusiones en la clasificación, así como para verificar características de diferenciación con fines de ubicación; se emplean como criterio básico las características y propiedades de las capas minerales y profundas del perfil, debido a la inestabilidad del humus. Dentro de las características de esta clasificación esta el ser esencialmente taxonómica, clasifica a los suelos como objetos naturales que tienen características propias y propiedades, que pueden describirse en el campo por observación directa, así como de terminarse cuantitativamente en el laboratorio (Buol, 1981).

Los mayores problemas en el desarrollo de esta clasificación, se presentaron por el enfoque más cuantitativo de los suelos y la adaptación general de este sistema de suelos, ya que no reserva una categoría especial a los suelos hidromórficos, incluyéndose a estos, en más de un orden porque las características hidromórficas se encuentran sólo superpuestas a otras características que son comunes a suelos adyacentes, formados bajo el mismo clima y vegetación (Hardy, 1970). Este sistema fué desarrollado por los siguientes motivos:

- 1- La necesidad de una clasificación natural de los suelos de E.U.U. así como la ubicación en ella de suelos de otros continentes.
- 2- Lograr una clasificación natural, que se base en las propiedades

de los objetos clasificados.

- 3- Preferir propiedades que puedan ser medidas cuantitativamente.
- 4- Buscar que las propiedades elegidas sean tales, que afecten a la génesis de los suelos.
- 5- Ser una clasificación lo bastante flexible para admitir modificaciones, que incorporen nuevos conocimientos sin confusión.
- 6- Que en general se prefieran las propiedades de los horizontes que se encuentren por debajo de la superficie del suelo, excepto en la categoría más inferior (Buol, 1981).

Este nuevo sistema trata de clasificar a los suelos estrictamente, con base a sus características inherentes y no con base a su ecología; su comportamiento agrícola no está designado para servir ó satisfacer todas las necesidades y requisitos de un sistema universal teóricamente perfecto, trata de proporcionar un medio para agrupar suelos agrícolas cuyas características sean medibles en campo y en laboratorio, así como el de decidir, el mejor uso posible del suelo en la producción remunerativa de cultivos específicos (Hardy, 1970). La meta que se sigue en esta clasificación, ha sido una verdadera mezcla de muchos puntos de vista para arribar a una aproximación de clasificación, que pareciera lo más razonable que se pudiera esperar con los actuales conocimientos (Buol, 1981).

DESCRIPCION GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO

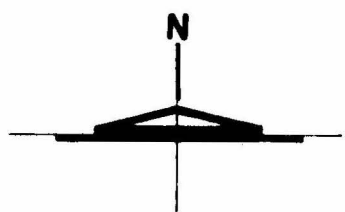
Localización y límites

La zona de estudio forma parte del Edo. de Veracruz, él cual políticamente se divide en 203 municipios; geográficamente el área se localiza entre los $17^{\circ}30'$ - $18^{\circ}30'$ latitud Norte y los $94^{\circ}30'$ - $95^{\circ}00'$ longitud Oeste en la región SE del país, cerca de los límites con el Edo. de Tabasco; a una distancia aproximada de 28 Km al Sur 34° al Este del puerto de Coatzacoalcos. Ubicada dentro del municipio de Moloacán, cuenta con altitudes de 16-55m.s.n.m., presenta una forma irregular con una área total de 10,000 Has que abarca dos transectos, los puntos extremos de cada uno de estos respectivamente son: Ejido San Martín-Ejido Arroyo Blanco y Ejido Cuichapa- Ejido Tlacuilolapan, ubicandose en ellos un total de 21 puntos de muestreo (Ver fig. No.1 Localización y Fig No.2 Area de estudio).

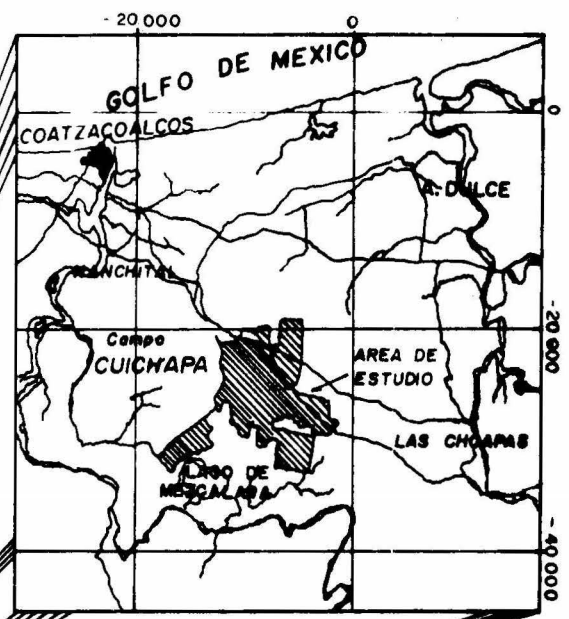
Fisiografía

Los sucesivos levantamientos de la corteza terrestre son la principal causa de la conformación fisiográfica de estas regiones que en general se forma de características altimétricas, geológicas e hidrológicas.

El Edo. en sí es una faja de tierras comprendidas entre el Golfo de México y la Sierra Madre Oriental con un suelo muy desigual, siendo la mayor parte de su territorio una planicie que comprende a la llanura costera; al occidente la elevación aumenta formandose con ello sus dos principales provincias fisiográficas: la llanura Costera y la Sierra Madre Oriental y volcánica. Tiene tres provincias fisiográficas: parte del eje Neovolcánico, de la llanura Costera del Golfo Norte y de la llanura Costera del Golfo Sur (Geografía de México, 1984).



EDO. DE VERACRUZ



U. N. A. M.	
Plano de LOCALIZACION	
TESIS PROFESIONAL	
VIRGINIA ARREGUIN AGUILAR	
ELSA ALEGRIA GONZALEZ.	
FIG.	1

La porción Sur de la llanura Costera del Golfo de México se extiende desde la Sierra de Naolinco cubriendo toda la parte Sur del Edo. de Veracruz, abarca el Istmo de Tehuantepec, casi la totalidad del Edo. de Tabasco, porciones del Edo. de Chiapas y toda la península de Yucatán. La cuenca Salina del Istmo también forma parte de esta planicie, es una zona petrolífera llamada así debido a que en esta región se han encontrado importantes depósitos salinos en el subsuelo; en ella predominan terrenos bajos y pantanosos con algunos lomeríos.

La zona de estudio está ubicada dentro de la llanura Costera del Golfo Sur, encontrándose específicamente en las regiones relativamente altas de la Subprovincia llanura Costera Veracruzana (SARH., Villahermosa Esc. 1×10^6).

Geología

El área tuvo su origen geológico en la era Cenozoica; entre los periodos Mioceno y Pleistoceno. Cuenta principalmente con Areniscas del Mioceno, Lutitas areniscas también del Mioceno, con suelo lacustre del Cuaternario en pequeñas áreas y con Aluviones. Estas rocas Sedimentarias tienen la siguiente composición:

a) Del Cenozoico: Areniscas del Terciario del Mioceno, las cuales están intercaladas con limonitas y conglomerados depositadas en un ambiente marino de aguas poco profundas, con una textura somítica. Las Areniscas con limonitas pueden ser de grano fino a medio, con fragmentos entre subangulosos a subredondeados y constituidos principalmente por cuarzo, feldespatos, partículas de rocas y abundantes micas de muscovita unidas con cementantes calcáreos ó ferruginosos, su matriz es arcillo limosa, presentan una estratificación que va de gruesa a masiva con colores rojizo y pardo claro; se encuentran mal compactados y se observan hori-

MAPA GEOLOGICO

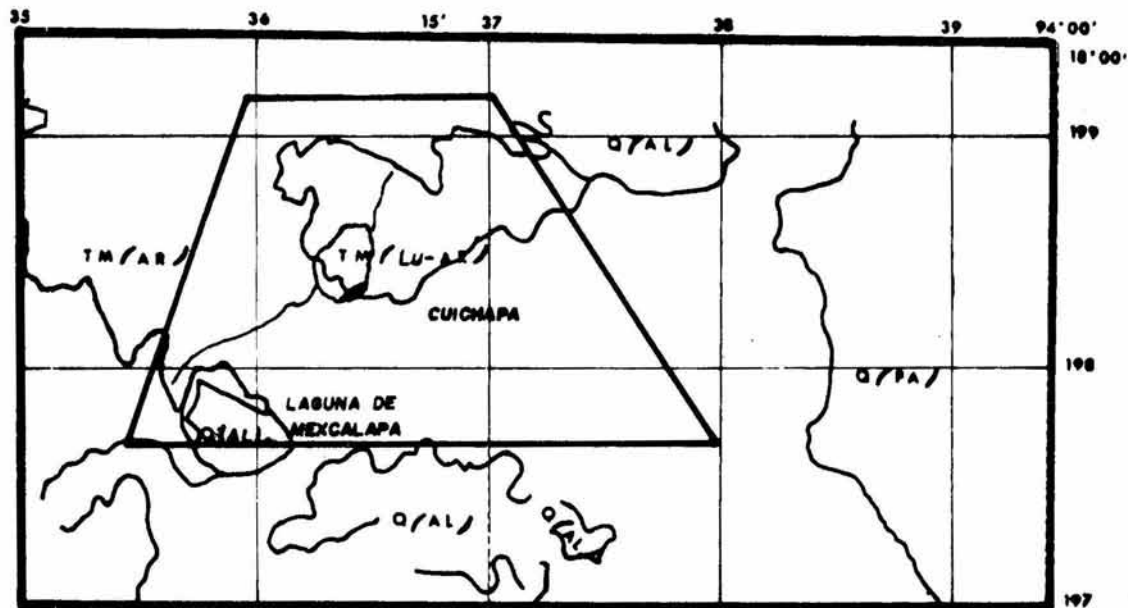


Fig. N°7

FUENTE: DIRECCION GENERAL
DE GEOGRAFIA DEL
TERRITORIO NACIONAL

LOCALIZACION: MINATITLAN
ESCALA: 1:250,000

 AREA DE ESTUDIO

SIMBOLOGIA

Q(AL) ALUVION DEL CUATERNARIO
Tm(ar) ARENSCAS DEL TERCARIO
MEDIO
Tm(LU-ar) LUTITAS ARENSCAS
DE TERCARIO MEDIO

zontes de cenizas volcánicas así como lentes de conglomerados oligomicticos de cuarzo blanco lechoso con clastos redondeados, mal seleccionados y dispuestos caóticamente.

Esta unidad sobreyace concordantemente a la unidad de lutitas y areniscas del Mioceno y discordantemente a las unidades del Mesozoico y Paleozoico. Subyace de modo discordante a la unidad de conglomerados del Mioceno Superior y a los sedimentos Cuaternarios. Se le ha dado una unidad correspondiente al Mioceno Medio, comprende partes de las formaciones Filisola y Paraje solo; la morfología corresponde a lomerios y cerros bajos con poca pendiente (DETENAL, 1982).

b) Del Cenozoico: Lutitas-areniscas del Terciario que se encuentran formadas por una alternancia de Lutitas arenosas, Areniscas y ocasionalmente conglomerados depositados en un ambiente marino de aguas someras con textura muy variada, sin embargo predomina la pelítica somítica.

Las Lutitas son de color gris oscuro y pardo claro, se encuentran estratificadas en láminas que forman capas de 3 a 5cm de espesor, en los planos de estratificación se observan abundantes micas de muscovita siendo su fracturamiento en almendrillas. Las areniscas presentan una textura de grano fino a medio, son de color gris claro con tonos amarillos ocre, con granos seleccionados que van de subangulares a subredondeados constituidos por cuarzo, feldspatos y líticos con cementante calcáreo, el espesor de las capas es de 5 a 15cm. Los lentes conglomeríticos están compuestos de cuarzo blanco lechoso y rocas metamórficas mal compactadas y clasificadas; abundante microfauna fósil y abundantes horizontes fosilíferas que forman verdaderas coquinas con abundante microfauna fósil de gasterópodos y pelecípodos; por su contenido faunístico y sus características a esta unidad se le ha dado una edad correspondiente al

Inferior y Medio, incluye partes de las formaciones Encanto, Concepción Superior e Inferior, Filisola y Paraje solo.

La unidad sobryace discordantemente a las calizas del Cretácico Superior e Inferior y a las rocas clásticas del Paleoceno. Subyace concordantemente a las rocas terrígenas del Mioceno Superior; presenta una morfología de lomerios bajos con pendientes suaves, esta unidad es la principal productora de hidrocarburos en los campos petroleros de la Cuenca Salina del Istmo (DETENAL, 1982).

c) Del Cenozoico: suelo Lacustre del Cuaternario, formado por una alternancia de depósitos arcillosos y arenosos de las lagunas perennes e intermitentes, las arcillas son de color pardo oscuro medianamente plásticas y las arenas son de grano fino; los sedimentos se encuentran interestratificados en capas laminares y delgadas en donde predominan las arcillas, la unidad contiene materia orgánica en descomposición. Su expresión morfológica es de una planicie y se encuentra expuesta principalmente en las zonas bajas y llanas de las lagunas de Mexcalapa, Río viejo y el Manatí (Ver Fig. No.7 Mapa Geológico).

La unidad tectónica que determina el comportamiento tanto estructural como sedimentológico en el área, es el macizo granítico de Chiapas que ha constituido una fuente de aporte constante de depósito adyacente. La principal estructura de formación corresponde a un homoclinal que se encuentra orientado de NW a SE con un buzamiento general al N y NE, también es notable un anticlinal asimétrico de pequeña magnitud incrustado en rocas cretácicas; en base a las características de las unidades expuestas se infieren tres fases de formación:

1.- La primera de carácter comprensiva que probablemente ocurrió en

el Cretácico Inferior, evidenciada por el metamorfismo de bajo grado que presentan las rocas del grupo zacatero.

2.- Una segunda fase comprensiva que afecta a las unidades cretácicas y del Terciario Inferior, que ocasiona la formación de esquistos.

3.- La tercera fase de tipo distentivo es reconocida por un sistema de fallas y fracturas asociado con un evento volcánico de tipo intermedio ácido que data del Oligoceno al Mioceno (Ferrusquia, 1976). Deman (1978) considera a éste vulcanismo como una prolongación del complejo Sierra Madre Occidental.

Geología Económica

Son varios los aspectos económicos relevantes del área, destacan por su importancia la extracción de hidrocarburos en los campos petroleros del Plan, Arroyo Blanco, Moloacán, Cuichapa y los Soldados, que cuentan con yacimientos que datan del Plioceno al Jurásico conocidas como formaciones Paraje Solo, Filisola, Concepción Superior e Inferior, Encanto, Depósito y Sal. Es de hacer notar también la explotación de arenas silíceas para uso industrial y de arenas y gravas como material de construcción (DETENAL, 1982).

Geomorfología

Destaca la Planicie Costera con desarrollo de planicies Aluviales y pântanos, ubicada geomorfológicamente en una etapa de madurez.

Estatigrafía

El Cenozoico esta representado por una secuencia marina clástica

del Terciario depositada en un marco sedimentológico regresivo que cubre discordantemente a las rocas mesozoicas y paleozoicas; durante el Oligoceno-Mioceno se inicia una etapa de vulcanismo de composición ácida e intermedia. El cuaternario se expresa por sedimentos recientes no consolidados.

Topografía

La topografía de la superficie de la zona está controlada por su estructura geológica, existen lomeríos de poca elevación que no llegan a 100m encontrándose entre los 16-55m de altura y orientados de acuerdo a los ejes de estructura; a los lomeríos los dividen numerosos arroyos que hacen que existan pendientes muy fuertes y por ello la topografía es muy quebrada, la mayor parte de estas lomas se encuentran cubiertas de vegetación y aparentan ser más altas de lo que son ya que los árboles tienen de 10 a 12m de altura. En general ésta topografía está formada de terrenos casi planos que se extienden desde la costa hasta las primeras estricciones de la Sierra Madre Oriental, teniendo una anchura de 90Km aprox.

La llanura Costera del Golfo Sur que comprende a la Subprovincia de la llanura Costera Veracruzana esta formada con sistemas y tipos de topografías de llanura volcánica con pequeñas partes de llanura baja inundable; esta llanura puede dividirse en: zonas bajas y pantanosas y regiones relativamente altas. La zona de trabajo queda comprendida dentro de la región relativamente alta, que se encuentra localizada en el extremo SE del Edo. de Veracruz y en una pequeña zona intermedia ubicada entre Villahermosa y Macuspana, Tabasco (Vivo, A.J., 1953) Ver Fig. No. 4 Mapa Topográfico.

MAPA TOPOGRAFICO

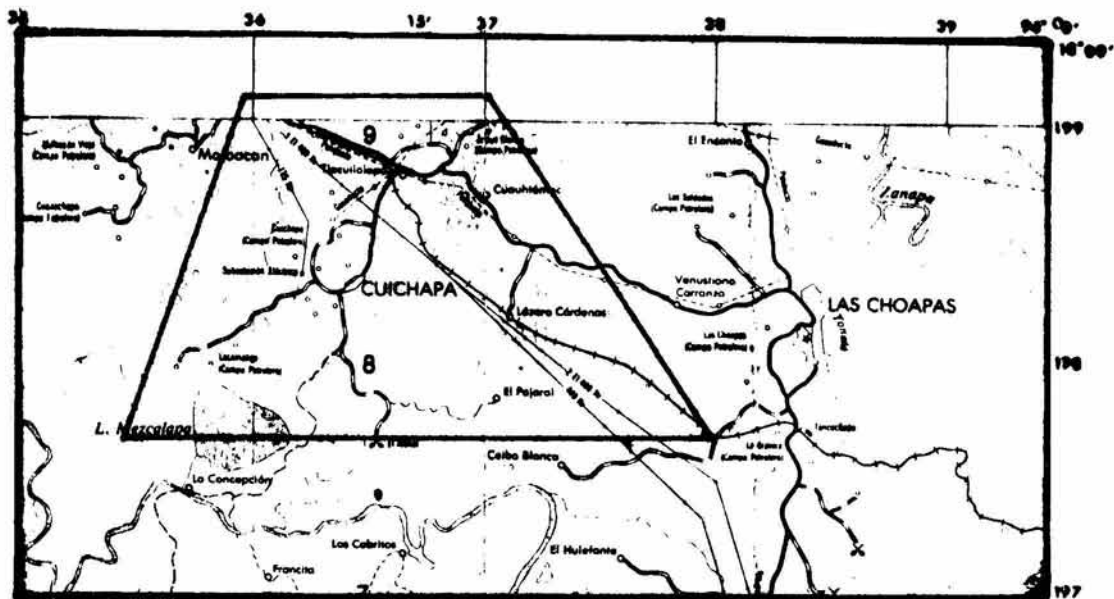


Fig. N24 LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO

PUNTE: DIRECCION GENERAL
DE GEOGRAFIA DEL
TERRITORIO NACIONAL

LOCALIZACION: MINATITLAN

ESCALA: 1:250,000



AREA DE ESTUDIO

Clima

En la zona de estudio impera un clima cálido húmedo Am (i')g tipo ganges con lluvias en Verano y Otoño; la precipitación mínima se da en abril con 42.1mm y la máxima en Octubre con 448.7mm, la precipitación media anual es de 2564.6mm siendo el porcentaje de lluvia invernal de 15.69%. Presenta una temperatura media anual de 25.6°C siendo la temperatura mínima en Enero 22.3°C y la máxima en Mayo 28.3°C con una oscilación térmica de 6°C.

Cerca de la laguna hay una condición de canícula, una pequeña temporada menos lluviosa dentro de la estación de lluvias llamada también sequía de medio Verano (DETENAL, tomado del Sistema de Clasificación Climática de Koppen modificado por García, 1988) Ver. Fig. No.5 Climograma y No.6 Mapa de Clima.

Hidrología

La zona de estudio se encuentra ubicada entre dos sistemas fluviales: el río Coatzacoalcos y el río Tonalá y es irrigado por el río Uxpanapa por una parte.

El río Coatzacoalcos nace en Oaxaca y recibe dentro de la planicie por la derecha a los ríos Coachapa y Uxpanapa, sigue su recorrido pasando por las orillas de Minatitlán y desemboca en el Golfo, en las inmediaciones del puerto de Coatzacoalcos. El río Tonalá, sirve de límite entre los Edos. de Veracruz y Tabasco, nace en este último desembocando en el Golfo de México; estos dos ríos además constituyen el medio principal de movilización de las riquezas de la región; la cual también cuenta con algunos arroyos permanentes, intermitentes así como con la laguna de Mexcalapa (E. Raisz, 1964).

(°C)

CLIMOGRAMA

1976

TEMP: \bar{X} anual = 25.6 °C

PRECIP. \bar{X} anual = 2564.6 mm

ESTACION CLIMATICA Nanchital Ver.
(1976 - 1986)

TEMPERATURA

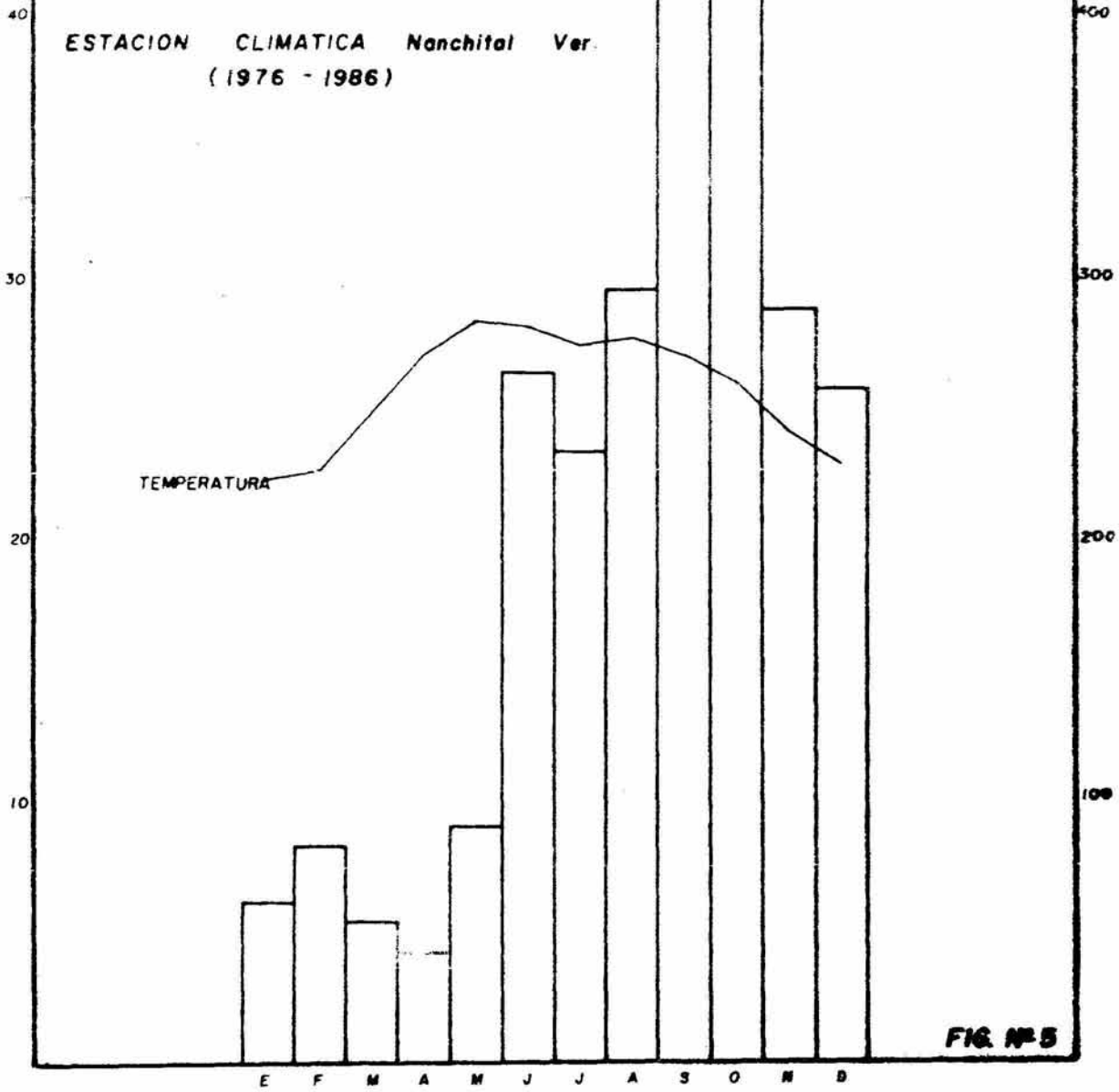


FIG. Nº 5

MAPA DE CLIMAS

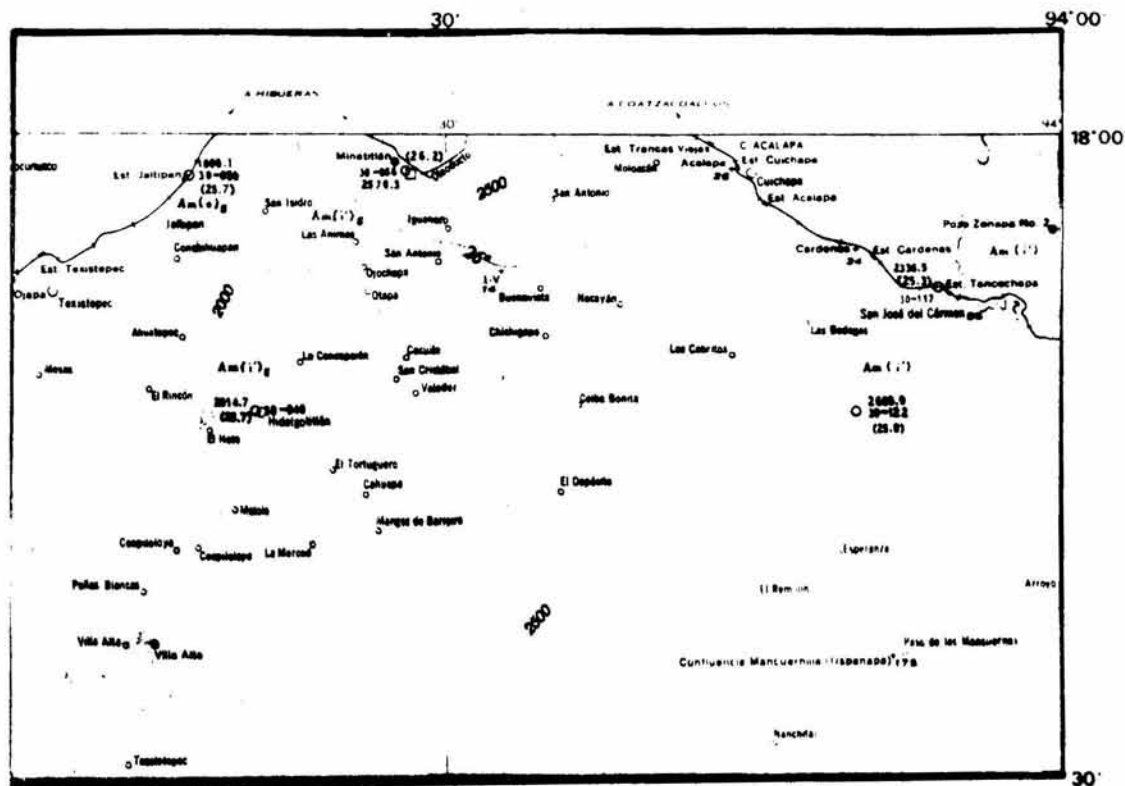


Fig. N°6

SIMBOLOGIA

A Célula húmeda

m: con lluvias en verano

(s) oscilación térmica baja

g tipo ganges (si el mes más caliente es antes de junio)

FUENTE: DIRECCION GENERAL
DE GEOGRAFIA DEL
TERRITORIO NACIONAL

LOCALIZACION TUXTLA
GUTIERREZ

ESCALA: 1:500 000

Suelos

Los suelos que se reportan en esta área son: Gleisol vértico, Cambisol gleyico con textura gruesa GV+BG/3, Luvisol plíntico, Luvisol crómico de textura media LP+LO+LC/2, Acrisol plíntico, Acrisol órtico, Luvisol órtico con textura media AP+AO+LO/2 (DETENAL, FAO 1983) Ver Fig. No. 8 Mapa de Suelos.

Vegetación

En la actualidad esta zona se encuentra sumamente perturbada, debido a la influencia de la agricultura, ganadería y principalmente a la técnica de extracción petrolera, puesto que esta última es una de las principales actividades humanas de la localidad; Cazares (1963) reporta que la industria petrolera ha producido una alteración tal que en algunos puntos no queda la más ligera huella de vegetación original: no obstante esta perturbación el tipo de vegetación se compone de selva alta perennifolia, presentando las siguientes alteraciones: El pastizal con matorrales considerado como vegetación secundaria arbustiva y el Bosque con otros tipos de vegetación y selva que es considerado como vegetación secundaria arborea.

La selva alta perennifolia, es una selva extremadamente dominada por árboles altos de más de 30m con abundantes bejucos y plantas epifitas permaneciendo verde todo el año. Las especies de plantas más importantes de esta comunidad vegetal son: Palo mulato ó Chaca (Bursera simaruba), Amate, Higuera ó Chalate (Ficus sp), Primavera (Tabebuia sp), Remolino (Gramma nativa), Cocoite ó Cacahuananche (Gliricidia sepium), Coyol real (Sheelea liebmannii), Apompo ó zapote de agua (Pachira aquati-

MAPA DE SUELOS

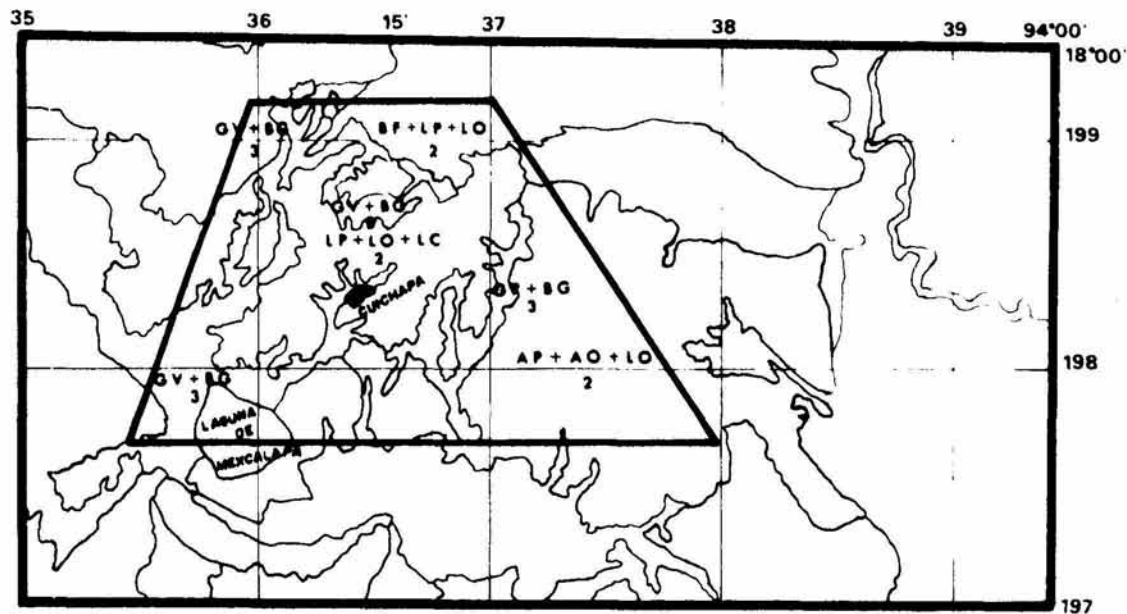


Fig. N°8

PUNTE DIBECCION GENERAL
DE GEOGRAFIA DEL
TERRITORIO NACIONAL

LOCALIZACION: MINATITLAN
ESCALA: 1:250 000

 AREA DE ESTUDIO

SIMBOLOGIA

Gv	Clasos	vertice
Bg	Camisal	gálico
Lp	Luvisol	plástico
Lo	Luvisol	órtico
Lc	Luvisol	crómico
Ap	Acrisol	plástico
Ao	Acrisol	órtico
2	Textura	media
3	Textura	gruesa

ca), Corpo (Vochysia hondurensis), Quentó (Thalia geniculata), Nanche (Byrsonnia crassifolia), Roble (Quercus oleoides), Guarumbo chacarro (Cecropia sp), Guacima (Guazuma ulmifolia), pasto privilegio (Panicum maximum), pasto estrella (Cynodon plectostachym), pasto grana (Paspalum conjugatum), pasto alemán (Echinochlos polystachya). Se encuentra a Paspalum-Byrsonnia y a Curatella formando asociaciones de Sabana y es común hallar a Paspalum pectinatum mejor conocido como zacate de Sabana (Rzedowski, 1983).

Se encuentra también vegetación aislada formada en su mayor parte por asociaciones de Terminalia y en menor proporción (10%) de Paspalum Curatella, Byrsonnia y 5% de Ipomea; Terminalia amazonia (Suchi amarillo) se puede encontrar acompañada de asociaciones secundarias como: Dialium guianense (paque) y Calophyllum brasiliense (Bari). Otras especies vegetales comunes en estas zonas son: Guapirol (Hymenea sp), Guanacactla (Enterolibium ciclocarium), Cedro (Cedrela sp), Jabilla (Hura sp), Tachicón (Curatella americana L.), Bejuco de playa (Ipomea pescaprae L.), arboles de bosque tropical de hoja caduca donde las especies altas pierden de un 50 a 60% de sus hojas durante lo más álgido de la época de secas; Palmeras altas de Corozo (Scheelea sp), Palma real (Rystromea sp), de coquito de aceite (Orbygnya sp) y palma redonda (Brachea sp) que prosperan en suelos profundos y aluviales con frecuencia inundables, existen Palmeras en forma de abanico como el sabal mexicano que prospera en las márgenes de las costas y lagunas así como manglares que forman bosques uniformes que pueden alcanzar hasta 25m de altura, siendo las sp. más frecuentes de estas agrupaciones el manglar rojo (Rizophora sp), el manglar blanco (Avicenis sp) y el mangle prieto (Conacarpus sp), que prosperan en aguas salobres. También se citan diferentes tipos de comunidades hidrófi

MAPA DE USO Y VEGETACION

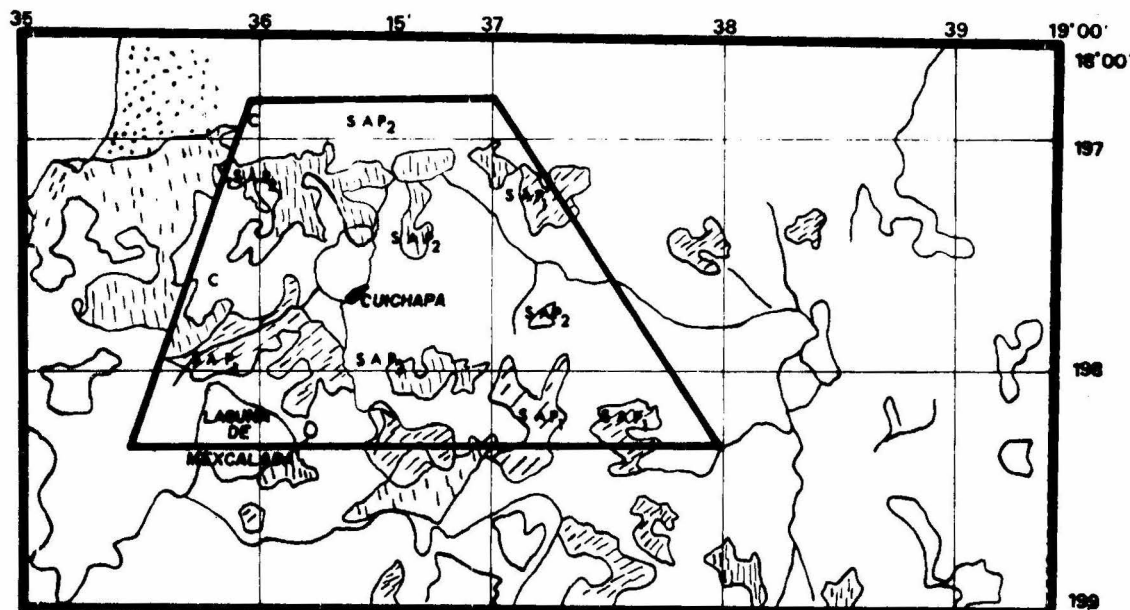


Fig. N99

FUENTE: DIRECCION GENERAL
DE GEOGRAFIA DEL
TERRITORIO NACIONAL

LOCALIZACION: MINATITLAN
ESCALA: 1:250 000



AREA DE ESTUDIO

SIMBOLOGIA

SAP- SELVA ALTA PERENIFOLIA
1- CON VEGETACION SECUNDARIA
ARBOREA (BOSQUE Y OTROS TIPOS
DE VEGETACION)
2- CON VEGETACION SECUNDARIA
ARBUSATIVA (PASTIZALES, MATORRALES)
C- PASTIZAL CULTIVADO

las, Bosque mesófilo de montaña, Bosque tropical caducifolio y árboles frutales como los cítricos, mangos, platanos, caña de azúcar y otros (S.R.H., 1980).

Uso del Suelo

En esta zona gran parte de la población se dedica a la ganadería y en menor escala a la agricultura, el comercio y a la pesca.

Dentro de la agricultura principalmente se practica la de temporal, la agricultura permanente hace que existan áreas casi desprovistas por completo de vegetación, reportándose cultivo de pastizales, donde la mayor parte la constituye *Panicum maximum* y en menor proporción *Cynodon plectostachyus* que se usan para la ganadería, el fin principal de ésta es la cría, engorda y en menor proporción la producción de leche. La ganadería es otro factor de alteración permanente, la cual ha producido potreros en los cuales se han dejado algunos árboles para sombra del ganado, el ganado de ésta zona es principalmente Cebú y una cruce de Cebú con criollo.

Población y Cultura

Los principales centros de población en la región son: Coatzacoalcos, Nanchital, Agua Dulce y las Choapas, ésta última con una población aproximada de 50,000 habitantes, en menor importancia el poblado de Cui-chapa; en las Choapas existen centros de enseñanza a nivel primario, secundario y medio superior. El principal centro de trabajo lo constituye Petróleos Mexicanos en sus campos de explotación, así como el importante Complejo Petroquímico de la cangrejera.

Vías de Comunicación

La comunicación de la región la constituye la carretera asfaltada de las Choapas-Nanchital, Ver., en el Km 19 entronca con la carretera de terracería Cuichapa-Díaz Ordaz y partiendo de ésta se enlazan a través de pequeños caminos los campos petroleros que existen en la localidad; otro medio de comunicación disponible es el ferrocarril del Sureste que atraviesa la región con acceso a ésta por las estaciones de Cuichapa y Tancochapa (Ver Fig. No.4 Mapa Topográfico). Se cuenta además con varias pistas de aterrizaje en buenas condiciones de uso en todas las épocas del año.

METODOLOGIA

La metodología que se siguió se dividió en las siguientes etapas:

- 1.- Trabajo de campo
- 2.- Trabajo de laboratorio
- 3.- Trabajo de gabinete

Trabajo de Campo

Selección del área de estudio

Se eligieron terrenos ejidatarios del Municipio de Moloacán en el Edo. de Veracruz, cuya productividad es solo para el consumo básico. La falta de estudios edáficos detallados en la zona nos motivó a realizar la clasificación. En la Fig. No. 3 se indican los puntos muestreados; el transecto San Martín-Arroyo Blanco se encuentra formado por los puntos No. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11. El transecto Cuichapa-Tlacuilola por los puntos No. 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20.

Material bibliográfico

El material bibliográfico de apoyo que se utilizó en este trabajo tanto como para ubicar la zona de estudio y los puntos de muestreo fué el siguiente:

- Una carta topográfica de Minatitlán que abarca la zona de estudio escala 1:250,000 (DETENAL, 1984).
- Un plano del área de estudio escala 1:100,000 (Cruz P., 1933) del Dpto. de servicios técnicos administrativos de PEMEX.
- Dos juegos de fotografías aéreas correspondientes al área de estudio esc. 1:65,000 y 1:80,000 de las cuales se hizo un mosaico de la zona.

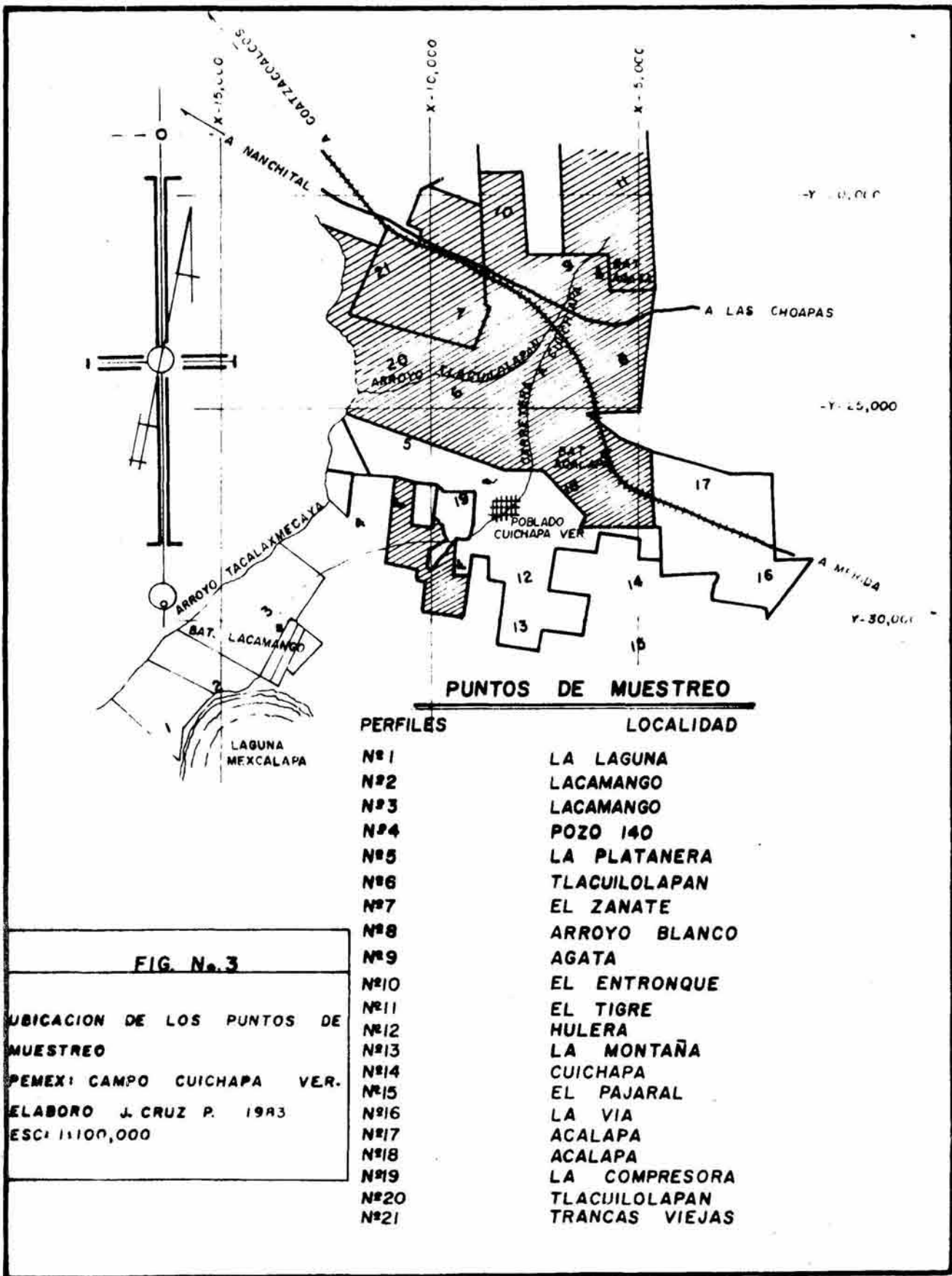


FIG. N.º 3

UBICACION DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

PEMEX: CAMPO CUICHAPA VER.

ELABORO J. CRUZ P. 1983
ESCA 1:100,000

- Con las fotografías aéreas y el plano se ubicaron los puntos de muestreo.
- Obtenido el mosaico y ubicada la zona de estudio se amplificó la fotografía aérea a una esc. de 1:10,000.
- La fotografía ampliada se fotointerpretó visualmente, basándose en características del área tales como topografía, vegetación hidrología, etc.
- Se realizó un muestreo dirigido marcando transectos que abarcaron uniformemente las 10,000Ha. tomándose como base la fotointerpretación y las siguientes características de la zona: topografía, vegetación, tipo de roca y uso del suelo. Se hicieron dos transectos ubicándose, 10 puntos de muestreo en uno y 11 en el otro.
- Se realizaron previas salidas de campo para el reconocimiento y la correcta ubicación de los puntos de muestreo.

Muestreo de suelos

Para cada punto de muestreo se tomaron las siguientes características del lugar: topografía, pedregosidad, rocas, vegetación y uso del suelo. Se excavaron 21 perfiles con 2 metros de profundidad exceptó en los que se encontró antes el nivel frático, se describieron anotando en cada uno sus propiedades naturales, físicas, químicas y biológicas; tomándose una fotografía a cada uno de ellos. Cada perfil se muestreo de 10 en 10cm (método ruso) tomándose la muestra de abajo hacia arriba y colectándose un total de 411 que se colocaron en bolsas de plástico con una cantidad aproximada de 2Kg de suelo y que se trasladaron al laboratorio de edafología para determinar ahí sus propiedades físico-químicas.

Trabajo de laboratorio

Análisis físicos

Los suelos fueron secados al aire y se tamizaron con un tamiz del número 10 con una abertura de malla de 1.91mm. Los análisis físicos que se determinaron en el laboratorio fueron:

1. Color.- En seco y húmedo por comparación utilizando las tablas de color de Munsell (1954).
2. Densidad Aparente.- Pesando un volumen de suelo en una probeta de 10ml (Baver, 1962).
3. Densidad Real.- Empleando el método del pignómetro (Jackson, 1982).
4. Espacio poroso.- Para su determinación se utilizaron las dos densidades anteriores.
5. Textura.- Se obtuvo siguiendo el método de Bouyoucos (1951).

Análisis químicos

Así mismo en el laboratorio se determinaron los siguientes análisis químicos:

1. pH.- Por medio del potenciómetro Corning, Modelo 7.
2. Porcentaje de materia orgánica.- Se siguió el método Walkley modificado por Walkley y Black (1957).
3. Capacidad de Intercambio Catiónico total.- Se determinó usando el método de centrifugación y titulación con versenato 0.02N y empleando una solución de cloruro de calcio 1N pH 7 (Jackson, 1982).

