

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

"CLASIFICACION PEDOLOGICA DE LOS SUELOS DEL
EJIDO CASIMIRO CASTILLO, JALISCO".

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A
RUBEN ORTEGA ARREOLA

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jalisco

1983



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura 3 de Febrero de 1933

Expediente
Número



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

C. PROFESORES:

~~ING. ANTONIO CORTES BALLESTEROS, Director~~
~~ING. RAFAEL CELA MARTINEZ, Asesor~~
~~ING. EUGENIO MONTANES LAZ, Asesor~~

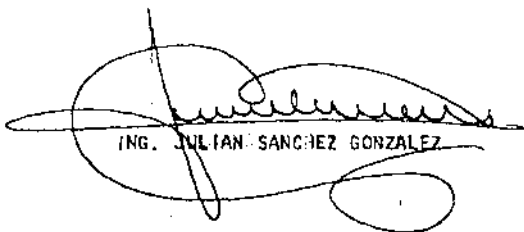
Con toda atencion me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" CLASIFICACION PEDOLOGICA DE LOS SUELOS DEL EJIDO CASIERSO CASTILLO."

presentado por el PASANTE RUDELA ESTEVA ANGEOLA han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes que sirvan hacer del conocimiento de esta Direccion su dictamen en la revision de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideracion.

"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO


ING. JULIAN SANCHEZ GONZALEZ

EML.

Al contestar este oficio sirvase citar fecha y número

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, 1 de Febrero de 1983

C. ING. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE.



ESCUELA DE AGRICULTURA

BIBLIOTECA

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE

RUBEN ORTEGA ARREOLA

TITULADA:

" CLASIFICACION PEDOLOGICA DE LOS SUELOS DEL EJIDO CASIMIRO CASTILLO,
JALISCO. "

Damos nuestra aprobacion para la impresion
de la misma.

DIRECTOR

ING. ARTURO CURIEL BALLESTEROS

ASESOR

ASESOR

ING. RAMON CEJA RAMIREZ
eml

ING. ERNESTO MIRAMONTES LAU



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

A mis padres con respeto.

+ Sr. J. Refugio Ortega Llamas

Sra. Ma. Dolores Arreola Barcenas

como muestra de gratitud y cariño por haberme
dado lo mejor de ellos y por su sacrificio en
su afán de que lograré superarme en la vida.

A mis hermanos

Juan Manuel

y

Angela

por su apoyo y comprensión.

A mi abuelita y mis tíos

por su constante ayuda.

AGRADECIMIENTOS



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Al Ing. Arturo Euriel Ballesteros

Ing. Ernesto Miramontes Lau

y al

Ing. Ramon Caja Ramirez

como manifestación de afecto y respeto por lo importante y valioso de su desinteresada colaboración en la realización de este trabajo.

Al Ing. Adrian Torres Perez

y su esposa

Ing. Hilda Cuevas Contreras

por compartir generosamente su amistad y sus conocimientos

Al Sr. Gabriel Aguilar

trabajador de esta Institución en los Albergues La Huerta por lo valioso de sus consejos durante mi formación profesional.

A todos mis compañeros y amigos

como una sincera expresión de amistad y respeto.

I N D I C E



	Pag.
PROLOGO	1
I.- INTRODUCCION	2
II.- OBJETIVOS	6
III.- SUPUESTOS	7
IV.- REVISION DE LITERATURA	8
-Antecedentes previos de Clasificación de la zona.	8
-Suelos de Regiones Tropicales y Subtropicales Húmedas.	10
-Suelos Ricos en Sesquióxidos.	12
-Lateritas.	13
-Proceso Laterítico.	15
V.- MATERIALES Y METODOS	19
-Materiales.	19
-Ubicación Geográfica.	19
-Drogografía.	20
-Fisiografía.	20
-Geología.	20
-Vegetación.	21
-Tipo de Clima.	22
-Temperatura.	23
-Precipitación y Evaporación.	24
-Sist. de Prod. Agropecuario.	29
Caña de Azúcar	29
Sandía	32
-Método.	35
VI.- RESULTADOS Y DISCUSIONES	37
-Perfil No I y Caract. Físicas y Químicas .	37
-Material de Origen.	47

- Perfil No 2 y Caract. Físicas y Químicas	48
-Análisis Elemental de los Factores de Formación del Suelo	59
VII.- CONCLUSIONES	62
VIII.- SUGERENCIAS	64
BIBLIOGRAFIA	68



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA



PROLOGO

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

El principio de este trabajo se basa en la necesidad - que existe dentro de la zona de realizar una evaluación del recurso suelo y sirva de base para de ahí marchar en la búsqueda de sugerencias más objetivas para el mejor aprovechamiento de los recursos naturales con que se cuenta.

Las sugerencias que se dan al final de este trabajo se realizan tomando en consideración los recursos con que se cuenta y los actuales problemas como son los bajos rendimientos del cultivo de la caña de azúcar y de una mayor diversificación de cultivos, sin que esto quiera decir que sean las únicas y posibles soluciones, sino lo que se pretende es iniciar un camino partiendo de una base aunque tal vez resulte un poco teorica, si ambiciona ser lo más veraz y apegada a la realidad posible en la búsqueda del mejor aprovechamiento de los recursos naturales.

Deséo hacer patente mi agradecimiento al Sr. Casimiro Delgado C., Comisariado del Ejido "Casimiro Castillo" por las atenciones brindadas para la realización de este trabajo.



I. INTRODUCCION

ESCUELA DE AGRICULTURA

BIBLIOTECA

Actualmente el crecimiento de la población humana así, como el consumo de los recursos naturales avanza a una velocidad exponencial.

La actual cantidad de tierra cultivable disminuye debido a que se requieren para áreas adicionales urbanas e industriales a medida que la población avanza.

Esto ha ocasionado serios problemas para alimentar a la población lo que ha obligado a algunos países a buscar soluciones tanto de aspecto técnico como de aspecto socioeconómico.

El mal uso que se ha hecho del suelo, indudablemente, también ha influido en esta crisis de alimentos. Cada año la erosión hace que gran cantidad de suelo se pierda, disminuyendo su capacidad productiva, a causa del mal manejo que se hace de los mismos ocasionando con esto una baja en la producción de alimentos.

Ante esto el factor suelo juega un papel muy importante dentro de las soluciones a la problemática mundial de alimentos.

Del buen uso que se haga del suelo depende en gran parte que los países en desarrollo, particularmente México, eleven su producción agrícola y así puedan satisfacer sus demandas de alimentos.

Para esto es necesario hacer el estudio del suelo para que en base a su composición físico-química, condiciones climatológicas, tipo de roca madre en que se formó el suelo y flora natural la cual lo cubre, llevar a efecto su clasificación y así poder aprovechar adecuada y racionalmente su riqueza natural.

El ejido "Casimiro Castillo" pertenece a el Municipio del mismo nombre y se encuentra ubicado dentro de lo que forma el Valle de Casimiro Castillo y La Huerta en la zona de la Costa Sur del Estado de Jalisco (fig. 1 y 2).

El ejido "Casimiro Castillo" tiene gran importancia -- dentro de la producción agrícola del Valle. Cuenta con una superficie de 2,618 hectáreas distribuidas de la siguiente manera; 504 hectáreas de riego, 400 hectáreas de temporal, 608 -- hectáreas de monte alto y 1,106 hectáreas de agostadero. Los principales cultivos en cuanto a extensión se refiere son los de caña de azúcar y sandía, siendo esta última la de mayor importancia económica para los agricultores. Los cultivos que le siguen en importancia son el maíz, sorgo, frijol y frutales, mango principalmente.

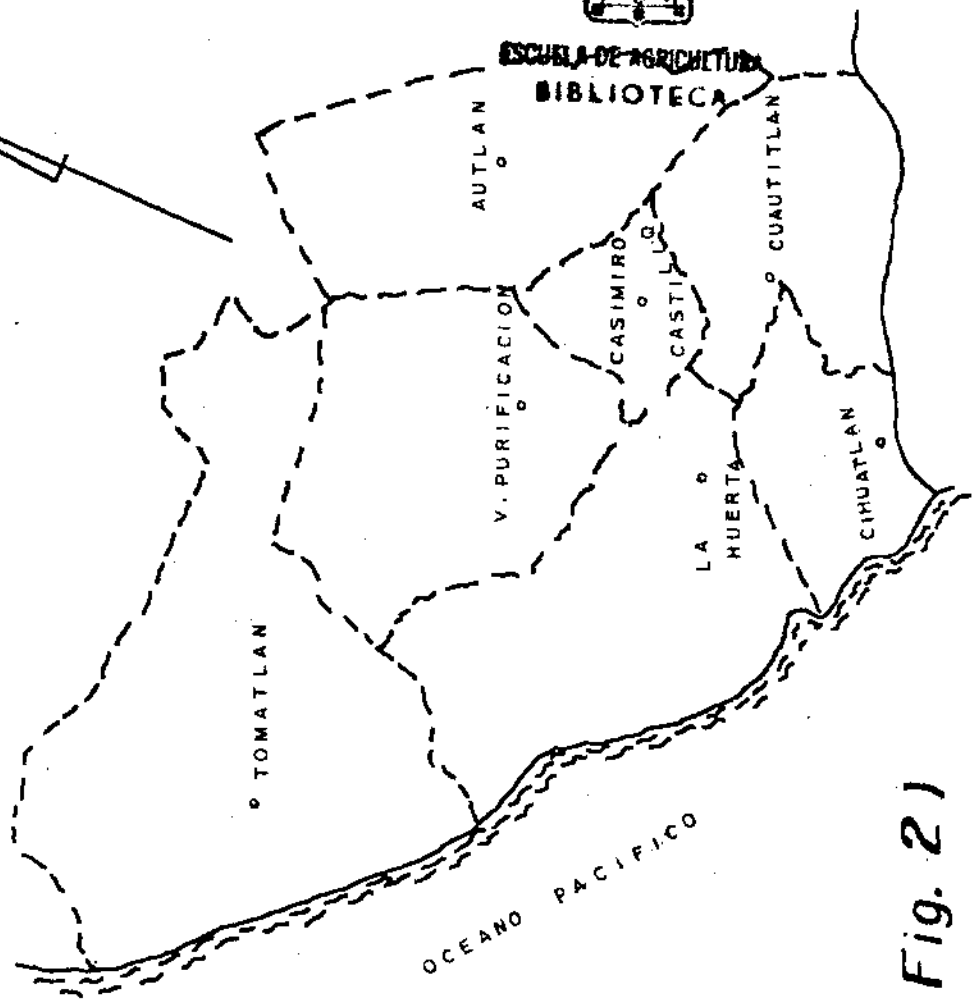


ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA



ESTADO DE JALISCO

(Fig. 1)

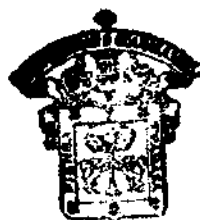


(Fig. 2)

II. OBJETIVOS

Los principales objetivos de este estudio se pueden resumir en tres puntos principales:

- 1.- Clasificar pedológicamente los suelos del ejido - Casimiro Castillo en base a los sistemas de clasificación soviético, americano y FAO-UNESCO para - conocer más a fondo sus características y comportamientos productivos.
- 2.- En base a su clasificación y tomando en cuenta -- los factores ambientales y las condiciones socio-económicas de la zona sugerir nuevos cultivos y - así pueda existir una mayor diversificación de -- estos.
- 3.- Conservar y aprovechar la capacidad productiva -- del suelo.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

III. SUPUESTOS

Este trabajo se realizó bajo el supuesto de que los sistemas de clasificación empleados son los adecuados para la zona, ya que se hace especial incapie en la genética, la evolución y las propiedades del suelo en relación con los factores de formación de este. Entendiendo por factor de formación de suelo un agente, una fuerza, una condición, una relación o una combinación de ello, que afecta, ha afectado o puede influir en un material original del suelo con potencial para cambiarlo. Generalmente se consideran cinco los factores de formación del suelo; Material Original, Relieve, Clima, Organismos y tiempo.

