

870106

1
2 ej

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA DE BIOLOGIA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DETERMINACION DE LOS FACTORES EDAFICOS LIMITANTES EN EL
ESTABLECIMIENTO DE PASTIZALES INDUCIDOS EN UNA ZONA
DE EL RANCHO LA ESPERANZA S. L. P.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

PRESENTA:

JORGE EDUARDO ALMAZAN GALLEGOS

GUADALAJARA, JALISCO, 1985.



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.

I N D I C E

ABSTRACT

CAPITULO I	
INTRODUCCION.Pág. 1
CAPITULO II	
ANTECEDENTES.Pág. 2
CAPITULO III	
DESCRIPCION GENERAL DE LA ZONA.Pág. 14
CAPITULO IV	
MATERIALES Y METODOS.Pág. 20
CAPITULO V	
RESULTADOS.Pág. 22
CAPITULO VI	
DISCUSIONES.Pág. 52
CAPITULO VII	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.Pág. 57
CAPITULO VIII	
RESUMEN.Pág. 58
CAPITULO IX	
BIBLIOGRAFIA.Pág. 59

ABSTRACT

The soil of our world is the greatest provider, the store of Nature. The vegetables obtain the water from the soil - and the essential nutrients for their development and from them the animal life depend on. The soils are of great source of resorts of food in general.

To carry out the present comparative Edafology investigation fisica 1 and Chemical studies were made in the fields of the farm La Esperanza S.L.P. The determination was made of texture, organic matter, pH, real density, apparent density, - total capacity of cationical interchange, total nitrogen, relation carbon nitrogen, calcium and magnesium.

The Edafological study part of the la Esperanza farm SLP. from the will serve so that the totality of the field will be used to its maximum capacity, avoiding this way the decrease of the production of meat of this farm.

In the present work we arrive to the conclusion that there is a need of oxigenation in the soil and the fertilizer that is not proper.

CAPITULO I

INTRODUCCION

En el Estado de San Luis Potosí (S.L.P.) la ganadería ha tenido un fuerte incremento durante los últimos años; está diversificada y las áreas ganaderas se distribuyen en todo el Estado; destacando el ganado bovino, caprino y ovino. La mejor calidad ganadera se alcanza en la Huasteca Potosina.

La zona de estudio edafológica (una zona de el Rancho La Esperanza), se encuentra enclavada en la Huasteca Potosina. El rancho mencionado es uno de los principales productores de carne para el Estado y para el Distrito Federal (D.F.) Este rancho cuenta con 93 hectáreas disponibles para el cultivo de pastizales (para la engorda de ganado bovino), pero en estos terrenos existen franjas en donde los pastizales no se desarrollan óptimamente (El número de gramíneas que existen por M² en donde no hay desarrollo es de 35 plantas y donde se desarrolla normalmente es de 110 plantas), y esto está trayendo consigo una disminución en la producción de carne es por lo tanto conveniente un estudio edafológico para determinar si existe algún factor edáfico limitante y la producción de carne no sea afectada.

El presente trabajo lleva como objetivo encontrar los posibles factores edáficos limitantes en el cultivo de pastizales en el rancho de estudio.

Los resultados obtenidos de este trabajo se pueden aplicar para el mejoramiento de los terrenos de pastizales y consecuentemente incrementar la producción de carne.

CAPITULO II

ANTECEDENTES

De los 89 millones de hectáreas de tierras que hay en el mundo, aproximadamente un 30% están climáticamente adoptadas para la producción, pero actualmente el 10% solo es utilizado, que incluye la mayoría de las zonas adecuadas y de más fácil acceso (Teuscher y Adler, 1981).

El suelo es una mezcla de material mineral, materia orgánica, agua y aire y el volumen ocupado por cada uno de estos. En un suelo deseable para el crecimiento de las plantas sería aproximadamente como sigue: Material mineral 45%, materia orgánica 5%, agua 25% y aire 25% (Millar, 1975)

Los suelos desarrollan diferentes capas o diversas profundidades bajo la superficie. Una sección vertical del suelo que expone sus capas recibe el nombre de perfil (Thompson y Trosh, 1980).

En los suelos que se han desarrollado bajo pastos tienen típicamente el horizonte "A" grueso, de color oscuro, como resultado del crecimiento profuso de las raíces del mismo. (Millar, 1975).

Cuando el horizonte "B" tiene cuando menos 20% más arcilla que los horizontes de arriba, se clasifica como horizonte argílico, la curva de distribución de alto contenido de arcilla en el horizonte "B" es típica de muchos suelos maduros. Hasta cierto punto, un incremento de la cantidad de arcilla en el subsuelo es deseable para el crecimiento de la planta, esto puede aumentar la cantidad de agua y consecuentemente de nutrientes. Si en cambio, la acumulación de arcilla es grande, esta restringirá severamente el movimiento del aire, del agua y de la penetración de las raíces en el horizonte "B" (Millar, 1975).

Cuando se encuentran los tres horizontes A, B y C se denomina un perfil maduro y atendiendo a la clase de perfil que se presenten se clasifican los suelos (Warthen y Aldrich 1980).

Debido a las reacciones químicas que ocurren en las capas más profundas del suelo con los minerales existentes, los horizontes difieren en su calor, textura, composición, etc. (Teuscher y Adler, 1981).

Los suelos reciben cientos de minerales diferentes de su roca madre, los cuales presentan una gran variedad tanto en lo referente a su composición química como a su velocidad de meteorización. (Stalling, 1981).

Las zonas áridas tienen en común una baja densidad de la cubierta vegetal: mientras más seca sea una región más espaciada se encontrará la vegetación y dispondrá de más suelo para absorber agua, en las zonas áridas las plantas poseen adaptaciones que les permiten conservar agua. (Peña y Espinoza, 1968)

Cada suelo es un cuerpo natural que está rodeado con otros suelos con proporciones diferentes, la superficie de un suelo y por supuesto sus características pueden variar desde menos de una hectárea hasta más de cien hectáreas (Millar, 1975)

El término laterita (proviene del latín later = ladrillo). El color rojo ladrillo de los suelos es típico de las lateritas y se debe a un enriquecimiento con Fe_2O_3 en varios grados de hidratación (Peña y Espinosa, 1968).

Se considera como restricción para aplicar el término laterita o los suelos que contienen de 90-100% de óxidos de Fe, Al, Ti, Mn, más o menos hidratados. Suelos conteniendo de 50-60% de óxidos son designados lateritas síliceas y con-

teniendo de 25-50% son lateríticas (Peña y Espinosa, 1968)

En algunas investigaciones se encuentran suelos que no son lateríticos en regiones con alta precipitación y elevada temperatura de 26-27°C, suelos ricos en humus y suelos café de trópicos húmedos. Pero esto no es una regla, además se pueden encontrar suelos de regiones forestales con procesos de caolinización y laterización predominantes. En el proceso de laterización el aluminio, hierro, silicato y, las rocas minerales se descomponen. El silicio es removido y los sesquióxidos están siendo rezagados. Es generalmente aceptado que en los trópicos las altas temperaturas son las responsables de los procesos de hidrólisis de los silicatos. Pero la exacta naturaleza de las reacciones incluidas no han sido sin embargo bien establecidas. (Peña y Espinosa, 1968).

Se asume que las condiciones de clima trópicos de las silicatos hidrolizadas al descomponerse y desprender OH-libres se estabiliza la carga libre del silicio hidratado. Simultáneamente estos OH- reaccionan con las cargas positivas de Al_2O_3 y Fe_2O_3 y se coagulan en su lugar. En otros trabajos la carga negativa OH remplaza al H^+ del H_2SiO_3 preservándolo para formar caolín. El Hierro y el aluminio oxidados o hidratados en forma de gel forman sustancias cristalinas y muy estables (Peña y Espinosa, 1968).

El proceso de laterización se extiende a lo largo de los trópicos húmedos y subhúmedos. La degradación o laterización varía a medida que se hacen más extensivas las regiones geográficas (Peña y Espinosa, 1968).

La capa superior del suelo suele ser más rica en materia orgánica y de color más oscuro que las inferiores (Thompson y Troeh, 1980)

La capa inferior del suelo se caracteriza por lo general por un contenido menor de materia orgánica en relación con los suelos superficiales. (Millar, 1975).

Se ha demostrado que la velocidad de descomposición de

la materia orgánica se retarda considerablemente cuando se adiciona al sistema un mineral arcilloso (Ortega, 1978).

Varias condiciones del suelo afectan a la acción de los microorganismos en la descomposición de la materia orgánica - para esta acción el rango óptima de temperatura está entre -- 21 y 38°C. Las temperaturas fuera de este rango retardan la actividad de los organismos del suelo. Los organismos del suelo también son afectados por los niveles de humedad. Si el -- agua esta presente en una cantidad excesiva en el suelo, de-- crecen en número y clases los organismos benéficos en la des-- composición debido a la aereación deficiente. Sin embargo los organismos del suelo prosperan a más bajos niveles de humedad que las plantas superiores. Las bacterias y actinomicetos son los organismos más importantes de los suelos cuando el pH es mayor de 6.0 y cuando es menor de 6.0 predominan los hongos -- (Ortiz, 1980).

El suelo mineral superficial o capa arable puede contener trazos de 15-20% de materia orgánica, como es de esperarse el contenido de materia orgánica en el subsuelo es generalmente mucho más baja que en los horizontes superficiales o capa arable. Esto es fácilmente explicable al considerar que la mayoría de los residuos orgánicos tanto en suelos cultivados como en vírgenes están incorporados o depositados sobre la super-- ficie. Esto aumenta la posibilidad de que la materia orgánica se acumule en las capas u horizontes superiores. (Ortiz, 1980).

Los Suelos minerales contienen menos del 20% de materia orgánica, mientras que los suelos orgánicos (Turbas y Mucks) con tienen más del 20% de materia orgánica (Ortiz, 1980).

Contenido de los niveles de materia orgánica, de acuerdo a interpretación en suelos minerales; menos de 1.0% es muy pobre, de 1.0-2.0% pobre, de 2.0-3.0% medio, de 3.0-5.0% Rico y, más de 5.0 muy rico (Ortiz, 1980).

Generalmente se acepta que las condiciones de trópicos -- húmedos y subhúmedos no son favorables para la acumulación de-

la materia orgánica. La alta temperatura y la alta precipitación conducen a una alta conductividad microbiológica. La caída de los componentes vegetales hace que estos se descompongan más rápidamente. En algunos casos la acumulación de materia orgánica puede efectuarse en condiciones de inundación, - por la no descomposición de la misma. (Peña y Espinosa, 1968).

Un buen abastecimiento de materia orgánica mejora la capacidad de retención de agua (Ortiz, 1980).

En un suelo no cultivado el contenido de humos tiende a alcanzar, un nivel que es determinado por la textura del terreno, la topografía y las condiciones climáticas. (Tisdale, 1980).

La relación carbono nitrógeno del humus agrícola es relativamente constante con valores de 10:1 a 12:1. En suelos forestales el suelo podría tener una relación 30:1 (Ortiz, - 1980).

Contenido de nitrógeno, carbono y relación carbono nitrógeno de materiales orgánicos; Alfalfa, Nitrógeno total -- 3.0% Carbono Total 39.0% y relación carbono nitrógeno 13:1 - Trebol dulce, nitrógeno total 2.5%, carbono total 40.0% y, - relación carbono nitrógeno 16:1 ; Heno de Leguminosas y Pasto, Nitrógeno total 1.6%, carbono total 40.0% y, relación -- carbono nitrógeno 25:1; Paja de avena, Nitrógeno Total 0.5% - Carbono total 40.0.% y, relación carbono nitrógeno 80:1 . (Ortiz, 1980).

Las producciones bajas de carbono y nitrógeno (10 a -- 1: menores), en la materia orgánica del suelo indican, en general una etapa avanzada de descomposición y de resistencia a más descomposición microbiológicas. Una proporción amplia de carbono nitrógeno (35 a 1 o más), indica poca descomposición y nitrificación lenta . (Tamhanas y Motiramani, 1978).

Cuando la densidad aparente es expresada en gr/cm^3 , la densidad aparente de los suelos superficiales de textura fina comúnmente se encuentra entre los límites de 1.0-1.3, los suelos superficiales de textura gruesa estarán entre los límites de 1.3-1.8. La densidad aparente del suelo es el peso por unidad de volumen secado en estufa. Al obtener las muestras para densidad aparente se pone cuidado de que no se altere la estructura natural del suelo.

Cualquier cambio en la estructura del suelo puede alterar la cantidad de espacios porosos y también el peso volumétrico.

(Millar, 1975)

La densidad aparente aumenta con la profundidad en el perfil del suelo. Esto se debe a más bajos niveles de materia orgánica. Menor agregación y más compactación. Subsuelos densos pueden tener densidad aparente de 2.0 gr/ml o mayores. (Ortiz, 1980).

Las labores de cultivo usualmente aumentan el espacio poroso y disminuyen la densidad aparente es un dato muy valioso se emplea para la detección de: 1).-Capas endurecidas (densidad aparente mayor de 2.0 gr/ml), las cuales provocan problemas de desarrollo radicular en los cultivos.

2).-Presencia de amorfos, como el alofano (densidades menores a 0.85 gr/ml), que comúnmente está relacionado a problemas de la fertilización fosforica para cultivos y encalado; y 3).-grados de intemperización, cuando se comparan las densidades de los horizontes superficiales con el horizonte "C" (Ortiz, 1980).