4. **Análisis cuantitativo de Ca y Mg.**- Se empleó el método volumétrico del versenato 0.02N (Jackson, 1982).
5. **Na y K Intercambiables.**- Por el método de flamometría obteniendo se alicuotas por el lavado del suelo con acetato de amonio 1N pH 7 que se cuantificaron en el flamómetro Corning 400 (Jackson, 1982).
6. **Fósforo aprovechable.**- Se usó el método de Bray II y el método Truog, para su extracción se usó ácido sulfúrico 0.002N y se determinó colorimétricamente en un colorímetro LEITZ Modelo M, por el método de azul de molibdeno, en medio sulfúrico (Jackson, 1982).
7. **Alófono.**- Se determinó agregando al suelo NaF 1N y fenolftaleína empleando como indicador según el método de Fieldes y Perrot (1966).

Trabajo de gabinete

El trabajo de gabinete se puede resumir de la siguiente forma:

- Se obtuvieron las características edafológicas de cada uno de los perfiles.
- Se realizaron los cálculos matemáticos para la obtención de las diferentes características físico-químicas de los 21 perfiles de suelo.
- Una vez obtenido lo anterior, se procedió a la ordenación y sistematización de dichos datos.
- Se hicieron los cuadros y gráficas respectivas y correspondientes a cada perfil.

- En base a lo anterior se llevaron a cabo las interpretaciones y discusiones de los resultados de cada perfil para su adecuada clasificación.
- Finalmente, habiéndose ubicado los perfiles dentro de su más adecuada clasificación, se hicieron las conclusiones de los perfiles estudiados

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Entisoles

Los resultados tanto de campo como de los análisis físico-químicos nos indican que 7 perfiles corresponden al Orden Entisol.

Los perfiles No. 11 y 15 (Ver cuadros y gráficas correspondientes) con 2 metros de profundidad pertenecen al Suborden Psamment y Gran Grupo Udipsamment; se encuentran situados en el Tigre y el pajalal respectivamente, presentando los horizontes A y C con los siguientes subhorizontes:

Ap.- Tienen entre 0-30cm de espesor, con colores en seco que van de pardo grisáceo (10YR5/2) a pardo (10YR5/3) siendo en húmedo pardos grisáceos muy oscuros (10YR3/2); tienen densidades aparentes que van de 1.3 a 1.4g/ml, sus densidades reales de 2.5 a 2.6g/ml y sus porosidades de 44 a 50%. Las texturas que presentan son arena migajón y migajón arenoso con valores altos de arena 75.2-79.6% y bajos de limo 11.6-17.2% y arcilla 8.8-11.6%.

La materia orgánica disminuye de 4.8 a 2.03% a lo largo de los perfiles y conforme a la profundidad, sucediendo lo mismo con el carbono que disminuye de 2.78 a 1.17%. Los pH con agua van de 5.5 a 5 considerándose fuertemente ácidos. La capacidad de intercambio catiónico se encuentra entre valores de 8.4 a 7.1meq/100g. En cuanto al fósforo, disminuye conforme a las profundidades de 1 a 0.15ppm; encontrándose al alófono en cantidades trazas a medias.

A₁₁- (solo presente en el perfil No. 15) de 30cm de profundidad; con un color en seco de pardo pálido (10YR6/3) y en húmedo de pardo ~~postu~~

CUADRO No.11

ANALISIS FISICO - QUIMICOS
PERFIL No 11

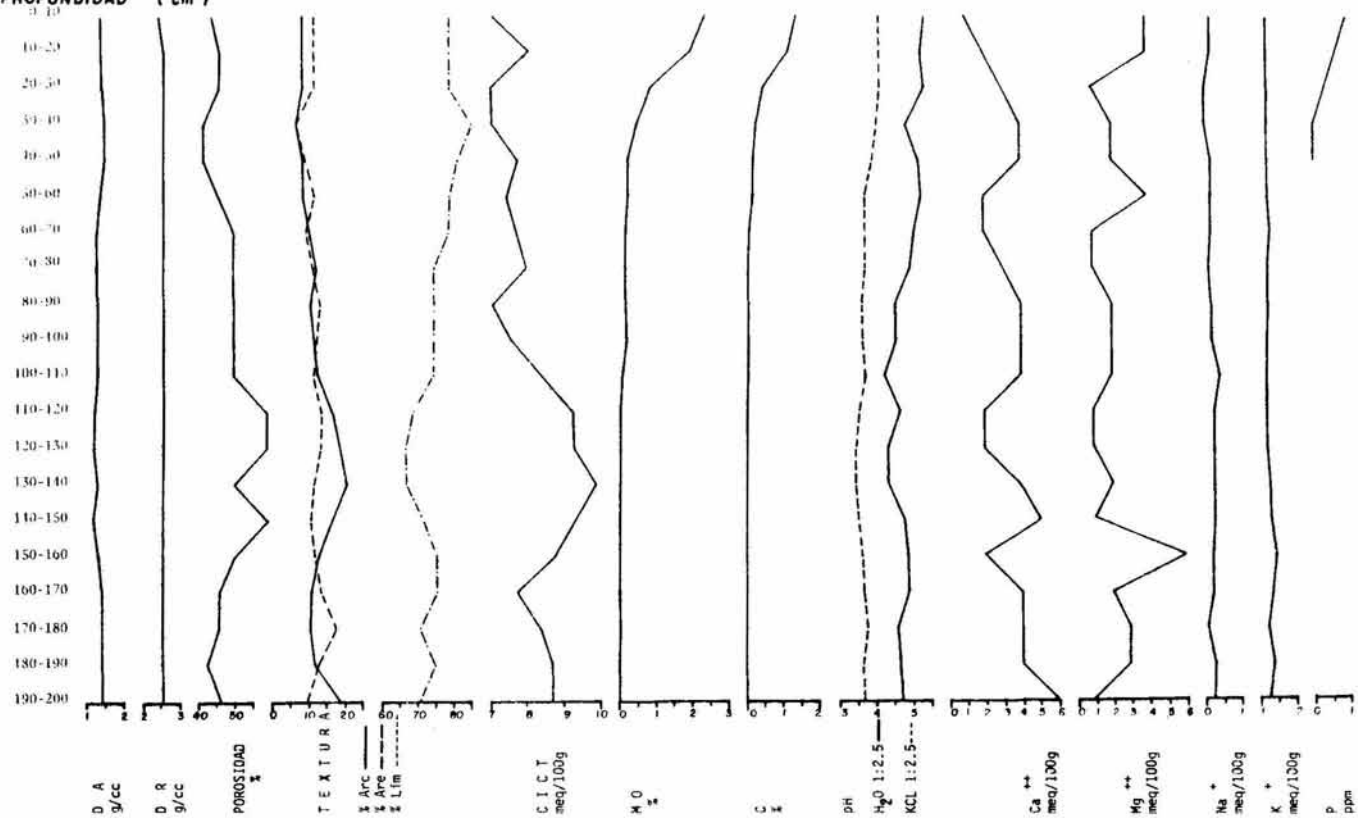
LOCALIZACION: EL TIGRE, a 7.44 Km Aprox. de GUICHAPA
CLIMA: Am (1')g CALIDO HUMEDO, TIPO GANGES
VEGETACION: SELVA ALTA PERENNIFOLIA, CON VEGETACION SECUNDARIA
ARBUSCIVA (MATORRALES Y PASTIZALES)

GEOLOGIA: LUTITAS ARENISCAS DEL TERCIARIO MEDIO
TOPOGRAFIA: DE 5 a 7°
CLASIFICACION EDAFICA: ORDEN ENTISOL, SUBORDEN PSAMMENT
GRAN GRUPO UDIPSAMMENT

PROFUNDIDAD cm.	COLOR		DENSIDAD		POROS T E X T U R A				M.O %	C %	pH		C.I.C.T. meq/100g de suelo	Ca++Mg++Na+ meq/100g. de suelo			K+ ppm	P Aloi			
	Seco	Húmedo	Ag. g/ml	Real g/ml	%	Apo. %	Lim. %	Agr. %			Real 1:2.5	Pot.		-----	-----	-----					
A1	0-10	LOYR 5/2 Fardo grisáceo	LOYR 5/2 Fardo grisáceo	1.4	2.6	44.0	8.8	11.6	79.6	Arena migajón	2.43	1.40	5.4	4.2	7.1	1	4	0.25	1.51	1.0	-
	10-20	LOYR 5/2 Fardo grisáceo	LOYR 3/2 Fardo grisáceo muy oscuro	1.4	2.6	46.2	8.8	11.6	79.6	Arena migajón	2.03	1.17	5.3	4.2	8.1	2	4	0.25	1.51	0.65	T
A2	20-30	LOYR 6/3 Fardo pálido	LOYR 4/3 + fardo oscuro y fardo	1.4	2.6	46.2	8.8	11.6	79.6	Arena migajón	0.94	0.54	5.4	4.2	7.1	3	1	0.12	1.36	0.35	X
	30-40	LOYR 6/3 Fardo pálido	LOYR 4/3 + fardo oscuro y fardo	1.5	2.6	42.0	7.0	7.4	85.6	Arena migajón	0.54	0.31	4.9	4.1	7.4	4	2	0.12	1.31	0.10	X
	40-50	LOYR 6/3 Fardo pálido	LOYR 4/3 + fardo oscuro y fardo	1.5	2.6	42.0	8.8	9.6	81.6	Arena migajón	0.27	0.15	5.2	4.0	7.8	4	2	0.25	1.31	0.10	T
	50-60	LOYR 6/3 Fardo pálido	LOYR 4/4 + amari- lento oscuro	1.4	2.6	46.2	8.8	11.6	79.6	Arena migajón	0.26	0.15	5.3	3.8	7.5	2	4	0.25	1.31		T
	60-70	LOYR 6/3 Fardo pálido	LOYR 4/4 Fardo amari- lento oscuro	1.3	2.6	50.0	10.8	9.8	79.4	Migajón arenoso	0.24	0.13	5.1	3.8	7.8	2	1	0.25	1.25		X
A3	70-80	LOYR 6/4 Fardo amari- lento claro	LOYR 5/4 Fardo amarillento	1.3	2.6	50.0	12.8	11.8	75.4	Migajón arenoso	0.24	0.13	5.0	3.8	8.0	3	1	0.19	1.51		T
	80-90	LOYR 6/4 Fardo amari- lento claro	LOYR 5/4 Fardo amarillento	1.3	2.6	50.0	10.8	13.8	75.4	Migajón arenoso	0.22	0.12	4.6	3.7	7.1	4	2	0.25	1.31		T
	90-100	LOYR 6/4 Fardo amari- lento claro	LOYR 5/4 Fardo amarillento	1.3	2.6	50.0	12.0	12.8	75.2	Migajón arenoso	0.20	0.11	4.6	3.7	7.6	7	2	0.25	1.25		T
	100-110	LOYR 6/4 Fardo amari- lento claro	LOYR 5/4 Fardo amarillento	1.3	2.6	50.0	12.8	11.8	75.4	Migajón arenoso	0.13	0.07	4.3	3.8	8.4	4	2	0.48	1.25		T
	110-120	LOYR 6/4 Fardo amari- lento claro	LOYR 5/4 Fardo amarillento	1.2	2.6	54.0	16.8	13.8	69.4	Migajón arenoso	0.069	0.04	4.7	3.6	9.3	2	4	0.28	1.25		X
	120-130	LOYR 6/4 Fardo amari- lento claro	LOYR 5/4 Fardo amarillento	1.2	2.6	54.0	18.8	13.8	67.4	Migajón arenoso	0.069	0.04	4.4	3.5	9.3	2	1	0.28	1.25		T
	130-140	LOYR 6/4 Fardo amari- lento claro	LOYR 5/4 Fardo amarillento	1.3	2.6	50.0	20.8	11.8	67.4	Migajón arenoso	0.069	0.04	4.4	3.5	9.9	4	2	0.28	1.35		T
B1	140-150	LOYR 6/3 Fardo pálido	LOYR 5/4 Fardo amarillento	1.2	2.6	54.0	16.8	11.0	72.2	Migajón arenoso	0.069	0.04	4.8	3.6	9.3	5	1	0.32	1.55		T
	150-160	LOYR 6/3 Fardo pálido	LOYR 5/4 Fardo amarillento	1.3	2.6	50.0	12.8	11.6	75.6	Migajón arenoso	0.069	0.04	4.9	3.7	8.8	2	6	0.25	1.52		T
	160-170	LOYR 7/4 Fardo muy pálido	LOYR 5/4 Fardo amarillento	1.4	2.6	46.2	10.8	13.6	75.6	Migajón arenoso	0.056	0.02	4.9	3.7	7.8	4	2	0.25	1.41		T
	170-180	LOYR 7/3 Fardo muy pálido	LOYR 5/4 Fardo amarillento	1.4	2.6	46.2	10.8	17.8	71.4	Migajón arenoso	0.054	0.01	4.6	3.8	8.4	4	3	0.12	1.25		T
	180-190	LOYR 7/3 Fardo muy pálido	LOYR 5/4 Fardo amarillento	1.4	2.6	42.6	11.8	13.0	75.2	Migajón arenoso	0.024	0.01	4.7	3.7	8.7	4	3	0.28	1.41		T
	190-200	LOYR 7/3 Fardo muy pálido	LOYR 5/4 Fardo amarillento	1.4	2.6	44.2	18.8	9.8	71.4	Migajón arenoso	0.010	0.005	4.7	3.7	8.7	6	1	0.25	1.25		T

GRAFICA No. II PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DEL PERFIL No. II

PROFUNDIDAD (cm)



ro (10YR3/3), los colores se presentan más claros conforme a la profundidad del perfil y esto se debe a la disminución de la materia orgánica. Con una densidad aparente de 1.3g/ml y la densidad real de 2.6g/ml, su porosidad es de 50.0%. Tiene una textura migajón arenoso con valores bajos de arcilla van de 11.6 a 9.6% y de limo de 13.2 a 16.8%, los valores de arena son altos de 75.2 a 73.6%.

La cantidad de materia orgánica disminuye de 2.7 a 1.6% considerándosele como un contenido medio, el carbono también disminuye de 1.56 a 0.92%; su pH se considera fuertemente ácido va de 5.0 a 4.9; la capacidad de intercambio catiónico presenta una disminución de 7.6 a 5.4meq/100g; el fósforo también disminuye de 0.15 a 0.10ppm; las cantidades de alófono son medias.

A₁₂.- (solo en el perfil No. 15) de 20cm de espesor; tiene un color en seco de pardo pálido (10YR6/3) y en húmedo de pardo oscuro a pardo claro (10YR3/3 a 10YR4/3); su densidad aparente es de 1.3g/ml; la real de 2.6g/ml y su porosidad de 50.0%. La textura es migajón arenosa con valores bajos de arcilla 9.6% y limo 12.8%, los valores de arena son altos 77.6%.

Los contenidos de materia orgánica disminuyen de 1.4 a 1.0%, pasando lo mismo con el carbono van de 0.81 a 0.58%. El pH se considera fuertemente ácido 4.9 a 4.8; hay un pequeño aumento en la capacidad de intercambio catiónico que va de 4.8 a 5.8meq/100g; sin alófono.

A₁₃.- (solo en el perfil No. 15) de 20cm de espesor; tiene un color en seco de pardo amarillento claro (10YR6/4) y en húmedo de pardo amarillento oscuro (10YR4/4); la densidad aparente es de 1.3g/ml, cuenta con una densidad real de 2.6g/ml y una porosidad de 50%. Su textura es miga-

CUADRO No 15

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOS
FRS-111 No 15

LOCALIZACIÓN: EL PAJANAL, a 10 Km Aprox. de CUITCHAPA
CLIMA: Am (1'') CALDO HÚMEDO, TIPO GANGES
VEGETACIÓN: SELVA ALTA PERENNIFOLIA, CON VEGETACIÓN SECUNDARIA
ARBOREA (BOGUE Y OTROS TIPOS DE VEGETACIÓN)

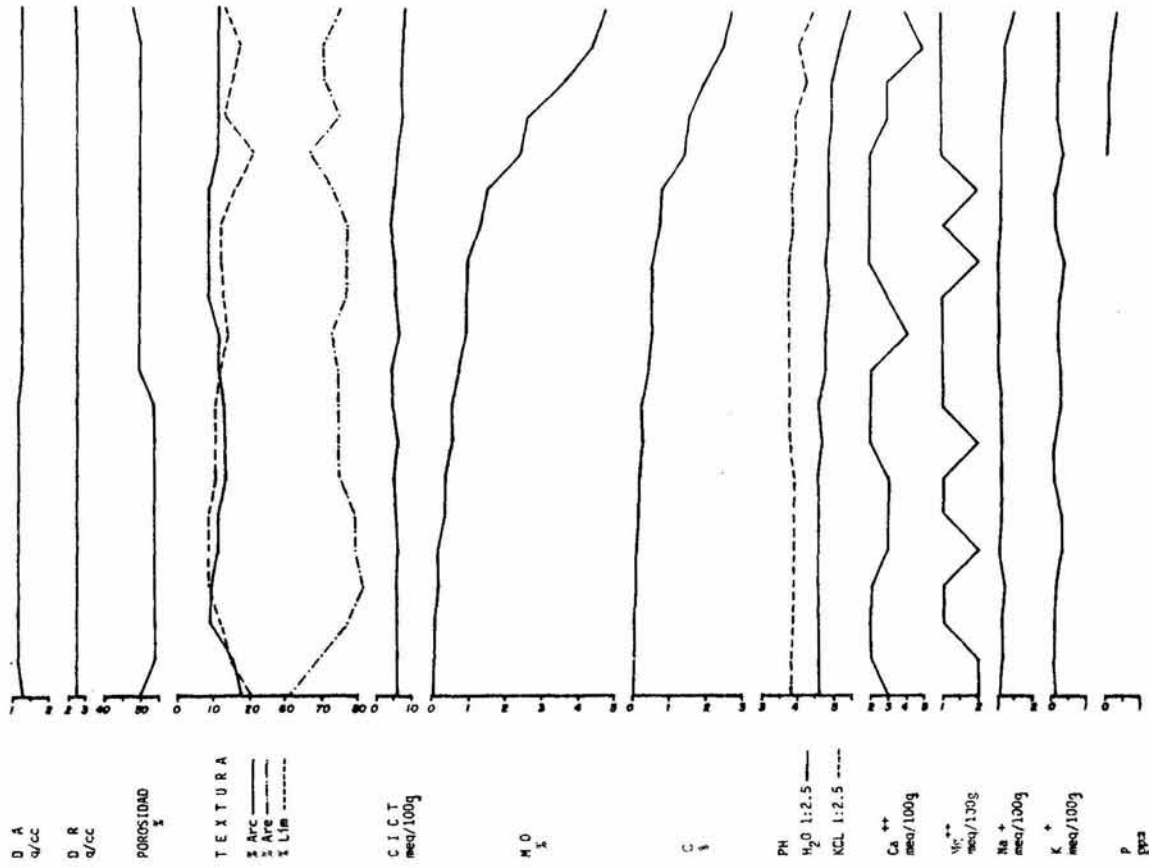
GEOLOGIA: ALUVION DEL CUATERNARIO
TOPOGRAFIA: DE 3 a 5°
CLASIFICACION: EDAFICA: ORDEN ENTISOL, SUBORDEN PSAMENTIS
GRAN GRUPO UDIPSAMENTS

Profundidad cm.	COLOR		DENSIDAD		POROS %	T Arc. %	E Arc. %	X Lin. %	T Arc. %	U Arc. %	R Arc. %	M.O. %	C %	pH		G.I.C.T. meq/100g de suelo	Cations				p ppm	Aloc
	Seco	Humedo	Ap. g/ml	Real g/ml										Real 1:2.5	Real		Ca ²⁺ meq/100g de suelo	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺		
Ap	0-10	10YR 5/3 Pardo	10YR 5/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.3	2.5	48.0	11.6	13.2	75.2		Migajón arenoso	4.8	2.78	5.5	4.5	8.4	4	1	1.52	0.25	0.35	XX
	10-20	10YR 5/3 Pardo	10YR 5/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.3	2.6	50.0	11.6	17.2	71.2		Migajón arenoso	4.5	2.61	5.2	4.1	8.0	5	1	1.28	0.27	0.28	XX
	20-30	10YR 5/3 Pardo	10YR 5/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.3	2.6	50.0	11.6	15.2	71.2		Migajón arenoso	3.7	2.14	5.0	4.3	7.4	3	1	1.28	0.23	0.15	XXX
A11	30-40	10YR 6/3 Pardo pálido	10YR 5/3 Pardo oscuro	1.3	2.6	50.0	11.6	13.2	75.2		Migajón arenoso	2.7	1.56	5.0	4.0	7.6	3	1	1.20	0.20	0.15	XX
	40-50	10YR 6/3 Pardo pálido	10YR 5/3 Pardo oscuro	1.3	2.6	50.0	11.6	21.2	67.2		Migajón arenoso	2.5	1.45	4.9	4.0	6.8	2	1	1.17	0.35	0.10	XXX
	50-60	10YR 6/3 Pardo pálido	10YR 5/3 Pardo oscuro	1.3	2.6	50.0	9.6	16.8	73.6		Migajón arenoso	1.6	0.92	4.9	3.9	5.4	2	2	1.15	0.18		XX
A12	60-70	10YR 6/3 Pardo pálido	10YR 5/3 Pardo oscuro	1.3	2.6	50.0	9.6	12.8	77.6		Migajón arenoso	1.4	0.81	4.9	3.9	4.8	2	1	1.17	0.18		-
	70-80	10YR 6/3 Pardo pálido	10YR 4/3 Pardo oscuro y pardo	1.3	2.6	50.0	9.6	12.8	77.6		Migajón arenoso	1.0	0.58	4.8	3.8	5.8	2	2	1.12	0.42		-
A13	80-90	10YR 6/4 Pardo amarillento claro	10YR 4/4 Pardo amarillento oscuro	1.3	2.6	50.0	9.6	13.2	77.2		Migajón arenoso	1.0	0.58	4.9	3.8	6.0	3	1	1.13	0.33		I
	90-100	10YR 6/4 Pardo amarillento claro	10YR 4/4 Pardo amarillento oscuro	1.3	2.6	50.0	11.6	14.8	73.6		Migajón arenoso	1.0	0.58	4.8	3.8	7.0	4	1	1.12	0.25		I
A2	100-110	10YR 6/4 Pardo amarillento claro	10YR 4/4 Pardo amarillento oscuro	1.3	2.6	50.0	11.6	12.8	75.6		Migajón arenoso	0.8	0.46	4.8	3.8	5.0	2	1	1.13	0.32		X
	110-120	10YR 6/4 Pardo amarillento claro	7.5YR 4/4 Pardo y pardo oscuro	1.2	2.6	54.0	13.6	10.8	75.6		Migajón arenoso	0.6	0.34	4.6	3.8	5.2	2	1	1.17	0.36		I
	120-130	10YR 6/4 Pardo amarillento claro	7.5YR 4/4 Pardo y pardo oscuro	1.2	2.6	54.0	13.6	10.8	75.6		Migajón arenoso	0.6	0.34	4.7	3.8	6.8	2	2	1.15	0.19		XX
C1	130-140	10YR 6/4 Pardo amarillento claro	7.5YR 4/4 Pardo y pardo oscuro	1.2	2.6	54.0	13.6	10.8	75.6		Migajón arenoso	0.4	0.23	4.6	3.9	5.4	3	1	1.20	0.18		XX
	140-150	10YR 6/4 Pardo amarillento claro	7.5YR 4/4 Pardo y pardo oscuro	1.2	2.6	54.0	11.6	8.8	79.6		Migajón arenoso	0.4	0.23	4.6	3.9	6.0	3	1	1.22	0.36		XX
	150-160	7.5YR 7/4 Rosa	7.5YR 5/6 Pardo intenso	1.2	2.6	54.0	11.6	8.8	79.6		Migajón arenoso	0.2	0.11	4.6	3.9	6.7	3	2	1.12	0.32		XXX
C2	160-170	7.5YR 8/4 Rosa	7.5YR 5/6 Pardo intenso	1.2	2.6	54.0	9.6	8.8	81.6		Arena Migajón	0.2	0.11	4.6	3.9	6.0	2	1	1.27	0.20		XXX
	170-180	7.5YR 8/4 Rosa	7.5YR 5/8 Pardo intenso	1.2	2.6	54.0	9.6	12.8	77.6		Migajón arenoso	0.1	0.05	4.6	3.9	6.3	2	1	1.17	0.18		XXX
	180-190	10YR 7/6 Amarillo	7.5YR 6/8 Amarillo rojizo	1.2	2.6	54.0	15.6	14.8	69.6		Migajón arenoso	0.1	0.05	4.6	3.8	6.4	2	2	1.15	0.14		XXX
190-200	10YR 7/6 Amarillo	7.5YR 7/8 Amarillo rojizo	1.3	2.6	50.0	17.6	20.8	61.6		Migajón arenoso	0.07	0.04	4.6	3.8	6.4	3	2	1.13	0.14		XXX	

GRAFICA No.18 PARAMETROS FISICOS-QUIMICOS DEL PERFIL No.18

PROFUNDIDAD (cm)

0-10
10-20
20-30
30-40
40-50
50-60
60-70
70-80
80-90
90-100
100-110
110-120
120-130
130-140
140-150
150-160
160-170
170-180
180-190
190-200



jón arenoso dominando aún la arena con valores que van de 77.2 a 73.6%, los valores de limo son bajos y van de 13.2 a 14.8% como los de arcilla, aunque con un pequeño aumento de 9.6 a 11.6%.

El contenido de materia orgánica se mantiene en 1.0% siendo este muy pobre, el del carbono es de 0.58%. Su pH con agua fluctúa de 2.9 a 4.8 siendo fuertemente ácido. La capacidad de intercambio catiónico total presenta un pequeño aumento de 6.0 a 7.0 meq/100g. Con poco contenido de alofano.

A₂.- Tienen aproximadamente 50cm de grosor; con colores en seco de pardo pálido (10YR6/3) a pardo amarillento claro (10YR6/4) y en húmedo pardo oscuro (10YR4/3 a 10YR4/4) y pardo amarillento oscuro (7.5YR4/4) estos colores se presentan debido a que aquí hay una disminución más brusca de la materia orgánica. Las densidades aparentes van de 1.2 a 1.5 g/ml, contando con densidad real de 2.6g/ml y sus porosidades de 42.0 a 54.0%. Presentan texturas que van de migajón arenoso a arena migajón en donde sigue predominando la arena, sobre todo en el perfil 11 con valores muy altos que van de 75.6 a 85.6% siguiendo el limo con valores más bajos, que van de 7.4 a 12.8% y por último los de arcilla de 8.8 a 13.6%.

Hay disminución de la materia orgánica de 0.94 a 0.24%, lo mismo sucede con el carbono que va de 0.54 a 0.13%; el pH con agua con valores fuertemente ácidos entre 4.6 y 5.4. La capacidad de intercambio catiónico total varía de 5.0 a 7.8 meq/100g. Hay contenidos de alofano de trazas a bajos.

A₃.- (presente solo en el perfil No. 11) de 70cm de grosor, con un

color en seco de pardo amarillento claro (10YR6/4) y en húmedo de pardo amarillento (10YR5/4); una densidad aparente de 1.3g/ml, una densidad real de 2.6g/ml y una porosidad de 50%. Tiene una textura migajón arenoso con valores altos de arena apreciándose una pequeña disminución que va de 75.4 a 67.4%, con valores bajos de limo que varían entre 11.8 y 13.8% y también bajos de arcilla entre 12.8 y 20.8%.

La materia orgánica sigue disminuyendo de 0.24 a 0.069% y el carbono de 0.13 a 0.4%; se presentan valores fuertemente ácidos en el pH con agua de 5.0 a 4.4. Los valores de la capacidad de intercambio catiónico total presentan un pequeño aumento de 8.0 a 9.9meq/100g debido a que hay un pequeño aumento en las arcillas conforme a la profundidad y una disminución en el contenido de arenas. Solo se encuentran trazas de alófono.

C₁.- Cuenta con 60cm de espesor aprox; cuenta con colores en seco de pardo pálido (10YR6/3) a pardo muy pálido (10YR7/4) y rosa (7.5YR7/4-7.5YR8/4) y en húmedo de pardo amarillento (10YR5/4) a pardo oscuro (7.5YR4/4) y pardo intenso (7.5YR5/6). Tienen densidades aparentes de 1.2 a 1.4g/ml y la real de 2.6g/ml, sus porosidades van de 42.6 a 54%. Sus texturas son migajón arenoso con valores altos de arena 72.2 a 81.6% y bajos de limo 8.8 a 17.8% y arcilla de 16.8 a 9.6%, presentando estos últimos una disminución.

Presentan cantidades muy pobres de materia orgánica que disminuyen de 0.4 a 0.10%, lo mismo sucede con el carbono cuyos valores van de 0.23 a 0.005%. Los pH con agua presentan valores entre muy fuerte a fuertemente ácidos 3.6 a 4.6; las capacidades de intercambio catiónico total tienen valores de 6.0 a 9.3meq/100g. Los contenidos de alófono varían de trazas a medios.

C₂- (solo en el perfil No. 15) de 30cm de espesor; con un color en seco de amarillo (10YR7/6) y rosa (7.5YR8/4) y en húmedo de pardo intenso (7.5YR5/8) a amarillo rojizo (7.5YR8/4). Su densidad aparente va de 1.2 a 1.3g/ml; con una densidad real de 2.6g/ml y su porosidad de 54 a 50%. La textura es de migajón arenoso con valores altos de arena de 77.6 a 61.6% y bajos de limo de 12.8 a 20.8% y arcilla 9.6 a 17.6%.

La materia orgánica disminuye de 0.1 a 0.07% y lo mismo sucede en el carbono cuyos valores van de 0.05 a 0.04%; el pH se mantiene como fuertemente ácido 4.6. La capacidad de intercambio catiónico total va de 9.3 a 6.4meq/100g. El contenido de alúmino es medio.

Las bases intercambiables de calcio, magnesio, sodio y potasio en estos dos perfiles son bajas ya que los valores para el calcio varían de 1 a 7meq/100g; los de magnesio entre 1 a 6meq/100g; los de sodio de 0.12 a 1.52meq/100g y los de potasio de 0.14 a 1.52meq/100g.

Los perfiles No. 1 y 3 (Ver cuadros y gráficas correspondientes) de 2 metros de profundidad, pertenecen al suborden Aqueuts y Gran Grupo Hidraqueuts, están situados en la Laguna y Lacamango respectivamente; presentan los horizontes A, B y C con los siguientes subhorizontes:

A_p- Tienen 20cm de espesor aprox. Presentan colores en seco de pardo (10YR5/3) a pardo amarillento (10YR5/4) y en húmedo de pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2) a pardo amarillento oscuro (10YR3/4) con densidades aparentes de 1.1 a 1.2g/ml, una densidad real que va de 2.4 a 2.5g/ml con porosidades de 50 a 56%. Tienen una textura de migajón arcilloso y migajón arcillo arenoso con valores bajos de arcilla 21.2 a 29.2% de medios a bajos de limo 40.2 a 26% y de medios a altos de arena de

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOS
PERFIL No 1

CUADRO No 1

LOCALIZACIÓN: LA LAGUNA, a 8.5 Km Aprox. de QUICHAPÁ

GEOLOGÍA: ALUVION DEL CUATERNARIO

CLIMA: Am(1)g CALIDO HÚMEDO, TIPO GANGES

TOPOGRAFÍA: DE 0° a 2°

VEGETACIÓN: SELVA ALTA PERENNFOLIA, CON VEGETACION SECUNDARIA

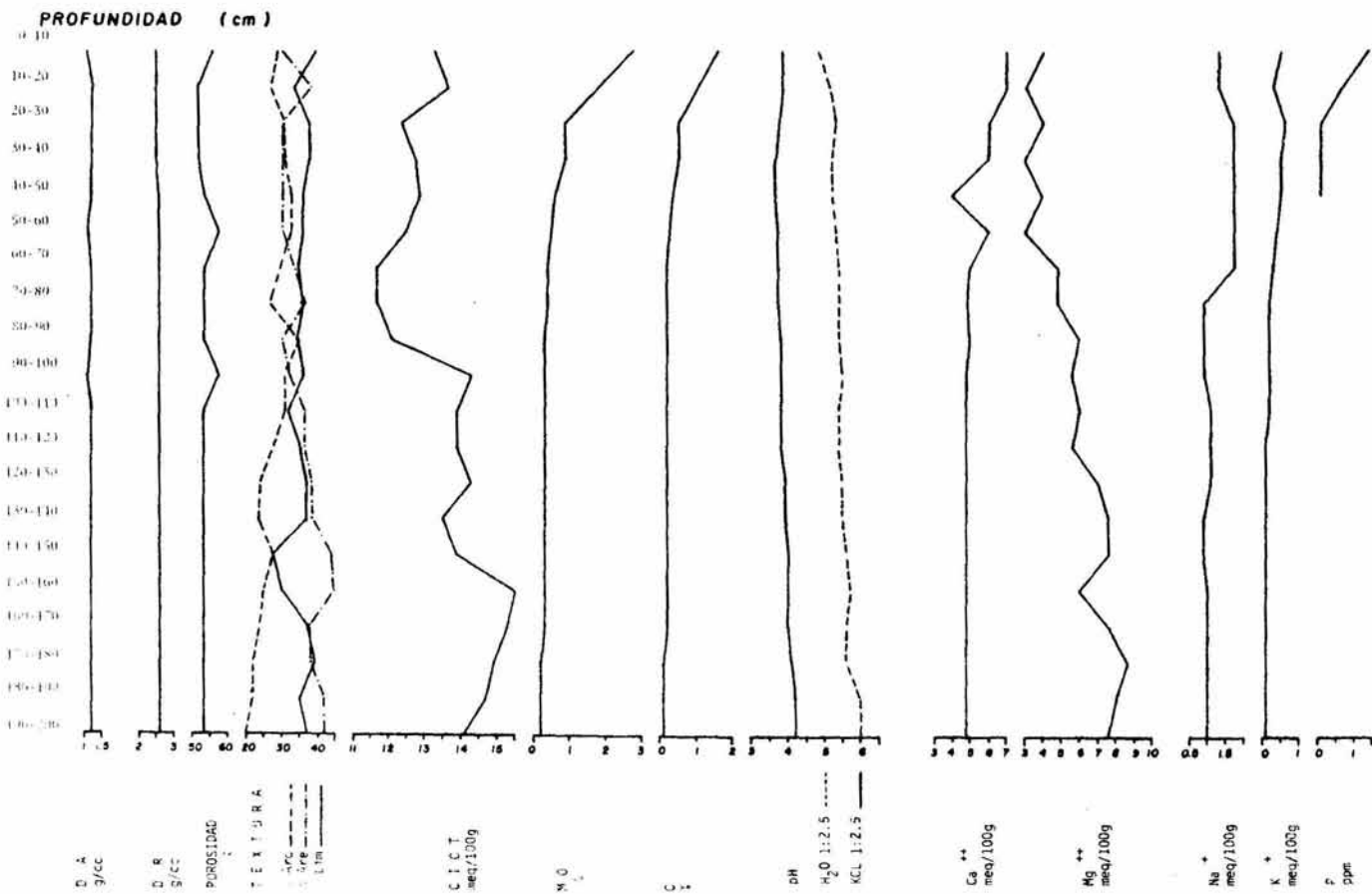
CLASIFICACION EDAFICA: ORDEN ENTISOL, SUBORDEN AQUEZTE,

ARBUSCIVA (PASTIGAL, MATONALRES, GARRIZUELO), COCOTERO, CRIBA.

GRAN GRUPO HIDRAQUEZTES

PROFUNDIDAD cm.	COLORE		DENSIDAD		POROS %	T E X T U R A			M.O %	C %	pH		C.I.C.T. meq/100g de suelo	Ca ⁺⁺ meq/100g. de suelo	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	P ppm	Alo ⁺	
	Saco	Número	Ap. Real g/ml	Rel g/ml		Arg. %	L. %	U. %			Revl	Pot.								
A ₁ 0-10	LOYR 5/4 Pardo amarillento	LOYR 5/4 Pardo amarillento oscuro	1.1	2.5	56.0	29.2	40.2	30.6	Migajón arcilloso	2.8	1.62	4.8	3.8	13.3	7.0	4.0	1.3	0.45	1.35	-
A ₁₁ 10-20	LOYR 6/4 Pardo amarillento claro	LOYR 4/4 Pardo amarillento oscuro	1.2	2.5	52.0	27.4	34.0	38.6	Migajón arcilloso	1.8	1.04	5.1	3.8	13.7	7.0	3.0	1.3	0.25	0.65	-
20-30	LOYR 6/4 Pardo amarillento claro	LOYR 5/4 Pardo amarillento	1.2	2.5	52.0	31.2	38.2	30.6	Migajón arcilloso	0.9	0.52	5.3	3.7	12.4	6.0	4.0	1.7	0.58	0.1	-
B ₁ 30-40	LOYR 7/4 Pardo muy pálido	LOYR 5/4 Pardo amarillento	1.2	2.5	52.0	31.2	38.2	30.6	Migajón arcilloso	0.9	0.52	5.2	3.6	12.8	6.0	3.0	1.7	0.52	0.1	T
40-50	LOYR 6/4 Pardo amarillento claro	LOYR 5/4 Pardo amarillento	1.2	2.6	53.8	33.2	36.2	30.6	Migajón arcilloso	0.6	0.35	5.2	3.6	12.9	4.0	4.0	1.7	0.48	0.1	-
50-60	LOYR 6/4 Pardo amarillento claro	LOYR 3/4 Pardo amarillento oscuro	1.1	2.6	57.7	33.2	36.2	30.6	Migajón arcilloso	0.5	0.29	5.3	3.7	12.5	6.0	3.0	1.7	0.35	-	-
60-70	LOYR 7/4 Pardo muy pálido	LOYR 5/4 Pardo amarillento	1.2	2.6	53.8	30.2	35.2	34.6	Migajón arcilloso	0.4	0.23	5.4	3.7	11.7	5.0	4.8	1.7	0.30	-	-
H _{1E} 70-80	LOYR 7/4 Pardo muy pálido	LOYR 5/6 Pardo amarillento	1.2	2.6	53.8	27.2	36.2	36.6	Migajón arcilloso	0.4	0.23	5.4	3.7	11.7	4.8	4.8	0.96	0.21	-	-
80-90	LOYR 7/4 Pardo muy pálido	LOYR 5/6 Pardo amarillento	1.2	2.6	53.8	33.2	34.0	30.8	Migajón arcilloso	0.3	0.17	5.4	3.8	12.1	5.0	6.0	0.96	0.18	T	-
90-100	LOYR 7/4 Pardo muy pálido	LOYR 5/6 Pardo amarillento	1.1	2.6	57.7	31.2	36.2	32.6	Migajón arcilloso	0.3	0.17	5.5	3.8	14.3	4.8	5.7	0.96	0.20	-	-
100-110	LOYR 7/4 Pardo muy pálido	LOYR 5/6 Pardo amarillento	1.2	2.6	53.8	31.2	32.2	36.6	Migajón arcilloso	0.3	0.17	5.4	3.8	13.9	4.8	6.0	1.13	0.20	-	-
C ₁ 110-120	LOYR 7/4 Pardo muy pálido	LOYR 5/6 Pardo amarillento	1.2	2.6	53.8	28.0	35.4	36.6	Migajón arcilloso	0.3	0.17	5.4	3.8	13.9	4.8	5.7	1.13	0.14	-	-
120-130	LOYR 7/4 Pardo muy pálido	LOYR 5/6 Pardo amarillento	1.2	2.6	53.8	24.2	37.0	38.8	Franco	0.3	0.17	5.5	3.9	14.3	4.7	7.0	1.13	0.14	-	-
130-140	LOYR 7/4 Pardo muy pálido	LOYR 5/6 Pardo amarillento	1.2	2.6	53.8	24.2	37.0	38.8	Franco	0.3	0.17	5.5	3.9	13.5	4.8	7.6	0.91	0.14	-	-
140-150	LOYR 6/4 Pardo amarillento claro	LOYR 5/6 Pardo amarillento	1.2	2.6	53.8	28.2	27.8	44.0	Migajón arcilloso	0.3	0.17	5.6	4.0	13.9	4.8	7.6	0.91	0.14	-	-
150-160	LOYR 6/4 Pardo amarillento claro	LOYR 5/6 Pardo amarillento	1.2	2.6	53.8	25.2	30.0	44.8	Franco	0.3	0.17	5.7	4.0	15.5	4.8	6.0	1.02	0.10	-	-
C ₂ 160-170	LOYR 6/4 Pardo amarillento claro	LOYR 5/6 Pardo amarillento	1.2	2.6	53.8	24.2	37.4	38.4	Franco	0.3	0.17	5.6	4.0	15.3	4.8	7.6	1.02	0.14	-	-
170-180	LOYR 6/4 Pardo amarillento claro	LOYR 5/6 Pardo amarillento	1.2	2.6	53.8	22.2	39.4	38.4	Franco	0.2	0.12	5.6	4.1	14.9	4.8	8.6	1.33	0.14	-	-
180-190	LOYR 6/4 Pardo amarillento claro	LOYR 5/6 Pardo amarillento	1.2	2.6	53.8	22.2	35.4	42.4	Franco	0.2	0.12	6.0	4.2	14.7	4.8	8.0	1.02	0.14	-	-
190-200	LOYR 6/4 Pardo amarillento claro	LOYR 5/6 Pardo amarillento	1.2	2.6	53.8	20.2	37.4	42.4	Franco	0.2	0.12	6.0	4.2	14.1	4.8	7.6	1.02	0.14	-	-

GRAFICA No.1 PARAMETROS FISICO - QUIMICOS DEL PERFIL No.1



30.6 a 51.2%.

La materia orgánica disminuye de 5.50 a 2.8% y lo mismo pasa con el carbono que va de 3.19 a 1.62%. El pH en agua es fuertemente ácido de 4.8 a 5.2; la capacidad de intercambio catiónico total va de 9.8 a 13.3meq/100g. Los valores de fósforo disminuyen de 1.35 a 0.40ppm; sin alófono.

A₁₁.- (entre 20cm de espesor) con colores en seco de pardo amarillento claro (10YR6/4) y en húmedo de pardo oscuro (10YR4/3) a pardo amarillento (10YR5/4). Las densidades aparentes son de 1.2g/ml; las densidades reales de 2.4 a 2.6g/ml y sus porosidades de 50 a 54%; presentan una textura de migajón arcilloso con valores que presentan un pequeño aumento de arcilla de 27.4 a 31.2% y de limo de 26 a 38.2%, los valores de arena presentan una disminución de 44.8 a 30.6%.

Los rangos de la materia orgánica van de 2.69 a 0.47%; los del carbono de 1.54 a 0.27%; en los pH con agua los valores varían de 4.8 a 5.3 considerandoseles como fuertemente ácidos. Las capacidades de intercambio catiónico total disminuyen debilmente de 13.7 a 10.8meq/100g. El fósforo también baja de 0.65 a 0.10ppm; no hay alófono.