Otro de los supuestos es que con el presente estudio se pueden sugerir nuevos cultivos en la zona, evitando con esto que exista una sobre producción de dos otros cultivos en determinada época del año, disminuyendo los precios de venta y quedando la economía de los agricultores sujeta a los volúmenes de producción de cada año.

Y por último, se supone que este trabajo puede contribuir a lograr una mayor eficiencia productiva y el mejor manejo posible del suelo.



IV. REVISIÓN DE LITERATURA **ESCUELA DE AGRICULTURA**
BIBLIOTECA

Antecedentes previos de Clasificación de la Zona.

Ortiz (15) elaboró en 1963 un estudio de la región de la costa de Jalisco, presentando bases técnicas del Plan Jalisco en donde cita a los grupos de suelos a los que podrían pertenecer los suelos de esta región, sin llegar a un estudio más detallado sobre dicha clasificación.

Los suelos de la región costera al oeste de la Sierra Madre Occidental presentan las siguientes características: En la zona comprendida entre la Sierra Madre Occidental y el mar se aprecian claramente dos núcleos de suelos diferentes en el desarrollo de los cuales mucha influencia ha tenido la cuantía de la precipitación pluvial. El primero de estos núcleos se desarrolla a lo largo del parte-aguas principal formado por una franja de amplitud variable que coincide en forma muy cerrada con las isoyetas de mayor precipitación y el segundo se localiza a lo largo de la costa, en la porción comprendida entre el primero y el mar.

Los suelos que se localizan a lo largo de la franja más lluviosa son los colores predominantes rojos y cafés rojizos en varias tonalidades variando de color hasta el amarillo en lugares muy húmedos y con drenaje muy restringido.

Estos suelos en formación laterítica deben su color a los óxidos de hierro que contienen en alta proporción y las tonalidades que dentro de este color adquieren y el color amarillo que en ocasiones presentan a los diversos grados de hidratación de los mismos óxidos, aunque también su contenido de materia orgánica es un elemento que mucho influye en el tono de los colores. La mayor parte de los suelos de este núcleo presentan reacción ácida y muchos de ellos de acuerdo con el análisis químico indican deficiencia de fósforo y potasio. El mayor porcentaje de estos suelos ocupan las laderas tanto de las cadenas principales como de parte de las estriba

ciones de la Sierra Madre.

Este fenómeno se aprecia muy claro en los valles de La Resolana (Casimiro Castillo) y La Huerta.

La Secretaría de Programación y Presupuesto (2I) por medio de la Carta Edafológica clasifica los suelos de la zona de la siguiente manera; el Faeozem haplico es el que domina - la mayor parte de la zona teniendo como suelos secundarios -- Cambisol éutrico, Cambisol crómico y Gleysol mólico.

Faeozema: del griego phaios oscuro y del ruso zemlia tierra; connotativo de suelos ricos en materia orgánica que tienen un color obscuro.

Faeozems háplico: del griego haplos simple; connotativo de -- suelos con una secuencia simple o normal de horizontes. Son - suelos que tienen un horizonte A mólico; carecen de un horizonte cálcico un gipsico y concentraciones de cal pulverento, suave dentro de los primeros 125 cms. superficiales. Carecen - de propiedades hidromórficas dentro de los primeros 50 cms. - superficiales cuando no este presente el horizonte B arcílico de revestimientos blanquizcos sobre las superficies de ped - estructurales cuando el horizonte A mólico tiene un cromá de 2 o menos a una profundidad mínima de 15 cms.

Su característica principal es una capa suave y rica - en materia orgánica y en nutrientes. Los usos que se les dan - son variados en función del clima, relieve y algunas condicio - nes del suelo. Se utilizan en agricultura de riego y de tempo - ral con altos rendimientos de granos, legumbres y hortalizas - cuando son profundos y planes.

Cambisoles: Del latín tardío cambiare, cambio; connotativo de cambios en el color, estructura y consistencia como resultado del intemperismo in-situ. Son suelos con un horizonte B cámbico y (a menos que estén enterrados a más de 50 cm de un material nuevo) no presentan otros horizontes de diagnóstico -- que un A ótrico o úmbrico, un cálcico o gipsico; el horizonte B cámbico no pueda existir cuando se presenta un horizonte -

A úmbrico al cual tiene un espesor de 25 cm; carece de alta salinidad de las características de diagnóstico para los Vertisoles o Andosoles; de un régimen de humedad arídico y de propiedades hidromórficas dentro de los primeros 50 cm.

Cambisol éutrico: del griego eu, bueno y trphós, alimenticio, de donde fértil. Cambisoles con horizonte A ótrico y una saturación de bases (por $\text{NH}_4\text{O Ac}$) de 50% o más al menos entre los 20 y 50 cm, los cuales no son calcáreos en ese mismo espesor; carecen de propiedades vérticas; tienen un horizonte B cámbico de color no más fuerte que café-oscuro a rojo (un suelo lustroso tiene un hue de 7.5 YR y un croma mayor a 4, o un hue más rojo que 7.5 YR), y que carece de propiedades ferrálicas, de propiedades hidromórficas en los primeros 100 cm y de congelamiento permanente hasta los 200 cm.

Los cambisoles son suelos jóvenes poco desarrollados se presentan en cualquier clima menos en zonas áridas. Se caracterizan por presentar acumulaciones de algunos materiales como arcilla, carbonatos de calcio, hierro y manganeso pero sin que esta acumulación sea abundante. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.

Suelos de Regiones Tropicales y Subtropicales Húmedas.

Argote (1) señaló en 1982, que una de las características principales que diferencian a los suelos tropicales de otros es la temperatura bajo la cual se han desarrollado. La temperatura media anual en los trópicos generalmente es mayor de 25°C y a los 30° de latitud es cercana a los 20°C . La velocidad de meteorización química se duplica al incrementarse en 10°C la temperatura, y un proceso tan importante como la hidrólisis de los silicatos se ve también acelerada. El material de origen de los suelos tropicales, por procesos ocurridos durante tanto tiempo, se encuentran en un estado muy avanzado de meteorización. Ya que la hidrólisis de los silicatos que forman las rocas implica la pérdida de ácido silícico, de

alcalis y alcalinotérreos, el material de origen tenderá a --
contener un carácter marcadamente sesquióxido, en otras pala-
bras, tenderá a ser más ferralítico que sialítico.

Aunque la tendencia es hacia la ferralitización, la me-
teorización puede variar según el caso; el más típico es cuen-
do adyacente a la roca encontramos productos de carácter sial-
ítico (caolínítico), y en los horizontes superiores encontra-
mos productos ferralíticos. En ocasiones el primer producto -
de meteorización es de carácter ferralítico. La diferencia pue-
de atribuirse a la roca madre porque el producto primario es
sialítico si son las rocas ácidas y ferralítico si se trata -
de rocas básicas.

De igual importancia que la temperatura es la lluvia -
y su forma de acurrencia. Es frecuente que ocurran chaparro--
nes en las regiones tropicales las cuales producen fuertes --
erosiones, especialmente en superficies desnudas llevandose -
a cabo transportaciones superficiales, produciendo, entre --
otras cosas, perfiles truncados o inmaduros. Esto dificulta -
bastante los estudios de suelos, por lo cual se debe de tomar
en cuenta para disminuir dificultades y probabilidades de --
error.

Con excepción de ciertos bosques tropicales, los cli--
mas de las regiones tropicales húmedas exhiben dos estaciones
bién marcadas; una seca y otra húmeda. Durante la húmeda se -
puede producir lavado de bases por aguas infiltrantes y forma-
ción de perfiles ácidos produciendo inestabilidad en el com-
plejo arcilla. En la estación seca la evaporación es muy fuer-
te y el suelo se seca rápidamente a profundidades considera-
bles. Tales climas a veces se denominan climas de monzón. El
color del suelo formado bajo libre drenaje es rojo, y varía -
según el contenido de humus y por el grado de hidratación de
los óxidos de hierro. Bajo drenajes muy obstruidos y si el ma-
terial es rico en cal, pueden presentarse suelos grises o de
color obscuro.

La topografía influye en el efecto que pueda tener el relieve desde el punto de vista del movimiento de agua en el suelo. Por lo general las porciones elevadas con drenaje libre están ocupadas por suelos rojos y las depresiones con drenaje restringido por suelos negros o grises.

Suelos Ricos en Sesquióxidos.

Duchaufour (7) señaló en 1978 que los suelos formados en clima cálido-mediterráneo, tropical o ecuatorial presentan un cierto número de caracteres comunes; la alteración de los minerales primarios es más intensa que en el clima templado y se ejerce en una mayor profundidad, mientras que, por el contrario, la materia orgánica permanece en su superficie y, salvo excepciones, sufre una evolución muy rápida; la zona de alteración se encuentra situada fuera de influencia de los compuestos orgánicos ácidos que emanan de la superficie. La alteración es una hidrólisis neutra o poco ácida, de lo cual resulta una conservación más completa en el perfil de los hidróxidos liberados (de aluminio y sobre todo de hierro), mientras que, por el contrario, en los suelos templados, la hidrólisis ácida lleva consigo una pérdida notable de hidróxidos en las aguas de drenaje; por consiguiente, sobre la roca madre equivalente, los suelos de clima cálido son más ricos en hierro que los suelos templados.

Otra diferencia entre los suelos templados y los de clima cálido reside en la neoformación de arcillas, generalmente más importante en los segundos, cuando el "edafoclima" sufre alteraciones estacionales de humedad. Las arcillas de neoformación son de dos tipos opuestos, según la acidez y la riqueza de cationes del medio: la montmorillonita predomina en los medios "confinados" neutros y bien provisto de cationes bivalentes (Ca^{2+} y Mg^{2+}), mientras que la caolinita es la arcilla dominante de los mejor drenados y pobres en bivalentes.

También Duchaufour (6) indicó en 1977 que los suelos de clima cálido (tropical y ecuatorial), tienen, en realidad, muchas características comunes, aquellas que derivan de una alteración intensa y profunda que se produce en un medio neutro y pobre en materia orgánica.

En un medio suficientemente drenado, una gran proporción de la sílica y las bases liberadas por la alteración, es eliminada del perfil, mientras que los óxidos de hierro y de aluminio son inmovilizados in situ; el grado de alteración de los minerales primarios es mucho mayor que en clima templado: la arcilla, casi toda de neoformación, es de tipo caolinita.

Los suelos ricos en sesquióxidos están muy fuertemente coloreados por el hierro (en ocre o en rojo). Desde el punto de vista ecológico, caracterizan las regiones con climas suficientemente húmedo para permitir el desarrollo de formaciones leñosas: bosque higrofilo (suelos ferralíticos de clima húmedo) o bosque xerófilo (suelos fersialíticos del bosque mediterráneo con hojas perennes) o, finalmente, las formaciones arbustivas o mixtas, sabana, garriga, formaciones de espinosas (suelos ferralíticos más secos y suelos ferruginosos tropicales). Cuando el clima se hace más seco todavía, la estepa, -- más o menos xerófila, ocupa el lugar del bosque: los suelos son entonces de tipo "ischúmicos", constituyendo las subclases de los suelos pardos subáridos (tropicales) y de los suelos marrones (mediterráneos), suelos de transición.

Lateritas.

Las reacciones asociadas con la génesis de los suelos en el trópico húmedo y subtropical pueden sumarse en los siguientes:

1. Rápida desintegración y descomposición de la roca parental por los factores de intemperismo
2. Liberación y remoción de SiO_2 .
3. Separación de sesquióxidos y fijación en el --

en el perfil.

4. La no acumulación de materia orgánica.
5. Distintivo color rojo en el suelo.

Los casos enumerados anteriormente nos sirven para conocer la laterización.

