

8
24)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

FACULTAD DE CIENCIAS.

Algunos Estudios Edafológicos en Maquico, Purificación,
Puxtla y San Juan, en el Municipio de Teotihuacan de
Arista Estado de México.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

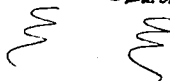
B I O L O G O

PRESENTA: LUIS MARTIN ARRIDE CONTRERAS

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

MEXICO, D. F.

NOVIEMBRE 1992

Tesis Clara




Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

	Pag.
I INTRODUCCION	3
II OBJETIVOS	7
III REVISION BIBLIOGRAFICA	
1. Breve historia de Vestibular	
1.1 Inicicio	5
1.2 Florecimiento	7
1.3 Caída	10
2. Factores Esofógenicos	
2.1 Clima	11
2.2 Topografía	14
2.3 Tiempo	14
2.4 Organismo	16
2.5 Material Parental	18

3. Ordenes Entisol e Inceptisol

3.1 Entisol	20
3.2 Inceptisol	21

IV DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

1. Situación Geográfica del Estado de México	23
2. Ubicación del Municipio en el Estado	23
2.1 Geología	24
2.2 Topografía	28
2.3 Hidrografía	37
2.4 Clima	31
2.5 Vegetación	32
2.6 Suelos	34
2.7 Ubicación de la Zona de Estudio en el Municipio de Tecolhuacan de Arista Estado de México	35

V METODOLOGIA

1. De Gabinete

36

2. De Campo

37

3. De Laboratorio

3.1 Analisis Fisicos

38

3.2 Analisis Quimicos

39

VI RESULTADOS

41

VII DISCUSION

133

VIII CONCLUSIONES

139

IX BIBLIOGRAFIA

142

I INTRODUCCION

La aparición de las primeras plantas cultivadas, precedió de un largo periodo en el cual las antiguas comunidades extraían la mayor parte de sus elementos de la caza y la pesca. Por otro lado la recolección y el consumo de alimentos vegetales obtenidos en las áreas vecinas a los campamentos constituyo tambien, una parte substancial de la alimentación de aquellas tribus, este fue un periodo de transición entre la etapa de caza y de recolección y el de la protoagricultura.

Una de las consecuencias de este cambio en la forma de subsistencia, fue el inicio de un cierto grado de sedentarismo, o de un nomadismo restringido a un número de ecosistemas explotados habitualmente en los diversos periodos del año.

La topografía y la ecología fueron quizas algunos de los componentes fundamentales que marca el desarrollo de los sistemas agrícolas. Con el descubrir de la agricultura se genera el desarrollo de prototécnicas del cultivo que fueron la base de esta nueva ciencia, primeros campesinos desarrollar esta nueva ciencia.

Estos numerosos asentamientos tuvieron a su alrededor grandes extensiones de suelos fértiles, principalmente cuencas con influencia de ríos o lagos, por ejemplo antiguas culturas como la egipcia,

china, asteca, y teotihuacana, en las cuales la agricultura formo parte muy importante en la consolidación de sus civilizaciones.

La Cultura Teotihuacana fue una de las más importantes sociedades que existió en el territorio mexicano, tuvo su asentamiento al noreste de la Ciudad de México, cuando en la región existía gran cantidad de agua y generó el brote de varios manantiales de los que en la actualidad sólo quedan 2 además está el Rio San Juan que riega las tierras del Valle de Teotihuacan.

Este valle tuvo una importancia fundamental para el abastecimiento de semillas, frutos y hortalizas para su población porque reunía las condiciones para la siembra de diversos cultivos como: frijol, chíle, papa, maíz, amaranto, en la actualidad la única siembra sobresaliente es el maíz y la alfalfa, por lo cual sería muy interesante y provechoso tratar de volver a cultivar las plantas que antiguamente se cultivaron así como introducir nuevas especies de vegetales para el consumo humano y animal.

Los factores que influyen sobre el suelo son 5:

Clima, topografía, tiempo, Organismos y Material Parental; deponiendo de su interacción, existe una gran diversidad de suelos en el mundo. El nombre al investigarlos les da una clasificación en muchas ocasiones con objetivos agronómicos y cartográficos para la solución de problemas concretos, dirigidos con preferencia a los agricultores.

y ganaderos en los niveles de series, tipos y fases (Aguilera, 1987).

En varios países forman y articulan su propia clasificación de suelos tal es el caso de las clasificaciones rusa, francesa, alemana, que tienen su base en la genesis del suelo y la norteamericana que se basa en determinaciones cuantitativas principalmente.

En México se utiliza con frecuencia la clasificación correlativa FAO - UNESCO, en particular en los mapas elaborados por INEGI, sin embargo también es utilizada la clasificación norteamericana en diversas dependencias.

En el presente estudio se utilizó la clasificación propuesta por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica (Soil Taxonomy, 1985). En la actualidad esta clasificación presenta once ordenes de suelos.

La región de estudio es una subcuenca de la gran Cuenca de México; se encuentra franqueada por cerros que tienen rocas de basalto y andesita, las cuales al ser intemperizadas proporcionan los materiales que cubren en forma de abanicos aluviales a todo el valle.

El presente estudio tiene la finalidad de mostrar los aspectos más relevantes de los suelos de la región para establecer un diagnóstico general en la zona.

11. OBJETIVOS

Generales:

EL presente estudio pretende contribuir a un mejor conocimiento edafológico del Municipio de Teotihuacán, Estado de México.

Particulares:

- 1) . Caracterizar física y químicamente los suelos estudiados.
- 2) . Clasificar los suelos según el sistema de clasificación del Soil Taxonomy USDA, 1988.

III REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

I. Breve historia de Teotihuacán

1.1 Inicios

En el siglo I a. C. Teotihuacán la ciudad del hemisferio occidental más grande y una de las mayores del mundo, en extensión a un barco 25 Km² y albergó aproximadamente 125.000 habitantes entre los años 450 y 650 d. C. (Millon, 1970).

La Cuenca de México con cadenas volcánicas alrededor "pudo" en la antigüedad ser morada de una de las principales ciudades por su extensión y elevada concentración humana. Los habitantes de la región explotaron la riqueza de la cuenca aprovechando los suelos fértiles de planicies y laderas; las zonas pantanosas, los ríos, los lagos; las aguas de escos y los bosques de las sierras.

La Ciudad de los Dioses nació de un pausado proceso por el que la población de la cuenca se fue desplazando hacia aquel valle que le ofrecía condiciones favorables y se conformó como el principal sitio en toda la cuenca, y alcanzó las dimensiones y calidades urbanas que le conocemos (López, 1967).

De acuerdo con Ganzenilla (1965). La cultura se ubicó aquí debido a tres principales causas:

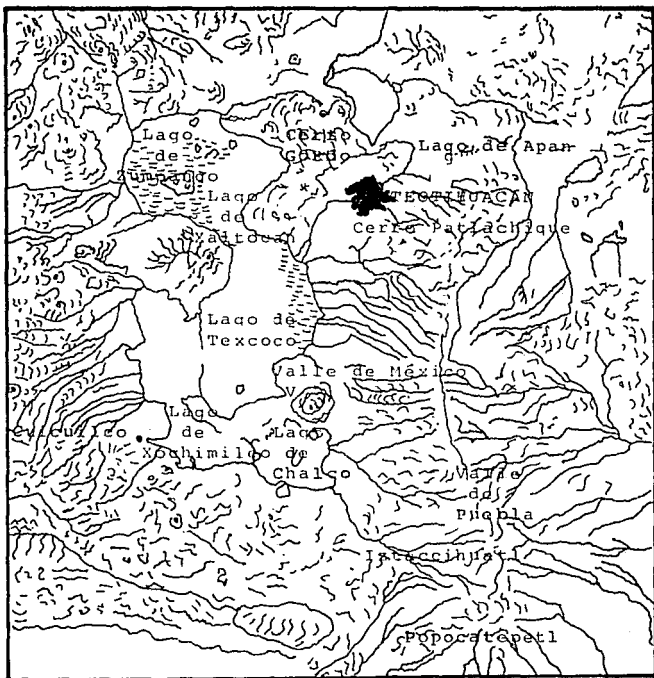
A) El paso hacia el Golfo; ya que las serranías que rodean a el valle no son tan altas como la Sierra Nevada que es otro paso hacia la misma zona, facilitando el comercio hacia esa región.

B) Materias Primas; en esa época el principal producto de importación en la economía era la obsidiana la cual era abundante en minas de la región y sus alrededores.

C) Agua; siempre en cualquier asentamiento, el agua es esencial, para la supervivencia de cualquier ser vivo. La zona fue rica en manantiales de agua dulce por lo que se facilitó el aprovisionamiento de este vital recurso (Mapa 1).

Según Orozco y Berra : Teotihuacan es nombre de la lengua mexicana, lugar donde se adoran los Dioses; veytia lo transcribe como "habilitación de los Dioses" ; otra connotación dice la palabra está formada de teoti, dios, la ligadura ti. hua partícula denotativa de posesión, y del afijo can; lugar de los poseedores de dioses, lugar de los que adoran dioses, lugar donde se hacen dioses (Orozco, 1922).

Según el antropólogo Samuel Morales, el jeroglífico de Teotihuacan (Atlas Bobán). En la representación se encuentra la Pirámide del Sol, que se refleja hacia los cuatro puntos cardinales. El edificio se encuentra enlazado con un carácter que representa agua descompuesta, la que a su vez, tiene un brazo que la une con la cabeza



Mapa 1. Ubicación de Teotihuacan y los Antiguos Lagos de la Cuenca de México.

de un indigena que está sentado y hablando; esta imagen representa un Dios (Fig. 1).

1.2 Floracimientto

Para que una sociedad llegue a ser trascendente debe de mantener dentro de su población principalmente un abastecimiento suficiente de alimentos por eso el problema más grande de una población como la de Teotihuacan era el de la alimentación. Es probable que la mayor parte de recursos debió provenir de los campos de Teotihuacan cuyas condiciones climáticas posiblemente fueron más benignas que las actuales (Mc Clung, 1967).

Es difícil para los arqueólogos saber cuales fueron las técnicas de cultivo de una población de tiempos tan antiguos y en un valle en el que se ha seguido cultivando ininterrumpidamente hasta nuestros días. Han supuesto que una proporción considerable de la agricultura era de temporal, y estiman que los cultivos prevalecía en la parte de suelos profundos. Se cree que la técnica de el *tiaicoli*, se practicó esta consistió en cortar la hierba, dejar que se secase, quemarla y remover el suelo para preparar la siembra; luego, reinitiendo el proceso y se cultiva sin interrupción durante dos o tres años, para despues dejarla descansar por un tiempo igual o mayor con el fin de que el suelo recuperara su poder nutritivo. En las laderas de pendientes moderadas existieron terrazas para el cultivo (López, 1967).

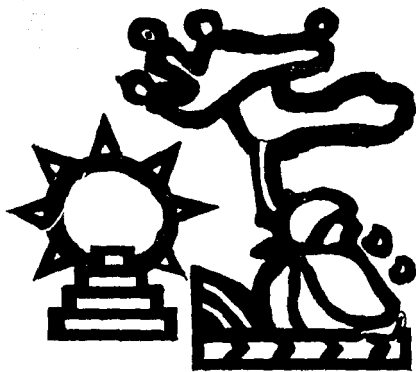


Figura 1. Glifo de Teotihuacan.

Se cree que en la parte central del valle probablemente se practicó la irrigación por inundación, al desviar el agua de las barrancas por medio de pequeñas presas formadas por túmpulos de suelo e hileras de maqueves y arbustos. En la parte baja del valle la irrigación fue permanente debido al flujo continuo de mananciales (Nichols, 1987).

Los Teotihuacanos no conocieron la metalurgia; el desarrollo y apogeo de su cultura se debió en buena parte a los recursos minerales no metálicos en el valle y sus alrededores. Su gran riqueza derivó de los yacimientos de obsidiana, tanto de la gris, como de la verde, localizados en las faldas del Cerro de las Navajas, cerca de Pachuca, de un pequeño volcán al occidente del Valle de Toluca y del Cerro de los Olivares cerca de Otumba (Rattray, 1987).

Los habitantes se dividían en artesanos y agricultores. Al parecer un tercio de la población eran artesanos en su mayoría dedicados al trabajo con obsidiana, este grupo fue muy importante económicamente ya que aunque eran pocos satisfacían la demanda de esos productos (Chariton, 1987).

Teotihuacan fue una ciudad cosmopolita ya que habitaban nombres con costumbres e idiomas diversos, así como lo atestiguan los barrios oaxaqueños localizados en la ciudad.

En realidad no se sabe que lengua era la que hablaban los habitantes, ya que lo que se conoce hasta ahora fue transmitido por los mexicas en la lengua nahuatl.

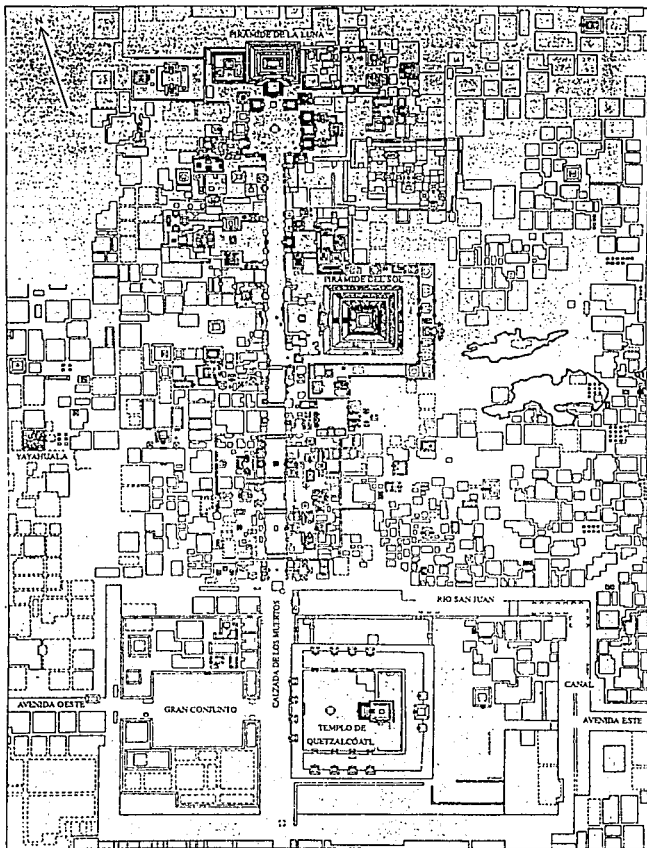
Tototzinacán cubría una superficie de más de 20 km². Ordenándose con asombrosa exactitud a partir de 2 ejes perpendiculares que nacían de su planta una enorme retícula, trazándose sobre estos las conocidas y famosas estructuras de las Pirámides del Sol y de la Luna, la Calzada de los Muertos, el Templo de Cuetzalcoatl, la Ciudadela y otras, además de un sorprendente sistema de drenaje, al parecer la construcción de la ciudad fue hecha tomando el Cosmos como modelo (Millon, 1970). (Plano. 1).

Los arqueólogos han dividido la historia de este pueblo en seis fases :

FATLACHIQUE (150 a.C. a 1 d.C.)

TZACUALLI (1 d.C. a 100 d.C.)

NICCAOTLI (100 d.C. a 200 d.C.)



Plano 1. Parte central de la Ciudad de Teotihuacan.

TEMINILDLPA (200 d.C. a 450 d.C.)

ADLALFAN (450 d.C. a 650 d.C.)

METEPEC (650 d.C. a 750 d.C.)

(Mc Clung, 1984).

1.3 Caída

Sin duda alguna una de las causas que ocasionaron la desaparición de esta gran urbe Mesoamericana fue el crecimiento poblacional con la consecuente invasión de las laderas de los cerros circundantes en busca de tierras de cultivo, lo que originó la erosión de los suelos. Las causas que se proponen son las necesidades de proteína animal y el requerimiento de grandes cantidades de madera para la construcción y leña para la fabricación de la cal de una ciudad de dimensiones monumentales (López, 1987).

Aunado a lo anterior el aspecto social también fue fundamental, Teotihuacan había creado relaciones políticas y económicas de tal complejidad que el resquebrajamiento del sistema pudo ocasionar efectos encadenados que condujeron, primero, a la ruina de la ciudad.

y luego, a la paulatina caída de otras ciudades de Mesoamérica. Se supone que la división clasista llegó a tales extremos de diferenciación social que produjo el rompimiento de esta sociedad (López, 1989). (Mapa 2).

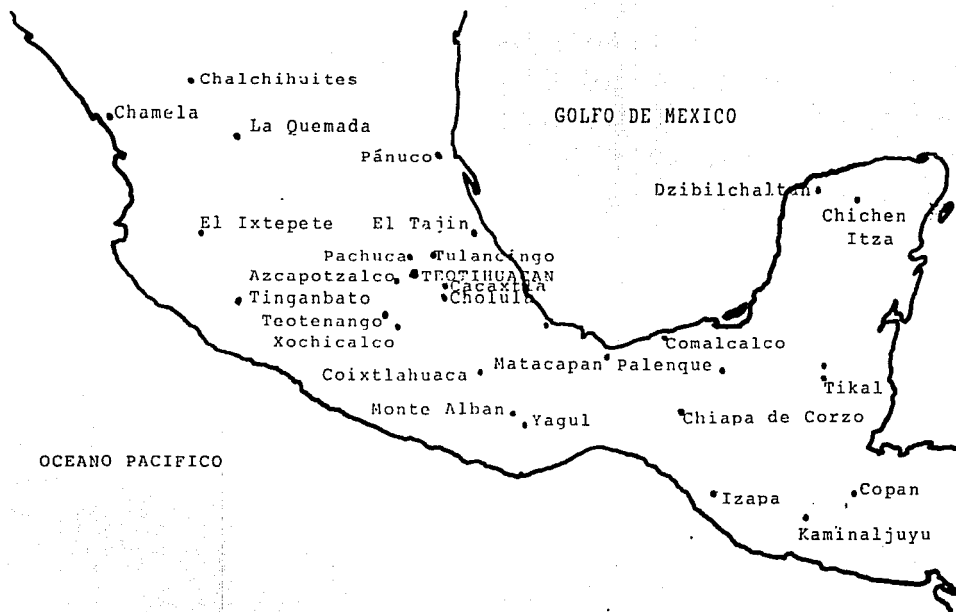
2. Factores Edafogénicos

2.1 Clima

Los principales agentes del clima en la formación del suelo son la lluvia y la temperatura. La lluvia determina la humedad del suelo y la aereación del mismo. Así como la intensidad y extensión del lavado a que está sometido el suelo. La temperatura actúa directamente en la formación del suelo por influir en la velocidad de las reacciones químicas, que aumenta al doble por cada 10°C (Wooding, 1960). Esta a su vez determina la actividad microbiana en los suelos.

A partir de la cantidad de lluvia que cae en determinada región y de la época en que sucede, podemos inferir que clima se puede tener ya que es un agente importante y es determinante en el tipo de vegetación que se encuentre y esto a su vez influenciará en los suelos que estén sometidos a diversas precipitaciones pluviales.

No solo la temperatura y lluvia determinan el clima también los vientos influyen, ya que por la velocidad movilizan las masas de aire (frío o caliente, seco o húmedo) a determinadas regiones. En la



Mapa 2. Zona de Influencia de Teotihuacan en Mesoamérica

Zona este tipo de fenómenos provoca granizadas, rocío, y heladas que influyen en la dinámica de los suelos.

Sin embargo no siempre los datos climáticos y atmosféricos proporcionan una descripción real del clima del suelo. Por ejemplo, la cantidad de agua en los suelos puede tener variaciones considerables en una distancia de pocos metros, entre un suelo permanentemente saturado y el otro seco y bien drenado. Prácticamente en estos dos lugares no existe variación en la precipitación, pero uno de los sitios puede estar en una zona donde se acumula humedad y el otro advacente a él ligeramente más elevado lo que provoca los diferentes regímenes de humedad en el sitio que conducen al desarrollo de diferentes suelos y comunidades de plantas. En el suelo más elevado se desarrollará una comunidad de plantas de hábitat seco, en tanto que en la depresión se desarrollará una de plantas de pantano.

Así se observa que en una misma región donde predomina cierto clima, puede haber sin embargo microclimas en el suelo.

El agua mediante la precipitación pluvial disuelve algunos materiales muy solubles, además influye en la transportación de los mismos hacia las corrientes fluviales.

Dependiendo de la temperatura la actividad microbiológica del suelo será más intensa en zonas tropicales y subtropicales que en templadas y frías, produciéndose procesos genéticos diferentes en ambos ambientes.

Por eso es muy importante en las clasificaciones de suelos considerar los datos tomados para efecto de usarlos en una interpretación climática son tomados de la estación meteorológica más cercana a la región de estudio construyéndose con esto gráficas que tienen la finalidad de ayudar a la ubicación de los meses secos y los meses húmedos y saber qué regímenes de humedad y temperatura tienen los suelos de la región.

2.2 Topografía

La Topografía es un factor edafogénico, que condiciona la velocidad de formación de un suelo ya que influye en la acumulación y arrastre de materiales así como en la composición química o mineralización del mismo.

Indudablemente el factor Topografía afecta a la temperatura y al régimen de humedad y aire en el suelo. El efecto de la temperatura y la humedad es influenciado al aumentar la latitud comparando las tierras bajas más cálidas y secas con las regiones elevadas próximas con un clima más frío y más húmedo. Otro efecto de la topografía es el efecto de ladera, las pendientes al sur reciben de manera

natural más radiación solar, por lo tanto son más cálidas que las que tienen pendientes hacia el norte efecto que se nota en el tipo de vegetación.

El espesor del suelo es determinado por la naturaleza del relieve en lugares planos o de pendiente suave el material "in situ" permanece formando suelos de mayor espesor, en comparación con suelos de pendientes más pronunciadas donde la erosión es intensa lo que origina suelos delgados.

Estas características topográficas son producidas principalmente por tres procesos: Los tectónicos, la erosión y la deposición. Todas las características topográficas están relacionadas con la acción del agua, hielo, neivadas, viento y otros, y son los principales agentes de la deposición y erosión. Así la Topografía juega un papel fundamental en la genética de los suelos evita por ejemplo, que a determinada región lleguen las lluvias o que sea más erosionada esta debido a su pendiente, manifestándose así, el grosor del suelo. Las zonas con pendiente abrupta tienen suelos poco evolucionados con horizontes A - C. En zonas con pendiente suaves existen suelos más gruesos y más evolucionados. Con horizontes A - B - C (Harbut, 1951) . (Wooding, 1960).

2.3 Tiempo

Para formarse el suelo requiere de un proceso muy largo depende de la zona en donde se ubique será la velocidad de su formación

necesitando de miles y hasta de millones de años. La mayoría de los suelos actuales inician su desarrollo en diferentes épocas de los últimos cien millones de años (Aguilera, 1987).

Por ejemplo, la acumulación de materia orgánica en un epipedón mólico; o la formación de slickensides en vertisoles provocan la formación de un horizonte argílico que puede tomar un gran tiempo para llegar al estado de equilibrio (Bubi, 1986).

Es así como a través del tiempo los suelos cambian constantemente debido a diversos efectos naturales, o artificiales. Algunos suelos, desarrollan de acuerdo a el ambiente que les circunda y muchos otros son "transportados" a otros sitios, sin embargo cualquier suelo por delgado que sea, tuvo que pasar bastante tiempo para su formación (Raaij, 1975).

Así los suelos tienen diversas edades, como se ve a continuación.

FALESUELOS

LITOSOL DEL PRECAMBRICO TEMPRANO (3.800 m.a.)

LITOSOL DEL PRECAMBRICO MEDIO (3.200 m.a.)

GLACIACION CONTINENTAL

PALEOSUELOS DEL CAMBRIO Y ORDOVICIO

SUELOS DEL SILURICO (600 - 400 m.a.)

SUELOS DEL DEVONICO (400 - 345 m.a.)

SUELOS DEL MISISSIPICO (345 - 310 m.a.)

SUELOS DEL PENNSILVANICO (310 - 280 m.a.)

SUELOS DEL CARBONIFERO

SUELOS DEL PERMICO (280 - 225 m.a.)

SUELOS DEL TRIASICO (225 - 180 m.a.)

SUELOS DEL JURASICO (180 - 135 m.a.)

SUELOS DEL CRETACICO (135 - 65 m.a.)

SUELOS DEL PALEOCENO (65 - 34 m.a.)

SUELOS DEL OLIGOCENO (34 - 25 m.a.)

SUELOS DEL MIOCENO (25 - 7 m.a.)

SUELOS DEL PLEISTOCENO (7 - 3 m.a.)

SUELOS DEL PLEISTOCENO (3 - 2.5 m.a.)

SUELOS DEL RECIENTE (100.000 AÑOS)

(Aguilera, 1969).

2.4 Organismos

Su participación es muy fuerte en el desarrollo de un suelo ya que todos los sistemas vivos terrestres se sustentan sobre el suelo. Estos organismos son; plantas superiores, vertebrados y microorganismos.

Las plantas superiores influyen de muchas maneras por ejemplo: al extender sus raíces en la tierra y aprisionarla evitando su erosión, o cuando las raíces penetran en las grietas de las rocas y empiezan a fragmentarlas poco a poco o como en suelos donde hay una densidad de plantas que al secarse dejan túneles que sirven como respiraderos donde penetra agua y aire (Buckman, 1971).

Otros organismos como algunos mamíferos al cavar profundamente ocasionan una mezcla del suelo, acarreado frecuentemente material del subsuelo hacia la superficie como ejemplo tenemos a las crotonas (túneles hechos por lobos rellenos de materiales de otros horizontes). El pastoreo excesivo de animales en un suelo destruye la vegetación y expone al suelo a la pérdida del mismo, además al modificarse la estructura del suelo y compactarlo. Pero por otro lado los principales activadores en el suelo son los microorganismos como las bacterias, actinomicetos, algas y hongos ya que son importantes al provocar reacciones químicas en el suelo y participar de esta forma en la formación de nuevos minerales. La actividad microbiana será mayor en la superficie del suelo por encontrarse en las condiciones aeróbicas más eficaces para ellos y por tener un mayor contenido de desechos orgánicos necesarios para la obtención de su energía.

Los organismos como las lombrices, nemátodos, ácaros, colémbolos, miriápodos, gasterópodos e insectos también participan en la

composición del suelo. característicamente esta mesoradria participa en la ingestión y descomposición de la materia orgánica también. Particularmente las lombrices y milojos ingieren y transforman tanto material mineral como orgánico, además también transportan material de un lugar a otro y forman túneles que mejoran el drenaje y la aereación del suelo (Wooding, 1960).

2.5 Material Parental

uno de los principales fenómenos físicos y químicos que alteran la roca y da lugar a la formación de los suelos es la intemperización. esta rompe las rocas destruye su estructura modifica sus constituyentes y ocasiona la liberación de los productos solubles. El regolito es el material no consolidado a partir del cual se originan los suelos (Buckman, 1971).

El material de origen de los suelos es continuamente modificado por los agentes climáticos, se destruye, transforma y lixivia hasta que se deposita y acumula en un lugar determinado e inician el desarrollo del suelo.

Es difícil determinar las etapas iniciales de los suelos, ya que en algunos casos, durante su largo periodo de formación el caracter original del material ha cambiado notablemente.

En muchos de los casos la roca madre encontrada en la parte in-

terior del perfil es parecida a el material que da origen a los horizontes suprayacentes, pero no siempre es así. En ocasiones sobre la roca parental puede existir un recubrimiento delgado de material acarreado por el viento, o puede ser grueso como el de las capas estratificadas de aluvión.

Las propiedades de mayor importancia de los materiales parentales son las químicas y mineralógicas, que son en gran parte responsables del ciclo de formación del suelo.

Un aspecto importante dentro de los mismos materiales parentales lo constituye el área superficial de las partículas ya que determina el grado de interacción en un ambiente dado particularmente con el agua. Las rocas consolidadas tienen un área superficial extremadamente reducida, comparada con la de las arenas superficiales, las cuales presentan un área menor que la de las arcillas. Por lo tanto, el área superficial aumenta en relación inversa con el tamaño de las partículas. Estas variaciones del área superficial y tamaño de las partículas tienen gran influencia en la formación del suelo y por ende en los suelos se desarrollan más rápido en sedimentos, que en roca consolidada de la misma composición mineral ambas.

En general, cuanto más joven sea el suelo, tanto mayor será su influencia y relación con el material original. Conforme se llevan a

cabo los procesos edafogénicos y de intemperización, la influencia de los materiales originales tienen cada vez un valor más bajo (Suoi, 1966).

3. Ordenes Entisol e Inceptisol

3.1 Entisol

El concepto central de un entisol es un suelo con un leve desarrollo en el cual las propiedades son determinadas por el material parental y su única propiedad común es la dominancia de materiales de suelo mineral. El débil desarrollo de estos suelos es debido a uno o más de los siguientes factores: su juventud, condiciones de extrema humedad o sequedad que retardan la alteración del material parental, y resistencia de el material parental a la alteración, como por ejemplo la cuarcita.

La ausencia de horizontes de diagnóstico que son característicos para definir a los otros órdenes de suelos. Comúnmente la profundidad que se toma para ubicar un horizonte de diagnóstico entisolado es de 50 cm. La presencia de un horizonte cámbico es importante para excluir a los demás suelos de los entisoles.

La humedad es un criterio para diferenciar un suborden en especial. El número de taxas para estos suelos (Aquent) es relativamente grande con separaciones hechas sobre composición, (proporción de agua, cantidad de arena y acumulación de materiales sulfídicos),

temperatura del suelo y propiedades indicativas de una superficie acumulativa geomórfica.

La taxonomía de cada uno de los 4 subordenes (arents, psamments, fluvents y orthents) es menos compleja que la de los aquents. Los arents son suelos profundos y contienen una apreciable proporción de fragmentos de horizontes de diagnóstico mezclados en todo el volumen. Los psamments son definidos por la medida de partículas y que no contengan los subhorizontes más del 35% por volumen de fragmentos de roca . Los fluvents están formados por depositaciones provocadas por el escurrimiento del agua hay un cambio irregular en el carbono orgánico respecto a la profundidad y en relación con el porcentaje de arcilla). orthents: típicamente ocurren sobre superficies expuestas a erosión más que a deposiciones (Grossman, 1963).

3.2 Inceptisols

Los inceptisoles son suelos inmaduros que tienen rasgos de perfiles expresados más débilmente que en los suelos maduros y que conservan cierta semejanza con el material original.

Aunque muy distribuidos en el mundo, bajo una gama sorprendente de regímenes ambientales y sobre un espectro complejo de materiales originales, los inceptisoles tienen rasgos que indican falta de madurez edáfica. En muchos casos la dirección del desarrollo del suelo es evidente y se puede predecir que algunos inceptisoles se conver-

tirán finalmente en ultisoles o alfisoles, etc., otros inceptisoles están en equilibrio con su ambiente y no madurarán hasta que ese ambiente cambie.

No existe ningún proceso edafogenético, con excepción de la litivación, que se aplique a todos los miembros del orden; quizá sea más correcto decir que virtualmente todos los procesos edafogénicos participan en forma activa hasta cierto punto, en los perfiles de inceptisoles, sin que predomine ninguno de ellos (Sudri, 1961).