B₁.- (Entre 60cm de grosor) aparecen colores en seco que van de pardo amarillento (10YR6/4) a pardo amarillento claro (10YR7/4) y en húmedo de pardo amarillento oscuro (10YR3/4) a pardo amarillento (10YR5/4); con densidades aparentes de 1.2 a 1.3g/ml, las densidades reales van de 2.5 a 2.6g/ml y sus porosidades de 50 a 57.7%. Las texturas son migajón arcilloso y franco, presentandose valores medios de arcilla 25.2-33.2% y limo 26-38.2%, los de arena van de medios a altos 30.6 a 43.2%. Las mate

CUADRO No 3

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOS
PERFIL No 3

LOCALIZACIÓN: LACARANZO, a 2,252 Km Aprox. de CUICHABA

CLIMA: Am(1')K CALIDO HÚMEDO, TIPO GANGES

VEGETACIÓN: SELVA ALTA PERENNIFOLIA, CON VEGETACIÓN SECUNDARIA
ARBOREA (BOSESQUE Y OTROS TIPOS DE VEGETACIÓN, MAÍZ)

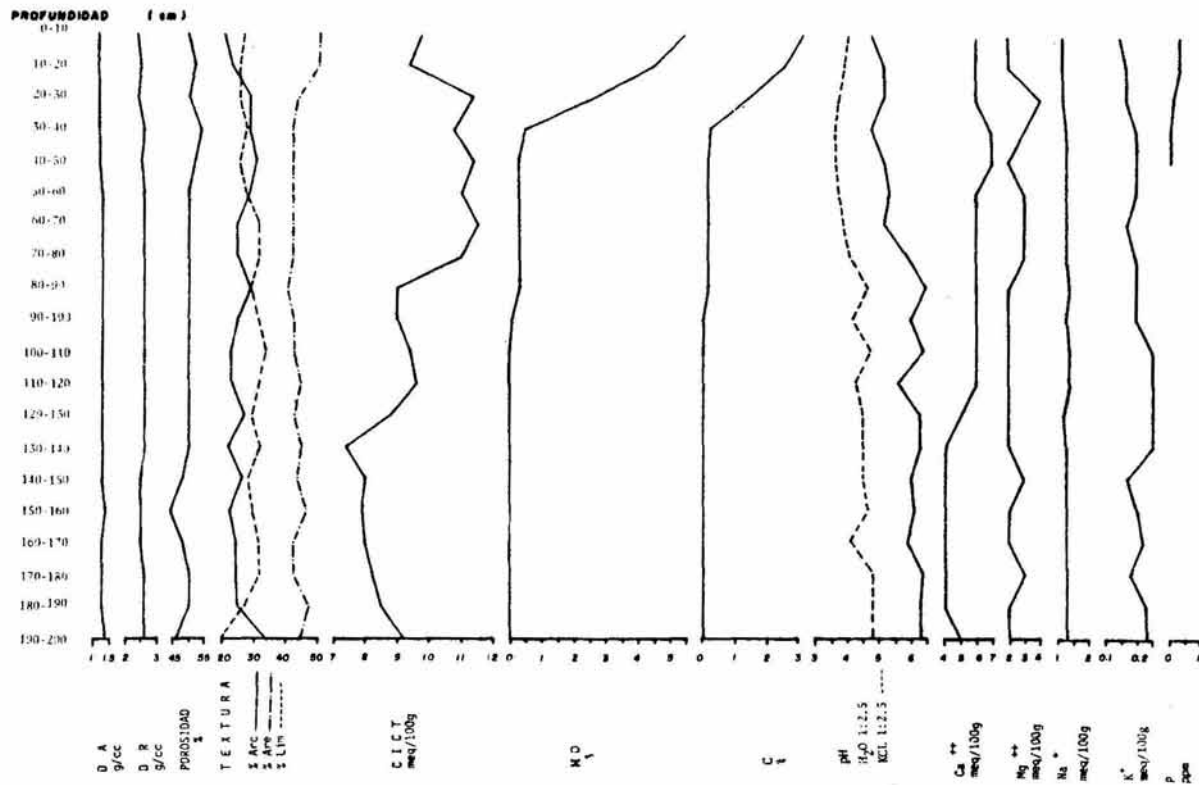
GEOLOGIA: ALUVION DEL CUATERNARIO

TOPOGRAFIA: 12 a 15°

CLASIFICACION EDAFICA: ORDEN ENTISOL, SUBORDEN AQUENTS,
GRAN GRUPO HIDRAQUENTS

PROFUNDIDAD cm.	COLOR Seco	COLOR Húmedo	DENSIDAD		POROS %	T Ave. %	S Lim. %	K Ave. %	T U Ave. %	H A	M.O %	C %	pH		C.I.C.T. mg/100g de suelo	Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺ Na ⁺ K ⁺				P ppm	Al ₂ O ₃
			Ap g/ml	Real g/ml									Real 1:2.5	Pot. 1:2.5		meq/100g de suelo	meq/100g de suelo	meq/100g de suelo	meq/100g de suelo		
A ₀ 0-10	LOYR 5/3 Pardo	LOYR 5/2 Pardo, grisáceo muy oscuro	1.2	2.4	50	21.2	27.6	51.2		Migajón arcillo arenoso	5.50	3.19	4.8	4.1	9.8	6	2	1.21	0.15	0.40	-
10-20	LOYR 5/3 Pardo	LOYR 5/2 Pardo, grisáceo muy oscuro	1.2	2.5	52	23.2	26.0	50.8		Migajón arcillo arenoso	4.49	2.60	5.2	4.0	9.4	6	2	1.14	0.17	0.40	-
A ₁₁ 20-30	LOYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	LOYR 4/3 Pardo oscuro	1.2	2.4	50	29.2	26.0	44.8		Migajón arcilloso	2.07	1.54	5.2	5.8	11.4	6	4	1.14	0.17	0.15	-
30-40	LOYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	LOYR 4/3 Pardo oscuro	1.2	2.6	54	29.2	28.0	42.8		Migajón arcilloso	0.47	0.27	4.8	3.7	10.8	7	3	1.34	0.20	0.10	-
B ₁ 40-50	LOYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	LOYR 4/3 Pardo oscuro	1.2	2.5	52	31.2	26.0	42.8		Migajón arcilloso	0.34	0.19	5.2	3.7	11.4	7	2	1.34	0.20	0.10	-
50-60	LOYR 7/4 Pardo muy pálido	LOYR 5/4 Pardo amarillento	1.3	2.6	50	29.2	26.0	42.8		Migajón arcilloso	0.34	0.19	5.4	3.8	11.0	6	3	1.26	0.20		-
60-70	LOYR 7/3 Pardo muy pálido	LOYR 5/3 Pardo	1.3	2.6	50	25.2	32.0	42.8		Franco	0.27	0.15	5.2	3.9	11.5	6	3	1.26	0.17		-
70-80	LOYR 7/3 Pardo muy pálido	LOYR 5/3 Pardo	1.3	2.6	50	25.2	32.0	42.8		Franco	0.27	0.15	5.9	4.1	11.0	6	3	1.26	0.20		-
80-90	LOYR 7/3 Pardo muy pálido	LOYR 5/4 Pardo amarillento	1.3	2.6	50	29.2	29.6	41.2		Migajón arcilloso	0.27	0.15	6.5	4.7	9.0	6	2	1.39	0.20		-
90-100	LOYR 7/3 Pardo muy pálido	LOYR 5/4 Pardo amarillento	1.3	2.6	50	25.2	31.6	43.2		Franco	0.07	0.04	6.0	4.2	9.0	6	2	1.29	0.20		-
B ₁ 100-110	LOYR 7/3 Pardo muy pálido	LOYR 5/4 Pardo amarillento	1.3	2.6	50	22.8	34.0	43.2		Franco	0.011	0.006	6.4	4.8	9.4	6	2	1.39	0.25		-
110-120	LOYR 7/3 Pardo muy pálido	LOYR 5/4 Pardo amarillento	1.3	2.6	50	22.8	32.0	43.2		Franco	0.011	0.006	5.6	4.3	9.6	6	2	1.39	0.25		-
B ₂ 120-130	LOYR 7/3 Pardo muy pálido	LOYR 5/4 Pardo amarillento	1.3	2.6	50	27.2	29.6	43.2		Franco	0.011	0.006	6.3	4.5	8.8	5	2	1.21	0.25		-
130-140	LOYR 7/3 Pardo muy pálido	LOYR 5/4 Pardo amarillento	1.3	2.6	50	22.4	32.4	43.2		Franco	0.011	0.006	6.3	4.5	7.4	4	2	1.26	0.25		-
140-150	LOYR 7/3 Pardo muy pálido	LOYR 5/4 Pardo amarillento	1.3	2.5	48	26.8	28.8	44.4		Franco	0.011	0.006	6.0	4.5	8.0	4	3	1.26	0.17		-
150-160	LOYR 7/2 Grís claro	LOYR 5/4 Pardo amarillento	1.4	2.5	44	22.8	30.4	46.8		Franco	0.011	0.006	6.1	4.7	7.9	4	2	1.34	0.20		-
160-170	LOYR 7/2 Grís claro	LOYR 4/2 Pardo, grisáceo oscuro	1.3	2.5	48	24.8	32.4	42.8		Franco	0.011	0.006	5.9	4.1	8.0	4	2	1.33	0.22		-
170-180	LOYR 7/2 Grís claro	LOYR 4/2 Pardo, grisáceo oscuro	1.3	2.6	50	24.8	32.4	42.8		Franco	0.011	0.006	6.4	4.8	8.2	4	3	1.33	0.18		-
180-190	LOYR 7/2 Grís claro	LOYR 4/2 Pardo, grisáceo oscuro	1.3	2.6	50	25.2	27.2	47.6		Migajón arcillo arenoso	0.011	0.006	6.3	4.8	8.5	4	2	1.31	0.23		-
190-200	LOYR 7/2 Grís claro	LOYR 4/2 Pardo, grisáceo oscuro	1.4	2.6	49	24.4	30.4	45.2		Migajón arcilloso	0.011	0.006	6.3	4.8	9.2	5	2	1.34	0.23		-

GRAFICA No.3 PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DEL PERFIL No.3



rias orgánicas siguen disminuyendo y considerándose muy pobres con valores de 0.9 a 0.07%, lo mismo sucede en el carbono en donde los valores van de 0.52 a 0.04%. Se presentan valores para el pH con agua que van de fuertemente ácidos a ligeramente ácidos 5.2 a 6.5.

Las capacidades de intercambio catiónico presentan valores que disminuyen de 12.8 a 9.0meq/100g; el fósforo con valores de 0.1ppm; tampoco se presenta alófono.

B₁₂-- (solo en el perfil No. 1) con 40cm; presenta un color en seco de pardo muy pálido (10YR7/4) y en húmedo de pardo amarillento (10YR5/6) con una densidad aparente de 1.2g/ml, una densidad real de 2.6g/ml, siendo su porosidad de 53.8%. La textura es migajón arcilloso con valores medios de arcilla 29.2 a 31.2%, limo 36.2 a 32.2% y arena 30.8 a 36.6%.

La materia orgánica sigue disminuyendo de 0.4 a 0.3% al igual que el carbono 0.23 a 0.17%; el pH con agua se mantiene en 5.4; la capacidad de intercambio catiónico total va de 11.7 a 13.9meq/100g habiendo valores que aumentan con los de arcilla. Sin alófono.

C₁.- Con aprox. 50cm de espesor; los colores en seco van de pardo amarillento claro (10YR6/4) a pardo muy pálido (10YR7/4) y en húmedo pardo amarillentos (10YR5/4 a 10YR5/6); las densidades aparentes son de 1.2 a 1.3g/ml, las densidades reales de 2.6g/ml y sus porosidades de 50 a 53.8%. Sus texturas son francas con valores medios de los tres componentes: arcilla de 28 a 22.8%, limo de 35.4-27% y arena de 36.6 a 45.2%.

Los valores de la materia orgánica siguen disminuyendo de 0.3 a 0.011% al igual que el carbono que va de 0.17 a 0.006%; el pH fluctúa de

moderadamente a ligeramente ácido 5.3 a 6.3; la capacidad de intercambio catiónico tiene valores entre 7.4 y 15.3meq/100g lo cual se relaciona con los porcentajes de arcilla. No presentan alófono.

Los valores de Ca, Mg, Na y K en general son bajos en los 4 perfiles presentándose variaciones en estos, como en el caso del calcio que tiene una ligera disminución conforme a la profundidad, sus valores van de 7 a 4meq/100g; los del magnesio de 2 a 8meq/100g presentando algunas variaciones; lo mismo sucede con los del sodio que fluctúan de 0.91 a 1.39meq/100g; y los del potasio que van de 0.10 a 0.58meq/100g.

Los perfiles No. 5, 14 y 18 (Ver cuadros y gráficas correspondientes) el primero con 180cm y los dos últimos con 2 metros de profundidad pertenecen al Suborden Aqueuts y Gran Grupo Fluvaqueuts; localizados en la Platanera, Cuichapa y Acalapa respectivamente; presentan los horizontes A, B y C con los siguientes subhorizontes:

A_p.- Con aprox. 50cm de espesor; presentan colores en seco que van de pardo (10YR5/3) a pardo muy pálido (10YR7/4) y en húmedo de pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2) a pardo amarillento (10YR5/4); con densidades aparentes de 1.0 a 1.4g/ml, las densidades reales de 2.4 a 2.6g/ml y porosidades de 59.5 a 45.1%. Las texturas se encuentran entre migajón arcillo arenoso y migajón arenoso con valores bajos de arcilla, en el perfil No. 5 se mantienen en 14% y en los perfiles No. 14 y 18 varían entre 15.6 y 28.8%, los limos presentan una disminución conforme a la profundidad de 43.8 a 17.6%, los valores de arena van de medios a altos 27.4 a 60.8% aumentando conforme a la profundidad.

Se presentan disminuciones en las cantidades de materia orgánica

CUADRO No 5

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOS
PERFIL No 5

LOCALIZACIÓN: LA FLATANERA, a 4.4km Aprox. de CUICHAPA

GEOLOGÍA: ARENISCAS DEL TERCARIO MEDIO

CLIMA: Am(1')g CALIDO HÚMEDO, TIPO GANGES

TOPOGRAFÍA: DE 5° a 7°

VEGETACIÓN: SELVA ALTA PERENNIFOLIA, CON VEGETACIÓN SECUNDARIA

CLASIFICACIÓN EDÁFICA: ORDEN ENTISOL, SUBORDEN AQUENTS

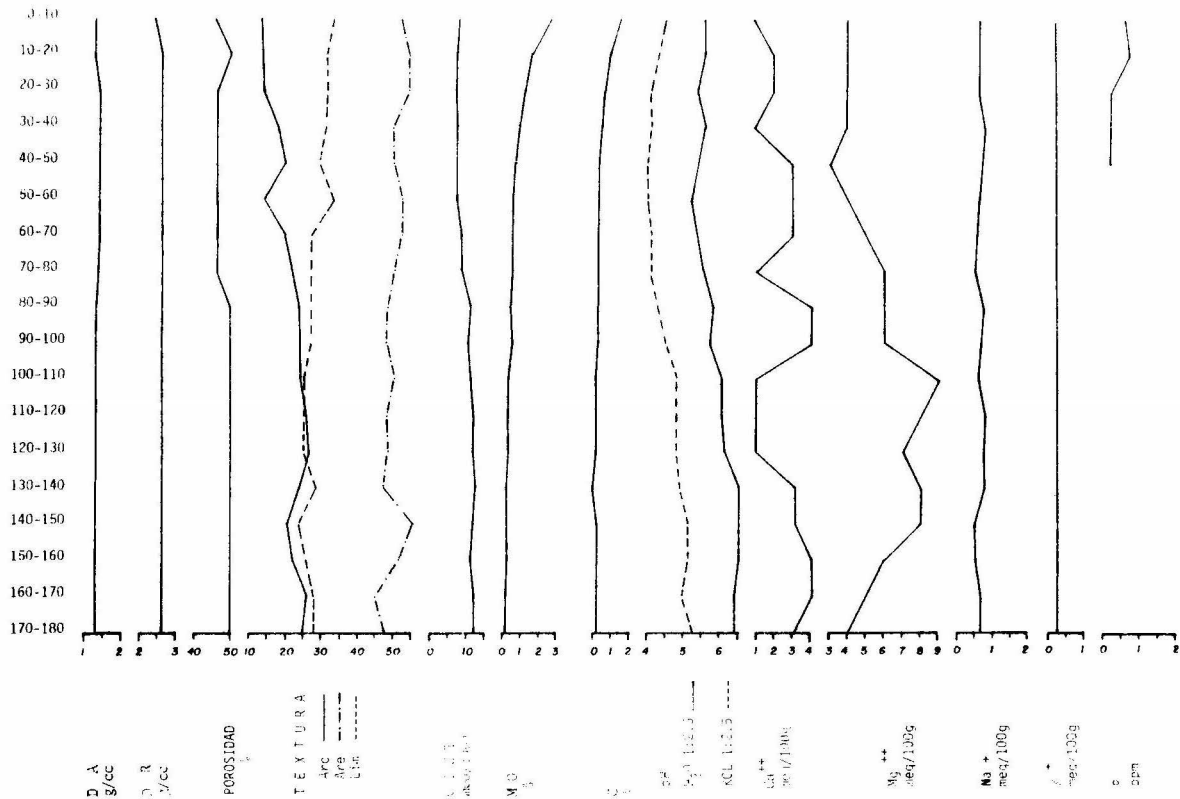
ARBORESA (BOSQUES Y OTROS TIPOS DE VEGETACIÓN)

GRAN GRUPO FLUVAQUENTS

PROFUNDIDAD cm.	COLOR		DENSIDAD		POROS %	T. Apc. °/°	E. Lta. %	X T. Apc. %	U R A	M.O. %	C %	pH		C.I.O.T. meq/100g de suelo	Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺ Na ⁺ K ⁺				P ppm	Alol.
	Seco	Húmedo	Ap. g/ml	Real g/ml								Real 1:2.5	Pot. 1:2.5		meq/100g. de suelo	meq/100g. de suelo	meq/100g. de suelo	meq/100g. de suelo		
A ₁ 0-10	1OYR 6/2 Pardo gris ceo claro	1OYR 4/2 Pardo gris ceo oscuro	1.3	2.4	45.83	14.0	33.4	52.6	Migajón arenoso	2.6	1.50	5.6	4.5	8.4	1	4	0.76	0.25	0.65	-
10-20	1OYR 6/2 Pardo gris ceo claro	1OYR 4/2 Pardo gris ceo oscuro	1.3	2.6	50.0	14.0	31.4	54.6	Migajón arenoso	1.5	0.87	5.6	4.3	7.7	2	4	0.69	0.25	0.75	-
20-30	1OYR 6/2 Pardo gris ceo claro	1OYR 4/3 + Pardo y Pardo oscuro	1.4	2.6	46.15	14.0	31.4	54.6	Migajón arenoso	1.2	0.69	5.4	4.1	7.2	2	4	0.69	0.25	0.25	-
A ₁₁ 30-40	1OYR 6/3 Pardo pálido	1OYR 4/3 + Pardo y pardo oscuro	1.4	2.6	46.15	18.0	31.4	50.6	Franco	0.99	0.57	5.6	4.1	7.6	1	4	0.82	0.25	0.25	-
40-50	1OYR 6/3 Pardo pálido	1OYR 4/3 + Pardo y pardo oscuro	1.4	2.6	46.15	20.0	29.4	50.6	Franco	0.66	0.38	5.4	4.0	7.8	3	3	0.76	0.25	0.25	-
50-60	1OYR 6/3 Pardo pálido	1OYR 4/4 Pardo amaril- lento oscuro	1.4	2.6	46.15	14.0	33.2	52.8	Franco	0.59	0.34	5.2	4.0	7.9	3	4	0.69	0.25		X
A ₁₂ 60-70	1OYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1OYR 5/4 Pardo amaril- lento	1.4	2.6	46.15	20.0	27.2	52.8	Migajón arcillo arenoso	0.59	0.34	5.4	4.1	8.8	3	5	0.60	0.25		X
70-80	1OYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1OYR 5/4 Pardo amaril- lento	1.4	2.6	46.15	22.0	27.2	50.8	Migajón arcillo arenoso	0.53	0.30	5.5	4.1	8.6	1	6	0.56	0.25		X
80-90	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 5/4 Pardo amarilento	1.3	2.6	50.0	24.0	27.2	48.8	Migajón arcillo arenoso	0.53	0.30	5.8	4.3	11.0	4	6	0.76	0.25		-
90-100	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 5/4 Pardo amarilento	1.3	2.6	50.0	24.0	27.2	48.8	Migajón arcillo arenoso	0.46	0.26	5.7	4.5	10.9	4	6	0.69	0.25		-
B ₁ 100-110	1OYR 7/4 Pardo muy pálido	1OYR 5/4 Pardo amarilento	1.3	2.6	50.0	24.4	25.2	50.4	Migajón arcillo arenoso	0.26	0.15	6.0	4.8	11.0	1	9	0.69	0.25		-
110-120	1OYR 7/4 Pardo muy pálido	1OYR 6/6 Amarillo pardusco	1.3	2.6	50.0	26.4	25.2	48.4	Migajón arcillo arenoso	0.26	0.15	6.0	4.8	12.2	1	8	0.82	0.25		-
120-130	1OYR 8/6 Amarillo	1OYR 6/6 Amarillo pardusco	1.3	2.6	50.0	26.4	25.2	48.4	Migajón arcillo arenoso	0.30	0.17	6.1	4.8	11.6	1	7	0.76	0.25		IX
E ₁ 130-140	1OYR 8/6 Amarillo	1OYR 6/6 Amarillo pardusco	1.3	2.6	50.0	24.4	28.4	47.2	Migajón arcillo arenoso	0.17	0.09	6.5	4.9	12.7	3	8	0.82	0.25		X
140-150	1OYR 8/6 Amarillo	1OYR 6/6 Amarillo pardusco	1.3	2.6	50.0	20.8	24.0	55.2	Migajón arcillo arenoso	0.20	0.11	6.5	5.1	11.8	3	8	0.52	0.25		IX
150-160	1OYR 8/6 Amarillo	1OYR 6/6 Amarillo pardusco	1.3	2.6	50.0	22.8	26.0	51.2	Migajón arcillo arenoso	0.26	0.15	6.5	5.1	11.0	4	6	0.53	0.25		-
160-170	1OYR 8/6 Amarillo	1OYR 6/6 Amarillo pardusco	1.3	2.6	50.0	26.8	28.0	45.2	Migajón arcillo arenoso	0.17	0.09	6.4	4.9	12.0	4	5	0.64	0.25		X
170-180	1OYR 8/6 Amarillo	1OYR 6/6 Amarillo pardusco	1.3	2.6	50.0	24.8	28.0	47.2	Migajón arcillo arenoso	0.17	0.09	6.4	5.2	12.0	3	4	0.62	0.25		-

GRAFICA No.5 PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DEL PERFIL No.5

PROFUNDIDAD (cm)



que van de 3.4 a 1.2% considerandose de ricas a pobres, sucediendo lo mismo con el carbono que va de 1.97 a 0.60%. Los pH en agua se encuentran de fuerte a moderadamente ácidos 4.8 a 5.6 lo cual es característico de las regiones húmedas. La capacidad de intercambio catiónico total va disminuyendo conforme a la profundidad de 18.1 a 7.2meq/100g. El fósforo se presenta con valores de 1 a 0.0ppm; el alúfano es alto en el perfil No. 18, en los demás sus contenidos van de cero a medios.

A₁₁.- Entre 40cm de grosor; sus colores en seco van de pardo pálido (10YR6/3) a pardo muy pálido (10YR7/3) y en húmedo de pardo oscuro (10YR 3/3) a pardo amarillento (10YR5/6); con densidades aparentes de 1.2 a 1.4g/ml, reales de 2.6g/ml y porosidades con valores que van de 46.15 a 54%. Las texturas son franco, migajón arenoso y arena migajón con valores de arcilla que van de 28.8 a 8.8%, contenidos bajos de limo que disminuyen de 31.6 a 5.6% y altos de arena que van de 39.6 a 85.6%.

La materia orgánica disminuye regularmente de 1.7 a 0.3% considerandose de pobre a muy pobre cantidad, lo mismo que el carbono que va de 0.98 a 0.17%. Los pH con agua se encuentran entre fuerte a moderadamente ácidos 4.5 a 5.6; con valores de capacidad de intercambio catiónico total que varían entre 5.2 a 15.5meq/100g. Los contenidos de alúfano varían de bajos a altos en los perfiles No. 14 y 18, el No. 5 no presenta.

A₁₂.- Se encuentra entre los 40cm de espesor; con colores en seco que van de pardo amarillento claro (10YR6/4) a pardo muy pálido (10YR 7/4) y en húmedo de pardo amarillento (10YR5/4) a pardo pálido (10YR6/3). Tienen densidades aparentes de 1.2 a 1.4g/ml; con densidades reales de 2.6g/ml, siendo sus porosidades de 46.15 a 53.7% manteniendose constante

CUADRO No 14

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOS
PERFIL No 14

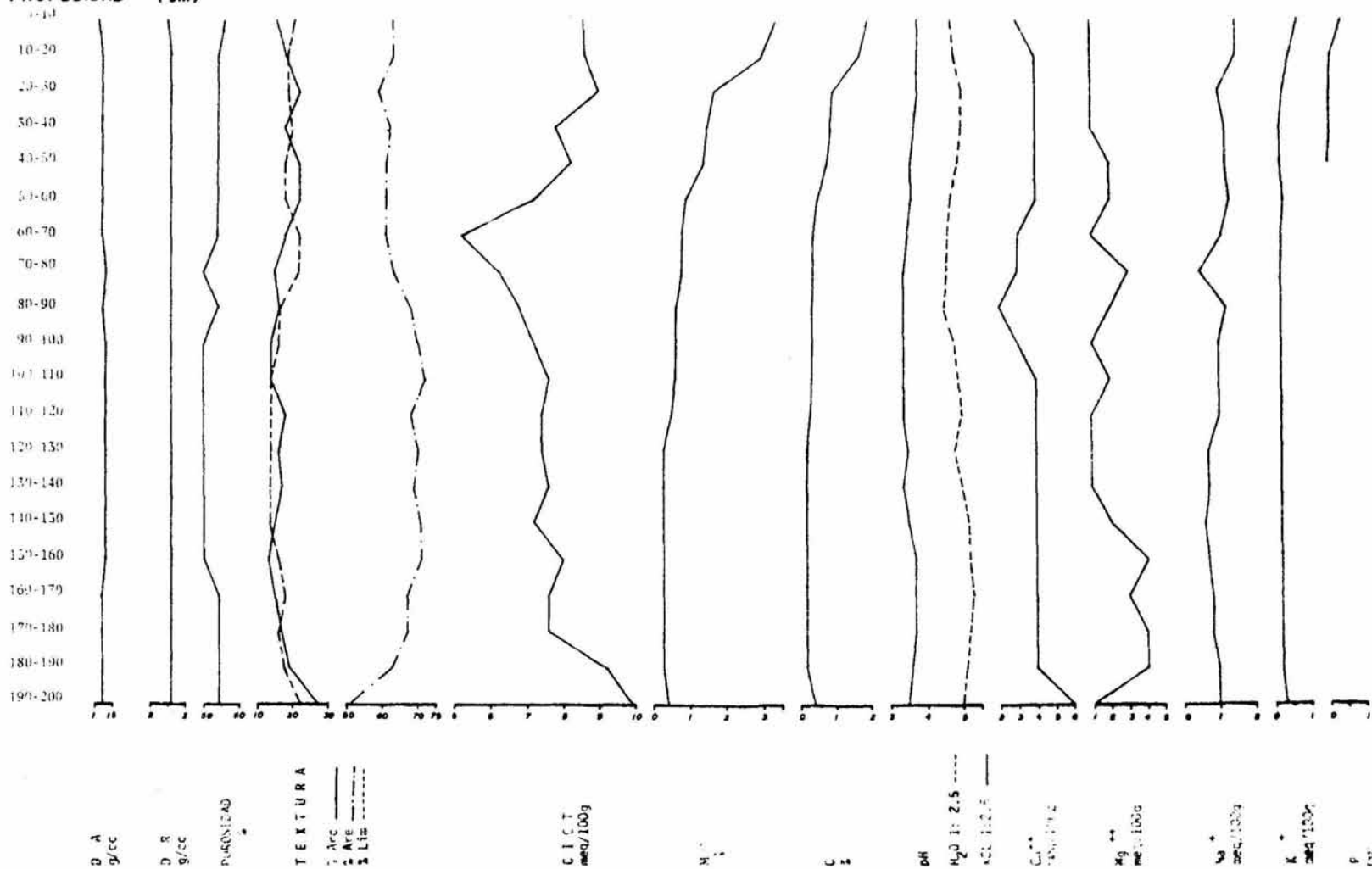
LOCALIZACIÓN: GUICHAPA, a 4.7 Km Aprox. de GUICHAPA
CLIMA: Am (1°) G. CALIDO HUMEDO, TIPO GANGES
VEGETACIÓN: SELVA ALTA PERENNIFOLIA, CON VEGETACION SECUNDARIA
ANHOIMA (BOSQUE Y OTROS TIPOS DE VEGETACION)

GEOLOGIA: ALUVION DEL CUATERNARIO
TOPOGRAFIA: 5° a 7°
CLASIFICACION EDAPICA: ORDEN ENTISOL, SUBORDEN AQUENTS
GRAN GRUPO FLUVAQUENTS

PROFUNDIDAD cm.	COLORES		DENSIDAD		POROS %	T Arc. %	K Lim. %	X T %	U Aro. %	R A	M.O %	C %	pH Real 1:2.5	C.I.O.T. mg/100g de suelo	Ca ⁺⁺ mg/100g de suelo	Mg ⁺⁺ mg/100g de suelo	Na ⁺ mg/100g de suelo	K ⁺ mg/100g de suelo	P ppm	Alor	
	Seco	Húmedo	Real g/ml	Real g/ml																	
A ₀	0-10	1OYR 5/3 Pardo	1OYR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.1	2.5	56	15.6	21.4	63.0	Migajón arenoso	3.40	1.97	4.7	3.8	8.6	3	1	1.52	0.66	0.35	-
	10-20	1OYR 5/3 Pardo	1OYR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.2	2.6	54	17.6	19.2	63.2	Migajón arenoso	3.00	1.74	4.8	3.8	8.6	4	1	1.45	0.46	0.10	-
	20-30	1OYR 5/3 Pardo	1OYR 3/3 Pardo oscuro	1.2	2.6	54	21.6	19.2	59.2	Migajón arcillo arenoso	1.70	0.98	5.0	3.8	9.0	4	1	1.08	0.28	0.05	T
	30-40	1OYR 5/3 Pardo	1OYR 3/3 Pardo oscuro	1.2	2.6	54	18.0	20.0	62.0	Migajón arenoso	1.50	0.87	5.0	3.7	7.8	4	1	1.17	0.24	0.05	XI
	40-50	1OYR 6/3 Pardo pálido	1OYR 3/3 Pardo oscuro	1.2	2.6	54	21.6	17.6	60.8	Migajón arcillo arenoso	1.40	0.81	4.9	3.6	8.2	4	2	1.17	0.24	0.0	XX
A ₁₁	50-60	1OYR 6/3 Pardo pálido	1OYR 3/3 Pardo oscuro	1.2	2.6	54	21.6	17.6	60.8	Migajón arcillo arenoso	0.88	0.51	4.7	3.6	7.2	4	2	1.30	0.25		XX
	60-70	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 4/3 Pardo oscuro y pardo	1.2	2.6	54	17.6	21.6	60.8	Migajón arenoso	0.75	0.43	4.6	3.5	5.2	3	1	1.10	0.17		X
	70-80	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 4/3 Pardo oscuro y pardo	1.3	2.6	50	15.4	21.6	63.0	Migajón arenoso	0.75	0.43	4.6	3.4	6.2	3	3	0.54	0.19		X
A ₁₂	80-90	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 5/4 Pardo amarillento	1.2	2.6	54	15.6	16.0	68.4	Migajón arenoso	0.61	0.35	4.5	3.4	6.8	2	2	1.15	0.17		X
	90-100	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 5/4 Pardo amarillento	1.3	2.6	50	14.0	16.0	70.0	Migajón arenoso	0.61	0.35	4.8	3.4	7.2	3	1	1.04	0.17		X
	100-110	1OYR 7/4 Pardo muy pálido	1OYR 5/4 Pardo amarillento	1.3	2.6	50	14.0	14.0	72.0	Migajón arenoso	0.62	0.35	4.9	3.4	7.6	4	2	1.04	0.24		T
	110-120	1OYR 7/4 Pardo muy pálido	1OYR 6/3 Pardo pálido	1.3	2.6	50	18.0	14.0	68.0	Migajón arenoso	0.48	0.27	5.0	3.4	7.4	4	1	1.05	0.21		T
	120-130	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 6/4 Pardo amari- llento claro	1.3	2.6	50	16.0	14.0	70.0	Migajón arenoso	0.34	0.19	4.8	3.5	7.4	4	1	0.69	0.21		T
	130-140	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 6/3 Pardo pálido	1.3	2.6	50	17.2	14.0	68.8	Migajón arenoso	0.34	0.19	5.0	3.4	7.6	4	1	0.69	0.21		T
	140-150	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 6/3 Pardo pálido	1.3	2.6	50	15.4	13.8	70.8	Migajón arenoso	0.34	0.19	5.2	3.5	7.2	4	2	0.63	0.21		T
	150-160	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 6/4 Pardo amari- llento claro	1.3	2.6	50	13.2	16.0	70.8	Migajón arcilloso	0.34	0.19	5.2	3.7	8.0	4	4	0.73	0.20		T
	160-170	1OYR 7/4 Pardo muy pálido	1OYR 5/4 Pardo amarillento	1.2	2.6	54	15.2	18.0	66.8	Migajón arenoso	0.34	0.19	5.3	3.7	7.0	4	3	0.78	0.20		-
	170-180	1OYR 7/6 Amarillo	1OYR 4/6 Amarillo perduco	1.2	2.6	54	17.2	16.0	66.8	Migajón arenoso	0.34	0.19	5.2	3.7	7.6	4	4	0.78	0.20		-
180-190	1OYR 7/6 Amarillo	1OYR 4/6 Amarillo perduco	1.2	2.6	54	19.2	17.6	63.2	Migajón arenoso	0.34	0.19	5.1	3.6	9.2	4	4	0.95	0.20		-	
190-200	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 6/4 Pardo amari- llento claro	1.2	2.6	54	27.2	22.0	50.8	Migajón arenoso	0.44	0.25	5.0	3.5	9.9	6	1	0.95	0.30		-	

GRAFICA No.14 PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DEL PERFIL No.14

PROFUNDIDAD (cm)



los valores en el perfil No. 14 y 18. Cuentan con texturas de migajón arcillo arenoso y migajón arenoso presentando valores de arcilla entre 3.8 a 24%, el limo se mantiene constante en el perfil No.5 en 27.2%, disminuyendo en los otros dos perfiles conforme a la profundidad de 16 a 5.8%, los valores de arena son altos y fluctúan de 43.8 a 85.4%.

Las materias orgánicas siguen disminuyendo de 0.8 a 0.4% y el carbono fluctúa de 0.46 a 0.23%. Los pH en agua presentan pequeños aumentos de 4.8 a 5.7 yendo de fuerte a moderadamente ácidos. La capacidad de intercambio catiónico total presenta un pequeño aumento de 7.2 a 10.9meq/100g en los perfiles No. 15 y 14, en el perfil No. 18 disminuye de 10.1 a 8.0meq/100g. Se presentan aún pequeñas cantidades de fósforo 0.35ppm, en el perfil No. 18; los valores de alófanos varían de trazas (en el No.5 y 14) a muy altos (en el perfil No. 18).

A₂.- (solo en el perfil No. 18) cuenta con 20cm de espesor; con un color en seco de pardo amarillento (10YR6/6) y en húmedo pardo amarillento (10YR5/6); su densidad aparente es de 1.3g/ml y la real de 2.6g/ml dando una porosidad de 49.8%. Presenta una textura de arena migajón con valores bajos de arcilla 6.8 a 7.4% y limo 5.8 a 5.2% y altos de arena 87.4%.

La materia orgánica es constante 0.4%, lo mismo que el carbono 0.23%. El pH con agua es fuertemente ácido 5.1; la capacidad de intercambio catiónico se encuentra entre 6.4 y 6.6meq/100g; con contenidos altos y medios de alófanos.

A₃.- (solo en el perfil No. 18) de 20cm de espesor; con un color en

CUADRO No.18

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOS
PERFIL No 18

LOCALIZACIÓN: AGALAPA, a 2 Km aprox. de CUICHAPA
CLIMA: Am (1')G CALIDO HÚMEDO, TIPO GANGNES
VEGETACIÓN: HERBA ALTA PARRNIFOLIA, CON VEGETACION SECUNDARIA
AICOMIA Y ARBUSTIVA (BOJUE, MATORRALES Y PASTOS)

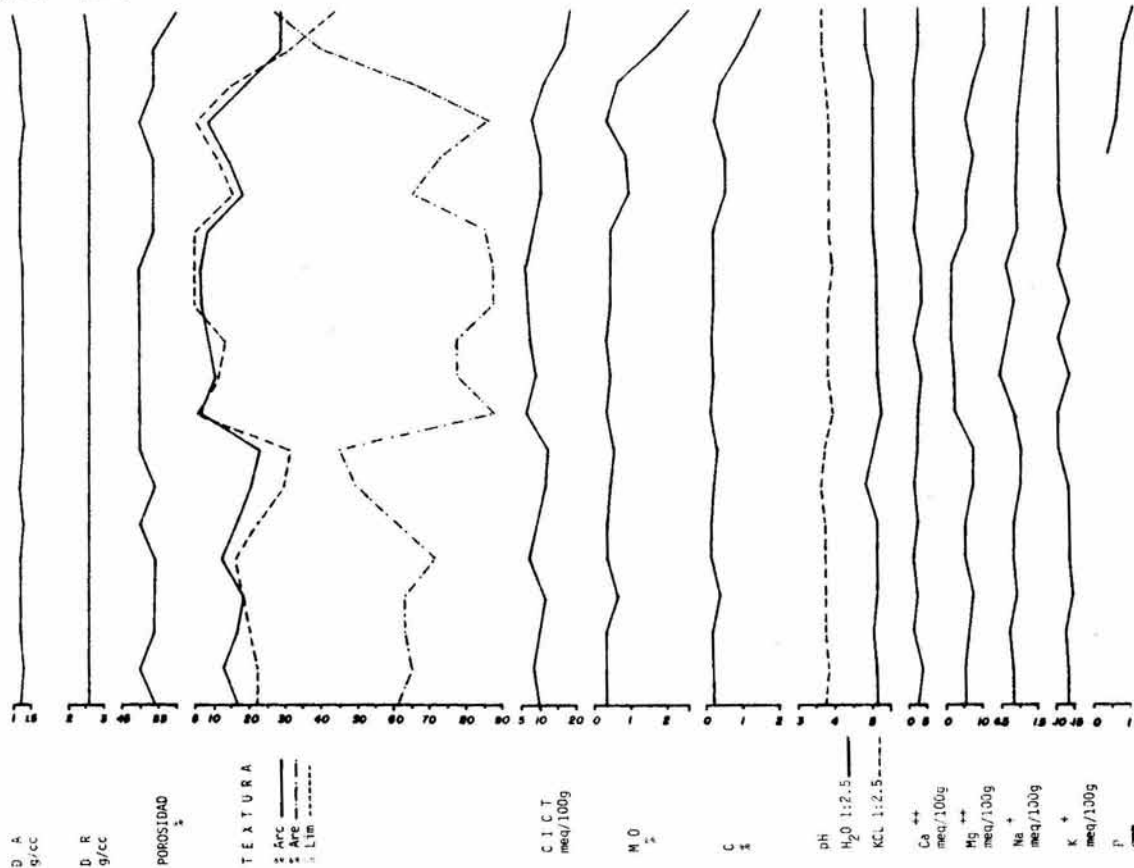
OMOLOGIA: LUTITAS ARENISCAS DEL TERCIARIO MEDIO
TOPOGRAFIA: DE 12 a 15°
CLASIFICACION EDAFICA: ORDEN ENTINOL, SUBORDEN AQUINETS
GRAN GRUPO: FLUYAQUENTS

PROFUNDIDAD cm.	COLOR		DENSIDAD		POROS %	T U R A			M.O %	G %	pH		C.I.C.T. mg/100g de suelo	Ca ⁺⁺ mg ⁺⁺ /100g. de suelo		Mg ⁺⁺ mg ⁺⁺ /100g. de suelo		K ⁺ ppm	P ppm	Alor
	Seco	Húmedo	Real g/ml	Real g/ml		Apc. %	Lm. %	Ace. %			Real	pot. 1:2.5		Real	pot.					
A ₀ 0-10	10YR 7/4 Pardo suy pálido	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.0	2.47	59.5	28.8	43.8	27.4	Higajón arcilloso	2.5	1.45	4.8	3.6	18.1	2	10	1.22	0.10	1.0	XXXX
A ₁₁ 10-20	10YR 7/4 Pardo suy pálido	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.2	2.57	53.3	28.8	31.6	39.6	Higajón arcilloso	1.7	0.98	4.8	3.6	15.5	2	10	1.12	0.10	0.7	XXXX
20-30	10YR 6/6 Pardo amarillento	10YR 5/6 Pardo amarillento	1.2	2.59	53.7	18.8	15.8	65.4	Higajón arenoso	0.6	0.35	5.0	3.7	10.7	1	7	0.96	0.10	0.65	XXXX
30-40	10YR 6/6 Pardo amarillento	10YR 5/6 Pardo amarillento	1.3	2.59	49.8	8.8	5.6	85.6	Areno sigajón	0.3	0.17	5.0	3.8	7.6	1	5	0.90	0.10	0.55	XXXX
A ₁₂ 40-50	10YR 6/4 Pardo amarillento claro	10YR 5/6 Pardo amarillento	1.2	2.59	53.7	14.8	11.8	73.4	Higajón arenoso	0.8	0.46	5.0	3.8	10.1	1	7	1.90	0.10	0.35	XXXX
50-60	10YR 7/4 Pardo suy pálido	10YR 5/6 Pardo amarillento	1.2	2.59	53.7	18.8	15.8	65.4	Higajón arenoso	0.9	0.52	5.0	3.8	10.3	2	5	0.85	0.10		XXXX
60-70	10YR 7/4 Pardo suy pálido	10YR 5/6 Pardo amarillento	1.2	2.59	53.7	8.8	5.8	85.4	Areno sigajón	0.4	0.23	5.0	3.8	8.0	1	5	0.88	0.12		XXXX
A ₁ 70-80	10YR 6/6 Pardo amarillento	10YR 5/6 Pardo amarillento	1.3	2.59	49.8	6.8	3.8	87.4	Areno sigajón	0.4	0.23	5.1	3.9	6.4	3	1	0.64	0.10		XXX
80-90	10YR 6/6 Pardo amarillento	10YR 5/6 Pardo amarillento	1.3	2.59	49.8	7.4	5.2	87.4	Areno sigajón	0.4	0.23	5.1	3.8	6.6	3	1	0.76	0.13		XX
A ₅ 90-100	10YR 7/6 Amarillo	10YR 5/6 Pardo amarillento	1.3	2.59	49.8	8.8	15.8	77.4	Higajón arenoso	0.3	0.17	5.1	3.8	6.8	1	1	0.62	0.10		T
100-110	10YR 7/6 Amarillo	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.3	2.60	50.0	10.8	11.8	77.4	Higajón arenoso	0.4	0.23	5.1	3.8	8.5	3	2	0.45	0.15		XX
B ₁ 110-120	10YR 7/6 Amarillo	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.3	2.60	50.0	6.8	5.8	87.4	Areno sigajón	0.3	0.17	5.2	3.9	6.2	2	2	0.89	0.10		XX
120-130	10YR 7/6 Amarillo	10YR 5/8 Pardo amarillento	1.3	2.60	50.0	22.8	31.8	45.4	Freaco	0.5	0.29	5.0	3.7	11.8	2	7	0.96	0.10		XX
130-140	10YR 7/6 Amarillo	10YR 5/6 Pardo amarillento	1.2	2.60	54.0	20.8	29.6	49.6	Freaco	0.4	0.23	4.8	3.6	11.5	1	7	0.96	0.13		X
140-150	10YR 7/6 Amarillo	10YR 5/6 Pardo amarillento	1.3	2.60	50.0	16.8	21.8	61.4	Higajón arenoso	0.3	0.17	5.1	3.7	9.2	2	5	0.84	0.13		XX
150-160	10YR 7/6 Amarillo	10YR 5/6 Pardo amarillento	1.2	2.60	54.0	12.8	16.0	71.2	Higajón arenoso	0.3	0.17	5.1	3.7	7.4	1	5	0.76	0.10		XX
G ₁ 160-170	10YR 7/3 Pardo suy pálido	10YR 4/6 Pardo amarillento oscuro	1.2	2.60	54.0	18.8	18.0	63.2	Higajón arenoso	0.6	0.35	5.1	3.7	11.1	2	7	0.85	0.14		X
170-180	10YR 7/4 Pardo suy pálido	10YR 5/3 Pardo	1.2	2.60	54.0	16.8	20.0	65.2	Higajón arenoso	0.3	0.17	5.0	3.7	9.7	1	6	0.72	0.12		X
180-190	10YR 7/3 Pardo suy pálido	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.3	2.60	50.0	12.8	22.0	65.2	Higajón arenoso	0.3	0.17	5.1	3.8	8.0	3	5	0.78	0.13		X
190-200	10YR 7/4 Pardo suy pálido	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.2	2.60	54.0	16.8	22.0	61.2	Higajón arenoso	0.3	0.17	5.1	3.7	9.5	2	5	0.76	0.13		X

GRAFICA No. 18 PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DEL PERFIL No. 18

PROFUNDIDAD (cm)

0-10
10-20
20-30
30-40
40-50
50-60
60-70
70-80
80-90
90-100
100-110
110-120
120-130
130-140
140-150
150-160
160-170
170-180
180-190
190-200



seco de amarillo (10YR7/6) y en húmedo de pardo amarillento (10YR5/6-10YR5/4); con una densidad aparente de 1.3g/ml y una densidad real de 2.6g/ml, su porosidad va de 49.8 a 50%. Su textura es migajón arenoso con valores bajos de arcilla 8.8 a 10.8%, el limo disminuye de 13.8 a 11.8% y altos contenidos de arena 77.4%.

Los valores de materia orgánica van de 0.3 a 0.4% y los de carbono de 0.17 a 0.23%. El pH en agua es ácido 5.1; la capacidad de intercambio catiónico total aumenta de 6.8 a 8.5meq/100g. Los contenidos de alófono van de trazas a medios.

B₁.- Se encuentran entre 50cm de espesor; tienen colores en seco de pardo pálido (10YR7/3) a amarillo (10YR8/6) y en húmedo de pardo amarillento (10YR5/4) a amarillo parduzco (10YR6/6); presentando densidades aparentes que van de 1.2 a 1.3g/ml y reales de 2.6g/ml, sus porosidades están entre 50 a 54%. Tienen texturas de migajón arcillo arenoso, migajón arenoso y franco, donde los contenidos de arcilla presentan valores constantes de 24.4 a 26.4% en el perfil No. 5 y variaciones en los perfiles No. 14 y 18 que van de 6.8 a 22.8%, sucediendo lo mismo con el limo que tiene valores constantes de 25.2% en el perfil 5 y en los perfiles 14 y 18 van de bajos a medios 5.8 a 31.8%, los valores de la arena son altos en los tres perfiles van de 50.4 a 87.4%.

La materia orgánica en el perfil 14 se mantiene constante en 0.34% mientras que en los perfiles 5 y 18 varía entre 0.26 y 0.5%, también hay fluctuaciones en el carbono, en el perfil 14 tiene un valor de 0.19% mientras que en el 5 y 8 va de 0.15 a 0.17%. El pH con agua se encuentra entre fuerte y moderadamente ácido 4.8 a 6.1; la capacidad de intercambio catiónico total varía de 6.2 a 12.2meq/100g. Los contenidos de

alófano son bajos en los perfiles No.5 y 14 y medios en el perfil No.8

B₂.- (solo en los perfiles No.5 y 14) se encuentran entre los 50cm de espesor; presentando colores en seco de pardo muy pálido (10YR7/3) a amarillo (10YR8/6) y en húmedo de pardo amarillento (10YR5/4) a amarillo parauco (10YR6/6). Cuentan con densidades aparentes que van de 1.2 a 1.3g/ml; las densidades reales de 2.6g/ml y porosidades que se encuentran entre 50 y 54%. Las texturas son migajón arcilloso y migajón arenoso con valores bajos de arcilla 15.2 a 27.2% y limo de 13 a 23%, los de arena se encuentran un poco altos estando entre 45.2 y 66.8%.

La materia orgánica varía entre 0.17 y 44% considerandose como muy pobres; los valores del carbono varían de 0.69 a 0.25%. El pH en agua disminuye ligeramente conforme a la profundidad de 6.5 a 5.0 considerandose de ligera a fuertemente ácido. La capacidad de intercambio catiónico total se encuentra de 4.9 a 9.9meq/100g; los contenidos de alófano en el perfil No.5 son bajos.

C.- (solo en el perfil No.18) de 50cm de grosor; se denota un color en seco de pardo pálido (10YR7/3, 10YR7/4) y en húmedo de pardo amarillento oscuro (10YR4/6) a pardo amarillento (10YR5/4); su densidad aparente es de 1.2g/ml y la densidad real de 2.6g/ml, su porosidad es de 54%. La textura que se presenta es de migajón arenoso con contenidos bajos de arcilla que van de 18.8 a 16.8% y de limo 18 a 22%, los valores de arena son altos de 63.2 a 61.2%.