Peña (18) señaló en 1968 que el término laterita (proviene del latín latter=ladrillo), fué introducido por Buchanan. El color rojo ladrillo de los suelos es típico de las lateritas y se debe al enriquecimiento con Fe_2O_3 en varios grados de hidratación. De acuerdo con Glinka el mineral turgita es el que imparte el color rojo.

Bonnet y Allison presentan el análisis de los suelos de Cuba con contenidos altos de Fe_2O_3 , 71.8%, y con solamente 1.8% de SiO_2 .

Fermor considera como restricción para aplicar el término a suelos que contengan 90 a 100% de óxidos de Fe, Al, Ti y Mn más o menos hidratados.

Suelos conteniendo de 50 a 60% de óxidos son designados Lateritas silíceas y si contienen de 25 a 50% son Lateritas. Una similar clasificación fué propuesta por Lacroix. Marbut designa como verdaderas lateritas las que corresponden al primer grupo de Fermor. Los otros grupos los designa como lateritas de migajones rojos.

Harrison dice; las rocas básicas intermedias en la superficie del suelo del trópico húmedo con buen drenaje rápidamente pierden la sílice en solución junto con los alkalis y las bases. El residuo recibe el nombre de Laterita primaria siendo la Gipsita y Limonita las principales constituyentes.

Campill, cita Peña, establece diferencia en los procesos de alteración e intemperización en los trópicos en la descomposición de la roca. El intemperismo tiene lugar en presencia de oxígeno solamente en la zona intermitente de saturación del manto freático y es aquí donde se forman las lateritas.

La alteración tiene lugar en la zona de permanente saturación del manto freático, donde las reacciones de reducción aparecen y consisten en la eliminación del fierro, y la conversión de silicatos hidratados de aluminio. Estos son los productos de alteración del intemperismo que producen la laterita.

En este caso es por tanto un producto de cambios peculiares por la actividad tropical sobre el material el cual ha sido previamente cambiado. Los procesos son idénticos a aquellos que usualmente operan en climas templados y fríos.

Aunque es bien sabido que las lateritas son suelos de los trópicos y subtropicos húmedos, todavía la naturaleza exacta para la formación de las lateritas ideales no es conocida.

Proceso Laterítico.

Zoon (23) señaló en 1974 que el proceso laterítico solamente se manifiesta en las condiciones tropicales en donde es posible la transformación de algunas formas de Fe existente en las rocas geológicas contemporáneas. Lo esencial del proceso laterítico se reduce a nuevas formaciones de Fe el cual tiene el aspecto de Fe y cuarzo, el Fe se acumula a diferentes profundidades desde la superficie del suelo hasta los horizontes inferiores lo cual trae consigo la formación de capas concrecionadas las cuales van unidas a la cementación de las capas u horizontes a diferentes profundidades.

La laterita se forma de rocas arcillo-arenosas; ante esto en la laterita se acumula una gran cantidad de Fe, con la denudación del suelo la laterita irreversiblemente se endurece y su dureza es igual a la de la roca madre. La laterización por consiguiente se observa como un proceso geológico del suelo el cual trae como resultado la rotación del material sobre el cual se originó el suelo, el material sale a la superficie y se transforma en roca madre. En ella se acumula

una gran cantidad de Fe al cual se encontraba en estado libre

Para las formaciones lateríticas son necesarias las siguientes condiciones: una corriente excesiva de agua con Fe y el movimiento de este fluido es lateral o vertical, el cambio de la reacción en el trayecto del agua con Fe va de ácida a alcalina pero ante un brusco cambio de oxidación-reducción. Frecuentemente se encuentran gravas y arenas gruesas o una textura de gravas y un cambio en su perfil de liviano a pesado. El cambio es a causa del intenso movimiento lateral del agua y del debilitamiento migratorio vertical en el perfil, por consiguiente para las formaciones lateríticas es necesario un exceso de humedad. En el periodo de lluvias hay bastante humedad en la mayor parte de la superficie.

La laterita puede formarse a diferentes profundidades. Frecuentemente se forma a la profundidad donde la corriente es lateral y más intensamente. Sobre la capa laterítica hay una gran cantidad de arenas a causa de esto se forma el proceso pseudopodzólico el cual trae consigo el empobrecimiento de Fe ante un estancamiento del régimen hídrico.

El cambio en el medio neutral de la reacción del suelo puede efectuarse en forma horizontal y en forma vertical.

El cambio horizontal está determinado por las corrientes subterráneas ácidas las cuales se mueven de las partes altas a las partes bajas y el agua arrastra consigo todas las sales solubles existentes en el suelo y las deposita en lagos, ríos y océanos. El punto de unión de estas corrientes (delatas), lagos, ríos, mares y océanos coincide con los bordes contemporáneos y con las terrazas antiguas y las terrazas escalonadas, es por ello que las lateritas en gran parte se consideran como partes horizontales de un perfil seco.

El cambio en la reacción del medio ambiente en forma vertical es condicionado por el cambio sin carbonatos de las capas calcáreas, la acidez que se presenta en una débil forma es a causa del producto de las rocas básicas erosionadas con

una reacción alcalina y finalmente el cambio brusco de las arenas a las arcillas. En todos estos casos en el contacto se forman las capas lateríticas típicas.

En ocasiones se cementan fuertemente cuando se efectúa el cambio de arena a arcilla se funda el proceso hidrófu-go y también se dan las condiciones para la precipitación del Fe. En las depresiones en donde se acumula el agua en el curso superior hay un enriquecimiento de Fe y se forman las capas lateríticas, el mecanismo de las formaciones periódicas - lateríticas remotamente se queda sin explicación.

Las formaciones concrecionadas se deben a la acumula-ción de Fe en las capas alrededor de las partículas minera-les y el Fe se segrega por la vía concrecionada (cohesión) o la cementación de diferentes concreciones pequeñas y las unig-nes con las partículas de cuarzo.

La cementación de las concreciones de Fe en las capas profundas y la formación de los bloques los cuales toman parte del mineral arenocuarzoso en las cavernas que se encuentran entre estas concreciones, la cementación del Fe en los pedazos de la roca y la arcilla forman una gran cantidad de bloques, por la vía de las películas intensivas de Fe en las rocas y después de la cohesión del Fe ellos forman un monolito como si fuera una masa fundida.

Las lateritas frecuentemente se forman de las arenas cuarzicas y raramente en las capas arcillosas o arcillo-arenosas, la edad de las lateritas puede ser contemporánea, terciaria o más antigua. Las diferentes edades de las lateritas se manifiestan en su profundidad y por el grado de dureza de estas y otras propiedades, las lateritas pueden emerger cuando se lleva a efecto la erosión de la capa la cual se encuentra sobre la laterita. Al emerger la laterita se forma una capa compacta, la laterita se encuentra a diferentes profundidades y sea en un estado compacto o friable.

Las lateritas friables o blandas se encuentran en condiciones de humedad constante, ante la denudación de la capa superior y la pérdida de la humedad las lateritas se transforman en lateritas endurecidas.

Peña (16) indicó en 1968 que en el proceso de laterización el aluminio, hierro, y silicatos de las rocas los minerales se descomponen. El silicio es removido y los sesquióxidos están siendo resagados. Es generalmente aceptado que en los trópicos las altas temperaturas son responsables de los procesos de hidrólisis de los silicatos. Pero la exacta naturaleza de las reacciones incluidas no ha sido sin embargo bien establecido.

Peña cita a Wiegner quien asume que las condiciones de clima tropical los silicatos hidrolizados al descomponerse y desprender OH^- libres se estabiliza la carga negativa del silicio hidratado. Simultáneamente éstos OH^- reaccionan con las cargas positivas de Al_2O_3 y Fe_2O_3 y cuagulan en ese lugar. En otros trabajos la carga negativa OH^- reemplaza al H del HSiO_3 preservándolo para formar caolín. El hierro y el aluminio oxidados o hidratados en forma de gel forman sustancias cristalinas muy estables.

Distribución de SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 en un perfil laterítico

Composición de una laterita joven

(según Aftor Van Baren)

	A	B	C	D
SiO_2	67.55	65.87	61.13	63.77
Al_2O_3	15.19	16.31	17.24	15.67
Fe_2O_3	1.52	1.74	2.56	2.89

A = Composición de la roca nativa

B = Composición de la capa media

C = Composición del material del suelo

D = Comp. de los Fragmentos producidos por el intemp. del mat. del suelo.

V. MATERIALES Y METODOS

Materiales.

Reactivos químicos; Acido clorhídrico y Fenoftaleína
 Bolsas de plástico
 Cinta metrica
 Etiquetas
 Palas

Ubicación Geografica

Casimiro Castillo se encuentra ubicado en la parte suroeste del Estado de Jalisco, en la región Costa del mismo, a 244 Km de Guadalajara por la carretera federal No.80 Guadalajara-Barra de Navidad. La cabecera municipal se encuentra a solo 3km de dicho eje unido por pavimento.

Casimiro Castillo limita con los siguientes municipios:

Norte; Autlan
 Sur ; Cuautitlan y La Huerta
 Este ; Cuautitlan y Autlan
 Oeste; La Huerta y Purificación

se encuentra entre los siguientes meridianos;

$19^{\circ} 37'$ Latitud Norte
 $104^{\circ} 27'$ Longitud Oeste

y se encuentra a una altura de 340 M.S.N.M.

Cuenta con una extensión geografica de 455.13Km^2 y con una población de 34,155 habitantes lo que arroja una densidad de población de 75.04 habitantes por Km^2 .

Geografía

Casimiro Castillo se encuentra enclavado en la Sierra Madre del Sur en la ladera Oeste de la Tierra del Perote y -- del Cerro de la Poteca.

Las tierras del ejido C. Castillo se encuentran, la mayor parte, en zonas planas, al Suroeste del municipio y están formadas por alturas de 300-350 P.S.N.M.

Fisiografía

El área de estudio forma parte de la unidad orogénica de la Sierra Madre del Sur.

Esta representada en el estado de Jalisco por áreas correspondientes a las Subprovincias de las Sierras de las Costas de Jalisco y Colima y las Cordilleras Costeras del Sur así como por una discontinuidad fisiográfica, la depresión de Tepaltepec.

Geología

Estas sierras contienen dos tipos de rocas; Granitos y las rocas volcánicas con alto contenido de sílice.

Se trata en ambos casos de rocas ígneas, es decir, formadas a partir de minerales en estado de fusión (magma).

Las segundas, lavas, son productos volcánicos resultado del magma parental derramado en forma de lava sobre la superficie terrestre. A estas rocas se les llama extrusivas.

En el caso de los granitos, el magma generado bajo la corteza terrestre llenó los sitios antes ocupados por otras rocas, por lo que se les considera intrusivas.

Estas grandes sierras están constituidas en más de la mitad de su extensión por un enorme cuerpo (o cuerpos) de Granite, ahora emergido. Estas masas intrusivas de gran tamaño se les llama batolitos.

Vegetación

Rzedowski y McVaugh (20) indicaron en 1966 que el tipo de vegetación existente en la zona corresponde al Bosque Tropical Subdeciduo.

De entre los tipos de vegetación este es uno de los más exuberantes y los más completos por su estructura, así como por su composición florística. Su fisiología y fenología se locan a esta formación en una situación intermedia entre el Bosque Tropical Perennifolio y Bosque Tropical Deciduo, pues si bien la gran mayoría de las especies pierde sus hojas durante el periodo seco, hay muchos árboles que no se defolían totalmente y otros lo realizan en un periodo corto, a veces sólo de unas semanas.

El Bosque Tropical Subdeciduo es de importancia económica por incluir varias especies arbóreas de maderas preciosas.

El tipo de vegetación que se describe es evidentemente muy termófilo en sus exigencias ecológicas y existe sólo en áreas en que las heladas no se presentan nunca. No se le ha observado a altitudes superiores de 1,200 m.s.n.m., por lo cual las temperaturas medias anuales dentro de su área de distribución son superiores a 21°C.