En general, los inceptisoles son suelos que presentan modificaciones del material parental por procesos formadores del suelo, que son suficientes para distinguirlos de los entisoles, pero no tan intensamente para formar otros horizontes que son requeridos en la clasificación como para ubicarlos en otros órdenes de suelo. Los inceptisoles están asociados con casi todos los otros órdenes como son: Vertisoles, Entisoles, Alfisoles, Spodosoles y Ultisoles (Foss, 1963).

Tipicamente estos suelos tienen un epipedón ocrico o úmbrico y debajo un horizonte cámbico.

IV DESCRIPCION GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

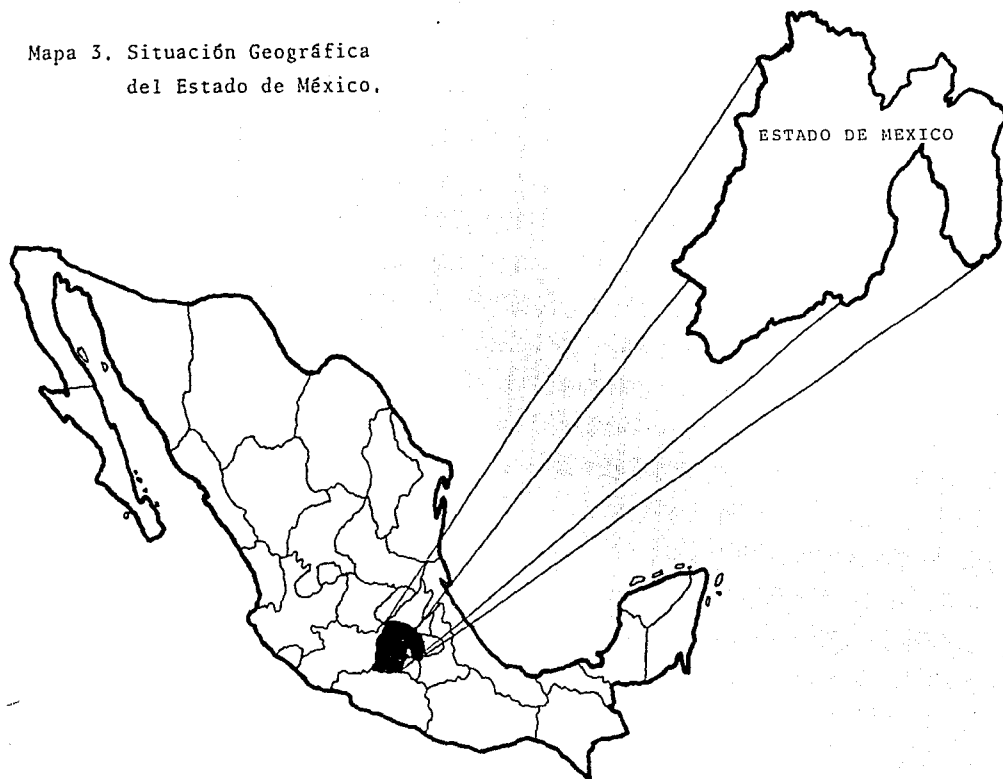
1. Situación Geográfica del Estado de México.

El Estado de México se localiza en la zona central de la República Mexicana en la parte Oriental de la Mesa de Anahuac y se ubica geográficamente entre las coordenadas 18° 51' y 20° 17' de Latitud Norte y 98° 35' y 100° 36' de Longitud Oeste, a una altura de 2653 m.s.n.m. en su planicie más alta que es el valle de Toluca. Colinda al norte con los Estados de Querétaro e Hidalgo ; al Sur con Guerrero y Morelos ; al este con Puebla y Tlaxcala ; al Oeste con Guerrero y Michoacán, y con el Distrito Federal, al que rodea por el norte, este y oeste. La extensión territorial del Estado es de 21,355 km², cifra que representa el 1.09 % del total del País y ocupa el 119 lugar en extensión territorial con respecto a los demás Estados. Está dividido en 121 municipios, y su capital es Toluca de Lerdo (INEGI-1987). V. Mapa 3.7.

2. Ubicación del Municipio en el Estado

La zona de estudio se localiza en la provincia fisiográfica del eje neovolcánico, subprovincia de lagos y volcanes de Anahuac.

Mapa 3. Situación Geográfica
del Estado de México.

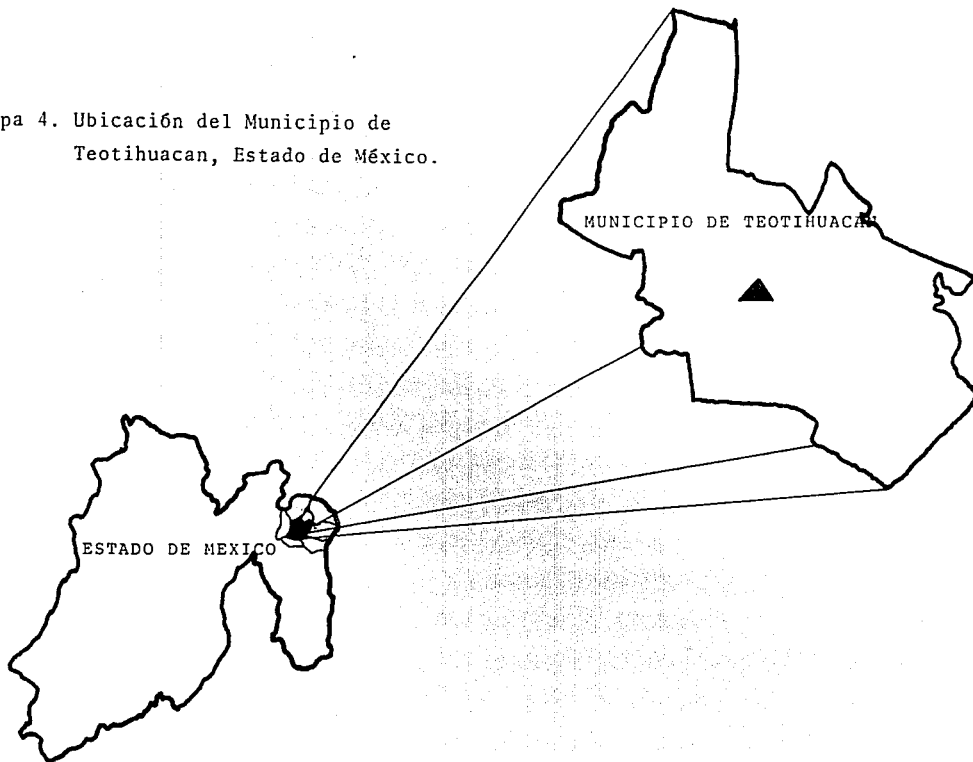


El Municipio tiene una superficie de 82.124 Km². Al norte limita con el municipio de San Martín de las Pirámides y con el municipio de Tehascalapa; al sur con el municipio de Acuilam; al este con el Municipio de Guimba y al oeste con el Municipio de Tecamat y en el vertice sureste del municipio se encuentra el Municipio de Teotlaixtóc. Teotihuacán de Arista como municipio pertenece al Distrito de Texcoco. Además del municipio de Teotihuacán, los también Municipios de San Martín de las Pirámides y Acuilam integran el Valle de Teotihuacán el poblado de San Juan Teotihuacán se encuentra a 45km de la Ciudad de México, en dirección noreste, tiene la forma de un polígono regular se halla comprendido entre las coordenadas 19° 39' 44" y 19° 45' de latitud norte y 98° 47' y 98° 57' de longitud oeste, con una altitud de 2000. La cabecera del municipio se sitúa las coordenadas (geográficas) 19° 41' 02" latitud norte y 98° 52' 03" de longitud oeste; a 1.5 Km aproximadamente de la Zona Arqueológica de las Pirámides de Teotihuacán hacia el oeste. Mapa 49.

2.1 Geología

El Valle de Teotihuacán pertenece a la Cuenca de México. En ella durante el periodo terciario y el cuaternario, las erupciones volcánicas dieron lugar a la formación de sierras o grandes macizos alargados, que especialmente en la Altiplanicie Central las erupciones surgieron en cortos intervalos y en puntos más o menos cercanos entre sí, constituyendo una sola serie

Mapa 4. Ubicación del Municipio de Teotihuacan, Estado de México.



na. Así la actividad volcánica en la Cuenca de México en el transcurso del tiempo ha formado dos grandes fallas de fracturamiento en el transcurso del tiempo, una menor en el sur, que forma su borde meridional y la otra, más ancha ocupando una gran extensión en el norte. Debido a estas dos fallas de fracturamiento se presentan los fenómenos de tectonismo y vulcanismo. La fractura o línea Humboldt, se extiende desde las playas del Golfo hasta la Costa del Pacífico, y abarca más de 1000 km del espacio oceánico rompiendo la corteza submarina. El otro alineamiento, el de Chapala - Acambay, representa un ramal del fracturamiento del mar de Cortés, se caracteriza por la presencia de numerosos conos volcánicos (Noeser, 1953).

La zona de estudio se localiza en la parte septentrional de la cuenca donde se sitúa la zona de fracturamiento Chapala - Acambay. La actividad volcánica y tectónica del fracturamiento se inició en el terciario medio, hace aproximadamente 20 millones de años. Esta zona mide desde la sierra de Tacuba, en el norte, hasta la sierra de Guadalupe en el sur unos 60 km de ancho. En este espacio se encuentran varios bloques en distintos grados de hundimiento. Sus movimientos siguen generando volcanes hasta la fecha, como lo atestigua el Cerro de Chiconautla y la multitud de conos cónicos juveniles en sus alrededores y en la región de Apan. Debido a los fracturamientos la Cuenca de México está dividida en tres regiones: fracturamiento Humboldt

en el sur, fracturamiento Chapala - Huamantla en el norte y, en el centro, la zona comprendida entre ambos (Mapa 5).

En el valle de Teotihuacan se presenta una unidad geológica y dos unidades litológicas:

- 1) Cuaternario. Rocas ígneas extrusivas: basalto, toba y brecha volcánica.
- 2) Cuaternario. Rocas sedimentarias: arenisca, conglomerado, arenisca-conglomerado y arenisca-toba (Mapa 6).

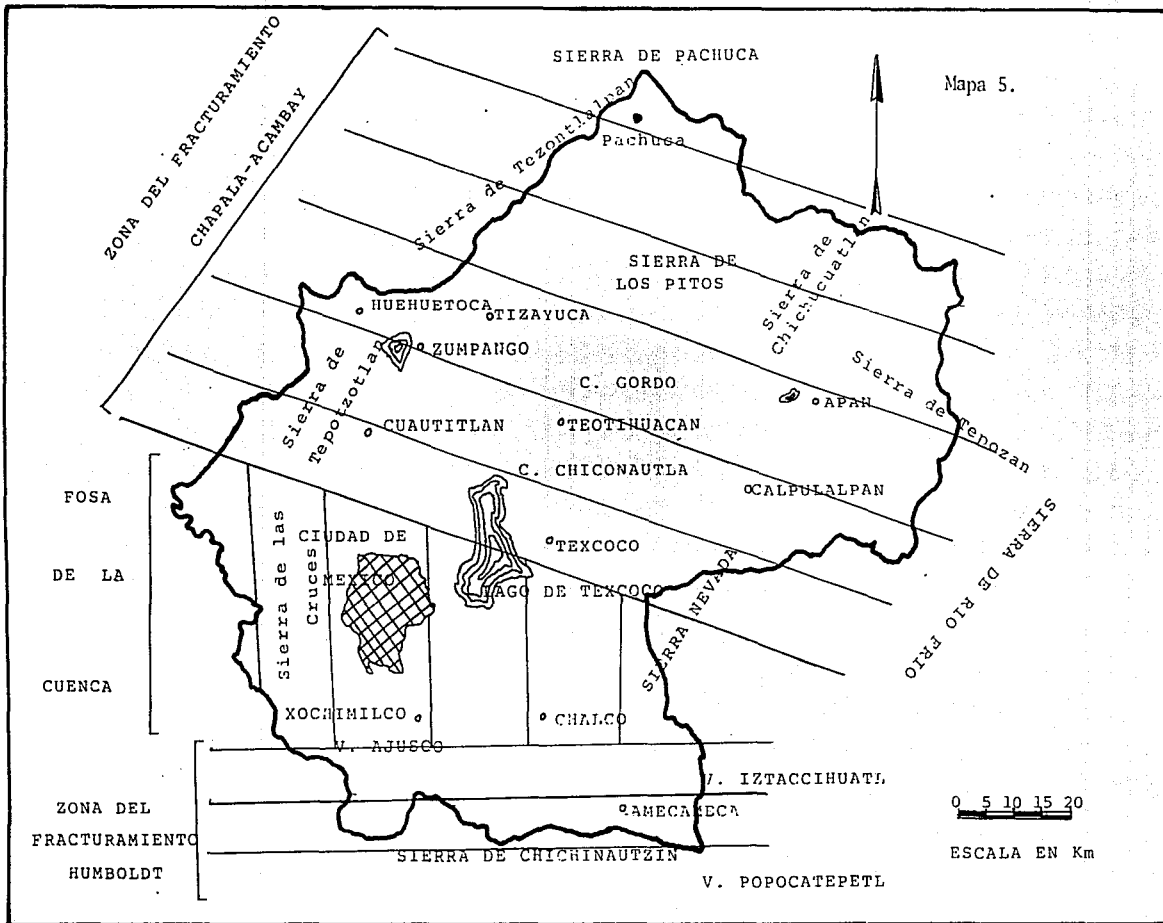
El valle es en su totalidad de naturaleza volcánica, como lo es la cuenca de la cual forma parte. Este es un valle relativamente pequeño como fracción en nuestro territorio volcánico.

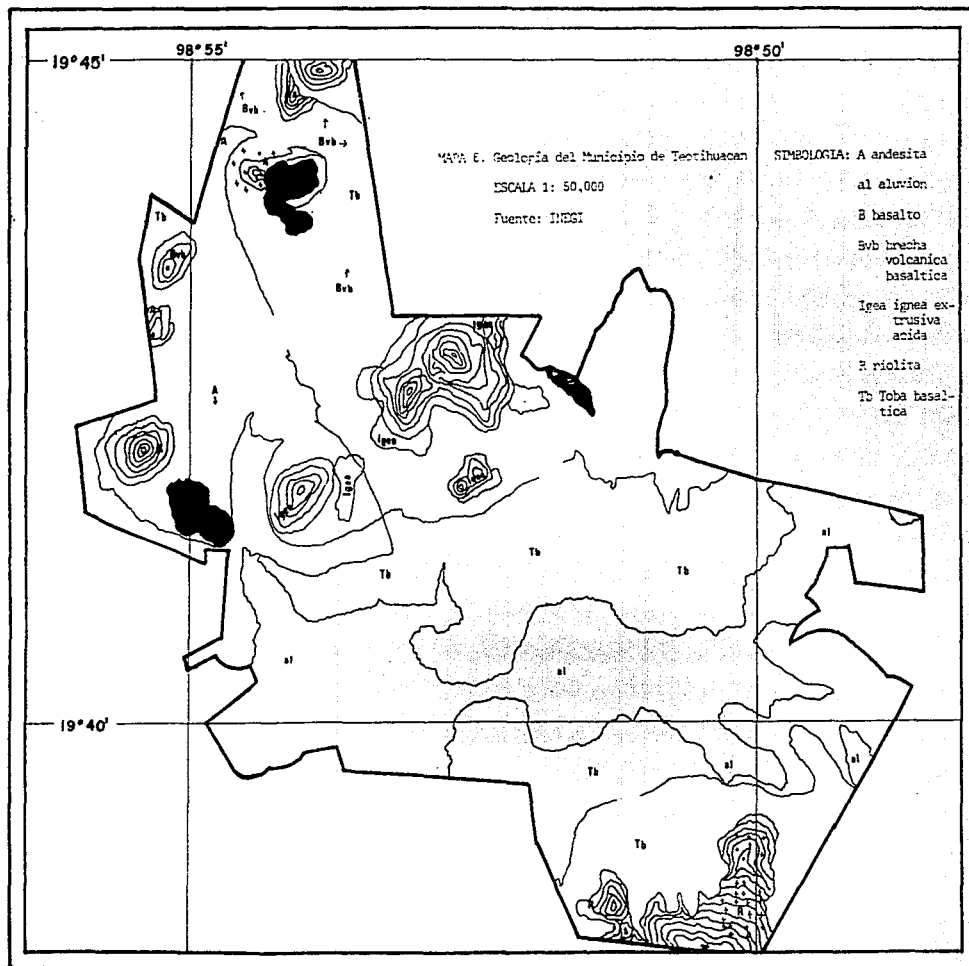
En 1912 Ordoñez hace un estudio geológico y petrográfico de los cerros circundantes y menciona lo siguiente:

El grupo de cerros del Patlachique aparece como el más antiguo relativamente, el de Nalincito le continúa en edad y finalmente el Cerro Surco. Este último en forma de cono es el más alto del valle, el más joven y el tipo neto de un moderno volcán.

La estructura del Cerro Patlachique está compuesta por una sola masa de roca a veces compacta, a veces algo porosa. En to-

Mapa 5.





do este conjunto eruptivo, puede identificarse con frecuencia andesita agulítica de hornblenda y mica. La roca es de grano uniforme, con una parte microlítica de feldespato oligoclásico y de cristales de sodita. El Cerro de Malinalco aunque separado del Patlacnicque pero con una gran afinidad con este ya que procede del mismo magma eruptivo, muestra el decrecimiento de una actividad basta y prolongada. Este cerro, fue un volcán, con erupciones explosivas de brechas, tobas y cenizas volcánicas que cubrieron el Valle de Teotihuacán a manera de un manto amarillo. Entre el Cerro Sorco y la zona de las Pirámides el suelo está cubierto de tobas amarillas y capas delgadas de suelo orgánico; a corta distancia de la Pirámide de la Luna hay un espacio corto en que bajo una costra de toba, existe roca y brechas de basalto. El aspecto y estructura mineral de los basaltos representa tres fases distintas: Las lavas del Cerro Sorco son macizas generalmente de color gris con pequeños contos blancos, las lavas de las Brechas Negras y, los basaltos con frecuencia tienen estructura en lájas delgadas muy compactas y duras. También hay gran variedad de piedras porosas que son lezonites rojos y negros.

Las condiciones geológicas del valle son las siguientes: Las rocas subyacentes al suelo de todo el valle son muy uniformes: estas son tobas blanquecinas o amarillas, pumíticas, dispuestas en capas gruesas e intercaladas. Las tobas son iguales

por naturaleza y origen, a las capas del material que rellena todos los valles del territorio volcánico de la Mitlanchic Central, son designadas con el nombre de tepetates: se caracterizan por ser de muy poca consistencia, muy permeables y de aspecto terroso. Las tobas están constituidas de finas escurrias de vidrio volcánico. También presentan abundantes fragmentos de cristales de feldespatos sódico-cálcico, augita, hiperstena, hornblenda, apatita, olivino y algunas veces cuarzo. Se distinguen dos tipos de tobas amarillas: las del valle, que se caracterizan por ser pesadas, arcillosas y de grano muy fino, son producto de una sedimentación muy lenta con material que viene con de largas distancias; y las tobas de las pendientes, se caracterizan por ser gruesas y ligeras se encuentran en gruesos bancos, y como su nombre lo indica, cubren la ladera inferior de los cerros cargándose más fácilmente de caliche. Estas tobas amarillas proceden de material andesítico de diversos eventos volcánicos que podrían estar intercaladas de aluvión (Ordoñez, citado por Samio, 1922 7).

2.2 Topografía

El aspecto general del valle de Tectitlacan es el de una planicie ligeramente inclinada hacia el oeste, alargada en la dirección noreste - suroeste. Mide aproximadamente 15 km de largo por 7 km de ancho.

El valle limita al norte con el Cerro Gordo (3,048 msnm.) y el Cerro de Malinalco (2,500 msnm.), al sur con el Cerro de Atlachique (2,700 msnm.), estribaciones de la Sierra Nevada y una serie de cerros aislados como el Huicilcoy y el Xocoxtepec al este colinda con el Cerro de Cuauhtlatzingo y el valle de Guamba al oeste con parte del Cerro de Tianguillo (Napa 7).

2.3 Hidrografía

En el Estado de Mexico se encuentran las regiones hidrográficas: Lerma - Chapala - Santiago, " Rio Balsas " y " Alto Pánuco ". Esta última comprendida en la Región Hidrográfica No. 20 que es una de las más importantes de Mexico, por el volumen de sus aguas superficiales. (Esta región hidrográfica se sitúa dentro de las cinco más grandes del País), y gran superficie. La región Alto Pánuco abarca una gran extensión que comprende la parte norte, noreste y noroeste del Estado, donde están asentadas localidades de Nezahualcoyotl, Cuautitlan, Tepetotlan, Nicolás Romero, Canalejas, Jilotepec de Guadalupe, Tecihuahcan y otras. En cuanto a las aguas subterráneas la zona esta localizada igualmente en la Región " Alto Pánuco " abarca las localidades de Cuautitlan, Texcoco, Enaico y Tecihuahcan, las cuales forman parte de la Cuenca de Mexico. Los acuíferos se encuentran en rocas basálticas y sedimentos tanto aluviales como lacustres del terciario y recientes. Según la Carta Estatal de Hidrografía Subterránea (1957), la Región de Tecihuah-

19°45'

98°55'

98°50'

Mapa 7. Topografía del Municipio de Teotihuacan.

ESCALA 1:50,000

Fuente: INEGI

SIMBOLOGIA:

VIAS TERRESTRES

—— Carretera Pavimentada

----- Terraceria

- - - - Brecha

..... Vereda

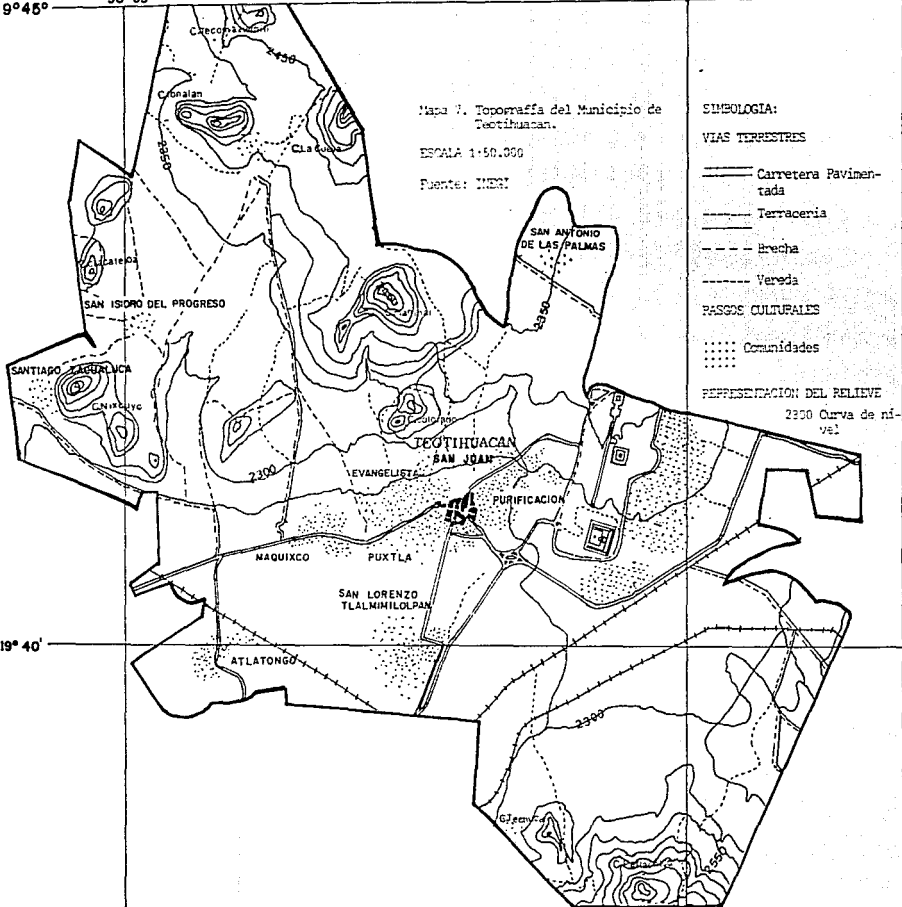
PASOS CULTURALES

..... Comunidades

REPRESENTACION DEL RELIEVE

2000 Curva de nivel

19°40'



can presenta una permeabilidad alta y media.

El valle de Teotihuacan está separado del de Otumba, por un ligero levantamiento entre los Cerros Gordo y Cuauhtlaxingo; este levantamiento está más alto hacia Teotihuacan lo que propicia el escurrimiento de las aguas que vienen de esa zona y atraviesa el valle de este a oeste el Río San Juan (su rama principal recibe los nombres de Barranca de los Muertos y de las Fresas). El río se origina en el Valle de Otumba y se dirige hacia el sur, corre paralelo al valle de Teotihuacan por más de 6 Km. en él vierten sus aguas todas las corrientes que bajan de Cerro Gordo, de las cuales la principal es la barranca de Xaimeyo, formada a su vez por las barrancas de Santiago, San Cataldo y Honda. Más abajo al Río San Juan se le une la Barranca de Atlamajac y el Río San San Martín; el Río San Juan también recoge aguas de las vertientes de los Cerros de Hualtaco, San Luis Tepecayotl, Tomotatl y Trigo. Después de la confluencia anterior el Río San Juan recibe las aguas del arroyo de Tlaxochimichnamitl que se le une por el sur y trae las aguas de los Cerros de Cuauhtlaxingo y Tepechilca. Un poco más adelante y ya pasada la población de San Juan Teotihuacan, aporta sus aguas la Barranca de Oxtó de los Cerros de Patlachique y Oxtotitlac, al sur de él río corre paralelamente a la Barranca de Naquixco, por más de 6 Km. tiene su confluencia hasta San Mateo, ya casi al salir del valle. La Barranca de Naquixco

recoge las aguas de los cerros del noreste y comprende las que bajan de los cerros de Malinalco y Icaualuca (Mapa 8).

El riego en la región esta suceptitaco a las lluvias, pozos y el rio. Las lluvias son irregulares y la precipitación promedio anual esta por debajo de los 600 mm. Para contrarrestar la escases de agua en la región en epoca de secas y aún más en donde no se cuentan con pozos para riego, existen ciertas técnicas para almacenar y aprovechar el agua superficial y subterránea del valle. Existen dispositivos como; jagueves y aljibes (que son almacenamientos de agua a la intemperie, rústico e insalubre), pequeñas presas en los cerros altos, represas y bombas.

2.4 Clima

Según el sistema de Köppen modificado por García (1966), el clima del valle es el siguiente: BSi Kwtw) (1)g. Este es un clima seco o árido con régimen de lluvias en verano; con un cociente P/T mayor a 22.5, temperatura media anual entre 12° y 18 °C, por lo menos diez veces más lluvia en el mes más húmedo que en el mes más seco. Existe poca oscilación diaria de las temperaturas medias mensuales que varían entre 5°C y 7°C, el mes más caliente es mayo antes del solsticio de verano. La precipitación total anual es de 565.0 mm. Los datos para determinar este clima fueron tomados de la estación No. 15 - 064 Tep-

Mapa 8. Hidrografía.

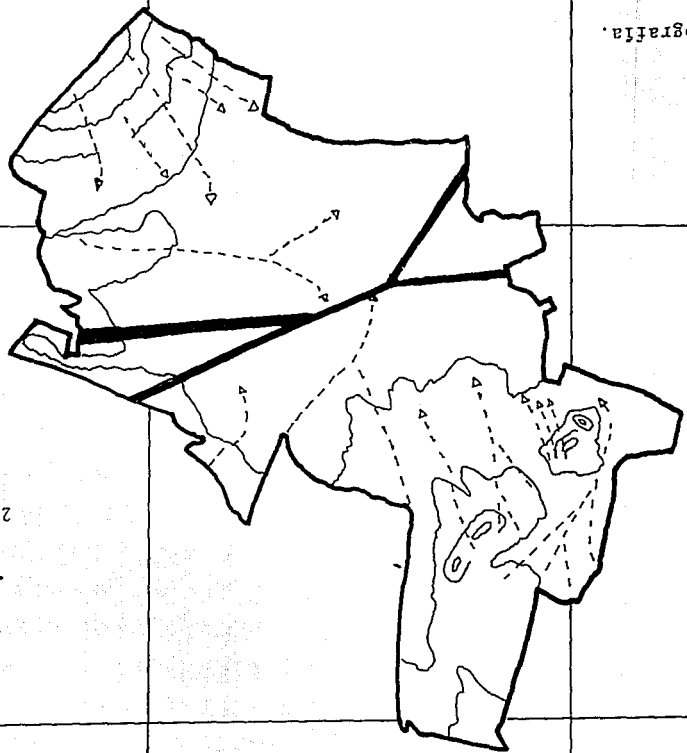
19°40'

19°45'

98°50'

98°55'

2400 nivel
curvas de
-----D barrancas
rio



continuación, localizaba en las coordenadas 17° 41' latitud norte y 96° 54' longitud oeste (Figura 2.1).

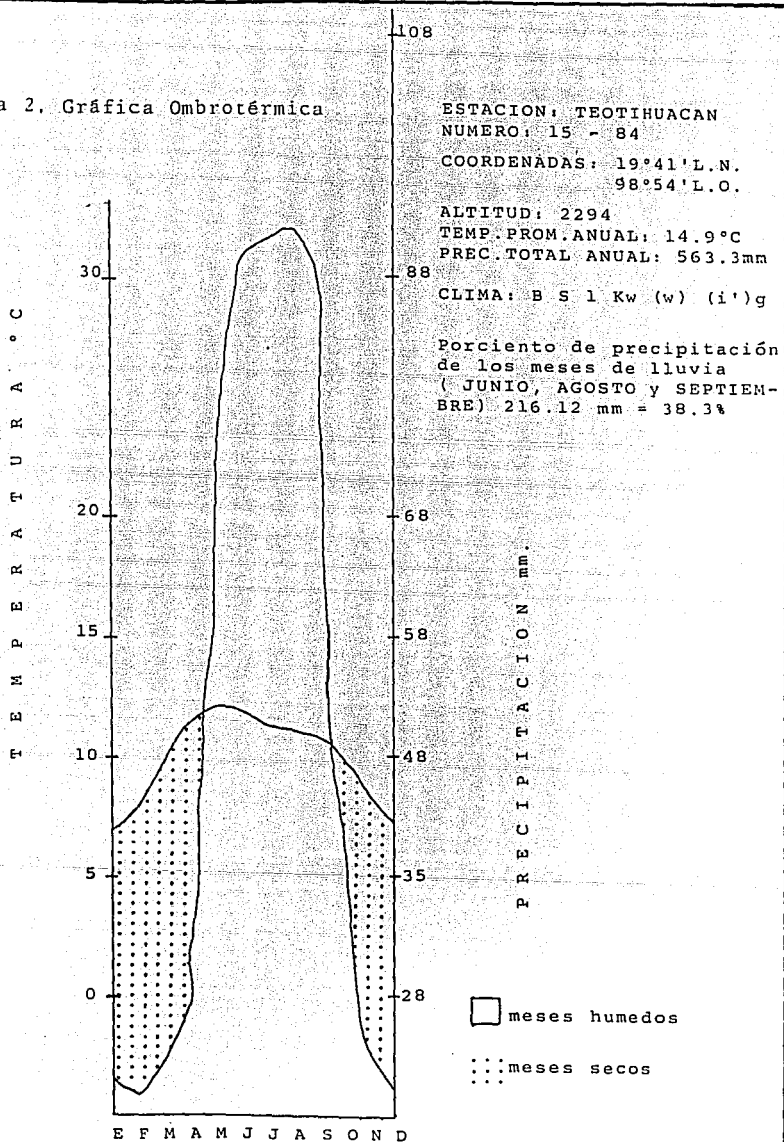
2.3 Vegetación

Se sabe que la zona de estudio se tiene un clima seco e influye en el tipo de vegetación natural del valle el que más se adecua a las condiciones del valle tanto por su clima, fisiografía, geología, suelos es el matorral xerófilo (Rzedowsky, 1988), el más representativo del área. En esta vegetación son particularmente notables las plantas suculentas, las de hojas arrosetadas, las de hojas áridas, y gredarios. La microfilia y la presencia de espinas son caracteres muy comunes, al igual que la pérdida de hojas en la época de sequía. La composición florística de los matorrales xerófilos es muy variada son muy frecuentes especies de las familias Compositae, Leguminosae y Graminae.