La materia orgánica es muy pobre oscila entre 0.6 y 0.3%; el carbono va de 0.35 a 0.17%; el pH con agua es fuertemente ácido 5.1; la capa-

acidad de intercambio catiónico varía de 11.1 a 9.5meq/100g. Los contenidos de alófanos son bajos.

Los contenidos de bases intercambiables en estos tres perfiles son bajos, ya que los valores de calcio se encuentran entre 1 a 3meq/100g, los de magnesio de 1 a 10meq/100g; los de sodio de 1.22 a 0.76meq/100g, el potasio tiene un pequeño aumento conforme a la profundidad 0.10 a 0.13meq/100g presentando todos ellos pequeñas variaciones.

Inceptisoles

Los resultados de los análisis físico-químicos indican que de los 21 perfiles estudiados, seis (No. 9, 13, 20, 6, 16 y 21) corresponden al Orden Inceptisol, Suborden Aquepts y Grandes Grupos Humaquepts y Haplaquepts.

Los perfiles No. 9, 13 y 20 (Ver cuadros y gráficas respectivas) pertenecen al Gran Grupo Humaquepts, con dos metros de profundidad; se encuentran situados en Agata (No. 9), La Montaña (No. 13) y Tlacuilolapan (No. 20); presentan los horizontes A, B y C con los siguientes sub horizontes:

Ap.- Entre 30 y 50cm de espesor; presentan los colores más oscuros del perfil por efecto de la materia orgánica; en seco son pardos (7.5YR 5/2-10YR5/3) y en húmedo van de pardo oscuro (7.5YR3/2) y gris muy oscuro (10YR3/1) a pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); con densidades aparentes entre 1 a 1.3g/ml y densidades reales de 2.4 a 2.6g/ml; porosidades que van del 54 al 60%. Se presentan texturas franco, migajón arcilloso y migajón arcillo arenoso habiendo menor contenido de arcillas 17.6% a 29.2% y mayores concentraciones de materiales minerales del tamaño de los limos 34.3 a 22% y arenas 39 a 52.4%

Se caracterizan por tener la mayor acumulación de materia orgánica del perfil sus valores van de 5.04 a 1.0%. El pH con agua presenta valores que van de fuerte a moderadamente ácidos 5.4 a 4.6; las capacidades de intercambio catiónico con valores que fluctúan entre bajos a medios 9 a 17.8meq/100g; el fósforo disminuye con la profundidad de 0.45 a 0.10 ppm. Con bajos y medios contenidos de alófanos.

CUADRO No 9

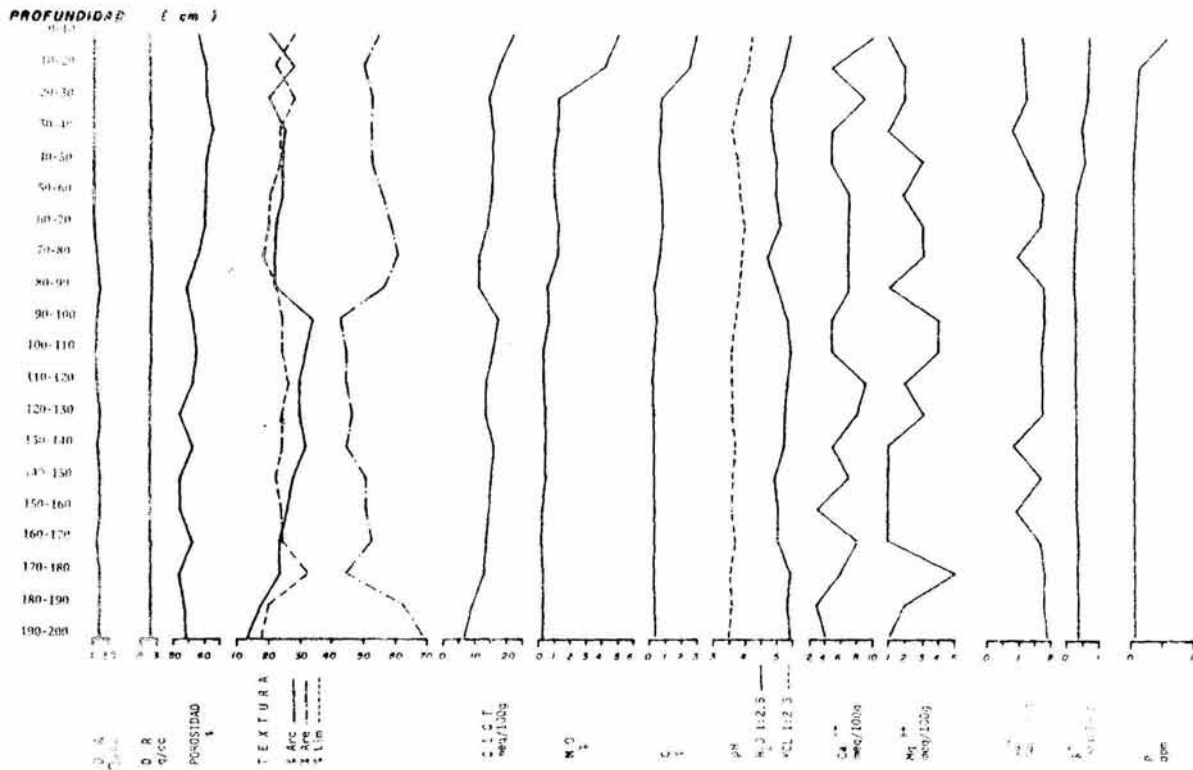
ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOS
PERFIL No 9

LOCALIZACIÓN: AGATA, a 5.6 Km Aprox. de CUICHAPA
CLIMA: Am (1'), CALIDO HÚMEDO, TIPO GANGES
VEGETACIÓN: SELVA ALTA PERENIFOLIA, CON VEGETACIÓN SECUNDARIA
ADAPTATIVA (MATORRAL Y PASTIZAL PARA GANADO)

GEOLOGÍA: LUTITAS ARENISCAS DEL TERCERARIO MEDIO
TOPOGRAFÍA: 5° a 7°
CLASIFICACIÓN SDAFICA: ORDEN INCEPTISOL, SUBORDEN AQUEPTS
GRAN GRUPO HUMAJEPTS

PROFUNDIDAD cm.	COLOR Seco	COLOR Húmedo	DENSIDAD		POROS %	T Acc. %	S %	L Lim. %	T U Aro. %	R A	M.O %	C %	pH Real lit. 5	Pot.	C.I.C.T. meq/100g de suelo	Cationes				Alof. SPM	
			Ap. g/ml	Real g/ml												Ca ⁺⁺ meq/100g. de suelo	Mg ⁺⁺ meq/100g. de suelo	Na ⁺ meq/100g. de suelo	K ⁺ meq/100g. de suelo		P
Ap	0-10	7.5YR 5/2 Pardo	7.5YR 5/2 Pardo oscuro	1.0	2.4	58.0	20.0	27.6	52.4	MigaJón arcillo arenoso	5.04	2.92	5.4	4.2	22.2	10	1	1.14	0.76	0.12	XX
	10-20	7.5YR 5/2 Pardo	7.5YR 5/2 Pardo oscuro	1.0	2.5	60.0	27.6	22.0	50.4	MigaJón arcillo arenoso	4.22	2.44	5.2	4.1	17.8	5	2	1.08	0.73	0.035	IX
	20-30	7.5YR 5/2 Pardo	7.5YR 3/2 Pardo oscuro	1.0	2.5	60.0	20.0	27.6	52.4	MigaJón arcillo arenoso	1.32	0.76	4.8	3.8	14.4	9	2	1.26	0.64		I
	30-40	7.5YR 5/2 Pardo	7.5YR 3/2 Pardo oscuro	1.0	2.6	62.0	24.0	23.6	52.4	MigaJón arcillo arenoso	1.32	0.76	4.8	3.6	15.4	5	1	0.97	0.51		XX
A ₁₁	40-50	7.5YR 5/2 Pardo	7.5YR 5/2 Pardo oscuro	1.0	2.5	60.0	24.0	23.6	52.4	MigaJón arcillo arenoso	1.0	0.58	5.0	3.8	15.4	5	3	1.37	0.58	0.015	XX
	50-60	7.5YR 6/2 Gris rosado	7.5YR 4/2 Gris oscuro	1.0	2.5	60.0	24.0	20.8	55.2	MigaJón arcillo arenoso	1.13	0.65	5.0	3.9	15.8	7	2	1.79	0.30	0.015	XX
	60-70	7.5YR 6/2 Gris rosado	7.5YR 4/2 Pardo oscuro	1.0	2.5	60.0	22.0	19.6	58.4	MigaJón arcillo arenoso	1.39	0.80	5.1	4.0	14.2	7	3	1.68	0.30		XXX
A ₁₂	70-80	10YR 6/4 Pardo amaril- lento claro	10YR 4/4 Pardo amaril- lento oscuro	1.1	2.6	57.6	21.6	18.0	60.4	MigaJón arcillo arenoso	1.25	0.72	4.7	3.9	11.2	7	3	0.97	0.30		XXXX
	80-90	10YR 6/4 Pardo amaril- lento claro	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.2	2.6	54.0	21.6	22.0	56.4	MigaJón arcillo arenoso	0.67	0.38	5.0	3.8	11.8	7	1	1.79	0.25	0.015	XXX
E ₁	90-100	10YR 7/4 Pardo muy pálido	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.1	2.5	56.0	33.6	24.0	42.4	MigaJón arcillo arenoso	0.73	0.42	5.3	3.7	17.0	5	4	1.79	0.30	0.015	XXX
	100-110	10YR 7/4 Pardo muy pálido	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.1	2.6	57.6	31.2	24.0	44.8	MigaJón arcillo arenoso	0.37	0.21	5.4	3.6	15.4	5	4	1.68	0.30		XXX
	110-120	10YR 7/4 Pardo muy pálido	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.1	2.5	56.0	29.2	26.0	44.8	MigaJón arcillo arenoso	0.34	0.19	5.3	3.6	13.4	9	2	1.79	0.30		XXX
E ₂	120-130	10YR 8/6 Amarillo	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.2	2.5	52.0	29.2	24.0	46.8	MigaJón arcillo arenoso	0.47	0.27	5.2	3.6	13.8	8	3	1.79	0.30		IX
	130-140	10YR 8/6 Amarillo	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.1	2.5	56.0	31.2	24.0	44.8	MigaJón arcillo arenoso	0.44	0.25	5.2	3.7	16.0	5	1	0.97	0.35		IX
	140-150	10YR 8/6 Amarillo	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.2	2.5	52.0	27.2	22.0	50.8	MigaJón arcillo arenoso	0.47	0.27	4.9	3.6	15.0	7	1	1.68	0.30	0.015	XX
G ₁	150-160	10YR 8/6 Amarillo	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.2	2.5	52.0	25.2	24.0	50.8	MigaJón arcillo arenoso	0.34	0.19	5.0	3.6	14.6	3	1	0.97	0.30	0.017	I
	160-170	10YR 8/3 Pardo muy pálido	10YR 7/4 Pardo muy pálido	1.1	2.5	56.0	23.2	24.0	52.8	MigaJón arcillo arenoso	0.21	0.12	5.0	3.7	13.1	8	1	1.68	0.35		XX
H ₁	170-180	10YR 8/2 Blanco	10YR 7/2 Gris claro	1.2	2.5	52.0	23.2	32.0	44.8	Francos	0.31	0.17	5.4	3.5	12.4	6	5	1.84	0.35		XX
	180-190	10YR 8/2 Blanco	10YR 7/3 Pardo muy pálido	1.2	2.6	54.0	17.2	20.0	62.8	MigaJón arenoso	0.34	0.19	5.3	3.6	9.0	3	2	1.79	0.35	0.017	I
	190-200	10YR 8/2 Blanco	10YR 7/4 Pardo muy pálido	1.2	2.6	54.0	13.2	18.0	68.8	MigaJón arenoso	0.34	0.19	5.4	3.5	6.8	4	1	1.84	0.30	0.017	X

GRAFICA N.º 9 PARAMETROS FISICO - QUIMICOS DEL PERFIL N.º 9



A₁₁.- Con 20cm de espesor; colores en seco que van de gris rosado (7.5YR6/2) y pardo (10YR5/3) a pardo amarillento claro (10YR6/4) y en húmedo de pardo oscuro (7.5YR4/2) y pardo amarillento oscuro (10YR3/4) a pardo grisáceo oscuro (10YR4/2); las densidades aparentes están entre 1.0 a 1.3g/ml y reales de 2.5 a 2.6g/ml, dando porosidades del 50 al 60% presentan texturas de migajón arcillo arenoso y migajón arcilloso, con valores medios de arcilla 22 a 35.2%, limo 19.6 a 32% y arena 34 a 58.4%

Tienen valores bajos de materia orgánica 2.2 a 1.1%; los valores para el pH con agua son fuertemente ácidos 4.3 a 5.1; las capacidades de intercambio catiónico presentan valores bajos que oscilan entre 9 y 15.8 meq/100g; el fósforo tiene valores que van de 0.1 a 0.015ppm; los contenidos de alófono varían de trazas a altos.

A₁₂.- (solo se presenta en los perfiles No. 9 y 13) Con 20 y 30cm de espesor; presentan colores en seco que van de gris pardusco claro (10YR6/2) a gris claro (10YR5/3); sus densidades aparentes varían de 1.1 a 1.4g/ml, las reales son de 2.6g/ml; sus porosidades van de 57.6 a 46%. Con texturas de migajón arcillo arenoso presentando cantidades bajas de arcilla 26 a 19.6% y limo 22 a 18%, las cantidades de arena son altas de 54.4 a 63.2%.

Se aprecia todavía la acumulación de la materia orgánica disminuyendo de 1.25 a 0.67%. Los valores del pH con agua son fuertemente ácidos 4.6 a 5.1; las capacidades de intercambio catiónico son bajas y fluctúan de 7.2 a 11.8meq/100g. Los contenidos de alófono presentes van de muy altos a bajos.

B₁.- De 30 a 50cm de espesor; estos subhorizontes presentan un in-

CUADRO No 13

ANALISIS FISICO - QUIMICOS
PERFIL No 13

LOCALIZACION: LA MONTANA, a 2.2 Km Aprox. de CUILCHAPA

CLIMA: Am (1°) C CALIDO HUMEDO, TIPO GANGRES

VEGETACION: SELVA ALTA PERENNEFOLIA, CON VEGETACION SECUNDARIA

ARBOREA Y ARBUSTIVA (AGUAJUALES, MATOJALES, PASTIZALES CULTIVADOS)

GEOLOGIA: ALUVION DEL GUATEMNARICO

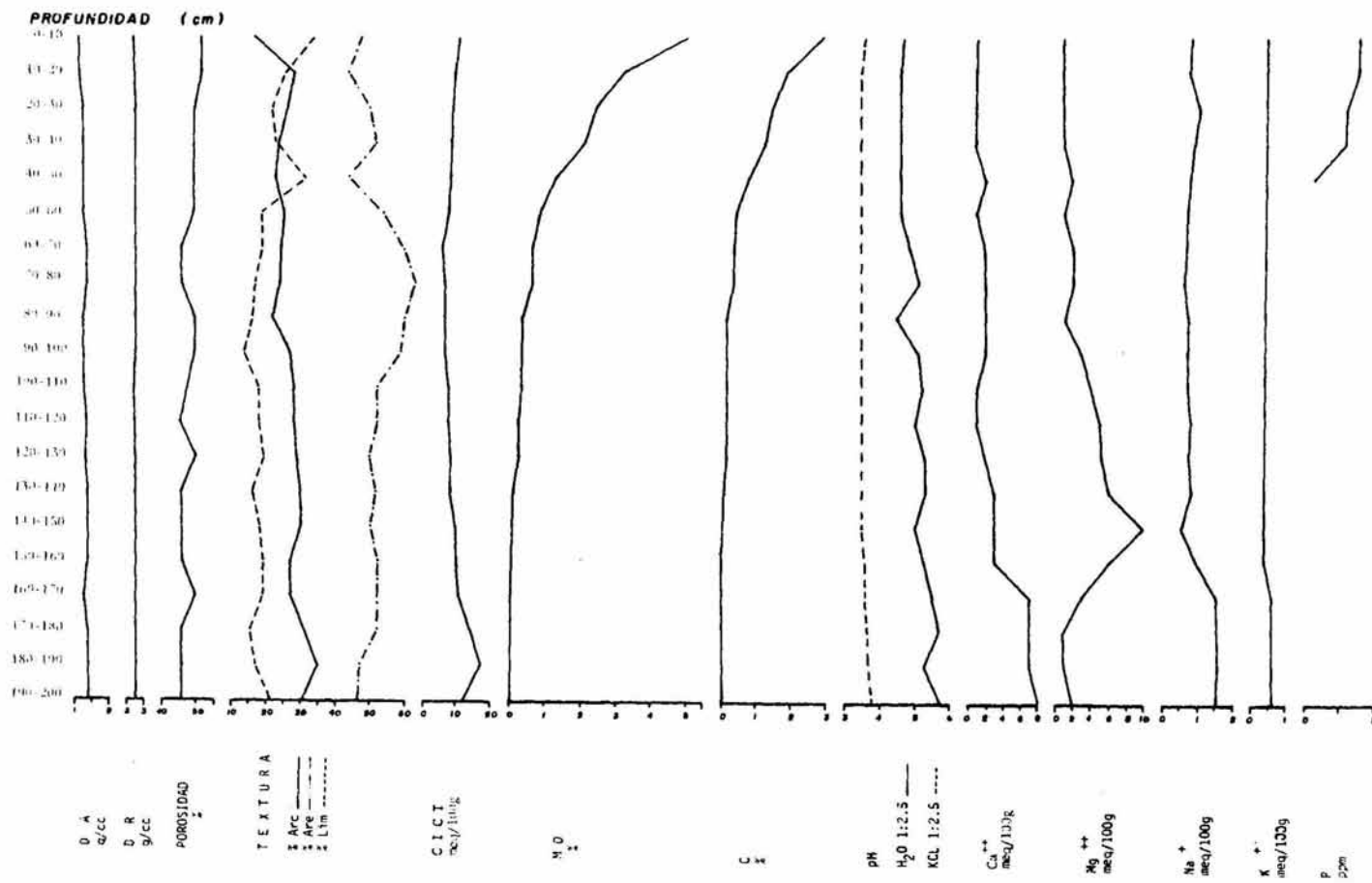
TOPOGRAFIA: 5° a 7°

CLASIFICACION EDAFICA: ORDEN INCEPTISOL, SUBORDEN AQUEPTS

GRAN GRUPO HUMAQUEPTS

PROFUNDIDAD cm.	COLOR		DENSIDAD Ap. Real g/ml	POROS %	T Apc. %	K Lia. %	X Lia. %	T Apc. %	U Lia. %	R Lia. %	A Lia. %	M.O %	C %	pH Resol. 1:2.5	C.I.C.T. meq/100g de suelo	Ca ⁺⁺ meq/100g de suelo	Mg ⁺⁺ meq/100g de suelo	Na ⁺ meq/100g de suelo	K ⁺ meq/100g de suelo	P ppm	Alor		
	Seco	Húmedo																					
A ₁ 0-10	10YR 5/3 Pardo	10YR 5/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.2 2.5	52.0	17.6	34.4	48.0					Francó	5.1	2.95	4.7	3.6	11.5	1	1	0.78	0.08	0.45	X
10-20	10YR 5/3 Pardo	10YR 5/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.2 2.5	52.0	28.8	26.4	44.8					Migajón arcilloso	3.3	1.91	4.6	3.5	10.1	1	1	0.72	0.08	0.45	X
20-30	10YR 5/3 Pardo	10YR 5/1 Gris muy oscuro	1.3 2.6	50.0	26.8	22.4	50.8					Migajón arcillo arenoso	2.5	1.45	4.6	3.5	9.7	1	1	1.00	0.08	0.10	X
A ₁₁ 30-40	10YR 6/2 Gris parduz co claro	10YR 4/2 Pardo grisáceo oscuro	1.3 2.6	50.0	24.0	23.6	52.4					Migajón arcillo arenoso	2.2	1.27	4.6	3.5	9.2	1	1	0.83	0.08	0.10	IX
40-50	10YR 6/2 Gris parduz co claro	10YR 4/2 Pardo grisáceo oscuro	1.3 2.6	50.0	23.2	32.0	44.8					Francó	1.4	0.81	4.6	3.5	9.0	2	2	0.78	0.08	0.025	XXX
A ₁₂ 50-60	10YR 6/2 Gris parduz co claro	10YR 5/3 Pardo	1.3 2.6	50.0	24.0	23.6	52.4					Migajón arcillo arenoso	0.87	0.50	4.6	3.5	8.5	1	1	0.72	0.08		XXX
60-70	10YR 6/2 Gris parduz co claro	10YR 5/3 Pardo	1.4 2.6	46.0	20.0	19.6	60.4					Migajón arcillo arenoso	0.71	0.41	4.9	3.5	6.7	2	2	0.65	0.08		XX
70-80	10YR 7/2 Gris claro	10YR 5/3 Pardo	1.4 2.6	46.0	19.6	17.2	63.2					Migajón arcillo arenoso	0.71	0.41	5.1	3.5	7.2	2	2	0.61	0.08		X
B ₁ 80-90	10YR 8/2 Blanco	10YR 6/4 Pardo amari- lento claro	1.3 2.6	50.0	22.8	16.4	60.8					Migajón arcillo arenoso	0.41	0.23	4.5	3.5	7.2	2	1	0.78	0.08		-
90-100	10YR 8/2 Blanco	10YR 6/4 Pardo amari- lento claro	1.3 2.6	50.0	27.2	14.0	58.8					Migajón arcillo arenoso	0.41	0.23	5.1	3.5	7.6	2	3	0.72	0.08		-
100-110	10YR 8/3 Pardo muy palido	10YR 6/4 Pardo amari- lento claro	1.3 2.5	48.0	26.8	18.4	52.8					Migajón arcillo arenoso	0.35	0.20	5.2	3.5	8.1	1	4	0.72	0.08		T
B ₂ 110-120	10YR 7/3 Pardo muy palido	10YR 6/6 Amarillo parduzco	1.4 2.6	46.0	28.8	18.4	52.8					Migajón arcillo arenoso	0.30	0.17	5.0	3.5	8.8	1	5	0.83	0.08		IX
120-130	10YR 7/3 Pardo muy palido	10YR 6/6 Amarillo parduzco	1.3 2.6	50.0	29.4	20.0	50.6					Migajón arcillo arenoso	0.30	0.17	5.3	3.5	9.0	2	5	0.78	0.08		XXX
A ₂ 130-140	7.5YR 8/4 Rosa	7.5YR 6/6 Amarillo rojizo	1.4 2.6	46.0	30.8	16.4	52.8					Migajón arcillo arenoso	0.14	0.08	5.3	3.5	8.8	3	6	0.83	0.08		X
140-150	7.5YR 7/4 Rosa	7.5YR 6/6 Amarillo rojizo	1.4 2.6	46.0	30.6	18.6	50.8					Migajón arcillo arenoso	0.14	0.08	5.0	3.5	10.3	3	10	0.54	0.08		X
150-160	7.5YR 7/4 Rosa	7.5YR 6/6 Amarillo rojizo	1.4 2.6	46.0	27.4	19.8	52.8					Migajón arcillo arenoso	0.07	0.04	5.3	3.6	10.4	3	6	1.00	0.08		XX
A ₃ 160-170	7.5YR 7/4 Rosa	7.5YR 6/6 Amarillo rojizo	1.3 2.6	50.0	27.4	19.8	52.8					Migajón arcillo arenoso	0.07	0.04	5.5	3.6	11.0	7	3	1.52	0.20		-
170-180	7.5YR 7/4 Rosa	7.5YR 6/6 Amarillo rojizo	1.4 2.6	46.0	31.4	15.8	52.8					Migajón arcillo arenoso	0.07	0.04	5.7	3.7	14.8	7	1	1.52	0.20		-
180-190	7.5YR 7/4 Rosa	7.5YR 6/6 Amarillo rojizo	1.4 2.6	46.0	35.2	17.6	47.2					Arcilla arenoso	0.04	0.02	5.3	3.7	17.0	7	1	1.60	0.20		XX
190-200	7.5YR 7/4 Rosa	7.5YR 6/6 Amarillo rojizo	1.4 2.6	46.0	31.4	18.8	47.6					Migajón arcillo arenoso	0.04	0.02	5.7	3.6	12.6	8	2	1.52	0.25		XX

GRAFICA No.13 PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DEL PERFIL No.13



cremante en la arcilla así como colores más claros por la pérdida de la materia orgánica; los colores en seco van de pardo amarillento claro (10YR6/4) a pardo muy pálido (10YR8/3) y en húmedo de pardo amarillento oscuro (10YR3/4) a amarillo pardusco (10YR6/6); los valores de las densidades aparentes van de 1.1 a 1.4g/ml, las reales de 2.56-2.60g/ml; sus porosidades se encuentran entre 57.6 y 48%. Con texturas de migajón arcillo arenoso y migajón arcilloso, se presenta un incremento en las arcillas de 22.8 a 33.6% y en los limos de 16.4 a 38.6% apreciándose una pérdida en los valores de las arenas de 60.8 a 28%.

Los contenidos de materia orgánica son muy pobres van de 0.73 a 0.34%; los pH con agua tienen valores que van de fuerte a moderadamente ácidos 4.3 a 5.4; las capacidades de intercambio catiónico oscilan entre 7.2 y 17meq/100g. Los valores para el alófono varían entre contenidos de trazas a altos.

B₂.- Entre 20 a 40cm de espesor. Estos subhorizontes presentan los valores más altos de arcilla; con colores en seco de pardo muy pálido (10YR7/3) a amarillo (10YR8/6) y en húmedo de amarillo pardusco (10YR6/6); los valores de las densidades aparentes están entre un rango de 1.2 a 1.4g/ml y las reales de 2.5 a 2.6g/ml; sus porosidades van 46 a 54%. Las texturas son migajón arcillo arenoso y migajón arcilloso con valores un poco más altos de arcilla 28.8 a 34.4% y limo 18.4 a 41.6% que el subhorizonte B₁; los porcentajes de arena aumentan de 26 a 52.8%.

Los porcentajes de materia orgánica son muy pobres de 0.47 a 0.2%; los valores del pH con agua van de fuertemente a moderadamente ácidos 4.3 a 5.3; las capacidades de intercambio oscilan entre 8.8 y 16.4meq/100g. Los contenidos de alófono van de trazas a altos.

CUADRO No 20

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOS
PERFIL No 20

LOCALIZACIÓN: TACACUILLOLAPAN, a 5.9 Km. Aprox. de GUICHAPA

GEOLOGIA: LUTITAS ARENISCAS DEL TERCIARIO EMBIO

CUBA: Am (1) C. CALIDO MUNDO, TIPO GANGES

TOPOGRAFIA: De 3° a 5°

VEGETACION: SELVA ALTA PERSEBRIFOLIA CON VEGETACION SECUNDARIA

CLASIFICACION EDAFICA: ORDEN INCEPTISOL, SUBORDEN AQUEPTIS

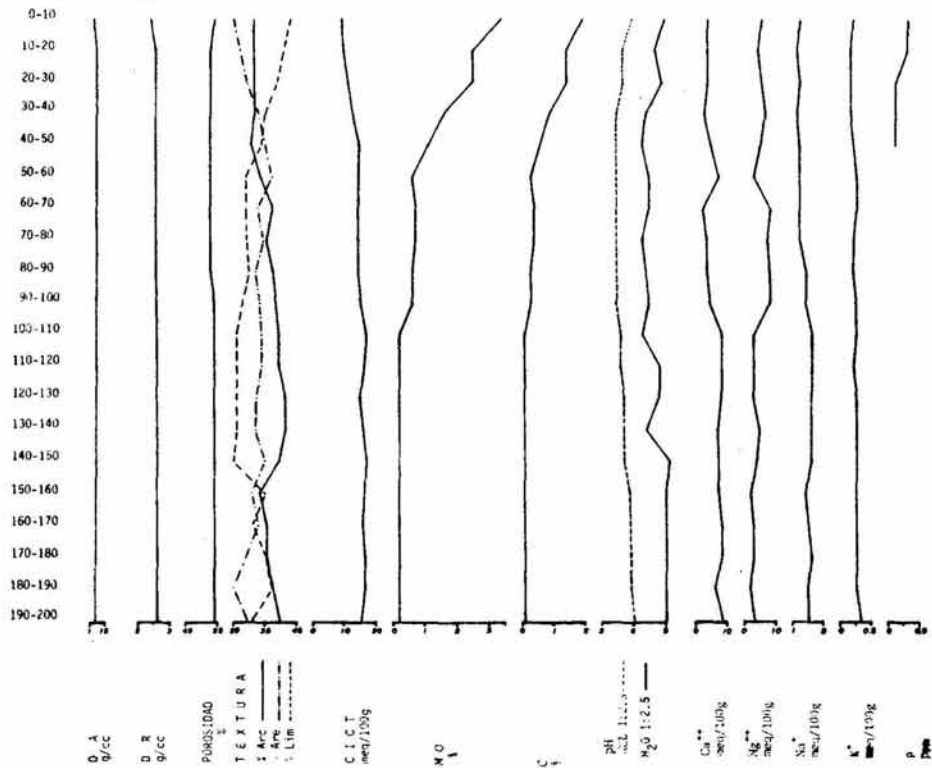
ARBUSCIVA (MAIZ, FREJOL, PLATANO, PATO-CALNS.), PASTIGAL

GRAN GRUPO HUMAJEFIS

PROFUNDIDAD cm.	COLOR		DENSIDAD Ap. Real K/Al g/ml	POROS %	p Arc. %	K Lina. %	T Arc. %	U %	R %	A %	M.O. %	C %	pH Real 1:2.5	C.I.C.F. meq/100g de suelo	Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺ Na ⁺			K ⁺	P ppm	Alof	
	Seco	Húmedo													meq/100g de suelo	meq/100g de suelo	meq/100g de suelo				
Ap	0-10	10YR 5/3 Pardo	10YR 3/2 Pardo grisáceo suy oscuro	1.1	2.40	54	25.2	31.8	43.0	Franco	3.4	1.97	5.0	4.0	9.0	3	5	1.2	0.22	0.3	-
	10-20	10YR 5/3 Pardo	10YR 5/2 Pardo grisáceo suy oscuro	1.2	2.56	53	27.2	31.8	41.0	Franco	2.5	1.45	4.7	3.7	9.4	3	4	1.1	0.17	0.3	T
	20-30	10YR 5/3 Pardo	10YR 3/2 Pardo grisáceo suy oscuro	1.2	2.56	53	29.2	31.8	39.0	Migajón arcilloso	2.5	1.45	4.9	3.6	11.2	3	5	1.2	0.17	0.1	T
A11	30-40	10YR 5/3 Pardo	10YR 3/5 Pardo grisáceo oscuro	1.2	2.56	53	33.2	31.8	35.0	Migajón arcilloso	1.6	0.92	4.4	3.5	12.4	2	6	1.1	0.17	0.1	T
	40-50	10YR 6/4 Pardo amaril- lento claro	10YR 3/4 Pardo amaril- lento oscuro	1.2	2.56	53	35.2	30.8	34.0	Migajón arcilloso	1.1	0.63	4.3	3.5	14.4	4	5	1.2	0.22	0.1	T
E1	50-60	10YR 6/4 Pardo amaril- lento claro	10YR 3/4 Pardo amaril- lento oscuro	1.2	2.56	53	37.2	33.8	29.0	Migajón arcilloso	0.6	0.34	4.5	3.5	14.2	7	3	1.2	0.25		T
	60-70	10YR 6/4 Pardo amaril- lento claro	10YR 4/4 Pardo amaril- lento oscuro	1.2	2.56	53	33.2	37.8	29.0	Migajón arcilloso	0.7	0.40	4.5	3.5	14.0	2	8	1.2	0.25		T
E2	70-80	10YR 6/4 Pardo amaril- lento claro	10YR 4/4 Pardo amaril- lento oscuro	1.2	2.56	53	34.4	35.8	29.8	Migajón arcilloso	0.7	0.40	4.3	3.5	14.0	3	7	1.2	0.22		T
	80-90	10YR 7/4 Pardo muy palido	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.2	2.56	53	32.2	37.8	30.0	Migajón arcilloso	0.6	0.34	4.4	3.5	14.0	3	8	1.4	0.22		X
E3	90-100	10YR 7/4 Pardo muy palido	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.2	2.60	54	33.4	38.6	28.0	Migajón arcilloso	0.6	0.34	4.5	3.5	14.8	4	8	1.4	0.25		X
	100-110	10YR 7/6 Amarillo	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.2	2.60	54	34.4	39.6	26.0	Migajón arcilloso	0.2	0.11	4.3	3.6	16.4	8	3	1.6	0.25		T
E4	110-120	10YR 7/6 Amarillo	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.2	2.60	54	34.4	39.6	26.0	Migajón arcilloso	0.2	0.11	4.8	3.6	16.0	8	3	1.6	0.20		T
	120-130	10YR 8/6 Amarillo	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.2	2.60	54	32.4	41.6	26.0	Migajón arcilloso	0.2	0.11	4.8	3.7	14.8	8	3	1.6	0.25		T
E5	130-140	10YR 8/6 Amarillo	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.2	2.60	54	32.4	41.6	26.0	Migajón arcilloso	0.2	0.11	4.4	3.7	15.8	7	5	1.6	0.25		T
	140-150	10YR 8/6 Amarillo	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.2	2.60	54	35.2	39.6	25.2	Migajón arcilloso	0.2	0.11	5.1	3.7	16.8	7	4	1.6	0.25		T
E6	150-160	10YR 8/6 Amarillo	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.2	2.60	54	31.2	33.6	35.2	Migajón arcilloso	0.2	0.11	5.0	3.9	16.0	7	2	1.4	0.25		T
	160-170	10YR 8/6 Amarillo	10YR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1.2	2.60	54	33.0	35.8	31.2	Migajón arcilloso	0.2	0.11	5.0	3.9	15.6	8	3	1.5	0.25		T
E7	170-180	10YR 8/6 Amarillo	10YR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1.2	2.60	54	29.2	35.6	35.2	Migajón arcilloso	0.2	0.11	5.0	3.9	16.3	8	3	1.6	0.25		T
	180-190	10YR 8/6 Amarillo	10YR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1.2	2.60	54	25.2	37.6	37.2	Migajón arcilloso	0.2	0.11	5.0	3.9	16.4	6	2	1.5	0.25		T
E8	190-200	10YR 8/6 Amarillo	10YR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1.2	2.60	54	29.2	39.6	31.2	Migajón arcilloso	0.2	0.11	5.0	4.0	15.2	8	3	1.5	0.31		T

GRAFICA No.20 PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DEL PERFIL No.20

PROFUNDIDAD (cm)



C.- (solo está presente en el perfil No. 20) Tiene 60cm de espesor; se caracteriza por su poca alteración edafogenética; con un color en seco de amarillo (10YR8/6) y en húmedo de amarillo pardusco (10YR6/6) a pardo amarillento claro (10YR6/4); presenta una densidad aparente de 1.2 g/ml y una real de 2.6g/ml; con porosidades del 54%. Tiene una textura de migajón arcilloso con valores medios de los tres componentes, arcilla de 35.2 a 29.2%, limo de 39.6 a 33.6% y arena de 25.2 a 31.2%.

La materia orgánica con valores muy pobres de 0.2%; el pH con agua oscila entre moderadamente ácido 5.1 a 5.2; la capacidad de intercambio catiónico tiene valores que van de 16.8 a 15.2meq/100g. Con contenidos de trazas de alófono.

C₁- (solo se presenta en los perfiles No. 9 y 13); tienen entre 20 y 30 cm de espesor; colores en seco de rosa (7.5YR8/4-7.5YR7/4) y pardo muy pálido (10YR8/3) a amarillo (10YR8/6) y en húmedo de amarillo rojizo (7.5YR6/6) y amarillo pardusco (10YR6/6) a pardo muy pálido (10YR7/4); las densidades aparentes van de 1.1 a 1.4g/ml y las reales de 2.5 a 2.6 g/ml; tienen porosidades del 46 al 56%. Presentan texturas de migajón arcillo arenoso con valores medios de arcilla 30.8 a 23.2% y arena 52.8 a 50.8%, los valores del limo son bajos de 16.4 a 24.8%.

Las materias orgánicas son muy pobres 0.34 a 0.07% y van disminuyendo con la profundidad. El pH con agua presenta valores moderadamente ácidos 5.0 a 5.3; las capacidades de intercambio catiónico fluctúan de 3.8 a 14.6meq/100g. Con contenidos bajos y medios de alófono.

C₂- (solo presente en los perfiles No. 9 y 13) cuentan con espesores entre 30 y 40cm; colores en seco de rosa (7.5YR7/4) y blanco (10YR

8/2) y en húmedo de amarillo rojizo (7.5YR6/6) y gris claro (10YR7/2) a pardo muy pálido (10YR7/4); sus densidades aparentes van de 1.3 a 1.4g/ml y las reales de 2.5 a 2.6g/ml; presentan porosidades que se encuentran entre 46 y 54%. Tienen texturas migajón arenoso, migajón arcillo arenoso y arcilla arenosa, presentando valores menores de arcilla 13.2 a 31.6% y limo 18 a 32%, así como valores altos de arena 44.8 a 68.8%.

Las materias orgánicas son muy pobres van de 0.31 a 0.04%; los valores del pH con agua son moderadamente ácidos 5.3 a 5.7; los porcentajes de las capacidades de intercambio catiónico van de 6.8 a 12.6meq/100g; presentan contenidos bajos y medios de alófono.

Las bases intercambiables Ca y Mg en los tres perfiles presentan valores irregulares que fluctúan bruscamente dentro de los perfiles, en general el calcio presenta valores siempre más altos 1 a 10meq/100g que el magnesio 1 a 8meq/100g. En los tres perfiles los valores para el sodio en general se mantienen o aumentan ligeramente fluctuando de 0.54 a 1.8 meq/100g, los valores del potasio son inestables bajando, manteniéndose ó aumentando ligeramente entre 0.08 a 0.76meq/100g.

Los perfiles No. 6, 16 y 21 (Ver cuadros y gráficas correspondientes) pertenecen al Gran Grupo haplaquepts, con dos metros de profundidad se encuentran situados en Tlacuilolapan (No. 6), La Vía (No. 16) y en Troncos Viejas (No. 21); presentan los horizontes A-B y A-B-C con los siguientes subhorizontes:

Ap.- tienen entre 10 a 40cm de espesor, son horizontes minerales que se caracterizan por presentar los colores más oscuros dentro del per

CUADRO No 6

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOS
PERFIL No 6

LOCALIZACIÓN: TLACUILIOLAPAN, a 5.3 Km Aprox. de CUICHAPA

CLIMA: Am (1°) CALIDO HÚMEDO, TIPO GANGSI

VEGETACIÓN: SELVA ALTA SEMIPLIEGIA CON VEGETACION SECUNDARIA
ARBOREATIVA (PASTIZALES Y MATOPALES)

GEOLOGIA: ARENISCAS Y LUTITAS ARENISCAS DEL TERCIARIO MEDIO

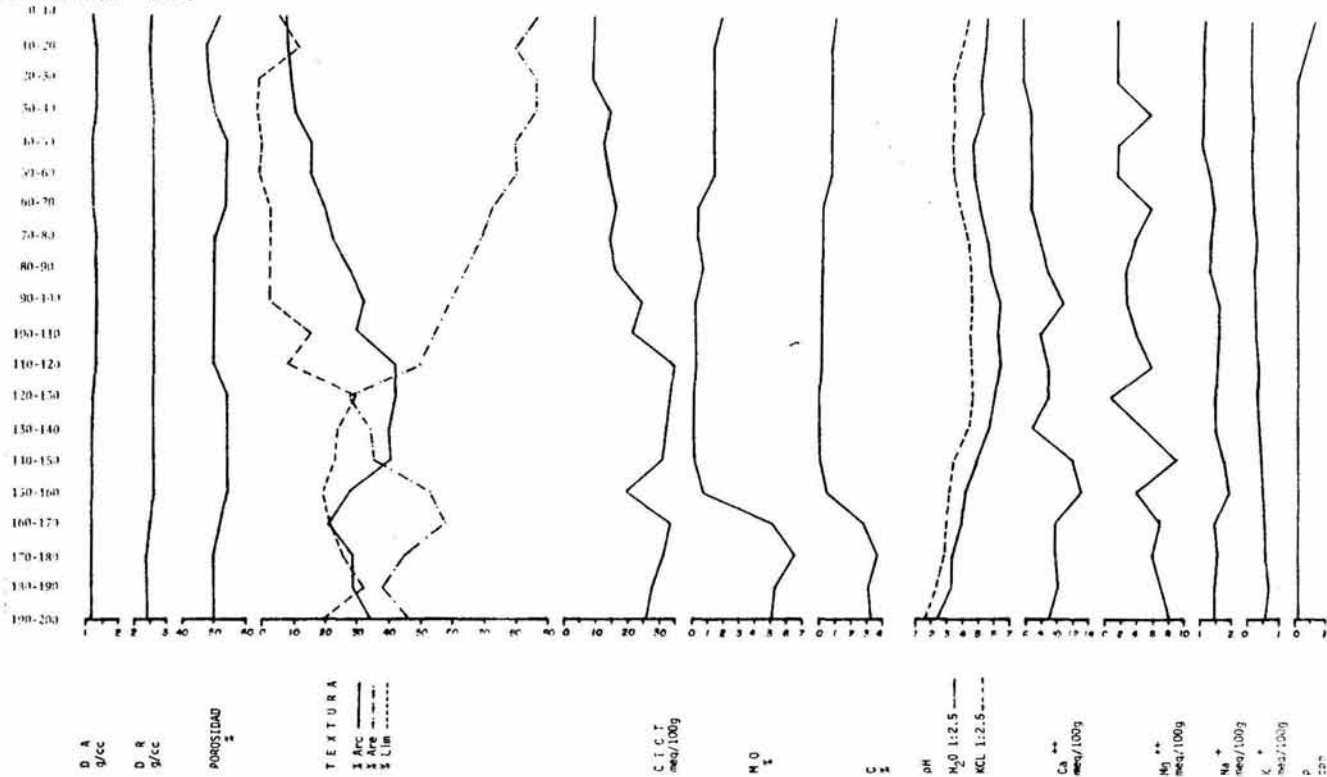
TOPOGRAFIA: DE 6° a 7°

CLASIFICACION EDAFICA: ORDEN INCIPIBOL, SUBORDEN AQUEPTS
GRAN GRUPO HAPLAQUEPTS

PROFUNDIDAD cm.	COLOR Seco	COLOR húmedo	DENSIDAD		POROS %	T Arc. s	E Lim. %	X %	T Arc. %	U %	R %	A %	M.O %	C %	pH		C.I.C.T. meq/100g de suelo	Ca ⁺ Mg ⁺ Na ⁺ K ⁺ meq/100g. de suelo				P ppm	Alof.
			Ap. g/ml	Real g/ml											Real 1:2.5	Pot.		Ca ⁺	Mg ⁺	Na ⁺	K ⁺		
0-10	7.5YR 5/2 Pardo	7.5YR 4/2 Pardo oscuro	1.2	2.5	52.0	8.0	5.4	86.6	Arena migañón	2.07	1.20	5.7	4.5	10.2	6	2	1.25	0.25	0.70	X			
10-20	7.5YR 5/2 Pardo	7.5YR 4/2 Pardo oscuro	1.3	2.5	48.0	8.2	11.8	80.0	Arena migañón	1.55	0.89	5.6	4.1	9.4	6	2	1.19	0.20		X			
20-30	7.5YR 5/2 Pardo	7.5YR 4/2 Pardo oscuro	1.3	2.5	48.0	9.0	4.6	86.4	Arena migañón	1.55	0.88	5.3	3.5	9.5	6	2	1.20	0.20	0.15	X			
30-40	7.5YR 5/2 Pardo	7.5YR 4/2 Pardo oscuro	1.3	2.6	50.0	10.0	3.4	86.6	Arena migañón	1.52	0.88	5.7	3.7	14.6	7	6	1.17	0.25		X			
40-50	7.5YR 5/2 Pardo	7.5YR 3/2 Pardo oscuro	1.2	2.6	54.0	15.2	5.2	79.6	Migañón arenoso	1.55	0.89	4.8	3.5	12.6	7	2	1.17	0.20	0.15	X			
50-60	10YR 5/3 Pardo	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.2	2.6	54.0	15.4	4.6	80.0	Migañón arenoso	1.55	0.88	4.9	3.6	14.7	7	2	1.40	0.25		X			
60-70	10YR 5/2 Pardo grisáceo	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.2	2.6	54.0	19.8	7.6	72.6	Migañón arenoso	0.42	0.25	5.3	4.0	16.3	7	6	1.51	0.25	0.15	X			
70-80	10YR 6/3 Pardo pálido	10YR 4/2 Pardo grisáceo oscuro	1.3	2.6	50.0	22.8	7.6	69.6	Migañón arcillo arenoso	0.41	0.24	5.7	4.5	14.8	8	4	1.40	0.35		X			
80-90	10YR 6/3 Pardo pálido	10YR 4/2 Pardo grisáceo oscuro	1.3	2.6	50.0	28.0	7.6	64.4	Migañón arcillo arenoso	0.45	0.26	5.9	4.7	16.8	9	3	1.40	0.30	0.15	XX			
90-100	10YR 7/3 Pardo muy pálido	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.3	2.6	50.0	32.8	7.2	60.0	Migañón arcillo arenoso	0.34	0.19	6.5	4.7	24.6	11	3	1.68	0.35		XX			
100-110	10YR 7/3 Pardo muy pálido	10YR 6/4 Pardo amarillento claro	1.3	2.6	50.0	30.0	15.4	54.6	Migañón arcillo arenoso	0.51	0.18	6.4	4.6	21.4	8	4	1.66	0.35	0.15	XX			
110-120	10YR 7/3 Pardo muy pálido	10YR 6/4 Pardo amarillento claro	1.3	2.6	50.0	42.0	8.0	50.0	Arcilla arenosa	0.27	0.16	6.5	4.7	34.6	9	6	1.60	0.41		XX			
120-130	10YR 8/4 Pardo muy pálido	10YR 6/6 Amarillo pardo	1.2	2.6	54.0	42.8	29.4	27.8	Arcilla	0.13	0.07	6.1	4.8	33.2	9	1	1.56	0.39	0.15	XX			
130-140	10YR 8/4 Pardo muy pálido	10YR 6/6 Amarillo pardo	1.2	2.6	54.0	40.8	24.4	34.8	Arcilla	0.15	0.07	5.8	4.5	32.0	7	5	1.57	0.46		X			
140-150	10YR 8/6 Amarillo	10YR 5/6 Amarillo pardo	1.2	2.6	54.0	40.8	23.6	35.6	Arcilla	0.12	0.07	5.0	3.6	31.0	12	9	1.89	0.51	0.15	X			
150-160	10YR 6/4 Pardo amarillento claro	10YR 4/4 Pardo amarillento oscuro	1.2	2.6	54.0	28.0	13.6	52.4	Migañón arcillo arenoso	0.17	0.51	4.3	3.3	19.8	13	4	1.95	0.56		X			
160-170	5YR 5/2 Gris rojizo	5YR 3/2 Pardo oscuro rojizo	1.2	2.5	52.0	21.0	21.6	57.4	Migañón arcillo arenoso	0.07	2.94	4.1	3.1	33.8	10	7	1.44	0.61	0.15	X			
170-180	5YR 5/2 Gris rojizo	5YR 3/2 Pardo rojizo	1.2	2.4	50.0	25.8	25.4	45.8	Migañón arcillo arenoso	6.59	3.79	3.5	2.3	31.6	10	6	1.43	0.61		X			
180-190	5YR 6/3 Pardo rojizo claro	5YR 2.5/2 Pardo rojizo oscuro	1.2	2.4	50.0	29.0	32.6	38.4	Migañón arcillo	0.36	0.10	5.0	2.4	27.6	10	7	1.52	0.74	0.15	X			
190-200	5YR 5/1 Gris	5YR 3/1 Gris muy oscuro	1.2	2.4	50.0	34.0	19.6	46.4	Arcilla	0.24	0.05	2.3	1.7	26.0	9	8	1.52	0.61		X			

GRAFICA No. 6 PARAMETROS FISICO - QUIMICOS DEL PERFIL No. 6

PROFUNDIDAD (cm)



fil los cuales han sufrido perturbación por labranza; presentan colores en seco que van de pardo (7.5YR5/2) a gris pardusco claro (10YR6/2) y en húmedo de pardo oscuro (7.5YR4/2) a pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); con densidades aparentes entre 1.1 y 1.3g/ml, densidades reales de 2.3 a 2.6g/ml, sus porosidades van del 56 al 48%. Se presentan texturas de arena migajón y migajón arcillo arenoso con valores bajos y medios de arcilla 8 a 25.6% y limo 25.3 a 3.4%, los valores de arena son altos de 48.6 a 86.6%

Las materias orgánicas presentan porcentajes medios de 3.4 a 1.1% caracterizándose estos subs horizontes por presentar las acumulaciones más altas dentro de los perfiles. Los valores para el pH con agua van de moderadamente a fuertemente ácidos de 5.7 a 4.6; las capacidades de intercambio catiónico se encuentran entre 7.6 y 14.6meq/100g. El fósforo disminuye con la profundidad de 0.55 a 0.10ppm; con contenidos altos y bajos de alófono.