La densidad de las partículas es la masa (peso) de unidad de volumen de partículas sólidas del suelo. Se expresa en gr/ml (sistema métrico). La densidad de las partículas en suelos minerales es casi constante y varía de 2.0-2.75 gr/ml . El cuarzo, feldespatos y silicatos coloidales constituyen la mayor --

proporción de los minerales del suelo y sus densidades corresponden al rango ya mencionado. Si minerales pesados -- pocos frecuentes como la magnetita, zirconio, turmalina y hornblenda están presentes la densidad de las partículas del suelo pueden ser mayor de 2.75 gr/ml. (Ortiz, 1980).

El tamaño y arreglo de las partículas del suelo no -- afecta la densidad de las partículas. Sin embargo la materia orgánica que pesa mucho menos de un volumen igual de sólidos minerales influirá en la densidad de las partículas.

Los suelos superficiales con alto contenido de materia orgánica y mineral pueden bajar su densidad de las partículas hasta 2.4 gr/ml. (Ortiz, 1980)

Los suelos superficiales usualmente poseen menor densidad de las partículas que los subsuelos. Los suelos orgánicos podrán tener densidad de las partículas extremadamente bajas. En la clasificación de suelos se ha convenido adoptar el valor de 2.5 gr/ml para todos los suelos. Los suelos llamados pesados son los que tienen menor densidad aparente mientras que los llamados ligeros son los que tienen mayor densidad aparente en todos los casos. Las labores de cultivo aumentan la densidad aparente debido al descenso que se produce en el porcentaje de materia orgánica lo que trae consigo la disminución del número de gránulos. (Ortiz - 1980).

El color de los horizontes del suelo puede ser uniforme o estar moteado manchado, veteado o matizado. El moteado generalmente se debe a mal drenaje; las manchas o la acumulación de cal, materia orgánica y al estado de oxidación del hierro procedentes de las capas superiores; pero frecuentemente ocurre cuando el material madre está completamente intemperizado. (Ortiz, 1980).

El color es una de las características más perceptibles del suelo e importantes porque está relacionado con el contenido de materia orgánica, el clima, el drenaje y la mineralo

gía del suelo. El color natural de la mayoría de los minerales es de color blanco o el gris aunque existen unos negros, rojos y de otros colores. El horizonte A₂ suele cambiar prácticamente el color de los minerales que lo integran pero los demás se hayan muy influidos por el humus y los compuestos de hierro. Estos dos materiales recubren -- las partículas del suelo y determinan su color perceptibles de la misma manera que un revestimiento de pintura lo hace con el objeto que cubre. (Thompson y Troeh, 1980).

La mayor parte de los materiales vegetales no sufren -- una total descomposición hasta la producción de bióxido de carbono y agua, los componentes de esta descomposición parcial se acumularán en el suelo y le impartirán un color característico, el cual puede variar desde el color café claro hasta el negro oscuro. (Ortega, 1978).

El color general de los suelos tropicales con drenaje libre es rojo, tono que varía según la cantidad de materia orgánica presente y el efecto muto del material original y de los procesos edofogénicos.

En las cuencas cerradas con drenaje obstruido, y también -- aquellos casos en que el material original tiene un fuerte contenido de cal, pueden aparecer suelos grises o de color oscuro. (Millar, 1975).

En condiciones adjuntas a los subtrópicos y en los subtrópicos suelos típicos pueden encontrarse características morfológicas y de color, predominantemente el rojo, pero este puede ser menos pronunciado que en las lateritas. Este puede ser brillante oscuro y gris en algunas áreas. El color -- amarillo puede ser encontrado bordeando la zona de los suelos rojos .se puede encontrar suelos rojos cerca de los café padzólicos (Peña y Espinosa, 1968)

El color puede ser adquirido de la roca madre de donde procede el suelo o es el resultado de cambios importantes en el perfil.

Tiene relaciones importantes con el clima y el contenido de materia orgánica. En una provincia climática los suelos derivados de diferente material madre pueden tener las mismas características de color e inversamente, los suelos originados por un material madre idéntico pueden diferir grandemente cuando se desarrollan en climas distintos. El color negro usualmente indica materia orgánica; el rojo, el óxido de hierro libre; los colores grises y azules son relacionados con suelos mal drenados. (Ortíz, 1980).

El pH del suelo depende de varios factores, incluyendo además a los que intervienen en la formación del suelo; son la roca madre, los organismos vivos, la topografía y, el tiempo. Otras son las estaciones del año, las prácticas del cultivo, el horizonte muestreado y la técnica utilizada para la determinación del pH (Thompson y Trach, 1980).

Los suelos trópicos presentan frecuentemente un incremento en acidez tal como lo indica la medida del pH al descender el perfil. (Teuscher y Adler, 1981).

El extensivo lavado hace que haya pocas cantidades de alcalinidad, pero esto no es una regla y en ocasiones se excede del 1%.

Por esta razón los carbonatos generalmente no se encuentran en las lateritas típicas, de cualquier manera las lateritas contienen muy pocas bases (Ortega, 1978).

Las cantidades de los diversos elementos nutritivos necesarios para las plantas y contenidos en la solución del suelo están sujetos a cambios continuos bajo la influencia de las lluvias, la sequía, el calor y el frío, el día y la noche, la absorción de las plantas y la actividad de los di

versos microorganismos sobre todo dependen de la cantidad adecuada de la humedad del suelo, para que los nutrientes se encuentren en solución y así ser aprovechados por los vegetales (Teuscher y Adler, 1981).

En la superficie se pierden los alcalinotérreos, - prácticamente el magnesio no aparece hasta después de - los 6 mts. donde aumenta hasta 34% y la serpentina es la roca madre. Cuando el magnesio desaparece por lo general sucede lo mismo con el calcio. (Peña y Espinosa 1968).

En estudios se dice que la capacidad de intercambio catiónico total del padzol es relativamente alta mientras que la laterita es baja, como una regla las lateríticas son pobres en minerales alcalina y alcalinotérreos. (Peña y Espinosa, 1968).

Entre los animales mayores del suelo, muchos insectos son más que habitantes temporales durante la hibernación o pupación. Los lombrices se parecen a los nemátodos abundan más en los suelos minerales y especialmente en los calcáreos de arcillas donde pueden alcanzar una densidad de 300 M².

Toda la microbiota es muy importante en la acción de - mezclar la tierra y conservar su consistencia de esponja viviente. La descomposición mecánica del manto vegetal en formas fáciles, por los microbios es una de las tareas principales llevadas a cabo por los animales. (- Odum, 1972).

La circunstancia más importante que diferencia los suelos de los trópicos de los otros suelos son las condiciones de temperatura en las cuales se han desarrollado. La temperatura media en los trópicos es generalmente superior a los 25°C., si tenemos en cuenta que los cambios químicos aumentan en velocidad con el aumento de temperatura, un incremento de 10°C. aproximadamente, corresponde al doble de velocidad, y se comprende fácilmente que la hidrólisis de los silicatos que forman el proceso más importante de la meteorización química se realiza con mucho mayor velocidad en condiciones tropicales (Ortiz, 1980).

El material original de los suelos tropicales, por ser resultado de procesos ocurridos durante largo tiempo, se encuentran en un estado muy avanzado de meteorización. Ya que la hidrólisis de los silicatos que forman las focas implica la pérdida de ácido silícico de álcalis y alcalinotérreos, el material original tenderá a tener un carácter marcadamente sesquioxídico; en otras palabras, hacer más ferralítico que sialítico. (Millar, 1975).

Los suelos tropicales están formados con frecuencia enteramente por productos de meteorización química junto con una mayor o menor mezcla de minerales no meteorizados tales como el cuarzo, magnetita etc. (Millar, 1975).

Cynodon dactylon: generalmente presenta rizomas y estolones, el tallo de esta gramínea tiene de 10-40 cms. de altura, las puntas usualmente de 2.5-5 cms. de longitud. Usualmente -- piso con pasto y campos lugares de desperdicio común en Marianlan Aoklahoma, al sur de Florida y Texas, al este de California; también ocasionalmente al norte de esta región.

(Nasachussets a Michigan Oregon). Este tipo de pastos se encuentran en regiones con temperaturas elevadas y ya ha sido -- introducido en México. El pasto Berruda es la pastura más importante de EE.UU., y es también cultivado. En el piso aluvial --

puede crecer suficientemente para ser cortado como pastura y se propaga demasiado por sus raíces y estolones y por esta razón puede ser hierba problemática en los campos de cultivo (maleza). Este pasto es conocido también como pasto de alambre (especialmente las malezas). Una forma más robusta del pasto encontrada a lo largo de la costa de Florida, se ha llamado *Hartinus H.B.K.* aunque el tipo es originario de Perú. Hay áreas muy grandes de pasto Bermuda Grass alrededor de la presa de Roosevelt Arizona (Hitchcock, 1975).

Cynodon Dactylon se encuentra en los bosques de maderas, a los lados de la carretera, en los jardines, alrededor de los lagos, a lo largo de los camellones de la ciudad y también como forraje de ganado, su afloramiento es a través del año; florece en regiones calientes del viejo y nuevo mundo. Este pasto Bermuda Grass en México tiene una amplia distribución. (Mc Vaught, 1963).

CAPITULO III

DESCRIPCION GENERAL DE LA ZONA

LOCALIZACION DE LA ZONA

La Zona de estudio se ubica en el Rancho La Esperanza perteneciente al Municipio de Cd.Valles, San Luis Potosí (S.L.P.). Localizada a 30 Kms.al sureste de Cd.Valles por la carretera -- que dirige a México, Distrito Federal. (D.F.). Al margen izquierdo del Río Tapaón o Valles, encontrándose a una altitud de -- 95 metros sobre el nivel del mar (M.S.N.M.)

En la Figura 1, se muestra el área de trabajo.

LOCALIZACION GEOGRAFICA:

El Rancho la Esperanza, S.L.P. queda comprendido entre las coordenadas 98°51' meridiano longitud oeste y 21°49' paralelo latitud norte.

GEOLOGIA:

La Zona de S.L.P. está cubierta con aluviones y afloramientos de areniscas y lutitas, los aluviones de esta zona pertenecen al cuaternario, estos depósitos están formados por grava, arenas, limos y arcillas con cementantes calcáreos que con frecuencia forman grandes capas de caliche.

Durante el carbonífero hubo una lenta trasgresión, con aparición de mares someros que progresó hasta cubrir la mayor parte del Estado de S.L.P. durante el Pérmica.

Durante el mesozoico el Estado estuvo sumergido distinguiéndose varios estratos de sedimentación. Al final del Oxfordiano, se inicia una trasgresión, depositándose la caliza Saloaga sobre las superficies erosionadas en un mar epicontinental poco profundo. Esto está apoyado por la presencia de fósiles de moluscos

cos y corales (Domínguez y Aguilera, 1981)

GEOGRAFIA:

El estado de S.L.P., con 63,068 Km² de extensión, ocupa el décimo quinto lugar entre las entidades del País. Limita al norte con Nuevo León y Coahuila; al noreste con Tamaulipas; al sur con Hidalgo, Queretaro y Guanajuato; al sureste con Veracruz; al suroeste con Jalisco y, al oeste con Zacatecas.

La entidad se ubica entre la Sierra Madre Oriental y las Sierras de Zacatecas, en la zona centro oriental de la República, entre los paralelos 25° y 21° de latitud norte y los meridianos 98° y 103' de longitud oeste. (Domínguez y Aguilera, 1981).

OROGRAFIA:

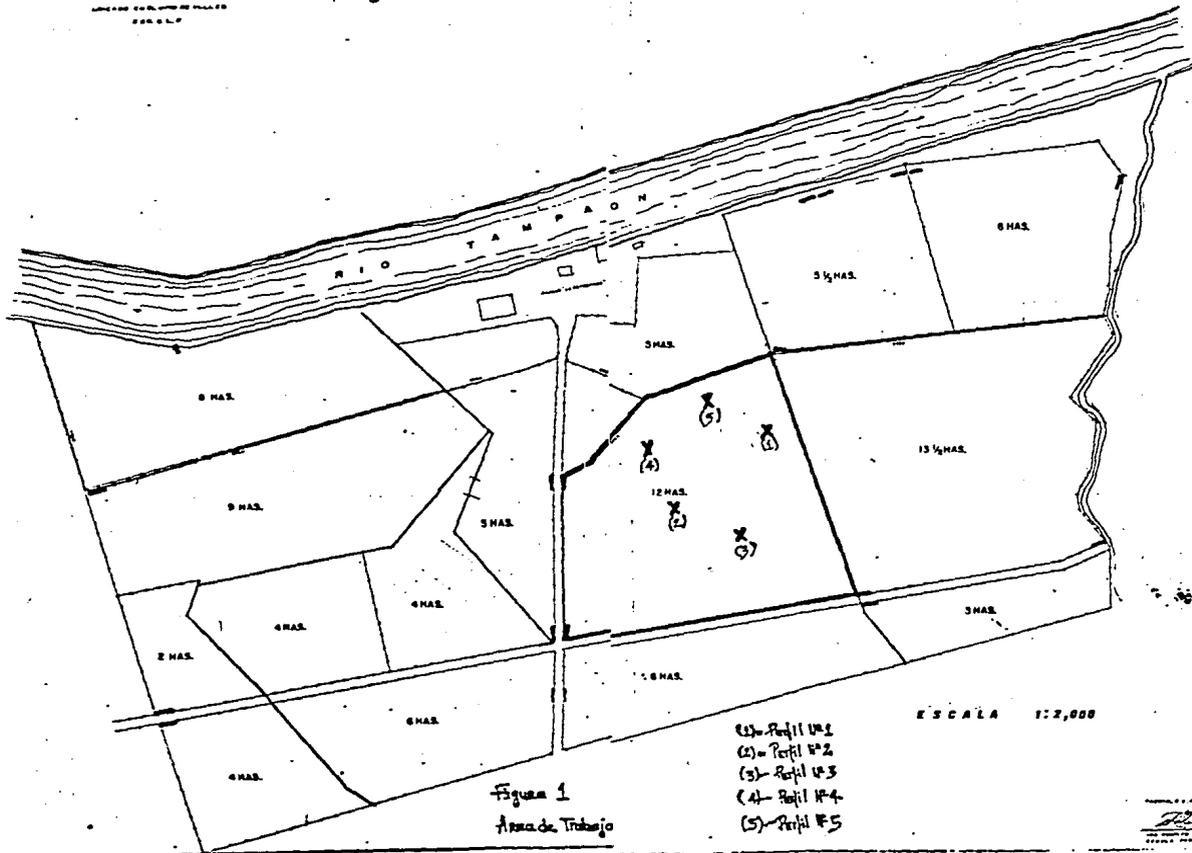
La Topografía de S.L.P., es muy variada. La Zona más montañosa, es la del Sur y Suroeste, donde se encuentran las sierras Venados, San Miguelito, Manzano y Vagres. En el norte y el oeste varias sierras interrumpen las áridas llanuras donde se ubica el valle del salado, el relieve montañoso decrece hacia el este (Región de la Huasteca), en donde se presentan condiciones más favorables que en el resto de la entidad; los declives orientales de las sierras alaquines, Tanchipa y otras descienden hasta las llanuras limítrofes con Veracruz y Tamaulipas.