La precipitación en promedio anual es por lo común de 1,000 a 1,600 mm, aún cuando se registre menor lluvia (aprox. 800 mm); es probable que en estos sitios exista una compensación a nivel de algún otro factor ecológico.

El Bosque Tropical Subcaducifolio no está ligado a ningún tipo de roca en particular, pues se desarrolla igualmente sobre calizas, así como sobre las rocas metamórficas y también sobre granitos y sobre rocas volcánicas.

La altura de los árboles del Bosque Tropical Subdeci-

duo varía entre 15 y 35 mt. más frecuentemente alrededor de los 25 mt. Los árboles del estrato dominante se caracterizan por sus troncos más ó menos derechos y desprovistos de ramas e hasta lo alto de la bóveda ó ramificándose en la mitad superior. En condiciones naturales de crecimiento el diámetro de la copa suele ser mucho menor que la altura de la planta. Algunas especies pueden presentar raíces tubulares más o menos desarrolladas; el grosor de los troncos rara vez llega a 1 mt por lo general oscila entre 30 y 60 cm. La corteza de muchas de las especies tienen un color blanquecino característico, que se debe a la presencia de un líquen crustáceo que la cubre por completo.

Las especies estranguladoras de Ficus (Amate o Higuera) llegan a ser frecuentes en algunas localidades.

El tamaño dominante de la hoja o folículo es mediano, -- existiendo también especies de folículo muy pequeño (*Enterolobium cyclocarpum*). La mayoría de las plantas es de hoja decídua, pero en varias la pérdida del follaje en tiempo seco parece ser más o menos facultativo, de modo que en años muy secos la defoliación es usualmente más pronunciada y más prolongada que en los húmedos. El período de frasca carencia de hojas dura de uno a cuatro meses. Algunas especies como el *Ficus* sp. son perennifolios.

Nombre Científico	Nombre Vulgar
<i>Bursera palmeri</i>	Paño papel ó Cuajote
<i>Brosimum elicastrum</i>	Capomo ó Mojote
<i>Ceiba parvifolia</i>	Pochote ó Ceiba
<i>Cybiatax donnell-smithii</i>	Friavera
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Parote ó Guanacastle
<i>Ficus</i> sp	Amate o Higuera
<i>Hura polyandra</i>	Abillo
<i>Tabebuia pentaphylla</i>	Rosa morada

DETERMINACIÓN DE CLIMA DE ACUERDO A THORNTHWITE MODIFICADO POR GARCIA⁺ ;

AW₂(w)(i). Calido Subhúmedo con lluvias en verano.
Precipitación del mes más seco menor de --
60 mm. % de lluvia invernal menor de 5. --
Con poca oscilación entre 5 y 7 °C.

Fuente : ⁺Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.

Carta de Climas. Secretaria de Programación y Presupuesto.

TEMPERATURA °C +

	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Maxíma	36.8	37.8	40.1	41.1	41.6	40.7	38.1	37.8	37.3	37.5	37.4	36.9	41.6
Miníma	11.2	11.5	12.0	12.7	14.2	18.9	22.2	20.2	19.8	18.8	14.5	13.5	11.2
Media	24.2	24.9	26.3	28.0	29.3	29.6	27.9	28.1	27.4	27.9	24.5	25.6	27.0

Cuadro 1. Temperaturas Máxima, Mínima y Media. Promedio del Período 1970-1981
de Casimiro Castillo, Jalisco.

Fuente : + Secretaría de Recursos Hidráulicos. Dirección de Hidrología. Departamento
de Hidrometría. Oficina de climatología. Estación Casimiro Castillo, Jal.

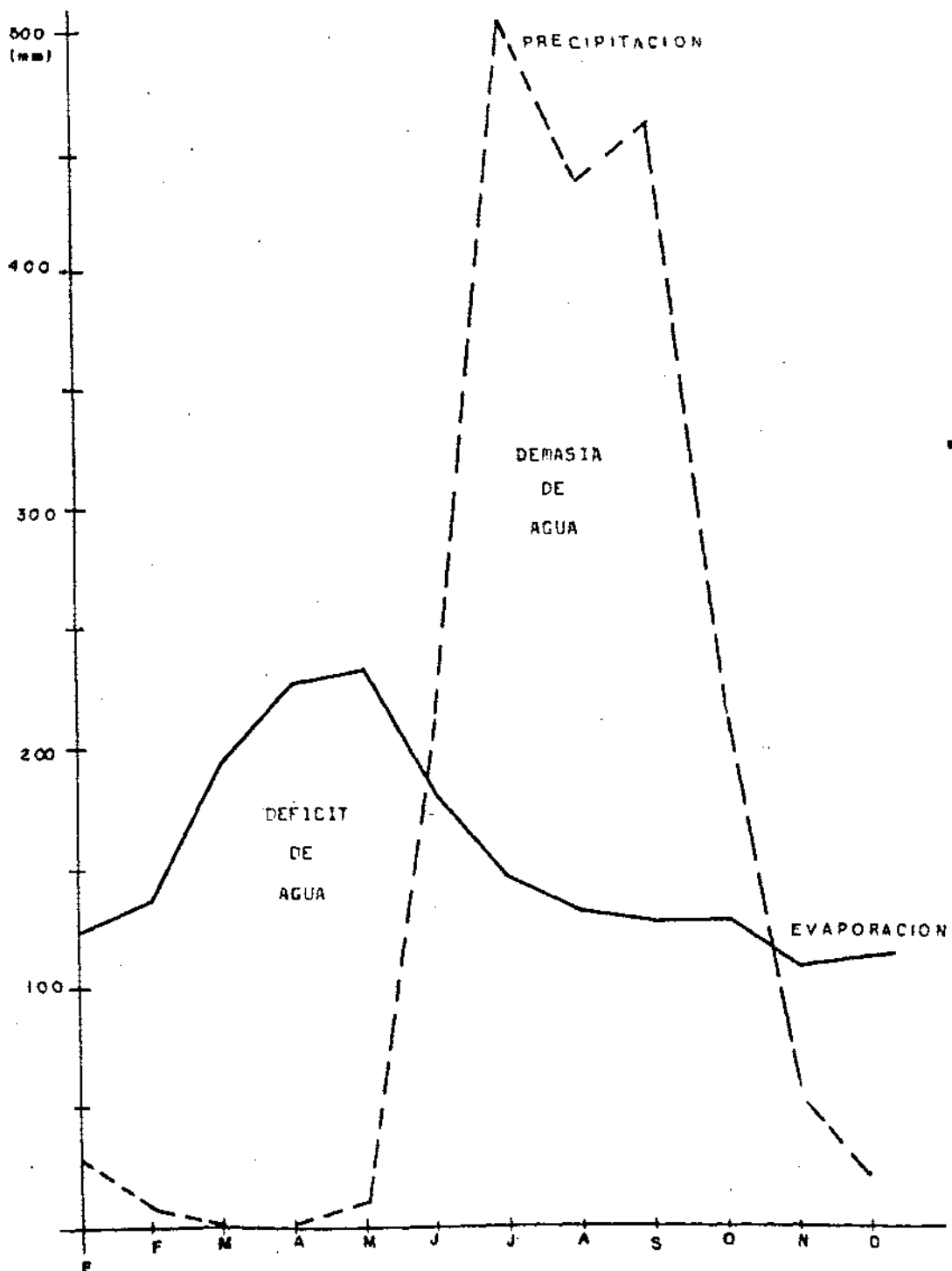
PRECIPITACION PLUVIAL (mm)⁺ Y EVAPORACION (mm)⁺⁺

	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Precip.P.	28.2	4.5	0.0	1.6	10.2	211.2	503.5	439.6	463.8	218.8	52.6	17.4	1,951
Evap.	124.4	137.3	194.4	217.2	221.1	180.6	146.3	133.7	129.6	128.4	108.9	112.7	1,834

Cuadro 2. Precipitación Pluvial y Evaporación Total . Promedio del Período
1970-1981 de Casimiro Castillo, Jalisco.

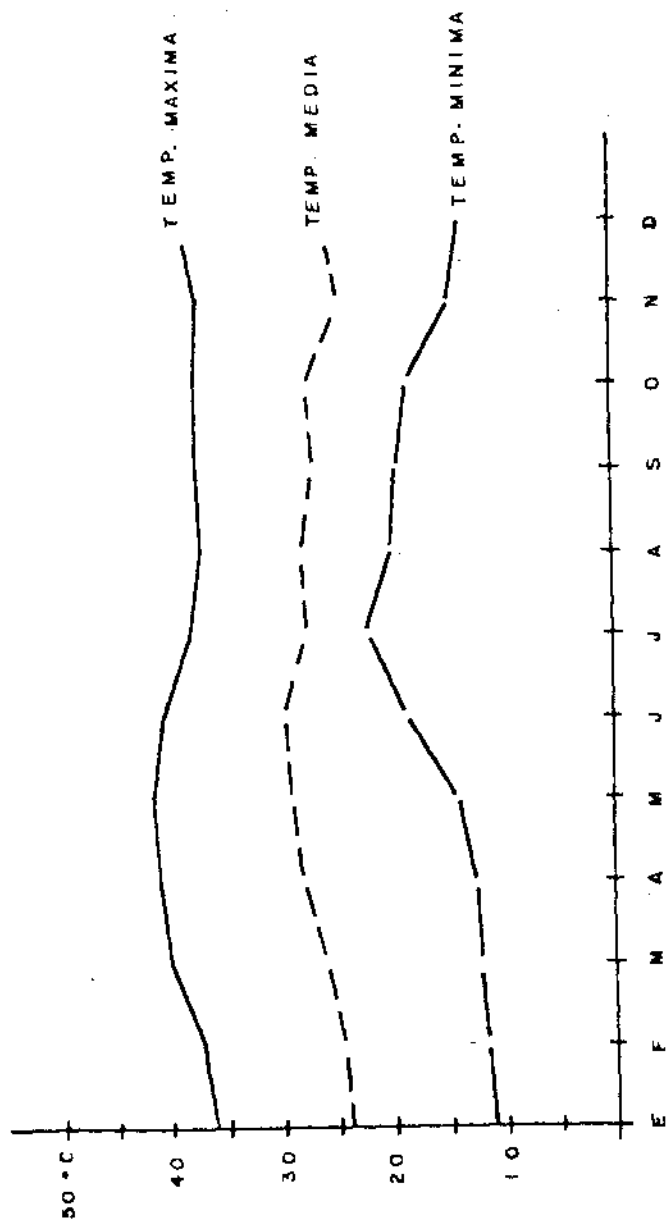
Fuente: ⁺Ingenio "Jose Maria Morelos". Casimiro Castillo, Jalisco.

⁺⁺Secretaría de Recursos Hidráulicos. Dirección de Hidrología. Departamento de
Hidrometría . Oficina de Climatología. Estación Casimiro Castillo, Jalisco.