A₁₁.- Cuentan con 20 a 30cm de espesor, con colores en seco de pardo (7.5YR5/2) a pardo amarillento claro (10YR6/4) y en húmedo de pardo oscuro (7.5YR3/2) a pardo amarillento (10YR5/4); las densidades aparentes van de 1.1 a 1.3g/ml y las reales de 2.4 a 2.6g/ml dando porosidades de 46 a 57.6%. Se presentan texturas de migajón arenoso y migajón arcillo arenoso con porcentajes medios de arcilla 15.2 a 33.2% y limo 4.6 a 30%, los porcentajes de arena son altos de 36.8 a 80%.

Las materias orgánicas con valores pobres que van de 2 a 0.42%. Los valores para los pH con agua son fuertemente ácidos de 4.7 a 5.3; las capacidades de intercambio catiónico tienen un rango de 8.4 a 16.3meq/100g. Con valores de fósforo entre 0.15 y 0.10ppm. Se presentan conteni-

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOS
Perfil No 16

CUADRO No 16

LOCALIZACIÓN: LA VIA, a 1.7 Km Aprox. de CUICHAPA
Clima: Aa (1°) ± CALIDO húmedo, TIPO GANGES
VEGETACIÓN: SELVA ALTA PERENIFOLIA, CON VEGETACIÓN SECUNDARIA
AGROBIA (BOGAGE Y OTROS TIPOS DE VEGETACIÓN), PASTIZALES

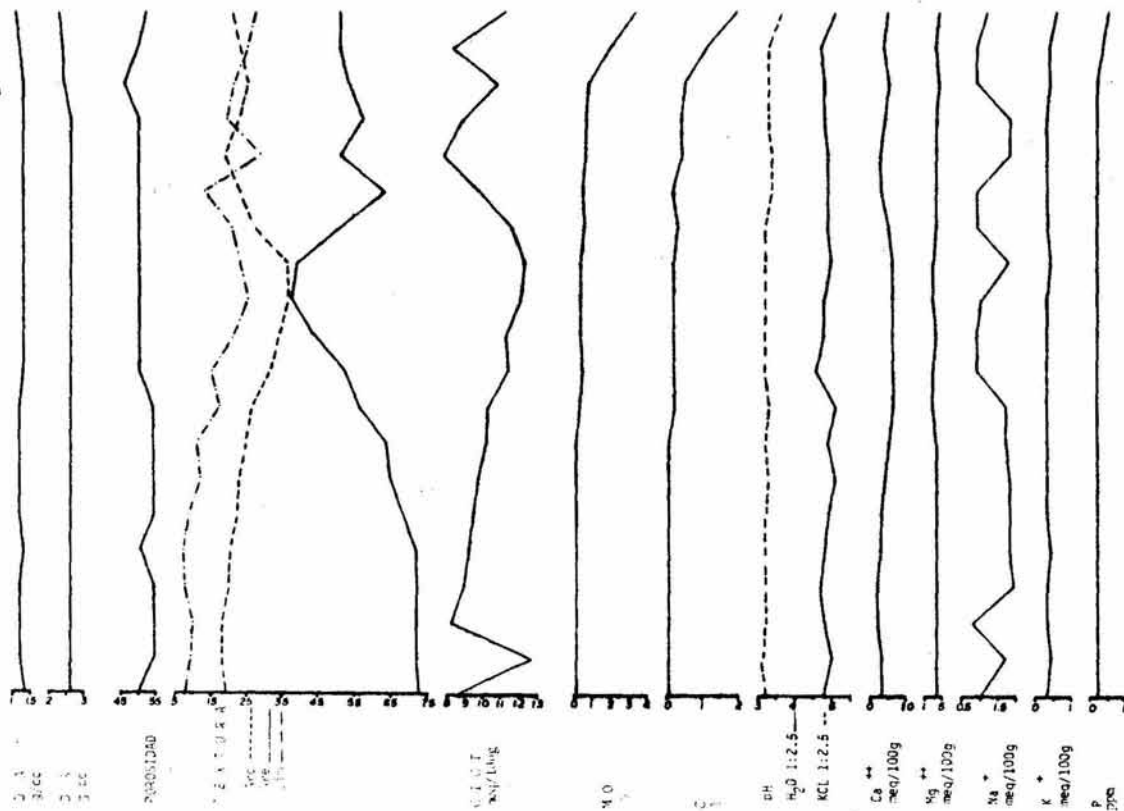
GEOLOGIA: ALUVION DEL CUATERNARIO
TOPOGRAFIA: 12° a 15°
CLASIFICACION EDAFICA: ORDEN INCEPTAL, SUBORDEN AQUITOS
GRAN GRUPO HAPLAQUELTS

PROFUNDIDAD cm.	COLOR		DENSIDAD		POROS %	T U R A			M.O %	C %	pH		C.I.C.T. mg/100g de suelo	Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺ Na ⁺ K ⁺				P Fpm	Alf.	
	Seco	Húmedo	Ap. g/ml	Real g/ml		T %	U %	R %			A %	Hed. 17.5		tot.	Ca ⁺⁺ meq/100g. de suelo	Mg ⁺⁺	Na ⁺			K ⁺
A ₀ 0-10	1OYR 6/2 Grís pardo muy claro	1OYR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.1	2.3	52	21.2	27.6	51.2	Migajón arcillo arenoso	3.4	1.97	5.1	3.6	11.2	5	4	1.2	0.56	0.55	X
A ₁ 10-20	1OYR 6/3 Pardo pálido	1OYR 4/3 + Pardo oscuro y pardo	1.2	2.4	50	23.2	25.6	51.2	Migajón arcillo arenoso	2.0	1.16	4.7	3.3	8.4	4	3	0.92	0.35		XX
20-30	1OYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1OYR 4/3 + Pardo oscuro y pardo	1.3	2.4	46	25.2	21.6	53.2	Migajón arcillo arenoso	0.82	0.48	4.8	3.3	10.8	5	4	0.92	0.35	0.15	X
A ₂ 30-40	1OYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1OYR 4/3 + Pardo oscuro y pardo	1.3	2.6	50	23.2	19.6	57.2	Migajón arcillo arenoso	0.67	0.39	4.8	3.3	8.9	4	3	1.69	0.30		X
40-50	1OYR 5/4 Pardo amaril- lento	1OYR 4/3 + Pardo oscuro y pardo	1.3	2.6	50	19.2	29.6	51.2	Migajón arcillo arenoso	0.67	0.39	4.9	3.4	7.8	3	3	1.79	0.25	0.15	X
50-60	1OYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1OYR 3/3 Pardo oscuro	1.3	2.6	50	23.2	13.6	63.2	Migajón arcillo arenoso	0.40	0.23	4.9	3.4	9.8	3	3	0.92	0.25		XX
60-70	1OYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1OYR 4/4 Pardo amaril- lento oscuro	1.3	2.6	50	27.0	21.4	51.6	Migajón arcillo arenoso	0.54	0.31	4.9	3.2	11.6	5	3	0.92	0.30	0.15	XX
B ₁ 70-80	1OYR 7/4 Pardo muy pálido	1OYR 4/4 Pardo amaril- lento oscuro	1.3	2.6	50	36.8	23.8	39.4	Migajón arcilloso	0.34	0.20	5.0	3.2	12.2	6	2	1.79	0.35		XX
80-90	1OYR 7/4 Pardo muy pálido	1OYR 4/4 Pardo amaril- lento oscuro	1.3	2.6	50	36.8	25.6	37.6	Migajón arcilloso	0.34	0.20	4.8	3.2	12.0	6	2	0.97	0.30	0.15	XX
90-100	1OYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1OYR 5/6 Pardo amarillento	1.3	2.6	50	34.8	21.6	43.6	Migajón arcilloso	0.27	0.16	4.8	3.2	11.2	6	3	0.92	0.30		XX
100-110	1OYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1OYR 5/6 Pardo amarillento	1.3	2.6	50	32.4	15.6	52.0	Migajón arcillo arenoso	0.37	0.21	4.6	3.2	11.4	6	2	0.92	0.25	0.15	XX
B ₂ 110-120	1OYR 7/4 Pardo amaril- lento pálido	1OYR 5/6 Pardo amarillento	1.2	2.6	54	26.8	17.6	55.6	Migajón arcillo arenoso	0.34	0.20	5.1	3.3	10.2	6	2	1.68	0.30		XX
120-130	1OYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1OYR 5/6 Pardo amarillento	1.2	2.6	54	25.0	11.4	63.6	Migajón arcillo arenoso	0.07	0.04	4.9	3.2	10.2	5	3	1.68	0.30	0.15	XX
130-140	1OYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1OYR 5/6 Pardo amarillento	1.2	2.6	54	23.0	12.4	64.6	Migajón arcillo arenoso	0.07	0.04	5.1	3.3	9.7	4	3	1.79	0.25		X
140-150	1OYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1OYR 5/4 Pardo amarillento	1.2	2.6	54	22.8	9.2	68.0	Migajón arcillo arenoso	0.07	0.04	4.9	3.2	9.4	3	3	1.84	0.30	0.15	XX
B ₃ 150-160	1OYR 7/4 Pardo muy pálido	1OYR 5/6 Pardo amarillento	1.2	2.6	50	20.8	7.6	71.6	Migajón arcillo arenoso	0.07	0.04	4.8	3.2	9.2	3	3	1.79	0.35		XX
160-170	1OYR 7/4 Pardo muy pálido	1OYR 5/4 Pardo amarillento	1.2	2.6	54	20.0	8.0	72.0	Migajón arcillo arenoso	0.06	0.03	4.7	3.2	8.9	2	3	1.96	0.30	0.15	XX
170-180	1OYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1OYR 7/2 Grís claro	1.2	2.6	54	18.0	10.0	72.0	Migajón arcillo arenoso	0.07	0.04	4.8	3.2	8.2	2	3	0.81	0.30		X
180-190	1OYR 5/1 Blanco	1OYR 4/4 Pardo amaril- lento oscuro	1.2	2.6	54	18.0	9.8	72.2	Migajón arenoso	0.07	0.04	5.0	3.1	12.6	3	3	1.68	0.41	0.15	XXX
190-200	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 5/4 Pardo amarillento	1.3	2.6	50	19.0	8.2	72.8	Migajón arenoso	0.07	0.04	4.8	3.2	8.4	3	3	0.97	0.30		XXX

GRAFICA No.16 PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DEL PERFIL No.16

PROFUNDIDAD (cm)

0-10
10-20
20-30
30-40
40-50
50-60
60-70
70-80
80-90
90-100
100-110
110-120
120-130
130-140
140-150
150-160
160-170
170-180
180-190
190-200



dos muy altos y bajos de alófono. En el perfil No. 21 se aprecia mejor la presencia de arcilla aluvial.

A₁₂.- (solo presente en el perfil No. 16) con 40cm de espesor; color en seco de pardo amarillento claro (10YR6/4) y en húmedo de pardo oscuro (10YR4/3) a pardo amarillento oscuro (10YR4/4); tienen una densidad aparente de 1.3g/ml y una real de 2.6g/ml, sus porosidades son del 50%; tiene una textura migajón arcillo arenosa con valores de arcilla de 23.2 a 27%, de limo de 19.6 a 21.4% y de arena 57.2 a 51.6%.

Se presentan valores muy pobres de materia orgánica de 0.67 a 0.54%; el pH con agua es fuertemente ácido de 4.8 a 4.9; las capacidades de intercambio catiónico aumentan de 8.9 a 11.6meq/100g; contiene 0.15ppm de fósforo. Los contenidos de alófono son medios.

A₂₁.- (solo se presenta en el perfil No. 6) con 20cm de grosor, color en seco de pardo pálido (10YR6/3) y en húmedo de pardo grisáceo oscuro (10YR4/2); su densidad aparente es de 1.3g/ml y la real de 2.6g/ml obteniéndose porosidades del 50%. Presenta una textura migajón arcillo arenosa presentando una textura más gruesa con respecto al horizonte B, con valores de arcilla entre 22.8 y 28%, valores bajos de limo 7.6% y valores de arena entre 69.6 y 64.4%.

La materia orgánica es considerablemente muy pobre entre 0.41 y 0.45%; el pH con agua es moderadamente ácido va de 5.7 a 5.9; las capacidades de intercambio catiónico fluctúan entre 14.8 y 16.8meq/100g. Con contenidos bajos de alófono.

B_{1tg}.- Presentan de 30 a 40cm de espesor; se caracterizan por las

CUADRO No. 21

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOS
Abril No 21

LOCALIZACIÓN: HANGAS VINCAS, a 5.42 Km Aprox. de CHICHAPA
CLIMA: Am (1°) de CALDO HÚMEDO, TIPO HANGAS
VEGETACIÓN: SELVA ALTA PERENNFOLIA, CON VEGETACION SECUNDARIA
ARBORNA (MAYORITARIAMENTE Y CASO CULTIVADO)

GEOLOGIA: LUTITAS ARENISCAS DEL TERCIARIO MEDIO
TOPOGRAFIA: DE 3 a 5°
CLASIFICACION EDAFICA: ORDEN INCEPTISOL, SUBORDEN AQUEPTS
SHAW GRUPO HAPLA-UAFES

Profundidad cm.	Color		DENSIDAD		POROS			T U R A				M.O %	C %	pH		C.I.C.T. mg/100g de suelo	Ca**Mg** Na* K*				P ppm	Aloc.
	Seco	Húmedo	Ap. g/ml	Real K/ml	%	T Arc. %	U Lin. %	R Arc. %	A	Real 1:2.5	Pot.			mg/100g de suelo	mg/100g. de suelo		mg/100g. de suelo	mg/100g. de suelo				
Ap	0-10	10YR 6/2 Grís pardusco claro	10YR 5/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.2	2.6	53.8	15.4	20.0	64.6	Migajón arenoso	3.21	1.86	4.8	3.9	7.6	3	2	0.70	0.51	1.9	-	
	10-20	10YR 6/2 Grís pardusco claro	10YR 5/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.2	2.6	53.8	16.2	18.2	65.6	Migajón arenoso	2.50	1.45	4.8	3.8	9.4	2	6	0.74	0.49	0.95	T	
	20-30	10YR 6/2 Grís pardusco claro	10YR 5/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.1	2.5	56.0	23.4	22.0	54.6	Migajón arcillo arenoso	1.90	1.10	4.8	4.0	10.0	2	6	0.74	0.44	0.65	XX	
	30-40	10YR 6/3 Pardo pálido	10YR 5/3 Pardo oscuro	1.1	2.5	56.0	25.6	25.8	48.6	Migajón arcillo arenoso	1.10	0.64	5.1	4.0	12.8	4	7	0.78	0.36	0.1	XXXX	
4111	40-50	10YR 6/3 Pardo pálido	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.1	2.6	57.6	33.2	30.0	36.8	Migajón arcilloso	0.85	0.49	4.9	4.0	12.0	7	3	0.70	0.35	0.1	XXXX	
	50-60	10YR 6/4 Pardo amaril- lento claro	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.1	2.6	57.6	33.2	25.2	41.6	Migajón arcilloso	0.94	0.55	5.0	4.0	11.9	7	3	0.65	0.35		XXXX	
4111	60-70	10YR 7/4 Pardo muy pálido	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.1	2.6	57.6	32.0	27.4	40.6	Migajón arcilloso	0.67	0.39	4.8	4.0	9.0	8	2	0.65	0.25		XXXX	
	70-80	10YR 6/4 Pardo amaril- lento claro	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.1	2.6	57.6	31.6	28.0	40.4	Migajón arcilloso	0.47	0.27	4.8	3.8	13.4	7	3	0.70	0.30		XXXX	
	80-90	10YR 6/4 Pardo amaril- lento claro	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.1	2.6	57.6	27.6	27.0	45.4	Migajón arcilloso	0.40	0.23	4.8	3.8	11.2	7	4	0.70	0.25		XX	
4111	90-100	10YR 7/4 Pardo muy pálido	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.1	2.6	57.6	21.6	23.0	43.4	Franco	0.34	0.20	4.8	3.8	9.2	7	4	0.74	0.25		XXI	
	100-110	10YR 7/4 Pardo muy pálido	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.1	2.6	57.6	22.6	26.8	50.6	Migajón arcillo arenoso	0.34	0.20	4.8	3.8	9.2	8	4	0.70	0.17		XXX	
	110-120	10YR 7/4 Pardo muy pálido	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.1	2.6	57.6	21.4	28.2	50.4	Migajón arcillo arenoso	0.40	0.23	4.5	3.8	10.6	7	3	0.70	0.17		XI	
	120-130	10YR 7/4 Pardo muy pálido	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.1	2.6	57.6	21.6	26.0	52.4	Migajón arcillo arenoso	0.40	0.23	4.7	3.8	10.4	4	4	0.74	0.17		XXX	
4111	130-140	10YR 7/4 Pardo muy pálido	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.2	2.6	53.8	15.8	13.2	71.0	Migajón arenoso	0.13	0.07	4.5	3.8	9.8	3	6	0.70	0.17		X	
	140-150	10YR 8/3 Pardo muy pálido	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.2	2.6	53.8	11.8	13.2	75.0	Migajón arenoso	0.13	0.07	4.9	3.8	7.7	2	5	0.70	0.13		XX	
	150-160	10YR 8/3 Pardo muy pálido	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.1	2.6	57.6	11.6	13.6	74.8	Migajón arenoso	0.13	0.07	5.1	3.8	7.6	2	4	0.74	0.13		XX	
	160-170	10YR 8/3 Pardo muy pálido	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.1	2.6	57.6	11.6	13.6	76.8	Migajón arenoso	0.13	0.07	5.0	3.8	8.0	2	4	0.70	0.15		XX	
	170-180	10YR 8/3 Pardo muy pálido	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.1	2.6	57.6	13.6	12.6	73.8	Migajón arenoso	0.13	0.07	5.0	3.8	7.6	3	3	0.82	0.15		XX	
	180-190	10YR 8/3 Pardo muy pálido	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.2	2.6	53.8	9.6	13.6	76.8	Migajón arenoso	0.13	0.07	5.0	3.8	7.2	2	1	0.86	0.20		X	
	190-200	10YR 8/3 Pardo muy pálido	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.2	2.6	53.8	9.6	13.6	80.8	Migajón arenoso	0.13	0.07	5.2	3.8	5.8	2	1	1.30	0.20		XX	

concentraciones iluviales de arcilla y otros materiales; tienen colores en seco que van del pardo muy pálido (10YR7/3) al pardo amarillento claro (10YR6/4) y en húmedo de pardo amarillento oscuro (10YR4/4) a amarillo pardusco (10YR6/6); las densidades aparentes van de 1.1 a 1.3g/ml, las reales son de 2.6g/ml y sus porosidades fluctúan de 50 a 57.6%; con texturas de migajón arcillo arenoso y migajón arcilloso con valores de arcilla entre 27.6 y 42%, de limo de 28 a 7.2% y de arena entre 39.4 y 52%.

La materia orgánica tiene valores muy pobres que van de 0.67 a 0.27%; los valores del pH con agua van de ligeramente a fuertemente ácidos de 6.5 a 4.6; las capacidades de intercambio catiónico aumentan de 9 a 34.6meq/100g correlacionándose con el incremento de arcillas; con cantidades de fósforo de 0.15ppm; con contenidos muy altos y medios de alófono. En estos horizontes se presenta una fuerte gleización debida a condiciones de reducción por el agua estancada y algunos presentan cantidades significativas de arcilla.

B_{12tg} (solo se presenta en el perfil No. 6) tiene 30cm de espesor presenta el valor más alto de arcilla; con un color en seco de pardo muy pálido (10YR8/4) a amarillo (10YR8/6) y en húmedo de amarillo pardusco (10YR6/6-10YR5/6); con una densidad aparente de 1.2g/ml y una real de 2.6g/ml, su porosidad es del 54%. Su textura es arcillosa con valores de arcilla entre 42.3 y 40.8%, de limo de 29.4 a 23.6% y de arena entre 27.3 y 35.6%.

Presenta porcentajes muy pobres de materia orgánica que van de 0.13 a 0.12%; el pH con agua tiene valores que van de moderadamente a fuertes-

mente ácidos de 6.1 a 5.0; aquí se encuentran los valores más altos de capacidad de intercambio catiónico que fluctúan de 33.2 a 31 meq/100g este aumento es causado por las arcillas; con 0.15ppm de fósforo. Los contenidos de alófanos son bajos. En este horizonte se presenta también una fuerte gleización y cantidades significativas de arcillas.

BA.- (solo se presenta en el perfil No. 6) con 10cm de espesor; horizonte transicional entre B y un horizonte A enterrado; tiene colores en seco de pardo amarillento claro (10YR6/4) y en húmedo de pardo amarillento oscuro (10YR4/4); con densidad aparente de 1.2g/ml y real de 2.6 g/ml; obteniéndose una porosidad del 54%. Presenta una textura de migajón arcillo arenoso con 28% de arcilla, 19.6% de limo y 52.4% de arena.

Cuenta con cantidades de materia orgánica muy pobres de 0.89%; el pH con agua es fuertemente ácido 4.3; presenta una capacidad de intercambio catiónico de 19.8 meq/100g y contenidos bajos de alófanos.

C_{1tg}.- (solo se presenta en los perfiles No. 16 y 21) con 40cm de espesor; se caracteriza porque tiene influencia del material parental; sus colores en seco van de pardos muy pálidos (10YR7/3) a pardos amarillentos claros (10YR6/4) y en húmedo de pardos amarillentos (10YR5/6) a amarillos parduzcos (10YR6/6); las densidades aparentes van de 1.1 a 1.2 g/ml, las reales son de 2.6g/ml, que nos da una porosidad del 54 a 57.6%; tienen texturas de migajón arcillo arenoso con valores de arcilla entre 26.8 a 21.4%, de limo de 29 a 9.2% y de arena de 49.4 a 68%.

Las concentraciones de las materias orgánicas son muy pobres y disminuyen de 0.34 a 0.07%; los valores de los pH con agua son fuertemente ácidos de 4.5 a 5.1; presentan una capacidad de intercambio catiónico que fluctúan de 10.6 a 9.2 meq/100g. Con 0.15ppm de fósforo y contenidos

medios y altos de alófono. Presentan gleización y cantidades significativas de arcilla.

C_{2tg}.- (solo se presenta en los perfiles No. 16 y 21) tienen entre 50 y 70cm de espesor; con colores en seco de pardo muy pálido (10YR7/4) a blanco (10YR8/1) y en húmedo de pardo amarillento (10YR5/6) a gris claro (10YR7/2); sus densidades aparentes van de 1.1 a 1.3g/ml y las reales son de 2.6g/ml; las porosidades se encuentran entre 50 y 57.6%; tienen texturas de migajón arcillo arenoso y migajón arenoso con valores de arcilla que fluctúan de 28.8 a 5.6%, de limo entre 7.6 a 13.6g/ml y de arena de 71 a 80.8%.

Los porcentajes de materia orgánica son muy pobres disminuyendo de 0.13 a 0.07%; los valores del pH con agua son fuertemente ácidos y van de 4.5 a 5.2; las capacidades de intercambio catiónico disminuyen de 9.8 a 5.8meq/100g. Los valores del fósforo presentes son de 0.15ppm. Con contenidos altos y medios de alófono. En el perfil No. 16 se presenta una fuerte gleización y arcilla iluvial.

En los tres perfiles hay irregularidad en los valores de las bases intercambiables, en general el calcio presenta valores más altos 2 a 13 meq/100g que el magnesio 1 a 8meq/100g (el perfil No. 6 presenta los valores más altos de calcio); el sodio entre 0.65 a 1.95meq/100g y el potasio 0.13 a 0.74meq/100g aumentan o bajan ligeramente.

Alfisoles

De los 21 perfiles estudiados ocho (No. 2, 4, 7, 8, 10, 12, 17 y 19) pertenecen al Orden Alfisol.

Los perfiles No. 2, 4, 7 y 10 (Ver cuadros y gráficas correspondientes) de 2 metros de profundidad pertenecen al Suborden Aqualfs y Gran Grupo Albaqualfs; están situados en Lacamango (No.2), el Pozo 140 (No.4) el Zanate (No.7) y en el Entronque (No.10); presentan los horizontes A-B-C con los siguientes subhorizontes:

Ap.- Cuentan con 30cm de espesor, presentan colores en seco que van de pardo (10YR5/3) a gris pardusco claro (10YR6/2) y pardo (7.5YR5/2) y en húmedo de gris muy oscuro (10YR3/1) a pardo grisáceo oscuro (10YR4/2) y de negro (7.5YR2/0) a gris muy oscuro (7.5YR3/0); con densidades aparentes que van de 1 a 1.2g/ml, las densidades reales van de 2.4 a 2.6g/ml y las porosidades están entre 50 y 61.5%. Presentan texturas de migajón arcilloso, migajón arenoso y franco con valores de arcilla de bajos a medios 12.4 a 38.4%, medios de limo de 42 a 21.6% y valores de arena de medios a altos 24.8 a 62.6%.

Las concentraciones de la materia orgánica disminuyen de 6.24 a 2.9% con la profundidad; los valores del carbono varían de 3.61 a 1.68%. Los pH con agua dan lecturas que varían de fuerte a moderadamente ácido de 4.7 a 6.0; las capacidades de intercambio catiónico fluctúan de 9.2 a 22.6meq/100g. El fósforo disminuye de 1 a 0.05ppm. En el perfil No. 2 se observan altos contenidos de alófanos.

A₁₁.- Este subhorizonte solo se presenta en los perfiles No. 4, 7 y 10; tiene aprox. 30cm de espesor; presentan un color en seco de pardo (10YR5/3) a pardo amarillento claro (10YR6/4) y en húmedo de pardo grisá

CUATRO ROSAS

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOS
PERFIL No 2

LOCALIZACIÓN: LACAMANGO, a 7.36 Km Aprox. de GUICHAPA

GEOLOGÍA: ALUVION DEL CUATERNARIO

CLIMA: Am(1')S CALIENTE HÚMEDO, TIPO GANGES

TOPOGRAFÍA: DE 7 a 12°

VEGETACIÓN: SELVA ALTA PERENNIFOLIA, CON VEGETACIÓN SECUNDARIA

CLASIFICACIÓN EDÁFICA: ORDEN ALFISOL, SUBORDEN AQUALFS

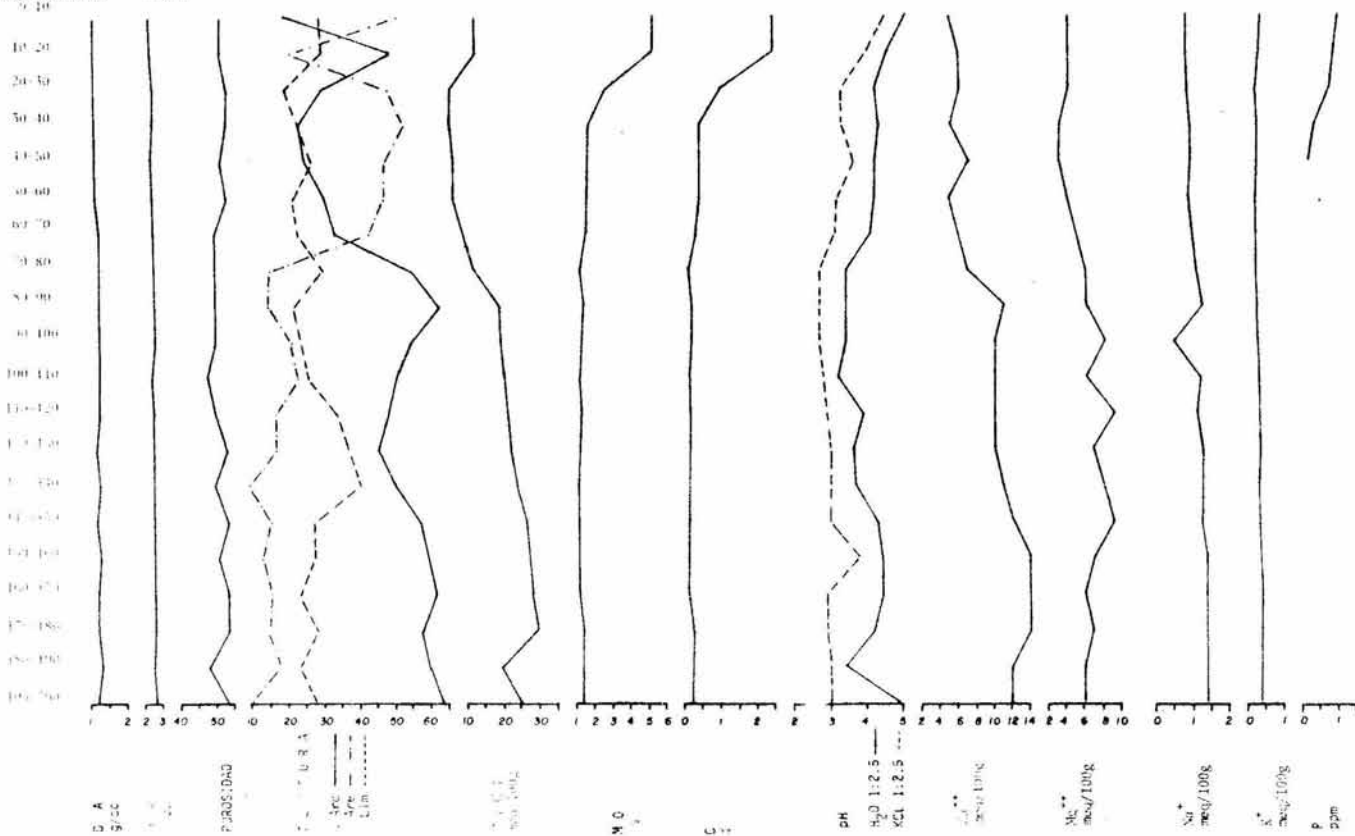
APROXIMA (BOQUES Y CORDA) TIPOS DE VEGETACIÓN, MAÍZ, PLÁTANO)

GRAN GRUPO ALBAQUALES

PROFUNDIDAD cm.	COLOR		HUMEDAD Ap. g/ml	POROS H ₂ O g/ml	% %	T Ap. %	F Liq. %	X %	P %	U %	R %	A %	K.O %	C %	pH		C.I.C.T. meq/100g de suelo	Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺ meq/100g. de suelo	Na ⁺ K ⁺	P ppm	Alof.		
	Seco	Húmedo													Real	Pot. 1:2.5							
Ap 0-10	1OYR 5/3 Pardo	1OYR 4/2 Pardo grisáceo oscuro	1.2	2.5	52.0	25.0	29.6	45.4									12.5	5	4	0.70	0.24	0.65	XXX
B21 10-20	1OYR 5/3 Pardo	1OYR 4/2 Pardo grisáceo oscuro	1.2	2.5	52.0	29.0	28.0	43.0									12.8	6	4	0.71	0.19	0.55	XX
20-30	1OYR 6/4 Pardo amarillento claro	1OYR 5/4 Pardo amarillento	1.2	2.6	53.8	28.8	25.0	46.2									10.9	6	4	0.76	0.14	0.55	I
30-40	1OYR 6/4 Pardo amarillento claro	1OYR 5/4 Pardo	1.2	2.6	53.8	28.2	23.6	48.2									10.6	5	3	0.87	0.18	0.05	X
40-50	1OYR 6/3 Pardo pálido	1OYR 5/3 Pardo	1.2	2.5	52.0	28.2	25.6	46.2									11.8	7	3	0.87	0.18	0.02	T
50-60	1OYR 6/3 Pardo pálido	1OYR 5/4 Pardo amarillento	1.2	2.6	53.8	30.8	22.0	47.2									11.4	5	4	0.80	0.14		I
60-70	1OYR 7/2 Orio claro	1OYR 6/3 Pardo pálido	1.3	2.6	50.0	33.2	23.6	43.2									14.8	6	5	0.91	0.14		XX
70-80	1OYR 8/3 Pardo muy pálido	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1.3	2.6	50.0	54.8	30.0	15.2									17.0	7	6	1.02	0.18		XX
80-90	1OYR 8/4 Pardo muy pálido	1OYR 7/4 Pardo muy pálido	1.3	2.6	50.0	62.8	22.0	15.2									19.8	11	6	1.20	0.21		XX
90-100	1OYR 8/4 Pardo muy pálido	1OYR 7/6 Amarillo	1.3	2.6	50.0	54.8	24.0	21.2									19.8	10	8	0.98	0.21		I
100-110	1OYR 8/6 Amarillo	1OYR 7/6 Amarillo	1.3	2.5	48.0	50.8	26.0	23.2									20.2	10	6	1.19	0.24		T
110-120	1OYR 8/4 Pardo muy pálido	1OYR 7/4 Pardo muy pálido	1.3	2.6	50.0	48.8	34.0	17.2									21.4	10	9	1.09	0.24		T
120-130	1OYR 8/4 Pardo muy pálido	1OYR 7/6 Amarillo	1.2	2.6	53.8	45.2	37.6	17.2									22.6	10	7	1.24	0.28		T
130-140	1OYR 8/4 Pardo muy pálido	1OYR 7/6 Amarillo limosa	1.3	2.6	50.0	50.8	40.0	9.2									24.0	11	8	1.24	0.28		T
140-150	1OYR 8/6 Amarillo	1OYR 7/6 Amarillo	1.2	2.6	53.8	57.2	27.2	15.6									26.6	12	9	1.24	0.31		-
150-160	1OYR 8/6 Amarillo	1OYR 7/6 Amarillo	1.3	2.6	50.0	59.2	27.6	13.2									27.0	14	7	1.35	0.31		-
160-170	1OYR 7/6 Amarillo	1OYR 6/6 Amarillo pardusco	1.2	2.6	53.8	61.2	23.2	15.6									28.2	14	6	1.35	0.35		-
170-180	1OYR 8/4 Pardo muy pálido	1OYR 7/6 Amarillo	1.2	2.6	53.8	57.2	28.0	14.8									29.4	14	7	1.36	0.35		-
180-190	1OYR 8/3 Pardo muy pálido	1OYR 7/4 Pardo muy pálido	1.3	2.5	48.0	59.2	23.2	17.6									19.7	12	6	1.35	0.35		XX
190-200	1OYR 8/3 Pardo muy pálido	1OYR 7/4 Pardo muy pálido	1.2	2.6	53.8	63.2	27.2	9.2									24.6	12	6	1.35	0.35		-

GRAFICA No. 2 PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DEL PERFIL No. 2

PROFUNDIDAD (cm)



ceo muy oscuro (10YR3/2) a pardo amarillento (10YR5/6); con densidades aparentes que van de 1.1 a 1.3g/ml, las densidades reales de 2.5 a 2.6 g/ml y porosidades que varían entre 44 y 56%. Las texturas predominantes son migajón arcilloso y migajón arenoso, en menor proporción migajón arcillo arenoso; con valores de arcilla que fluctúan de bajos a altos de 10.4 a 43.4%, medios de limo que disminuyen de 42 a 19.6% y valores de arena que van de medios a altos 25 a 70%.

Los valores de las materias orgánicas disminuyen de 3.1 a 0.89%, los valores del carbono van de 2.5 a 0.51%; el pH con agua fluctúa de fuerte a moderadamente ácido 4.7 a 5.8; las capacidades de intercambio catiónico indican valores de 6 a 23.6meq/100g. El fósforo varía de 0.4 a 0.0ppm. No se detecta el alófono.

A₂.- Este subhorizonte solo se presenta en los perfiles No. 7 y 10, con 30cm aprox. de espesor; con colores en seco de pardo muy pálido (10YR7/3) a amarillo (10YR8/6) y en húmedo pardo amarillento (10YR5/6); las densidades aparentes van de 1.1 a 1.3g/ml, las reales de 2.5 a 2.6g/ml, sus porosidades están entre 50 y 56%; las texturas son de migajón arcilloso y migajón arenoso con valores de arcilla de bajos a medios que van de 10.4 a 32.4% y de limo de 9.6 a 23.8%, los valores de arena son altos van de 80 a 43.8%.

Las concentraciones de las materias orgánicas son bajas disminuyendo de 0.62 a 0.29%; los contenidos de carbono también bajan de 0.35 a 0.16%; las lecturas de los pH en agua se encuentran entre 5.8 y 4.7; las capacidades de intercambio catiónico fluctúan de 6.8 a 17.5meq/100g. No se detectó alófono.

A₁.- Este subhorizonte solo lo presenta el perfil No. 2; tiene 60

CUABRO No 4

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOS
PERFIL No 4

LOCALIZACIÓN: POZO 140, a 5.7 Km Aprox. de CUICHAPA

GEOLOGÍA: ARENISCAS DEL TERCIARIO MEDIO

SITIO: Km (1) DE CALLEO HUMERO, TIPO CARGOS

TOPOGRAFÍA: DE 7 a 12°

VEGETACIÓN: SELVA ALTA PERENNIFOLIA, CON VEGETACIÓN SECUNDARIA

CLASIFICACIÓN EDÁFICA: ORDEN ALFISOL, SUBORDEN AQUALFES

ARENERA (COCHE Y OTRAS TIPOS DE VEG.), PASTO CULTIVADO

GRAN GRUPO ALBAQUALES

PROFUNDIDAD cm.	COLOR Seco	COLOR Húmedo	DENSIDAD		POROS %	T Arc. %	E %	L Lim. %	T Arc. %	U Arc. %	R %	A %	H ₂ O %	C %	pH		C.I.C.T. mg/100g de suelo	Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺ Na ⁺ K ⁺ mg/100g. de suelo			P ppm	Alor		
			Real g/ml	Real g/ml											Real 1:2.5	Pot. 1:2.5		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺			K ⁺	
Ap	0-10	7.5YR 5/2 Fardo	7.5YR 4/0 Negro	1.0	2.6	61.5	33.2	42.0	24.8				Migajón arcilloso	6.24	4.7	4.8	3.9	22.6	8	6	0.61	0.59	0.75	-
	10-20	7.5YR 5/2 Fardo	7.5YR 3/0 Gris muy oscuro	1.0	2.5	60.0	35.2	39.8	25.0				Migajón arcilloso	4.45	2.6	4.7	3.7	20.0	7	5	0.74	0.71	0.65	T
A11	20-30	10YR 6/2 Gris pardus- co claro	10YR 5/2 Fardo grisá- co muy oscu- ro	1.1	2.5	56.0	31.2	42.0	26.8				Migajón arcilloso	4.31	2.5	4.7	3.7	19.8	7	4	0.65	0.36	0.30	T
	30-40	10YR 6/3 Fardo pálido	10YR 4/3 Fardo oscu- ro y fardo	1.1	2.5	44.0	43.4	31.6	25.0				Migajón arcilloso	2.37	1.4	4.7	3.6	23.6	6	4	0.89	0.31	0.05	T
A22	40-50	10YR 6/4 Fardo amaril- lento claro	10YR 7/4 Fardo muy pálido	1.1	2.6	57.6	35.6	25.6	38.8				Migajón arcilloso	2.0	1.2	4.7	3.6	18.6	7	4	0.70	0.26	0.05	-
	50-60	10YR 7/3 Fardo muy pálido	10YR 5/4 Fardo sarcilento	1.1	2.6	57.6	39.6	31.6	28.8				Migajón arcilloso	1.20	0.7	4.7	3.6	18.8	8	3	0.74	0.29		T
	60-70	10YR 8/4 Fardo muy pálido	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.1	2.6	42.30	30.6	24.4	45.0				Migajón arcilloso	0.94	0.5	4.9	3.7	16.3	7	3	0.70	0.26		T
	70-80	10YR 8/4 Fardo muy pálido	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.2	2.6	53.8	37.6	17.4	45.0				Migajón arcilloso	0.67	0.4	4.9	3.8	14.6	9	4	0.70	0.26		T
	80-90	10YR 7/4 Fardo muy pálido	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.2	2.6	53.8	37.6	17.4	45.0				Migajón arcilloso	0.61	0.4	5.4	4.1	17.0	7	4	0.85	0.31		T
	E15	90-100	10YR 7/3 Fardo muy pálido	10YR 6/4 Fardo amaril- lento claro	1.3	2.5	48.0	73.4	15.6	11.0				Arcilla	0.61	0.4	5.4	4.3	33.2	7	5	1.48	0.56	
100-110		10YR 8/1 Blanco	10YR 6/3 Fardo pálido	1.3	2.5	48.0	69.2	15.6	15.2				Arcilla	0.41	0.2	5.9	4.5	33.3	6	4	1.52	0.49		X
	110-120	10YR 8/1 Blanco	10YR 6/3 Fardo pálido	1.3	2.5	48.0	63.6	19.4	17.0				Arcilla	0.35	0.2	5.2	5.1	29.8	9	5	1.43	0.51		X
	120-130	10YR 7/2 Gris claro	10YR 6/3 Fardo pálido	1.3	2.5	48.0	65.6	19.6	14.8				Arcilla	0.34	0.2	6.5	5.3	23.7	9	4	1.43	0.51		X
E16	130-140	10YR 8/3 Fardo muy pálido	10YR 6/3 Fardo pálido	1.3	2.6	50.0	51.6	27.6	20.8				Arcilla	0.24	0.13	6.8	5.5	22.0	13	3	1.57	0.44		T
	140-150	10YR 6/6 Amarillo pardusco	10YR 8/4 Fardo muy pálido	1.3	2.6	50.0	47.6	31.4	21.0				Arcilla	0.34	0.2	7.2	5.8	29.7	19	3	1.26	0.41		T
	150-160	10YR 8/4 Fardo amaril- lento claro	10YR 8/4 Fardo muy pálido	1.3	2.6	50.0	48.1	31.9	20.0				Arcilla	0.32	0.2	7.2	5.9	28.7	19	3	1.26	0.41		X
	160-170	10YR 6/4 Fardo amaril- lento claro	10YR 8/3 Fardo muy pálido	1.3	2.6	50.0	49.6	33.6	16.8				Arcilla	0.32	0.2	7.2	5.9	25.7	12	4	1.26	0.41		T
	170-180	10YR 6/4 Fardo amaril- lento claro	10YR 5/3 Fardo muy pálido	1.3	2.6	50.0	49.2	34.1	16.7				Arcilla	0.32	0.2	7.3	6.0	25.7	12	4	1.47	0.43		X
	180-190	10YR 5/2 Fardo grisáceo	10YR 7/2 Gris claro	1.3	2.6	50.0	49.4	40.2	14.4				Arcilla	0.31	0.2	7.5	6.2	25.6	10	9	1.39	0.39		X
C	190-200	10YR 5/2 Fardo grisáceo	10YR 7/2 Gris claro	1.3	2.6	50.0	45.6	41.6	12.8				Arcilla	0.24	0.1	7.6	6.4	25.5	9	8	1.34	0.39		X

cm de espesor; con colores en seco que van de pardo (10YR5/3) a gris claro (10YR7/2) y en húmedo de pardo grisáceo oscuro (10YR4/2) a pardo pálido (10YR6/3); presenta una densidad aparente de 1.2g/ml y una real de 2.5g/ml, su porosidad varía de 50 a 53.8%. Presenta texturas de migajón arcilloso y migajón arcilla arenoso con valores medios de los tres componentes, arcilla de 29 a 33.2%, limos de 28 a 23.6% y arenas de 43 a 47.2%.

La materia orgánica disminuye con la profundidad de 0.7 a 0.5%; el carbono también disminuye de 0.40 a 0.29%; el pH con agua da lecturas de 4.5 a 4.1 considerándoseles como fuertemente ácido. La capacidad de intercambio catiónico fluctúa de 12.8 a 14.8meq/100g. Los contenidos de alófono varían de trazas a medios.