Las Sierras del norte, este y sur son de rocas volcánicas extrusivas terciarias. La sierra Madre Oriental y el Centro del Estado están formados por rocas sedimentarias del Mesozoico, la región Huasteca está cubierta por aluviones de la era geológica reciente. (Domínguez y Aguilera, 1981).

PLANO
DEL AREA DE TRABAJO
LA ESPERANZA
CANTON DE TAMPAYON
PROV. DE PUNO

fig. 1

SUR. APR. OVECHABLE 93 HAS.



HIDROGRAFIA.

Como consecuencia de las características geográficas, las únicas regiones del Estado que disponen de corrientes permanentes son el Sur, Este y Sureste; el resto de la entidad está -- surcado por arroyos y pequeñas corrientes temporales.

Los principales Ríos son el Verde y el Santa María; esta -- señala la línea divisora con el estado de Querétaro, Ambos -- Ríos después de su confluencia, forma el Tamuín, al que se le -- une por la margen izquierda el Río Valles; el Tamuín se une a -- su vez al Noctézuma, que cruza el sureste del estado en Tamazun -- chale y pasa a Veracruz con el nombre de Pánuco, mismo que con -- serva hasta su desembocadura en el Golfo de México varias La -- gunas permanentes y manantiales de aguas termales y minero -- dicinales completan los recursos acuíferos del Estado (Domín -- guez y Aguilera, 1981).

CLIMA:

Debido a sus características de su territorio, las condi -- ciones climáticas de la entidad difieren de acuerdo con las -- muy variadas elevaciones que se pueden encontrar y que van de -- los 70 a 3000 mts. de altura.

Sin embargo se puede establecer medidas para ciertas zonas: en la Huasteca el clima es tropical, lluvioso en el verano con -- precipitación de 900 mm. En el Valle del Salado, la sequía se -- deja sentir casi la mayor parte del año. En la altiplanicie por -- ción alta de la sierra que va de Durango a San Luis, es seco -- estepario con temperatura media anual de 20 a 25°C. y una pre -- cipitación de 400 mm. En la parte montañoso oriental es templa -- do con lluvias la mayor parte del año y precipitación de 1000 -- a 1500 mm. (Careaga y Garez, 1984).

ACTIVIDADES ECONOMICAS:

La agricultura es la actividad económica más importante de S.L.P., la mayor parte de los cultivos son de temporal; para riego se utilizan aguas subterráneas mediante la perforación de pozos; La producción agrícola se concentra en el centro sur y sureste del estado, los principales productos son: maíz, frijol, alfalfa, caña de azúcar, algodón, café, naranja, jitomate, chile, garbanzo, cacahuete, aguacate, durazno, papaya, plátano, mango, nuez, tuna y hortalizas. En las regiones áridas del norte y el oeste del estado la agricultura es raquítica.

La riqueza forestal está representada por bosques de coníferas en las sierras y por vegetación de tipo desértico en el norte y el oeste de la entidad. A la explotación de palma, barreta y lechuguilla de las cuales se obtiene el ixtle, se dedica un núcleo muy elevado de la población rural. Tiene una superficie forestal total de 4'664,571 Has., 765,793 arboladas, 3'637,835 arbustivas y 260,943 Has con otros usos.

La ganadería ha tenido un fuerte incremento durante los últimos años; está diversificada y las áreas ganaderas se distribuyen en todo el estado; destacan el ganado bovino, vacuno caprino y ovino, el de mejor calidad es el de la Huasteca Potosina es uno de los principales abastecedores de carne del D.F. La producción de leche se destina al consumo local y las plantas industrializadoras.

La economía del estado tiene en la minería un fuerte sustento destaca la producción oro, plata, cobre, zinc, plomo, manganeso, azufre, antimonio, fluorita, mercurio, caliza, yeso, y sal. Las plantas de beneficio se encuentran en charcas, catorce, villa Juárez, Cd. Fernández, S.L.P. y la Paz. (Careaga y Gerez, 1984).

CLASIFICACION DEL SUELO.

ORDEN	SUB'ORDEN	
	Suelos lateríticos de Suelos laterítico	(Café rojizo)
ZONALES	Zonas boscosas con temperaturas altas Suelos Lat.	
	En regiones tropicales.	Suelos Lateríticos (Café amarilloso)

SUELOS ZONALES

Aquí quedan incluidos suelos que tienen perfiles bien desarrollados, que reflejan la influencia de los factores agtivos de la génesis del suelo, con especialidad el clima y la vegetación. Topográficamente, los suelos zonales están -- situados en tierras altas bien drenadas y se desarrollan del material de origen con una textura y una composición química no pronunciadas. (Millar, 1975).

VEGETACION DE LA ZONA DE ESTUDIO.

En el área que se destina al cultivo de pasto principalmente aquella dedicada a la engorda de ganado se encuentra -- el pasto *Gynodon dactylón* asociado con plantas rastreras y herbáceas, en el margen del terreno se encuentran algunas poblaciones arbustivas (Hitchcock V, 1975).

CAPITULO IV

MATERIALES Y METODOS.

Para el presente estudio se extrajeron 5 perfiles de diferentes zonas, se tomaron dos perfiles en donde existe el problema de que el pasto no se desarrolla óptimamente y tres perfiles donde el pasto se desarrolla normalmente, con el objeto de comparar los resultados.

El Rancho La Esperanza, S.L.F. (de donde fueron extraídos los perfiles) cuenta con 95 Has. disponibles para el cultivo de pastizales, pero para el presente estudio se tomaron 12- Has.

El terreno de donde fueron tomadas las muestras se encontraba húmedo razón por la cual no se distinguían horizontes, se optó por tomar muestras cada diez centímetros, posteriormente estas muestras fueron extendidas en papel periódico y expuestas al sol para su secado.

Se realizó un monolito de cada perfil.

Se realizaron análisis físicos y químicos en el laboratorio de edafología de la Escuela de Biología de la Universidad Autónoma de Guadalajara, SARM, Jalisco y en el Laboratorio Regional del Río Pánuco.

Los análisis que se realizaron son los siguientes:

FISICOS:

- a).-Color (la determinación de color en seco y húmedo se hicieron por comparación con las escalas de Munsell (1954).
- b).-Densidad aparente. Se determinó por el método de la probeta.
- c).-Densidad Real. Se determinó por el método del picnómetro.
- d).-Textura. Se determinó por el método de Bouyoucos (1951).

QUIMICOS:

- a).-pH.-Se determinó con el potenciómetro Coleman modelo 39 usando una relación de suelo y agua destilada 1:2:5.

- b).-Materia Orgánica. Se obtuvo por el método de Walkley y Black (1947).
- c).-Nitrógeno total. Se determinó por el método de Kjeldahl usando como catalizador sulfato de cobre, sulfato de sodio.
- d).-Capacidad de intercambio catiónico total. Se determinó saturando las muestras con acetato de magnesio 1 N. a pH neutro eluyendo con cloruro de sodio 1 N. a pH neutro y titulando el magnesio conversenato.
- e).-Se determinó calcio por el método de percolación con acetato de sodio 1 N., pH 4.8 g de suelo, colocando hidróxido de sodio al 25%, usando como indicador murexida y titulando con versenato .02 N.
- f).-Se ueterrinó el magnesio por el método del versenato.
- g).-Relación carbono nitrógeno, la materia orgánica se multiplica por 0.58.

CAPITULO V

R E S U L T A D O S

DESCRIPCION: PERFIL No. 1

A la profundidad que fué hecho el perfil fué de 90 cms. perfil cerca de un arroyo, por el corre agua contaminada por provenir de un rastro.

VEGATACION:

La vegetación dominante son las gramíneas (pasto) a la orilla del arroyo se encuentran algunos árboles.

CAUSA DEL PERFIL:

Lugar donde se hizo el perfil el pasto no se desarrolla óptimamente.

RAICES:

El pasto se propaga por medio de rizomas.

OBSERVACIONES:

El arroyo se encuentra aproximadamente a 50 mts. del perfil, existe también una carretera aproximadamente a 80 mts. del perfil, y aproximadamente a 100 mts. se encuentra una carretera de terracería y a 150 mts. se localiza el Río Tapaón. La razón del pasto se encuentra cerca de 15 cms. de profundidad. A simple vista a la tierra no se le observaban organismos vivos (macroscópicas).

La tierra contiene fertilizante (estiércol de ganado).

TEMPERATURA:

La temperatura ambiente cuando se realizó el perfil fué de 30°C.

DESCRIPCION: PERFIL No. 2

A la profundidad que fué realizado el perfil fué de 90-cms.

VEGETACION:

La vegetación dominante es la gramínea (el pasto) exis-

ten algunos árboles aproximadamente a 50 mts. del perfil.

CAUSA DEL PERFIL:

Lugar donde se realizó el perfil el pasto se desarrolla perfectamente bien.

RAICES:

El pasto se propaga por medio de rizomas, y estas -- llegan aproximadamente a los 15 cms. de profundidad.

OBSERVACIONES:

El perfil que se realizó se le observaban organismos vivos (lombrices de tierra) al norte de donde se realizó el perfil se observó una carretera de terracería a una -- distancia alrededor de 70 mts. El terreno contiene fertilizante (estiercol de ganado).

TEMPERATURA:

La temperatura ambiente cuando se llevó a cabo el perfil fué de 30°C.

DESCRIPCION: PERFIL No. 3

A la profundidad que fué hecho el perfil fué de 90 -- cms.

VEGETACION:

La vegetación dominante es la gramínea (pasto), existen algunos árboles aproximadamente a 50 mts. del perfil.

RAICES:

El pasto se propaga por medio de rizomas.

OBSERVACIONES:

Al norte de donde se realizó el perfil como a 60 mts-- se observó una carretera de terracería. En el perfil realizado se observaron organismos vivos (lombrices de tierra) -- en abundancia. El terreno se encuentra fertilizado (estiercol de ganado).

CAUSA DEL PERFIL:

El lugar en donde se realizó el perfil, el pasto se -- desarrolla óptimamente.

TEMPERATURA:

La temperatura ambiente cuando se realizó el perfil -
fué de 30°C.

DESCRIPCION: PERFIL No. 4

A la profundidad que fue hecho el perfil fué de 80 cms.

VEGETACION:

Tipo de vegetación dominante es la gramínea (pasto) -

CAUSA DEL PERFIL:

Donde se realizó el perfil el pasto no se desarrolla
normalmente.

RAICES:

El pasto se propaga por medio de rizomas, y estos lle-
gaban hasta los 20 cms. de profundidad.

OBSERVACIONES:

Si se observaron organismos vivos (lombrices de tie-
rra), muy pocas. Al norte de donde se hizo el perfil exis-
te un río, al sur y este carretera de terracería. El terre-
no está fertilizado (excremento de ganado).

TEMPERATURA:

La temperatura ambiente cuando se realizó el perfil --
fué de 30°C.

DESCRIPCION: PERFIL No. 5

A la profundidad que el perfil fué hecho es de 100 cms.

VEGETACION:

La vegetación dominante es la gramínea (pasto)

CAUSA DEL PERFIL:

El terreno en donde se realizó no se desarrolla normal-
mente el pasto.

RAICES:

El pasto se propaga por medio de rizomas.

OBSERVACIONES:

Hacia el norte del perfil se localiza una casa habitación, al sur una carretera de terracería, no se observan organismos vivos, el terreno se encuentra fertilizado (excremento de ganado).

TEMPERATURA:

La temperatura ambiente cuando se realizó el perfil fue de 30°C.

- * En la Zona de estudio la temperatura mínima es de 21°C y la máxima 39°C (SARH, S.L.P., 1985)

En los Análisis Físicoquímicos de los perfiles obtenidos en el Rancho La Esperanza Mpio. Cd.Valles S.L.P., la altitud - del terreno donde se tomarón los 5 perfiles es de 95 M.S.N. M.

PERFIL No. 1

Con respecto a la profundidad de 0-10 cms.