La Cactaceae presenta una gran diversidad de taxa en este tipo de vegetación. Por otro lado las Euphorbiaceae son particularmente abundantes en donde prevalecen los suelos salinos.

También se puede observar una amplia gama de monocotiledóneas como *Agave*, *Neottia* y *Yucca* son las más comunes en la mayoría de los casos son las dominantes y codominantes. La altura de los matorrales xerófilos varía de 13 cm a 4 m.

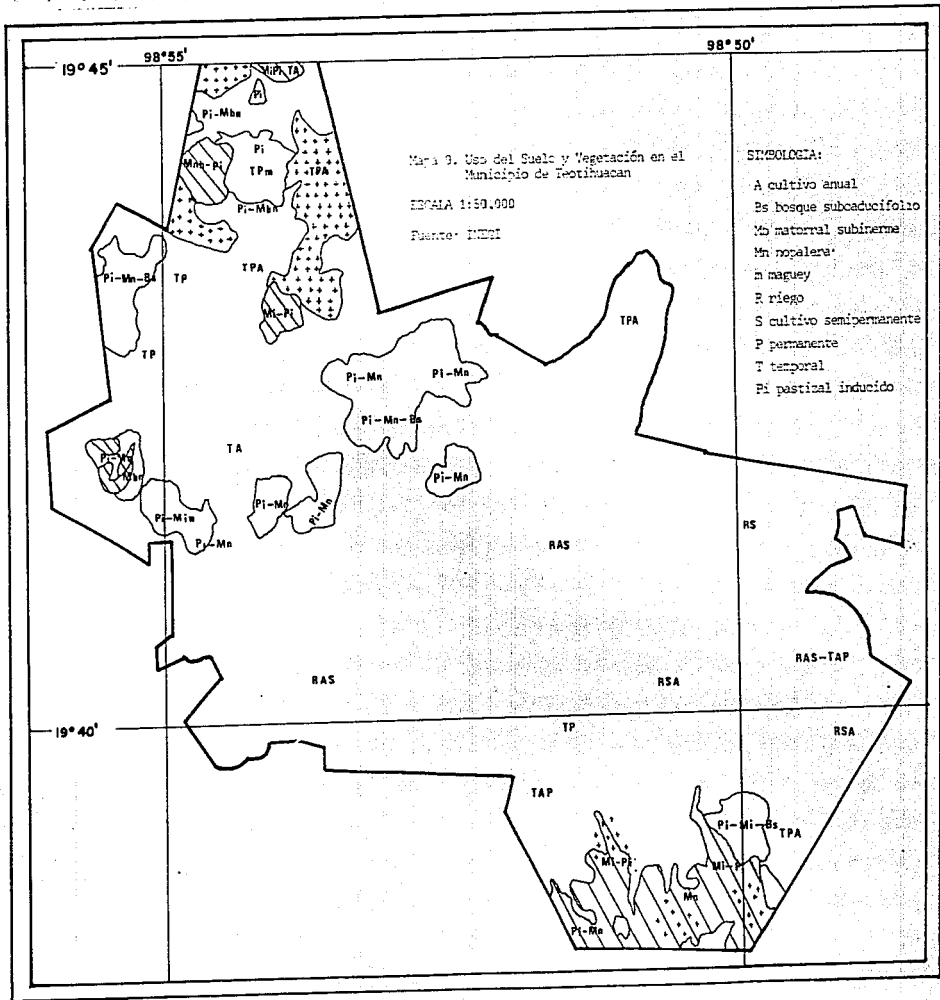
Figura 2. Gráfica Ombrotérmica

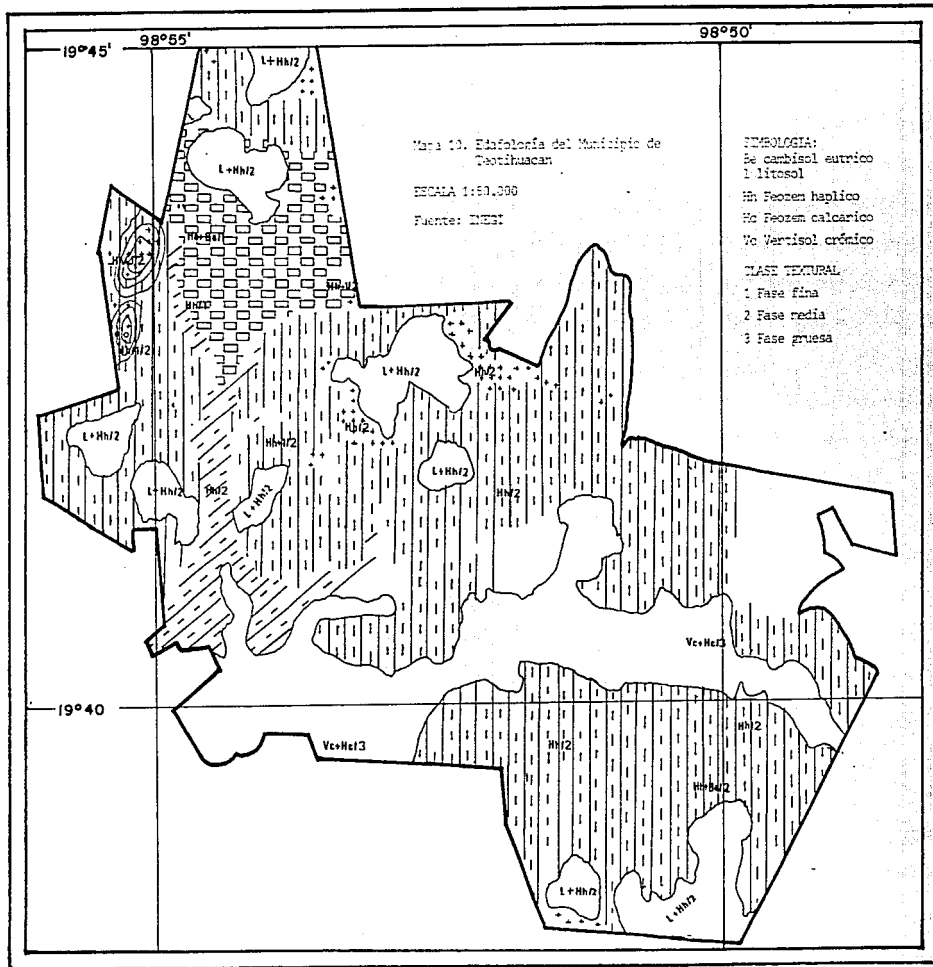


En la zona existen dos sistemas de topografía: las de los cerros circundantes v. la del valle. En ambos sistemas existe gran variedad de especies vegetales, entre las cuales las más representativas son:

Alternanthera repens, verdolaga de puerco; *Agave salmiana*, maquey pulquero; *Agave atrovirens*, maquey; *Acacia angustissima*, huizache; *Acacia elongata*, pega ropa; *Cereus marginatus*, organo; *Cosmos bipinnatus*, mirasol; *Cassia tinctoria*, zacatlaxcale; *Eucalyptus sp.*, alcantor; *Fraxinus berlandieriana*, fresno; *Ipomoea tyrianthina*, mantón; *Buddleia lanceolata*, tepozán; *Lepidium virginicum*, lentezilia; *Ligustrum ovalifolium*, tueno; *Muntingia calabura*, capulín; *Nimosa blaucifera*, uña de gato; *Opuntia streptacantha*, nopal cerón; *Opuntia tunicata*, ajerojo; *Plumbago pulchella*, chililito; *Rumex mexicanus*, lengua de vaca; *Sonchus olerifolius*, pirú; *Senecio salignus*, jarilla; *Salix babingtonia*, llorón; *Salix bonplandiana*, nueñote; *Salix sp.*, sauce; *Taraxacum officinale*, diente de león; *Taxodium mucronatum*, ahuehuete; *Urtica dioica*, ortiga; *Vaccinium filifera*, isote; *Valeriana augusta*, y centallia, entre otras.

En la parte plana del valle existen sólo remanentes de algunas de las sp. mencionadas debido al uso agrícola del suelo. Son frecuentes los cultivos de maíz, napa, calabaza, alfalfa, avena, sorgo, nopal, alcachofa, jitomate, frijol (Mapa 5).





2.6 Suelos

Según la Carta Edafológica, Texcoco (escala 1:50,000) en la región de estudio existen suelos Fedzem haplicos, con fase dúrica y clase textural media (Haba 10).

Suños y Fertilizantes de México (citado por Aragón, 1953) realizaron un estudio edáfico en varios sitios del municipio (pero fuera de la zona muestreada actualmente) y mencionan lo siguiente: La mayoría de los suelos de Teotihuacan son chesqueto castaños formados en condiciones deficientes de humedad, son suelos con bajo contenido de materia orgánica y con zonas de acumulación de material calcáreo cercanas a la superficie. Debido a la baja precipitación; los suelos por lo general son pesados (arcillas o migajones arcillosos), deficientes en nitrógeno y manganeso, con potasio y calcio en cantidades adecuadas. En las riberas de los arroyos se encuentran suelos con suficiente espesor, ricos en elementos nutritivos y con bajo contenido de sales solubles. Se encuentra una fuerte erosión y consecuente pérdida de suelo principalmente en la falda de los cerros. En la región existen suelos de diferente espesor, según sean estos de ladera o de planicie. De San Juan Teotihuacan hacia el este, así como en la vega de San Martín y San Francisco, hay suelos de 50 cm a 1 m de espesor. De San Juan al oeste las tierras son de mejor calidad con probablemente texturas francas. Debido al afloramiento de capas freáticas

en una faja que, parte de San Juan y se dirige hacia el sur por donde aparecen numerosos manantiales y ojos de agua. La disminución de la pendiente en esta zona trajo como consecuencia el acuífero y por consiguiente el mayor espesor de los suelos. En los suelos cercanos a los cerros circundantes y los comprendidos en la Zona Arqueológica, así como desde el pueblo de San Martín hasta San Juan, existe gran cantidad de rocas. No existen suelos completamente arenosos; el subsuelo tiene una inclinación general de su lecho de estratificación y una permeabilidad que contribuye a hacer las tierras de mejor calidad.

En relación al agua reciben los suelos existen:

a) Tierras de temporal, b) Tierras de jugo o húmeda y c) Tierras de riego. Entre las primeras se incluyen los suelos de ladera, los suelos de jugo son aquellos en los que se conserva la humedad para siembra del año siguiente y las tierras de riego son aquellos suelos que reciben agua mediante sistemas artificiales.

2.7 Ubicación de la Zona de Estudio en el municipio de Teotihuacán de Arista, Estado de México

La zona de estudio se localiza al suroeste del centro del municipio de Teotihuacán, Estado de México, entre los pueblos de San Juan, Puebla, Purificación, San Lorenzo Tlaimmitlpan

y Maquixco. Según la Carta de Regionalización Fisiográfica (escala 1:500,000) Estado de México, existen lomeríos suaves con lomas redondeadas se sitúa entre las coordenadas $19^{\circ} 40' 32''$ y $19^{\circ} 41' 00''$ latitud norte y $98^{\circ} 52' 17''$ y $98^{\circ} 53' 50''$ longitud oeste.

La región tiene una altitud de 2000 y abarca suelos tanto de ejidos como de propiedad privada. Se tiene acceso a la zona por la carretera a San Lorenzo, o bien por los dos caminos de terracería que parten de la carretera 132 (Plano 2).

V. METODOLOGÍA

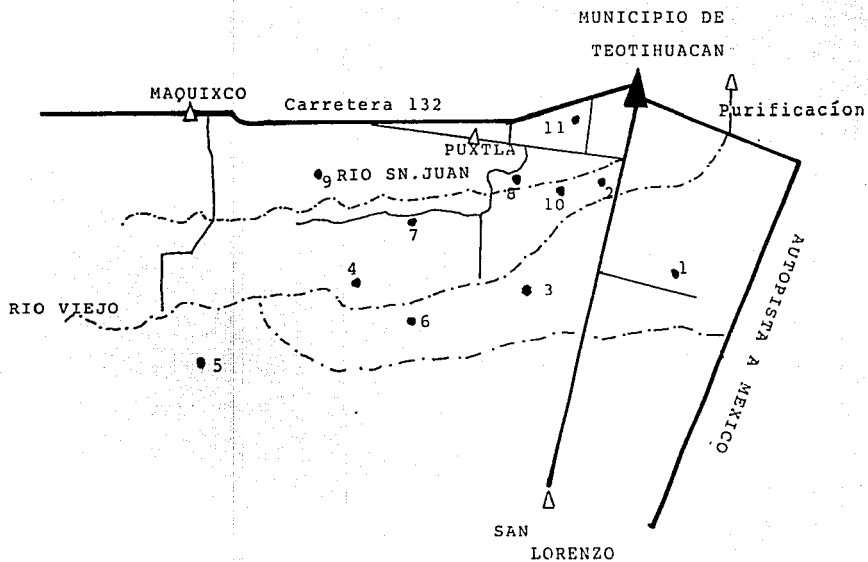
El muestreo se hizo en la zona de cultivo del Valle de Teotihuacán, Municipio de Teotihuacán. Comprende una área de 210 Has. Existen cultivos tanto de riego como de temporal y en donde en general es una zona plana. El estudio se divide en 3 etapas:

1. De Gabinete

Se consultaron las siguientes cartas: Carta Topográfica (1968), Carta Geológica (1977), Carta Edafológica (1982) y Carta de Uso del Suelo y Vegetación (1982), y clave E - 14 B - 21 TEACOC, también (escala 1:50,000) se consultó la Carta de Climas (1970) clave 14 - CV VERACRUZ, (escala 1:250,000) y



- Carretera
- Terraceria
- Perfiles



Plano 2. Ubicación de la Zona de Estudio.

las Cartas Estatales de Regionalización Fisiográfica (1957), Hidrografía Subterránea (1957) e hidrografía Superficial (1957) escala 1:500,000.

También se utilizaron fotografías aéreas de la zona con las siguientes especificaciones:

Institución: Secretaría de Programación y Presupuesto.

Fecha : Oct. 70 a Abril 71

Escala : 1:25,000

Línea : 48

Rolló : 5

Fotos : 22 - 24

Zona : 18 E

Fotografías en 5/11

Mediante los datos obtenidos de esta información se establecieron las más importantes características de la región como son: topografía, clima, vegetación, suelos, geología, hidrografía, zonas de cultivo (Perleo y/o Temporal), zona urbana, etc.

2. De Campo

Se fue a la zona para ubicar los puntos de muestreo marcados en la foto aérea. Una vez ubicados colectaron 11 perfiles de suelos, distribuidos en el centro del municipio al surdeste de

la cabecera municipal. La profundidad de los perfiles varió en función del nivel freático entre 110 y 190 cm, en otros superó los 2 metros de profundidad:

Perfil No.1	200 cm
Perfil No.2	170 cm
Perfil No.3	200 cm
Perfil No.4	200 cm
Perfil No.5	200 cm
Perfil No.6	190 cm
Perfil No.7	150 cm
Perfil No.8	120 cm
Perfil No.9	130 cm
Perfil No.10	170 cm
Perfil No.11	110 cm

Se hizo una descripción morfológica del perfil para posteriormente tomar muestras de suelo cada 10 cm hasta encontrar el nivel freático ó 2 m de profundidad se tomó aproximadamente 2 kg por cada capa de suelo en cada muestra y se colocó en bolsas de plástico previamente etiquetadas. El suelo se secó al aire libre, se molió se tamizó en una malla del número 10 (orificios de 2 mm de diámetro).

3. De laboratorio

3.1 Análisis Físicos

- Color en seco y húmedo (Tablas de Munsell, Soil Color, 1954).
- Densidad aparente por el método de la probeta, (Bayer, 1956).
- Densidad real por el método del picnómetro (Bayer, 1956).
- Porosidad. En base a las densidades anteriores.
- Textura. Por el método del hidrómetro de Bouyoucos (1951).

3.2 Análisis Químicos

- pH del suelo relación (suelo - agua) 1:2,5 con agua destilada y solución salina de KCl IN pH 7. (Jackson, 1962).
- Materia orgánica por vía húmeda con dicromato de potasio, método de Walkley y Black modificado por Walkley (1947).
- Capacidad de intercambio Cationico Total. Por centrifugación: saturación con Ca Cl₂ IN pH 7, lavado con alcohol etílico y saturación con Na Cl IN pH 7, titulación por el método del versenato (EDTA 0.02 N) (Jackson, 1962).
- Calcio y Magnesio intercambiables. por centrifugación, extracción con acetato de amonio IN pH 7. Titulación por el método del versenato (EDTA 0.02 N), usando como indicadores murexida y negro de eriocromo (Cheng y Bray, 1931).

- Sodio y Potasio solubles e intercambiables, por espectro -
Fluorimetría, extracción con acetato de amonio pH 7.
Jackson (1952).
- Fascas de Saturación. Extracción por vacío.
- Conductividad eléctrica de la solución del suelo mediante
el puente de conductividades (Jackson, 1970).
- pH del extracto de la solución del suelo por el método del
potenciometro.
- Carbonatos y Bicarbonatos por el método volumétrico (Rein-
temer, 1943). Se utilizó HCl (0.01 N), Fenolftaleína y
Anaranjado de metilo.
- Cloruros por el método de Mohr (1945). Se utilizó nitrato
de Plata (0.01 N) e indicador Dicromato de Potasio (5%).
- Sulfatos por el método gravimétrico en forma de Sulfato de
Bario (Bower y Russ, 1948).
- Porcentaje de Sodio Intercambiable. Relación C.I.C.T. y So-
dio Intercambiable.

VI RESULTADOS

A continuación se presentan los datos de los perfiles en el campo y los resultados de las determinaciones físicas y químicas de los suelos colectados.

CARACTERÍSTICAS DE LOS PERFILES

Perfil No 1: Fertilización, Teotihuacan Edo. de Mex.

Localización: 1.3 Km al sur de la cabecera municipal de Teotihuacan y a 200 m al este sobre la carretera a San Lorenzo

Altitud: 2,280

Relieve: Plano (pendiente 2%)

Geología: Rocas ígneas extrusivas (andesita y basalto)

Material de Origen: Aluvión

Precipitación Local Anual: 593.3 mm

Temperatura Media Anual: 14.7°C

Clima: BSi kw (w) (i) (d)

Vegetación: huejote *Salix babingtonia*, Sauce *Salix*, Alicantor *Eucalyptus sp.*

Uso del Suelo: Zona agrícola de temporal

Cultivo: Raíz *Lea maris*

Observaciones: El perfil tiene una profundidad de 200 cm; el color en general es gris pardo claro; la textura es arenosa incrementándose al aumentar la profundidad; raíces abundantes en los primeros 40 cm y escasas en la parte inferior del perfil; en los 30 cm iniciales; la reacción al HCl es positiva y media negativa en los centímetros subsecuentes.

DESCRIPCION DEL PERFIL

Horz.	Prof. cm	
A _p	0 - 20	Color en seco 10YR 5/2 pardo grisáceo claro; en húmedo 10YR 2/1 pardo muy oscuro; densidad aparente 1.05 a 1.02 g/cc; densidad real 2.26 g/cc; textura franco con abundantes macroporos escasos medios y finos estructura granular; reacción del suelo con H ₂ O 6.5 y con KCl 7.7
A ₁₁	20 - 50	Color en seco 10YR 7/2 gris claro; en húmedo 10YR 3/2 pardo grisáceo muy oscuro; densidad aparente 1.13 a 1.06 g/cc; densidad real 2.35 a 2.24 g/cc; textura franco con abundantes macroporos y escasos microporos; estructura bloques subangulares; reacción con H ₂ O 7.0 a 6.4 y con KCl 7.7 a 7.5
C ₁	50 - 120	Color en seco 10YR 5/1 pardo grisáceo claro; en húmedo 10YR 3/2 y 2/2 pardo grisáceo muy oscuro, pardo muy oscuro; densidad aparente 1.22 a 1.04 g/cc; densidad real 2.47 a 2.22 g/cc; textura franco y friolera arenoso con abundantes macroporos y escasos microporos; estructura en bloques subangulares; reacción del suelo con H ₂ O 6.5 y con KCl 6.8 a 6.6

Horiz. Prof.

cm

IIA₂ 120 - 150 Color en seco 10YR 7/2 gris claro; en húmedo 10YR 5/2 pardo grisáceo muy oscuro; densidad aparente 1.10 a 1.05 g/cc; 1.30 a 1.22; densidad real 1.30 a 1.26 g/cc; textura franco y migajón arenoso con abundantes macroporos escasos medios y finos; sin estructura; pH del suelo con H₂O 5.4 a 5.1 y con KCl 5.5

IIA₁₀ 150 - 180 Color en seco 10YR 6/2 pardo grisáceo claro; en húmedo 10YR 5/2 pardo grisáceo muy oscuro; densidad aparente 1.02 a 0.92 g/cc; textura franco, migajón limoso y migajón arcilloso con macroporos y microporos; estructura en bloques subangulares; pH del suelo con H₂O 5.3 a 5.0 y con KCl 5.1

IIA₁₁ 180 - 200 Color en seco 10YR 6/2 pardo grisáceo claro; en húmedo 10YR 5/2 pardo grisáceo muy oscuro; densidad aparente 1.10 a 1.05 g/cc; densidad real 1.26 g/cc; textura franco con abundantes macroporos y escasos microporos; estructura en bloques subangulares; pH del suelo con H₂O 5.2 y con KCl 5.7 a 5.7

En el análisis químico del extracto de la Pasta de Saturación se tuvo lo siguiente:

El pH a través del perfil es alcalino (muy homogéneo) varía de 7.8 a 7.9 .

La conductividad eléctrica en los primeros 60 cm oscila entre 2.3 y 2.3 mmhos/cm a 25°C y de los 130 a 140 cm disminuye a 0.9 mmhos/cm a 25°C.

No se detectan carbonatos y los bicarbonatos oscilan de 11.0 a 9.0 meq/l.

Los cloruros varían de 18.0 a 5.0 meq/l la menor concentración se observó de los 130 a 140 cm de 5 meq/l.

Los sulfatos disminuyen de 30.6 a 21.4 meq/l.

El calcio está entre 40.5 y 6.9 meq/l y es más concentrado en la parte superior del suelo.

El magnesio disminuye de 7.4 a 5.6 meq/l.

El sodio disminuye de 12.8 a 3.0 meq/l.

El potasio oscila a través del perfil de 1.3 a 0.3 meq/l.

De acuerdo a las características físicas y químicas que presenta este suelo, según la 7ª Aproximación USDA, 1965, se considera como:

Orden	Entisol
Suborden	Fluvents
Gran Grupo	Ustifluents
Subgrupo	Typic Ustifluents

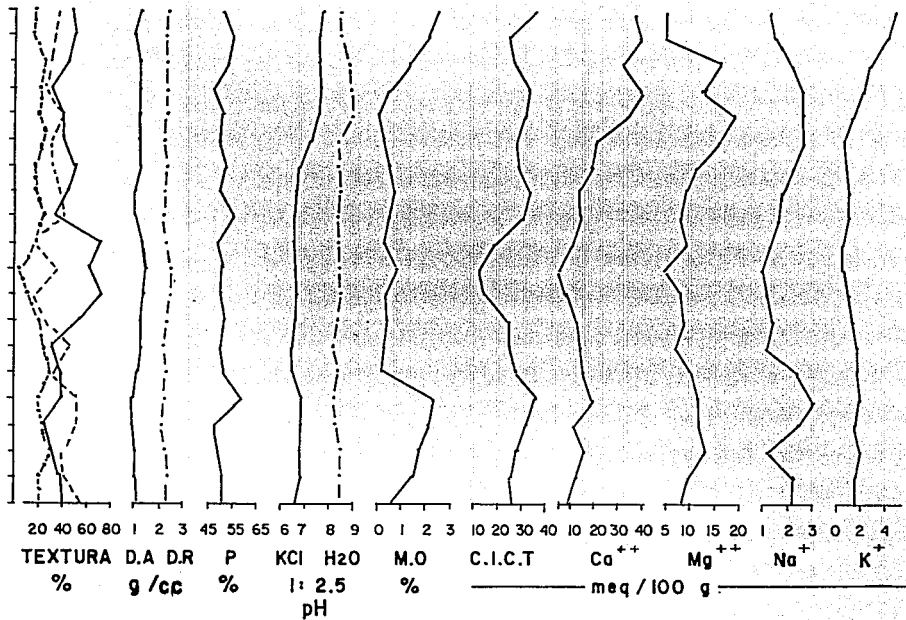
Cuadro 1. Resultado de los Análisis Físico - Químicos del Perfil 1.
Purificación, Teotihuacan.

Horizontes	Profundidad cm	Color		Textura			D.A. g/cc	D.R.	P %	pH 1:2.5 H ₂ O	KCl	M.O. %	Cations				C.I.C.T.	PSI
		Seco	Húmedo	%Ar	%li	%Arc							Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺		
													meq/100 g					
A _p	0 - 10	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	48.0	36.0	16.0	1.08	2.26	51.3	8.5	7.7	2.5	37.4	5.0	1.2	4.9	35.3	3.3
	10 - 20	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	50.8	33.4	15.8	1.02	2.25	55.6	8.5	7.6	2.1	40.5	5.0	1.5	4.1	25.6	5.7
	20 - 30	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisá ceo muy oscuro	44.2	29.8	26.0	1.09	2.35	53.2	8.8	7.6	1.3	32.1	11.0	2.2	2.9	27.9	7.7
A ₁₁	30 - 40	10YR 7/2 Gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	39.0	37.2	23.8	1.09	2.30	47.8	8.9	7.7	0.5	40.5	7.0	2.7	2.2	33.4	7.9
	40 - 50	10YR 7/2 Gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	40.2	39.8	20.0	1.13	2.26	51.4	9.0	7.6	0.1	34.0	19.1	2.6	1.3	31.8	8.0
	50 - 60	10YR 7/2 Gris claro	10YR 2/2 Pardo muy os- curo	41.8	32.0	26.2	1.08	2.24	50.8	8.4	7.3	0.3	21.4	16.3	2.6	0.7	28.5	9.0
C ₁	60 - 70	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 2/2 Pardo muy os- curo	48.2	33.8	18.0	1.09	2.32	52.6	8.4	6.8	0.6	20.2	11.5	2.2	0.9	29.5	7.4
	70 - 80	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 2/2 Pardo muy os- curo	44.0	38.0	18.0	1.05	2.22	50.6	8.5	6.7	0.7	14.9	9.6	1.9	1.0	30.3	6.2
	80 - 90	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 2/2 Pardo muy os- curo	33.6	40.0	26.4	1.04	2.22	55.1	8.4	6.6	0.6	14.9	8.5	1.8	1.1	31.8	5.6
	90 - 100	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	70.0	14.0	16.0	1.15	2.37	49.3	8.4	6.6	0.4	11.9	9.6	1.3	0.6	19.4	6.7
	100 - 110	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	61.6	32.9	5.5	1.22	2.47	51.4	8.5	6.7	0.9	6.0	5.8	1.1	0.7	13.3	8.5

Continuación de los Análisis Físico - Químicos del Perfil 1
Purificación Teotihuacan.

Horizonte	Profundidad	Color		Textura			D.A.	D.R.	P	pH	1:2.5 H ₂ O	M.O %	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	C.I.C.T.	PSI
		Seco	Húmedo	%Ar	%Li	%Arc												
C ₁	110 - 120	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	73.1	16.1	10.8	1.19	2.43	50.7	8.5	6.7	0.4	9.5	8.6	1.2	1.2	15.4	7.6
	120 - 130	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	51.8	27.8	20.4	1.10	2.30	52.3	8.4	6.6	0.4	13.0	9.6	1.4	1.5	25.0	5.4
C ₂	130 - 140	10YR 7/2 Gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	31.2	44.0	24.8	1.08	2.22	50.5	8.2	6.5	0.3	15.8	7.4	1.3	1.7	25.4	5.0
	140 - 150	10YR 7/2 Gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	36.8	32.4	30.8	1.05	2.26	51.3	8.4	6.5	0.2	16.0	10.6	2.4	1.9	28.3	8.3
II A	150 - 160	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	36.8	48.0	20.8	0.92	2.20	59.1	8.3	6.9	2.3	20.2	12.8	3.1	1.9	36.7	8.4
	160 - 170	10YR 3/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	23.8	51.8	24.4	0.96	2.14	48.6	8.3	6.9	2.2	13.8	12.8	2.4	1.6	32.6	7.2
	170 - 180	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	29.2	40.0	30.8	1.06	2.19	49.8	8.5	6.9	1.7	16.0	13.8	1.2	1.9	28.8	4.1
	180 - 190	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	37.6	40.2	22.2	1.06	2.28	51.7	8.5	6.9	1.5	12.8	10.6	2.2	1.7	26.0	8.4
	190 - 200	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	42.0	55.8	22.2	1.10	2.28	51.8	8.5	6.7	0.6	10.6	8.5	2.2	1.6	27.7	8.0

GRAFICA No. 1 PERFIL I PURIFICACION, TEOTIHUACAN
(Análisis Físicos y Químicos)



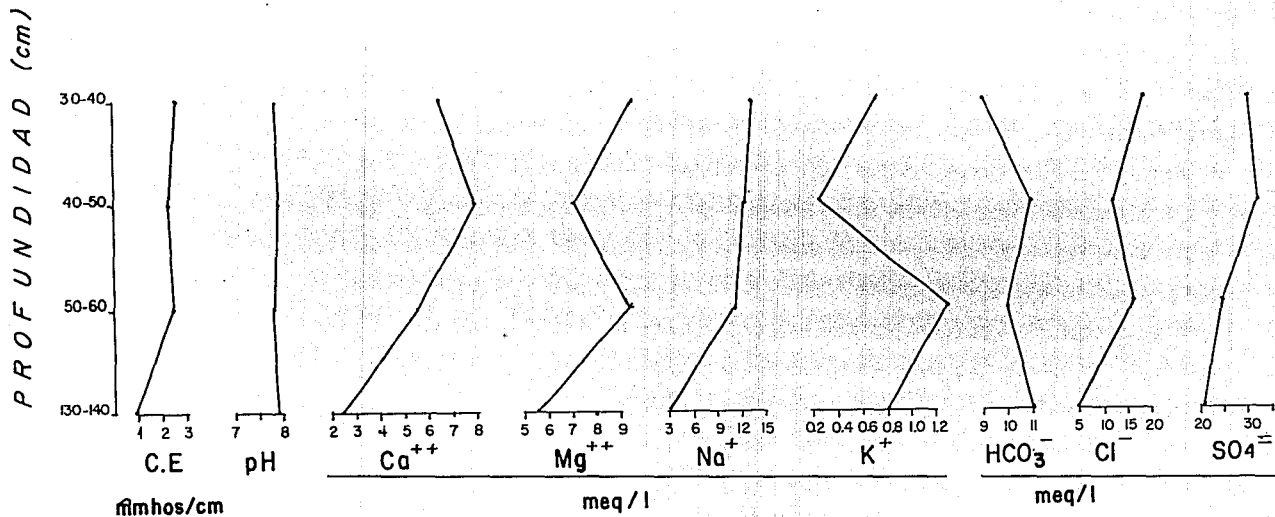
ARENA —————
 LIMO - - - - -
 ARCILLA - · - · - ·

CUADRO 1.1 RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS DEL EXTRACTO DE LA PASTA DE SATURACION. PERFIL 1 PURIFICACION, TEOTIHUACAN.