A₂₂.- Este subhorizonte solo lo presenta el perfil No. 4; tiene un espesor de 50cm; con colores en seco de pardo amarillento (10YR6/4) a pardo muy pálido (10YR8/4) y en húmedo de pardo amarillento (10YR5/4) a pardo muy pálido (10YR7/4); presenta una densidad aparente de 1.1 a 1.2 g/ml y una real de 2.6g/ml, su porosidad varía de 42.3 a 57.6%. Predomina la textura migajón arcilloso con valores de arcilla que van de 35.6 a 37.6%, los de limo varían de 25.6 a 17.4% y los contenidos de arena van de 38 a 54%.

La materia orgánica disminuye de 2 a 0.61%, el carbono también disminuye de 1.2 a 0.4%. El pH con agua es ácido de 4.7 a 5.4; la capacidad de intercambio catiónico fluctúa entre 18.6 y 17meq/100g. Con trazas de alófono.

B_{1tg}.- Tienen 40cm de espesor; presentan colores en seco que van de gris claro (10YR7/2) a amarillo (10YR8/6) y en húmedo de pardo pálido

CUADRO No.7

ANALISIS FISICO - QUIMICOS
PERFIL No 7

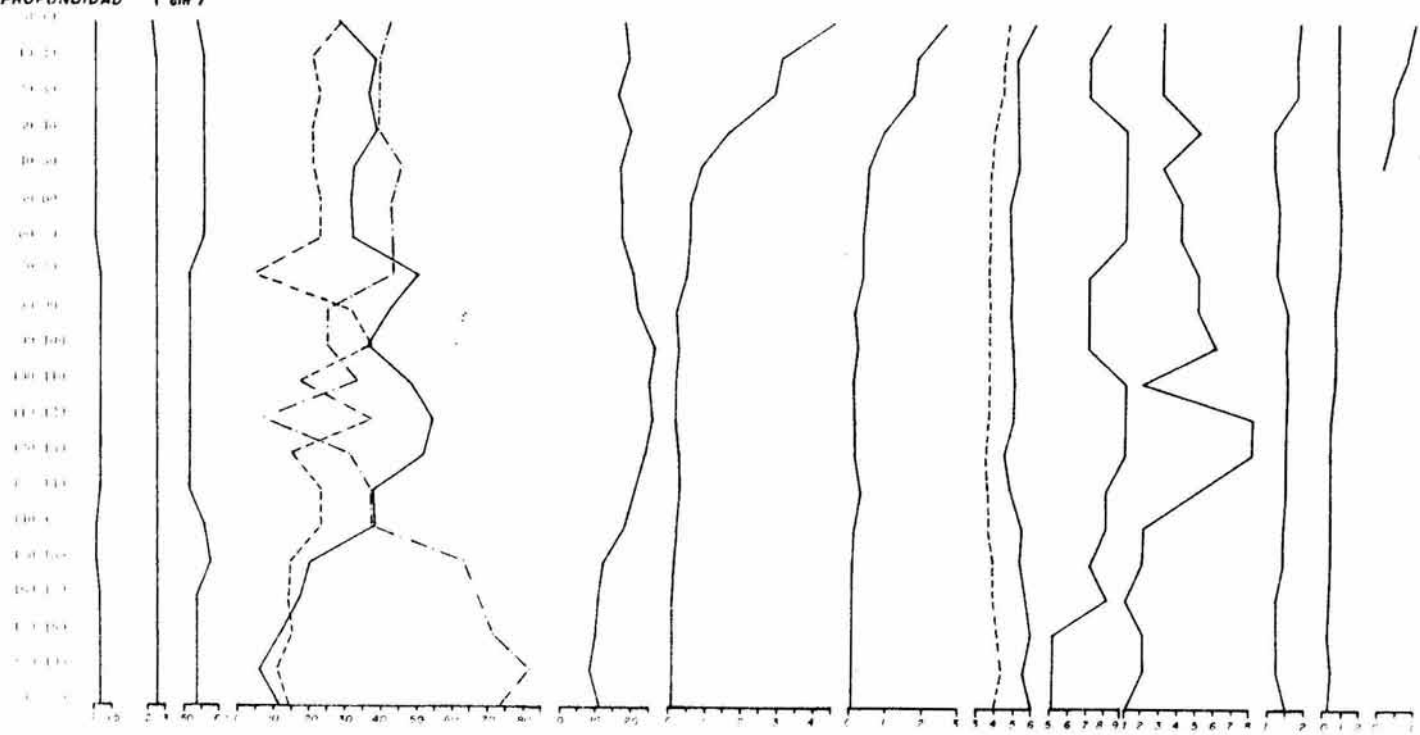
LOCALIZACION: EL ZANATE, a 4.47 Km Aprox. de CHICHAPA
 CUENCA: Am(1°); CALIDO HUMBEO, TIPO GANGES
 VEGETACION: SIENA ALTA PSEUDORIPOLIA, CON VEGETACION SECUNDARIA
 AGRICULTIVA (MATORRALES Y PASTIZALES)

GEOLOGIA: LUTITAS ARENISCAS DEL TERCERARIO MEDIO
 TOPOGRAFIA: DE 5 a 5°
 CLASIFICACION EDAFICA: ORDEN ALFISOL, SUBORDEN AQUALFS
 GRAN GRUPO ALBAQUALES

PROFUNDIDAD cm.	COLOR	DENSIDAD Ap. Real g/ml g/ml	POROS T %	K Arc. %	K I.L. %	T U Arc. %	n A	K.O %	C %	pH		C.I.C.T. meq/100g de suelo	Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺ meq/100g. de suelo	Na ⁺	K ⁺	P ppm	Alor.			
										Real	Pot.									
0-10	10YR 6/2 Pardo claro	10YR 5/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.1	2.4	54.0	28.4	29.6	42.0	Migajón arcilloso	4.5	2.61	6.0	4.4	17.4	8	3	1.75	0.51	0.65	-
10-20	10YR 5/3 Pardo	10YR 5/1 Pardo muy oscuro	1.1	2.5	56.0	38.4	21.6	40.0	Migajón arcilloso	5.1	1.79	5.0	4.3	19.1	7	3	1.69	0.48	0.30	-
20-30	10YR 5/3 Pardo	10YR 5/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.1	2.5	56.0	38.4	23.6	40.0	Migajón arcilloso	2.9	1.68	5.0	4.2	16.2	7	3	1.69	0.51	0.05	-
30-40	10YR 5/4 Pardo	10YR 4/3 Pardo oscuro y pardo	1.1	2.5	56.0	38.4	21.6	39.8	Migajón arcilloso	1.6	0.92	5.0	3.8	19.8	9	5	1.08	0.57	0.05	-
40-50	10YR 6/6 Pardo amaril- lento claro	10YR 5/6 Pardo amarillento	1.1	2.5	56.0	32.4	21.6	46.0	Migajón arcilloso	0.89	0.51	5.0	3.7	16.6	9	3	1.08	0.57	0.0	-
50-60	10YR 7/4 Pardo muy amarillo	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.1	2.5	56.0	32.4	23.8	43.8	Migajón arcilloso	0.62	0.35	4.7	3.6	17.1	9	4	1.17	0.64	-	-
60-70	10YR 7/4 Pardo muy amarillo	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.1	2.5	56.0	32.4	23.8	43.8	Migajón arcilloso	0.55	0.31	4.7	3.6	17.5	9	4	1.17	0.76	-	-
70-80	10YR 7/4 Pardo muy amarillo	10YR 6/6 Amarillo oscuro	1.2	2.5	52.0	50.4	5.8	43.8	Arcilla	0.47	0.27	4.7	3.5	20.4	7	5	1.15	0.62	-	-
80-90	10YR 6/4 Pardo muy amarillo	10YR 6/6 Amarillo pardo	1.2	2.5	52.0	42.4	32.0	25.6	Arcilla	0.20	0.11	4.7	3.6	21.6	7	5	1.4	0.46	-	-
90-100	10YR 7/3 Pardo muy amarillo	10YR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1.2	2.5	52.0	36.4	36.0	25.6	Migajón arcilloso	0.33	0.19	4.8	3.6	26.6	7	6	1.4	0.48	-	-
100-110	10YR 7/3 Pardo muy amarillo	10YR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1.2	2.5	52.0	48.8	17.6	35.6	Arcilla	0.22	0.12	4.9	3.6	25.0	9	2	1.49	0.48	-	-
110-120	10YR 6/2 Pardo	10YR 6/3 Pardo	1.2	2.5	52.0	54.8	39.6	7.0	Arcilla	0.24	0.13	4.9	3.5	26.2	9	8	1.4	0.30	-	-
120-130	10YR 7/2 Pardo claro	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.2	2.5	52.0	32.8	13.6	31.6	Arcilla	0.25	0.14	4.4	3.4	24.0	9	8	1.4	0.25	-	-
130-140	10YR 7/2 Pardo claro	10YR 6/3 Pardo amarillo	1.2	2.5	52.0	38.6	11.6	31.8	Migajón arcilloso	0.41	0.18	4.7	3.5	21.2	8	5	1.4	0.24	-	-
140-150	10YR 6/3 Pardo	10YR 6/3 Pardo	1.1	2.5	56.0	38.4	23.6	37.6	Migajón arcilloso	0.20	0.11	5.3	3.5	18.8	8	2	1.36	0.51	-	-
150-160	10YR 6/4 Pardo amaril- lento claro	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.1	2.5	56.0	40.4	15.6	35.4	Migajón arcilloso	0.10	0.06	5.2	3.8	12.8	7	2	1.33	0.38	-	-
160-170	10YR 6/6 Pardo amaril- lento claro	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.1	2.4	54.0	32.0	11.2	37.0	Migajón arcilloso	0.069	0.04	5.5	3.8	11.0	8	1	1.12	0.28	-	-
170-180	10YR 5/3 Pardo muy amarillo	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.1	2.4	54.0	14.4	13.6	31.6	Migajón arcilloso	0.069	0.04	5.3	4.0	10.0	8	2	1.15	0.20	-	-
180-190	10YR 5/4 Pardo muy amarillo	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.1	2.4	54.0	12.4	11.2	31.8	Arcilla Migajón	0.09	0.04	5.4	4.2	8.4	5	2	1.15	0.25	-	-
190-200	10YR 7/2 Pardo muy amarillo	10YR 6/6 Amarillo oscuro	1.1	2.4	54.0	14.0	14.0	37.0	Migajón arcilloso	0.069	0.04	5.8	3.9	11.0	5	1	1.4	0.20	-	-

GRAFICA No.7 PARAMETROS FISICO - QUIMICOS DEL PERFIL No.7

PROFUNDIDAD (cm)



0.5
 1.0
 1.5
 2.0
 2.5
 3.0
 3.5
 4.0
 4.5
 5.0
 5.5
 6.0
 6.5
 7.0
 7.5
 8.0
 8.5
 9.0
 9.5
 10.0
 10.5
 11.0
 11.5
 12.0
 12.5
 13.0
 13.5
 14.0
 14.5
 15.0
 15.5
 16.0
 16.5
 17.0
 17.5
 18.0
 18.5
 19.0
 19.5
 20.0
 20.5
 21.0
 21.5
 22.0
 22.5
 23.0
 23.5
 24.0
 24.5
 25.0
 25.5
 26.0
 26.5
 27.0
 27.5
 28.0
 28.5
 29.0
 29.5
 30.0
 30.5
 31.0
 31.5
 32.0
 32.5
 33.0
 33.5
 34.0
 34.5
 35.0
 35.5
 36.0
 36.5
 37.0
 37.5
 38.0
 38.5
 39.0
 39.5
 40.0
 40.5
 41.0
 41.5
 42.0
 42.5
 43.0
 43.5
 44.0
 44.5
 45.0
 45.5
 46.0
 46.5
 47.0
 47.5
 48.0
 48.5
 49.0
 49.5
 50.0
 50.5
 51.0
 51.5
 52.0
 52.5
 53.0
 53.5
 54.0
 54.5
 55.0
 55.5
 56.0
 56.5
 57.0
 57.5
 58.0
 58.5
 59.0
 59.5
 60.0
 60.5
 61.0
 61.5
 62.0
 62.5
 63.0
 63.5
 64.0
 64.5
 65.0
 65.5
 66.0
 66.5
 67.0
 67.5
 68.0
 68.5
 69.0
 69.5
 70.0
 70.5
 71.0
 71.5
 72.0
 72.5
 73.0
 73.5
 74.0
 74.5
 75.0
 75.5
 76.0
 76.5
 77.0
 77.5
 78.0
 78.5
 79.0
 79.5
 80.0
 80.5
 81.0
 81.5
 82.0
 82.5
 83.0
 83.5
 84.0
 84.5
 85.0
 85.5
 86.0
 86.5
 87.0
 87.5
 88.0
 88.5
 89.0
 89.5
 90.0
 90.5
 91.0
 91.5
 92.0
 92.5
 93.0
 93.5
 94.0
 94.5
 95.0
 95.5
 96.0
 96.5
 97.0
 97.5
 98.0
 98.5
 99.0
 99.5
 100.0
 100.5
 101.0
 101.5
 102.0
 102.5
 103.0
 103.5
 104.0
 104.5
 105.0
 105.5
 106.0
 106.5
 107.0
 107.5
 108.0
 108.5
 109.0
 109.5
 110.0
 110.5
 111.0
 111.5
 112.0
 112.5
 113.0
 113.5
 114.0
 114.5
 115.0
 115.5
 116.0
 116.5
 117.0
 117.5
 118.0
 118.5
 119.0
 119.5
 120.0
 120.5
 121.0
 121.5
 122.0
 122.5
 123.0
 123.5
 124.0
 124.5
 125.0
 125.5
 126.0
 126.5
 127.0
 127.5
 128.0
 128.5
 129.0
 129.5
 130.0
 130.5
 131.0
 131.5
 132.0
 132.5
 133.0
 133.5
 134.0
 134.5
 135.0
 135.5
 136.0
 136.5
 137.0
 137.5
 138.0
 138.5
 139.0
 139.5
 140.0
 140.5
 141.0
 141.5
 142.0
 142.5
 143.0
 143.5
 144.0
 144.5
 145.0
 145.5
 146.0
 146.5
 147.0
 147.5
 148.0
 148.5
 149.0
 149.5
 150.0

(10YR6/3) a pardo muy pálido (10YR7/4); sus densidades aparentes varían de 1.2 a 1.4g/ml y las reales de 2.5 a 2.6g/ml; tienen porosidades que fluctúan de 46.2 a 52%. Presentan una textura predominantemente arcillosa, con valores de arcilla entre 42.4 y 73.4%, los de limos van de 5.8 a 30% y los valores de la arena aumentan de 11 a 43.8%.

Las concentraciones de las materias orgánicas disminuyen conforme a la profundidad de 0.61 a 0.17%; los porcentajes de carbono son bajos y van de 0.4 a 0.009%. Los pH con agua dan lecturas que van de muy fuerte a moderadamente ácido 3.4 a 5.5; los resultados de las capacidades de intercambio catiónico van de 17 a 33meq/100g estos valores se corresponden con los contenidos de arcilla. Tienen contenidos medios de alófono.

B_{12tg}.- Este subhorizonte se presenta solo en los perfiles No.2 y 4; tienen 20cm de espesor; con colores en seco de amarillo pardusco (10YR6/6) y en húmedo de pardo pálido (10YR6/3) a pardo muy pálido (10YR8/4); tienen densidades aparentes de 1.3g/ml y reales de 2.5g/ml, sus porosidades fluctúan entre 48 y 50%. La textura es arcillosa, las concentraciones de arcilla van de 54.8 a 47.6%, los limos se encuentran bajos entre 24 a 31.4% y los valores de arena varían de 20.8 a 23.2%.

Las concentraciones de las materias orgánicas disminuyen de 0.2 a 0.34%; el carbono baja de 0.11 a 0.2%; el pH en agua tiene valores de ácido a casi neutro de 3.2 a 7.2; las capacidades de intercambio catiónico tienen valores de 9.8 a 29.7meq/100g y aumentan con la profundidad. Con trazas de alófono.

B_{2tg}.- Subhorizontes que tienen aprox. 30cm de espesor; sus colores en seco van de pardo amarillento claro (10YR6/4) a pardo muy pálido (10

CUADRO No 10

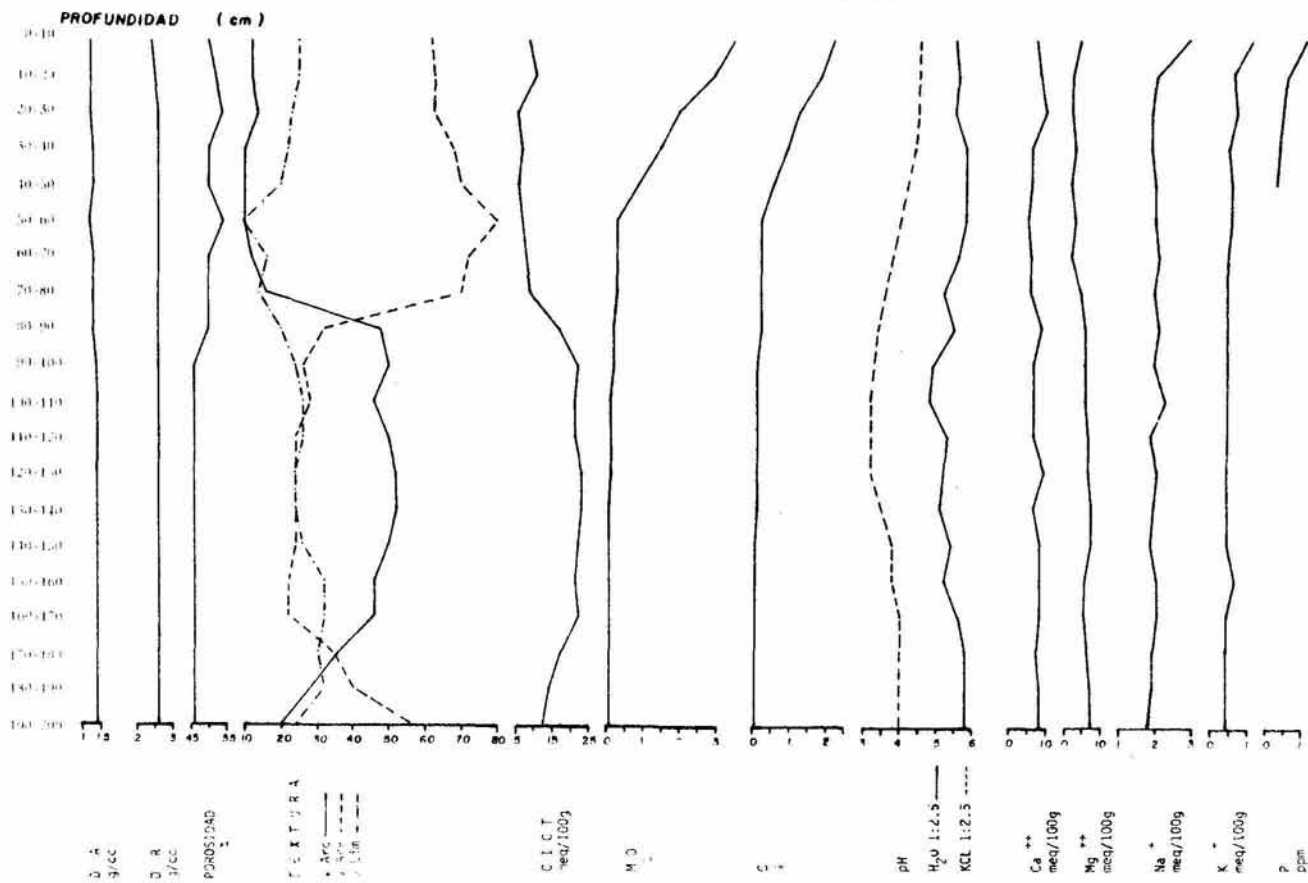
ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOS
PERFIL No 10

LOCALIZACIÓN: EL ENTORQUE,
CILA: Am (1') y CALIDO HUMEDO, TIPO GANGES
VEGETACIÓN: SELVA ALTA PERENNIFOLIA, CON VEGETACION SECUNDARIA
ABRUSTIVA (MATORRALES, PASTO ESTRELLA, PLATANARES) GANADERIA

GEOLOGIA: LUTITAS ARENISCAS DEL TERCIARIO MEDIO
TOPOGRAFIA: DE 5 a 7°
CLASIFICACION EDAFICA: ORDEN ALFISOL, SUBORDEN AQUALF
GRAN GRUPO ALBAJUALES

CAPAS DISEÑ. cm.	COLOR Seco	Húmedo	DENSIDAD		POROS	T Arc.	S Lim.	X Ara.	T U R A %	M.O %	C %	pH		C.I.C.T. meq/100g de suelo	Cations				P ppm	Alor	
			Ap. g/ml	Real g/ml								Real 1:2.5	Est.		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺			
A1	0-10	10YR 5/3 Pardo	10YR 5/2 Pardo amarillento muy oscuro	1.2	2.4	50.0	12.4	25.2	62.4	Migajón arenoso	3.6	2.09	5.5	4.5	9.2	6	3	2.78	1.02	1.0	T
	10-20	10YR 5/3 Pardo	10YR 4/2 Pardo amarillento muy oscuro	1.2	2.5	52.0	12.4	25.0	62.6	Migajón arenoso	3.13	1.82	5.6	4.5	10.8	7	1	1.87	0.51	0.5	-
A11	20-30	10YR 5/3 Pardo	10YR 5/3 Pardo oscuro	1.2	2.6	53.8	14.4	22.6	63.0	Migajón arenoso	2.01	1.17	5.5	4.5	6.0	9	1	1.78	0.59	0.4	T
	30-40	10YR 5/3 Pardo	10YR 3/3 Pardo oscuro	1.3	2.6	50.0	10.4	21.8	67.8	Migajón arenoso	1.54	0.89	5.8	4.4	7.0	5	2	1.78	0.44	0.25	T
A2	40-50	10YR 6/3 Pardo	10YR 4/3 Pardo y Pardo muy oscuro	1.3	2.6	50.0	10.4	19.6	70.0	Migajón arenoso	0.90	0.52	5.8	4.2	6.0	5	1	1.87	0.51	0.15	X
	50-60	10YR 7/3 Pardo muy pálido	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.2	2.6	53.8	10.4	9.6	80.0	Migajón arenoso	0.27	0.16	5.8	4.0	6.8	4	2	1.87	0.51		T
B1g	60-70	10YR 7/4 Pardo muy pálido	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.3	2.6	50.0	12.4	16.0	71.6	Migajón arenoso	0.29	0.16	5.6	3.8	8.0	5	1	1.95	0.44		T
	70-80	10YR 8/6 Amarillo	10YR 5/6 Pardo amarillento	1.3	2.6	50.0	16.4	13.8	69.8	Migajón arenoso	0.29	0.16	5.2	3.6	8.8	5	4	1.87	0.44		-
B1g	80-90	10YR 8/6 Amarillo	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.5	2.6	50.0	48.4	20.0	31.6	Arcilla	0.36	0.21	5.5	3.4	17.0	8	5	2.04	0.44		T
	90-100	10YR 8/4 Pardo muy pálido	10YR 6/6 Amarillo pardusco	1.4	2.6	46.2	50.4	24.0	25.6	Arcilla	0.17	0.09	4.9	3.3	22.0	6	5	1.87	0.44		-
B1g	100-110	10YR 8/1 Blanco	10YR 7/1 Gris claro	1.4	2.6	46.2	46.4	26.0	27.6	Arcilla	0.18	0.10	4.8	3.2	20.8	6	5	2.17	0.44		-
	110-120	10YR 8/1 Blanco	10YR 7/1 Gris claro	1.4	2.6	46.2	50.2	26.0	23.8	Arcilla	0.12	0.06	5.3	3.2	21.0	6	6	1.78	0.36		-
B1g	120-130	10YR 8/1 Blanco	10YR 7/1 Gris claro	1.4	2.6	46.2	52.4	23.8	23.8	Arcilla	0.15	0.09	5.2	3.2	22.6	9	6	1.95	0.44		-
	130-140	10YR 8/4 Pardo muy pálido	10YR 7/3 Pardo muy pálido	1.4	2.6	46.2	52.4	23.8	23.8	Arcilla	0.12	0.06	5.1	3.3	23.2	6	7	1.87	0.44		-
B1g	140-150	10YR 8/4 Pardo muy pálido	10YR 7/6 Amarillo	1.4	2.6	46.2	50.4	26.0	23.6	Arcilla	0.02	0.01	5.4	3.8	21.8	8	7	1.78	0.44		-
	150-160	10YR 8/4 Pardo muy pálido	10YR 7/4 Amarillo	1.4	2.6	46.2	46.4	32.0	21.6	Arcilla	0.04	0.02	5.2	3.8	21.2	8	5	1.95	0.59		-
B1g	160-170	10YR 8/4 Pardo muy pálido	10YR 7/6 Amarillo	1.4	2.6	46.2	46.4	32.0	21.6	Arcilla	0.03	0.02	5.1	4.0	21.0	8	5	1.95	0.44		-
	170-180	10YR 8/4 Pardo muy pálido	10YR 7/4 Amarillo	1.4	2.6	46.2	36.4	30.0	33.6	Migajón Arcilloso	0.04	0.02	5.8	4.0	16.8	7	6	1.87	0.44		-
B1g	180-190	10YR 8/4 Pardo muy pálido	10YR 7/4 Pardo muy pálido	1.4	2.6	46.2	38.4	32.0	32.6	Migajón Arcilloso	0.09	0.03	5.8	4.0	15.6	8	7	1.87	0.44		-
	190-200	10YR 8/2 Blanco	10YR 7/2 Gris claro	1.4	2.6	46.2	38.4	24.0	33.6	Migajón Arcilloso	0.09	0.03	5.8	4.0	12.0	8	7	1.78	0.44		-

GRAFICA No.10 PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DEL PERFIL No.10



YR8/4) y en húmedo son pardo amarillento claros (10YR6/4); las densidades aparentes van de 1.2 a 1.4g/ml y las reales de 2.5 a 2.6g/ml, presentan porosidades con valores entre 45.2 y 52%; tienen texturas arcillosas y migajón arcillosa con valores de arcilla que van de medios a altos 36.4 a 52.4% y que aumentan con la profundidad, con contenidos de limo de medios a altos sus valores varían de 17.6 a 40%, los valores de arena son bajos y van de 9.2 a 33.6%.

Los valores de la materia orgánica son bajos van de 0.33 a 0.12%; los porcentajes de carbono disminuyen de 0.19 a 0.06%. Los pH en agua dan lecturas que varían entre fuertemente ácidos a casi neutros 3.6 y 7.3; las capacidades de intercambio catiónico se encuentran entre 20.8 y 28.7meq/100g. Solo los perfiles No. 2 y 4 presentan contenidos trazas y bajos de alófono.

B_{21tg}.- Este subhorizonte solo esta presente en los perfiles No.2 y 7; tienen aprox. 30cm de grosor; presentan colores en seco que van de pardo pálido (10YR6/3) a amarillo (10YR8/6) y en húmedo también de pardo pálido (10YR6/3) a amarillo (10YR7/6); presentan densidades aparentes de 1.1 a 1.3g/ml y reales de 2.5 a 2.6g/ml; sus porosidades se encuentran entre 50 y 56%. Las texturas son de arcilla y migajón arcillosas con valores de arcilla que van de medios a altos y que aumentan con la profundidad de 38.6 a 61.2%, los de limo varían de 23.2 a 27.6%, los contenidos de arena van de 13.2 a 37.8%.

En el perfil No.2 la materia orgánica es constante en 0.2% y en el No.7 disminuye con la profundidad de 0.24 a 0.10%; el carbono también tiene porcentajes constantes en el perfil No.2 de 0.11% y en el No.7 disminuyen de 0.13 a 0.06%; los valores del pH con agua en el perfil No. 2

se mantienen en 4.4, en el perfil No.7 los valores están entre 4.9 y 5.3. Las capacidades de intercambio catiónico fluctúan de 18.8 a 28.2meq/100g. No se detecta alófono.

B_{22tg}.-- Subhorizonte presente solo en el perfil No.2; cuenta con 30cm de espesor, sus colores en seco son pardos muy pálidos (10YR8/3) y en húmedo van de pardo pálido (10YR7/4) a amarillo (10YR7/6); tiene una densidad aparente de 1.2 a 1.3g/ml y la real se encuentra entre 2.5 y 2.6g/ml, estos valores dan una porosidad que fluctúa entre 48 y 53.8%. Se presenta una textura arcillosa con altos contenidos de arcilla que van de 57.2 a 63.2%, los valores de limo van de 28 a 27.6%, los contenidos de arena son bajos van de 14.8 a 9.2%.

Los contenidos de materia orgánica disminuyen de 0.4 a 0.3; el carbono tiene porcentajes que van de 0.23 a 0.17%. El pH en agua con valores fuertemente ácidos de 3.4 a 4.8; la capacidad de intercambio catiónico varía de 19.7 a 29.4meq/100g. Se detectan contenidos medios de alófono en ciertas capas.

B_{3tg}.-- Este subhorizonte solo se presenta en el perfil No.10; tiene 50cm de grosor; colores en seco de pardo muy pálido (10YR8/4) y en húmedo de pardo muy pálido (10YR7/3) a amarillo (10YR7/6); tiene una densidad aparente de 1.4g/ml y una real de 2.6g/ml, su porosidad es de 46.2%. presenta texturas arcillosa y de migajón arcillosa con valores altos de arcilla de 52.4 a 36.4%, los valores de limo aumentan con la profundidad de 23.8 a 30%, los valores de arena son bajos y varían entre 21.6 y 33.6%.

Las concentraciones de la materia orgánica disminuyen de 0.2 a 0.12%, el carbono presenta valores bajos de 0.06 a 0.01%. El pH en agua

da lecturas ácidas que van de 5.1 a 5.8; la capacidad de intercambio catiónico disminuye con la profundidad de 23.2 a 16.8meq/100g. No se detectan contenidos de alófono.

C.- Este horizonte solo se presenta en los perfiles No.4 y No.10, presentan aprox. 20cm de espesor; tienen colores en seco de pardo grisáceo (10YR5/2) a pardo muy pálido (10YR8/4) y en húmedo de gris claro (10YR7/2) a pardo muy pálido (10YR7/4); sus densidades aparentes van de 1.3 a 1.4g/ml y las densidades reales son de 2.6g/ml, sus porosidades se mantienen entre 46.2 y 50%. Las texturas son de arcilla, migajón arcilloso y migajón arcillo arenoso, los contenidos de arcilla van de 20.4 a 45.6% los limos van de 24 a 41.6%; los de arena son medios van de 12.8 a 55.6%.

Los valores de la materia orgánica varían de 0.31 a 0.05%; el carbono disminuye de 0.2 a 0.3%; el pH en agua va de ácido a ligeramente alcalino 5.3 a 7.6; los valores de las capacidades de intercambio catiónico fluctúan de 13.6 a 25.5meq/100g. El perfil No.4 con poca cantidad de alófono y en el No.10 no se detecta.

C₁.- Subhorizonte con aprox. 20cm de espesor; tienen colores en seco de pardo amarillento claro (10YR6/4) y en húmedo de pardo amarillento (10YR5/4); sus densidades aparentes van de 1.1 a 1.2g/ml y las reales son de 2.6g/ml, presentan porosidades de 58 a 54%. Sus texturas son de migajón arcillo arenoso y migajón arenosa con valores de arcilla de 20.6 a 18%, los valores de limo van de 15.8 a 14.4% y los valores de arena van de 63.6 a 67.6.

Los contenidos de materia orgánica varían de 0.10 a 0.069%; el carbono disminuye de 0.06 a 0.04%; los pH en agua son ácidos fluctúan de 5.2 a 5.5; las capacidades de intercambio catiónico disminuyen de 12.8 a

11meq/100g. No se les detecta alófono.

C₂- Subhorizontes con aprox. 30cm de espesor; presentan colores en seco de pardo muy pálido (10YR7/3 y 10YR7/4) y en húmedo de pardo amarillento (10YR5/4); sus densidades aparentes son de 1.2g/ml; las reales de 2.6g/ml; tienen porosidades de 54%. Las texturas son migajón arenoso y arena migajosa con valores bajos de arcilla que van de 6.4 a 12.6%, los de limo varían de 15.8 a 14.4%, los contenidos de arena son altos entre 71.6 a 81.8%

La materia orgánica con valores muy bajos de 0.069%; los porcentajes de carbono son bajos 0.04%. Los pH en agua son ácidos y varían de 5.4 a 5.8; las capacidades de intercambio catiónico fluctúan entre 8.4 y 11meq/100g. Sin contenidos de alófono.

En estos cuatro perfiles se encuentran bajos contenidos de cationes los valores para el calcio se encuentran entre 4 y 9meq/100g, los del magnesio fluctúan de 1 a 9meq/100g, los del sodio varían de 0.61 a 2.78 meq/100g los del potasio están entre 0.14 y 1.02meq/100g.

Los perfiles No. 8, 12, 17 y 19 (Ver cuadros y gráficas correspondientes) pertenecen al Suborden Aqualfs y Gran Grupo Umbraqualfs; con dos metros de profundidad excepto el No. 19; situados en Arroyo Blanco (el No. 8), La hulera (el No. 12), Acalapa (el No. 17) y en la Compresora (el No. 19). Presentan los horizontes A, B y C con los siguientes subhorizontes:

A_p- Se encuentra entre 10 y 50cm de espesor; este subhorizonte está perturbado por labranza en todos los perfiles. Sus colores se caracterizan por ser más oscuros, los cuales en seco van del gris oscuro (10YR

CUADRO No 8

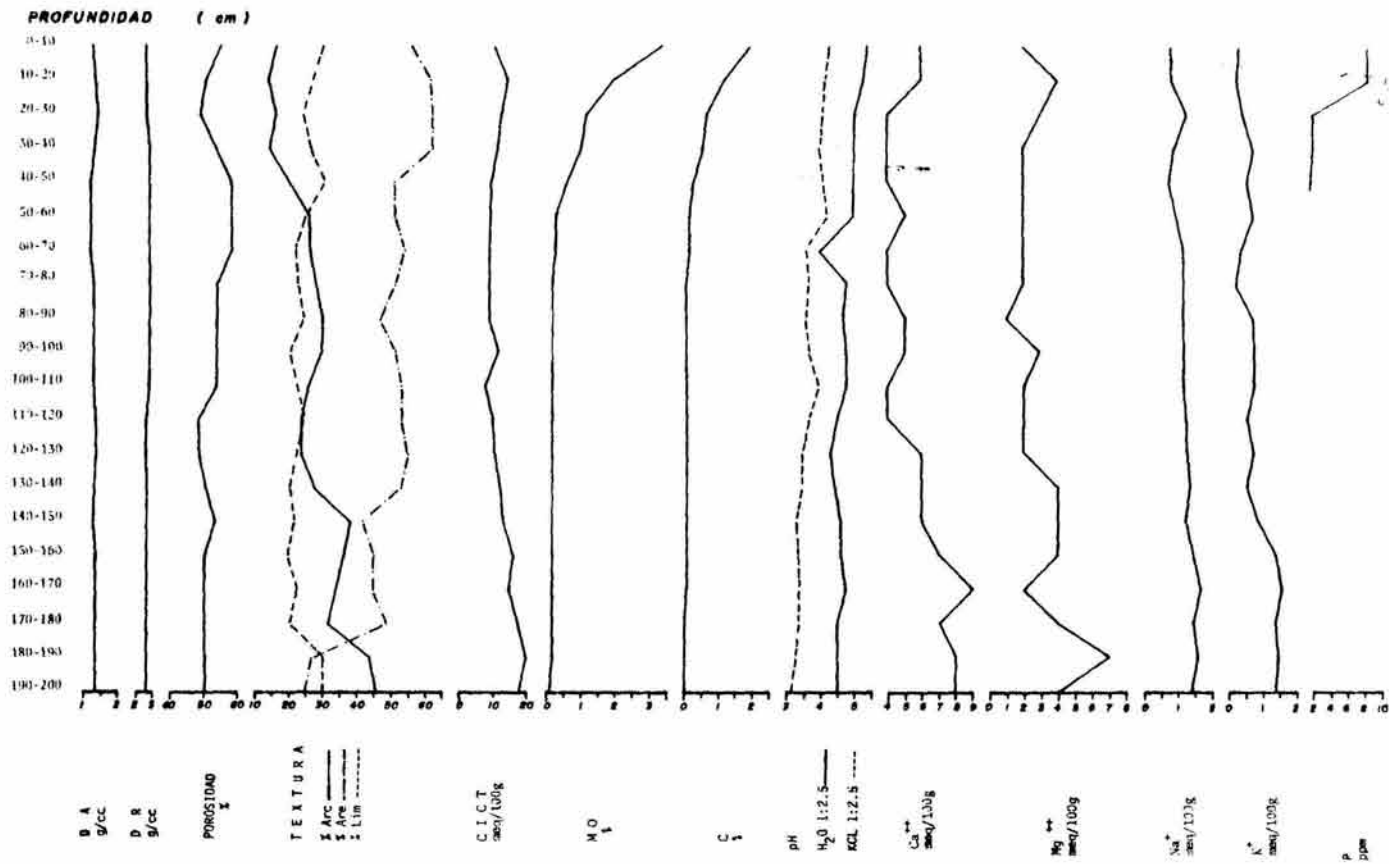
ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOS
PSNFIL No 8

LOCALIZACIÓN: ARROYO BLANCO, a 4.7 Km Aprox. de QUICHAPA
CLIMA: Am (t°); CALIDO HÚMEDO, TIPO GANGES
VEGETACIÓN: SELVA ALTA PEROMYRPHIA, CON VEGETACION SECUNDARIA
ARBOREATIVA (HASTALES, MATOHALES)

GEOLOGIA: LUTITAS ARENISCAS DEL TERCIARIO MEDIO
TOPOGRAFIA: 3° a 5°
CLASIFICACION EDAFICA: ORDEN ALFISOL, SUBORDEN AQUALFS
GRAN GRUPO UMHRAQUALFS

PROFUNDIDAD cm.	COLOR Deseo	COLOR Número	DENSIDAD		POROS %	T E X T U R A			M.O %	C %	pH Regl 1:2.5	Pot. meq/100g de suelo	C.I.C.T. meq/100g de suelo	Ca ⁺⁺ meq/100g. de suelo	Mg ⁺⁺ Na ⁺ K ⁺ meq/100g. de suelo	P ppm	Alof			
			Ap. g/ml	Real g/ml		T Acc. %	E Lia. %	X Ape. %												
A ₀ 0-10	LOYR 5/2 Pardo grisáceo	LOYR 3/2 Gris muy oscuro	1.1	2.4	54.1	15.2	29.6	55.2	Migajón arenoso	3.38	1.96	5.4	4.3	10.0	6	2	0.93	0.38	9	-
10-20	LOYR 5/3 Pardo	LOYR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.2	2.4	50.0	13.2	26.0	60.8	Migajón arenoso	2.03	1.17	5.3	4.2	13.6	6	4	0.85	0.32	9	T
A ₁₁ 20-30	LOYR 5/2 Pardo grisáceo	LOYR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.3	2.5	48.0	15.2	23.6	61.2	Migajón arenoso	1.20	0.69	5.0	4.1	11.4	4	3	1.34	0.52	2.3	T
30-40	LOYR 5/3 Pardo	LOYR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.2	2.6	53.8	13.2	25.6	61.2	Migajón arenoso	1.03	0.59	5.0	4.0	10.4	4	2	0.97	0.75	2.3	-
A ₂ 40-50	LOYR 6/3 Pardo pálido	LOYR 3/3 Pardo oscuro	1.1	2.6	57.7	19.2	30.0	50.8	Francoso	0.55	0.31	5.0	4.1	8.8	4	2	0.78	0.60	2.0	-
50-60	LOYR 6/3 Pardo pálido	LOYR 3/3 Pardo oscuro	1.1	2.6	57.7	25.2	24.0	50.8	Migajón arcillo arenoso	0.27	0.15	5.0	4.2	8.6	5	2	1.04	0.75	-	-
A ₂₁ 60-70	LOYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	LOYR 4/3 Pardo oscuro y pardo	1.1	2.6	57.7	25.2	21.6	53.2	Migajón arcillo arenoso	0.27	0.15	4.0	3.6	8.8	4	2	1.16	0.41	T	-
70-80	LOYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	LOYR 4/4 Pardo amaril- lento oscuro	1.2	2.6	53.8	27.2	22.0	50.8	Migajón arcillo arenoso	0.20	0.11	4.8	3.7	8.8	4	2	1.21	0.26	T	-
80-90	LOYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	LOYR 4/4 Pardo amaril- lento oscuro	1.2	2.6	53.8	29.2	24.0	46.8	Migajón arcillo arenoso	0.20	0.11	4.7	3.6	8.2	5	1	1.23	0.83	T	-
90-100	LOYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	LOYR 4/4 Pardo amaril- lento oscuro	1.2	2.6	53.8	29.2	20.0	50.8	Migajón arcillo arenoso	0.20	0.11	4.8	3.7	11.0	5	3	1.15	0.83	T	-
A ₃ 100-110	LOYR 7/3 Pardo muy pálido	LOYR 5/4 Pardo amarillento	1.2	2.6	53.8	25.2	22.0	52.8	Migajón arcillo arenoso	0.20	0.11	4.8	4.0	7.0	4	2	1.17	0.80	T	-
110-120	LOYR 7/3 Pardo muy pálido	LOYR 5/4 Pardo amarillento	1.3	2.5	48.0	23.2	24.0	52.8	Migajón arcillo arenoso	0.20	0.11	4.5	3.7	9.0	4	2	1.32	0.57	T	-
120-130	LOYR 7/3 Pardo muy pálido	LOYR 5/4 Pardo amarillento	1.3	2.5	48.0	23.2	22.0	54.8	Migajón arcillo arenoso	0.20	0.11	4.3	3.5	10.0	6	2	1.32	0.83	T	-
130-140	LOYR 7/3 Pardo muy pálido	LOYR 5/4 Pardo amarillento	1.3	2.6	50.0	27.2	20.0	52.8	Migajón arcillo arenoso	0.20	0.11	4.4	3.5	11.8	6	4	1.35	0.57	-	-
A ₃₁ 140-150	5YR 6/6 Amarillo rojizo	5YR 5/6 Rojo amarillento	1.2	2.6	53.8	37.6	21.2	41.2	Migajón arcillo arenoso	0.20	0.11	4.6	3.3	12.6	6	4	1.30	0.38	T	-
150-160	5YR 6/6 Amarillo rojizo	5YR 5/6 Rojo amarillento	1.3	2.6	50.0	35.6	19.6	44.8	Arcilla arenosa	0.20	0.11	4.6	3.4	15.6	7	4	1.52	1.42	-	-
160-170	5YR 6/4 Pardo rojizo claro	5YR 7/6 Amarillo rojizo	1.3	2.6	50.0	33.2	22.0	44.8	Migajón arcillo arenoso	0.20	0.11	4.7	3.4	14.4	9	2	1.69	1.58	-	-
170-180	5YR 6/4 Pardo rojizo claro	5YR 7/6 Amarillo rojizo	1.3	2.6	50.0	31.2	20.0	48.8	Migajón arcillo arenoso	0.17	0.09	4.5	3.4	12.2	7	4	1.48	1.39	-	-
A ₃₂ 180-190	5YR 6/4 Pardo rojizo claro	5YR 7/6 Amarillo rojizo	1.3	2.6	50.0	43.2	30.0	26.8	Arcilla	0.15	0.08	4.5	3.3	19.4	8	7	1.56	1.51	-	-
190-200	5YR 6/4 Pardo rojizo claro	5YR 7/6 Amarillo rojizo	1.3	2.6	50.0	45.2	30.0	24.8	Arcilla	0.12	0.06	4.5	3.2	17.4	8	4	1.52	1.42	-	-

GRAFICA No.8 PARAMETROS FISICO - QUIMICOS DEL PERFIL No.8



4/1) al gris claro (10YR7/2) y en húmedo del negro (10YR2/1) al pardo oscuro (10YR3/3); con valores de densidad aparente que varían de 1.0 a 1.3g/ml, densidad real de 2.4 a 2.6g/ml y con porosidades que se encuentran del 48 al 60%. Tienen texturas migajón arenoso, franco y migajón arcillo arenoso con valores bajos de arcilla que van de 22.8 a 13.2%, medios de limo 22.3 a 41.6% y altos de arena 42.4 a 60.8%.

Presentan las más altas acumulaciones de materia orgánica, siendo ésta la causa de los colores más oscuros, los porcentajes son muy ricos y varían de 5.38 a 2.03%; los valores de pH con agua van de 3 a 5.6, considerándose de muy fuerte a moderadamente ácido. La capacidad de intercambio catiónico fluctúa entre un rango de 7.1 a 31.8meq/100g; El fósforo disminuye de 9 a 0.10ppm; tienen bajos contenidos de alófono.

A₁₁.- Cuentan con 20 a 40cm de espesor; los colores en seco van del pardo (10YR5/2) al pardo muy pálido (10YR7/3) y en húmedo del pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2) al pardo grisáceo oscuro (10YR4/2); sus valores de densidad aparente que varían de 1.0 a 1.3g/ml, los de densidad real de 2.5 a 2.6g/ml, con porosidades que están entre 48 y 62%. Cuentan con texturas migajón arenoso, migajón arcillo arenoso y migajón arcilloso con valores bajos a medios de arcilla de 13.2 a 38.4% y limo 23.6 a 31.6% y altos de arena que van de 31.0 a 61.2%.

La materia orgánica cuenta con porcentajes que van de medios a pobres cuyos valores son de 2.7 a 0.93%; el pH con agua se encuentra de 3.7 a 6.9 como muy fuerte a ligeramente ácido; la capacidad de intercambio catiónico entre un rango de 9.0 a 29.6meq/100g. El fósforo disminuye de 2.3 a 0.1ppm; el alófono varía de bajos a medios contenidos.