Materia orgánica 5.52%. Color en seco 10 YR 7/3 café pálido color en húmedo 10 YR 3/4 Café oscuro amarilloso. Densidad aparente 1 gr/cm³. Densidad Real 1.968 gr/ml. Textura. Arena 29.2, Limo 38.0, Arcilla 32.7%. Que nos dá una clase - textural Franco. pH=7.8 C.I.C.T.= 75 Meg/100 g. Relación carbono Nitrógeno 3.2016. Nitrógeno total 0.238%. Calcio= bajo, magnesio= bajo.

Con respecto a la profundidad de 10 cms. - 20 cm.

Materia orgánica 5.86%. Color en seco 10 YR 6/3 café - pálido, color en húmedo 10 YR 3/3 café oscuro. Densidad aparente 1.54 gr/cm³. Densidad real 1.93 gr/ml. Textura. Arena 25.2, Limo 36.0, Arcilla 38.7% que nos dá una clase textural franco. pH= 8.0 C.I. C.T. 69 Meg/100 g. Relación Carbono Nitrógeno 3.39. Nitrógeno total 0.034. Calcio= bajo. Magnesio= bajo.

Con respecto a la profundidad 20-30 cms.

Materia orgánica 2.76%. Color en seco 7.5 YR 6/2 gris-rosado. Color en húmedo 7.5 YR 3/4 Café. Densidad aparente 1.25 gr. sobre cm³. Densidad Real 2.22 gr/ml. Textura. Arena 51.2 Limo 28 Arcilla 20.7% que nos dá una clase textural Franco. pH=8.0 C.I. C.T. 69 Meq/100 g. Relación carbono nitrógeno 1.6008. Nitrógeno total 0.098%. Calcio= bajo, Magnesio = bajo.

Con respecto a la profundidad 30-40 cms.

Materia orgánica 3.10%. Color en seco 5 YR 7/2. gris - rosado. color en húmedo 5 YR 3/4 café oscuro rojizo. Densidad aparente 1.12 gr/cm³. Densidad real 2.32 gr/ml. Textura

Arena 29.2, Limo 30 Arcilla 40.7%, que nos dá una clase textural Franco. pH= 8.3 C.I.C.T. 69.3. Relación carbono nitrógeno. 1.798. Nitrógeno total 0.091, Calcio = bajo Magnesio = bajo.

Con respecto a la Profundidad 40-50 cms.

Materia orgánica 3.45%. Color en seco 10YR 7/3 café -- muy pálido. Color en húmedo 5 YR 4/3 café rojizo. Densidad aparente 1.40 gr/cm³. Densidad real 2.42 gr/ml. Textura. -- Arena 29.4, Limo 31.28, Arcilla 19.2% que nos dá una clase textural Franco. pH= 8.2 C.I.C.T. 76.8 meq/100g. Relación - carbono nitrógeno 2.001. Nitrógeno total 0.0672%. Calcio = bajo Magnesio = bajo.

Con respecto a la Profundidad 50-60 cms.

Materia orgánica 2.41% Color en seco 7.5 YR 7/2 gris - rosado. Color en húmedo 5 YR 4/2 café amarilloso. Densidad aparente 1.65 gr/cm³. Densidad real 2.05 gr/ml. Textura. -- Arena 35.4, Limo 49.2 Arcilla 15.8% que nos dá una clase -- textural franco. pH 8.3 C.I.C.T. 67.5 Meq/100 g. Relación - carbono nitrógeno 1.3978. Nitrógeno total 0.0571. Calcio = bajo magnesio = bajo.

Con respecto a la profundidad 60-70 cms.

Materia orgánica 0.69% color en seco 5 YR 7/2 café rojizo claro. Color en húmedo 7.5 YR 4/4 Café oscuro. Densidad aparente 1.25 gr/cm³. Densidad real 2.42 gr/ml. Textura. Arena 37.4 Limo 39.2, Arcilla 23.2% que nos dá una clase textural franco pH= 8.2 C.I.C.T. 75.3 Meq/100 g., Relación carbono nitrógeno 0.4002 Nitrógeno total 0.0680. Calcio igual a bajo magnesio = bajo.

Con respecto a la profundidad 70-80 cms.

Materia orgánica 3.10%. Color en seco 7.5 YR 6/4 ca-

- fé claro. Color en húmedo 5 YR 4/3 café claro. Densidad aparente 1.18 gr/cm^3 . Densidad real 2.49 gr/ml . Textura - Arena 27.2, Limo 34.0, arcilla 38.7% que nos dá una clase textural franco. pH= 8.25. C.I.C.T. 73.8 Meq/100 gr. Relación carbono nitrógeno 1.798 Nitrógeno total 0.0762. Calcio=bajo, Magnesio= bajo.

Con respecto a la profundidad 80-90 cms.

Materia orgánica 0.345%. Color en seco 7.5 YR 6/4 -- café claro. Color en húmedo 7.5 YR 4/4 café obscuro. Densidad aparente 1.20 gr/cm^3 . Densidad real 2.45 gr/ml . Textura - Arena 27.2%, limo 32%, arcilla 40.7% que nos dá una clase textural R . pH=8.3 C.I.C.T.= 78.9 Meq/100 g. relación carbono nitrógeno 0.2001. Nitrógeno total 0.0934. -- Calcio = bajo Magnesio=bajo (Figs. 2 y 3).

fig. 2

①	MUESTRA	Profundidad Cm.	M. G. %	Color en seco	Color en Humedo	Densidad Absor. %/cm3	Densidad Real %/cm3	ARENA	L I M O	ARCILLA	Clase textural	p H	CI CT mg/100g	RELACION C/N	NITROGENO TOTAL %	Ca.	Mg.
I	0	10	3.52	10 YR 7/3 Cafe pálido	10 YR 3/4 cafe oscuro amarillo	1	1.96	29.2	3.8	32.7	FRANCO	7.8	75	3.20	0.23	BAJO	BAJO
II	10	20	3.86	10 YR 5/3 cafe pálido	10 YR 3/4 cafe rojizo	1.54	1.93	25.2	36.0	36.7	FRANCO	8.0	680	3.39	0.034	BAJO	BAJO
III	20	30	2.76	7.5 YR 5/2 gris rosado	7.5 YR 3/4 c a f e	1.25	2.22	51.2	28.0	20.7	FRANCO	8.0	69.0	1.6006	0.098	BAJO	BAJO
IV	30	40	3.10	5 YR 7/2 gris rosado	5 YR 3/4 cafe oscuro rojizo	1.12	2.32	29.2	30	40.7	R	8.3	69.3	1.798	0.091	BAJO	BAJO
V	40	50	3.43	10 YR 7/3 cafe muy pálido	5 YR 4/3 cafe rojizo	1.40	2.42	29.4	31.2	19.2	R	8.2	76.8	2.001	0.067	BAJO	BAJO
VI	50	60	2.41	7.5 YR 7/2 gris rosado	5 YR 4/2 cafe amarillento	1.65	2.05	35.4	49.2	15.8	FRANCO	8.3	67.5	1.3978	0.0571	BAJO	BAJO
VII	60	70	0.89	5 YR 7/2 cafe rojizo claro	7.5 YR 4/4 cafe obscuro	1.25	2.42	37.4	39.2	23.2	FRANCO	8.2	75.3	0.4002	0.0680	BAJO	BAJO
VIII	70	80	3.10	7.5 YR 5/4 cafe claro	5 YR 4/3 cafe obscuro	1.18	2.49	27.2	34.0	38.7	FRANCO	8.2	73.8	1.76	0.0712	BAJO	BAJO
IX	80	90	0.343	7.5 YR 5/4 cafe claro	7.5 YR 4/4 cafe obscuro	1.20	2.45	27.2	32.0	40.7	R	8.3	78.9	0.2001	0.0934	BAJO	BAJO
X	90	100															

RESULTADOS DE LOS ANALISIS FISICOQUIMICOS EN EL DESEM...

①

fig.3

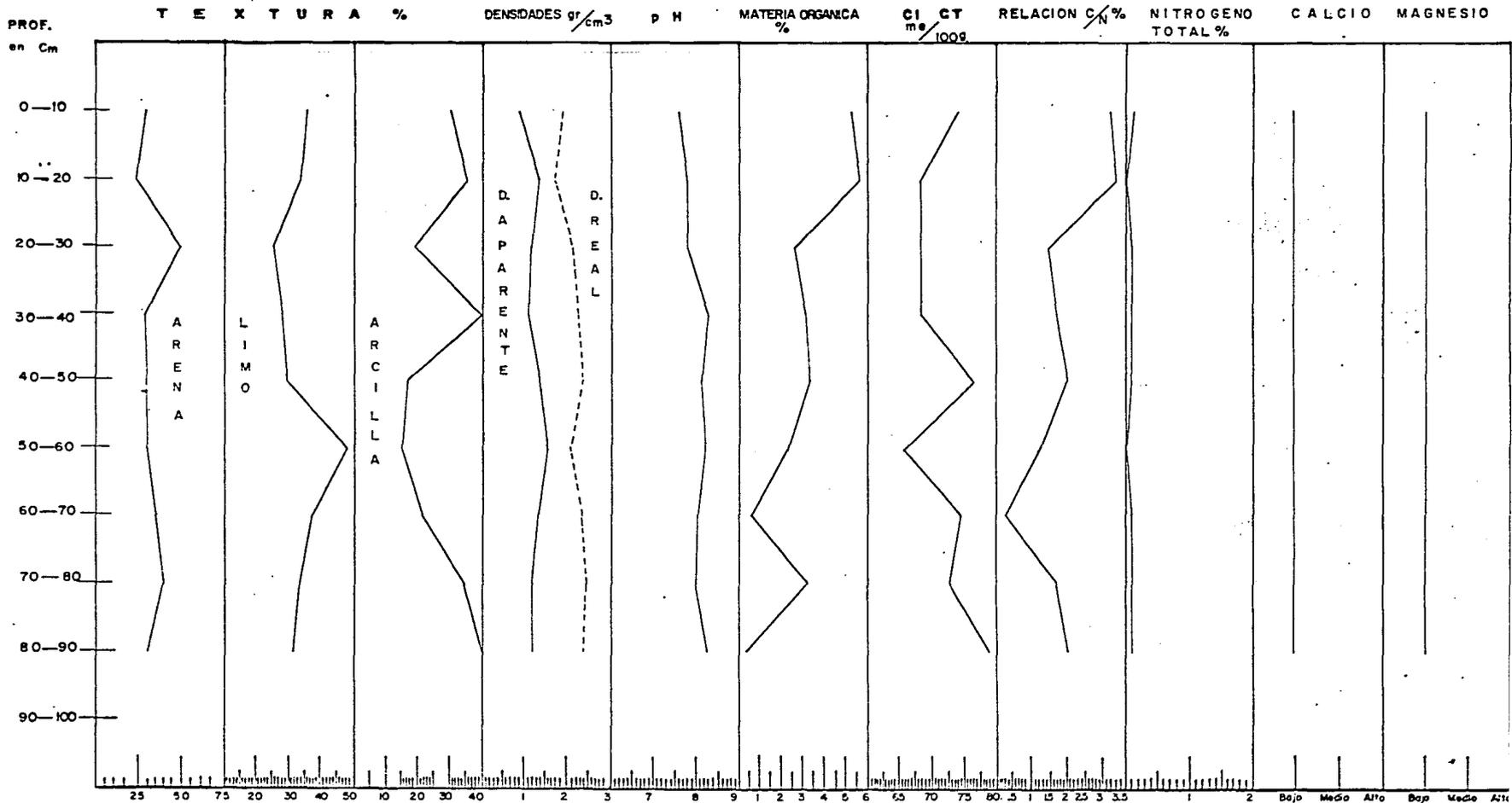


FIGURA QUE MUESTRA GRAFICAMENTE LOS RESULTADOS DE LOS ANALISIS FISICOQUIMICOS EN EL PERFIL No. 1

PERFIL No. 2

Con respecto a la profundidad de 0-10 cms.

Materia orgánica 4.62%. Color en seco 7.5 Yr 6/4 café claro color en húmedo 10 YR 3/3 café oscuro. Densidad aparente 1.22 gr/cm³. Densidad real 2.38 gr/ml. Textura. Arena 29.29, Limo 32, arcilla 38.72% que nos dá una clase textural Franco. pH= 7.7 C.I.C.T. 56.60 Meq/100 g. Relación carbono nitrógeno 2.679. Nitrógeno total 0.151% Calcio= Medio alto. Magnesio= alto.

Con respecto a la profundidad 10-20 cms.

Materia orgánica 3.38% .Color en seco 7.5 Yr 6/4 café claro color húmedo 7.5 YR 4/4 café oscuro, densidad aparente 1.34 gr/cm³. Densidad real 2.47 gr/ml. Textura. Arena 27.28, Limo 34.0, Arcilla 38.72 que nos dá una clase textural Franco. pH= 8.0 C.I.C.T.= 61.60 Meq/100 g. Relación carbono nitrógeno 1.9604. Nitrógeno total 0.098%. Calcio Medio-Alto, Magnesio alto.

Con respecto a la profundidad 20-30 cms.

Materia orgánica 3.65%. Color en seco 7.5 YR gris rosa do color en húmedo 5 YR 4/3 café rojizo. Densidad aparente 1.142 gr/cm³. Densidad real 2.422 gr/ml. Textura. Arena 57.28, Limo 28.0, arcilla 14.72 %. Que nos dá una clase textural franco arenoso. Relación carbono nitrógeno 2.117. Nitrógeno total 0.109%. Calcio medio- alto. Magnesio alto. - pH= 7.9 C.I.C.T. 60.5 Meq/100 gr.

Con respecto a la profundidad de 30-40 cms.