PRECIPITACION Y EVAPORACION PROMEDIO ANUAL

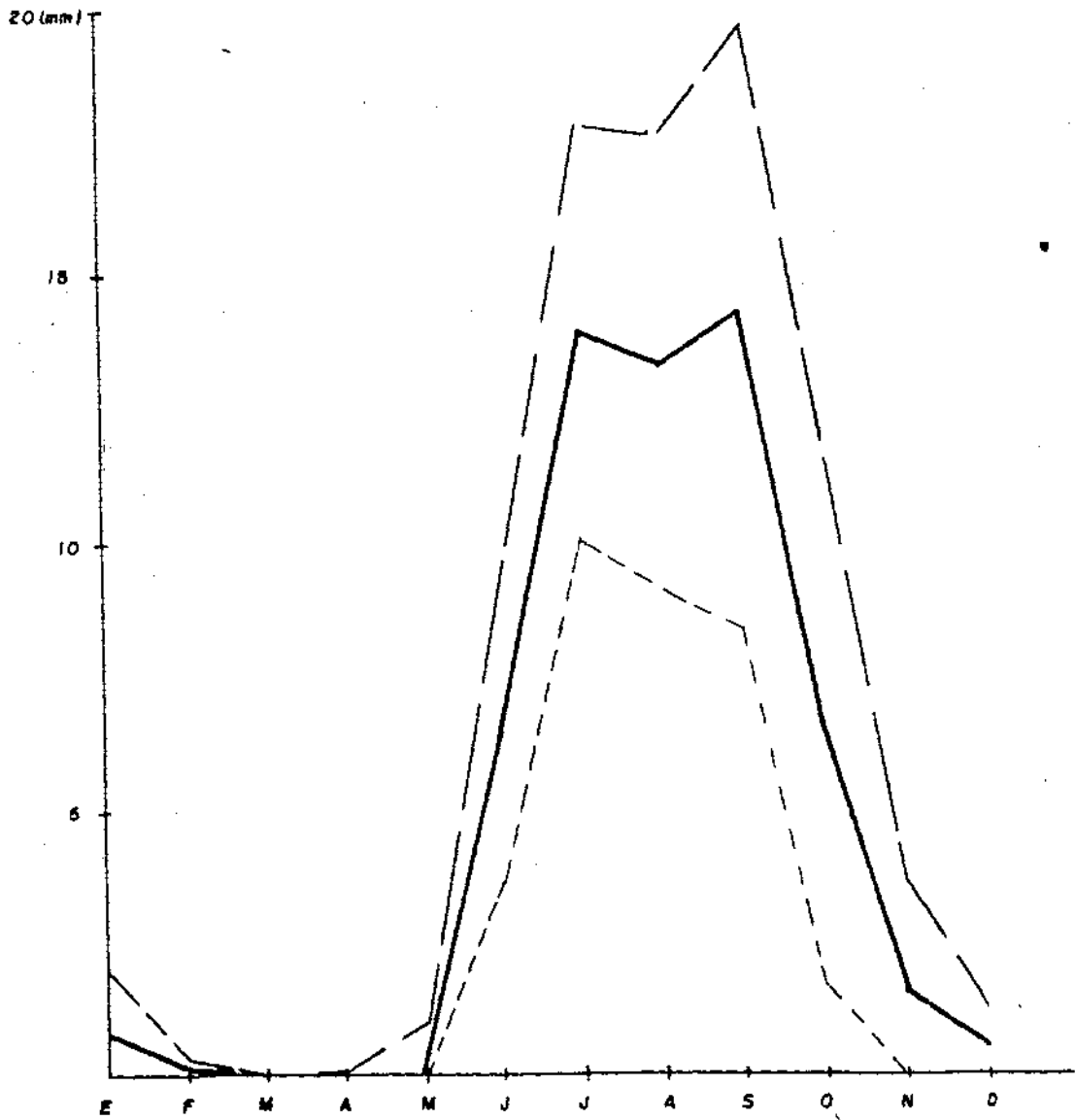
1510 31



TEMPERATURAS MAXIMA, MEDIA Y MINIMA PROMEDIO ANUAL

(FIG. 4)

——— PRECIPITACION PLUVIAL MEDIA
 - - - - COEFICIENTE DE VARIACION
 - - - - VARIABILIDAD



(FIG. 5)

Sistema de Producción Agropecuario.

Caña de Azúcar.

Preparación del terreno. La preparación de lastierras se inicia generalmente en los meses de noviembre y diciembre. Los labores son las siguientes; subsuelo, rastreo, barbecho, rastreo, barbecho, rastreo y cruza. Esto lo hacen con el fin de tener una mejor cama para la semilla.

Selección de la Semilla. La edad adecuada de la planta que se va utilizar como semilla es de 8 a 11 meses, ya que cuando la caña pasa del año las yemas van a empezar a desarrollarse y se corre el peligro de lastimarlas al tiempo de sembrarlas. Además de esto, la caña después del año se aboca y disminuye su contenido de sacarosa disminuyendo con esto su poder de germinación.

Siembra. La época en que se acostumbra a sembrar es en los meses de noviembre, diciembre y enero cuando todavía existe humedad en el suelo, la suficiente como para que pueda germinar la semilla.

La siembra la realizan en carreta o a mano. La siembra a carreta consiste en una carreta jalada por el tractor. Arriba de la carreta va cuatro personas; dos adelante tirando cañas a los surcos de las orillas y los otros dos atrás tirando a los surcos de enmedio. Sembrando un total de cuatro surcos en cada vuelta.

La siembra a mano la realizan de la siguiente manera; la caña cortada es depositada fuera del terreno por sembrar de donde los sembradores van haciendo tercios (un tercio se le nombra a la cantidad de caña que los sembradores cargan) y la van depositando en el terreno conforme van avanzando los sembradores que se encargan de depositarla en los surcos. La caña la arriman a los surcos en hombros o con animales.

La distancia entre surcos y surco a que siembran es de 1 a 1.20 mts y a una profundidad de 35-40cm. Siembran por lo regular a tres hilos (un hilo representa una caña).

Despues de que la caña es depositada en el surco se pica para que quede mejor acomodada. Enseguida pasa un tiro de animales y la va tapando. Se utiliza tiro de animales porque asi no existe el riesgo de lastimar la caña. Despues de que han sido tapadas se tablonca el terreno con tractor para conservar humedad.

La cantidad de semilla que se recomienda es de 12 toneladas pero regularmente se tiran de 18-20 tns.

Fertilización. Se acostumbra a dar dos fertilizaciones. La primera cuando la planta esta en pelillo y la segunda cuando se esta formado el cañuto, cuando la planta tenga unos 50 cm. -- Aplican 800 kg por hectárea de la formula 20-10-10 (dosis 160 80-80).

Herbicidas. Los herbicidas aplicados y recomendados por el ingenio son el Karmex y el Gesapax. Del primero se aplica 1.5kg más 1 litro de Hierbamina más 1 litro de Estrabón para aumentar la fijación. El Gesapax son 2 litros más 1 litro de Éstrabon. Los productos se mezclan de acuerdo con el equipo de aspersión que se utiliza; si solo se dispone de aspersora de mg chila son necesarios 400 litros por hectárea, pero si la aplicación se hace con el aguilón montado en el tractor, se requieren 200 lts/ha y finalmente si la aplicación se hace con avión el volumen necesario es de 80 a 100 lts.

Gesapax (nombre comercial), Ametrina (nombre químico), 2 etil amino-4-isopropilamino-6-metillico triazina.

Karmex (nombre comercial), Diuron (nombre químico), 3(3,4 diclorofenil 1,1 dimetil urea)

Primer Estímulo de caña de azúcar para la zafra 1981/1982 del ejido Casimiro Castillo.*

	Hectáreas	Prom./ha	Tns.
Planta -----	147-30 -----	95 -----	14,117
Soca -----	146-80 -----	78 -----	11,548
Resoca 1 -----	128-83 -----	74 -----	9,636
Resoca 2 -----	148-60 -----	72 -----	10,783
Resoca 3 y sig. -----	117-50 -----	74 -----	8,775
Total	689-00	79	54,650

Variedades y Superficies sembradas de caña en el ejido Casimiro Castillo.*

Variedad	Sup. (has.)
Co.419 -----	395.20
Mex 57 -----	161.10
E 43-62 -----	32.52
Mex 65 -----	62.70
Mex 50 -----	4.10
NiCo 210 -----	9.50
E 5439 -----	3.70
H 37-1032 -----	17.30
Diversas -----	4.40
Total	689.00

*Fuente ; Departamento de Campo Ingenio "J. Ma. Berrel'es", Casimiro Castillo, Jalisco.

Variedades de Caña de Azúcar.

Mex. 57-473. Tallos verde-morado, erectos, su diámetro medio el amacollo abundante, sistema radicular abundante y profundo despaja bien y con floración escasa; de maduración intermedia y buena acueadora, es tolerante a la sequía, a la mancha de ojo y a la mancha de anillo, resistente a las otras enfermedades; sus rendimientos de campo y contenidos de sacarosa son buenos. Prospera bien en toda clase de suelos, a condición de que estén bien drenados.

Co. 419. Es una variedad precoz y de alto rendimiento en sacarosa. Propia para cosecharse en diciembre; a pesar de ser delgada su abundante amacollamiento logra producir un rendimiento de 125 tns/Ha.

Costo del Cultivo.- El costo del Cultivo hasta el momento -- del corte es de aproximadamente \$35,000.00 (preparación de -- tierras, siembra, labores culturales, aplicación y valor de -- insumos). A esto hay que agregarle el costo del corte y del -- flete hasta el ingenio.

Sandía.

La preparación del terreno frecuentemente la realizan de la siguiente manera: dos rastreadas, un barbecho, dos rastreadas, un barbecho y dos rastreadas. O también una rastreada y un barbecho, y así sucesivamente hasta completar cuatro rastreadas y dos barbechos. En ocasiones utilizan el subsoleador. Después de esto viene el surcado y la siembra.

La siembra la realizan a tapa pie o granizada o bien en rancho o a chorrillo. En la siembra a tapa pie utilizan --

unicamente 1 libra (454 gr.) y cuando siembran a chorrillo o tanate normalmente utilizan 2 libras (908 gr.).

Existen varios métodos de siembra. Uno de ellos y el más usado consiste en cuatro camas seguidas de cuatro mt. cada una y enseguida una cama grande de ocho a nueve mt., esta última con el fin de dejar espacio para poder fumigar con el tractor o bien para dejar paso a un vehículo al momento de cosechar. Algunos agricultores acostumbra a sembrar melon, pepino o frijol por el centro de la cama grande con el fin de aprovechar el espacio. Enseguida de la cama grande van otras cuatro camas de cuatro mt., y enseguida otra grande y así sucesivamente.

La distancia entre planta y planta es de un metro a metro y medio.

Se le da el primer cultivo al mes aproximadamente cuando la planta comienza a soltar guía y se desahija antes de que comienza a soltarla.

La fertilización es muy variada ya que cada quien aplica fertilizantes en base a los resultados obtenidos. Algunos aplican de 300 a 400 kg. la triple 17. Esta fertilización la realizan al momento de sembrar por un lado o debajo de la semilla.

A los 10-12 días de nacida comienzan a esparjar lo siguiente:

1 a 2 kg. de Manzate

1 a 2 kg. de Urea

3 / 4 lt. de Folidol, Tamaron o Lanate

todo esto en 400 a 500 lt. de agua. Las aplicaciones las hacen cada 6 a 8 días si está nublado o si alguna plaga está atacando fuerte, de lo contrario de 10 a 12 días hasta el penúltimo corte.

Algunos agricultores en lugar de utilizar la urea, utilizan fertilizante foliar. Ciertos agricultores opinan, en base a su experiencia, que se obtienen los mismo resultados por

lo que económicamente prefieren la urea.

El pulgón y el mosaico lo controlan con Folidol y Manzata respectivamente. Para el gusano cuerudo utilizan un cebo envenado que contiene lo siguiente:

20 kg. de maíz, mile o trigo molido

2 a 3 kg. de melaza

3 a 4 frascos de vainilla

1/2 a 1 kg. de Aldrin.

Costo del cultivo. El costo del cultivo de sendia es de aproximadamente 50 a 60,000 pesos por hectárea.

Rendimientos. El rendimiento aproximado fluctua entre los 30_ y 40 toneladas por hectarea.

Método.

El método de clasificación empleado fué tomando en --- cuenta las propiedades de los suelos, los procesos de forma--- ción y los agentes de formación del suelo.

La metodología fué la siguiente:

- 1.- Se realizó un estudio socioeconómico para conocer antecedentes históricos, recursos naturales, siste--- mas de producción y problemas del ejido.
- 2.- Reconocimiento general del tipo de suelos por medio de un muestreo superficial.
- 3.- Localización de dos pozos representativos directa--- mente sobre el terreno.
- 4.- Apertura y descripción de dos pozos uno en terreno virgen y otro en terreno cultivado. El objeto de --- la apertura de estos dos pozos es para observar y --- comparar cuanto se ha degradado el suelo cultivado en relación con el suelo virgen, así como también --- observar la posible relación entre estos dos sue--- los.
- 5.- Toma de muestras para la determinación de los si--- guientes análisis:
 - Textura
 - pH
 - Materia Orgánica
 - Capacidad de Intercambio Catiónico
 - Cationes Intercambiables
 - Análisis por fusión total del suelo
 - Determinación de Macro y Micronutrientes por --- absorción atómica.