PROF. cm	pH	C.E. mmhos/cm	CO_3^-	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^-	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	K^+
meg/lt										
30 - 40	7.8	2.5	0.0	9.0	18	30.9	6.4	9.4	12.8	0.7
40 - 50	7.9	2.3	0.0	11.0	12	32.6	7.9	7.1	12.3	0.3
50 - 60	7.8	2.4	0.0	10.0	16	25.7	5.6	9.4	11.4	1.3
130-140	7.9	0.9	0.0	11.0	5	21.4	2.4	5.6	3.3	0.8

GRAFICA No. 2

PERFIL I PURIFICACION, TEOTIHUACAN
 (Análisis Químico del extracto de la pasta de saturación)



Perfil No 2: San Juan, Teotihuacan, Edo. de Mex.

Localización: 1.0 Km al sur de la cabecera municipal de Teotihuacan sobre la carretera a San Lorenzo. 5 m hacia el oeste

Altitud: 2,260

Relieve: Plano (pendiente 3%)

Geología: Rocas ígneas extrusivas (andesita y basalto)

Materiales de Origen: Toba basáltica

Precipitación Total Anual: 563.3 mm

Temperatura Media Anual: 14.9°C

Clima: BSi kw (w) (1)g

Vegetación: Se presenta Acanfor *Eucalyptus sp.*, Sauce *Salix sp.*, Jarilla *Senecio salignus*.

Uso del Suelo: Zona agrícola de Temporal

Cultivo: Maíz. *See maíz*

Observaciones: El perfil tuvo una profundidad de 170 cm limitado por el agua del subsuelo. este, está muy cerca del Río Grande; en las capas más profundas se pudo observar gran cantidad de arena; el color es gris pardo claro en todo el perfil; la reacción al HCl es positiva de 0 a 70 cm es media y de 70 a 80 cm es baja. en los subsiguientes centímetros la reacción es negativa.

DESCRIPCIÓN DEL PERFIL

Horiz.	Prof. cm	
A _p	0 - 30	Color en seco 10YR 5/2 pardo grisáceo claro; en húmedo 10YR 3/2 pardo grisáceo muy oscuro; densidad aparente 1.20 a 1.16 g/cc; densidad real 2.36 a 2.27 g/cc; textura migación arenoso con abundantes macroporos y escasos microporos; estructura granular; pH del suelo con H ₂ O de 7.7 a 8.7 y con HCl de 6.1 a 7.7

A₁₂ 50 - 110 Color en seco 10YR 5/2 pardo grisáceo claro en núcleo medo 10YR 3/2 pardo grisáceo muy oscuro: densidad aparente 1.26 a 1.17 g/cc: densidad real 2.45 a 2.33 g/cc: textura migajón arenoso con abundantes macroporos y escasos microporos: estructura en bloques angulares: reacción del suelo con H₂O de 8.7 a 7.7 y con KCl de 8.1 a 8.7

C₁ 110 - 170 Color en seco 10YR 5/2 pardo grisáceo claro; en núcleo medo 10YR 3/2 pardo grisáceo muy oscuro: densidad aparente de 1.20 a 1.15 g/cc: densidad real 2.40 a 2.27 g/cc: textura migajón arenoso con abundantes macroporos y escasos microporos: sin estructura: p del suelo con H₂O de 7.5 a 7.2 y con KCl 8.7 a 8.5

En el análisis químico del extracto de la pasta de saturación se tuvo lo siguiente:

El (pH) va de 8.8 a 8.1 desciende en la parte inferior del perfil.

La conductividad eléctrica de 4.4 a 0.5 mmhos/cm a 25°C. Tiene sales en la superficie la conductividad disminuye conforme la profundidad aumenta.

Carbonatos van de 4.0 a 0.0 meq/l no presenta concentraciones a partir de los 20 cm: los bicarbonatos presentan valores entre 14.4 y 3.0 meq/l desciende hacia la mayor profundidad.

En cuanto a los cloruros se tienen valores de 13.0 a 6.0 meq/l los valores son más altos en los primeros 50 cm: los sulfatos tienen

valores de 45.8 a 3.1 meq/l. presenta los valores altos en la superficie y en la parte inferior del perfil.

El calcio va de 12.8 a 0.7 meq/l.

El magnesio tiene un contenido de 12.7 a 0.4 meq/l.

El contenido de sodio de valores de 25.4 a 3.2 meq/l los valores altos están en los primeros 50 cm.

El potasio fluctúa entre 0.9 y 0.3 meq/l.

De acuerdo a las características físicas y químicas que presenta este suelo, según la 7a Aproximación USDA, 1968, se considera como:

Orden	Entisol
Suborden	Fluvisol
Gran Grupo	Ustifluventis
Subgrupo	Typic Ustifluventis

Cuadro 2. Resultados de los Análisis Físico - Químicos del Perfil 2.
San Juan Teotihuacan.

Horizonte	Profundidad cm.	Color		Textura			D.A. g/cc	D.R.	P %	pH 1:2,5		M.O. %	Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺ Na ⁺ K ⁺ meq/100 g				C.I.C.T.	PSI
		Seco	Húmedo	%Ar	%Li	%Arc				H ₂ O	KCl		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺		
A _p	0 - 10	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	63.2	20.4	16.4	1.17	2.36	49.2	7.9	7.7	0.6	23.0	11.3	3.2	1.5	24.8	13.0
	10 - 20	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	63.6	24.0	12.4	1.19	2.27	47.1	8.0	7.8	0.6	38.7	8.2	3.2	1.4	28.5	11.3
	20 - 30	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	66.2	19.6	14.2	1.20	2.33	48.5	8.3	7.9	1.4	25.0	10.3	3.7	1.1	23.0	16.1
	30 - 40	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	65.0	20.0	15.0	1.16	2.28	47.4	8.5	8.0	0.3	25.0	18.5	4.1	1.0	24.7	16.7
	40 - 50	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	66.0	19.6	14.4	1.18	2.33	48.5	8.9	8.1	0.1	23.0	18.4	4.3	0.8	22.0	19.5
A ₁₂	50 - 60	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	67.2	20.0	28.8	1.18	2.37	49.4	8.7	8.0	0.2	21.0	12.3	4.1	0.7	21.7	19.0
	60 - 70	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	60.8	20.4	18.8	1.21	2.36	49.2	8.7	7.8	0.6	26.0	12.2	3.4	0.7	24.6	13.8
	70 - 80	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	69.6	17.8	12.6	1.19	2.43	46.5	8.4	7.7	0.2	20.1	9.2	2.1	0.6	26.2	8.1
	80 - 90	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	61.6	25.6	12.8	1.20	2.35	48.9	8.1	7.2	0.6	19.9	6.1	1.9	0.9	28.3	6.7
	90 - 100	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	57.2	22.0	20.8	1.19	2.33	48.5	7.8	6.9	0.1	8.8	7.4	1.6	0.9	18.0	8.9

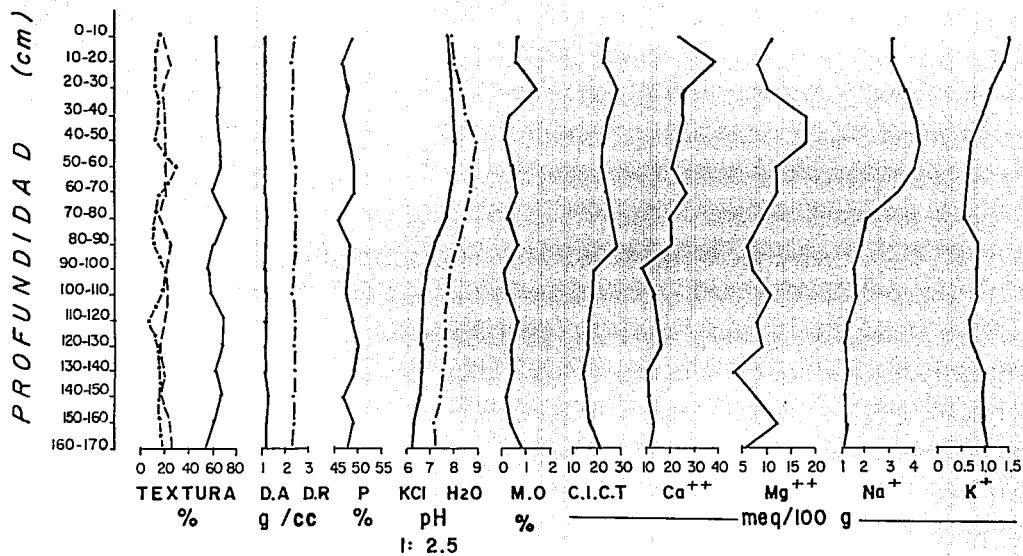
Continuación de los Análisis Físico - Químicos del Perfil 2.
San Juan Teotihuacan.

Horizonte	Profundidad cm.	Color		Textura			D.A. g/cc	D.R.	P %	H ₂ O		M.O %	Ca ⁺⁺ Hg ⁺⁺ Na ⁺ K ⁺ —meq/100 g—				C.I.C.T.	PSI
		Seco	Húmedo	%Ar	%Li	%Arc				1:2.5	KCl							
A ₁₂	100 - 110	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	59.2	22.0	18.8	1.17	2.33	48.5	7.7	6.7	0.2	13.3	11.2	1.7	0.9	18.5	9.2
	110 - 120	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	69.2	20.0	10.8	1.20	2.36	49.1	7.6	6.7	0.6	14.4	8.2	1.4	0.7	16.2	8.6
	120 - 130	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	68.8	16.0	15.2	1.21	2.40	50.0	7.6	6.6	0.4	16.6	9.2	1.2	0.8	16.0	7.5
	130 - 140	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	63.2	20.0	16.8	1.20	2.38	49.6	7.5	6.6	0.5	11.7	3.2	1.3	0.9	14.6	8.9
	140 - 150	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	67.6	16.0	16.4	1.20	2.47	47.4	7.4	6.6	0.2	11.0	8.2	1.2	0.9	15.4	7.8
	150 - 160	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	59.2	23.8	17.0	1.19	2.39	49.8	7.2	6.3	0.4	13.3	12.2	1.3	1.0	17.8	7.8
	160 - 170	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	54.8	26.0	19.2	1.15	2.29	47.6	7.2	6.3	0.8	11.0	5.3	1.2	1.1	21.3	5.5

C₁

GRAFICA No. 3

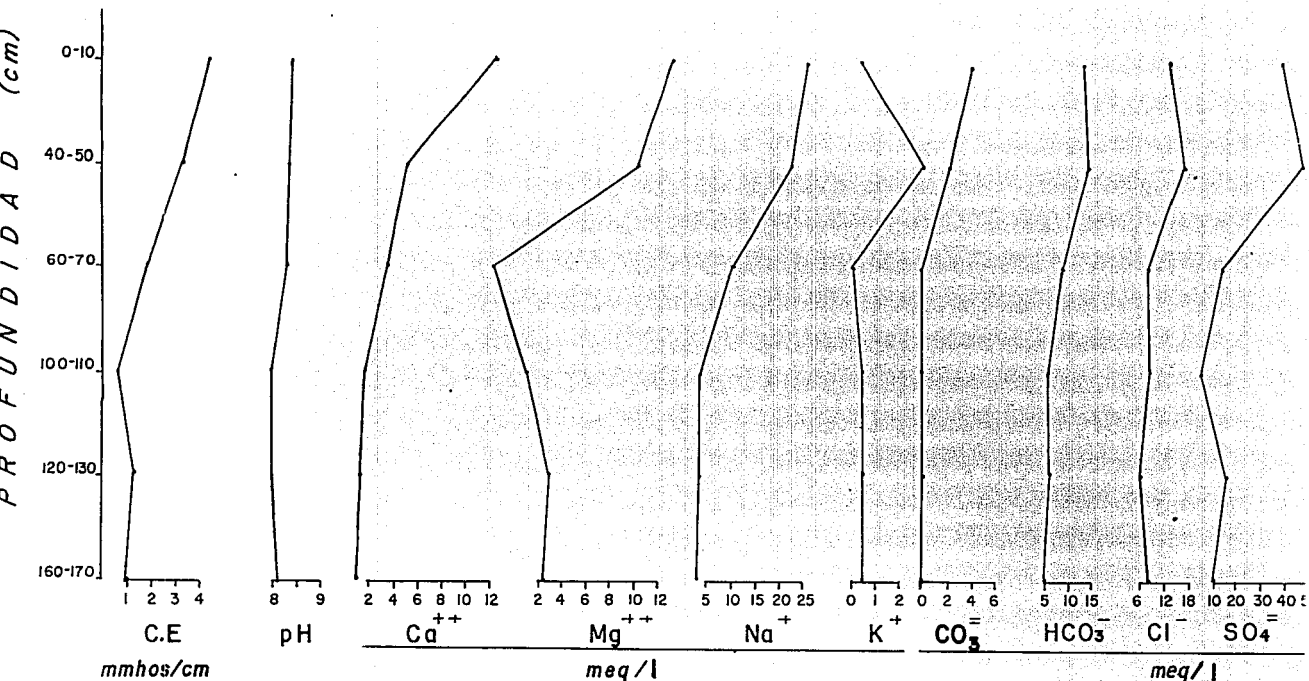
PERFIL 2 SAN JUAN, TEOTIHUACAN
(Análisis Físicos y Químicos)



CUADRO 2.1 RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS DEL EXTRACTO DE LA PASTA
DE SATURACION. PERFIL 2 SAN JUAN TEOTIHUACAN.

PROF. cm	pH	C.E. mmhos/cm	$\text{CO}_3^{=}$	HCO_3^{-}	Cl^{-}	$\text{SO}_4^{=}$	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}
			meg/lt							
0 - 10	8.8	4.4	4.0	13.0	13	30.8	12.6	12.9	25.4	0.5
40 - 50	8.7	3.3	2.0	14.0	17	48.8	5.5	10.4	22.4	1.9
60 - 70	8.6	1.8	0.0	9.0	8	11.9	3.8	0.4	10.6	0.3
100 - 110	8.0	0.8	0.0	6.0	8	5.1	1.4	1.4	3.8	0.5
120 - 130	8.0	1.3	0.0	6.0	6	17.1	1.3	2.9	3.8	0.5
160 - 170	8.1	0.9	0.0	5.0	8	11.1	0.7	2.7	3.2	0.5

GRAFICA No. 4 PERFIL 2 SAN JUAN TEOTIHUACAN
 (Análisis Químico del extracto de la pasta de saturación)



Perfil No 3: Purificación, Teotihuacan Estado de México

Localización: 2.0 Km al surdeste del poblado de San Juan sobre la carretera hacia San Lorenzo, aproximadamente a 300 m al sur sobre un camino de terracería.

Altitud: 2,250

Relieve: Plano (Pendiente 2%)

Geología: Rocas ígneas extrusivas (andesita y basalto)

Materia de Origen: Toba basáltica

Precipitación Total Anual: 563.3 mm

Temperatura media Anual: 14.9°C

Tipo de Clima: BSi kw (w) A1'9

Vegetación: Hay Alcanfor Eucaliptus sp., Sauce Salix sp. y Jarilla *Senecio salignus*

Uso del Suelo: Zona agrícola de Temporal.

Cultivo: Maíz, *Tea maíz*

Observaciones:

El perfil tiene una profundidad de 200 cm; su color en seco fluctúa o varía entre pardo, pardo grisáceo claro y gris claro; tiene una textura entre franca y migazón arenoso; las raíces son escasas a lo largo del perfil; la reacción al pH en los primeros 60 cm es negativa y a partir de la profundidad anterior la reacción es positiva y hasta los 140 cm.

DESCRIPCION DEL PERFIL

Horiz. Prof.
cm

A_p 0 - 40 Color en seco 10YR 5/3 pardo; en húmedo 10YR 2/2 pardo muy oscuro; densidad aparente de 1.11 a 1.07 g/cc; densidad real 2.43 a 2.50 g/cc; textura franco con abundantes macroporos y escasos microporos; estructura granular; pH del suelo con H₂O 6.4 a 6.1 y de con KCl 7.3 a 7.1

A₁ 40 - 120 Color en seco 10YR 7/2 y 6/2 gris pardusco claro y gris claro; densidad aparente de 1.16 a 0.95 g/cc; densidad real 2.37 a 2.17 g/cc; textura franco con abundantes macroporos y escasos microporos; estructura en bloques subangulares; pH del suelo con H₂O 7.4 a 8.6 y con KCl 7.6 a 7.4

C₁ 120 - 170 Color en seco 10YR 6/2 pardo grisáceo claro; en húmedo 10YR 3/2 y 2/2 pardo grisáceo muy oscuro, pardo muy oscuro; densidad aparente 1.13 a 1.02 g/cc; densidad real 2.34 a 2.24 g/cc; textura migajón arenoso con abundantes macroporos; sin estructura; pH del suelo con H₂O 7.2 a 8.5 y con KCl 7.5 a 7.0

C₂ 170 - 200 Color en seco 10YR 7/1 gris claro; en húmedo 10YR 5/2 pardo grisáceo muy oscuro; densidad aparente 1.10 a 1.07 g/cc; densidad real 2.34 a 2.17 g/cc; textura migajón arcilloso; escasos macroporos con abundantes microporos; sin estructura; pH del suelo con H₂O 6.7 a 6.3 y con KCl 6.9

En los análisis químicos del extracto de la pasta de saturación se tuvo lo siguiente:

El pH de la solución del suelo es ligeramente alcalino, oscila de 7.3 a 7.4.

La conductividad eléctrica fluctúa entre 1.4 y 0.6 mhos/cm a 25°C.

No se detectaron carbonatos a través del perfil; los bicarbonatos varían de entre 18.0 y 0.0 meq/l. Los cloruros oscilan de 10.0 a 7.0 meq/l; los sulfatos varían entre 7.4 y 0.7 meq/l. Las concentraciones más altas se registraron de los 140 a 150 cm.

El calcio varía de 4.2 a 1.3 meq/l; y el magnesio 4.7 a 0.7 meq/l.

El sodio fluctúa de 10.9 a 2.0 meq/l.

El potasio en todo el perfil tiene valores menores de 1.0 meq/l.

De acuerdo a las características físicas y químicas que presenta este suelo, según la 7ª Aproximación USDA, 1938, se considera como:

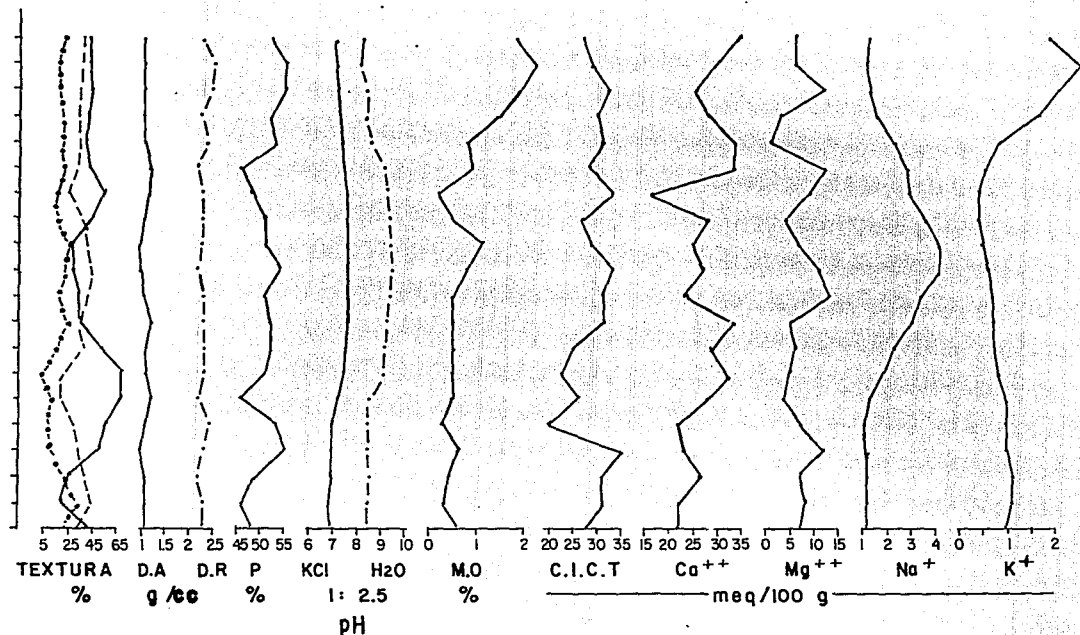
Orden	Entisol
Suborden	Fluvents
Gran Grupo	Ustifluvents
Subgrupo	Typic Ustifluvents

Cuadro 3. Resultado de los Análisis Físico - Químicos del Perfil 3.
Purificación, Teotihuacan

Horizonte	Profundidad cm.	Color		Textura			D.A. g/cc	D.R.	P %	pH 1:2.5		M.O. %	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	C.I.C.T.	FSI
		Seco	Húmedo	%Ar	%Li	%Arc				H ₂ O	KCl							
A _p	0 - 10	10YR 5/3 Pardo	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	41.8	37.6	20.6	1.08	2.30	52.2	8.2	7.1	1.8	35.7	6.2	1.2	1.8	27.5	4.4
	10 - 20	10YR 5/3 Pardo	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	43.2	38.4	18.4	1.07	2.45	55.1	8.1	7.2	2.2	29.8	5.8	1.0	2.5	29.8	3.5
	20 - 30	10YR 6/3 Pardo pálido	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	45.2	36.0	18.8	1.11	2.45	55.1	8.4	7.2	1.9	25.0	11.5	1.3	2.0	32.6	4.0
	30 - 40	10YR 5/3 Pardo	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	43.4	35.8	20.8	1.10	2.32	52.6	8.4	7.3	1.5	28.6	2.8	1.6	1.6	30.8	5.1
	40 - 50	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	41.6	38.0	20.4	1.07	2.37	53.6	8.6	7.4	0.8	33.3	1.0	2.3	0.8	31.4	7.3
A ₁₁	50 - 60	10YR 7/2 Gris claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	43.2	34.0	22.8	1.15	2.23	46.2	9.1	7.5	0.9	33.3	12.3	2.8	0.5	28.0	9.9
	60 - 70	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	55.2	28.1	16.7	1.16	2.31	48.1	9.3	7.6	0.2	16.0	8.5	3.0	0.4	33.8	8.8
	70 - 80	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	46.4	37.2	16.4	1.12	2.29	52.0	9.4	7.6	0.5	28.6	3.8	3.6	0.4	27.5	13.1
	80 - 90	10YR 7/2 Gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	31.8	39.8	28.4	1.04	2.29	52.0	9.4	7.6	1.1	25.0	6.7	4.1	0.5	29.4	14.0
	90 - 100	10YR 7/2 Gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	30.2	45.4	24.4	0.98	2.19	54.3	9.5	7.6	0.8	27.4	10.6	4.1	0.6	33.3	12.3

Continuación de los Análisis Físico - Químicos del Perfil 3.
Purificación, Teotihuacan.

Horizonte	Profundidad cm	Seco	Color	Húmedo	Textura			D.A.	D.R.	P	H ₂ O	KCl	M.O	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	C.I.C.T.	PSI
					%Ar	%Li	%Arc												
A ₁₁	100 - 110	10YR 7/2 Gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	36.0	41.6	22.4	1.03	2.28	51.8	9.4	7.6	0.5	23.8	12.5	3.4	0.7	31.6	10.9	
	110 - 120	10YR 7/2 Gris claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	39.6	35.8	24.8	1.08	2.34	53.0	9.3	7.6	0.5	33.3	4.8	3.0	0.7	31.8	9.3	
	120 - 130	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	53.8	37.2	16.4	1.11	2.31	52.4	9.2	7.5	0.5	29.8	5.8	2.3	0.7	25.7	8.9	
C ₁	130 - 140	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	71.6	20.0	8.4	1.13	2.27	51.5	9.1	7.5	0.5	32.1	4.8	1.8	0.8	23.5	7.6	
	140 - 150	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	69.2	18.0	12.8	1.15	2.24	46.4	8.8	7.2	0.5	28.6	3.8	1.3	1.0	26.5	4.9	
	150 - 160	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	57.6	30.0	12.4	1.14	2.36	53.4	8.5	7.0	0.3	22.6	6.7	1.1	1.0	20.8	5.2	
	160 - 170	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	52.0	35.6	12.4	1.02	2.26	55.8	8.5	7.0	0.6	23.8	11.5	1.2	1.0	35.3	3.5	
C ₂	170 - 180	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	27.8	39.8	22.4	1.10	2.19	49.8	8.7	7.0	0.4	26.2	6.7	1.2	1.1	31.0	3.7	
	180 - 190	10YR 7/1 Gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	22.0	45.6	32.4	1.07	2.25	46.7	8.5	6.9	0.3	22.6	7.7	1.2	1.1	31.0	3.9	
	190 - 200	10YR 7/1 Gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	44.0	33.6	22.4	1.08	2.34	48.7	8.5	6.9	0.6	22.6	6.7	1.2	1.0	28.8	4.1	

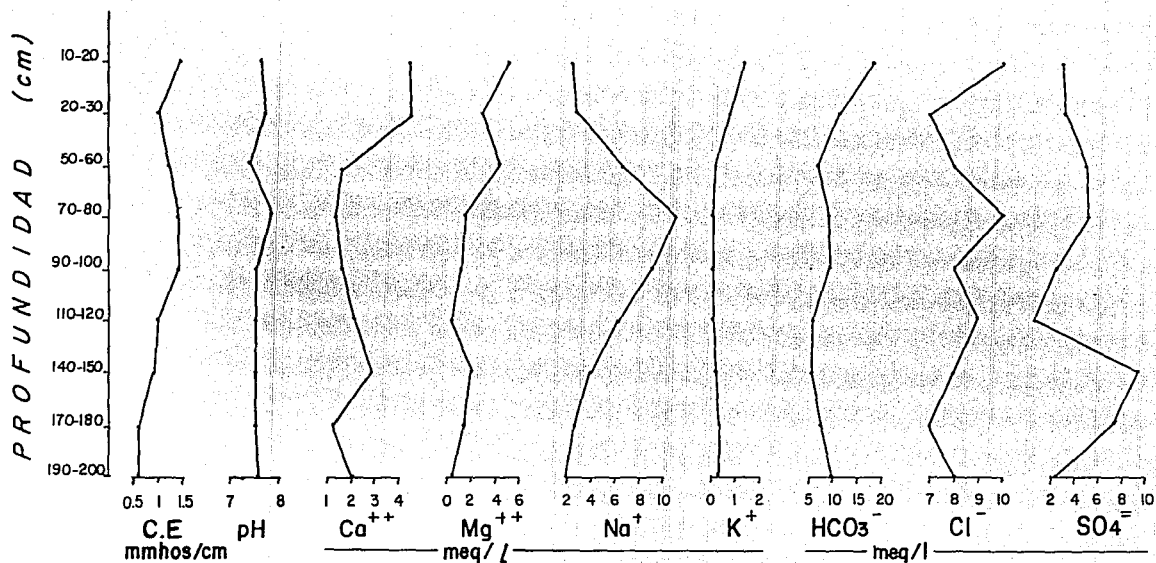


ARENA —————
LIMO - - - - -
ARCILLA - · - · -

CUADRO 3.1 RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS DEL EXTRACTO DE LA PASTA DE SATURACION. PERFIL 3 PURIFICACION, TEOTIHUACAN.

PROF. cm	pH	C.E. mmhos/cm	CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁼	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺
meq/lt										
10 - 20	7.6	1.4	0.0	18.0	10.0	3.4	4.2	4.9	2.8	1.3
20 - 30	7.7	1.0	0.0	11.0	17.0	3.4	4.2	3.3	3.0	0.7
50 - 60	7.4	1.2	0.0	7.0	8.0	5.1	1.7	4.2	6.4	0.1
70 - 80	7.8	1.4	0.0	9.0	10.0	5.1	1.3	1.6	10.9	0.2
90 - 100	7.5	1.4	0.0	9.0	8.0	2.5	1.7	1.2	9.4	0.2
110 - 120	7.5	1.0	0.0	7.0	9.0	0.9	2.1	0.7	6.2	0.2
140 - 150	7.5	1.0	0.0	6.0	8.0	9.4	2.8	2.1	4.0	0.2
170 - 180	7.5	0.6	0.0	8.0	7.0	7.7	1.3	1.6	2.6	0.2
180 - 190	7.6	0.6	0.0	10.0	8.0	2.5	2.1	0.7	2.0	0.3

GRAFICA No. 6 PERFIL 3 PURIFICACION, TEOTIHUACAN
 (Análisis Químico del extracto de la pasta de saturación)



Perfil No. 4: Maquico, Testiguado Estado de México

Localización: 3.0 km al suroeste del poblado de San Juan, sobre el camino de terracería hacia la Bejana

Altitud: 2,240

Relieve: Plano (pendiente 2%)

Geología: Rocas ígneas extrusivas (andesita y basalto)

Materia de Origen: Aluvión

Precipitación Total Anual: 565.3 mm

Temperatura Media anual: 14.7°C

Clima: BSi Aw (w? 11)g

Vegetación: Sauce *Salix* sp., Píru *Schinus molle*, Jarilla *Senecio salignus*

uso del Suelo: Zona agrícola de Temporal

Cultivo: Maíz, *Zea mair*

Observaciones: El perfil tiene una profundidad de 200 cm; el color es entre pardo y gris; la textura es migajón arenoso; la reacción al HCl es positiva hasta los 150 cm, en los 60 cm superficiales es menos intensa, de los 150 a 200 cm la reacción es negativa; las raíces son escasas en el perfil.

DESCRIPCIÓN DEL PERFIL

Horz.	Prof.	
	cm	
A _p	0 - 40	Color en seco 10YR 6/3 pardo pálido, 10YR 6/2 gris pardusco claro y 10YR 7/2 gris claro; en húmedo 10YR 3/2 pardo grisáceo muy oscuro; densidad aparente 1.30 a 1.04 g/cc; densidad real 2.43 a 2.02 g/cc; textura migajón arenoso con abundantes macroporos y escasos microporos; estructura granular; reacción del suelo con H ₂ O 6.8 a 6.2 y con HCl 7.4 a 7.1

Horz. Prof.

cm

- C_1 40 - 170 Color en seco 10R 5/3, 7/2, 6/2, 7/3, 6/3, 6/2, pardo, gris claro, pardo grisáceo claro, pardo muy pálido, y blanco; en húmedo 10R 4/3, 5/3, 2/2, 3/2, pardo oscuro, pardo muy oscuro y pardo grisáceo muy oscuro; densidad aparente 1.26 a 1.12 g/cc; densidad real 2.47 a 2.20 g/cc; Textura migajón arenoso con abundantes macroporos y microporos; estructura en bloques subangulares; pH del suelo con H_2O de 7.4 a 8.6 y con KCl de 7.6 a 7.8
- C_2 170 - 200 Color en seco 10R 6/2 pardo grisáceo claro; en húmedo 10R 3/2 pardo grisáceo muy oscuro; densidad aparente 1.19 g/cc; densidad real 2.47 a 2.20 g/cc; textura migajón arenoso macroporos abundantes escasos microporos; sin estructura; pH del suelo con H_2O 8.6 y con KCl 7.6

En los análisis químicos de el extracto de la pasta de saturación se tuvo lo siguiente:

El pH es alcalino oscila entre 8.4 y 8.6 las concentraciones más altas se registran en la parte media del perfil.