Materia orgánica 2.96%. Color en seco 7.5 YR 7/2 gris rosado. Color en húmedo 7.5 YR 4/3 café rojizo. Densidad aparente 1.22 gr/cm³. Densidad real 2.44 gr/ml. Textura. - Arena 27.28, Limo 32, arcilla 40.72% que nos dá una clase-

textural R. Relación carbono nitrógeno 1.716 nitrógeno total 0.249%. pH=8.1 C.I.C.T.= 59 Meq/100 gr. Calcio medio-alto. Magnesio alto.

Con respecto a la profundidad 40-50 Cms.

Materia orgánica 2.48%. Color en seco 5 YR 7/2 café-rojizo claro. Color en húmedo 5 YR 4/3 café claro. Densidad aparente 1.209 gr/cm³. Densidad real 2.44 gr/ml. Textura. Arena 29.28, Limo 38 arcilla 32.7% que nos da una clase textural franco. pH= 8.0 C.I.C.T.= 57.0 Meq/100 gr. Relación carbono nitrógeno 1.438. Nitrógeno total 0.067%-Calcio = medio-alto,. Magnesio alto.

Con respecto a la profundidad 50-60 Cms.

Materia orgánica 2.00%. Coloren seco 5 YR 7/2 café-rojizo claro. Color en húmedo 5 YR 4/3 café claro. Densidad aparente 1.305 gr/cm³. Densidad real 2.455 gr/ml. -- Textura. Arena 23.28, Limo 36.0, arcilla 40.7% que nos da una clase textural R. pH 8.2 C.I.C.T.=54 Meq/100 gr - relación carbono nitrógeno 1.16. Nitrógeno total 0.056%-calcio = medio guión alto. Magnesio alto.

Con respecto a la profundidad 60-70 Cms.

Materia orgánica 2.00%. Color en seco 10 YR 7/3 café palido. color en húmedo 7.5 YR café. Densidad aparente 1.168 gr/cm³. Densidad real 2.353 gr/ml. Textura. -- arena 25.28, Limo 36.0, arcilla 38.7% que nos da una clase textural franco. pH= 8.1 C.I.C.T.= 53.6 Meq/100 gr. - relación carbono nitrógeno 1.16. Nitrógeno total 0.053%-Calcio medio guión alto. Magnesio alto.

Con respecto a la profundidad 70-80 cms.

Materia orgánica 1.72%. Color en seco 10 YR 7/3 café palido. Color en húmedo 7.5% YR 5/4 café. Densidad --

• aparente 1.27 gr/cm^3 . Densidad real 2.43 gr/ml . Textura. - Arena 51.28, Limo 28.0 Arcilla 20.7% que nos dá una clase-textural franco. $\text{pH} = 8.0$ Capacidad de intercambio catiónico total = 53.4 Meq/100 gr . Relación carbono nitrógeno - - 0.997 . Nitrógeno total 0.061% . Calcio- medio-alto. Magnesio alto.

Con respecto a la profundidad 80-90 cms.

Materia orgánica 1.79% . Color en seco 10 YR 7/3 café palido. Color en húmedo 5 YR 4/3 café claro. Densidad aparente 2.29 gr/cm^3 . Densidad real 2.29 gr/ml . Textura. Arena 29.28, Limo 30.0, Arcilla 40.7% que nos dá una clase-textural R. $\text{pH} = 8.2$ C.I.C.T. = 53.0 Meq/100 gr . Relación - carbono nitrógeno 1.0382 . Nitrógeno total 0.072% . Calcio-medio alto. Magnesio alto (figs. 4 y 5).

fig. 4

②	MUESTRA	Profundidad Cm.	M O	% Color en seco	Color en Humedo	Densidad Apoc g/cm ³	Densidad Real g/cm ³	ARENA	LIMÓ	ARCILLA	Clase textural	p H	GI re /100g	CT g/N	RELACION G/N	NITROGENO TOTAL %	Ca.	Mg.
I	0	10	4.62	7.5 YR 6/4	10 YR 3/5 café claro café obscuro	1.22	2.36	29.2	32.0	36.72	FRANCO	7.7	56.60	2.679	0.151	MED. ALTO	ALTO	
II	10	20	3.38	7.5 YR 6/4	7.5 YR 4/4 café claro café obscuro	1.34	2.47	27.28	34.0	36.72	FRANCO	8.0	61.60	1.9604	0.098	MED. ALTO	ALTO	
III	20	30	3.65	7.5 YR 7/2	5 YR 4/3 gris rosado café rojizo	1.42	2.42	57.28	26.0	14.72	FRANCO ARENOSO	7.9	60.5	2.117	0.109	MED. ALTO	ALTO	
IV	30	40	2.96	7.5 YR 7/2	7.5 YR 4/3 gris rosado café rojizo	1.29	2.44	27.28	32.0	40.72	R	8.1	59.0	1.716	0.249	MED. ALTO	ALTO	
V	40	50	2.48	5 YR 7/2	5 YR 4/3 café rojizo claro café claro	1.209	2.44	29.28	36.0	32.7	FRANCO	8.0	57.0	1.438	0.087	MED. ALTO	ALTO	
VI	50	60	2.00	5 YR 7/2	5 YR 4/3 café rojizo claro café claro	1.305	2.455	23.28	36.0	40.7	R	8.2	54.0	1.16	0.056	MED. ALTO	ALTO	
VII	60	70	2.00	10 YR 7/3	7.5 YR 4/4 café pálido café obscuro	1.168	2.353	25.28	36.0	36.7	FRANCO	8.1	53.6	1.16	0.053	MED. ALTO	ALTO	
VIII	70	80	1.72	10 YR 7/3	7.5 YR 5/4 café pálido e s f e	1.27	2.45	61.28	26.0	20.7	FRANCO	8.0	53.4	0.997	0.061	MED. ALTO	ALTO	
IX	80	90	1.79	10 YR 7/3	7.5 YR 4/3 café pálido café claro	2.29	2.29	29.28	30.0	40.72	R	8.2	53.0	1.0362	0.072	MED. ALTO	ALTO	
X	90	100																

②

fig.5



FIGURA QUE MUESTRA GRAFICAMENTE LOS RESULTADOS DE LOS ANALISIS FISICOQUIMICOS EN EL PERFIL No. 2

PERFIL No. 3

Con respecto a la profundidad 0-10 cms.

Materia orgánica 5.03%. Color en seco 7.5 YR café. - Color en húmedo 7.5 YR 5/4 café oscuro. Densidad aparente 1.33 gr/cm³. Densidad real 2.13 gr/ml. Textura. Arena-52, Limo 20, Arcilla 28% que nos dá una clase textural -- Migajón arcilloso. pH= 7.9, C.I.C.T. = 25.3 Meq/100 g. Nitrógeno total 0.15% Relación carbono nitrógeno 2.917. Calcio Medio. Magnesio = alto.

Con respecto a la profundidad 10-20 cms.,

Material orgánica 5.00%. Color en seco 10 YR 4/3 café rojizo. Color en húmedo 7.5 YR 3/4 Café pálido. Densidad aparente 1.013 gr/cm³. Densidad real 2.01 gr/ml. Textura Migajón arcilloso. pH= 7.7 C.I.C.T.= 23.2 Meq/100 gr. Nitrógeno total 0.120%. Relación carbono nitrógeno 2.9 -- Calcio medio. Magnesio alto.

Con respecto a la profundidad de 20-30 cms.

Materia orgánica 4.92%. Color en seco 10 YR 6/3 Café-pálido. Color en húmedo 7.5 YR 4/4 café oscuro. Densidad aparente 1.12 gr/cm³. Densidad real 1.99 gr/ml. Textura - Arena 29.2, Limo 38.7, Arcilla 32.0% que nos dá una clase textural franco. pH= 7.8 C.I.C.T.= 24.3 Meq/100 g. Nitrógeno total 0.0588%, Relación carbono nitrógeno 2.84. Calcio= Medio. Magnesio=Alto.

COon respecto a la profundidad 30-40 cms.

Materia orgánica 4.91%. Color en seco 10 YR 4/3 café rojizo. Color en húmedo 7.5 YR 3/4 café pálido. Densidad-aparente 1.25 gr/cm³. Densidad real 1.85 gr/ml. Textura - Arena 23.2, Limo 36, Arcilla 40% que nos dá una clase - - textural R. pH= 7.7 C.I.C.T.=22.5 Meq/100 g. Nitrógeno total 0.448%. Relación carbono nitrógeno 2.84. Calcio Medio

Alto. Magnesio= Medio.

Con respecto a la profundidad 40-50 cms.

Materia orgánica 4.25%. Color en seco 10 YR 6/3 café -
pálido. Color en húmedo 7.5 YR 4/4 Café oscuro. Densidad -
aparente 1.13 gr/cm³. Densidad real 2.31 gr/ml. Textura. --
Arena 27.2, Limo 32.0 Arcilla 40.7% que nos da una clase --
textural R. pH= 7.8 C.I.C.T.=20.3 Meq/100 g. Nitrógeno to--
tal 0.0336%. Relación carbono nitrógeno 2.46, Calcio= Medio.
Magnesio= Medio.

Con respecto a la profundidad 50-60 Cms.

Materia orgánica 4.38% . Color en seco 10 YR 6/3 Café
claro. Color en húmedo 10 YR 3/3 café oscuro. Densidad apa-
rente 1.35 gr/cm³. Densidad real 2.50 gr/ml. Textura. Arena
37.4, Limo 39.2 Arcilla 23.2 que nos da una clase textural -
Franco. pH=7.6 C.I.C.T.= 29.3 Meq/100 g. Relación carbono --
nitrógeno 2.54. Nitrógeno total 0.0215%. Calcio = Alto. Mag-
nesio = Alto.

Con respecto a la profundidad 60-70 cms.

Materia orgánica= 4.10%. Color en seco 7.5 YR 6/4 Café
oscuro. Color en húmedo 10 YR 4/3 Café rojizo. Densidad - -
aparente 1.34 gr/cm³. Densidad real 2.20 gr/ml.-Textura. Are-
na 33.4, Limo 43.2, Arcilla 23.2% que nos da una clase textu-
ral Franco. pH=7.5 C.I.C.T.=33.5 Meq/100 g. Relación carbono
nitrógeno 2.37 Nitrógeno total 0.0331% Calcio=Medio/alto. Mag-
nesio=Medio-alto.

Con respecto a la profundidad 70-80 cms.

Materia orgánica 3.10%.Color en seco 10 YR 7/3 café muy
pálido. Color en húmedo 5 YR 4/2 Café amarilloso. Densidad --
aparente 1.71 gr/cm³ Densidad real 2.487 gr/ml.Textura. Arena
33.4, Limo 45.2, Arcilla 21.2% que nos da una clase textural-

Franco. pH. = 7.4 C.I.C.T. = 32.3 Meq/100 g. Relación Carbono Nitrógeno 1.79. Nitrógeno total 0.0224%. Calcio = medio-alto. -- magnesio = Alto.

Con respecto a la profundidad 80-90 cms.

Materia orgánica 3.20%. Color en seco 10 YR 7/3 Café muy pálido. Color en húmedo 5 YR 4/2 café amarilloso. Densidad -- aparente 1.60 gr/cm³. Densidad real 2.287 gr/ml. Textura. Arena 39.4, Limo 37.2, Arcilla 23.2% que nos da una clase textu-- ral Franco. pH = 7.7 C.I.C.T. = 32.0 Meq/100 g. Relación carbono nitrógeno 1.856. Nitrógeno total 0.120% .Calcio = Medio - -- alto. Magnesio = Medio -alto. (Figs. 6 y 7).

fig. 6

③

MUESTRA	Profundidad Cm.	M. Q. %	Color seco	Olor humedo	Densidad Aparente g/cm ³	Densidad Real g/cm ³	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %	TEXTURA	p	H	Cl CT mg/100g	RELACION C/N	NITROGENO TOTAL %	Ca	Mg.
I	0	10	503	7.5 YR 5/2	7.5 YR 3/4	1.33	2.13	52	20	28	MIGAJON ARCILLOSO	7.9	25.3	2.917	0.156	MEDIO	ALTO
				cafe	cafe obscuro												
II	10	20	500	10 YR 4/3	7.5 YR 3/4	1.03	2.01	22	18	60	MIGAJON ARENOSO	7.7	23.2	2.90	0.120	MEDIO	ALTO
				cafe	rojizo cafe palido												
III	20	30	492	10 YR 6/3	7.5 YR 4/4	1.12	1.99	29.2	38.7	32	FRANCO	7.8	24.3	2.84	0.0588	MEDIO	ALTO
				cafe	palido cafe obscuro												
IV	30	40	491	10 YR 4/3	7.5 YR 3/4	1.23	1.85	23.2	36	40	R	7.7	22.5	2.8478	0.0448	MED	ALTO MEDIO
				cafe	rojizo cafe palido												
V	40	50	423	10YR 6/3	7.5YR 4/4	1.13	2.31	27.2	32	40.7	R	7.8	20.3	2.656	0.0336	MEDIO	MEDIO
				cafe	palido cafe obscuro												
VI	50	60	438	7.5 YR 6/7	10YR 3/3	1.35	2.50	37.2	39	23.7	FRANCO	7.6	28.3	2.5404	0.0215	ALTO	ALTO
				cafe	claro cafe obscuro												
VII	60	70	410	7.5 YR 6/4	10YR 4/3	1.34	2.20	33.2	43	23.7	FRANCO	7.5	33.5	2.378	0.0331	MED.	ALTO MED. ALTO
				cafe	claro cafe rojizo												
VIII	70	80	380	10YR 7/3	5YR 7/2	1.71	2.48	33.2	46	21.7	FRANCO	7.4	32.3	1.798	0.0224	MED.	ALTO ALTO
				cafe muy palido cafe	amaril.												
IX	80	90	320	10YR 7/3	5YR 7/2	1.40	2.28	39.2	57	23.7	FRANCO	7.7	32.0	1.856	0.12	MED.	ALTO MED. ALTO
				cafe muy palido cafe	amarill.												
X	90	100															