- 6.- Determinación del tipo de vegetación de la zona___
en base a la clasificación realizada por Rzedowski
y McVaugh comparandola con las especies existentes
en la zona y sus características.
- 7.- Clasificación del tipo de clima según el sistema -
Köppen modificado por García.
- 8.- Determinación del material Geológico de la zona.
- 9.- Clasificación Pedológica o Edafologica de estos --
en base a los resultados obtenidos.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Perfil No. I

Existen varios aspectos importantes en este perfil. -- Uno de ellos es la iluviación de la arcilla en el horizonte B. Además aún cuando la lixiviación provoca la eliminación de bases y nutrientes su concentración disminuye con la profundidad, esto sugiere que el bicicloaje contrarresta en parte el proceso de lixiviación.

Contenidos de SiO_2 , Al_2O_3 y Fe_2O_3 .

El comportamiento de SiO_2 en el perfil tiene una característica muy importante que es la disminución de su contenido en el horizonte B_t de 59% del horizonte anterior a 53% (Figura 6) y el aumento del Al_2O_3 de 21.54 % a 24.04% en el mismo horizonte B_t .

El contenido de Fe_2O_3 se comporta de una manera uniforme, ya que su contenido disminuye con la profundidad, mientras que en el SiO_2 y el Al_2O_3 el proceso es inverso manifestando un ligero aumento en los horizontes inferiores.

El contenido promedio del SiO_2 , Fe_2O_3 y Al_2O_3 es el siguiente; 57.43%, 6.12% y 21.04%, mientras que las relaciones moleculares (Cuadro 3) promedio entre el $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ y $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ fueron de 24.91 y 3.63 respectivamente. La relación $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ fue de 29.54.

Las ecuaciones utilizadas para determinar las relaciones moleculares fueron las siguientes:

$$\text{Rel. SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3 = \frac{\% \text{ SiO}_2 \times \text{Peso Molecular Fe}_2\text{O}_3}{\% \text{ Fe}_2\text{O}_3 \times \text{Peso Molecular SiO}_2}$$

$$\text{Rel. SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = \frac{\% \text{SiO}_2 \times \text{Peso Molecular Al}_2\text{O}_3}{\% \text{Al}_2\text{O}_3 \times \text{Peso Molecular SiO}_2}$$

$$\text{Rel. SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3 = \frac{\text{I}}{\frac{\text{I}}{\text{Rel. SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3} \cdot \frac{\text{I}}{\text{Rel. SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3}}$$

Pesos Atómicas

Fe = 55.84
Al = 26.98
Si = 28.08
O = 16.

Peso Molecular

SiO₂ = 60.06
Fe₂O₃ = 159.48
Al₂O₃ = 101.94

Textura

La observación más importante en este aspecto es la --
iluvación de la arcilla en el horizonte B (fig. 7), ya que --
su contenido aumenta de 27.24% en el A_I, a 49.24% en el B ---
(cuadro 4), volviendo a los niveles normales en los siguientes
horizontes.

Materia Orgánica.

El contenido de materia orgánica en el horizonte A_I --
es de 2.18 y disminuye bruscamente en el horizonte A₂ a 0.18 --
(fig. 8), hasta llegar a 0.25 en el horizonte C.

pH.

Los valores de pH van disminuyendo con la profundidad --
de neutro a ligeramente ácido en el horizonte C (fig. 8).

Porcentaje de Saturación de Bases.

El valor más alto del P.S.B. se encontró en el horizonte A_1 (63 meq/100 gr. de suelo).

El método que se utilizó para la determinación del P.S.B. fué el de suma de cationes:

$$\text{P.S.B.} = \frac{\text{meq. de Ca, Mg, K y Na}}{\text{C.I.C.}} \times 100$$

Profundidad(cm)	Horizonte	P.S.B. meq/100 gr.suelo
0 a 20	A_1	63
20 a 80	A_2	60
80 a 130	B_t	41.9
130 a 160	C	60.41

Capacidad de Intercambio Cationico.

El aspecto más importante de la C.I.C. en el perfil es el hecho de que existe un aumento en la C.I.C. en el horizonte iluvial (fig.10), ya que es en este horizonte donde se observa la C.I.C. más alta (37.60 meq/100 gr.).

El motivo puede derivarse de que en este horizonte independientemente del proceso de iluviación de arcilla existe el porcentaje más alto de Al_2O_3 (24.04%) lo que nos puede conducir a una neoformación de arcilla, quedando solamente una pequeña porción de Al en estado libre.

Cationes Intercambiables (Ca, Mg, Na y K).

Debido a la intemperización extrema, producida por la alta temperatura, la elevada precipitación, la baja reserva de nutrientes y la baja capacidad de intercambio cationico (31.5 meq/100 gr. promedio en todo el perfil), una gran parte de nutrientes en el ecosistema natural están dentro de los te

jidos de las plantas vivas ó muertas con un giro rápido de nutrientes entre la vegetación y los desechos vegetales, es por eso que la concentración de cationes intercambiables disminuye con la profundidad (fig.9).

En resumen las características más importantes en este perfil son:

- 1.- Bajo contenido de materia orgánica debido a que existe -- frecuentemente una descomposición muy rápida de la misma.
- 2.- Existe un reciclaje de nutrientes del subsuelo a el horizonte A_1 .
- 3.- Cantidades significativamente mayores de arcilla en el horizonte B que en el A.
- 4.- Los minerales resistentes tales como el cuarzo, están más concentrados en los horizontes A y la razón $SiO_2:R_2O_3$ es más alta que en el horizonte B_t .
- 5.- Eluviación de la arcilla inicial del horizonte A.
- 6.- Yluviación de la arcilla al horizonte B_t argílico bien -- manifiesto.
- 7.- El porcentaje de saturación de bases es superior al 50%.
- B.- La riqueza en sesquióxidos resulta de una hidrólisis --- muy avanzada.

En base a todas estas observaciones se puede decir --- que en el suelo se esta llevando a cabo el proceso Sialítico_ que se caracteriza por la pérdida de alcalinidad del suelo, -- es decir se van lixiviando las bases, además por la pérdida -- de sílice y aluminosilicatos se incrementa el contenido de arcilla y limo a causa de la eluviación de las capas u horizontes superiores del suelo.

El proceso de alteración es una hidrólisis de lo cual_ resulta una conservación más completa en el perfil de los hidróxidos liberados (de Al y sobre todo de Fe).

Parte del ácido silícico que se libera al descomponerse los minerales primarios se lixivia de las capas del suelo.

Horizonte	Prof.	%SiO ₂	%Fe ₂ O ₃	%Al ₂ O ₃	Relación SiO ₂ /Fe ₂ O ₃	Relación SiO ₂ /Al ₂ O ₃	Relación SiO ₂ /R ₂ O ₃
A ₁	0-20cm	57.18	7.35	18.65	20.65	5.20	25.85
A ₂	20-80cm	59.00	6.02	21.54	26.02	4.64	30.66
B _t	80-130cm	53.00	6.86	24.04	20.51	3.74	24.25
C	130-160cm	60.54	4.24	19.83	37.91	5.18	43.09
	\bar{x}	57.43	6.12	21.01	24.91	4.63	29.54

Cuadro 3. Porcentaje de SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃ y Relaciones Moleculares entre el SiO₂ y el Fe₂O₃, Al₂O₃ y el R₂O₃ en el Perfil No 1.

Horizonte	Prof.	pH	%M.O.	%Arena	%Arcilla	%limo	Textura
A ₁	0-20cm	7.0	2.18	23.48	27.24	49.28	Franca
A ₂	20-80cm	6.7	0.81	15.48	37.52	46.28	Franca arcilla-limosa
B _t	80-130cm	6.6	0.69	9.48	49.24	41.28	Arcillo-limosa
C	130-160cm	6.5	0.25	17.48	29.24	53.28	Franca arcillo-limosa

Cuadro 4. pH, % de M.O., arena, arcilla, limo y tipo de textura del Perfil No 1.

En la capa superior hay una disminución de arcillas y también se efectúa un enriquecimiento de Fe y Al.

La fuerte reserva de sílice impide su eliminación total y la recombinación de sílice y aluminio conduce a una neoformación de arcilla.

Perfil No 1

Ubicación: Casimiro Castillo, a 2 km. a el suroeste del poblado, atravesando el "arroyo seco", en la parte denominada "Majada de Crucecillo".

Fecha: 6 de abril de 1982.

Fisiografía: Zona cerril 400 metros sobre nivel del mar.

Topografía: Pendiente entre 20 y 25%. Declive con orientación hacia al oeste.

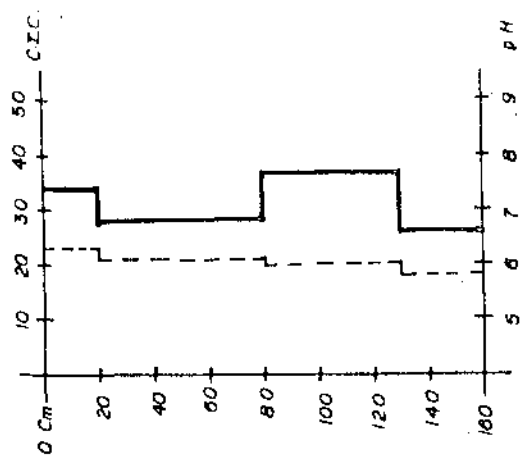
Clima: Precipitación anual 1,951 mm; temperatura media anual 27.0 °C. Tipo de Clima A W₂ (w) (1).

Vegetación: Bosque tropical subdeciduo. Cobertura abierta o discontinua (70 a 80%).

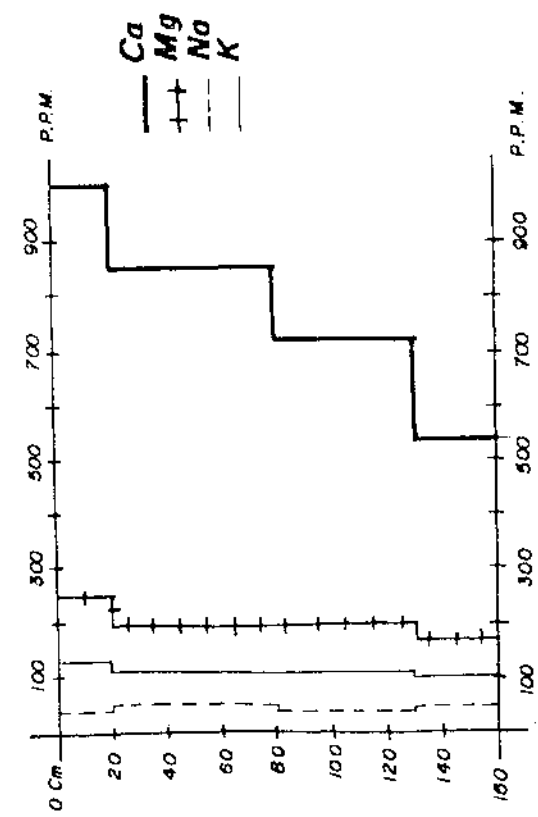
Uso actual de la tierra: Bosque tropical subdeciduo.

Horizonte*	Profundidad	Descripción
A _I	0 a 20 cm	Color café opaco (7.5YR5/3) - cuando seco y negro con tonalidad café (7.5YR3/2) cuando húmedo. Textura franca. Presencia de raíces (25%). Estructura terronuda poco compacta. Poros finos (1-2mm), - frecuentes (aprox. 80/dm ²). No hay reacción con HCl ni con fenoftaleína.