La conductividad eléctrica varía de 1.3 a 0.5 mmhos/cm a 25°C.

No se detectaron carbonatos y los bicarbonatos disminuyen de 23.0 a 13.0 meq/l las concentraciones más altas se registran en los 80 cm superficiales.

Los cloruros fluctúan de 7.0 a 8.0 meq/l; los sulfatos varían de 16.3 a 3.4 meq/l las concentraciones más se registran de los 170 a 200 cm.

El calcio oscila de 6.2 a 1.8 meq/l; y el magnesio de 6.3 a 1.7 meq/l.

El sodio varía de 3.7 a 0.3 meq/l; y el potasio de 0.6 a 0.1 meq/l.

De acuerdo a las características físicas y químicas que presenta este suelo, según la 7ª Aproximación USDA, 1982, se considera como:

Orden	Entisol
Suborden	Fluvents
Gran Grupo	Ustifluvents
Subgrupo	Typic Ustifluvents

Cuadro 4. Resultados de los Análisis Físico - Químicos del Perfil 4.
Maquixco, Teotihuacan.

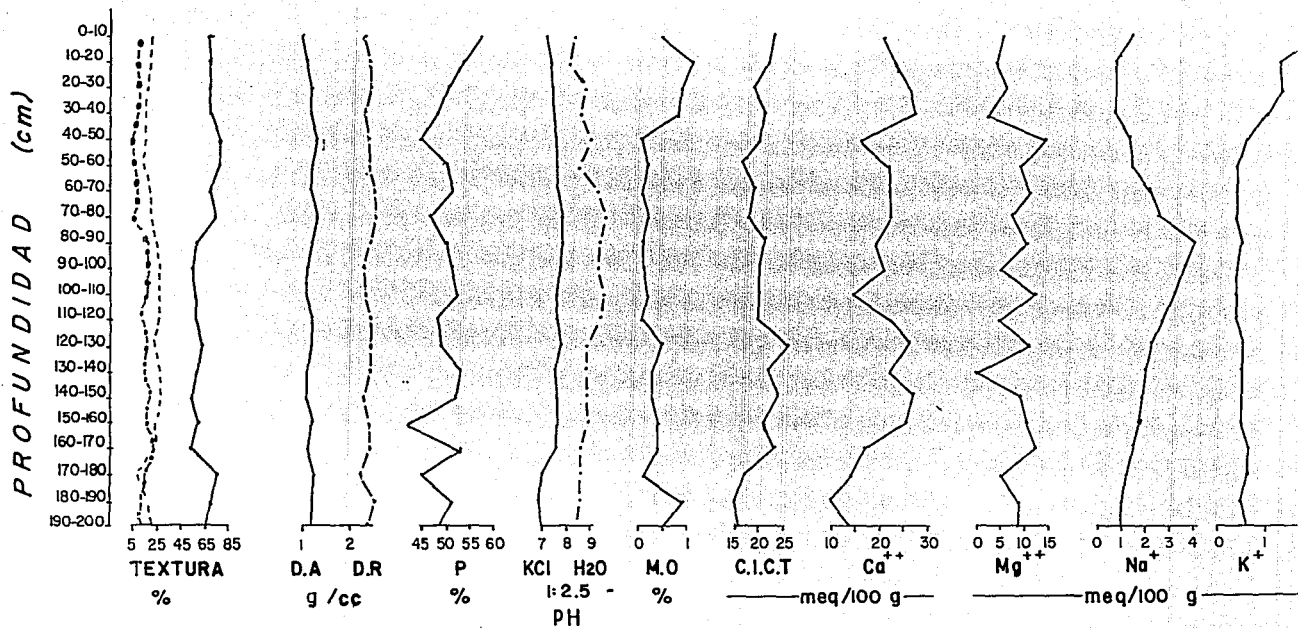
Horizonte	Profundidad cm.	Color		Textura			D.A. g/cc	D.R.	P %	pH H ₂ O	1:2.5 KCl	M.O. %	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	C.I.C.T.	PSI
		Seco	Húmedo	%Ar	%Li	%Arc												
A _p	0 - 10	10YR 6/3 Pardo pálido	10YR 3/3 Pardo oscuro	68.0	20.0	12.0	1.04	2.34	57.3	8.3	7.2	0.5	21.4	4.8	1.2	2.1	23.6	5.0
	10 - 20	10YR 6/3 Pardo pálido	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	70.2	19.8	10.0	1.11	2.35	53.2	8.2	7.3	1.1	23.8	3.8	0.7	1.3	22.4	3.3
	20 - 30	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	69.8	18.2	12.0	1.16	2.43	50.6	8.8	7.3	0.9	26.2	5.8	0.7	1.3	19.7	3.8
	30 - 40	10YR 7/2 Gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	70.0	18.0	12.0	1.20	2.32	48.3	8.6	7.4	0.8	27.4	2.8	0.8	1.0	21.5	3.6
C ₁	40 - 50	10YR 5/3 Pardo	10YR 4/3 Entre pardo y pardo oscuro	77.0	16.6	6.4	1.25	2.37	45.1	9.0	7.6	0.1	16.5	14.0	1.3	0.6	20.7	6.3
	50 - 60	10YR 7/2 Gris claro	10YR 3/3 Pardo oscuro	78.0	14.0	8.0	1.21	2.42	50.4	8.6	7.6	0.2	22.6	8.6	1.5	0.4	17.8	8.3
	60 - 70	10YR 7/2 Gris claro	10YR 3/3 Pardo oscuro	70.4	19.6	10.0	1.21	2.48	51.7	9.3	7.7	0.1	22.6	10.6	2.1	0.4	19.3	10.8
	70 - 80	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	72.4	20.0	7.6	1.26	2.49	47.8	9.6	7.8	0.2	22.6	6.7	2.8	0.4	18.0	15.7
	80 - 90	10YR 7/3 Pardo muy pálido	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	58.0	24.0	18.0	1.18	2.44	50.8	9.4	7.8	0.1	19.0	9.6	4.0	0.5	21.3	18.9
	90 - 100	10YR 8/3 Pardo muy pálido	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	54.4	28.0	17.6	1.14	2.26	51.3	9.3	7.7	0.1	21.4	4.8	3.7	0.4	20.0	18.3

Continuación de los Análisis Físico - Químicos del Perfil 4.
Maquixco, Teotihuacan.

Horizonte	Profundidad cm.	Color		Textura			D.A.	D.R.	P %	pH	1:2.5 H ₂ O	KCl	M.O %	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	C.I.C.T.	PSI
		Seco	Húmedo	%Ar	%Li	%Arc													
C ₁	100 - 110	10YR 8/3 Pardo muy pálido	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	57.6	28.2	14.2	1.14	2.33	52.7	9.5	7.6	0.2	14.3	11.5	3.2	0.4	20.3	15.9	
	110 - 120	10YR 7/2 Gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	58.4	27.8	13.8	1.20	2.35	48.4	9.4	7.6	0.1	22.0	5.0	2.7	0.4	20.5	13.4	
	120 - 130	10YR 7/3 Pardo muy pálido	10YR 3/3 Pardo oscuro	61.6	22.2	16.2	1.16	2.38	49.7	8.9	7.7	0.5	26.2	10.6	2.3	0.5	26.5	8.7	
	130 - 140	10YR 7/3 Pardo muy pálido	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	57.6	26.4	16.0	1.14	2.35	53.2	8.9	7.5	0.3	22.0	1.0	2.2	0.5	22.5	9.6	
	140 - 150	10YR 8/2 Blanco	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	53.2	28.4	18.4	1.12	2.34	52.9	9.0	7.6	0.3	27.4	8.6	1.9	0.5	27.4	7.6	
	150 - 160	10YR 7/2 Gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	59.6	24.4	16.0	1.19	2.37	42.3	8.9	7.6	0.4	25.0	9.6	1.6	0.5	21.5	7.5	
C ₂	160 - 170	10YR 7/3 Pardo muy pálido	10YR 4/3 Entre pardo y pardo oscuro	53.2	24.4	22.4	1.14	2.37	53.6	8.6	7.5	0.4	17.9	11.5	1.4	0.6	23.8	6.0	
	170 - 180	10YR 7/2 Gris claro	10YR 3/3 Pardo oscuro	74.0	10.0	16.0	1.19	2.20	45.5	8.6	7.0	0.2	14.3	4.8	1.2	0.6	17.0	7.2	
	180 - 190	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	70.4	17.6	12.0	1.19	2.47	51.4	8.6	6.9	1.0	9.5	8.6	1.1	0.5	15.0	7.5	
	190 - 200	10YR 6/2 Gris pardus co claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	66.8	21.6	11.6	1.19	2.39	49.8	8.4	7.0	0.6	14.3	8.6	1.0	0.6	16.2	6.4	

GRÁFICA No. 1

PERFIL 4 MAQUIXCO, TEOTIHUACÁN
(Análisis Físicos y Químicos)

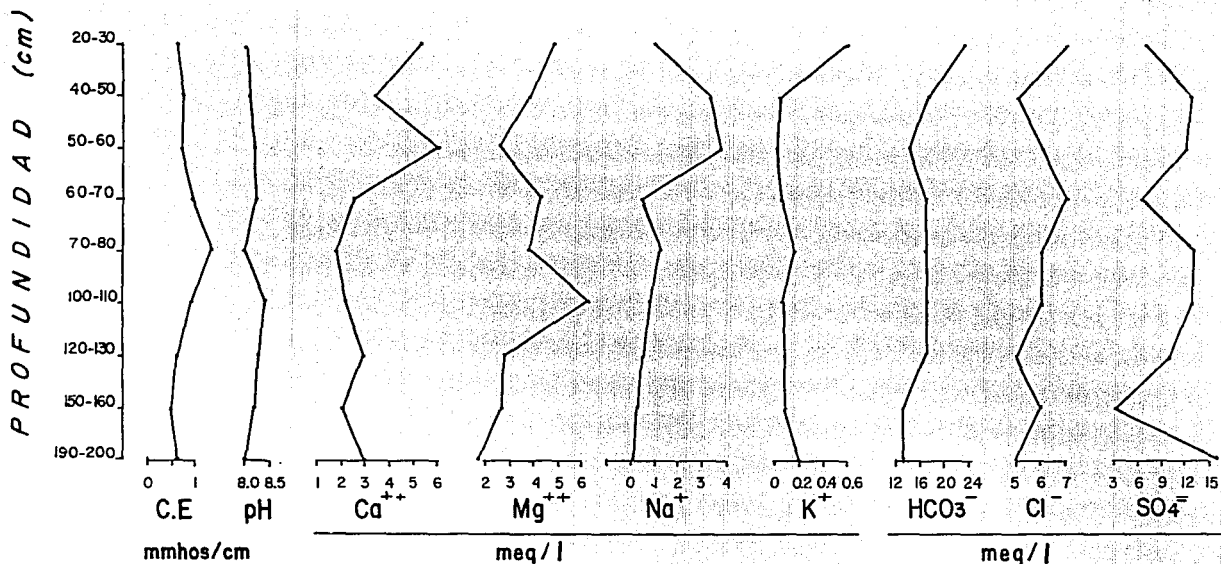


ARENA —————
LIMO - - - - -
ARCILLA - · - · - ·

CUADRO 4.1 RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS DEL EXTRACTO DE LA PASTA DE SATURACION. PERFIL 4 MAQUIXCO, TEOTIHUACAN.

PROF. cm	pH	C.E. mmhos/cm	CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺
20 - 30	8.0	0.6	0.0	23.0	7.0	6.9	5.3	4.9	1.0	0.6
40 - 50	8.1	0.7	0.0	17.0	5.0	13.7	3.5	3.8	3.3	0.2
50 - 60	8.2	0.7	0.0	14.0	6.0	12.0	6.2	2.6	3.7	0.1
60 - 70	8.2	0.9	0.0	17.0	7.0	7.7	2.6	4.2	0.6	0.1
70 - 80	8.0	1.3	0.0	17.0	6.0	13.7	1.8	3.8	1.3	0.2
100 - 110	8.4	0.9	0.0	17.0	6.0	13.7	2.2	6.3	0.8	0.1
120 - 130	8.3	0.6	0.0	17.0	5.0	10.3	2.9	2.9	0.5	0.1
150 - 160	8.2	0.5	0.0	13.0	6.0	3.4	2.2	2.8	0.4	0.1
190 - 200	8.0	0.6	0.0	13.0	5.0	16.3	2.9	1.7	0.3	0.2

GRAFICA No. 8 PERFIL 4 MAQUIXCO, TEOTIHUACAN
(Análisis Químico del extracto de la pasta de saturación)



Perfil No. 5: Aguascalientes, Tercer Estado de México

Localización: 3.8 Km al suroeste de la población de San Juan, sobre el camino de terracería del Río Viejo (a 20 m del río)

Altitud: 2,230

Relieve: Plano (pendiente 1%)

Geología: Rocas ígneas extrusivas (andesita y basalto)

Material de Origen: Aluvión

Frecipitación Total Anual: 565.3 mm

Temperatura media Anual: 14.9°C

Clima: BSi kw (w) (17)g

Vegetación: Fresno *Fraxinus berlandieriana*, Capulín *Buntingia cala-pura*, Sauce *Salix sp.*, Jarilla *Benedic salignus*

Uso del Suelo: Zona agrícola de riego

Cultivo: Alfalfa *Medicago sativa*

Observaciones: El perfil tiene una profundidad de 200 cm; su color es pardo claro y gris claro; textura es en su mayoría arenosa los porcentajes de arena se incrementan con la profundidad; las raíces son abundantes en todo el perfil; la reacción al pH es positiva de 0 a 30 cm y de 60 a 100 cm es ligera y media de los 30 a 60 cm y de los 100 a 150 cm a mayor profundidad es negativa.

DESCRIPCIÓN DEL PERFIL

Horz	Prof cm	
0 _p	0 - 30	Color en seco 10R 5/3 pardo; en húmedo 10R 3/2 gris muy oscuro; densidad aparente 1.17 g/cc; densidad real 2.47 a 2.33 g/cc; textura franco con abundantes macroporos y microporos; estructura granular; pH del suelo con pH 8.7 y con KCl 7.2

horiz. Prof.
cm

- H₁₁ 30 - 150 Color en seco 10YR 7/1 gris claro; en húmedo 10YR 3/2, 2/2, 3/3 y 4/3 pardo grisáceo muy oscuro, pardo muy oscuro, y pardo oscuro; densidad aparente 1.15 a 1.07 g/cc; densidad real 2.45 a 2.05 g/cc; textura migajón arcillo arenoso, franco y migajón arenoso; con abundantes macroporos y microporos; estructura en bloques subangulares; pH del suelo con H₂O 5.5 a 5.0 y con KCl 7.5 a 7.2
- C₁ 150 - 200 Color en seco 10YR 6/2 pardo grisáceo claro; en húmedo 10YR 3/2 y 2/2 pardo grisáceo muy oscuro y pardo muy oscuro; densidad aparente 1.22 a 1.18 g/cc; densidad real 2.50 a 2.44 g/cc; textura migajón arenoso con abundantes macroporos y escasos microporos; sin estructura; pH del suelo con H₂O 9.0 y con KCl 7.5 a 6.8

En los análisis químicos del extracto de la pasta de saturación se obtuvo lo siguiente:

El pH se establece de 7.9 a 7.5 y desciende conforme la profundidad lo hace. En cuanto a la conductividad eléctrica es menor a 2.0 mmhos/cm a 25°C. No se detectan los carbonatos, los bicarbonatos van de 16.0 a 7.0 meq/l y desciende conforme la profundidad aumenta. Los cloruros tienen valores de 9.0 y 3.0 meq/l estos valores son constantes en todo el perfil. Los sulfatos presentan valores de 15.7 a

0.5 meq/l hay más concentración en la parte media del perfil. El calcio va de 4.1 a 1.6 meq/l y el magnesio va de 3.4 a 3.4 meq/l se concentra en la parte media del perfil. Para el sodio se tienen resultados de 10.5 a 2.7 meq/l hay más concentración entre 70 y 120 cm de profundidad. El potasio en general tiene valores menores a 1.0 meq/l.

De acuerdo a las características físicas y químicas que presenta este suelo, según la 7a Aproximación USDA, 1968, como:

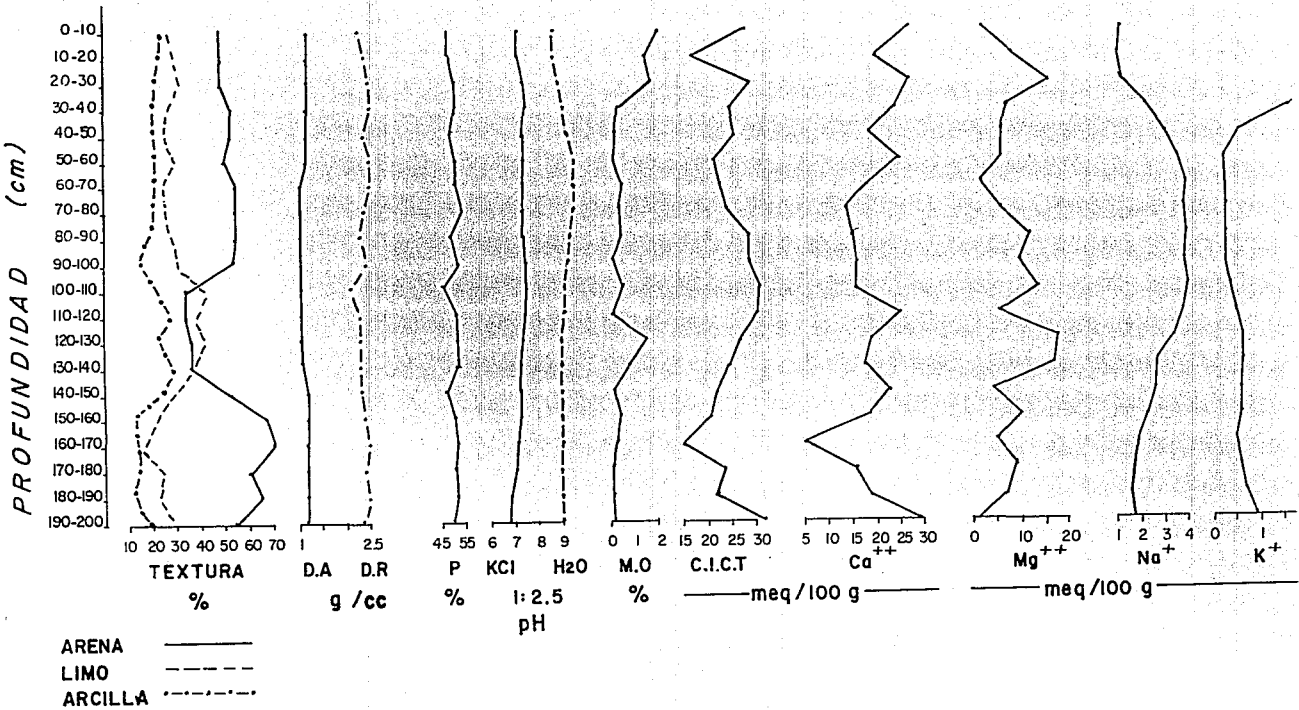
Orden	Entisol
Suborden	Fluvents
Gran Grupo	Ustifluents
Subgrupo	Typic Ustifluents

Cuadro 9. Resultados de los Análisis Físico - Químicos del Perfil 9.
Puxtla, Teotihuacan.

Horizonte	Profundidad cm.	Seco	Color		Textura			D.A. g/cc	D.R.	P %	pH 1:2,5		M.O %	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	C.I.C.T.	PSI
			Húmedo		%Ar	%Li	%Arc				H ₂ O	KCl							
A _p	0 - 10	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/1 Negro	35.2	42.0	22.8	0.99	2.24	54.2	8.5	7.4	3.3	78.0	18.4	1.3	2.3	52.5	2.4	
	10 - 20	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/1 Negro	35.8	43.6	20.6	0.99	2.36	57.6	8.6	7.6	3.0	66.0	23.5	1.2	2.4	39.0	3.1	
	20 - 30	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	31.2	40.0	28.8	0.98	2.28	43.9	8.6	7.6	2.8	76.0	21.4	1.2	2.3	38.1	3.2	
	30 - 40	10YR 7/1 Gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	27.6	47.6	24.8	0.92	2.13	42.3	8.7	7.6	2.2	71.0	30.6	1.3	2.0	45.9	2.7	
	40 - 50	10YR 7/1 Gris claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	31.8	47.4	20.8	0.82	2.08	61.5	8.6	7.5	4.6	68.0	23.5	1.6	1.6	47.6	3.4	
A ₁₀	50 - 60	10YR 7/1 Gris claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	31.4	37.8	30.8	0.82	2.16	63.0	8.6	7.4	3.6	75.0	19.4	1.7	1.6	46.3	3.7	
	60 - 70	10YR 7/1 Gris claro	10YR 2/1 Negro	21.6	45.6	32.8	0.86	2.10	42.9	8.6	7.3	3.3	65.0	9.4	1.7	1.8	47.5	3.6	
	70 - 80	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/1 Negro	31.8	45.4	22.8	0.85	2.14	57.9	8.5	7.5	4.9	47.0	21.4	1.6	1.9	51.0	3.2	
	80 - 90	10YR 7/1 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	43.6	31.6	24.8	0.95	2.27	55.9	8.7	7.5	2.4	66.0	21.4	1.6	1.8	36.2	4.3	
	90 - 100	10YR 7/1 Gris claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	47.8	33.6	18.6	1.00	2.22	55.0	8.7	7.2	2.2	45.0	20.4	1.6	2.0	32.1	4.9	

Continuación de los Análisis Físico - Químicos del Perfil 9.
Puxtla, Teotihuacan

Horizonte	Profundidad cm.	Seco	Color	Húmedo	%Ar	Textura		D.A. g/cc	D.R.	P %	pH 1:2,5		M.O %	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	C.I.C.T.	PSI
						%Li	%Arc				H ₂ O	KCl							
C ₁	100 - 110	10YR 7/1 Gris claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	65.6	21.6	12.8	1.12	2.26	51.3	8.8	6.9	1.1	22.0	5.1	1.4	1.6	22.6	6.3	
	110 - 120	10YR 7/1 Gris claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	67.2	20.0	12.8	1.12	2.33	52.8	8.4	6.8	1.1	21.0	2.0	1.2	1.4	22.6	5.2	
	120 - 130	10YR 6/1 Entre gris y gris claro	10YR 3/1 Gris muy oscuro	79.6	6.0	14.4	1.26	2.46	47.2	8.2	6.5	0.8	14.0	5.1	1.0	1.2	18.5	5.6	
IIA	130 - 140	10YR 6/1 Entre gris y gris claro	10YR 2/1 Negro	61.6	25.6	12.8	1.06	2.40	54.2	7.6	6.5	1.7	10.6	8.5	1.2	1.8	20.9	5.8	
	140 - 150	10YR 6/1 Entre gris y gris claro	10YR 3/1 Gris muy oscuro	67.4	19.8	12.8	1.12	2.37	53.6	7.5	6.8	1.2	18.0	4.1	1.2	1.9	19.5	6.0	
	150 - 160	10YR 6/1 Entre gris y gris claro	10YR 3/1 Gris muy oscuro	67.6	17.6	14.8	1.13	2.39	54.0	7.8	6.8	1.5	16.0	10.2	1.3	2.1	21.7	5.8	
	160 - 170	10YR 6/1 Entre gris y gris claro	10YR 2/1 Negro	63.6	21.6	14.8	1.13	2.25	51.1	7.8	6.5	1.8	21.0	5.1	1.3	2.2	24.8	5.1	

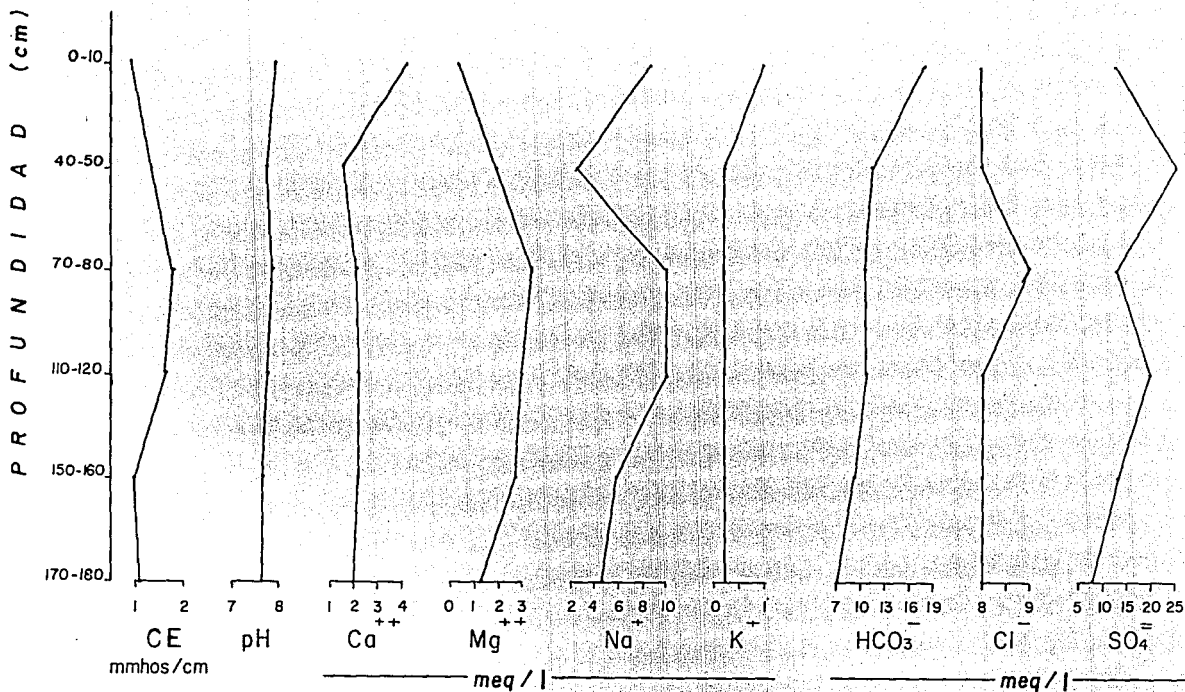


ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CUADRO 5.1 RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS DEL EXTRACTO DE LA PASTA
DE SATURACION. PERFIL 5 MAQUIXCO, TEOTIHUACAN.

PROF. cm	pH	C.E. mmhos/cm	CO_3^-	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^-	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	K^+
			meg/lit							
0 - 10	7.9	0.9	0.0	18.0	8.0	13.7	4.2	0.4	8.5	1.1
40 - 50	7.7	1.3	0.0	12.0	8.0	25.7	1.6	2.1	2.7	0.1
70 - 80	7.8	1.8	0.0	11.0	9.0	14.6	2.1	3.4	10.5	0.2
110 - 120	7.7	1.6	0.0	11.0	8.0	20.6	2.1	2.9	10.1	0.2
150 - 160	7.6	1.0	0.0	9.0	8.0	14.5	2.1	2.7	6.0	0.2
170 - 180	7.6	1.1	0.0	7.0	8.0	8.5	2.1	1.3	4.6	0.2

GRAFICA No. 10 PERFIL 5 MAQUIXCO, TEOTIHUACAN.
 (Análisis Químico del extracto de la pasta de saturación)



Perfil No. 01: Fuxtlá, Tuxtla Gutiérrez, Estado de México

Localización: 2.5 Km al suroeste del poblado de San Juan, sobre el camino de terracería del Río Viejo 30 m al sur al pasar el río

Altitud: 2,200

Relieve: Plano (pendiente 1%)

Geología: Rocas ígneas extrusivas (andesita y basalto)

Material de Origen: Aluvión

Precipitación Total Anual: 953.3 mm

Temperatura Media Anual: 14.9°C

Clima: AS1 Aw (w) (1)g

Vegetación: Sauce *Salix sp.*, Firuj *Schinus molle*, Jarilla *Sesuvio salignus*

Uso del Suelo: Zona agrícola de temporal

Cultivo: Maíz *Zea mays*

Observaciones: Este perfil presentó una profundidad de 190 cm que presenta un color entre pálido y gris; textura franco y ligación arcilloso en general; al excavar este perfil se pudo sentir un poco más duro con respecto a los demás, se encontró nivel fríasco; la reacción al pH es media en los primeros 30 cm, y es fuerte de 30 a 110 cm, no hay reacción en los siguientes 50 centímetros; las raíces son abundantes hasta los 50 cm.

DESCRIPCIÓN DEL PERFIL

Nombre: Prof.
cm

- A_p 0 - 20 Color en seco 10YR 5/3 pardo; en húmedo 10YR 2/2 pardo muy oscuro; densidad aparente 1.06 g/cc; densidad real 2.30 y 2.15 g/cc; textura franco con abundantes macroporos y microporos; estructura granular; pH del suelo con H₂O 6.7 y 6.4 con KCl 7.4
- A₁₁ 20 - 50 Color en seco 10YR 6/2 pardo grisáceo claro; en húmedo 10YR 2/2 pardo muy oscuro; densidad aparente 1.10 a 1.06 g/cc; densidad real 2.30 y 2.29 g/cc; textura migajón arcilloso con macroporos y microporos abundantes; estructura en bloques angulares; pH del suelo con H₂O de 6.4 a 6.9 y con KCl 7.6 a 7.4
- A₁ 50 - 130 Color en seco 10YR 6/2 y 7/2 pardo grisáceo claro y gris claro; en húmedo 10YR 2/2 pardo muy oscuro; densidad aparente 1.10 a 1.04 g/cc; densidad real 2.26 a 2.22 g/cc; textura migajón arcilloso y migajón arcillo limoso; con abundantes microporos y escasos macroporos; estructura en bloques angulares; pH del suelo con H₂O 6.4 a 6.9 y con KCl 7.7 a 7.1

Horiz. Prof.

cm

- S_2 130 - 170 Color en seco 10YR 6/2 pardo grisáceo claro; en húmedo 10YR 2/2 pardo muy oscuro; densidad aparente 1.19 a 1.11 g/cc; densidad real 2.44 a 2.28 g/cc; textura migajón arcilloso con abundantes microporos; estructura en bloques angulares; pH del suelo con H_2O 5.9 y 5.7 con KCl 7.3 a 6.9
- C_1 170 - 190 Color en seco 10YR 6/2 pardo grisáceo claro; en húmedo 10YR 3/2 pardo grisáceo muy oscuro; densidad aparente 1.24 y 1.16 g/cc; densidad real 2.53 y 2.32 g/cc; textura migajón arenoso con abundantes macroporos; sin estructura; pH del suelo con H_2O 6.5 y 6.1 con KCl 6.9

En los análisis químicos del extracto de la pasta de saturación se obtuvo lo siguiente:

El pH tiene de 5.5 a 7.7 manteniéndose a través del perfil constante. La conductividad eléctrica es menor a 2 $mmhos/cm$ a 25°C. Los carbonatos no se manifiestan y en cuanto a los bicarbonatos tienen cantidades de 17.0 a 6.0 meq/l . Para los cloruros los valores son de 50.6 a 5.0 meq/l concentrándose más en la parte profunda del perfil; y los sulfatos van de 50.6 a 6.0 meq/l tienen valores altos en la parte más profunda del perfil. El calcio tiene valores de 3.5 a 1.5 meq/l ; y el magnesio se establece de 12.3 a 1.2 meq/l .