RESULTADOS DE LOS ANALISIS FISICOQUIMICOS EN EL PERFIL No. 3

③

fig. 7

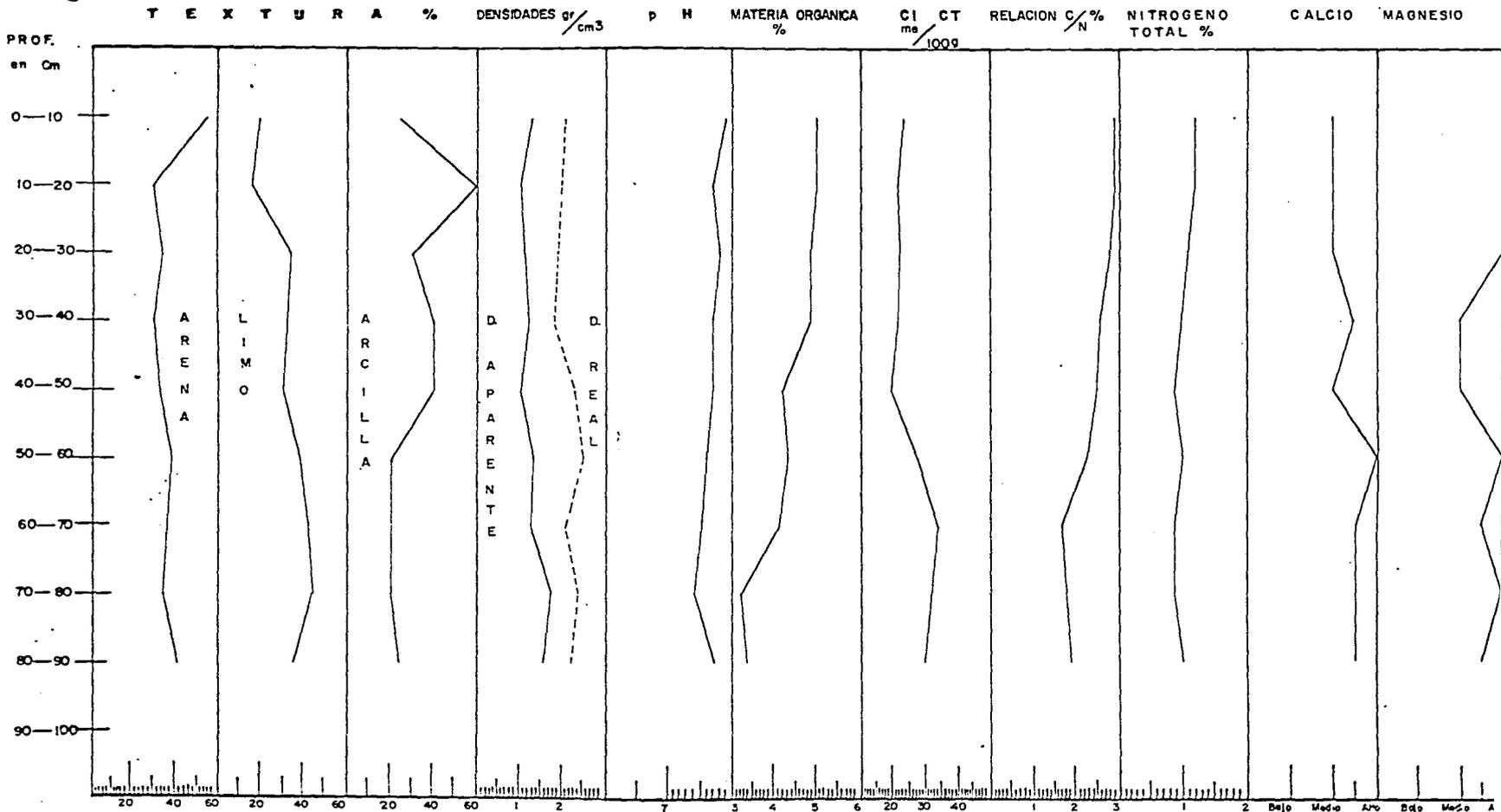


FIGURA QUE MUESTRA GRAFICAMENTE LOS RESULTADOS DE LOS ANALISIS FISICOQUIMICOS EN EL PERFIL No. 3

PERFIL No. 4

Con respecto a la Profundidad 0-10 cms.

Materia orgánica 5.07%. Color en seco 7.5 YR 4/4 pardo-Color en húmedo 5 YR 3/4 pardo rojizo oscuro. Densidad aparente 1.17 gr/cm³. Densidad real= 1.61 gr/ml. Textura. Arena 44, Limo 30, Arcilla 26% que nos dá una clase textural Marga Limo arcillosa pH=6.2, C.I.C.T.= 21.44 Meq/100 g. Relación - carbono nitrógeno 2.94 Nitrógeno total .098%. Calcio Medio.- Magnesio= Medio.

Con respecto a la Profundidad 10-20 cms.

Materia orgánica 5.78%. Color en seco 5 YR 4/6 amari--llento rojizo. Color en húmedo 5 YR 3/2 pardo rojizo oscuro. Densidad aparente 1.15 gr/cm³. Densidad real= 1.17 gr/ml. Textura. Arena 34, Limo 32, Arcilla 34% que nos dá una-clase textural Marga arcillosa pH=6.5, C.I.C.T.= 25 Meq/100 g. Relación carbono nitrógeno 3.35%, Nitrógeno total .28% - Calcio= Medio, Magnesio medio.

Con respecto a la Profundidad 20-30 cms.

Materia orgánica 4.08%. Color en seco 5 YR 4/6 amari--llento rojizo. Color en húmedo 5 YR 3/3 Pardo rojizo oscuro. Densidad aparente 1.17 gr/cm³. Densidad real 1.54 gr/ml. Textura. Arena 40, Limo 20, Arcilla 40% que nos dá una clase textural Marga Arcillosa pH= 7.0, C.I.C.T.= 21.20 Meq/100 g. Relación carbono nitrógeno 2.36%. Nitrógeno total 0.084%- Calcio= Medio, Magnesio= Medio-Alto.

Con respecto a la Profundidad 30-40 cms.

Materia orgánica 2.53%. Color en seco 5 YR 3/3 pardo -

rojizo obscuro. Color en húmedo 5 YR 5/3 Pardo amarillento. Densidad aparente 1.16 gr/cm^3 . Densidad real 1.29 gr/ml . -- Textura. Arena 36, Limo 28, Arcilla 36% que nos da una clase textural Marga arcillosa $\text{pH}=6.5$, C.I.C.T.= 19.62 Meq/ - 100 g . Nitrógeno total 0.127% . Relación carbono nitrógeno - 1.46 . Calcio Medio, Magnesio Medio-Alto.

Con respecto a la Profundidad 40-50 cms.

Materia orgánica 2.84% . Color en seco 10 YR 3/3 pardo-claro. Color en húmedo 5 YR 3/3. Pardo rojizo obscuro. Densidad aparente 1.15 gr/cm^3 . Densidad real 1.19 gr/ml . Textura= Arena 48, Limo 20 Arcilla 32% que nos da una clase textural Arcillo arenosa. $\text{pH}=6.2$ C.I.C.T.= 43.60 Meq/ 100 g . - Relación carbono nitrógeno 1.64% . Nitrógeno total 0.103% . Calcio= Medio, Magnesio=Medio.

Con respecto a la Profundidad 50-60 cms.

Materia orgánica 2.33% . Color en seco 5 YR 5/3 pardo-amarillento. Color en húmedo 5 YR 3/3 pardo rojizo obscuro. Densidad aparente 1.16 gr/cm^3 . Densidad real 1.55 gr/ml . - Textura. Arena 34, Limo 20, Arcilla 40% que nos da una clase textural Marga arcillosa. $\text{pH}=7.2$, C.I.C.T.= 35.50 Meq/ - 100 g . Relación carbono nitrógeno 1.351% , Nitrógeno total- 0.14% , Calcio medio, Magnesio=Medio-Alto.

Con respecto a la Profundidad 60-70 cms.

Materia orgánica 1.84% . Color en seco 5 YR 5/3 Pardo-amarilloso. Color en húmedo 2.5 YR 3/2 rojo parduzco. Densidad aparente 1.16 gr/cm^3 . Densidad real 1.37 gr/ml . Textura. Arena 38, Limo 22, Arcilla 22% que nos da una clase textural Marga Arcillosa. $\text{pH}=7.4$ C.I.C.T.= 21.2 Meq/ 100 g . Relación carbono nitrógeno 1.067% . Nitrógeno total 0.07% . Calcio Medio, Magnesio Medio.

Con respecto a la Profundidad 70-80 cms.

Materia orgánica 0.69%. Color en seco 5 YR 5/3 Pardo -- amarilloso. Color en húmedo 5 YR 3/3 pardo rojizo obscuro.- Densidad aparente 1.16 gr/cm³. Densidad real 1.36 gr/ml. Textura. Arena 40, Limo 26, Arcilla 34% que nos da una clase textural Marga Arcillosa pH=7.9, C.I.C.T.= 11.4 Meq/100 g. Nitrógeno total 0.07%, relación carbono nitrógeno 0.4002, Calcio - Medio, Magnesio= Medio. (Figs. 8 y 9).

fig. 8

MUESTRA	Profundidad Cm	M. O. %	Color seco	Color húmedo	Densidad g/cm ³	Apar.Densidad g/cm ³	Real ARENA %	LIMO %	ARCILLA %	Clase natural	p H	CI. C.T. mg/100g	RELACION C/N %	NITROGENO TOTAL %	Ca.	Mg.
I	0	10	5.07	7.5 YR 4/4 pardo	5 YR 3/4 pardo rojizo	1.17	1.61	44	30	2.8 MARGA LIMO ARCILLOSO	6.2	21.44	2.94	0.098	MEDIO	MEDIO
II	10	20	5.78	5 YR 4/6 Amaril. rojizo	5 YR 3/2 pardo rojizo obs.	1.15	1.17	34	32	34 MARGA ARCILLOSA	6.5	25.0	3.35	0.28	MEDIO	MEDIO
III	20	30	4.08	5 YR 4/6 Amaril. rojizo	5 YR 3/3 pardo rojizo	1.17	1.54	40	20	40 MARGA ARCILLOSA	7.0	21.20	2.36	0.084	MEDIO	MED. ALTO
IV	30	40	2.53	5 YR 3/3 pardo rojizo	5 YR 3/3 pardo rojizo	1.16	1.29	38	28	36 MARGA ARCILLOSA	6.5	19.62	1.46	0.127	MEDIO	MED. ALTO
V	40	50	2.84	10 YR 3/3 pardo claro	5 YR 3/3 pardo rojizo obs.	1.15	1.19	48	20	32 MARGA ARENOSA	6.2	43.60	1.64	0.103	MEDIO	MEDIO
VI	50	60	2.33	5 YR 5/3 pardo	5 YR 3/3 amaril. pardo rojizo obs.	1.16	1.55	34	20	40 MARGA ARCILLOSA	7.2	35.50	1.351	0.14	MEDIO	MED. ALTO
VII	60	70	1.84	5 YR 4/3 pardo rojizo	2.5 YR 3/2 rojo pardusco	1.16	1.37	38	22	40 MARGA ARCILLOSA	7.4	21.2	1.067	0.126	MEDIO	MEDIO
VIII	70	80	0.69	5 YR 5/3 pardo	5 YR 3/3 amaril. pardo rojizo obs.	1.16	1.36	40	26	34 MARGA ARCILLOSA	7.9	11.4	0.4002	0.07	MEDIO	MEDIO
IX	80	90														
X	90	100														