A ₂	20 a 80 cm	Color café opaco (7.SYR5/3) cuando seco y café rojizo obscuro (SYR3/4) cuando húmedo. Estructura terronuda poco compacta. Poros finos (1-2mm) frecuentes. No hay reacción del ac. clorhídrico ni de fenoftaleína.
B _t	80 a 130 cm	Color naranja (SYR6/6) cuando seco y café rojizo (SYR4/6) cuando húmedo. Textura arcillo-limosa. Estructura blocosa. Presenta incrustaciones de roca (1-5%) de tamaño mediano (2-5 cm) de forma subangular, Disminuye la presencia de poros. No hay reacción con el ac. clorhídrico ni con fenoftaleína.
C	130 a 160 cm	Color naranja opaco (7.SYR4/4) cuando seco y naranja opaco (7.SYR6/4) cuando húmedo. Textura franco arcillo-limosa. Estructura blocosa. Presenta material rocoso (60%) friable (blando) intemperizado. No hay reacción con el ac. clorhídrico ni con fenoftaleína.
Material Madre		Textura afanítica. Los minerales no se distinguen a simple vista. Su color es amarillo en la roca más intemperizada y gris en la menos intemperizada.



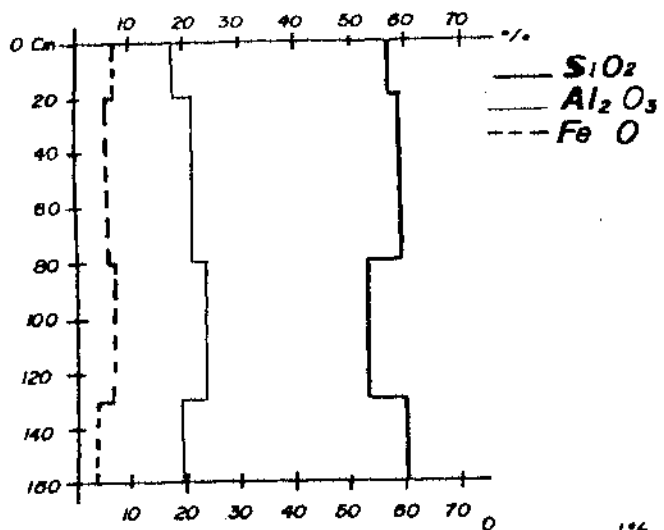
(FIG. 9)



— C.I.C.
--- P.H.

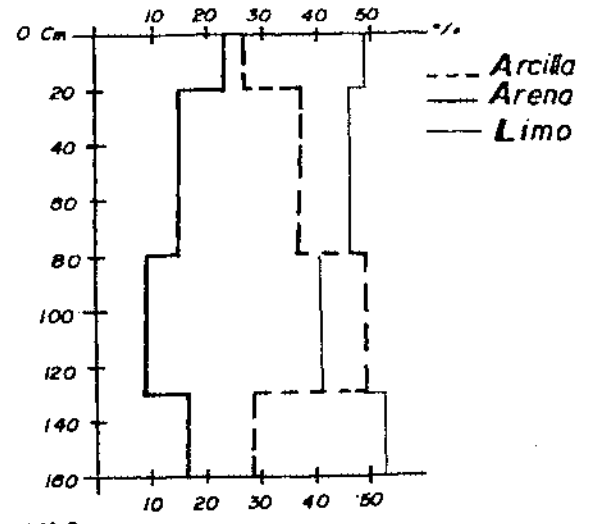
(FIG. 10)

PERFIL I

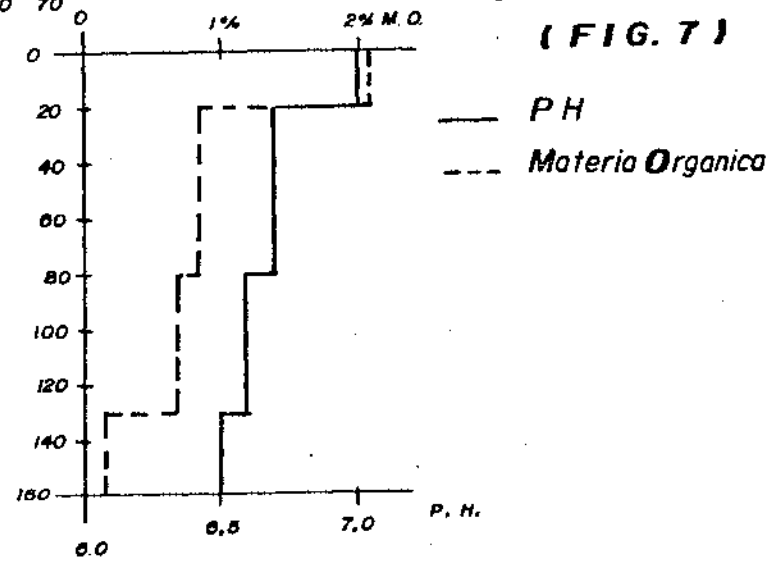


(FIG. 6)

PERFIL 1



(FIG. 7)



(FIG. 8)

Material de Origen.

Conforme a los resultados obtenidos en el análisis de fusión total de la roca y en base a las características físicas observadas en la misma, el material de origen que se encontró se puede clasificar como RIOLITA, roca ígnea extrusiva.

La composición química de la riolita es la siguiente:

Cuarzo	SiO_2
Feldespató Potásico (Ortoclasa)	$\text{K}(\text{Si}_3\text{O}_8\text{Al})$
Hornblenda	$\text{CaFeMgSi}_2\text{O}_3$
Biotita	$\text{K}(\text{MgFeMn})_3(\text{OHF})_2$
	$\text{AlSi}_3\text{O}_{10}$
Albita	$\text{Si}_3\text{O}_8\text{AlNa}$

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
 DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
 REPRESENTACION JALISCO
 COMITE TECNICO ASESOR DE LA CUENCA
 DEL LERMA-CHAPALA-SANTIAGO
 LABORATORIO REGIONAL DE SUELOS
 Y APOYO TECNICO

Guadalajara, Jal. MARZO 15 de 1983.

Nº DE ORDEN 172

Nombre EJ. CASINIRO CASTILLO Localidad _____

Estado JALISCO Municipio CASINIRO CASTILLO

ANALISIS POR FUSION

DETERMINACION	M-1	M-2	M-3	M-4
Si O ₂	74.30	71.20		
Fe ₂ O ₃	1.60	2.60		
Al ₂ O ₃	14.90	14.60		
Ca O	0.00	0.00		
SO ₃				
Perdida a 1000 °C	1.30	1.60		
Total	92.10	90.00		

OBSERVACIONES Análisis de fusión del tipo de roca encontrada

en el perfil No 1

EL ENCARGADO DEL LABORATORIO

EL RESIDENTE

Lilian Velarino Miranda
 QUIM. LILIAN VELARINO MIRANDA

Florentino Sanchez Samaniego
 ING. FLORENTINO SANCHEZ SAMANIEGO.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Perfil No. 2

Conforme a las características físico-químicas que presenta este perfil, se encontró que en suelo existe un desarrollo edafológico normal de 0-139cm, mientras que de 139 a 227 cm se observó una discontinuidad litológica, ya que hay una diferencia de textura y color, lo que indica las fases sucesivas de aluvionamiento resultado de un proceso geológico más que de un proceso edafológico.

Contenidos de SiO_2 , Fe_2O_3 y Al_2O_3 .

Los contenidos de SiO_2 , Fe_2O_3 y Al_2O_3 son prácticamente uniformes en todo el perfil (fig. II), observándose únicamente un aumento del Fe_2O_3 en el horizonte C_2 y una ligera disminución de SiO_2 volviendo a sus niveles normales en el horizonte IIC_3 .

El contenido promedio de SiO_2 , Fe_2O_3 y Al_2O_3 fué de -- 78.00, 9.75 y 19.52% respectivamente.

La relación promedio en el perfil entre el $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ fué de 15.86 y para el $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ fué de 5.04 mientras que -- la relación $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ fué de 21.26, (cuadro 5).

Textura

Se encontró que el contenido de arena aumenta con la profundidad, (fig. I2), el aumento va de 35.8 a 85% del horizonte A_{IIP} hasta el horizonte C_2 . Después de esta profundidad se observa una discontinuidad en la textura del perfil.

Materia Orgánica.

El contenido de M.O. va disminuyendo de 1.9% en el horizonte A_{IIP} hasta 0.13% en el horizonte IIC_4 , (fig. I3), aumentando ligeramente en el horizonte IIC_5 a 0.56%.

pH

El pH va aumentando gradualmente (fig. 13) de 6.1 en el horizonte A_{IIP} hasta llegar a 8 en el horizonte $IIIC_4$ disminuyendo a 7.8 en los siguientes horizontes.

Cationes Intercambiables (Ca, Mg, Na y K)

Los contenidos de cationes intercambiables y su distribución en el perfil fué de la siguiente manera:

El contenido de Na y K son relativamente bajos y su distribución en el perfil es uniforme (fig. 15). Se encontraron los niveles más altos en el horizonte IVC_5 (90 ppm) para el sodio (Na) y en el horizonte A_{IIP} (60 ppm) para el potasio (K).

El comportamiento de el calcio y el magnesio en el perfil es bastante similar, ya que tiende a disminuir y aumentar sus contenidos de una manera semejante (fig.15).

El contenido de estos dos elementos tiende a disminuir de el horizonte A_{IIP} (1,475 ppm para el calcio y 280 ppm para el Magnesio), a el horizonte C_2 (925 ppm para el calcio y 168 ppm para el magnesio). Despues aumenta gradualmente en los siguientes horizontes alcanzando el contenido más alto en el horizonte IVC_5 (2,050 ppm para calcio y 550 ppm para el magnesio).

Capacidad de Intercambio Cationico

La capacidad de intercambio cationico más alta encontrada en el perfil fué para los horizontes A_{IIP} , A_{I2P} y IVC_5 (27, 24 y 32 meq/100 gr de suelo respectivamente), horizontes en los cuales el contenido de arcilla y de materia orgánica es más alto (fig. 14) en los demás horizontes la C.I.C. va de 13 a 18 meq/100 gr de suelo.

Porcentaje de Saturación de Bases.

El P.S.B. en los dos primeros horizontes es de 79.11 y 74.66 respectivamente. Después de estos dos horizontes existe una discontinuidad en los valores del P.S.B. observándose el valor más alto (92.77) en el horizonte IIIC₄.

Profundidad (cm)	Horizonte	P.S.B. (meq/100 gr. suelo)
0 a 46 cm	A _{11p}	79.11
46 a 69 cm	A _{12p}	74.66
69 a 119	C ₁	49.64
119 a 139	C ₂	88.28
139 a 169	IIC ₃	65.78
169 a 197	IIIC ₄	92.77
197 a 207	IVC ₅	68.93
207 a 227	VC ₆	66.83

En conclusión se puede decir que de el horizonte A_{11p} a el horizonte C₂ se presenta un desarrollo edafológico normal. A partir del horizonte IIC₃ es donde comienza la discontinuidad litológica, lo que nos indica que existieron fases sucesivas de aluvionamiento cuyo origen puede proceder de su con características semejantes a los suelos del perfil No 1.

Por otra parte el alto contenido de Calcio y Magnesio encontrados en estos suelos parece tener su origen en Depositos Calizas Sedimentarios. Como referencia se puede citar una Caliza Metamórfica (Marmol), situada en los terrenos del poblado de La Concepción, Mpio. de La Huerta. Esto nos hace pensar en un Metamorfismo de Contacto es decir en una transformación que el magma hizo sufrir a las rocas que lo cruzaron.