El suelo toma valores de 12.7 a 3.0 meq/l; en cuanto a el potasio presenta pocas cantidades en general menores a 1.0 meq/l.

De acuerdo a las características físicas y químicas que presenta este suelo, según la 7ª Aproximación, USDA, 1968, se considera como:

Orden	Inceptisols
Suborden	Ochrepts
Gran Grupo	Ustochrepts
Subgrupo	Fluventic Ustochrepts

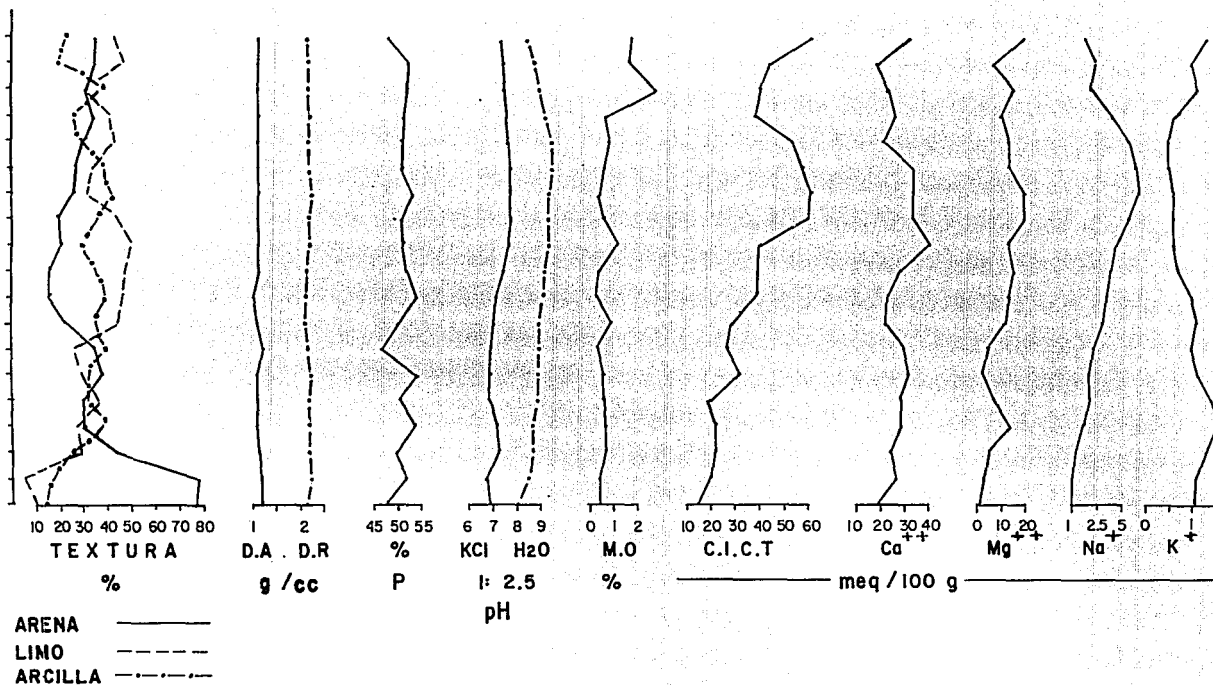
Cuadro 6. Resultados de los Análisis Físico - Químicos del Perfil 6.
Puctla, Teotihuacan.

Horizonte	Profundidad cm.	Color		%Ar	Textura		D.A. g/cc	D.R.	P %	pH H ₂ O	1:2.5 KCl	M.O %	Ca ⁺⁺ meq/100 g.	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	C.I.C.T.	PSI
		Seco	Húmedo		%Li	%Arc												
A _p	0 - 10	10YR 5/3 Pardo	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	34.4	43.6 Franco	22.0	1.06	2.15	48.8	8.4	7.3	1.7	32.1	19.2	1.8	1.3	61.2	2.9
	10 - 20	10YR 5/3 Pardo	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	34.4	45.6 Franco	20.0	1.05	2.30	52.2	8.7	7.4	1.6	18.7	7.4	2.4	1.0	44.3	5.3
A ₁₁	20 - 30	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	32.0	30.0 Migajón arcilloso	38.0	1.08	2.33	52.8	8.9	7.4	2.7	23.8	15.4	2.2	1.1	40.0	5.4
	30 - 40	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	34.4	39.6 Franco	26.0	1.10	2.29	52.0	9.1	7.5	0.8	25.0	10.6	3.5	0.7	38.6	9.0
	40 - 50	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	30.2	41.8 Migajón arcilloso	28.0	1.06	2.29	52.0	9.4	7.6	0.9	21.3	13.8	5.4	0.5	53.7	10.0
	50 - 60	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	27.8	34.2 Migajón arcilloso	38.0	1.07	2.26	51.3	9.4	7.7	0.7	33.0	13.8	5.6	0.5	57.3	9.7
B ₁	60 - 70	10YR 7/2 Gris claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	25.6	32.4 Arcilla	42.0	1.10	2.36	53.4	9.3	7.7	0.4	33.3	20.2	5.7	0.7	61.2	9.3
	70 - 80	10YR 7/2 Gris claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	20.4	43.8 Migajón arcilloso	35.8	1.09	2.28	51.8	9.3	7.7	0.7	33.3	20.2	5.4	0.7	60.6	8.9
	80 - 90	10YR 7/2 Gris claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	21.6	49.6 Migajón limoso	28.8	1.05	2.26	51.3	9.3	7.6	1.1	40.0	13.3	4.2	0.6	40.6	10.4
	90 - 100	10YR 7/2 Gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	16.0	48.0 Migajón arcillo - limoso	36.0	1.06	2.31	52.4	9.1	7.4	0.5	28.4	15.4	3.8	0.7	39.8	9.5

Continuación de los Análisis Físico - Químicos del Perfil 6.
Puxtla, Teotihuacan.

Horizonte	Profundidad cm.	Color Seco	Color Húmedo	%Ar	Textura %Li	%Arc	D.A. g/cc	D.R.	P %	pH 1:2.5 H ₂ O	KCl	M.O %	Ca ⁺⁺ —	Mg ⁺⁺ —	Na ⁺ —	K ⁺ —	C.I.C.T.	PSI	
													meq/100 g						
B ₁	100 - 110	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	16.0	46.0	38.0	1.04	2.22	55.0	9.0	7.1	0.4	23.8	13.4	3.1	1.0	38.1	8.2	
	110 - 120	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	22.0	44.0	34.0	1.07	2.23	50.7	8.9	7.0	0.8	22.6	12.5	2.7	1.1	28.2	9.6	
	120 - 130	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	35.6	26.0	38.4	1.16	2.30	47.8	8.9	6.9	0.5	30.9	5.8	2.2	1.0	27.9	7.7	
E ₂	130 - 140	10YR 5/2 Pardo grisáceo	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	38.0	29.8	32.2	1.13	2.42	54.5	8.9	6.9	0.6	29.9	3.8	2.0	1.1	31.0	6.6	
	140 - 150	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	30.0	38.0	32.0	1.12	2.26	51.3	8.9	6.9	0.7	29.8	7.7	2.0	1.4	20.2	10.1	
	150 - 160	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	31.6	28.0	40.0	1.11	2.41	54.4	8.7	7.2	0.7	29.8	14.4	1.8	1.6	23.4	7.8	
	160 - 170	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	44.0	30.0	26.0	1.15	2.44	50.8	8.7	7.3	0.8	25.0	5.1	1.3	1.3	22.5	5.6	
C ₁	170 - 180	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	78.0	6.0	16.0	1.18	2.53	52.6	8.5	6.8	0.4	27.4	2.9	1.0	1.1	20.4	5.1	
	180 - 190	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	77.8	10.0	12.2	1.24	2.32	48.3	8.1	6.9	0.4	20.2	1.0	1.0	1.1	15.1	6.6	

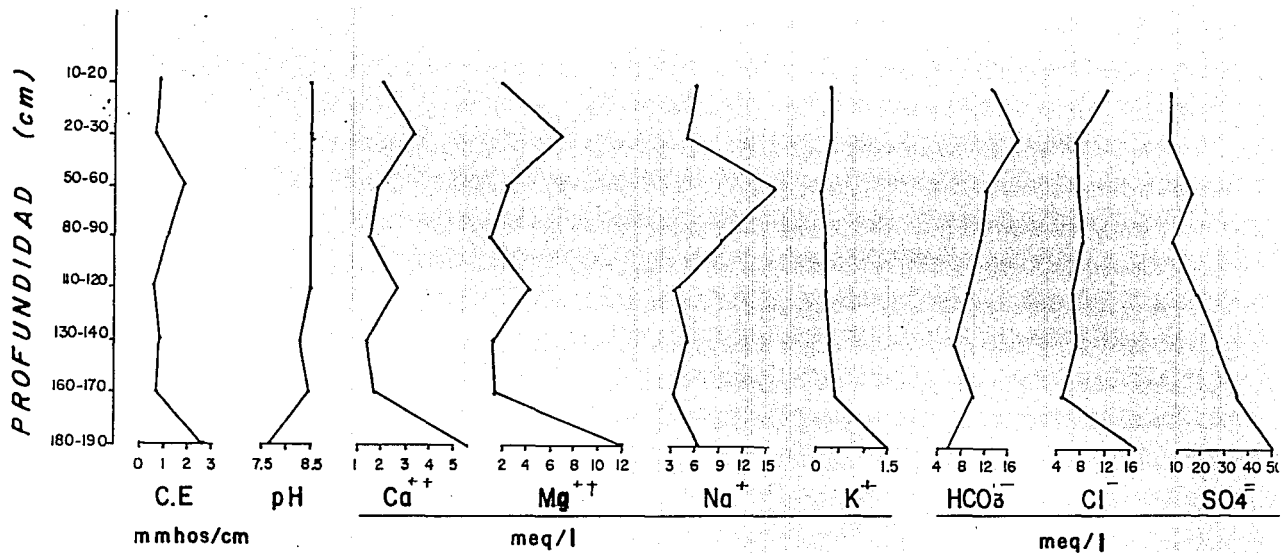
GRAFICA No. 11 PERFIL 6 PUXTLA, TEOTIHUACAN
(Análisis Físicos y Químicos)



CUADRO 6.1 RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS DEL EXTRACTO DE LA PASTA DE SATURACION. PERFIL 6 PUXTLA, TEOTIHUACAN.

PROF. cm	pH	C.E. mmhos/cm	CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁼	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺
			meg/lt							
10 - 20	8.5	0.8	0.0	13.0	12.0	6.0	2.0	2.0	6.0	0.3
20 - 30	8.5	0.7	0.0	17.0	7.0	6.0	3.3	6.6	5.0	0.3
50 - 60	8.5	1.8	0.0	12.0	7.0	15.4	1.9	2.4	16.7	0.2
80 - 90	8.5	1.2	0.0	11.0	8.0	8.6	1.5	1.2	9.4	0.2
110 - 120	8.5	0.6	0.0	9.0	11.0	18.0	2.6	4.3	3.9	0.3
130 - 140	8.3	0.8	0.0	7.0	7.0	28.3	1.4	1.4	5.5	0.3
160 - 170	8.5	0.7	0.0	10.0	5.0	34.5	1.7	1.7	3.4	0.5
180 - 190	7.7	2.6	0.0	6.0	50.6	50.6	5.5	12.3	6.5	1.5

GRAFICA No. 12 PERFIL 6 PUXTLA, TEOTIHUACAN
(Análisis Químico del extracto de la pasta de saturación)



Perfil No 7: Puxtla, Tlaxiahuacan Estado de México

Localización: 1.8 km al suroeste del poblado de San Juan, sobre el camino de terracería a Puxtla al pasar el río San Juan a 800 m al oeste

Altitud: 2,240

Relieve: Plano (pendiente 2%)

Geología: Rocas Igneas extrusivas (andesita y basalto)

Material de Origen: Aluvión

Precipitación Total Anual: 363.3 mm

Temperatura Medio Anual: 14.7°C

Clima: BSl kw (w) (1)g

Vegetación: Capulín *Nandinia calabura*, Llorón *Salix babingtonia*, Huejote *Salix bomplanziiana*, Sauce *Salix sp.*

Uso del Suelo: Zona de agricultura de temporal

Cultivo: Maíz *Zea mays*

Observaciones: La profundidad del perfil fue de 100 cm y se limitó por el nivel freático el color fue pardo; su textura es de franco y de migación arcilloso es más arenoso en las capas profundas; raíces abundantes en los primeros 50 cm, en los siguientes centímetros son escasas; la reacción al HCl es fuerte en los primeros 70 cm después es ligera y es negativa en los siguientes centímetros.

DESCRIPCION DEL PERFIL

Horz.	Prof. cm	
H_p	0 - 30	Color en seco 10YR 5/2 pardo grisáceo; en húmedo 10YR 5/2 pardo grisáceo muy oscuro, densidad aparente 1.10 y 1.08 g/cc; densidad real: 2.35 a 2.28 g/cc; textura franco con macroporos y microporos; estructura granular; pH del suelo con H_2O 8.5 a 8.1 y con HCl 7.7 a 7.5

- B₁** 30 - 70 Color en seco 10YR 6/2 pardo grisáceo claro; en húmedo 10YR 5/2 pardo grisáceo muy oscuro. densidad aparente 1.09 a 1.04 g/cc; densidad real 2.29 a 2.26 g/cc; textura migajón arcilloso con abundantes microporos; estructura en bloques subangulares; pH del suelo con n_2O 6.8 a 6.3 y con KCl 7.7 y 7.6
- B₂** 70 - 110 Color en seco 10YR 6/2 y 6/1 pardo grisáceo claro y gris claro; en húmedo 5/2 pardo grisáceo muy oscuro densidad aparente 1.11 a 1.04 g/cc; densidad real 2.30 a 2.23 g/cc; textura franco con macroporos y microporos; estructura en bloques subangulares; pH del suelo con n_2O 6.2 a 7.3 y con KCl 7.3 a 6.0
- C₁** 120 - 180 Color en seco 10YR 6/2 pardo grisáceo claro; en húmedo 10YR 2/2 pardo muy oscuro; densidad aparente 1.54 y 1.10 g/cc; densidad real 2.54 y 2.41 g/cc; textura migajón arenoso con abundantes macroporos; sin estructura; pH del suelo con n_2O 7.4 a 7.2 y con KCl 6.2 y 6.0

En el análisis del extracto de la pasta de saturación se tiene lo siguiente:

El Ca se ubica entre 3.6 a 7.9 los valores ácidos se encuentran en los 80 cm superiores.

La conductividad eléctrica es menor a 2.0 mmhos/cm a 25°C .

Los carbonatos solo se encuentran en la parte superior con un valor

de 4.0 meq/lit. Los bicarbonatos van de 19.0 a 0.0 meq/l, las concentraciones mayores en los primeros 70 cm.

Para los cloruros se tienen valores de 16.0 a 0.0 meq/l; y los sulfatos se encuentran entre 29.9 meq/l y 0.4 meq/l concentrándose más en las últimas capas del perfil.

El calcio es más concentrado en la parte superior del perfil y tiene valores de 14.0 a 1.2 meq/l; para el magnesio se tienen valores que van de 7.0 a 0.5 meq/l.

Continuando con el sodio este presenta valores de 11.1 y 1.5 meq/l y el potasio en general con valores menores a 0.4 meq/l.

De acuerdo a las características físicas y químicas que presenta este suelo, según la 7ª Aproximación USDA, 1968, se considera como:

Orden	Inceptisols
Suborden	Orthoxpts
Gran Grupo	Ustoxrepts
Subgrupo	Fluventic Ustoxrepts

Cuadro 7. Resultados de los Análisis Físico - Químicos del Perfil 7.
Puxtla, Teotihuacan.

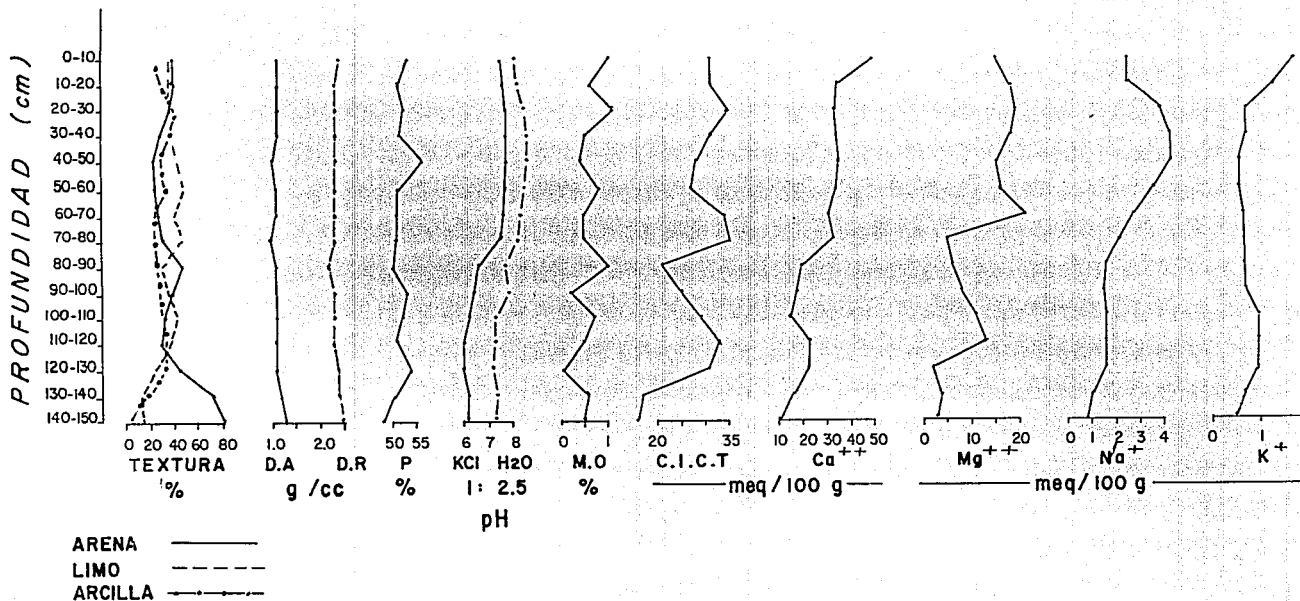
Horizonte	Profundidad cm.	Color		Textura			D.A.	D.R.	P	pH 1:2.5		M.O.	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	C.I.C.T.	PSI
		Seco	Húmedo	%Ar	%Li	%Arc				H ₂ O	KCl							
A _p	0 - 10	10YR 5/2 Pardo grisáceo	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	37.6	38.0	24.4	1.10	2.35	53.2	8.1	7.5	1.0	49.0	15.3	2.5	1.7	31.8	7.9
	10 - 20	10YR 5/2 Pardo grisáceo	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	38.0	37.8	24.2	1.08	2.26	51.3	8.2	7.6	0.6	34.0	18.4	2.5	1.3	31.8	8.0
	20 - 30	10YR 5/2 Pardo grisáceo	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	36.0	35.8	28.2	1.08	2.30	52.2	8.5	7.7	1.1	33.0	19.4	4.0	0.7	35.5	11.2
B ₁	30 - 40	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	25.6	36.0	38.4	1.05	2.29	52.0	8.6	7.7	0.5	32.0	18.4	4.5	0.7	31.8	14.2
	40 - 50	10YR 6/2 Pardo grisáceo claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	22.0	43.8	34.2	1.04	2.28	56.1	8.6	7.7	0.4	35.0	15.3	4.3	0.3	28.1	15.2
	50 - 60	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	24.4	47.8	27.8	1.07	2.26	51.3	8.5	7.7	0.8	34.0	16.3	3.6	0.7	27.5	13.1
	60 - 70	10YR 5/2 Pardo grisáceo	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	26.2	40.0	33.8	1.09	2.29	52.0	8.3	7.6	0.5	31.0	21.4	2.8	0.8	34.4	8.1
B ₂	70 - 80	10YR 5/2 Pardo grisáceo	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	30.4	46.0	23.6	1.04	2.26	51.3	8.2	7.5	0.5	33.0	5.1	2.2	0.8	35.5	6.1
	80 - 90	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	46.4	30.0	23.6	1.11	2.23	50.7	7.7	6.6	1.0	20.0	6.1	1.6	0.7	21.1	7.6
	90 - 100	10YR 6/1 Pardo grisá ceo claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	30.4	41.8	27.8	1.09	2.30	52.2	7.3	6.2	0.7	16.7	11.5	1.6	1.0	29.0	5.6

Continuación de los Análisis Físico - Químicos del Perfil 7.
Puxtla, Teotihuacan.

Horizonte	Profundidad cm.	Color		%Ar	Textura		D.A. g/cc	D.R.	P %	H ₂ O	KCl	M.O %	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	C.I.C.T.	PSI
		Seco	Húmedo		%Li	%Arc							meq/100 g					
E ₂	100 - 110	10YR 6/1 Entre gris y gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	30.4	41.8	27.8	1.09	2.30	52.2	7.3	6.2	0.7	16.7	11.5	1.6	1.0	29.0	5.6
	110 - 120	10YR 6/1 Entre gris y gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	30.4	37.6	32.0	1.11	2.29	52.0	7.3	6.0	0.5	22.6	13.5	1.6	1.0	33.0	4.8
C ₁	120 - 130	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	44.0	24.0	32.0	1.10	2.41	54.4	7.2	6.0	0.1	23.0	2.0	1.6	1.0	31.6	5.1
	130 - 140	10YR 5/2 Pardo grisáceo	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	72.4	15.6	12.0	1.24	2.44	50.8	7.4	6.2	0.6	17.0	4.1	1.0	0.7	17.4	6.0
	140 - 150	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	81.6	14.0	4.4	1.34	2.54	48.82	7.3	6.2	0.5	10.0	3.1	0.9	0.5	16.6	5.2

GRAFICA No. 13

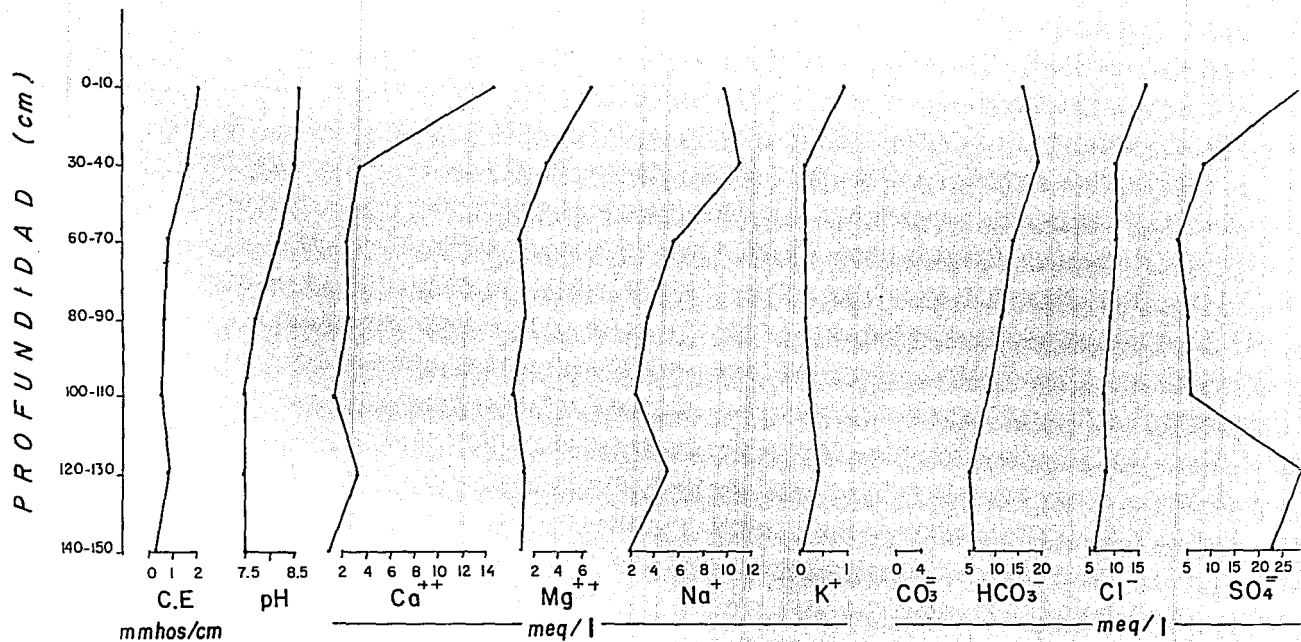
PERFIL 7 PUXTLA, TEOTIHUACAN
(Análisis Físicos y Químicos)



CUADRO 7.1 RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS DEL EXTRACTO DE LA PASTA DE SATURACION. PERFIL 7 PUXTLA TEOTIHUACAN.

PROF. cm	pH	C.E. mmhos/cm	$\text{CO}_3^{=}$	HCO_3^{-}	Cl^{-}	$\text{SO}_4^{=}$	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}
0 - 10	8.6	2.0	4.0	16.0	16.0	29.1	14.6	7.6	9.8	0.9
30 - 40	8.5	1.6	0.0	19.0	19.0	8.5	3.5	3.4	11.1	0.1
60 - 70	8.2	0.8	0.0	14.0	10.0	3.4	2.1	0.8	5.7	0.1
80 - 90	7.7	0.6	0.0	11.0	8.0	5.1	2.1	1.2	3.7	0.1
100 - 110	7.5	0.5	0.0	8.0	7.0	5.9	1.6	0.4	2.6	0.2
120 - 130	7.5	0.8	0.0	5.0	7.0	29.9	3.5	1.3	5.0	0.4
140 - 150	7.5	0.3	0.0	6.0	6.0	23.9	7.5	0.3	1.8	0.1

GRAFICA No. 14 PERFIL 7 PUXTLA TEOTIHUACAN
 (Análisis Químico del extracto de la pasta de saturación)



Perfil No 8: Puzosia, Teotihuacan Estado de México

Localización: 1.10 Km al suroeste de la población de San Juan, sobre el camino de terracería a la pesquera a escasos 5 m el predio se llama la granja

Altitud: 2,210

Relieve: Plano (pendiente 2%)

Geología: Rocas sedimentarias (arenisca, conglomerado, arenisca-conglomerado, arenisca-toba)

Materiales de Origen: Toba basáltica

Precipitación Total Anual: 565.3 mm

Temperatura Media Anual: 14.9°C

Clima: BSi kw (w) (17a)

Vegetación: Nuejote *Salix bombiandiana*, Sauce *Salix sp.*, Firul *Schinus molle*, Jarilla *Senecio salignus*

Uso del Suelo: Zona agrícola de temporal

Cultivos: Maíz, *Zea mays* y Calabaza *Cucurbita pepo*

Observaciones: Este perfil llega hasta una profundidad de 120 cm encontrándose limitado por la napa freática, este suelo es muy sartrioso; el color que presenta es pardo y gris; su textura es arcilloso arenoso; la reacción al pH es positiva en todo el perfil se encontraron trozos de obsidiana; las raíces son abundantes en los primeros centímetros y se presentan hasta los 120 cm.

DESCRIPCIÓN DEL PERFIL

Prof.	Prof., cm	
A _p	0 - 50	Color en seco 10YR 6/2 pardo grisáceo claro; en húmedo 10YR 3/2 pardo grisáceo muy oscuro; densidad aparente 1.10 a 1.04 g/cc; densidad real 2.47 a 2.12 g/cc; textura migajón arenoso con macroporos abundantes y microporos escasos; estructura en bloques subangulares; reacción del suelo con H ₂ O de 9.6 a 9.0 con KCl de 6.4 a 6.2
H _{1a}	50 - 90	Color en seco 10YR 7/2 y 6/1 gris claro y gris; en húmedo 10YR 2/2 pardo muy oscuro y 10YR 2/1 pardo muy oscuro; densidad aparente 1.13 a 1.04 g/cc; densidad real 2.33 a 2.26 g/cc; textura migajón arenoso estructura en bloques subangulares; pH del suelo con H ₂ O 7.4 a 7.1 con KCl 6.3 a 7.9
C ₁	90 - 110	Color en seco 10YR 6/1 gris; en húmedo 10YR 2/1 negro; densidad aparente 1.16 y 1.11 g/cc; densidad real 2.31 y 2.27 g/cc; textura migajón arenoso con macroporos; estructura en bloques subangulares; pH del suelo con H ₂ O 9.2 y con KCl 7.7
IIA	110 - 120	Color en seco 10YR 6/1 gris; en húmedo 10YR 2/1 gris muy oscuro; densidad aparente 1.07 g/cc; densidad real 2.26 g/cc; textura migajón arenoso con macroporos; estructura en bloques subangulares; pH del suelo con H ₂ O 9.1 y con KCl 6.0

En los análisis químicos del extracto de la pasta de sacarina se tiene los siguientes:

El pH se encuentra entre 6.6 y 7.2 esta el valor más alto en la parte media del perfil.

La conductividad eléctrica en la capa arable esta por arriba de los 4 mmhos/cm a 25°C, se baja y disminuye a partir de los 30 cm con valores menores a 2 mmhos/cm a 25°C.

Los carbonatos no se manifiestan; y los bicarbonatos se ubican entre 20.0 y 10.0 meq/l, son más concentrados en la parte superior del perfil.

Cloruros van de 23.0 a 7.0 meq/l disminuyen las concentraciones conforme aumenta la profundidad. Para los sulfatos hay concentraciones altas en relación a los demás perfiles y sobre todo en la capa arable, va que presenta valores de 0 a 10 cm de 57.4 meq/l y disminuyen hasta 6.6 meq/l en la capa de 60 a 90 cm.

El calcio tiene entre 7.1 y 1.4 meq/l los valores altos se encuentran en las capas superiores; el magnesio se encuentra entre 7.7 y 0.8 meq/l. El sodio también se encuentra con altas concentraciones en la parte superior del perfil presenta valores de 22.2 meq/l y la más baja de 7.7 meq/l, en la parte profunda; el potasio esta entre 14.6 y 1.3 meq/l.

De acuerdo a las características físicas y químicas que presenta este suelo, según la 7ª Aproximación USDA, 1968, se considera como:

Orden	Entisol
Suborden	Fluvents
Gran Grupo	ustifluvents

Cuadro 8. Resultados de los Análisis Físico - Químicos del Perfil 8.
Puxtla, Teotihuacan.