④

fig. 9

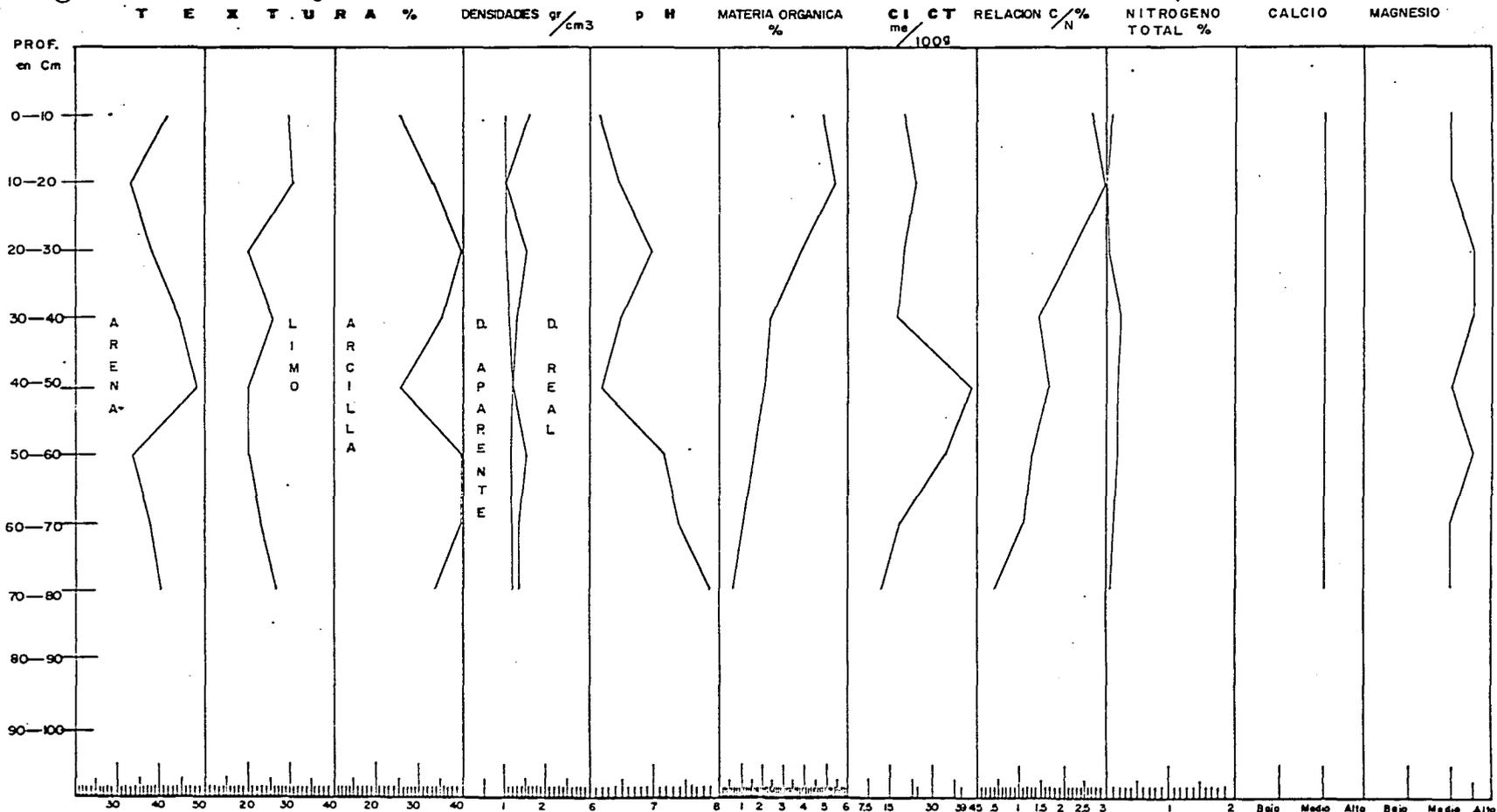


FIGURA QUE MUESTRA GRAFICAMENTE LOS RESULTADOS DE LOS ANALISIS FISICOQUIMICOS EN EL PERFIL No. 4

PERFIL No. 5

En la profundidad de 0-10 cms. se obtuvieron los siguientes resultados:

Materia orgánica 4.89%. Color seco 5 YR 7/2 gris rosado. Color húmedo 7.5 YR 5/4 café. Densidad aparente 1.221 gr/cm³. Densidad real ---. Textura. Arena 35.44, Limo 49.28, arcilla 15.28 que nos da una clase textural Franco. pH= 7.8, Capacidad de intercambio catiónico total 28.40 Meq/100 gr. Nitrógeno total .98%. La relación carbono nitrógeno= 2.83. El calcio = medio -alto, El Magnesio es= Alto.

Con respecto a la profundidad 10-20 cms.

Materia orgánica 2.48%. Color seco 10 YR 6/3 café pálido. Color húmedo 7.5 YR 4/4 café rojizo. Densidad aparente - 1.244 gr/cm³. Densidad real 2.275. Textura. Arena 29.44, Limo, 31.28, Arcilla 19.28. Clase textural R. pH 7.9, C.I.C.T. .28. La relación carbono nitrógeno 1.438, El calcio Medio-Alto. El magnesio = Alto.

En la Profundidad de 20-30 cms.

Materia orgánica 2.07%. Color seco 10 YR 7/3 café pálido. Color húmedo 5 YR 4/3 café claro. Densidad aparente 1.402 - - gr/cm³. Densidad real 2.562. Textura. Arena 29.44, Limo 55.28, Arcilla 15.28%, que nos da una clase textural Franco Limaso. - pH=8.1. Relación carbono nitrógeno 1.2006. El calcio= Medio--Alto. El magnesio es alto.

En la Profundidad de 30-40 cms.

Materia orgánica 3.17%. Color seco 5 YR 7/2 café rojo --claro. Color húmedo 5 YR 4/2 café amarilloso. Densidad aparente 1.854 gr/cm³. Densidad real 2.687. Textura. Arena 33.44, -

Limo 45.28, Arcilla 212.8. Clase textural Franco. pH=7.9 -- C.I.C.T.= 30.6 Meq/100 gr. Nitrógeno total= 0.127%. La relación c/n= 1.838. El calcio= Medio-Alto. El magnesio es=alto.

En la profundidad de 40-50 cms.

Materia orgánica 1.24%. Color en seco 10 YR 7/3 café -- muy pálido. Color en húmedo 5 YR 4/2 café amarillo. Densidad aparente 1.274 gr/cm³. Densidad real 2.663. Textura arena 37.44, Limo 37.28, Arcilla 25.28% que nos da una clase -- textural franco. pH=8.0 C.I.C.T.= 27.44 Meq/100 gr. La relación carbono nitrógeno 0.556. El nitrógeno total 0.14%. El calcio= Medio-Alto. El magnesio=Alto.

En la profundidad de 50-60 cms.

Materia orgánica 0.96%. Color en seco 10 YR 7/3 Café -- muy pálido. Color en húmedo 5 YR 3/4 café oscuro rojizo. Densidad aparente 1.554 gr/cm³. Densidad real 2.470. Textura. - arena 27.44, Limo= 59.28, Arcilla 13.28% Clase textural Franco limoso. pH=7.7 C.I.C.T.= 31.20 Meq/100 gr, Relación carbono nitrógeno 0.556. El nitrógeno total 0.126%. El calcio medio-alto. El magnesio alto.

EN la profundidad de 60-70 cms.

Materia orgánica 1.17%. Color seco 7.5 YR 6/7 café claro. Color en húmedo 10 YR 3/3 café oscuro. Densidad aparente 1.484 gms/cm³. Densidad real 2.673. Textura. Arena 37.44, Limo 39.28, Arcilla 23.28 que nos da una clase textural franco. pH=7.8 C.I.C.T.= 34.8 Meq/100 gms. Relación carbono nitrógeno 0.6786. El nitrógeno total 0.07%. El calcio Medio Alto. El magnesio alto.

En la Profundidad 70-80 cms.

Materia orgánica 0.82%. Color en seco 7.5 YR 6/4 café-

claro. Color en húmedo 10 YR 4/4 café rojizo. Densidad aparente 1.35 gr/cm^3 . Densidad real 2.57. Textura Arena 33.44, - Límó 43.2, Arcilla 23.2%. Que nos dá una clase textural franco. $\text{pH}=7.8$, C.I.C.T. = 33.6 Meq/100 grs. La relación carbono-nitrógeno .4756. Nitrógeno total 0.09%. El calcio Medio-Alto El magnesio Alto.

EN la profundidad de 80-90 cms.

Materia orgánica 1.10%. Color en seco 5 YR 7/2 café rojizo claro. Color en húmedo 10 YR 4/4 café rojizo. Densidad aparente 1.234 gr/cm^3 . Densidad real 2.436. Textura. Arena - 29.44, Límó 49.2, Arcilla 21.2% que nos dá una clase textural Franco. $\text{pH}= 8.1$ C.I.C.T. = 24.6 Meq/100 gr. La relación carbono nitrógeno = 0.638. Nitrógeno total 0.13%. El calcio = Medio-Alto, El magnesio = Alto.

En la profundidad de 90-100 cms.

Materia orgánica 0.62%. Color en seco 5 YR 7/2 café rojizo claro. Color en húmedo 10 YR 4/3 café rojizo. Densidad aparente 1.244 gr/cm^3 . Densidad real 2.569. Textura. Arena 39.4, Límó 37.2, Arcilla 23.2% que nos dá una clase textural franco. $\text{pH}=7.7$ C.I.C.T. = 33.0 Meq/100 gr. La relación carbono nitrógeno 0.3596. Nitrógeno total = 0.10%. El calcio = Medio-Alto. El magnesio es Alto. (Figs. 10 y 11).

*En la Figura No.12 se presenta un concentrado de los resultados obtenidos en el estudio.

fig.10

③

MUESTRA	Profundidad cm.	M. G.	%	Café seco	Café húmedo	Densidad Apoc g/cm ³	Densidad Real g/cm ³	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %	TEXTURA	p H	Cl CT mg/100g.	RELACION C/N	NITRÓGENO TOTAL %	Ca.	Mg.	
I	0	10	4.89	5YR 1/2 gris rosado	7.5YR 5/4 café	1.221		35.4	49.2	15.2	FRANCO	7.8	28.4	2.83	0.098	MED.	ALTO	ALTO
II	10	20	2.48	10YR 6/5 café pálido	7.5YR 5/4 café rojizo	1.244	2.275	29.4	31.28	19.28	R	7.9	25.2	1.43	0.28	MED.	ALTO	ALTO
III	20	30	2.07	10YR 7/5 café pálido	5YR 4/2 café amarillado	1.402	2.56	28.4	55.2	15.2	FRANCO LIMOSO	8.1	26.0	1.20	0.084	MED.	ALTO	ALTO
IV	30	40	3.17	5YR 7/2 café rojo claro	5YR 4/2 café amarillado	1.65	2.68	33.4	45.2	21.2	FRANCO	7.9	30.6	1.838	0.127	MED.	ALTO	ALTO
V	40	50	1.24	10YR 7/5 café muy pálido	5YR 3/4 café rojizo	1.27	2.66	37.4	37.2	25.2	FRANCO	8.0	2.44	0.719	0.14	MED.	ALTO	ALTO
VI	50	60	0.98	10YR 7/5 café muy pálido	10YR 3/5 café sin rojo	1.55	2.47	27.4	59.2	13.2	FRANCO LIMOSO	7.7	31.6	0.556	0.126	MED.	ALTO	ALTO
VII	60	70	1.17	2.5YR 8/4 café claro	10YR 4/5 café rojizo	1.48	2.6	37.4	39.2	23.2	FRANCO	7.8	34.8	0.678	0.07	MED.	ALTO	ALTO
VIII	70	80	0.82	2.5YR 8/4 café claro	10YR 4/5 café rojizo	1.35	2.57	33.4	43.2	23.2	FRANCO	7.8	33.6	0.4756	0.09	MED.	ALTO	ALTO
IX	80	90	1.10	5YR 7/2 café rojo claro	10YR 3/5 café rojizo	1.23	2.43	29.4	49.2	21.2	FRANCO	8.1	24.6	0.638	0.13	MED.	ALTO	ALTO
X	90	100	0.62	5YR 7/2 café rojizo	10YR 4/5 café rojizo	1.244	2.58	39.4	37.2	23.2	FRANCO	7.7	330	0.3596	0.10	MED.	ALTO	ALTO

5

fig. 11

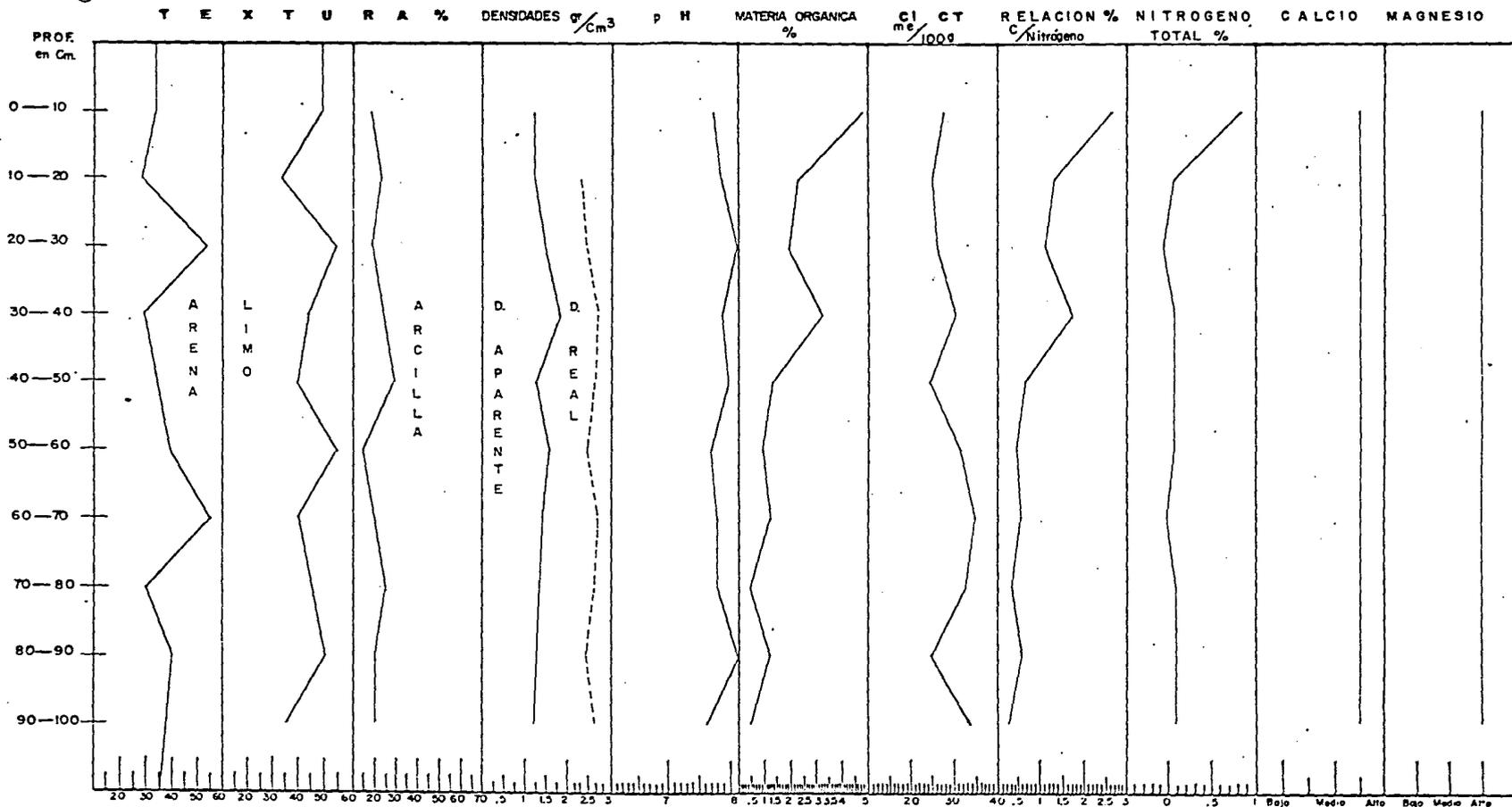


FIGURA QUE MUESTRA GRAFICAMENTE LOS RESULTADOS DE LOS ANALISIS FISICOQUIMICOS EN EL PERFIL No. 5

CAPITULO VI

DISCUSION

Según (HitchcocV, 1971), el pasto llamado comunmente Bermuda Grass (*Cynodon dactylon*, HitchcocV, 1971), se propaga por medio de rizomas y, según la observación de autor esta gramínea se propaga por medio de rizomas. (Mc. Vaught, 1983) afirma que la gramínea Bermuda grass se desarrolla en regiones calientes del viejo y nuevo mundo, y según el dato de temperatura tomado el día y la hora de realizar el perfil se esta de acuerdo con este autor, esta afirmación esta de acuerdo con los datos proporcionados por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en la zona de estudio.