CUADRO No 12

ANALISIS FISICO - QUIMICOS
PERFIL No 12

LOCALIZACION: HULERA, a 1.755 Km Aprox. de CHICHAPA

CLIMA: Am (1)° CALIDO HUMEDO, TIPO GANGNES

VEGETACION: SELVA ALTA PERENNFOLIA, CON VEGETACION SECUNDARIA

ARBOREA (MOSQUE Y OTROS TIPOS DE VEGETACION, HULERA Y PASTO)

GEOLOGIA: ALUVION DEL CUATERNARIO

TOPOGRAFIA: 5° a 7°

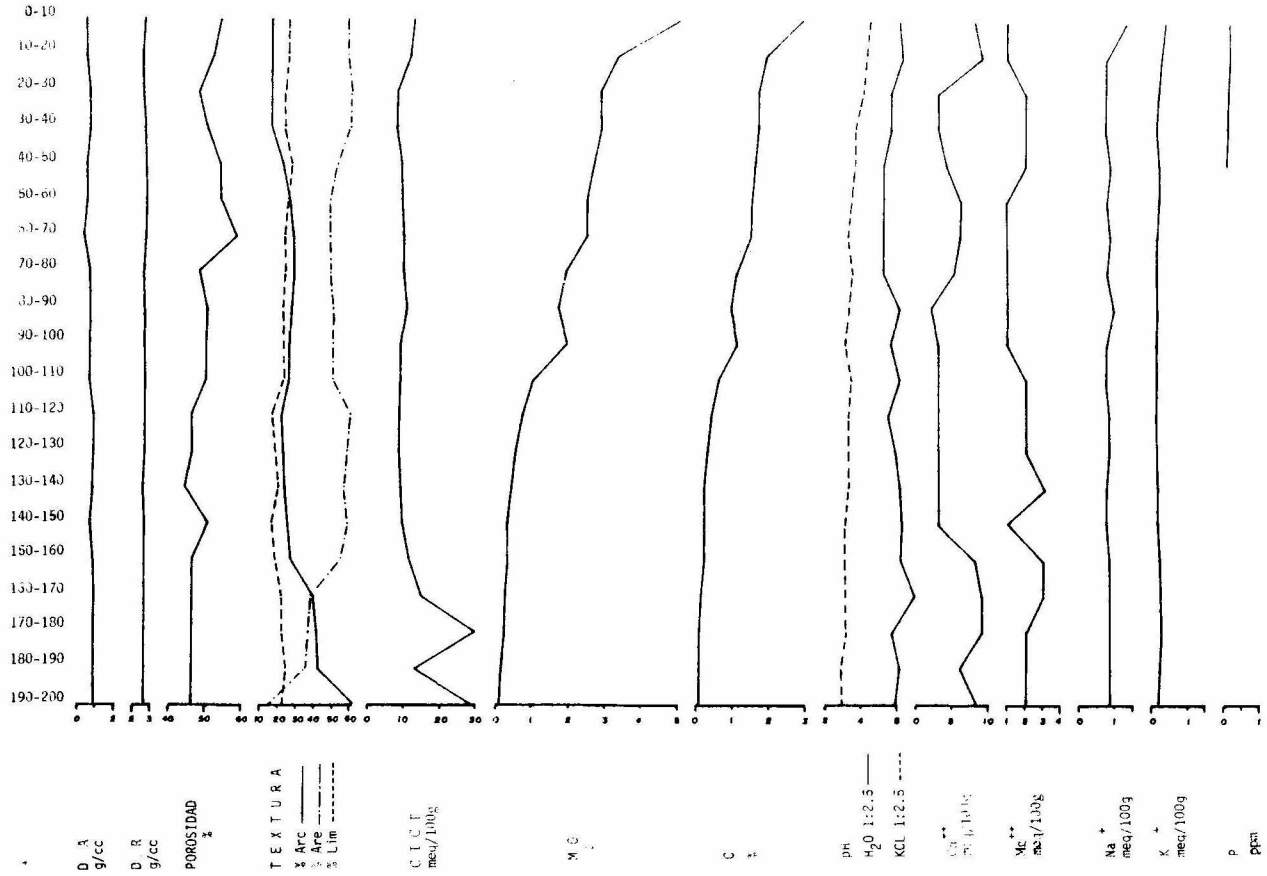
CLASIFICACION EDAPICA: ORDEN ALFISOL, SUBORDEN AQUALPS

GRAN GRUPO UMBRAQUALPS

PROFUNDIDAD cm.	COLOR		DENSIDAD		POROS %	T Arc. %	S Lim. %	X %	T U R A %	M.O %	C %	pH Real 1:2.5	Pot.	C.I.C.T. meq/100g de suelo	Cations				P ppm	Al ³⁺ ppm
	Seco	Humedo	Ap. g/ml	Real g/ml											Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺		
0-10	10YR 5/3 Pardo	10YR 3/2 Pardo grisaceo muy oscuro	1.2	2.6	54.0	16.2	25.8	58.0	Migajón arenoso	5.0	2.9	5.0	4.2	12.6	8	1	1.28	0.42	0.20	-
10-20	10YR 5/3 Pardo	10YR 3/3 Pardo oscuro	1.2	2.5	52.0	16.0	25.6	58.4	Migajón arenoso	3.4	1.9	5.1	4.1	11.6	9	1	0.78	0.31	0.20	X
20-30	10YR 5/3 Pardo	10YR 5/3 Pardo oscuro	1.3	2.5	48.0	16.0	23.6	60.4	Migajón arenoso	2.9	1.7	4.8	4.0	7.8	3	2	0.74	0.23	0.15	X
30-40	10YR 5/3 Pardo	10YR 3/2 Pardo grisaceo muy oscuro	1.3	2.6	50.0	16.0	23.6	60.4	Migajón arenoso	2.9	1.7	4.8	3.8	7.1	3	2	0.74	0.19	0.15	X
40-50	10YR 5/3 Pardo	10YR 3/2 Pardo grisaceo muy oscuro	1.2	2.6	54.0	22.0	26.0	52.0	Migajón arcillo arenoso	2.7	1.56	4.6	3.8	9.0	4	2	0.85	0.23	0.10	XX
50-60	10YR 5/3 Pardo	10YR 3/2 Pardo grisaceo muy oscuro	1.2	2.6	54.0	26.2	25.8	48.0	Migajón arcillo arenoso	2.5	1.45	4.6	3.7	9.2	6	1	0.78	0.23		XX
60-70	10YR 5/3 Pardo	10YR 3/2 Pardo grisaceo muy oscuro	1.1	2.6	58.0	28.0	23.6	48.4	Migajón arcillo arenoso	2.5	1.45	4.6	3.6	9.5	6	1	0.85	0.19		X
70-80	10YR 5/3 Pardo	10YR 3/2 Pardo grisaceo muy oscuro	1.3	2.5	48.0	28.0	24.0	48.0	Migajón arcillo arenoso	1.9	1.10	4.6	3.7	9.7	5	1	0.78	0.15		XXX
80-90	10YR 5/3 Pardo	10YR 3/2 Pardo grisaceo muy oscuro	1.3	2.6	50.0	27.2	22.4	50.4	Migajón arcillo arenoso	1.7	0.99	5.0	3.6	10.5	2	1	0.91	0.19		XX
90-100	10YR 6/3 Pardo pálido	10YR 3/3 Pardo	1.3	2.6	50.0	26.0	23.6	50.4	Migajón arcillo arenoso	1.9	1.10	4.8	3.5	9.0	3	1	0.78	0.19		XX
100-110	10YR 6/3 Pardo pálido	10YR 4/3 Pardo oscuro y pardo	1.3	2.6	50.0	26.0	23.6	50.4	Migajón arcillo arenoso	1.0	0.58	5.0	3.7	9.0	3	2	0.78	0.15		X
110-120	10YR 7/3 Pardo muy pálido	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.4	2.6	46.0	22.0	17.6	60.4	Migajón arcillo arenoso	0.74	0.42	4.7	3.6	8.6	3	2	0.85	0.19		X
120-130	10YR 7/3 Pardo muy pálido	10YR 5/4 Pardo amarillento	1.4	2.6	46.0	23.2	18.2	58.6	Migajón arcillo arenoso	0.54	0.31	4.9	3.6	8.6	3	2	0.85	0.19		X
130-140	10YR 7/3 Pardo muy pálido	10YR 6/4 Pardo amarillento claro	1.4	2.5	44.0	23.2	20.2	56.6	Migajón arcillo arenoso	0.37	0.21	5.0	3.6	9.0	3	3	0.78	0.19		X
140-150	10YR 8/3 Pardo muy pálido	10YR 6/4 Pardo amarillento claro	1.3	2.6	50.0	25.2	16.4	58.4	Migajón arcillo arenoso	0.27	0.15	5.1	3.5	9.9	3	1	0.78	0.19		XX
150-160	10YR 8/3 Pardo muy pálido	10YR 7/3 Pardo muy pálido	1.4	2.6	46.0	27.2	18.0	54.8	Migajón arcillo arenoso	0.30	0.17	5.0	3.5	11.0	8	3	0.85	0.23		X
160-170	10YR 8/3 Pardo muy pálido	10YR 7/3 Pardo muy pálido	1.4	2.6	46.0	39.2	22.0	58.8	Migajón arcillo arenoso	0.24	0.13	5.4	3.5	18.8	9	3	0.87	0.23		X
170-180	10YR 8/3 Pardo muy pálido	10YR 7/3 Pardo muy pálido	1.4	2.6	46.0	41.2	22.0	56.8	Arcilla	0.17	0.09	4.8	3.5	25.6	9	2	0.85	0.24		X
180-190	10YR 8/3 Pardo muy pálido	10YR 7/3 Pardo muy pálido	1.4	2.6	46.0	41.2	24.0	54.8	Arcilla	0.10	0.06	5.0	3.4	24.4	6	2	0.85	0.19		X
190-200	10YR 8/6 Amarillo	10YR 7/6 Amarillo	1.4	2.6	46.0	61.2	22.4	48.0	Arcilla	0.04	0.02	4.9	3.4	28.4	8	2	0.80	0.12		X

GRAFICA N.12 PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DEL PERFIL N. 12

PROFUNDIDAD (cm)



A₁₂.- Este subhorizonte se presenta en el perfil No. 12; de 40cm de espesor. El color en seco es de pardo (10YR5/3) a pardo pálido (10YR6/3) y en húmedo de pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2) a pardo oscuro (10YR4/3); los valores de densidad aparente son de 1.33g/ml, densidad real de 2.5 a 2.6g/ml y porosidades que varían entre 48 al 50%. Su textura es migajón arcillo arenoso con valores de arcilla 28 a 26%, limo 24 a 23.6% y altos de arena que van de 48 a 50.4%.

Cuenta con pobres porcentajes de materia orgánica que van de 1.9 a 1.0; los valores del pH con agua son ácidos de 4.6 a 5.0; la capacidad de intercambio catiónico es baja fluctuando entre un rango de 9.7 a 9.0 meq/100g; con contenidos medios de alúfano.

A₂.- Este subhorizonte se presenta en los perfiles No. 12 y 3; cuenta con aprox. 20 y 50cm de espesor. Presenta colores más claros, pérdida de arcilla, bajos contenidos de materia orgánica y texturas gruesas; los colores en seco van de pardo pálido (10YR6/3) al pardo muy pálido (10YR8/3) y en húmedo del pardo oscuro (10YR3/3) al pardo muy pálido (10YR7/3); sus densidades aparentes van de 1.1 a 1.4g/ml, la densidad real se presenta de 2.5 a 2.6g/ml y las porosidades varían del 44 al 57.7%. La textura es migajón arcillo arenoso con valores medios de arcilla que van de 19.2 a 27.2%, limo de 16.4 a 30% y altos de arena de 50.8 a 60.4%.

Los porcentajes de materia orgánica son muy pobres con valores de 0.74 a 0.27%; el pH con agua se encuentra entre fuerte y muy fuertemente ácido con valores que van de 5.0 a 3.5; las capacidades de intercambio catiónico son bajas y fluctúan entre un rango de 8.6 a 11.0meq/100g. El contenido de fósforo es de 2.0ppm; presentan bajos contenidos de alúfano.

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOS
PERFIL No 17

CUADRO No 17

LOCALIZACIÓN: ACALATA, a 4.6 Km Aprox. de GUCHIAPA

GEOLOGIA: ALUVION DEL CUATERNARIO

CLIMA: Am (1°) de CALIDO HÚMEDO, TIPO GAUCHES

TOPOGRAFIA: DE 5° a 7°

VEGETACIÓN: SELVA ALTA FANERNIFOLIA CON VEGETACION SECUNDARIA

CLASIFICACION EDAPICA: ORDEN ALFISOL, SUBORDEN AQUALFS

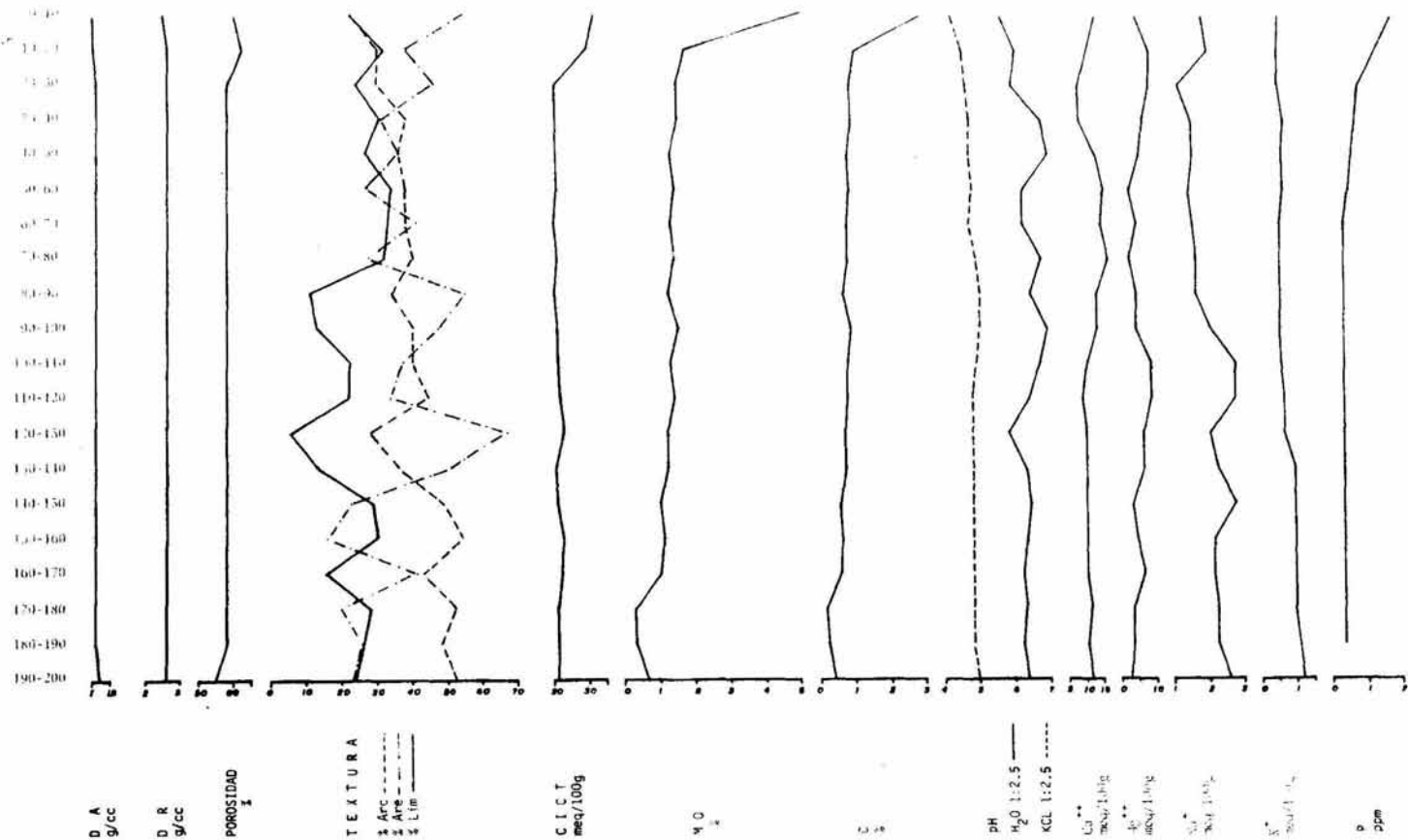
ARBORES (MOLQUES Y OTROS TIPOS DE VEGETACION)

GRAN GRUPO UMBRAJUALS

PROFUNDIDAD cm.	COLOR		DENSIDAD		POROS %	T		K		P		U	R		A	M.O %	C %	pH		C.I.C.T. meq/100g. de suelo	Ca ⁺⁺ mg/100g. de suelo	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	P ppm	Alor
	Griso	Marrón	Ap. g/ml	Real g/ml		Am. %	Lim. %	Am. %	Lim. %	Am. %	Lim. %		Real 1:2.5	Pot. 1:2.5												
0-10	1OYR 7/2 Gris claro	1OYR 3/3 Pardo oscuro	1.0	2.5	60	22.8	22.3	54.9	Migajón arcillo arenoso	4.9	2.84	5.6	4.2	31.8	13	4	1.79	0.51	1.70	X						
10-20	1OYR 6/2 Gris pardusco claro	1OYR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.0	2.6	62	30.4	31.6	38.0	Migajón arcilloso	1.7	0.99	6.0	4.5	29.6	10	8	1.96	0.46		X						
20-30	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.1	2.6	58	30.4	23.6	46.0	Migajón arcilloso	1.5	0.87	5.9	4.6	20.7	7	8	1.14	0.46	0.75	X						
30-40	1OYR 6/3 Pardo pálido	1OYR 3/3 Pardo oscuro	1.1	2.6	58	38.4	30.6	31.0	Migajón arcilloso	1.5	0.89	6.7	4.7	20.8	8	6	1.46	0.61		XX						
40-50	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 3/3 Pardo oscuro	1.1	2.6	58	36.4	27.2	36.4	Migajón arcilloso	1.3	0.75	6.9	4.7	20.7	13	5	1.50	0.56	0.55	X						
50-60	1OYR 6/2 Gris pardusco	1OYR 4/3 + Pardo oscuro y pardo	1.1	2.6	58	38.4	34.2	27.4	Migajón arcilloso	1.4	0.81	6.2	4.8	20.6	15	2	1.40	0.61		X						
60-70	1OYR 6/3 Pardo pálido	1OYR 3/3 Pardo oscuro	1.1	2.6	58	38.4	20.2	41.4	Migajón arcilloso	1.3	0.75	6.2	4.7	20.4	14	4	1.50	0.51	0.30	X						
70-80	1OYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1OYR 4/3 + Pardo oscuro y pardo	1.1	2.6	58	40.4	32.0	27.6	Arcilla	1.4	0.81	6.7	4.9	21.4	16	2	1.63	0.51		X						
80-90	1OYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1OYR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.1	2.6	58	34.4	11.2	54.4	Migajón arcillo arenoso	1.2	0.69	6.4	5.0	20.2	13	4	1.63	0.51	0.30	X						
90-100	1OYR 6/3 Pardo pálido	1OYR 3/3 Pardo oscuro	1.1	2.6	58	40.4	12.6	47.0	Arcilla arenosa	1.5	0.87	6.9	5.0	21.0	13	4	1.95	0.51		X						
100-110	1OYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1OYR 3/3 Pardo oscuro	1.1	2.6	58	40.4	22.2	37.4	Arcilla	1.3	0.75	6.7	4.9	21.0	10	8	2.71	0.56	0.30	X						
110-120	1OYR 5/3 Pardo	1OYR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.1	2.6	58	44.4	22.0	33.6	Arcilla	1.4	0.81	6.4	4.8	21.8	9	8	2.71	0.61		X						
120-130	1OYR 5/4 Pardo amarillento	1OYR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.1	2.6	58	31.4	12.6	56.0	Migajón arcillo arenoso	1.2	0.69	5.8	4.8	22.6	10	6	1.95	0.64	0.30	X						
130-140	1OYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1OYR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.1	2.6	58	36.4	12.9	50.7	Arcilla arenosa	1.2	0.69	6.3	4.8	20.9	10	6	2.23	0.92		XX						
140-150	1OYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1OYR 3/3 Pardo oscuro	1.1	2.6	58	48.6	28.8	22.6	Arcilla	1.0	0.58	6.4	4.8	21.0	10	3	2.71	0.94	0.30	X						
150-160	1OYR 5/4 Pardo amarillento	1OYR 3/3 Pardo oscuro	1.1	2.6	58	54.4	50.0	15.6	Arcilla	1.1	0.64	6.3	4.8	22.6	10	4	2.06	0.94		X						
160-170	1OYR 5/4 Pardo amarillento	1OYR 4/3 - Pardo y pardo oscuro	1.1	2.6	58	43.4	15.6	41.0	Arcilla	1.0	0.58	6.2	4.8	22.0	10	6	2.06	0.94	0.30	X						
170-180	1OYR 6/4 Pardo amaril- lento claro	1OYR 3/3 Pardo oscuro	1.1	2.6	58	52.4	28.0	19.6	Arcilla	0.27	0.16	6.3	4.8	21.0	11	3	2.17	0.94		X						
180-190	1OYR 5/4 Pardo amarillento	1OYR 3/3 Pardo oscuro	1.1	2.6	58	48.4	26.0	25.6	Arcilla	0.34	0.20	6.2	4.8	21.0	10	3	2.17	1.0	0.30	X						
190-200	1OYR 5/4 Pardo amarillento	1OYR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	1.2	2.6	54	52.4	24.0	23.6	Arcilla	0.60	0.35	6.3	4.9	21.2	11	2	2.5	1.12		X						

GRAFICA No.17 PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DEL PERFIL No.17

PROFUNDIDAD (cm)



A₂₁.- De 20 a 40cm de espesor; con colores en seco del gris pardusco claro (10YR6/2) al pardo amarillento claro (10YR6/4) y en húmedo del pardo oscuro (10YR4/3) al pardo amarillento oscuro (10YR4/4); sus valores de densidad aparente varían de 1.1 a 1.2g/ml, la densidad real de 2.6g/ml y porosidades que varían entre 58 y 53%. Presentan texturas de migajón arcillo arenoso y migajón arcilloso con valores medios de arcilla de 25.2 a 38.4% y limo de 34.2 a 20% y altos de arena de 53.2 a 27.4%.

La materia orgánica presenta porcentajes de 1.4 a 0.20% considerándose de pobres a muy pobres; el pH con agua varía entre fuerte y moderadamente ácido con valores que van de 4.0 a 6.2; la capacidad de intercambio catiónico fluctúa entre 8.2 a 20.6meq/100g. El contenido de fósforo es de 0.30ppm; el alúfano va de trazas a bajos contenidos.

A₃.- Este subhorizonte se presenta en el perfil No. 8; cuenta con 40cm de espesor. Cuenta con un color en seco de pardo muy pálido (10YR 7/3) y en húmedo de pardo amarillento (10YR5/4). Con valores de densidad aparente que varían de 1.2 a 1.3g/ml, los de densidad real entre 2.5 y 2.6g/ml y porosidades que fluctúan de 48 a 53.8%. La textura es migajón arcillo arenosa con valores de arcilla que van de 25.2 a 27.2%, limo de 22 a 20%; los valores de arena son altos, los cuales se encuentran entre 52.8 a 54.8%.

Los porcentajes de materia orgánica son muy pobres de 0.20%. El pH con agua es fuertemente ácido cuyos valores van de 4.8 a 4.4; la capacidad de intercambio catiónico es baja y fluctúa entre 7 y 11.8meq/100g; se presentan trazas de alúfano.

CUADRO No. 19

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOS
PERFIL No 19

LOCALIZACIÓN: LA COMPAÑERA, a 9.6 Km. aprox. de CUICHAPA

CLIMA: Am (1')² CALIDO HÚMEDO, TIPO GANGES

VEGETACIÓN: SELVA ALTA ENNEANIFOLIA, CON VEGETACIÓN SECUNDARIA

ARBOLEVIA (MATORRALES Y PASZIALES)

GEOLOGÍA: LUPITAS ARRENSICAS DEL TERCARIO MEDIO

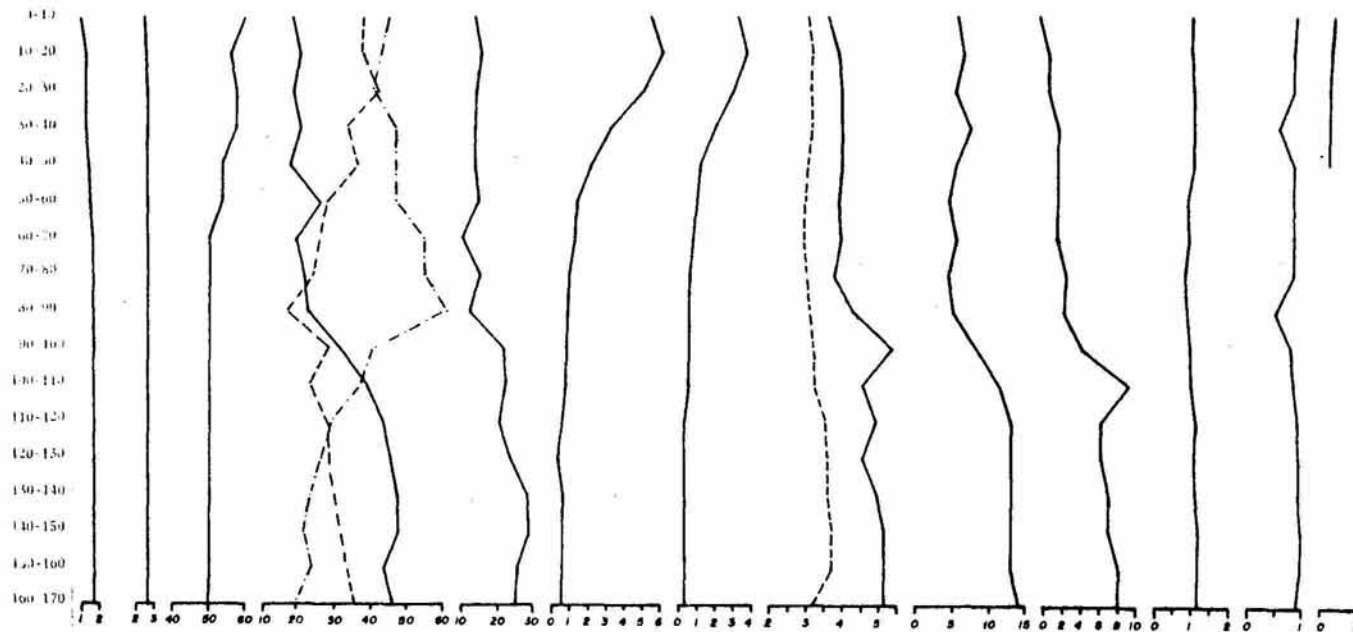
TOPOGRAFÍA: DS 7° a 12°

CLASIFICACIÓN EDÁFICA: ORDEN ALFISOL, SUBORDEN AUALES
GRAN GRUPO UBERAUALES

PROFUNDIDAD cm.	COLORES		DENSIDAD		POROS %	T Arc. %	S Lím. %	X %	T U R A %	M.O %	C %	pH Real 112.5	pH rot. 3.0	C.I.C.T. meq/100g de suelo	Cations				P ppm	A. of
	Seco	Húmedo	Ap. g/ml	Real g/ml											Cs	Ni ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺		
A ₀ 0-10	1OYR 4/1 Gris oscuro	1OYR 2/1 Negro	1.0	2.5	60.0	18.0	37.6	44.4	Francos	5.38	3.12	3.5	3.0	13.8	5	1	0.86	0.15	0.2	T
10-20	1OYR 4/1 Gris oscuro	1OYR 2/1 Negro	1.1	2.5	56.0	20.0	37.6	42.4	Francos	5.93	3.43	3.8	3.1	15.2	6	2	0.86	0.10	0.15	X
20-30	1OYR 4/1 Gris oscuro	1OYR 2/1 Negro	1.1	2.6	57.6	18.0	41.6	40.4	Francos	4.96	2.87	3.9	3.1	14.0	5	2	0.91	0.10	0.10	X
30-40	1OYR 4/2 Pardo grisáceo oscuro	1OYR 2/1 Negro	1.1	2.6	57.6	20.4	33.2	46.4	Francos	3.12	1.80	3.9	3.1	13.6	7	3	0.91	0.07	0.10	X
40-50	1OYR 4/2 Pardo grisáceo oscuro	1OYR 3/1 Gris muy oscuro	1.2	2.6	53.8	17.6	36.0	46.4	Francos	2.0	1.16	3.9	3.0	13.8	5	3	0.95	0.15	0.10	X
A ₁₁ 50-60	1OYR 5/2 Pardo grisáceo	1OYR 4/1 Gris oscuro	1.2	2.6	53.8	26.0	27.6	46.4	Francos	1.3	0.98	3.8	2.9	14.8	4	3	0.82	0.10		X
60-70	1OYR 6/3 Pardo pálido	1OYR 4/2 Pardo grisá- ceo oscuro	1.3	2.6	50.0	19.6	26.0	54.4	Francos	1.25	0.72	3.9	2.9	10.3	5	3	0.86	0.15		T
70-80	1OYR 6/3 Pardo pálido	1OYR 4/2 Pardo grisá- ceo oscuro	1.3	2.6	50.0	21.2	24.0	54.8	Migajón arcillo arenoso	0.93	0.53	3.7	3.0	15.0	4	2	0.73	0.15		X
A ₁₅ 80-90	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 6/3 Pardo pálido	1.3	2.6	50.0	22.8	16.4	60.8	Migajón arcillo arenoso	0.81	0.46	4.2	3.1	12.6	5	2	0.82	0.07		X
90-100	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 6/3 Pardo pálido	1.3	2.6	50.0	31.2	28.0	40.8	Migajón arcilloso	0.74	0.42	5.3	3.2	21.2	8	4	0.91	0.10		X
A ₁₁ 100-110	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 6/3 Pardo pálido	1.3	2.6	50.0	39.2	25.6	37.2	Arcilla	0.69	0.40	4.5	3.2	22.2	11	9	0.95	0.20		X
110-120	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 6/3 Pardo pálido	1.3	2.6	50.0	43.2	27.6	29.2	Arcilla	0.42	0.24	4.8	3.5	20.4	13	6	1.08	0.30		X
120-130	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 6/3 Pardo pálido	1.3	2.6	50.0	45.2	28.0	26.8	Arcilla	0.37	0.21	4.5	3.6	23.4	13	6	1.04	0.38		X
130-140	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 6/3 Pardo pálido	1.3	2.6	50.0	47.2	29.6	23.2	Arcilla	0.55	0.31	4.9	3.6	28.0	13	7	1.08	0.38		X
A ₁₁ 140-150	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 6/3 Pardo pálido	1.3	2.6	50.0	47.2	31.6	21.2	Arcilla	0.55	0.31	5.1	3.7	28.2	13	7	1.26	0.41		X
150-160	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 6/2 Gris pardusco claro	1.3	2.6	50.0	43.2	33.6	23.2	Arcilla	0.55	0.31	5.1	3.7	25.2	13	8	1.17	0.41		X
160-170	1OYR 7/3 Pardo muy pálido	1OYR 6/2 Gris pardusco claro	1.3	2.6	50.0	45.2	33.6	19.2	Arcilla	0.55	0.31	5.1	3.2	25.2	14	8	1.18	0.38		X

GRAFICA No. 19 PARAMETROS FISICO - QUIMICOS DEL PERFIL No. 19

PROFUNDIDAD (cm)



DA
9/cc

DR
9/cc

POROSIDAD
%

TEXTURA

% Arc

% Arg

% Lin

C.T.C.T.
meq/100g

M.O.
%

C
%

PH

H₂O 1:2.5

KCl 1:2.5

Ca⁺⁺
meq/100g

Mg⁺⁺
meq/100g

Na⁺
meq/100g

K⁺
meq/100g

P
%

AB.- Este subhorizonte solo lo presenta el perfil No. 8; con 20cm de espesor. Es un horizonte transicional en el cual se observan características de ambos horizontes; cuenta con un color en seco de pardo muy pálido (10YR7/3) y en húmedo pardo pálido (10YR6/3). La densidad aparente es de 1.3g/ml, la real de 2.6g/ml y una porosidad del 50%; cuenta con texturas de migajón arcilla arenosa y migajón arcillosa con valores de arcilla 22.8 a 31.2%, limo de 16.4 a 28% y valores altos de arena que van de 60.8 a 40.8%.

La materia orgánica presenta porcentajes muy pobres que van de 0.31 a 0.74%; el pH con agua es fuertemente ácido con una variación de 4.2 a 5.3; la capacidad de intercambio catiónico se encuentra de 12.6 a 21.2 meq/100g. Contiene trazas de aldfano.

B_{1t}.- De 30 a 50cm de espesor; horizonte que se caracteriza por la acumulación de arcilla y materiales iluviales. Sus colores en seco van del amarillo rojizo (5YR6/6) al pardo rojizo claro (5YR6/4) y del pardo amarillento claro (10YR6/4) al pardo muy pálido (10YR8/3) y en húmedo de rojo amarillento (5YR5/6) a amarillo rojizo (5YR7/6) y de pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2) a pardo muy pálido (10YR7/3). Los valores de densidad aparente varían de 1.1 a 1.4g/ml, las reales son de 2.6g/ml y sus porosidades del 46 al 58%. Cuenta con texturas de migajón arcillo arenosa, arcilla arenosa y arcilla, con valores más altos de arcilla que aumentan de 31.2 a 47.2%, los de limo van de 11.2 a 32% y los de arena varían de bajos a altos de 23.2 a 54.4%.

Cuenta con porcentajes pobres de materia orgánica cuyos valores van de 1.5 a 0.10%. El pH con agua varía entre 6.9 y 4.5 considerándose como ligeramente a fuertemente ácido; la capacidad de intercambio catiónico

se presenta entre un rango de 12.2 a 28meq/100g; con 0.30ppm de fósforo y sin ó poco alófono. Con características de gleización.

B_{12tg}.- Este subhorizonte solo está presente en el perfil No. 17; con 20cm de espesor. Tiene un color en seco del pardo amarillento (10YR 5/4) a pardo amarillento claro (10YR6/4) y en húmedo de pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); su valor de densidad aparente es de 1.1g/ml, real de 2.6g/ml y sus porosidades del 58%. Posee texturas de migajón arcillo arenoso y arcilla arenosa con valores de arcilla de 31.4 a 36.4%; bajos de limo que van de 12.6 a 12.9% y altos de arena de 56 a 50.7%.

Presenta un pobre contenido de materia orgánica de 1.2%. Los valores del pH con agua son moderadamente ácidos de 5.8 a 6.3; la capacidad de intercambio catiónico aumenta presentando valores que fluctúan entre 22.6 y 20.9meq/100g; contenidos de 0.30ppm de fósforo; tiene bajos contenidos de alófono y presenta una fuerte gleización.

B_{2tg}.- Entre 10 y 30cm de espesor. Horizonte argílico en que se observa un cambio evidente en los contenidos de arcilla, habiendo una mayor acumulación de ésta. Los colores en seco van del pardo rojizo claro (5YR6/4), pardo amarillento (10YR5/4) al amarillo (10YR8/6) y en húmedo del amarillo rojizo (5YR7/6), pardo oscuro (10YR3/3) al amarillo (10YR 7/6). Los valores de las densidades aparentes varían de 1.1 a 1.4g/ml y las densidades reales de 2.6g/ml, con porosidades variables entre 46 y 58%. Las texturas son arcillosas con valores que aumentan entre 43.2 y 61.2%, los valores de limo entre 22 y 35.6% y valores de arena que disminuyen bruscamente entre 26.8 a 15.6%.

La materia orgánica disminuye con la profundidad, por lo que sus

porcentajes van de pobres a muy pobres de 1.0 a 0.04%. Los valores del pH con agua varían entre moderadamente a fuertemente ácidos, encontrándose de 6.4 a 4.5; la capacidad de intercambio catiónico aumenta fluctuando entre valores de 17.4 a 28.4meq/100g. Con valores de fósforo de 0.03ppm y muy poco o nada de alúfano. Presenta una fuerte gleización.

B_{22tg}.-- Este subhorizonte solo se presenta en el perfil No. 17; con 40cm de espesor. El color en seco es de pardo amarillento (10YR5/4) y en húmedo del pardo oscuro (10YR3/3) al pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2). La densidad aparente de 1.1g/ml y una densidad real de 2.6g/ml, con una porosidad del 58%. Su textura es arcillosa con valores altos de arcilla que van de 43.4 a 52.4%, los de limos varían de 15.6 a 24% y las arenas que fluctúan entre valores bajos y medios de 41 a 23.6%.

Los porcentajes de materia orgánica bajan con la profundidad, van de 1.0 a 0.60% considerándose de pobres a muy pobres. El pH con agua tiene valores que están entre 6.2 a 6.3 como moderadamente ácidos. La capacidad de intercambio catiónico fluctúa entre 21.2 a 22meq/100g; presenta valores de fósforo de 0.30ppm y los contenidos de alúfano son bajos. Presenta gleización.

Los contenidos de bases intercambiables son muy bajos en estos perfiles. El calcio presenta una irregularidad en todo el perfil, pero siempre se mantiene más alto que el magnesio con valores entre 2 y 16meq/100g encontrándose su valor más alto en el perfil No. 17; el magnesio siempre más bajo que el calcio en todos los perfiles con valores entre 1 y 9meq/100g, en el perfil No. 19 se observa un ligero aumento con la profundidad. El sodio se incrementa ligeramente en la mayoría de los perfiles presentando valores entre 0.74 a 2.5meq/100g; mientras que el

potasio también presenta un ligero incremento en la mayoría de los perfiles con valores de 0.07 a 1.58meq/100g. En el perfil No. 12 el sodio y el potasio disminuyen ligeramente

DISCUSION DE RESULTADOS

Por los datos de campo, gabinete y resultados de laboratorio de los 21 perfiles muestreados 7 pertenecen al Orden Entisol, 6 al Orden Inceptisol y 8 al Orden Alfisol.

Estos suelos se encuentran en la llanura Costera del Golfo Sur; el paisaje es en general de lomeros de cimas agudas y redondeadas con relieve ondulado, se puede considerar en este relieve una erosión de tipo acumulativa en proceso de desarrollo; las cimas agudas tienen vegetación secundaria y las cimas redondeadas pastizales. El área se encuentra bordeada en uno de sus lados por el arroyo Tacalaxmacaya y es cruzada en su parte SW por la laguna de Mexcalapa.

Orden Entisol

Este Orden incluye a los suelos jóvenes que tienen un desarrollo superficial y reciente, sus horizontes están pedogenéticamente poco evidenciados, presentan un epipedón ócrico ó uno antrópico, algunos son arenosos ó pueden presentar horizontes enterrados a más de 50cm de profundidad; pueden tener un régimen de temperatura húmedo pero no deben tener combinación de régimen de temperatura perigélico, perácuico ó acuico; sus subhorizontes presentan más del 8% de arcilla; en el complejo de intercambio no son dominantes los materiales amorfos; algunos se encuentran en costas pantanosas.

Los factores que limitan el desarrollo de estos suelos son las pendientes activamente erosionadas ya que en ellas se retira el material superficial; la erosión de tipo acumulativa; que se encuentren sobre planos inundados; la resistencia de algunos materiales a la intemperización la saturación de agua en periodos prolongados; factores bióticos como

el cambio de la vegetación por otra que no favorezca el desarrollo del perfil; la falta de fertilidad y la toxicidad de algunos materiales iniciales; la brevedad del período transcurrido para que actúen sobre el material inicial los factores activos de formación del suelo; la presencia de materiales ricos en carbonatos de calcio que inhiben la diferenciación del perfil.

ORDEN: ENTISOL
SUBORDEN: AQUENTS
GRAN GRUPO: FLUVAQUENTS

Suborden Aquents

Son Entisoles húmedos que se encuentran en áreas pantanosas, deltas ó márgenes de lagos por lo que están continuamente saturados de agua; pueden tener cualquier régimen de temperatura excepto el pergéllico; la mayoría están formados a partir de sedimentos recientes con muchos depósitos de arena, tienen una textura de migajón arenoso fino; muchos de ellos presentan cualquier tipo de vegetación con tolerancia permanente a la humedad.

Una de las características más sobresalientes que presentan estos suelos son los colores azules, grises ó moteados a una profundidad de 50 cm, dominando los colores en húmedo; en los moteados el Croma puede ser de 2 ó menos y tienen un Hue dominante como 10Y que es neutro ó azuloso, su color cambia cuando es expuesto al sol, si el Hue se encuentra entre 10YR y 10Y hay prominencia de diferentes moteados con Croma de 3 ó menos.

Gran Grupo Fluvaquents

Son los suelos húmedos de las planicies inundadas, extensos a lo largo de los ríos, tienen una sequía de tiempo parcial; no tienen mate

riales sulfídicos a los 50cm de profundidad; presentan estratificaciones finas ó cuarzo que reflejan depósitos de sedimentos como corrientes inferiores y en canales cambiantes, sus sedimentos son del Holoceno con cantidades relativamente altas de carbono orgánico a considerable profundidad en comparación con otros suelos minerales húmedos, se consideran como suelos aluviales ó Gley húmicos bajos en la clasificación del Soil Taxonomy de 1949.

El contenido de carbono orgánico en estos suelos decrece irregularmente con la profundidad bajo los 25cm ó si no habrá más de 0.2% de residuos a una profundidad de 1.25m; presentan texturas de migajón arenoso fino en alguno ó en todos sus subhorizontes; se presenta un delgado estrato de arena entre el horizonte Ap a una profundidad de 25cm y 1m que puede tener menos carbono orgánico, en sedimentos finos aumenta la cantidad; sobre 1m de profundidad se presenta menos del 8% de arcilla en algún subhorizonte entre los 20 y 50cm; tienen un régimen de temperatura más caliente que frío.

Los resultados de las propiedades físico-químicas obtenidos en los suelos de los perfiles No.5, 14 y 18 nos indican que son suelos con poco desarrollo pedogenético que no tienen una clara diferenciación en sus horizontes. Estos suelos son Aquepts característicos por estar moteados y permanecer húmedos; tienen además un régimen de humedad acuico que provoca la saturación del suelo; presentan una diferencia de temperatura entre verano e invierno mayor de 5°C, que es un requerimiento en estos suelos.

La topografía nos indica que el perfil No.18 se encuentra en la zona de mayor pendiente 12 y 15° lo que condiciona a una erosión de tipo laminar, causada por encontrarse en la parte más alta; la pendiente del perfil No.4 es menor de 5 a 7° lo que traerá como consecuencia posterior

mente un mejor desarrollo en este perfil, aunque actualmente está influenciado por una erosión de menor grado en comparación con el perfil anterior. Los dos perfiles el No.18 y el No.4 se encuentran en la zona de mayor vegetación del área entre la que podemos citar frutales como el mango, limón; palmares y alrededor de ésta algunos pastizales utilizados para el ganado. El perfil No.5 a diferencia de los dos perfiles ya expuestos se localiza en la parte más depresiva con menores pendientes 5° presenta una erosión de tipo acumulativo, la vegetación esta compuesta por algunos frutales, se observa muy poca siembra.

A estos perfiles se les colocó dentro de los fluvaquents por la irregularidad en la materia orgánica y el contenido de carbono que se presenta, la poca cantidad de carbono que tienen éstos se debe a las condiciones climáticas que prevalecen en la zona, las altas temperaturas descomponen rápidamente a la materia orgánica cuya ausencia provoca en parte la coloración de estos suelos ya que ésta también se encuentra influenciada por el material parental. Otro aspecto importante de estos fluvaquents, es que cuentan con una textura migajón arenosa debido a que su origen es aluvial, el material parental de estos suelos son areniscas y lutitas areniscas del Pleistoceno lo que les confiere el predominio de arenas que son las que causan los bajos valores de las capacidades de intercambio catiónico.

Estos perfiles son considerados más desarrollados que los hidraquents que son arcillosos, pero que se encuentran fuertemente influidos por el agua, lo que no pasa en estos perfiles; los perfiles No.14 y 18 están más alejados de la laguna y más cercanos a los bancos de arena, el perfil No.5 debido a que se encuentra más cercano a los arroyos Tlacotalpan y Tacalaxmacaya que cruzan el área, posiblemente se encuentre

fluenciado por suelo lacustre y a eso se deba el pequeño aumento en los valores de la arcilla.

La infiltración del agua arrastra los cationes básicos dejando al suelo ácido y a esto se debe que los perfiles se encuentren entre fuerte y ligeramente ácidos, además probablemente se encuentre presente el aluminio libre; los contenidos de fósforo son mínimos y son una característica típica de estos suelos debido al proceso de intemperismo. Un aspecto importante que se observa es la posible inclusión de un suelo enterrado en las últimas capas del perfil No.18, los contenidos de materia orgánica y la coloración que se presenta en estas capas nos permiten plantear lo anterior. En el perfil No.18 se encontró la capa freática a los 1.60m y en el No.5 a los 1.30m de profundidad.

ORDEN: ENTISOL
 SUBORDEN: AQUENTS
 GRAN GRUPO: HIDRAQUENTS

Gran Grupo Hidraquents

Son la mayoría de entisoles arcillosos de áreas pantanosas que se encuentran permanentemente saturados con agua. Las arcillas que son depositadas en agua tienen una baja densidad de volumen, si es drenado la pérdida de agua es irreversible y su volumen de densidad se incrementa cuando el agua es retirada. Las arcillas que se encuentran sobre planicies inundadas son consolidadas y se agrietan cuando pierden agua, pero las que están depositadas sobre áreas pantanosas retienen altos contenidos de agua.

Los hidraquents nunca tienen sequedad, los colores son azules, grises y grises verdosos cambiando de color al secarse con el aire después

de unas semanas. Cuando el contenido de agua es alto, la fuerza del suelo es baja para soportar el pastoreo, aunque hay algunos que lo soportan siempre que el contenido de agua en las capas superficiales sea bajo. Presentan una temperatura media anual más alta de 0°C , su textura es migajón arenosa muy fina bajo el horizonte Ap a 25cm ó 1m, presentan un mínimo de 8% de arcilla entre 20 y 50cm bajo la superficie.

Los horizontes superiores de los hidraquents han sido drenados ó cultivados. Estos suelos después de ser drenados presentan un grupo sulfídico, tienen un pH menor de 4.5 a los 25cm superiores ó más. Han sido poco estudiados y usados y tienen subgrupos que no han sido desarrollados, cuentan con un estrato delgado de arena con bajas cantidades de carbono orgánico y si los sedimentos más finos están a una profundidad de 1.25m ó más abajo presentan más de 0.2% de carbono orgánico.

Considerando las propiedades fisico-químicas de los suelos de los perfiles No. 1 y 3 se denotan ser perfiles con poco desarrollo pedogenético. Presentan cierto grado de intemperismo, debido a su posición topográfica ya que el perfil No. 3 nos dice que se encuentra en una zona de mucha pendiente como es de 15° , pensándose que es muy empinada por lo que trae consigo una remoción fuerte de sedimentos y en el perfil No. 1 pasa algo parecido, solo que su erosión es de tipo acumulativo, debido a que está en partes bajas donde las pendientes están entre 0 y 2° encontrándose cerca de la laguna (barra) por lo que el agua arrastra todos los sedimentos acumulados.