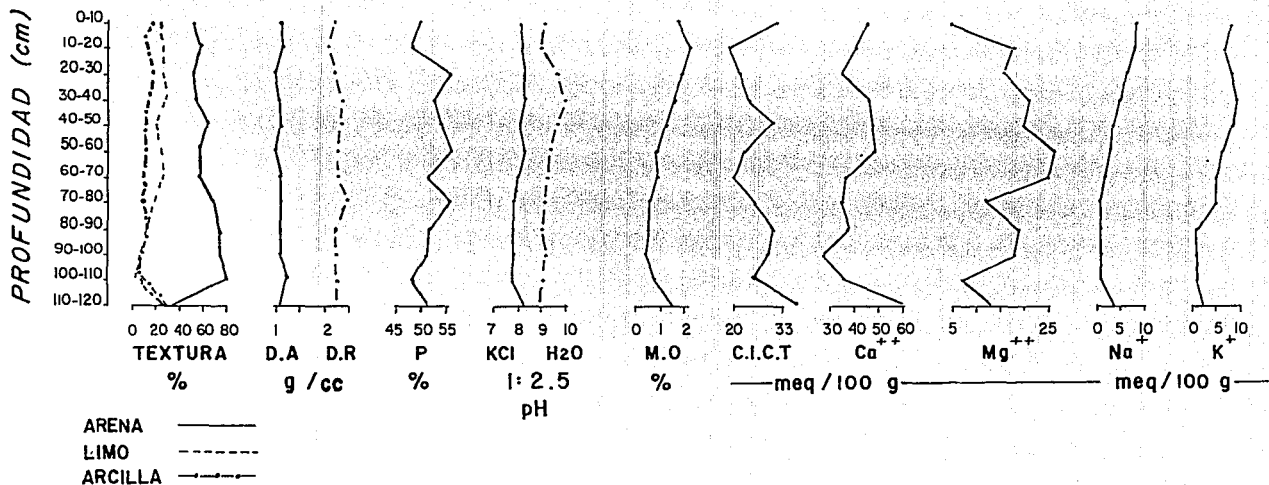
Horizonte	Profundidad cm.	Color		Textura			D.A. g/cc	D.R.	P %	pH 1:2.5		M.O %	Ca ⁺⁺ —	Mg ⁺⁺ —	Na ⁺ —	K ⁺ —	C.I.C.T.	PSI
		Seco	Húmedo	%Ar	%Li	%Arc				H ₂ O	KCl							
A _p	0 - 10	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	55.2	26.0	18.8	1.09	2.20	50.0	9.2	8.2	1.7	45.2	5.8	8.0	8.2	29.8	26.8
	10 - 20	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	57.2	28.0	14.8	1.06	2.12	48.1	9.2	8.2	2.2	40.5	13.4	8.3	7.6	19.9	41.5
	20 - 30	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	52.8	28.0	19.2	1.04	2.29	56.3	9.7	8.3	1.9	34.5	11.5	6.5	8.6	21.0	31.0
	30 - 40	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	55.2	30.0	14.8	1.10	2.38	53.8	9.9	8.4	0.9	46.4	21.1	5.9	9.0	23.0	26.0
	40 - 50	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	64.0	23.6	12.4	1.10	2.41	54.4	9.7	8.2	1.2	47.6	20.2	3.7	8.5	28.7	12.7
A ₁₂	50 - 60	10YR 7/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	59.2	26.0	14.8	1.04	2.32	56.9	9.4	8.3	0.8	48.8	26.9	3.1	6.2	22.0	14.0
	60 - 70	10YR 7/2 Gris claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	59.6	28.0	12.4	1.07	2.28	51.8	9.3	8.0	0.8	36.9	25.0	2.2	5.4	20.8	10.4
	70 - 80	10YR 6/1 Gris	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	69.7	20.7	9.6	1.13	2.53	56.5	9.2	7.9	0.5	34.5	12.5	1.7	4.9	24.7	7.0
	80 - 90	10YR 6/1 Gris	10YR 2/1 Pardo muy oscuro	73.6	11.6	14.8	1.09	2.31	52.4	9.1	7.9	0.5	38.1	19.2	1.7	1.1	28.8	5.7
C ₁	90 - 100	10YR 6/1 Gris	10YR 2/1 Pardo muy oscuro	73.2	18.4	8.4	1.11	2.27	51.5	9.2	7.9	0.4	27.4	18.2	1.5	1.2	27.1	5.5

Continuación de los Análisis Físico - Químicos del Perfil 8.
Puxtla, Teotihuacan.

Horizonte	Profundidad cm.	Color		%Ar	Textura		D.A. g/cc	D.R.	P %	pH 1:2.5		M.O %	Cationes				C.I.C.T.	PSI
		Seco	Húmedo		%Li	%Arc				H ₂ O	KCl		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺		
C ₁	[100 - 110	10YR 6/1 Gris	10YR 2/1 Pardo muy oscuro	79.4	13.9 Arena migajón	6.7	1.18	2.32	48.3	9.1	7.9	0.7	35.7	7.7	1.3	1.3	24.2	5.2
IIA	[110 - 120	10YR 6/1 Gris	10YR 3/1 Gris muy oscuro	33.2	32.0 Migajón arenoso	34.8	1.09	2.26	51.3	9.1	8.3	1.5	59.5	13.3	3.6	2.0	33.7	10.7

GRAFICA No. 15

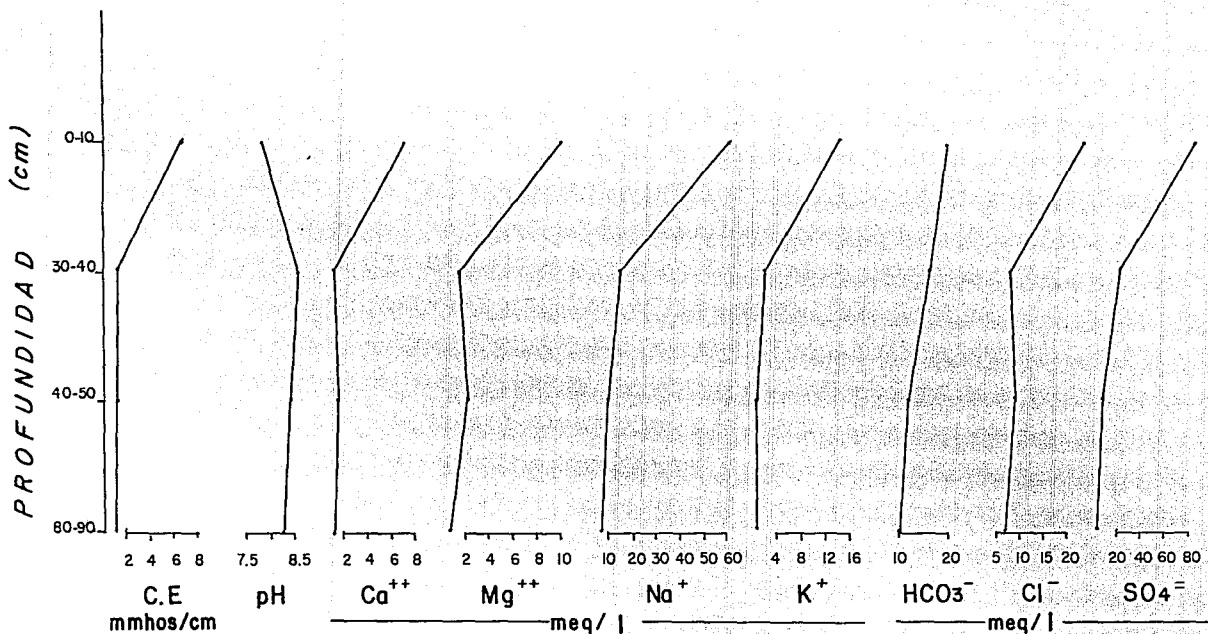
PERFIL 8 PUXTLA, TEOTIHUACAN
(Análisis Físicos y Químicos)



CUADRO 8.1 RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS DEL EXTRACTO DE LA PASTA DE SATURACION. PERFIL 8 PUXTLA, TEOXITHUACAN.

PROF. cm	pH	C.E. mmhos/cm	$\text{CO}_3^{=}$	HCO_3^-	Cl^-	$\text{SO}_4^{=}$	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	K^+
			meg/lb							
0 - 10	7.2	7.8	0.0	20.0	23.0	87.4	7.1	9.9	62.2	14.6
30 - 40	8.6	1.6	0.0	16.0	8.0	22.0	1.4	1.7	15.3	2.7
40 - 50	8.4	1.2	0.0	12.0	9.0	11.0	1.7	2.4	9.7	1.4
80 - 90	8.3	1.1	0.0	10.0	7.0	6.8	1.4	0.8	7.7	1.3

GRAFICA No. 16 PERFIL 8 PUXTLA, TEOTIHUACAN
 (Análisis Químico del extracto de la pasta de saturación)



Perfil No 9: Puebla, Teotihuacan, Estado de Mexico

Localización: 1.25 km al sureste del poblado de San Juan, sobre la carretera 131 a 50 m al sur

Altitud: 2,200

Relieve: Plano (pendiente 2%)

Geología: Rocas sedimentarias (arenisca, conglomerado, arenisca + conglomerado, arenisca + toba)

Material de Origen: Aluvión

Precipitación Total Anual: 565.3 mm

Temperatura Media Anual: 14.9°C

Clima: BSi kw (w) (17°)

Vegetación: Lirón *Salix babylonica*, Huejote *Salix bomplandiana*, Sauce *Salix sp.*

Uso del Suelo: Zona agrícola de temporal

Cultivo: maíz *Zea mays*

Observaciones: El perfil tuvo una profundidad de 170 cm impidiendo llegar hasta los dos metros el nivel freático; el color que presenta es pardo y gris claro; la textura es franco y migajón arcilloso así como migajón arenoso la efervescencia con HCl es fuerte hasta los 80 cm continua con una efervescencia media en los 20 cm posteriores y en los siguientes centímetros la reacción es negativa; las raíces son abundantes en los primeros 40 centímetros.

DESCRIPCION DEL PERFIL

Horti.	Prof. cm	
A _p	0 - 50	Color en seco 10YR 6/2 y 10YR 7/1 pardo grisáceo claro y gris claro; en húmedo 10YR 2/2, 2/1 pardo muy oscuro, negro; densidad aparente 0.99 a 0.81 g/cc; densidad real 2.36 a 2.03 g/cc; textura franco con macroporos y microporos; estructura granular; pH del suelo con H ₂ O 8.7 a 8.5 y con KCl 7.5 a 7.4
A ₁₁	50 - 100	Color en seco 10YR 7/1 gris claro; en húmedo 10YR 2/2 y 2/1 pardo muy oscuro y negro; densidad aparente de 1.0 a 0.82 g/cc; densidad real 2.22 a 2.10 g/cc; textura migajón arcilloso y franco con abundantes microporos y escasos macroporos; estructura en bloques subangulares pH del suelo con H ₂ O 8.7 a 8.5 y con KCl 7.5 a 7.2
C ₁	100 - 130	Color en seco 10YR 7/1 gris claro; en húmedo 10YR 2/2 pardo muy oscuro; densidad aparente 1.26 a 1.12 g/cc; densidad real 2.46 a 2.26 g/cc; textura migajón arenoso con macroporos; sin estructura; pH del suelo con H ₂ O 8.8 a 8.2 y con KCl 8.7 a 8.5

11A 110 - 170 Color en seco 10YR 6/1 gris claro; en húmedo 10YR 2/1 y 2.1 negro y gris muy oscuro; densidad aparente de 1.20 a 1.00 g/cc; densidad real 2.50 a 2.20 g/cc ; textura migajón arenoso con macroporos; sin estructura; pn del suelo con H₂O 6.2 a 7.3 y con KCl 6.8 a 8.5

En el análisis del extracto de la pasta de saturación se tuvo lo siguiente:

El pn toma valores de 6.0 a 7.3.

La conductividad eléctrica en general menor a 2.0 mmhos/cm a 25°C y tiene sus valores mayores en la parte profunda del perfil.

Los carbonatos no se manifiestan y los bicarbonatos tienen valores de 12.0 y 7.0 meq/l.

Cloruros estos permanecen entre 16.0 y 6.0 meq/l concentrándose en la parte media del perfil; los sulfatos van de 19.1 a 2.0 meq/l las concentraciones altas se concentran en la parte baja del perfil.

El calcio tiene entre 7.6 y 1.7 meq/l están más concentrados en la parte inferior del perfil; el magnesio se ubica entre 9.7 y 1.7 meq/l las concentraciones más altas se localizan en las últimas capas del perfil.

En cuanto a el sodio se tienen valores bajos como 4.7 a 1.7 meq/l.

El potasio tiene valores de 3.0 a 1.0 meq/l.

De acuerdo a las características físicas y químicas que presenta este suelo, según la 7ª Aproximación USDA, 1960, se considera como:

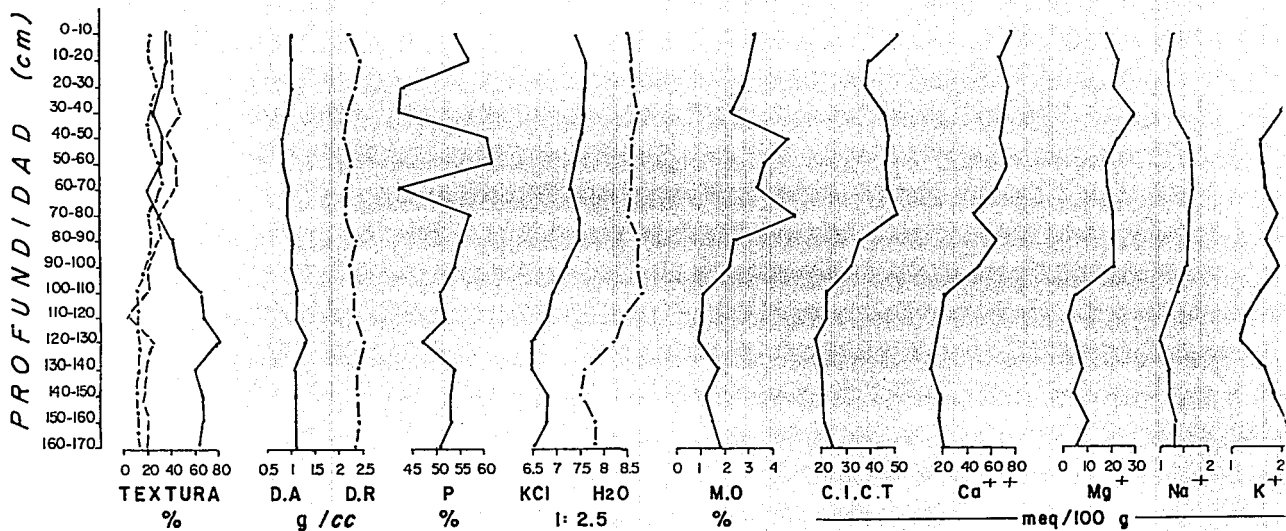
Orden	Entisol
Suborden	Fluvents
Gran Grupo	Ustifluvents
Subgrupo	Typic Ustifluvents

Cuadro 9. Resultados de los Análisis Físico - Químicos del Perfil 9.
Puxtla, Teotihuacan.

Horizonte	Profundidad cm.	Color		%Ar	Textura		D.A. g/cc	D.R.	P %	pH 1:2.5		M.O %	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	C.I.C.T.	PSI
		Seco	Húmedo		%Li	%Arc				H ₂ O	KCl		meq/100 g					
A _p	0 - 10	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/1 Negro	35.2	42.0	22.8	0.99	2.24	54.2	8.5	7.4	3.3	78.0	18.4	1.3	2.3	52.5	2.4
	10 - 20	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/1 Negro	35.8	43.6	20.6	0.99	2.36	57.6	8.6	7.6	3.0	66.0	23.5	1.2	2.4	39.0	3.1
	20 - 30	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	31.2	40.0	28.8	0.98	2.28	43.9	8.6	7.6	2.8	76.0	21.4	1.2	2.3	38.1	3.2
	30 - 40	10YR 7/1 Gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	27.6	47.6	24.8	0.92	2.13	42.3	8.7	7.6	2.2	71.0	30.6	1.3	2.0	45.9	2.7
	40 - 50	10YR 7/1 Gris claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	31.8	47.4	20.8	0.82	2.08	61.5	8.6	7.5	4.6	68.0	23.5	1.6	1.6	47.6	3.4
A ₁₀	50 - 60	10YR 7/1 Gris claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	31.4	37.8	30.8	0.82	2.16	63.0	8.6	7.4	3.6	75.0	19.4	1.7	1.6	46.3	3.7
	60 - 70	10YR 7/1 Gris claro	10YR 2/1 Negro	21.6	45.6	32.8	0.86	2.10	42.9	8.6	7.3	3.3	65.0	9.4	1.7	1.8	47.5	3.6
	70 - 80	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/1 Negro	31.8	45.4	22.8	0.85	2.14	57.9	8.5	7.5	4.9	47.0	21.4	1.6	1.9	51.0	3.2
	80 - 90	10YR 7/1 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	43.6	31.6	24.8	0.95	2.27	55.9	8.7	7.5	2.4	66.0	21.4	1.6	1.8	36.2	4.3
	90 - 100	10YR 7/1 Gris claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	47.8	33.6	18.6	1.00	2.22	55.0	8.7	7.2	2.2	45.0	20.4	1.6	2.0	32.1	4.9

GRAFICA No. 17

PERFIL 9 PUXTLA, TEOTIHUACAN
(Análisis Físicos y Químicos)

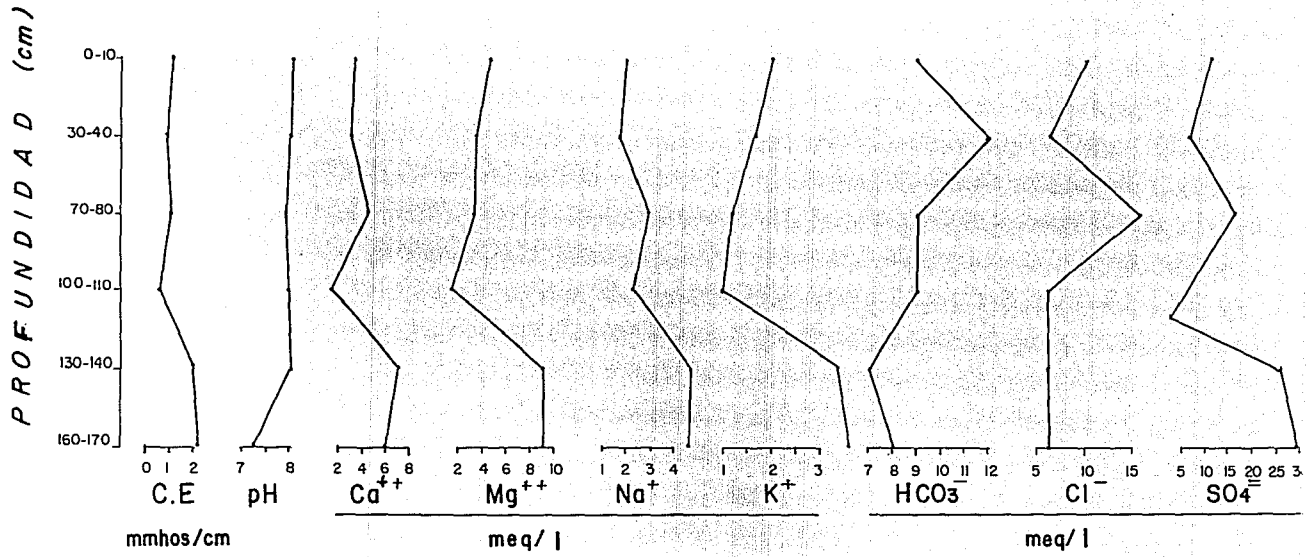


ARENA —————
LIMO - - - - -
ARCILLA - · - · -

CUADRO 9.1 RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS DEL EXTRACTO DE LA PASTA
DE SATURACION. PERFIL 9 PUXTLA, TEOTIHUACAN.

PROF. cm	pH	C.E. mmhos/cm	$\text{CO}_3^{=}$	HCO_3^-	Cl^-	$\text{SO}_4^{=}$	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	K^+
			meg/lt							
0 - 10	8.0	1.1	0.0	9.0	10.0	11.1	3.4	4.4	2.0	2.0
30 - 40	8.0	0.9	0.0	12.0	7.0	7.7	3.0	3.8	1.7	1.6
70 - 80	7.9	1.1	0.0	9.0	16.0	16.3	4.4	3.5	2.9	1.2
100 - 110	8.0	0.6	0.0	9.0	6.0	2.6	1.7	1.7	2.3	1.0
130 - 140	8.0	2.1	0.0	7.0	6.0	26.6	7.7	9.7	4.7	3.4
160 - 170	7.3	2.2	0.0	8.0	6.0	29.1	5.9	9.7	4.6	3.6

GRAFICA No. 18 PERFIL 9 PUXTLA, TEOTIHUACAN
 (Análisis Químico del extracto de la pasta de saturación)



Perfil No. 10: Funtia, Tecuacan Estado de Mexico

Localización: 0.7 KM al sureste del poblado de San Juan, sobre la
la calle Dr. Jorge Jimenez Cantu, a 10 m al oeste

Altitud: 2,250

Relieve: Plano (pendiente 2%)

Geología: Rocas sedimentarias (arenisca, conglomerado, arenisca-con-
glomerado, arenisca-toba)

Material de Origen: Toba basáltica

Precipitación Total Anual: 565.3 mm

Temperatura Media Anual: 14.9°C

Clima: BSi Aw (w) (17g)

Vegetación: Llorón *Salix capricornis*, huejote *Salix lomplandiana*,
Anuehuate *Taxodium* sp.

Uso del Suelo: Zona de agricultura de riego

Cultivos: Maíz *zea mays* y Alfalfa *Medicago sativa*

Observaciones: La profundidad del perfil fue de 130 cm se encontró
el manto freático a esta profundidad; el color es claro grisáceo
claro y gris claro; la textura es franco y migajón arenoso; la
efervescencia al HCl es fuerte en los primeros 50 cm y en los si-
guientes centímetros la reacción es negativa; las raíces son abun-
dantes en todo el perfil.

DESCRIPCION DEL PERFIL

Horz. 0-100 cm

D_0 0 - 30 Color en seco 10YR 6/2 y 7/2 pardo grisáceo claro y gris claro; en húmedo 10YR 2/2 y 3/2 pardo muy oscuro y pardo grisáceo muy oscuro; densidad aparente 1.21 a 1.03 g/cc; densidad real 2.32 a 2.21 g/cc; textura franco con macroporos y microporos; estructura granular; pH del suelo con H_2O 7.7 a 7.5 y con KCl 7.9 a 7.6

D_1 30 - 100 Color en seco 10YR 7/2 y 8/2 gris claro y pardo grisáceo claro; en húmedo 10YR 3/2 pardo grisáceo muy oscuro; densidad aparente 1.14 a 1.08 g/cc; densidad real 2.38 a 2.36 g/cc; textura franco con macroporos y microporos; estructura en bloques subangulares; pH del suelo con H_2O 6.2 a 6.3 y con KCl 7.5 a 6.4

D_2 100 - 130 Color en seco 10YR 6/2 pardo grisáceo claro; en húmedo 10YR 3/2 pardo grisáceo muy oscuro; densidad aparente 1.14 a 1.05 g/cc; densidad real 2.44 a 2.33 g/cc; textura migajón arenoso con macroporos; sin estructura; pH del suelo con H_2O 6.1 y con KCl de 6.5 a 5.9

En los análisis del extracto de la pasta de saturación se obtuvo lo siguiente:

En cuanto al pH va de 8.4 a 7.7; conductividad eléctrica con valores menores a 2 mmhos/cm a 25°C; no se manifiestan los carbonatos; y los bicarbonatos tienen valores de 17.5 a 7.0 meq/l; los cloruros tienen 13.0 a 5.0 meq/l; los sulfatos se encuentran entre 27.4 y 10.2 meq/l. El calcio de 3.7 a 2.0 meq/l; el magnesio tiene valores de 1.6 a 0.82 meq/l; el sodio está entre 14.9 y 2.4 meq/l; el potasio registra cantidades menores a 0.3 meq/l.

De acuerdo a las características físicas y químicas que presenta este suelo, según la 7ª Aproximación USDA, 1958, se considera como:

Orden	Entisol
Suborden	Fluents
Gran Grupo	Ustifluents

Cuadro 10. Resultados de los Análisis Físico - Químicos del Perfil 10.
Puxtla, Teotihuacan.

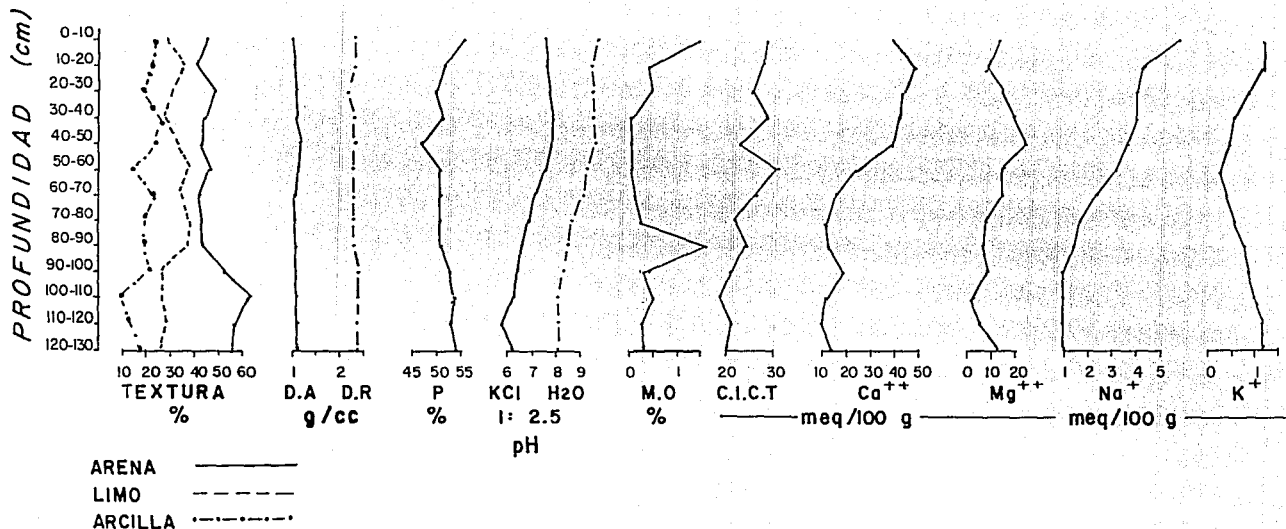
Horizonte	Profundidad cm.	Color Seco	Color Húmedo	%Ar	Textura %Li %Arc	D.A. g/cc	D.R.	P %	pH H ₂ O	1:2.5 KCl	M.O %	Ca ⁺⁺ meq/100 g	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	C.I.C.T.	PSI
A _p	0 - 10	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	45.4	29.8 24.8 Franco	1.03	2.31	56.6	9.7	7.6	1.5	39.6	14.0	5.8	1.2	28.8	20.1
	10 - 20	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 2/2 Pardo muy oscuro	41.6	36.0 22.4 Franco	1.11	2.32	52.5	9.5	7.7	0.4	48.4	9.0	4.5	1.2	28.8	15.5
	20 - 30	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	49.0	31.8 19.2 Franco	1.09	2.21	50.2	9.6	7.8	0.5	44.0	15.0	4.1	0.9	26.1	15.7
	30 - 40	10YR 7/2 Gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	44.6	28.2 27.2 Franco	1.11	2.29	51.9	9.6	7.9	0.1	42.9	20.0	4.1	0.6	28.7	14.3
	40 - 50	10YR 7/2 Gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	43.2	33.6 23.2 Franco	1.21	2.30	47.8	9.6	7.8	0.1	40.5	25.9	3.7	0.5	23.8	15.5
C ₁	50 - 60	10YR 7/2 Gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	47.2	38.7 14.1 Franco	1.08	2.27	51.9	9.3	7.5	0.1	25.0	15.4	3.2	0.3	31.2	10.3
	60 - 70	10YR 7/2 Gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	42.8	34.0 23.2 Franco	1.08	2.26	51.4	9.1	7.1	0.1	16.7	15.4	2.4	0.4	27.1	8.7
	70 - 80	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	43.2	38.0 18.8 Franco	1.10	2.27	51.5	8.7	6.9	0.2	12.1	9.5	1.7	0.6	22.8	7.4
	80 - 90	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	43.2	37.8 19.0 Franco	1.10	2.28	51.8	8.5	6.6	1.6	13.8	6.4	1.4	0.8	24.4	5.7
	90 - 100	10YR 7/2 Gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	52.8	26.0 21.2 Migajón arcillo - arenoso	1.14	2.38	53.8	8.3	6.4	0.3	20.2	8.6	1.0	0.9	21.1	4.7

Continuación de los Análisis Físico - Químicos del Perfil 10.
Puxtla, Teotihuacan.

Horizonte	Profundidad cm.	Seco	Color		Textura			D.A. g/cc	D.R.	P %	pH 1:2,5		M.O %	Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺ Na ⁺ K ⁺				C.I.C.T.	PSI
			Húmedo	%Ar	%Li	%Arc	H ₂ O				KCl	meq/100 g							
C ₂	100 - 110	10YR 7/2 Gris claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	63.2	26.0	10.8	1.14	2.44	54.9	8.1	6.3	0.5	12.8	2.1	1.0	1.0	19.1	5.4	
	110 - 120	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	57.2	28.0	14.8	1.12	2.38	53.8	8.1	5.8	0.3	10.6	5.3	1.0	1.3	21.1	4.5	
	120 - 130	10YR 6/2 Pardo grisá ceo claro	10YR 3/2 Pardo grisáceo muy oscuro	55.2	26.0	18.8	1.09	2.43	54.7	8.1	6.2	0.3	14.3	12.5	1.0	1.2	19.7	4.9	

GRAFICA No. 19

PERFIL 10 PUXTLA, TEOTIHUACAN
(Análisis Físicos y Químicos)

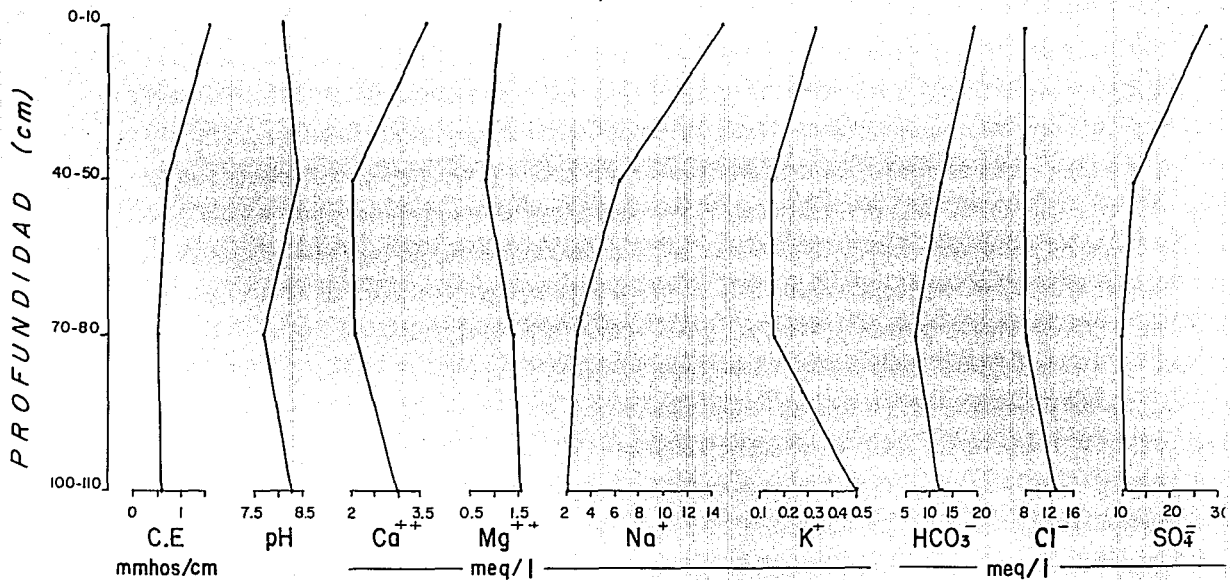


CUADRO 10.1 RESULTADOS DE LOS ANALISIS QUIMICOS DEL EXTRACTO DE LA PASTA DE SATURACION. PERFIL 10 PUXTLA, TEOTIHUACAN.