Según (Millar, 1975) los suelos desarrollan capas distintas a diversas profundidades bajo la superficie. Una sección vertical del suelo que expone sus capas recibe el nombre de perfil. Los suelos que se han desarrollado bajo pastos tienen típicamente el horizonte "A" grueso, de color obscuro, como resultado del crecimiento profuso de las raíces dentro del mismo horizonte, dentro de las observaciones realizadas por el autor respecto al horizonte "A" (se recordará que no se distinguieron horizontes por encontrarse el suelo mojado) se encontraron raíces del pasto en el perfil 2 y 3 hasta los 40-50 cms., en los perfiles 1,4 y 5 las raíces solamente penetraron de los 10-20 cms. Tal observación concuerda con lo dicho por (Millar, 1975) en el horizonte 2 y 3 pero no concuerda en los perfiles 1,4 y 5.

El suelo de estudio tiene características que lo hacen ver como laterítico (Es tropical, hay altas temperaturas, color del suelo, etc.) y según la información de (Rodríguez y Espinosa, 1968), encuentran suelos que no son lateríticos en regiones con alta temperaturas (26-30°C), suelos de - -

trópicos y suelos cafés. Pero esto no lo consideran como una regla.

Según (Ortiz, 1980) los suelos minerales contienen menos del 20% de materia orgánica, mientras que los orgánicos (Turbas y Mucks) contienen más del 20% de materia orgánica - y según los resultados obtenidos en todos los perfiles la cantidad de materia orgánica es menor al 20%.

(Thompson y Troech, 1980) afirman que la capa superior del suelo suele ser más rica en materia orgánica y de color más oscuro que las inferiores y según (Millar, 1975) el suelo debe de estar compuesto de 5% de materia orgánica, 45% de material mineral, 25% de agua y, 25% de aire, la afirmación de los primeros Autores va de acuerdo con los resultados de los cinco perfiles, con respecto a lo que dice el segundo autor en los perfiles 1,3 y 4 se está de acuerdo, pero en los perfiles 2 y 5 no se está de acuerdo porque en los resultados hay un ligero descenso en el porcentaje de materia orgánica (Vela, 1985) está en concordancia con los primeros Autores, el afirma que la materia orgánica debe ir bajando en porcentaje conforme se incrementa la profundidad, con esta afirmación sí van de acuerdo los resultados de los 5 perfiles de estudio.

(Ortiz, 1980) dice que la densidad aumenta con la profundidad en el perfil del suelo. Esto se debe a más bajos núcleos de materia orgánica menor agregación y más compactación.

Subsuelos densos pueden tener densidades aparentes de 2.09 a mayores. Las labores de cultivo aumentan usualmente el espacio poroso y disminuyen la densidad aparente, la zona de estudio generalmente es cultivada con pasto de engorda -

(Cynadan dactylon) por lo que se cree que los resultados de densidad, aparente se vieran afectados por lo dicho anteriormente ya que se mantuvieron en los 5 perfiles entre 1.0 y 1.5 gr/ml. y que por esta razón la densidad aparente no fue incrementada conforme a la profundidad.

(Ortiz 1980), afirma que la densidad real en los suelos es casi constante y varía de 2.0-2.75 gr/ml., en el cuarzo, los feldespatos y silicatos coloidales constituyen la mayor proporción de los minerales del suelo y son densidades correspondientes a un rango ya mencionado, los resultados de la densidad real en los perfiles estudiados se mantiene en el rango mencionado por el Autor.

Según (Thompson y Troech, 1980) el color es una de las características más perceptibles e importantes del suelo, porque está relacionado con el contenido de materia orgánica el clima, el drenaje y la mineralogía del suelo. El color natural de la mayoría de los minerales es de color blanco, o el gris aunque existen algunos negros, rojos y de otros colores, los resultados de los cinco perfiles estudiadas presentan un color café o café rojizo lo que hace suponer que hay relación entre los resultados y lo dicho por los Autores.

Según (Rodríguez y Espinosa, 1968) en condiciones adjuntas a los tropicos y a los subtropicos los suelos típicos tienen características morfológicas y de color, predominante el rojo, o puede ser un obscuro o gris en algunas áreas, en los resultados del estudio el color dominante fué un café café rojizo obscuro en los 5 perfiles.

(Millar, 1975) especifica el color general de los suelos tropicales con drenaje libre es rojo, tono que varía según la cantidad de materia orgánica presente y el efecto original de los procesos edafogénicos. En las cuencas cerradas con dre

naje obstruido, y también aquellos casos en que el material original tiene un fuerte contenido de cal, pueden aparecer suelos grises o de color oscuro, los suelos estudiados pertenecen a suelos tropicales según coordenadas.

Según (Teascher y Adler, 1981) los suelos tropicales presentan frecuentemente un incremento en la acidez como lo indica la medida de pH al descender el perfil, los resultados obtenidos de los 5 perfiles no concuerdan con lo dicho anteriormente, ya que en todos los perfiles se mantuvo entre 7 y 8, pero conforme a (Medina, 1984) de que los suelos han sido fertilizados (Excremento de ganado) tal vez a eso se deba que el pH se haya mencionado en el rango mencionado.

Según (Rodríguez y Espinosa, 1968) En la superficie se pierden los alcalinotérreos, prácticamente el magnesio no aparece hasta después de los 6 metros, cuando el magnesio desaparece por lo general sucede con lo mismo con el calcio, según los resultados en el perfil No.1 el Ca y Mg son bajos No.2 Calcio medio-alto y, Mg alto. No.3 Ca. medio y, Mg Alto, No.4 calcio medio, Mg medio No.5 Ca medio-alto, Mg alto. En el perfil 1 va de acuerdo con el autor el 2 no está en concordancia, el No.3 no va de acuerdo, el No.4 no esta de acuerdo y el No.5 no está de acuerdo con lo expresado por el Autor, se piensa que esta aparición de alta-medio cantidad de calcio y magnesio se debe a la fertilización.

(Rodríguez y Espinosa, 1968) afirma que la capacidad de intercambio catiónico total en un podzol es relativamente alta, mientras que en un suelo laterita es baja. Como una regla general las lateríticos son pobres en minerales alcalino y alcalinotérreos (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr, Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra) según los resultados obtenidos existe una baja capacidad de intercambio catiónico total.

(Odum, 1972) dice que los anélidos (lombrices de tierra) abundan en los suelos lateríticos, según la observación del Autor en los perfiles donde hay problema no existen anélidos (lombrices de tierra):

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En la zona de estudio en donde no hay óptimo desarrollo de gramínea (*Cynodon dactylon*) se presentan bajas cantidades de materia orgánica.
- En la zona donde se llevó a cabo el estudio existe poca penetración de las raíces de las gramíneas por consecuencia hay compactación del suelo y por el mismo motivo no existe la suficiente aereación del mismo
- En el suelo de estudio se vé afectado el pH como consecuencia de la fertilización.
- Se recomienda incrementar un mayor porcentaje de materia orgánica, mezclando el fertilizante utilizado con paja para aumentar la cantidad de materia orgánica y al mismo tiempo que el pH no se vea tan afectado.
- También se recomienda un subsuelear (método utilizando el equipo de subsuelo, el cual penetra aproximadamente a 60-cms) para que haya aereación y penetración de las raíces.

CAPITULO VIII

RESUMEN

El suelo de nuestro mundo es el gran proveedor, el -- almacén de la naturaleza. Los vegetales obtienen el agua -- del suelo y los nutrientes esenciales para su desarrollo -- y de aquellos depende la vida animal. Los suelos son de -- gran importancia tanto ecológica como económica por ser -- una gran fuente de recursos de alimentos.

Para llevar a cabo la presente investigación Edafológica se hicieron estudios físicos y químicos comparativos en los terrenos de el Rancho La Esperanza S.L.P. Se hizo -- la determinación de textura, materia orgánica, pH, densi-- dad real, densidad aparente, capacidad de intercambio ca-- tiónico total, nitrógeno total, relación carbono nitrógeno calcio y magnesio.

El estudio edafológico de la parte de El Rancho La -- Esperanza S.L.P. servirá para que la totalidad del terreno sea aprovechado a su máxima capacidad, evitando con esto que se vea disminuida la producción de carne en este Rancho.

En el presente trabajo se llegó a la conclusión de que el suelo le hace falta materia orgánica y oxigenación ade-- más el fertilizante que se está utilizando no es el adecua-- do.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

59

CAPITULO IX

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

- Careaga, Alfredo y Victor Gereá (1984). Guía Turística, Histórico y Geográfica de México, Guías Promexa, México, Págs. 70-80
- Bouyoucouc G.J. (1936). Directions for making mechanical analysis of soils by the hydrometer method soil SCI 42; 225,230
- Domínguez R, Irma.; Nicolás, Aguilera H. (1981). "Introducción al estudio de la relación Ardisol -Larrea". Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo, Memorias, Tomo I Págs. 127-140
- Gros Andre (1981). Guía práctica de la fertilización, -- 7ª Edic, Mundí-Prensa Madrid.
- Hitchcock, A.S. (1971). Manual of Grasses of the United States, II Edic., Vol I, Dover Publications, New York, -- Págs. 502,503,504.
- Mc Vaught, Rogers. (1983). A descriptive Account of the vascular plants of Western México, Vol.14, The University of Michigan Press. Págs. 128,129,130.
- Madina Sereno, A. (1984) Comunicación Personal
- Millar C.E.; L. M Turk (Et.Al). (1975) Fundamentos de la Ciencia del suelo, 5ª Edic. CEC.SA., México. Págs. 14-30

- Odum, P. Eugene. (1972). Ecología, 3ª Edic, Interamericana, México.
- Ortega T.M. (1978) Química de los Suelos. Iª Edic, Universidad Autónoma de Chapingo, México, Págs. 42,43,57,62,67, 80.
- Ortiz Villanueva B.; Ortiz Solorio A. (1980). Edafología- III Edic, Universidad Autónoma de Chapingo. México Págs. 76,77,83,87,103,112,113,114,115,123.
- Peña Rodríguez, F.; Julio, Espinosa H. CET.al) (1968). Notas sobre clasificación de suelos, Plan Lerma, Asistencia Técnica, Guadalajara, Jalisco- Págs. 108-126
- Stallings, H.J. (1981). El Suelo y su mejoramiento, 9ª -- Edic, CECSA. México, Págs. 11-16
- Tamhane, R.V. Bali, Motiramani P. (1978). Suelos, su Química y Fertilidad, 3ª Edic, Diana, México.
- Teuscher, Henry and Adler, Rudolph (1981). El Suelo y su Fertilidad 6ª Edición. CECSA, México, Págs. 70-76, 260-267 422-428.
- Thompson, Louis M. and Frederick R. Troeh. (1980). Los Suelos y su Fertilidad, 4ª Edic, Reverté, Barcelona. Págs. 50,79,82,86,200,220,389,397.
- Tisdale, S.L. (1980). Fertilidad de los Suelos y Fertilizantes, I Edic., Mantanery Simón, Barcelona, Págs 319,320,473,- 352, 357.

- Vela Pérez A. (1972). Análisis Físicoquímicos de una Región de los Altos de Jalisco. (TESIS). Universidad Autónoma de - Guadalajara.
- Vela Pérez A. (1985). Comunicación Personal
- Vela Pérez A. (1985). Manual de Edafología, I Edic. Universidad Autónoma de Guadalajara, México, Págs. 1-47
- Worthen. Edmund L. And Samuel Aldrich R. (1980) Suelos Agrícolas su conservación y Fertilidad, 5ª Edic, Uteha, México. Págs. 18,19 y 183.