El hecho de que se hayan colocado en el Gran Grupo de los Hidraquents es por pertenecer a los entisoles con mayor contenido de arcilla que están depositadas sobre superficies pantanosas, debido a que se encuentran muy cerca de la laguna Mexcalapa y por lo tanto están saturados

con agua, además de que posiblemente estén influenciados de suelo lacustre ya que como se dijo antes se encuentran muy cercanos a la laguna mencionada. Como se puede ver, en el perfil No. 1 tiene mayores contenidos de arcilla por estar más próximo a la laguna y al arroyo Tacalaxmacya que el No. 3, por lo tanto se puede decir que estos suelos tienen poco desarrollo debido a la acción del agua.

La baja concentración de la materia orgánica es ocasionada por las condiciones climáticas del lugar, pues existe un clima cálido húmedo y una vegetación secundaria muy perturbada. El pH nos indica que no hay una influencia preponderante de sulfuros, ya que si hubieran tendríamos pH menores de 4.5 y nuestros valores van de fuerte a moderadamente ácidos. Las condiciones climáticas también intervienen en la acidez del suelo y los contenidos de aluminio libre.

Los valores de capacidad de intercambio catiónico se dan con base a los contenidos de arcilla. Las bajas cantidades de cationes se deben a las condiciones climáticas, ya que se tienen precipitaciones cerca de los 2500mm y debido a que hay una gran cantidad de agua se realiza un fuerte arrastre de cationes dejando al suelo empobrecido de bases. Dentro de los valores bajos de los cationes intercambiables, solo en el perfil No. 3 se notan mayores contenidos de calcio que de magnesio, pero se presentan irregularidades siendo el magnesio mayor que el calcio. Las cantidades de fósforo son mínimas debido al proceso de intemperización que presentan estos suelos, además de que esto es típico de los suelos tropicales (Aubert y Tavernier, 1975).

ORDEN: ENTISOL
SUBORDEN: PSAMMENTS
GRAN GRUPO: UDIPSAMMENTS

Suborden Psamments

Son entisoles que tienen partículas del tamaño de las arenas en todos sus subhorizontes con menos del 35% de fragmentos de roca y una textura que es migajón arenoso fino. Su temperatura media anual a una profundidad de 50cm que difiere de 5°C ó más.

Gran Grupo Udipsamments

Son los psamments de regiones húmedas que están libremente drenados, son parduscos, pertenecen al Pleistoceno tardío ó a depósitos más recientes, se consideraron en la clasificación del Soil Taxonomy de 1938 y modificada en 1949 como suelos podzólicos pardos y como suelos aluviales. Presentan vegetación forestal desidua y algunos durante tiempos muy largos no han sido cultivados.

En la fracción arena tienen menos del 95% de cuarzo, zircón, turmalina, rutilo y otros minerales normalmente insolubles que no liberan con el tiempo el ión del hierro y aluminio (Soil Taxonomy, 1949). Tienen una temperatura más caliente que los Criopsamments, con una diferencia de temperatura media entre verano e invierno de 5°C ó más, y un régimen de humedad údico.

Los perfiles No. 11 y 15 nos muestran en los análisis de resultados que se tratan de los suelos más jóvenes de este orden, ya que sus horizontes demuestran que el proceso de intemperización apenas se ha iniciado, pues solo se presentan dos horizontes; al A y C.

Estos suelos presentan una notable característica, de ser muy arenosos debido a que están grandemente influidos por el material de origen,

ya que se trata de suelos Aluviales cuyo material parental son areniscas y areniscas lutíticas, encontrándose dentro de la llanura Costera. Esta influencia se puede ver en la textura, que es dominada por los altos contenidos de arena y presenta valores bajos de arcilla. Los dos coinciden en el material parental a pesar de estar alejados uno del otro, en los dos hay depósitos de arena, aunque en el perfil No. 11 estos depósitos son menores.

Se les colocó dentro de este Gran Grupo debido a que son suelos arenosos húmedos, sus colores que presentan son característicos de este grupo ya que son de color pardo debido al material de origen, también por ser suelos recientes ya que son del Pleistoceno, lo cual se demuestra con el grado de desarrollo que presentan. Su situación topográfica nos indica que se encuentran sobre laderas, entre lomeríos redondeados con pendientes que van de 3 a 5° presentando cierto grado de erosión en donde se nota que el retiro de material es más rápido que la formación de horizontes edafogénicos.

Observando la materia orgánica vemos que se detectan bajos valores, lo cual es debido a las condiciones climáticas, puesto que el clima es cálido húmedo con altas temperaturas que hacen que se descomponga rápidamente la materia orgánica, además que se cuenta con vegetación secundaria muy perturbada. En los dos perfiles la cantidad de materia orgánica disminuye conforme a la profundidad, aunque en el No. 15 su disminución es más lenta que en el No. 11; el pH es fuertemente ácido por las condiciones climáticas existentes que se caracterizan por las altas precipitaciones que producen lavados por el agua que se infiltra, originando el arrastre de cationes, empobreciendo al suelo de estos y dejándolo ácido; otro factor que contribuye a esto es el material parental y las altas

cantidades de aluminio que hay en el suelo.

La poca cantidad de bases intercambiables son debidas como se dijo antes, a las fuertes precipitaciones y minerales cuarzosos pobres en bases que originan el bajo desarrollo de las plantas, pero aún así se puede ver que dentro de las bajas concentraciones que hay, el calcio es mayor que el magnesio y bajos contenidos de sodio y potasio. Por los altos contenidos que existen de arena, encontramos bajas capacidades de intercambio catiónico. Las cantidades de alófono que presenta el perfil No. 15, probablemente se deba al proceso de intemperización de los bajos contenidos de cenizas volcánicas en el perfil.

Por último cabe hacer notar un aspecto relevante que se encuentra en el perfil No. 11 ya que se presenta un subhorizonte A₂, el cual se ha formado debido a las condiciones climáticas de este lugar.

Orden Inceptisol

Este orden incluye a los suelos con pobres características de diagnóstico siendo su definición muy complicada, son suelos inmaduros con rasgos débilmente expresados, conservan cierta semejanza con el material original que generalmente es resistente, pueden ser de regiones húmedas, subhúmedas, de las zonas Ecuatoriales a las de Tundra; presentan horizontes alterados; tienen pérdida de cationes de Al y Fe; retienen algunos minerales intemperizados; los horizontes de diagnóstico más comunes en estos suelos son el epipedón úmbrico, ótrico, cámbico, fragipan y duripan, algunos pueden tener un epipedón mólico; hay translocación de Si, Fe y bases al horizonte de acumulación; no tienen un horizonte iluvial que contenga arcillas silicatadas con aluminio ó una mezcla amorfa de

que van de 3.4 a 1.2% considerandose de ricas a pobres, sucediendo lo mismo con el carbono que va de 1.97 a 0.60%. Los pH en agua se encuentran de fuerte a moderadamente ácidos 4.8 a 5.6 lo cual es característico de las regiones húmedas. La capacidad de intercambio catiónico total va disminuyendo conforme a la profundidad de 18.1 a 7.2meq/100g. El fósforo se presenta con valores de 1 a 0.0ppm; el alúfano es alto en el perfil No. 18, en los demás sus contenidos van de cero a medios.

A₁₁.- Entre 40cm de grosor; sus colores en seco van de pardo pálido (10YR6/3) a pardo muy pálido (10YR7/3) y en húmedo de pardo oscuro (10YR 3/3) a pardo amarillento (10YR5/6); con densidades aparentes de 1.2 a 1.4g/ml, reales de 2.6g/ml y porosidades con valores que van de 46.15 a 54%. Las texturas son franco, migajón arenoso y arena migajón con valores de arcilla que van de 28.8 a 8.8%, contenidos bajos de limo que disminuyen de 31.6 a 5.6% y altos de arena que van de 39.6 a 85.6%.

La materia orgánica disminuye regularmente de 1.7 a 0.3% considerandose de pobre a muy pobre cantidad, lo mismo que el carbono que va de 0.98 a 0.17%. Los pH con agua se encuentran entre fuerte a moderadamente ácidos 4.5 a 5.6; con valores de capacidad de intercambio catiónico total que varían entre 5.2 a 15.5meq/100g. Los contenidos de alúfano varían de bajos a altos en los perfiles No. 14 y 18, el No. 5 no presenta.

A₁₂.- Se encuentra entre los 40cm de espesor; con colores en seco que van de pardo amarillento claro (10YR6/4) a pardo muy pálido (10YR 7/4) y en húmedo de pardo amarillento (10YR5/4) a pardo pálido (10YR6/3). Tienen densidades aparentes de 1.2 a 1.4g/ml; con densidades reales de 2.6g/ml, siendo sus porosidades de 46.15 a 53.7% manteniéndose constante

son suelos ácidos que tienen densidades mayores de 0.85g/ml; la saturación de sodio en estos es menor de 13meq/100g; sus regimenes de temperatura son más calientes que crico; presentan una diferencia de 5°C ó más entre la temperatura media de verano e invierno.

Estos suelos se encuentran en la parte SE del Estado de Veracruz, su desarrollo ha dependido principalmente del material parental; de las condiciones hídrica y del tipo de topografía que se presenta en el área; son formados a partir de areniscas con limonitas y lutitas así como de suelo lacustre; los colores claros, pardos claros, grises claros con tonos amarillos ocre y rojizos que se presentan a mayor profundidad se deben a las areniscas con limonitas y lutitas que son ricas en cuarzo y feldespatos; los colores pardos más oscuros se deben a la presencia del suelo lacustre que por sus contenidos de arcilla y materia orgánica en descomposición les confiere colores más oscuros. Los colores oscuros que se presentan en la parte superficial de estos perfiles están dados por la materia orgánica.

Los valores más altos de las capacidades de intercambio catiónico se relacionan con los valores más altos de arcilla en el horizonte B, lo que nos indica que se dan procesos de intemperismo ya que aunque los materiales iniciales son resistentes a la intemperización el clima y la topografía de la región influyen en ésta. Se localizan en las partes medias de las depresiones de las lomas redondeadas, aproximadamente entre altitudes de 16 a 55msnm, lo que les ha permitido tener el incipiente desarrollo que presentan. La pendiente del perfil No.20 es aproximadamente de 5°, se ubica en una depresión siendo el menos desarrollado, comienza apenas a tener una ligera acumulación en el horizonte B, aunque presenta

mejores contenidos de arcilla por la influencia del suelo lacustre, su desarrollo es alterado por la condición acuica que tiene por encontrarse cercano al arroyo Tlacuilolapan y a la laguna de Mexcalapa, sus contenidos de arena, limo y arcilla son regulares a una profundidad de 2m.

Los perfiles No.9 y 13 se encuentran más desarrollados que el anterior, tienen pendientes aproximadamente de 7° situación que les ha permitido un mejor desarrollo, presentan una acumulación más evidente en el horizonte B, tienen mayores contenidos de arena pues se encuentran cercanos a las zonas de mayor depositación de arenas, están más alejados de los arroyos siendo la influencia de estos menor, en ellos es más determinante la topografía que junto con las temperaturas que se dan permiten que los procesos de intemperización de los materiales se den mejor, lo que condiciona su mejor desarrollo, las cantidades de arcilla a los 2m de profundidad son más bajas.

Los suelos de estos tres perfiles están cubiertos de vegetación secundaria arbórea principalmente acahuals y vegetación secundaria arbustiva, en las áreas cercanas hay cultivos de plátano, maíz y frijol; la vegetación original ha sido sumamente alterada sin embargo algunos de estas áreas se han conservado un poco más, lo que explica las cantidades altas de materia orgánica que se presentan en los suelos de estos perfiles en comparación con otros. La temperatura media anual del aire es de 25.6°C dándose la máxima en mayo 28.3°C; la diferencia entre la temperatura de verano e invierno es de 6°C; el promedio anual de precipitación es de 2564mm siendo las estaciones de mayor precipitación verano y otoño en los meses más secos el suelo se encuentra húmedo, tienen un régimen de humedad acuico que ha influido en el desarrollo del suelo y junto con

el drenaje que se presenta permiten la fluctuación del agua dentro del suelo, esto provoca el moteado del mismo y en parte los colores que se presentan.

La alteración de la vegetación con el desmonte en estos suelos así como las altas precipitaciones originan los bajos valores de las bases por desbasificación y la fertilidad del suelo es deficiente. Son suelos jóvenes del Mioceno y Pleistoceno cuya textura indica que tiene contenidos suficientes de silicio, la presencia de alófono también demuestra que no son muy viejos. En estos suelos la acidez se debe más que nada a la sílice y al aluminio ya que debido a la humedad se producen lavados por las aguas que se infiltran lo cual ocasiona empobrecimiento y formación de perfiles ácidos, posiblemente por el tipo de material parental existan fosfatos de calcio. Los bajos valores de fósforo que se presentan en estos suelos son característicos de los suelos tropicales que generalmente son pobres en fósforo asimilable.

Gran Grupo Haplaquepts

El gran grupo Haplaquepts se caracteriza por los colores grises claros, son los suelos de los climas húmedos de latitudes medias; no tienen ni fragipan ni duripan; si no están drenados artificialmente se encuentran saturados de agua por largos períodos; la mayoría ha tenido una vegetación forestal, muchos de ellos no están drenados ni cultivados, pueden tener un régimen de temperatura del suelo frígido, hipertérmico o intermedio. Pertenecen al Pleistoceno tardío ó a sedimentos del Holoceno, se pueden encontrar cerca de los deltas ó lagos; fueron llamados Gley húmicos y Gley húmicos bajos.

Los perfiles No. 6, 16 y 21 pertenecen al gran grupo Haplaquepts, son suelos que se encuentran en proceso de desarrollo en los cuales se han formado los horizontes A, B y C con subhorizontes Ap, A₁₁, A₁₂, A₂₁, B_{1t}, B_{2t}, C₁ y C₂ pero que al igual que los Humaquepts no lo suficiente para considerarlos edafológicamente maduros. Como se puede ver, en comparación con los Humaquepts, estos suelos presentan un contenido un poco mayor de arcilla en sus horizontes de acumulación. Entre sus principales características, es que cuenta con un régimen de humedad acuico, son ácidos, con densidades mayores de 0.85g/ml, el complejo de intercambio no está dominado por materiales amorfos, volcánicos ó piroclásticos, con un epipedon úmbrico ó mólico, no tienen epipedon ócrico, tienen una saturación de sodio menor de 13meq/100g y los regimenes de temperatura son calientes.

Se localizan en la parte SE del Edo. de Veracruz; las condiciones hídricas y topográficas así como el material parental han sido los factores más determinantes para su desarrollo. Están formados de areniscas con limonitas y lutitas y suelo lacustre, a causa de lo cual dominan los colores claros como pardos, grises, con tonos amarillos ocre ó rojizos así como pardos oscuros en menor proporción; en estos suelos las más altas capacidades de intercambio catiónico se relacionan con los contenidos altos de arcilla, los cuales se encuentran en el horizonte B. Se encuentran en las partes de depresión media de lomas ligeramente onduladas con pendientes suaves y altitudes que se encuentran entre 16 y 55msnm.

El perfil No. 21 cuenta con una pendiente aproximadamente de 5° es el menos desarrollado de estos suelos, en él empieza a formarse el subhorizonte B₁; este perfil se encuentra en las zonas de mayor acumulación

de arenas. El perfil No. 16 tiene una pendiente más abrupta, aproximadamente de 15° , lo que nos indica un mayor grado de intemperización; ambos perfiles se encuentran en las partes más inestables y presentan valores más altos de arena a una profundidad de 2 metros y por ello más cantidades de cuarzo, sin embargo la influencia de los arroyos es menor, las condiciones climáticas de la zona contribuyen a acelerar los procesos que permiten la ligera formación de arcillas que se presentan.

El perfil No. 6 cuenta con una pendiente de aproximadamente 7° , se localiza cerca del arroyo Tlacuilolapan y por ello se cree que quizá tenga mejores contenidos de suelo lacustre, se encuentra en una parte más estable permitiéndole un mejor desarrollo, la acumulación es más evidente, tiene un epipedón mólico; por las características presentes en el perfil se cree que tiene un suelo enterrado por lo que se denota un estrato transicional de los dos suelos y que probablemente sea un haplaquepts que está sobre un posible argiudalfs. Los valores de arcilla de este perfil pueden deberse a la presencia de materiales que forman ésta al intemperizarse o bien al aporte que trae consigo el suelo lacustre.

Las condiciones hídricas son determinantes en los procesos anteriores ya que este suelo se localiza cerca del arroyo y la condición topográfica que presenta va a disminuir el efecto del agua permitiéndole al perfil mejores condiciones para su desarrollo. Están cubiertos de pastizales con matorrales y vegetación secundaria arbórea ya que la vegetación original ha sido sumamente perturbada y actualmente se encuentra reducida a pastizales, como el pasto estrella, alemán y privilegio y algunos han sido utilizados para cultivos de consumo básico. Los contenidos de materia orgánica se deben a la perturbación que prevalece en esta re-

gión, considerandose bajos.

La temperatura media anual del aire es de 25.6°C , siendo la máxima de 28.3°C en mayo, hay una diferencia de 6°C entre la temperatura de verano e invierno. El promedio anual de precipitación es cerca de los 2564 mm, dándose la mayor precipitación en verano y otoño; en los meses más secos, los suelos se encuentran húmedos; tienen un régimen de humedad acuico y presentan moteados por la fluctuación del agua dentro del perfil, además bajo estas condiciones se dan mecanismos de reducción que originan un cambio en el color del suelo a colores grises.

Son suelos jóvenes de los periodos Mioceno y Pleistoceno por ello sus texturas demuestran que hay todavía grandes concentraciones de sílice y una intemperización no muy fuerte. El sílice y el aluminio principalmente y también el hidrógeno son los causantes de la acidez; con la humedad y la infiltración del agua produce lavados que van empobreciendo al perfil de bases y por lo tanto también lo vuelven ácido.

Las bajas concentraciones de fósforo asimilable que presentan estos perfiles es característica de los suelos tropicales; los contenidos de alófano demuestra que estos son suelos jóvenes, estos contenidos pueden deberse a las cantidades de aluminio presentes en forma de complejos ó intercambiable. Si las condiciones de los suelos de estos perfiles no cambian drásticamente seguirán su desarrollo, que tenderá probablemente hacia los Alfisoles.

Orden Alfisol

Son suelos que se caracterizan por tener un epipedon ócrico y un horizonte argílico, tienen un régimen de humedad acuico; presentan de modo moderado a una gran saturación de bases, sus porcentajes de carbono orgánico arcilla y saturación de bases están en función de la profundidad; algunos son muy húmedos durante una parte del año y tienen un epipedon úmbrico, pueden tener un fragipan, duripan, un horizonte nátrico, petrocalcico, plintita y otras características que son usadas en los Grandes grupos. En las regiones calientes pueden estar en superficies del Pleistoceno y sirven de cinturones entre Aridisoles e Inceptisoles, Ultisoles y Oxisoles de climas calientes húmedos.

Estos suelos pueden no tener un fragipan pero si un horizonte argílico y presentar lenguas de materiales albcos con dimensiones verticales de 50cm ó más en el horizonte argílico; en algunas partes del horizonte argílico se presentan colores ó matiz de 5YR ó amarillento, ó de 4 ó más en seco; a una profundidad de 1.25cm abajo del límite superior de los horizontes argílicos la saturación de bases es de 35% o más, no se presentan horizontes mólicos a menos que sea un argílico en el que la saturación sea menor del 50%.

Suborden Aqualfs

Son los Alfisoles de colores grises ó moteados con un régimen de humedad acuico a menos que estén artificialmente drenados; se encuentran en pequeñas áreas del Pleistoceno tardío, la cantidad de agua fluctuante es esencial para la génesis de los aqualfs que tienen un régimen de temperatura térmica ó más caliente; el cultivo de arroz es el más común en los Alfisoles, antes estuvieron usados como bosques y otros como pastos.

los moteados ó concreciones de fierro ó manganeso en estos suelos son ca
racterísticas relacionadas con la humedad; presentan cromas de 2 ó más
debajo del horizonte Ap ó bajo cualquier horizonte más oscuro; los hori
zontes argílicos tienen un cromá dominante de 2 ó menos dentro de la ma
triz.

Gran Grupo Umbraqualfs

Son los aqualfs que presentan colores oscuros en la superficie, tie
nen un epipedon úmbrico, su vegetación es o ha sido de bosque y fueron
llamados Gley húmicos en la clasificación del Soil Taxonomy de 1938 y mo
dificada en 1949.

Por las propiedades que presentan los suelos de los perfiles No.8,
12, 17 y 19 se les colocó dentro de los Umbraqualfs, los suelos de estos
perfiles están más desarrollados que los ubicados en los Entisoles e In
ceptisoles; en ellos se observa que la translocación de arcillas por la
intemperización de los minerales durante la lixiviación es mayor, se en
cuentran subhorizontes A₂ lavados y empobrecidos de arcilla y otros mate
riales que se depositan en los típicos horizontes argílicos que son ca
racterísticos por sus altos contenidos de arcillas. Presentan los hori
zontes A y B con los subhorizontes Ap-A₁₁-A₁₂-A₂-A₂₁-A₃-AB-B_{1t}-B_{12tg}-B₂
tg^{-B}_{22tg}.

Se han incluido aquí por presentar colores oscuros en la superficie
por no presentar un cambio abrupto de textura entre el horizonte albico
ó argílico; la diferencia entre la temperatura media de verano e invier
no es mayor de 5°C; están formados por material aluvial que forma arc
illas; y presentar características de saturación de agua en la mayoría de
los años. Estos suelos se encuentran en la parte SE del Edo. de Veracruz
y han sido formados de limonitas, lutitas y areniscas cuya intemperiza

ción e influencia se observa en las texturas arcillosas de los horizontes argílicos, los contenidos más altos de arcilla se relacionan con los valores más altos de las capacidades de intercambio catiónico total.

El material parental también influye en el predominio de colores claros en la mayoría de los perfiles observándose colores pardos, grises amarillos y rojizos, los causantes de éstas coloraciones son los feldespatos, micas y minerales ferromagnesianos presentes en el material de origen. Estos perfiles aunque no están influenciados por la laguna y los arroyos por encontrarse un poco alejados, presentan condiciones de humedad que van a ocasionar una intemperización de grados diferentes en los minerales, por lo que se ven diferentes tonalidades; los colores oscuros que se presentan en su superficie están dados por la materia orgánica.

La topografía y el clima son los factores determinantes en el desarrollo de estos suelos, se encuentran en las partes medias más estables de las lomas redondeadas con altitudes alrededor de los 30msnm y con pocas depresiones, estas condiciones propician una menor perturbación adáfrica y erositiva que les ha permitido tener un mejor desarrollo. El perfil No.12 tiene una pendiente aproximadamente de 7° , presenta densidades aparentes altas a los 110cm que se podrían tomar como características incipientes de un fragipan; tienen también un mayor contenido de arcilla en la parte más profunda del perfil probablemente a causa del material parental, se aprecia la acumulación de arcilla en el horizonte B característica importante de este orden y que se relaciona con las altas capacidades de intercambio catiónico, ésta acumulación se debe a la intemperización y remoción de materiales de los horizontes superiores lo que hace que se presenten subhorizontes lavados encima de los horizontes argílicos. Se observa un cambio de colores oscuros a claros por lo que podría pensarse en un horizonte cambico.

El perfil No.8 tiene una pendiente aproximadamente de 5° , por las características que presenta podría pensarse en un suelo enterrado ya formado sobre el cual se depositó material arenoso que no ha tenido gran desarrollo, posiblemente a mayor profundidad el horizonte argílico sea más evidente. En los perfiles No.17 y 19 se aprecia mejor la intemperización y acumulación de arcillas en los horizontes argílicos como consecuencia de su mejor condición topográfica y alejamiento de los cuerpos de agua, tienen pendientes aproximadamente de 7° a 12° ; en el perfil No. 17 se ve un cambio en el color, arriba del horizonte de acumulación argílico se observa un horizonte lavado que confirma los procesos de lixiviación de los horizontes superiores; el perfil No.19 presenta un horizonte de transición entre los horizontes A y B, las cantidades de arcilla presentes en el horizonte B son características de un horizonte B argílico.

La ubicación topográfica y el drenaje que se presenta en los suelos de estos perfiles permiten que se den mejor los procesos de lixiviación, marronización, movilización de coloides e intemperización que van a ir formando horizontes arcillosos ó albicos, que no se pueden dar en los Entisoles debido a la rápida erosión o depositación a la que se ven sometidos por las condiciones topográficas en que se encuentran. Son suelos jóvenes del Pleistoceno lo cual se puede comprobar por el contenido de minerales primarios presentes; la presencia de alófono indica que no son muy viejos y también que hay aluminio.

Están cubiertos en general por vegetación secundaria arbórea y arbustiva, la vegetación en la mayor parte de la zona de estudio ha sido sumamente alterada y remplazada, esto junto con las condiciones climáticas han propiciado la rápida descomposición de la materia orgánica ocasionando los bajos contenidos que de ésta se presentan; sin embargo en

estos perfiles la perturbación ha sido menor lo que explica los contenidos altos y ricos que se presentan en la superficie y que le dan las coloraciones oscuras que se observan, además de que los distinguen de los otros perfiles analizados. Alrededor del perfil No.12 se encuentran plantíos de hule y pasto privilegio mientras que en el perfil No.8 hay platanos y pasto para el ganado presentandose en él colores más claros en la superficie; en el perfil No.19 el suelo esta cubierto de pastizales, siendo los contenidos de materia orgánica en su horizonte transicional característicos del horizonte A. En el perfil No.17 se encuentran cultivos para el consumo básico así como pastos, en general estas zonas no son explotadas para la agricultura, pero cabe mencionar que es muy evidente la invasión del cultivo del pasto para el sostenimiento del ganado.

En estos suelos se presentan temperaturas medias anuales de 25.6°C dandose la máxima en mayo 28.3°C ; la diferencia entre la temperatura de verano e invierno es de 6°C ; tienen una precipitación anual de 2564mm siendo las estaciones de mayor precipitación las de verano y otoño, durante los meses secos el suelo presenta humedad, la fluctuación del agua favorece el movimiento libre del plasma dandose una iluviación en el horizonte A al infiltrarse ésta en el suelo y acumulandose posteriormente en el horizonte B; la fluctuación del agua provoca el moteado que se presenta en estos perfiles. Las altas precipitaciones, la alteración y el desmonte de la vegetación han contribuido al agotamiento de la fertilidad del suelo, observandose en general en las bases intercambiables valores bajos.

Su acidez se debe principalmente a las cantidades de sílice, aluminio e hidrógeno presentes en el suelo, que son originados o bien por el arrastre de cationes básicos al infiltrarse el agua en el suelo ó porque

forman parte del material parental. En el perfil No. 17 se observa que a mayor profundidad los suelos pasan a ser ligeramente básicos, quizá en el material parental se encuentren pequeñas cantidades de materiales básicos ó carbonatos, también la oxidación de los sulfuros provoca la formación de suelos ácidos, en los Alfisoles la acidez es característica siendo un ambiente ácido el desplazamiento de los coloides.

Gran Grupo Albaqualfs

Son los Aqualfs que estacionalmente tienen una acumulación de agua sobre un horizonte argílico con lenta permeabilidad, presentan un horizonte albico que descansa abruptamente sobre un horizonte argílico, tienen un régimen de temperatura mesico ó térmico, presentan una lenta ó muy lenta conductividad hidráulica, no tienen un fragipan, duripan ó un horizonte nátrico, tienen una diferencia de temperatura media de más de 5°C en el suelo entre verano e invierno, no tienen plintita que forme una fase continua ó que esté constituida por más de la mitad de la matriz dentro de algún subhorizonte entre 30cm y 1.25m bajo la superficie del suelo, estos suelos fueron incluidos con los planosoles en la clasificación del Soil Taxonomy de 1958.

El analizar las propiedades de los suelos de los perfiles No. 2, 4, 7 y 10 nos ha permitido ubicarlos dentro del orden Alfisol, en estos suelos se ve un fuerte lavado en el subhorizonte A₂ así como una gran acumulación de arcilla iluvial en el horizonte B, considerandose a este como un típico horizonte argílico con problemas de gleización que presenta un cambio brusco de textura originado por los valores de arcilla.

Se dice que son de superficies geomórficas jóvenes, pues datan del Mioceno al Pleistoceno tardío; por su situación topográfica y por encon-

trarse en la parte Sureste del trópico en el Edo. de Veracruz se les considera como moderadamente intemperizados, sus relieves están entre plano y ondulados favoreciendo su desarrollo. En general los perfiles no se encuentran sobre pendientes fuertes; el perfil No. 2 se encuentra con pendientes entre 7 y 12°, del No. 7 las pendientes son más bajas, encontrándose de 3 a 5°, las del No. 10 con pendientes de 7 a 12°, a los suelos de estos perfiles se les considera más estables de perturbaciones edafológicas y erosión.

Otra característica del orden aquí presente, es el contenido de arcilla y carbono orgánico que son mostrados en función con la profundidad y presentando irregularidades en sus valores, la formación de arcilla en estos suelos se debe principalmente a la intemperización de los feldspatos que provocan la acumulación de la arcilla en el subhorizonte B_t , a las pérdidas de carbonatos del material parental formado de lutitas de arenisca y areniscas, al período intenso de lluvias que se presentan en éstas zonas, interviniendo también algunos procesos como el de la marroñización en el cual se libera fierro y contribuye a la deposición.

Se les colocó en el suborden de los Aqualis por tener características asociadas a la humedad, denotándose éstas en el moteado presente en los colores de estos suelos y causado porque son alfisoles que tienen períodos prolongados de saturación de agua, siendo la tabla de agua esencial para la génesis de estos suelos, ésta característica la presentan los perfiles por encontrarse ubicados cercanos a la laguna ó a los arroyos, así tenemos que el perfil No. 2 se encuentra entre la laguna y el arroyo Tacalaxmacaya, el perfil No.4 también está cercano a este arroyo, el perfil No. 7 se ubica cercano al arroyo Tlacuilolapan mientras que el perfil No. 10 cercano a los bancos de arena, como se puede deducir el

desplazamiento de arcillas se debe al agua que se infiltra, los dos últimos perfiles además de contemplar este aspecto presenta más contenido de arena por el material parental y su cercanía con los bancos de arena.

A estos suelos del orden alfisol se les ubica dentro del Gran Grupo Albaqualfs primeramente por presentar un cambio brusco en la textura así como un horizonte albico característico de este grupo, cabe aclarar que aquí el horizonte albico no se encuentra debidamente desarrollado, sino que se ha tomado al subhorizonte A_2 como un posible horizonte albico poco desarrollado, otra característica que hace que a estos perfiles se les coloqué aquí, es su régimen de humedad acuico, además de que su régimen de temperatura difiere por 6°C entre el verano e invierno y no presentan plintita.

Se puede notar en estos suelos una irregularidad en los valores de las capacidades de intercambio catiónico total, relacionado y causado por los contenidos de materia orgánica y arcilla que se dan; los contenidos dependen directamente del material parental, por lo que en los perfiles No. 2 y 4 se ven contenidos mayores debido a que se originan de aluviones del Cuaternario en contraste con los perfiles No. 7 y 10 donde estos contenidos son menores por derivarse de areniscas y lutitas areniscas del terciario medio. Se considera a la materia orgánica de muy rica a muy pobre, ya que ha sido alterada la vegetación original, en algunas partes ha sido conservada un poco más y aún prevalece la selva alta perennifolia, pastos, algunas siembras de maíz y frutales como platanares.

Presentan acidez en diferentes grados debido a las condiciones climáticas, a las cantidades altas de aluminio así como por algunas cantidades de sulfuros ocasionados por el agua que se infiltra y que provoca el

empobrecimiento de cationes, son además, suelos suficientemente jóvenes para retener algunas reservas de nutrientes para los vegetales; el tipo de intemperización que presentan estos suelos no es adecuada para la formación de amorfos como el alófono.

CONCLUSION

Los suelos comprendidos en los perfiles de los transectos Ejido San Martín-Ejido Arroyo Blanco y Ejido Cuichapa-Ejido Tlacuilolapan en general son suelos relativamente jóvenes lo cual en su mayoría se denota en sus horizontes, están sumamente influenciados por el material de origen, las condiciones topográficas y las condiciones hídricas que prevalecen en la zona y que intervienen en el desarrollo que estos presentan.

Los Entisoles que se encuentran en esta zona son los más jóvenes de los suelos estudiados notándose esto en sus horizontes, son fuertemente dominados por el material parental, debido a sus diferentes niveles topográficos presentan un mayor grado de erosión que los otros perfiles, se localizan en las áreas más inestables, estando en las partes más altas ó bajas de las lomas por lo que se encuentran más sujetos a cambios por escurrimientos (erosión hídrica) ó acumulación que van a inhibir su desarrollo; el poco desarrollo que presentan se debe también a que están más cercanos a la laguna ó a los arroyos ó porque presentan mayores contenidos de materiales ricos en cuarzo.

Los Inceptisoles tienen un aspecto topográfico más estable que los anteriores, generalmente se encontraron en las partes medias de las lomas con pendientes suaves y en mejores condiciones, se les considera más desarrollados y aunque este desarrollo es incipiente poseen un horizonte de acumulación que está poco evidenciado, por lo tanto a los que estén más desarrollados se les podrán considerar con tendencia a ir hacia Alfisoles ó Molisoles.

En los Alfisoles se nota mayor estabilidad, su desarrollo ha sido favorecido porque no están en relieves muy accidentados y además se encuentran más alejados de la influencia de los cuerpos de agua; se locali

zaron siempre en las partes más estables entre los Entisoles e Inceptisoles, presentan al intemperizarse materiales más ricos en arcillas por lo que en estos suelos hay un horizonte iluvial, por sus características se puede decir que son suelos aptos para el cultivo del arroz.

En conclusión, con base a los resultados físico-químicos, propiedades y características que presentan y con base a la Taxonomía de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, de los 21 perfiles estudiados siete pertenecen al Orden Entisol (No. 1,3,5,11,14,15 y 18) Suborden Psamments y Gran Grupo Udipsamments (No. 11 y 15)

Suborden Aquepts y Grandes Grupos Hidraquepts (No. 1 y 3) y
Fluvaquepts (No. 5,14 y 18)

Seis al Orden Inceptisol (No. 6,9,13,16,20 y 21)

Suborden Aquepts y Grandes Grupos Humaquepts (No. 9,13 y 20) y
Haplaquepts (No. 6,16 y 21)

Ocho al Orden Alfisol (No. 2,4,7,8,10,12,17 y 19)

Suborden Aqualfs y Grandes Grupos Umbraqualfs (No. 8,12,17 y 19) y
Albaqualfs (No. 2,4,7 y 10).

Por lo expuesto anteriormente, la gran perturbación en la vegetación y las condiciones climáticas que se presentan, se determina que estos suelos son infértiles, siendo los contenidos de nutrientes pobres para las plantas que crecen ahí y aún más para cultivos que se pretendan introducir en la zona sobre todo cultivos de alimentos básicos; para corregir esto se debe planear y aplicar algunas metodologías que nos lleven al mejor uso y conservación de estos suelos. Según los resultados analizados en el campo, laboratorio y gabinete estos suelos se podrían

utilizar principalmente para el cultivo de frutales como el naranjo, limón etc. ó bien para cultivos tolerantes al agua durante largos períodos como el del arroz.

BIBLIOGRAFIA

Aubert, G. y Tavernier, R. 1975. Suelos de las Regiones Tropicales Húmedas. Academia Nacional de Ciencias, Washington D.C. Editorial Marymar, Buenos Aires, pp 29-49.

Aguilera, H.N. 1955. Los Suelos Tropicales de México. Mesas Redondas sobre el Problema del Trópico Mexicano. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables A.C. México, pp 3-4.

Aguilera, H.N. 1959. Suelos. Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Beltrán, E. (Ed.). Publ. Inst. Mex. R.N.R. II (2) : 177-212 .

Aguilera, H.N. e Irohuye, E.B. 1960. Estudios Físico-Químicos de los Coloides arcillosos de algunos Suelos del Sureste de México. Publicaciones Cerámica, 1(2), México, 104 pp.

Aguilera, H.N. 1963. Suelos del Sureste. Memorias del 1er Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. México, pp. 248-264.

Allende, L.R. y Bayona, C.A. 1975. Modificaciones al Sistema de Clasificación FAO-UNESCO; una opción ante el Problema de Clasificación de Suelos para México. Departamento de Edafología. Comisión de Estudios del Territorio Nacional. México, pp 24-26.

Amaya, S.E. 1966. Propiedades Físico-Químicas de algunos Suelos del Sureste de México. Tesis (lic.) Facultad de Ciencias, UNAM. México.

Avery, B.W. 1956. Una Clasificación de los Suelos Británicos. Trans. en el 6^o Congreso Internacional de la Ciencia del Suelo. París, Francia. pp 279-285.

Baldwin, M.C.E., Kellog y J. Thorp. 1938. Clasificación de Suelos. In Soil and Mean, Yearbook of agriculture. U.S. Departamento de Agricultura U.S. Gout. Printing. Office, Washington.

Black, C.A. 1973. Métodos de Análisis Agronómicos de Suelos. No. 9 Prat. 1a Ed. Sociedad Americana de Agronomía. Inc. USA.

- Brigman, P.W. 1927. *La Lógica de la Física Moderna*, New York.
- Buol, W. et. al. 1981. *Génesis y Clasificación de Suelos*. Trillas 1ª Edición, traducido por Agustín Cotín Ames. Iowa, USA.
- Cajuste, L. 1964. *Suelos de el Palmar, Veracruz*. Tesis. Seminario, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. pp 2-20.
- Cline, M.G. 1949. *Principios Básicos de la Clasificación de Suelos*. Soil Sci. Ciencia del Suelo 67; pp 81-91.
- Cline, M.G. 1961. *El Suelo como Modelo Cambiante*. *La Ciencia del Suelo*. Soc. Am. Proc. 25; 442-446 pp.
- Cruz, P. 1983. *Plano de Ejidos comprendidos dentro del Area Administrativa del Campo Cuichapa*. Esc. 1: 100,00. Dpto. de Servicios Técnicos Administrativos de Pemex.
- DETENAL, Carta Edafológica. Minatitlán. Esc. 1: 250,000.
- DETENAL, Carta Climática. Tuxtla Gutiérrez. Esc. 1: 500,000.
- DETENAL, Carta Geológica. Minatitlán. Esc. 1: 250,000.
- DETENAL, Carta de Vegetación y Uso del Suelo. Minatitlán. Esc. 1:250,000.
- DETENAL, Carta Topográfica. Minatitlán. Esc. 1: 250,000.
- Dominguez, R.V. Irma y Aguilera, H.N. 1987. *Metodología de Análisis Físico-Químicos de Suelos*. Departamento de Edafología. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Duchaufour, P. 1978. *Manual de Edafología*. Toray Masson, S.A. Barcelona
- Dudal, R.A. 1968. *Definición de unidades de Suelo de los Mapas de Suelos del Mundo*. In *World Soil resources repot*. 33 FAO, Roma, Italia.

Espinosa, T.N. 1971. Estudios Pedogenéticos de los Suelos de la Porción S.E. de la Cuenca de México. Tesis, U. N. A. Chapingo, México. 97 pp.

Fallou, F.A. 1862. Pedologie oder allgemeine und besondere Bodenkunde. Dresden, Alemania.

Fuerte, N.S. 1959. Estudios de Fertilizantes y Mejoradores para Suelos Cañeros en el Campo Experimental de Papaloapan, Ver. Tesis (lic.) U.N.A. Chapingo, México 59 pp.

García, E. 1988. Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, UNAM, México.

Gerasimov, I.P. y E.N. Ivanova 1959. Comparación entre tres Tendencias Científicas, resolviendo preguntas generales de la Clasificación de Suelos. La Ciencia del Suelo Soviética. No. 11, pp. 1190-1205. Traducido en 1960.

Glinka, K.D. 1914. Dietypen der Bodenbildung, ihre Klassifikation und Geographische verbreitung. Gebrüder Borntraeger, Berlin.

Gonzalez, G.F. 1955. Conservación y Restauración de Suelos en Cafetales establecidos y Nuevas áreas para la Región Cafetalera de Veracruz. U.N.A. Chapingo, Edo. de México. 31 pp.

Gourrou, P. 1959. Los Países Tropicales. Universidad Veracruzana, México pp 43-47.

Russell, D.F. 1969. Técnicas Agropecuarias aplicadas a Zonas Tropicales: Climas Tropicales, Suelo y Vegetación. Ed. Trillas. México, pp 13-15.

Jackson, M.L. 1982. Análisis Químicos de Suelos. 2a Edición, Editorial Omega. Barcelona.

Kübierna, W.L. 1953. Los Suelos de Europa. T. Murby & Co., Londres.

- Lee, . . . 1970. Morfogénesis y Clasificación de algunos Perfiles de Suelos Derivados de Cenizas Volcánicas del Pico de Orizaba, Puebla y Veracruz. Tesis (lic.) Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Leyva, G.F. 1977. Respuesta del Maíz a Niveles de Fertilización y Densidad de Población bajo condiciones de humedad residual en la Región de Perote. Veracruz. Tesis. Instituto Superior Agropecuario Autónomo del Edo. de Guerrero, Iguala, Guerrero. 55 pp.
- León, O.H. 1962. Fertilidad de algunos Suelos Rojos de Acayucan, Ver. Tesis. E.N.A. Chapingo, México. 56 pp.
- Lorán, R.R. Ma. 1976. Algunos Estudios de Suelos Derivados de Cenizas Volcánicas del Transecto Jalapa Teocelo, Veracruz. Tesis (lic.) UNAM. México. pp 31.
- Marbut, C.F. 1922. Clasificación de Suelos. Am. Assoc. Soil Survey Workers. Segunda representación Anual, Bull: 3: pp 24-32.
- Márquez, L.A. 1947. Reconocimiento Agrológico de la Margen Derecha del Río La Antigua Ver. S.R.H. México. 13pp. Anexos.
- Martínez, M.H. 1960. La Relación C-N en Suelos Cafetaleros de Jalapa, ver. Tesis E.N.A. Chapingo, México. 48 pp.
- Mill, J.S. 1925. Una lógica de Sistema. 8^a Edición, Editorial Longmans, Green and Co., Londres.
- Munsell, 1975. Cartas de Color del Suelo. Color Munsell. Macbeth. División of Kollmorgen Corporation. Baltimore, Maryland, USA.
- Olea, F.J. 1978. Estudios Edáficos de Suelos Derivados de Cenizas Volcánicas y algunas Series de los mismos del Transecto Poxtla- Covaxtla, Edo.

Ortiz, S.L.M. et. al. 1983. Definición de Agrohabitats en el Edo. de Ver. y el Grado de Similaridad entre ellos. Tesis (lic.) E.N.A. Chapingo, Edo. de México. 471 pp.

Ortiz, V.B. 1955. Características Generales de los Suelos Tropicales y Subtropicales. Mesas Redondas sobre Problemas del Trópico Mexicano. I. M.

Ramírez, R.R. 1973. Estudios de la Fertilidad de Suelos sembrados con Naranja en Martínez de la Torre, Ver. Tesis (lic.) Ciencias Biológicas, I. P.N.

Reyes, C.R. 1960. Resultados de la Experimentación con Fertilizantes en la Serie de Suelos "San Cristobal" dentro de la Zona de abastecimiento del ingenio San Cristobal y Anexas S.A. Tesis E.N.A., Chapingo, México. 79 pp.

Richtofen, F.F. Von. 1886. Führer für Forschungreisende. Berlin.

Rodríguez, G.J. 1980. Conocimiento de Propiedades Físico-Químicas y Taxonomía de Suelos derivados de Cenizas Volcánicas, del Edo. de Veracruz, transecto Hueytamalco-Tlapacoyan. Tesis (lic.) Biología, UNAM. México.

Rozov, N.N. Y E.N. Ivanova, 1968. Clasificación de Suelos y Nomenclatura usada en la Pedología Soviética, Agricultura y Forestal. in World Soil report. 32. FAO, Roma, Italia. pp 53-77.

Robinson, G.W. 1967. Los Suelos, su Origen, Constitución y Clasificación 3a ed. Trad. Dr. José Luis Amoros de 2a ed. Omega, Barcelona, 515 pp.

Sandoval, F. 1945. Estudio Agrológico de Martínez de la Torre. Tesis. Comisión Nacional de irrigación. México. 30 pp.

S.A.R.H. Carta Fisiográfica. Villahermosa. Esc. 1: 1,000,000.

Segalen, D.T. 1979. La Clasificación de los Suelos. ORSTOM. París.

Sibirtsev, M.M. 1901. La Ciencia del Suelo. En Selected works, Vol 1 Trad. del Ruso por N. Kaner. Israel Prog. For Sci. Trans. Jerusalén, 1966.

Smith, G.D. 1968. Clasificación de Suelos en los Estados Unidos pp 6-24. En World Soil resources report. 32. FAO, Roma, Italia.

Sthephens, C.G. 1962. Un Manual de los Suelos Australianos, 3^a Edición, S.C.G.R.O. Melbourne. Australia.

Soil Survey Staff, 1960. Clasificación de Suelos, una Comprensión al Sistema 7^a Aproximación, U.S. Printing Office, Washington.

Tavernier, R. y R. Marechal. 1962. Conocimiento y Clasificación de Suelos en Bélgica. Conferencia Internacional del Suelo, Nueva Zelanda. pp 298-307.

Thaer, A.D. 1853. Grundsäteder rationellen Landwirtschaft, 5^a Edición, no visto pero citado por Joffe, J.S. 1949. Pedology 2^a Ed., Publicaciones Pedológicas, New Brunswick, N.J.

Torres, O.G.I. 1976. Algunos Estudios de Suelos Derivados de Cenizas Volcánicas del Transecto Tezuitlan, Puebla a Jalapa, Veracruz. Tesis (lic.) Biología, UNAM, México.

Uribe, G.S. 1983. El Patrón Tradicional de Cultivos en la Región de los Tuxtlas, Ver. y su relación con algunas características Edáficas y Climáticas. Tesis U.N.A. Chapingo, México. 119 pp.

Vela, D.M.R. 1967. Correlación de Análisis para Fósforo en seis Suelos Cañeros de la Región de Córdoba en el Edo. de Veracruz. Tesis U.N.A. Chapingo, Edo. de México. 53 pp.

Vera y Zapata, R. et. al. 1963. Estudios Físico-Químicos de Algunos Suelos del Edo. de Ver. (Memorias del 1er Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo). Tesis, (lic.) Ciencias Biológicas, I.P.N. México. 357 pp.