PROF. cm	pH	C.E. mmhos/cm	$\text{CO}_3^{=}$	HCO_3^-	Cl^-	$\text{SO}_4^{=}$	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	K^+
			meq/lt							
0 - 10	8.1	1.6	0.0	19.3	8.0	27.4	3.7	1.0	14.9	0.3
40 - 50	8.4	0.7	0.0	13.0	8.0	12.9	2.0	0.8	6.9	0.2
70 - 80	7.7	0.5	0.0	7.0	8.0	10.3	2.1	1.4	3.0	0.2
100 - 110	8.3	0.6	0.0	13.0	13.0	11.1	3.0	1.6	2.4	0.5

GRAFICA No. 20 PERFIL. 10 PUXTLA TEOTITIHUACAN

(Análisis Químico del extracto de la pasta de saturación)



Perfil No. 11: San Juan, Teotihuacan Estado de Mexico.

Localización: 0.5 Km al sur del poblado de San Juan sobre la calle López Mateos, a 40 m aproximadamente al oeste.

Altitud: 2,125

Relieve: Plano (pendiente 2%)

Geología: Rocas sedimentarias (arenisca, conglomerado, arenisca conglomerado, arenisca o toba)

Material de Origen: Toba basáltica

Precipitación Total Anual: 565.3 mm

Temperatura Media Anual: 14.9°C

Clima: BEl kw (w) (1)g

Vegetación: magueyote *Sisal*, *comolondrina*, *Annuenula Texopolium* sp.

Uso del Suelo: Zona agrícola de riego.

Cultivo: Diversas hortalizas (nabe, Ajiol, Zempaxochitl, etc.) y hortaliizas (rabano, lechuga, calabaza, frijol, papa)

Observaciones: Tiene una profundidad de 110 cm es el perfil menos profundo de todos los demás. limita el nivel freático y se sintió arcilloso y pegajoso; el color es entre gris y blanco; la efervescencia con HCl es fuerte en los primeros cm, es ligera y media en los últimos 50 cm; la textura es arcilloso; gran abundancia de raíces en todo el perfil; cabe mencionar que este suelo siempre permanece con algun cultivo.

DESCRIPCION DEL PERFIL

Nombre: Prof: CA

- A_p 0 - 50 Color en seco 10YR 8/1 gris claro; en húmedo 10YR 3/1 gris muy oscuro; densidad aparente 1.03 a 1.05 g/cc; densidad real 2.37 a 2.12 g/cc; textura migajón arcilloso con abundantes microporos y macroporos; estructura granular; pH del suelo con H₂O 9.9 a 9.8 y con KCl 8.0 a 7.8
- A_{II} 50 - 80 Color en seco 10YR 7/1 y 8/1 gris claro y blanco; en húmedo 10YR 3/1 gris muy oscuro; densidad aparente 1.04 a 0.97 g/cc; densidad real 2.00 a 2.20 g/cc; textura migajón arcilloso con microporos; estructura en bloques subangulares; pH del suelo con H₂O 9.3 y con KCl 7.9 a 7.6
- IIA 80 - 110 Color en seco 10YR 7.1 gris claro; en húmedo 10YR 3/1, 2/1, gris muy oscuro, negro; densidad aparente 0.97 a 0.88 g/cc; densidad real 2.11 a 2.10 g/cc; textura migajón arcilloso con microporos; estructura en bloques subangulares; pH del suelo con H₂O 8.7 y con KCl 7.3

En los análisis químicos del extracto de la pasta de sacadura se obtuvo los siguientes:

El pH presenta valores de 7.0 a 8.5, alcalinos.

En cuanto a la conductividad eléctrica en general va de 2.2 a 0.6 amhos/cm a 25°C.

Hay carbonatos con valores de 5.0 a 2.0 meq/l; los bicarbonatos fluctúan entre 11.0 y 1.0 meq/l.

Los cloruros tienen valores de 6.0 a 3.0 meq/l; y los sulfatos entre 13.7 y 6.0 meq/l concentrándose más en la parte inferior del perfil.

Para el calcio hay cantidades entre 3.1 y 1.7 meq/l; magnesio tiene de 3.1 a 1.4 meq/l.

Sodio este tiene concentraciones de entre 17.7 y 2.2 concentrándose más en la parte media y superior del perfil, para el potasio existen con valores de 1.7 a 0.5 meq/l.

De acuerdo con las características físicas y químicas que presenta este suelo, según la 7ª Aproximación USDA, 1989, se considera como:

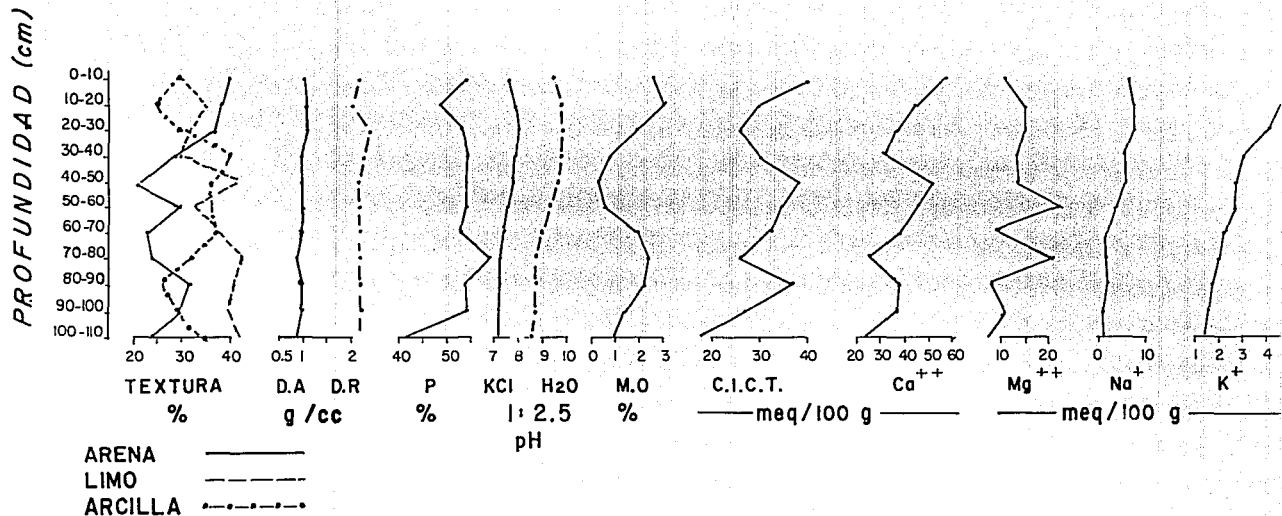
Orden	Entisoi
Suborden	Fluventa
Gran Grupo	Ustifluvents

Cuadro 11. Resultados de los Análisis Físico - Químicos del Perfil 11.
San Juan Teotihuacan

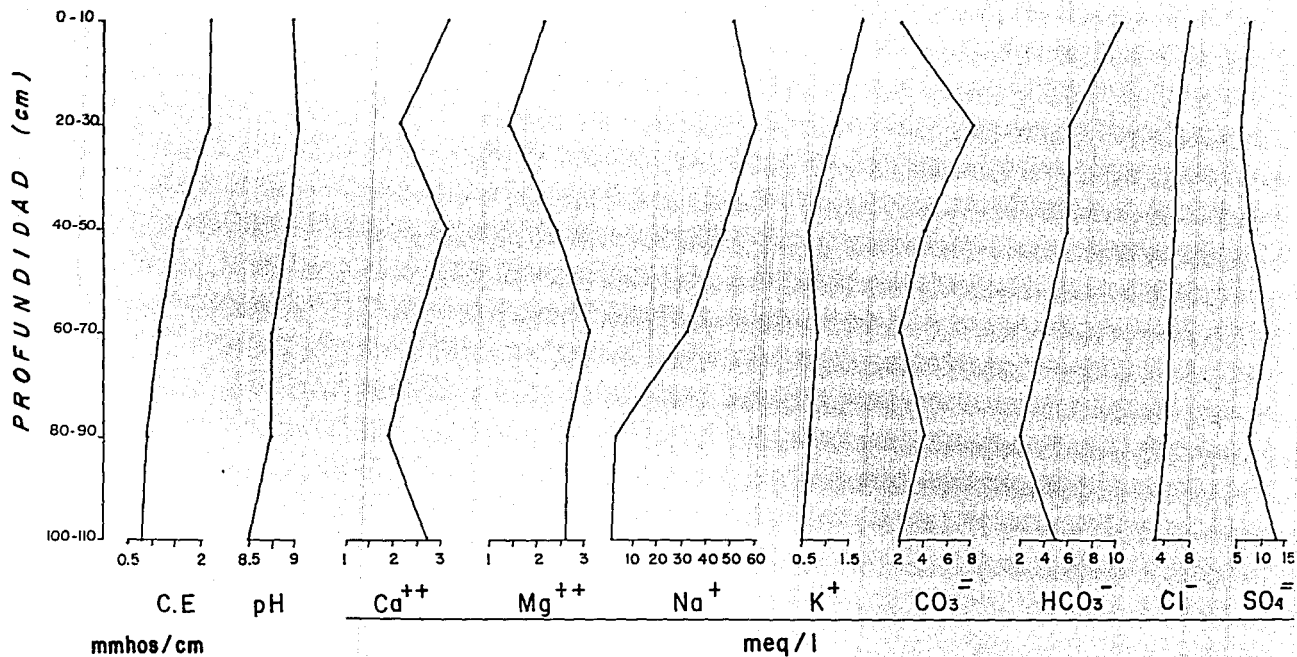
Horizonte	Profundidad cm.	Color		%Ar	Textura		D.A. g/cc	D.R.	P %	pH 1:2.5		M.O %	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	C.I.C.T.	PSI
		Seco	Húmedo		%Li	%Arc				H ₂ O	KCl							
A ₀	0 - 10	10YR 6/1 Entre gris y gris claro	10YR 2/1 Negro	40.0	30.0	30.0	1.03	2.20	54.5	9.5	7.6	2.7	57.0	11.0	6.5	5.0	40.9	16.0
	10 - 20	10YR 6/1 Entre gris y gris claro	10YR 3/1 Gris muy oscuro	38.8	35.6	25.6	1.06	2.12	48.1	9.8	7.9	3.1	44.0	15.0	7.5	4.7	30.0	25.0
	20 - 30	10YR 7/1 Gris claro	10YR 3/1 Gris muy oscuro	37.6	32.2	30.2	1.05	2.37	53.5	9.9	8.0	2.0	36.3	15.0	7.5	4.1	26.0	29.0
A ₁₀	30 - 40	10YR 7/1 Gris claro	10YR 3/1 Gris muy oscuro	25.6	44.0	30.4	1.04	2.30	54.8	9.8	7.9	0.8	32.0	12.8	6.3	3.1	30.4	20.7
	40 - 50	10YR 8/1 Blanco	10YR 3/1 Gris muy oscuro	21.6	42.4	36.0	1.03	2.21	54.8	9.7	7.8	0.4	53.0	13.0	5.7	2.8	38.4	14.8
	50 - 60	10YR 8/1 Blanco	10YR 3/1 Gris muy oscuro	30.4	33.6	36.0	0.97	2.20	54.4	9.3	7.6	0.7	45.7	22.3	3.7	2.7	34.5	10.6
IIA	60 - 70	10YR 7/1 Gris claro	10YR 3/1 Gris muy oscuro	23.8	38.2	38.0	0.97	2.15	53.4	9.0	7.4	2.0	38.5	9.0	2.5	2.3	32.9	7.5
	70 - 80	10YR 7/1 Gris claro	10YR 2/1 Negro	24.2	43.8	32.0	0.88	2.18	59.6	8.7	7.3	2.4	25.3	21.0	2.0	2.0	26.1	7.6
	80 - 90	10YR 6/1 Gris claro	10YR 2/1 Negro	32.4	41.6	26.0	0.97	2.19	54.3	8.7	7.3	2.3	38.5	8.0	1.7	1.8	37.7	4.4
	90 - 100	10YR 7/1 Gris claro	10YR 2/1 Negro	30.0	40.0	30.0	0.97	2.22	54.9	8.7	7.3	1.5	37.4	11.0	1.4	1.6	27.1	5.3
	100 - 110	10YR 7/1 Gris claro	10YR 3/1 Gris muy oscuro	24.0	42.0	34.0	0.91	2.22	41.0	8.7	7.3	1.0	24.5	7.1	1.4	1.5	18.6	7.5

GRAFICA No. 21

PERFIL II SAN JUAN, TEOTIHUACAN
(Análisis Físicos y Químicos)



GRAFICA No. 22 PERFIL II SAN JUAN TEOTIHUACAN.
 (Análisis Químico del extracto de la pasta de saturación)



VII DISCUSIÓN

La región de estudio es y fue influenciada por continuos depósitos aluviales tal como lo demuestran los resultados obtenidos y debido a las características topográficas e hidrográficas del lugar, como los macizos rocosos que circundan el sitio en donde la mayoría de rocas son andesita y basalto y precisamente de este tipo de rocas provienen la mayoría de materiales que se asientan en los suelos de la región, los ríos y las cañadas, así como las barrancas que los alimentan son los principales depositadores de estos materiales. Las texturas encontradas, en la mayoría de los perfiles son migajones arenosas, como consecuencia el alto porcentaje de arenas encontradas en los suelos siendo mayor que la de los limos y arcillas en general el tipo de textura influye directamente en las características físicas de estos suelos, ya que les proporcionan suficiente aireación, buen drenaje, una compactación mínima y velocidad de infiltración fluida entre otras que permiten a los cultivos desarrollarse óptimamente.

En la región el clima es uniforme y corresponde al BSi kw (w, w)g. Todos los suelos del valle son de cultivo ya sean de temporal o de riego, la precipitación es menor de 500 mm anuales lo cual provoca que exista en la región un régimen de humedad árido.

En la Carta Geoafiológica 1:50,000 T240000 la zona se está clasifica como Pedregal náutico así como en una mínima parte vertisol más Pedregal calcárico. Al hacer una comparación con los resultados obtenidos mediante los cuales se llegó a la clasificación propuesta, y ya que los suelos son de origen aluvial se esperaría que estos fueran fluvisoles de acuerdo a (FAO, 1988).

Al clasificar se llegó a 2 ordenes en particular: Entisoles en la mayoría de los perfiles e Inceptisoles en solo 2.

Los Entisoles se mostraron en los perfiles número 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10 y 11, ubicados en el mismo suborden y gran grupo en cuanto a el subgrupo solamente los perfiles 1, 2, 3, 4, 5, y 7 se pudieron clasificar hasta este nivel. Los perfiles 6, 10 y 11 solo se pudieron clasificar hasta gran grupo debido a que las características no concuerdan con los puntos pedidos para el subgrupo.

Los entisoles encontrados, son suelos que no tienen un horizonte de diagnóstico. Otra característica es que tienen horizontes de diagnóstico enterrados en donde este se ubica a más de 30 cm (Soil Taxonomy, 1988).

El Suborden Fluventis no tiene un contacto lítico o paralítico dentro de los 25 cm de la superficie del suelo y tiene una

pendiente < 25% y un contenido de carbono orgánico que decrece irregularmente con la profundidad o permanece por arriba de 0.1 % a una profundidad de 120 cm; y la temperatura media anual del suelo es mayor que 0°C. (Soil Taxonomy, 1988).

Ustifluvents tienen un régimen de humedad ástico y tienen un régimen de temperatura isomésico.

En el Subgrupo Typic Ustifluvents no presentan moteados dentro de los 50 cm de la superficie; tienen un broma de 2 o menos y no tienen, a una profundidad dentro de 1.5 m de la superficie, un horizonte que este saturado con agua en algún periodo del año. No tienen grietas en algún periodo de tiempo en la mayoría de los años. Solo los perfiles número 1, 2, 3, 4, 5 y 9 se ubican en este nivel (Soil Taxonomy, 1988). Los perfiles 8, 10 y 11, no se ubican en el Subgrupo por tener su nivel freático dentro de los 1.5 m, y por otro lado ya que manifiesta cierto movimiento de agua se esperaría que se ubicara en Argents, pero este no presenta moteados, por lo cual se proponería que se buscaran nuevas u otras características que pudieran ayudar a la ubicación de estos suelos del Subgrupo Typic Ustifluvents.

Debido a las continuas depositaciones en esta zona se limita el desarrollo de los horizontes de diagnóstico y los suelos del orden entisol, son muy infitenciados por las depositaciones del río Viejo y San Juan. En general la diferenciación de

los horizontes en cada uno de los perfiles, se puede observar por tres características la densidad aparente, el porcentaje de arcillas y arenas y el porcentaje también de la materia orgánica. En algunos esta diferenciación solo se nota mediante el % de arcillas y arenas comparándolas entre sí y además por medio de la densidad aparente. La materia orgánica nos ayuda a diferenciar sobre todo los horizontes A, los horizontes subyacentes se comportan con valores discontinuos de materia orgánica, aumenta una vez esta en los horizontes enterrados y tiene cantidades altas para esas profundidades.

En cuanto a los insectos solo se determinaron en dos perfiles el número 6 y el número 7 ambos están cercanos entre sí. Estos presentan un horizonte cámbico.

Se incluyen dentro de el Suborden corectis los cuales presentan un epipedón óctico y un régimen de temperatura isométrico : tienen una diferencia de 5°C o más entre la temperatura media del suelo del verano y del invierno a una profundidad de 50 cm o a un contacto lítico o paralítico, cualquiera que se muestre (Soil Taxonomy 1988).

Las características que presentan para el Gran Grupo son un régimen de humedad óctico, un régimen de temperatura más cálido que el óctico, no tienen fragipan (Soil Taxonomy 1988).

Quedan incluidos los dos perfiles en el Subgrupo Fluventic delocamenta. Estos presentan suelos con un contenido de carbono orgánico que decrece Irregularmente con la profundidad o tienen un contacto ilítico o parailítico que está a 125 cm o mas abajo o tienen más del 0.2% de carbono orgánico a 125 cm abajo de la superficie del suelo; y tiene pendientes de menos del 25% (Soil Taxonomy 1988).

En estos perfiles se manifiesta ya la presencia de un horizonte de diagnóstico poco evolucionado como es el horizonte cámbico. el suelo en esta parte tiene estructura, ausencia de estructura de roca en el perfil, no tiene régimen de humedad ácido, presenta contenidos de arcilla mayores que el horizonte subvacante, propiedades que no reúnen los requisitos de un horizonte argílico, cámbico, o espódico, no está cementado y no tiene una consistencia quebradiza cuando está húmedo, espesor suficiente ya que su base está a más de 20 cm abajo de la superficie del suelo. Las características que nos muestran estos suelos en los 2 perfiles es que manifiestan ya una maduración, presentan el horizonte B, por tanto se puede decir que estos ya no han sido tan alterados por la deposición de materiales de los ríos como sucede en los entisoles encontrados.

Las características de los suelos nos muestran: colores claros indican que las cantidades de materia orgánica no son

arcillos como para modificar esta: la textura es franco y arcilloso arenoso en general; la densidad aparente y la densidad real presentan valores de suelos minerales (Faver y Gardner, 1980). El porcentaje de poros es medio a alto y tal vez es debido a la mayor cantidad de arenas que se presentan con respecto a las demás fracciones minerales; el pH es en general alcalino y este es influenciado principalmente por el tipo de clima que prevalece en la zona; la c.i.p.c. va de media a alta y los valores mayores están relacionados con los contenidos también altos de arcillas; el Ca++, Mg++, Na+ y K+ intercambiables se presentan en cantidades adecuadas, manifestando en algunos casos que a habido fertilización. Aquí el ión más representado es el Ca+ en cuanto a su concentración en meq/l.

Los cationes y aniones solubles en algunos casos se presentan en cantidades altas y esto puede ser debido también a la fertilización que pudiera practicarse, aunque en el caso de los sulfatos sus niveles aumentan a medida que se acercan hacia la napa freática, y el catión que más concentración presente es el Na+ por lo cual deberán cuidarse sus niveles.

VIII. CONCLUSIONES.

Se hizo un estudio detallado, comprendido dentro de las poblaciones del Maquixco, Purificación, Puatla y San Juan, pertenecientes a el municipio de Teotihuacan de Arista Estado de Mexico. El Area comprende 210 has. Con base en los resultados obtenidos se llego a las conclusiones siguientes:

1) Características Fisicas: Los colores son pardos y grises, las texturas son micación arenosa y franco; las densidades aparentes se ubican entre 1.54 y 0.82 g/cc; las densidades reales van de 2.54 a 2.06 g/cc; los poros estan alrededor del 50%.

Características químicas; el pH va de 7.2 a 9.8; la materia orgánica es baja y tiene valores poco mayores al 2%; Catt Inter-cambiable se presenta en niveles medios de de 40 a 5 meq/100 g sobre todo en los perfiles 1, 2, 3, 4, 5 y 6, en los perfiles 7, 8, 9, 10 y 11 tienen valores un poco más altos de hasta 78 meq/100 g encontrándose los niveles más altos en las partes superficiales; el NH4+ intercambiable comprende valores medios que llegan hasta 30 meq/100 g y bajos de 1 meq/100 g, los perfiles que presentan más concentración son 5, 7, 8, 9, 10 y 11; el Na+ intercambiable presenta las mayores concentraciones en las partes superiores de los perfiles y se ubican entre 7.3 y

0.7 med/100 g habiendo más concentración de esta ión en los perfiles 6, 8, 9 y 11; por último el Ca^{++} intercambiable presenta sus concentraciones mayores en las partes superiores de los suelos y tiene valores de 7 a 0.3 med/100 g teniendo los valores más altos en el perfil 8; la Cl^{-} presenta valores altos y están en los perfiles 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 y 10 fluctuando sus valores entre 50 y 15 med/100 g y en los perfiles 6, 9 y 11 tiene valores más altos que llegan hasta 21 med/100 g. El S^{2-} solamente presenta valores mayores a 15 en los perfiles 4, 8, 10 y 11.

2). Se clasificaron los suelos colectados según el Sistema de Clasificación Soil Taxonomy, (1988).

Los perfiles 1, 2, 3, 4, 5 y 9 son:

Orden	Entisol
Suborden	Fluvents
Gran Grupo	Ustifluents
Subgrupo	Typic Ustifluents

En cuanto a los perfiles 6, 10 y 11 solo se llegó hasta Gran Grupo Ustifluents.

Dentro del orden Inceptisoli se clasificaron como tales los
serfiles 6 y 7 y su clasificación es la siguiente:

Orden	Inceptisoli
Suborden	Ochrepts
Gran Grupo	Ostochrepts
Subgrupo	Fluventic Ostochrepts

IX. BIBLIOGRAFIA

- Aguilera, H. N. 1967. Tratado de Edafología de México, Tomo I. UNAM México.
- Allison, L. E. et. al. 1982. Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salino - Sódicos. USDA, Limosa, Mexico.
- Arágon, R. M. 1960. Estudio Geográfico del Municipio de Teotihuacan. Tesis Profesional. Facultad de Filosofía y Letras. UNAM, México.
- Baver, L. A., Garoner, W. R. 1960. Física de Suelos. UTEHA, México.
- Buckman, O. R. Brady, C. N. 1971. Naturaleza y Propiedades de los Suelos. UTEHA, México.
- Buol, S. W., Hole, F. D., Mc Cracken, R. J. 1966. Génesis y Clasificación de Suelos. Ed. Trillas, México.
- Castilla, H. M., Tejero, D. D. 1967. Vegetación de Cerro Gordo. Biótica y 12 No. 4, 130 - 153 pp. México.
- Cervantes, B. G. 1963. Génesis, morfología y Clasificación de los Suelos de la Cuenca de México. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. UNAM Vol. II. México. 264 - 298 pp.
- CETENAL. 1970. Carta de Clima, Veracruz, 14 G - V I. Escala 1: 500, 000 México.
- Charlton, T. 1973. Teotihuacan. Tepeapulco and Subsidian Exploitation. Science No. 200, 1227 - 1236 pp. E. U. A.
- CETENAL. 1977. Carta Geológica, Ixcoco, E 14 - E 11. Escala 1: 50, 000 México.

- DuchauFour, Ph. 1984. Edafología Edafogenesis y Clasificación. Masson, España.
- Fassbender, H. J. 1984. Guía de Suelos con Énfasis en Suelos de América Latina. IICA. San José, Costa Rica.
- Flores, D. A. 1981. Uso del Suelo y los Fertilizantes en la Época Prehispánica. ENAH. Vol. 2, No. 4 23 - 26 pp. México.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1985. FAO/UNESCO. Soil Map of the world. 1: 5, 000, 000. Revised Legend, World Soil Resources Report. FAO. Rome, Italy.
- Foss, F. R., Moor, F. R. 1983. Inceptisols. The Soil Orders Vol. II. Developments in Soil Science. In: L. P. Wilding, N. E. Smal and G. F. Hall (Ed). Pedogenesis and Soil Taxonomy Elsevier Science Publishers, Amsterdam, The Netherlands: 355 - 381.
- Gamio, M. 1922. La Población del Valle de Teotihuacán. Vol. Instituto Nacional Indigenista. México.
- García, A. E., Hernández, H. Z. y Cardoso, H. G. 1983. Las Gráficas Ombrotérmicas y los Regímenes Pluviométricos en la República Mexicana. En memoria de. IX Congreso Nacional de Geografía. Tomo I. Guadalajara, México. 140 - 147.
- García, A. E. 1983. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México.
- Gobierno del Estado de México. 1970. Monografía del municipio de Teotihuacán. Ed. de Publicaciones. México.

- Gobierno del Estado de Mexico. 1976. Panorámica Socio - Económica. Gob. Edo. de Mex. Toluca, Mexico 371 - 392.
- Grossman, R. B. 1985. Entisols. The Soil Orders Vol. II. Development in Soil Science. In: L. P. Wilding, N. E. Smeck and G. F. Hall (Ed). Pedogenesis and Soil Taxonomy Elsevier Science Publishers, Amsterdam, The Netherlands. 33 - 50.
- INEGI. 1985. Carta Topográfica, Texcoco. E 14 - G 21. Escala 1:50,000. México.
- INEGI. 1987. Síntesis Geográfica. Nomenclátor y Anexo Cartográfico del Estado de México. INEGI. México.
- Jackson, M. L. 1970. Análisis Químico de Suelos. Ed. Omega. Barcelona, España.
- López, R. A. 1987. Teotihuacán. La Historia de Teotihuacán. En: Jorge Contreras Santiago (Ed). El Equilibrista. México. 13-31.
- Manzanilla, S. L. et al. 1975. Algunas Técnicas Geofísicas para la Localización de Sitios Arqueológicos, por medios Químicos. Uso del Suelo y los Fertilizantes en la Época Prehispanica. INAH. México.
- Manzanilla, S. L. 1986. Unidades habitacionales Mesoamericanas y sus Áreas de Actividad. UNAH. Serie Antropología No. 78. México.
- Manzanilla, S. L. 1988. El Sitio de Cuauhtlan, en el Marco de las Comunidades Preurbanas del Valle de Teotihuacán, en Mesoamérica y el Centro de México. INAH. México.

- Marbut, C. F. 1951. Soils: Their Genesis and Classification. Soil Science Society of America, USA.
- Mc Clung, de Tapia, E. 1967. Patrones de Subsistencia Urbana en Teotihuacan. En: Emily Mc Clung, de Tapia y Evelyn Childs Rattray (Ed). Teotihuacan. Nuevos Datos. Nuevas Síntesis. Nuevos Problemas. UNAM, México. 57 - 74.
- Mc Clung, de Tapia, E. 1964. Ecología y Cultura en Mesoamérica. UNAM, México.
- Millon, R. 1970. Teotihuacan: Completion of Map of Giant Ancient City in the Valley of Mexico. Science No. 170, 1077-1082 pp. USA.
- Rodger, F. 1963. Mesas Redondas Sobre Problemas del Valle de México. IIMNR, México
- Munsell, Soil Color Chart. 1975. Munsell Color, Co. Baltimore Maryland.
- Nichols, L.D. 1967. Prehispanic Irrigation at Teotihuacan. New Evidence: The Tlazinga Canals. En: Emily Mc Clung, de Tapia y Evelyn Childs Rattray (Ed). Teotihuacan. Nuevos Datos. Nuevas Síntesis. Nuevos Problemas. UNAM, México. 130-160.
- Nolasco, A. M. 1962. La Tenencia de la Tierra en el Municipio de San Juan Teotihuacan. Edo. de Mex. ENAH, México.
- Rattray, E. 1967. La Producción y la Distribución de Obsidiana en el Periodo Postololteco en Teotihuacan. En: Emily Mc Clung, de Tapia y Evelyn Childs Rattray (Ed). Teotihuacan. Nuevos Datos. Nuevas Síntesis. Nuevos Problemas. UNAM, México. 451 - 463.

Rzedowski, J. 1938. Vegetación de México. Limusa, México.

Rzedowsky y J. Rzedowsky. 1961. Flora Fanerogámica del Valle de México. Vol. I. CECSA, México.

Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de México. 1968.

Los Municipios de Estado de México. Sec. Gob. y Gob. Eco. de Méx. México. 464 - 468.

Segalen, P. 1977. Les Classifications Des Soils. ORSTOM, Paris, Francia.

Smith, G. D. 1963. Historical Development of Soil Taxonomy - Background, Concepts and Interactions Vol 1. Development in Soil Science. In: L. P. Wilding, N. E. Smeck y G. P. Hall (Ed). Pedogenesis and Soil Taxonomy. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, The Netherlands. 23 - 105.

Soil Conservation Service. 1971. Investigación de Suelos, Métodos de Laboratorio y Procedimientos para Recoger Muestras. Trillas, México.

Soil Management Support Service, Soil Conservation Service, USA. Department of Agriculture. 1966. The Guy Smith Interviews; Rationale for Concepts in Soil Taxonomy. USA.

Soil Survey Staff. 1975. Soil Taxonomy: A Basic System for Making and Interpreting Soil Survey. USDA, Handbook No. 436. US Government Printing Office, Washington, D. C. USA.

Soil Survey Staff. 1975. Soil Classification: The Categories of the System. In: Charles W. Pinki Jr. (Ed). Hutchinson Ross Publishing Company, Stroudsburg, Pennsylvania, E.U.A. 175 - 206.

- SFF. 1962. Carta Edafológica, Texcoco, E14 - B21. Escala 1: 50, 000 México.
- SFF. 1962. Carta Uso del Suelo y Vegetación Texcoco, E14 - B21. Escala 1: 50, 000 México.
- USDA. Equipo de Levantamiento de Suelos. 1990. Claves Para la Taxonomía de Suelos. CEDAF. Colegio de Posgraduados Chapingo. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. México.
- Wooding, R. S. 1960. Los Suelos su Origen, Constitución y Clasificación. Introducción a la Edafología. Omega. Barcelona, España.
- Yaalon, D. H. 1975. Climate, Time, and Soil Development. Concepts and Interactions. Vol I. Development in Soil Science. In: L. F. Wilging, N. E. Smeck y G. F. Hall (Ed). Elsevier Science Publishers. Amsterdam, The Netherlands. 233 - 244.