Horizonte	Prof.	%SiO ₂	%Fe ₂ O ₃	%Al ₂ O ₃	Relación SiO ₂ /Fe ₂ O ₃	Relación SiO ₂ /Al ₂ O ₃	Relación SiO ₂ /R ₂ O ₃
A _{11p}	0-46cm	58.00	5.89	20.37	26.14	4.83	30.97
A _{12p}	46-69cm	59.20	9.52	17.58	16.51	5.71	22.22
C ₁	69-119cm	59.00	8.12	20.70	19.29	4.83	24.12
C ₂	119-139cm	54.00	16.66	19.34	8.60	4.73	13.33
IIC ₃	139-167cm	60.46	9.45	17.07	16.98	6.01	22.99
IIIC ₄	167-197cm	60.20	9.60	20.36	16.65	5.01	21.66
IVC ₅	197-207cm	55.20	9.05	21.11	16.19	4.43	20.62
VC ₆	207-227cm	58.00	9.45	19.65	17.01	5.00	22.01
	\bar{x}	58.00	9.71	19.52	15.86	5.04	20.90

Cuadro 5. Porcentaje de SiO₂, Al₂O₃ y Fe₂O₃ y Relaciones Moleculares entre el SiO₂ y el Fe₂O₃, Al₂O₃ y el R₂O₃ en el Perfil No 2.

Horizonte	Prof.	pH	%M.O.	%Arena	%Arcilla	%Limo	Textura
A _{11p}	0-46cm	6.1	1.80	35.84	18.52	45.64	Franca
A _{12p}	46-69cm	6.8	0.56	57.84	14.52	27.64	Franco arenosa
C ₁	69-119cm	7.1	0.31	77.48	2.52	20.00	Arena franca
C ₂	119-139cm	7.4	0.13	85.48	0.52	14.00	Arena franca
IIIC ₃	139-167cm	7.9	0.13	43.84	4.88	51.64	Franco limosa
IIIC ₄	167-197cm	8.0	0.13	51.48	2.88	45.64	Franco arenosa
IVC ₅	197-207cm	7.8	0.56	25.48	18.88	55.64	Franco limosa
VC ₆	207-227cm	7.8	0.25	73.48	5.22	21.30	Franco arenosa

Cuadro 6. pH, % de M.O., arena, arcilla, limo y tipo de textura del Perfil No 2.

Perfil No 2

Ubicación: Casimiro Castillo, Jalisco. Potrero "El Pochote" hacia el sur se el poblado.

Fecha: 22 de abril de 1982.

Fisiografía: Planicie.

Elevación: 350 metros sobre el nivel del mar.

Topografía: Ligera pendiente (2%) hacia el oeste.

Clima: Precipitación anual 1,951 mm. Temperatura media anual 27.0 °C. Tipo de clima A W₂ (w) (i).

Vegetación: Típica del bosque tropical subdeciduo.

Uso Actual de la Tierra: Cultivo de maíz de temporal y sandía de riego.

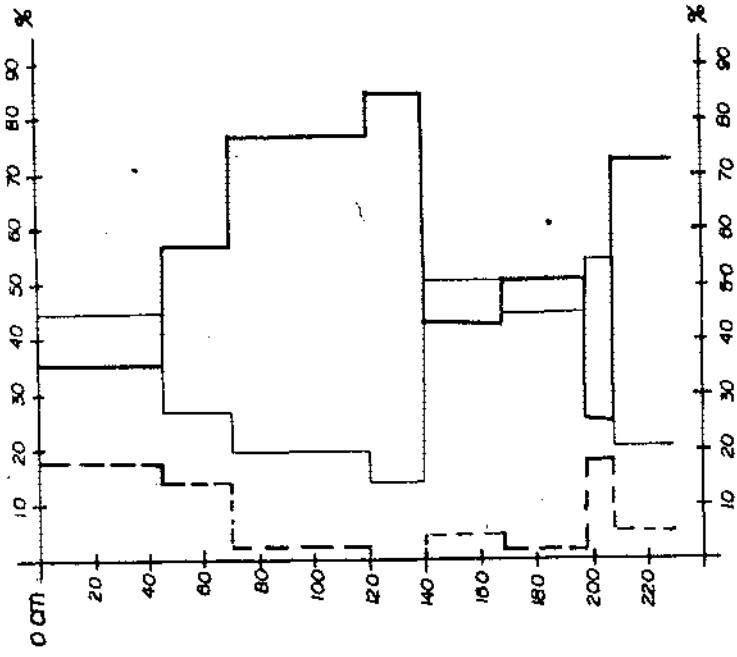
Horizonte*	Profundidad	Descripción
A _{11p}	0-46cm	Color café grásaseo (7.5YR4/2) - cuando seco y negro con tonalidad café (7.5YR3/2) cuando húmedo. Textura franca. Poca presencia de raíces finas (5%). Estructura terronuda. Predominan los macroporos sobre los microporos. Porosidad continua. No hay reacción con el Hc. clorhídrico, ni con Fenoftaleína.
A _{12p}	46-69cm	Color café (7.5YR4/3) cuando seco y rojizo oscuro (5YR3/3) --- cuando húmedo. Textura franco -- arenosa. Estructura terronuda. - Predominan los macroporos sobre

los microporos. Porosidad continua. No hay reacción con Ac. clorhídrico (HCl), ni con fenoftaleína.

- | | | |
|------------------|-----------|---|
| C ₁ | 69-119cm | Color café opaco (7.5YR5/4) cuando seco y café rojizo oscuro (5YR3/4) cuando húmedo. Textura -- arena franca. Estructura terronuda. Los macroporos dominan sobre los microporos. Porosidad continua. No hay reacción con el <u>Ac. clorhídrico</u> , ni con <u>fenoftaleína</u> |
| C ₂ | 119-159cm | Color café (7.5YR4/3) cuando seco y color café rojizo opaco --- (2.5YR3/3) cuando húmedo. Textura arena franca. Estructura terronuda. Los macroporos dominan sobre los microporos. Porosidad continua. No hay reacción con el <u>Ac. clorhídrico</u> , ni con <u>fenoftaleína</u> . |
| 11C ₃ | 139-169cm | Color amarillo café grisáceo (10YR5/2) cuando seco y café (7.5YR4/3) cuando húmedo. Textura franco limosa. Estructura terronuda. Los microporos dominan sobre los macroporos. No hay reacción con el <u>Ac. clorhídrico</u> , ni con <u>fenoftaleína</u> . |

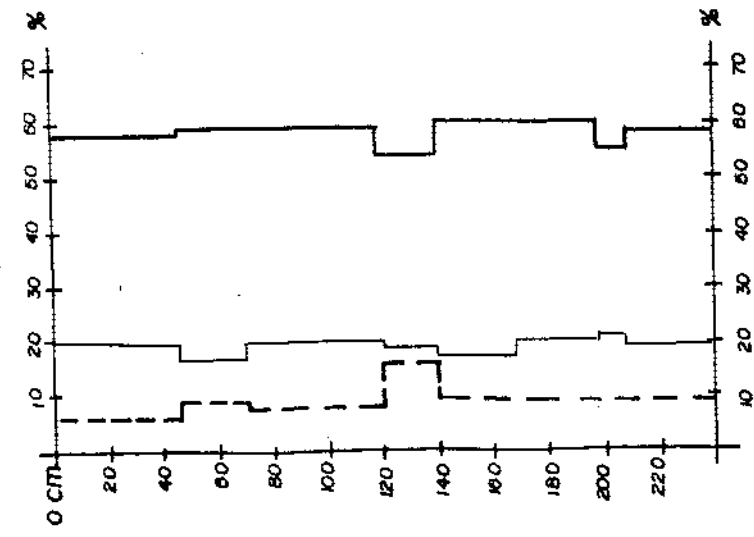
IIIC ₄	169-197cm	Color amarillo café grisáceo (10YR--5/2) cuando seco y café oscuro (10YR3/3) cuando húmedo. Textura franco arenosa. Estructura terronuda. Los macroporos dominan sobre los microporos. No hay reacción con el Ac. clorhídrico (HCl), ni con fenoftaleína.
IVC _{5sa}	197-207cm	Color café grisáceo (5YR5/2) cuando seco y negro con tonalidad café (7.5YR3/2) cuando húmedo. Textura franco limosa. Estructura terronuda. Los microporos dominan sobre los macroporos. No hay reacción con el Ac. clorhídrico (HCl), ni con fenoftaleína.
VC ₆	207-227cm	Color amarillo con tonalidad café -- (10YR5/6) cuando seco y café oscuro (7.5YR3/2) cuando húmedo. Textura -- arenosa. Estructura terronuda. Los macroporos dominan sobre los microporos. Se presenta moteado anaranjado (óxido ferroso hidratado). No hay -- reacción con el Ac. clorhídrico -- (HCl), ni con fenoftaleína.

-
- * La identificación de los horizontes en los perfiles se -- realizó en base a los conceptos de "IDENTIFICATION AND NOMENCLATURE OF SOIL HORIZONS" suplement to "SOIL SURVEY MANUAL". 1962. USDA. Agriculture Handbook No.18.



--- Arcilla
 — Arena
 -·-·- Limo

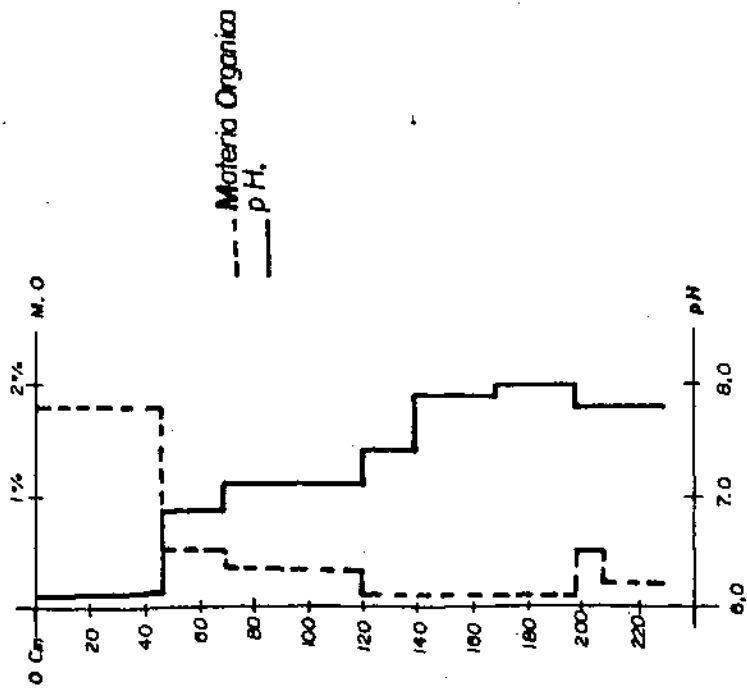
(F I G . 1 2)



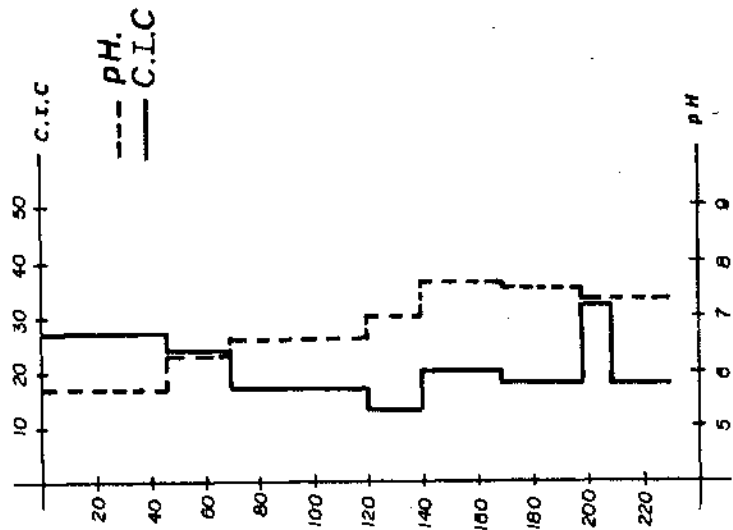
--- S₁O₂
 -·-·- Al₂O₃
 — Fe₂O₃

PERFIL 2

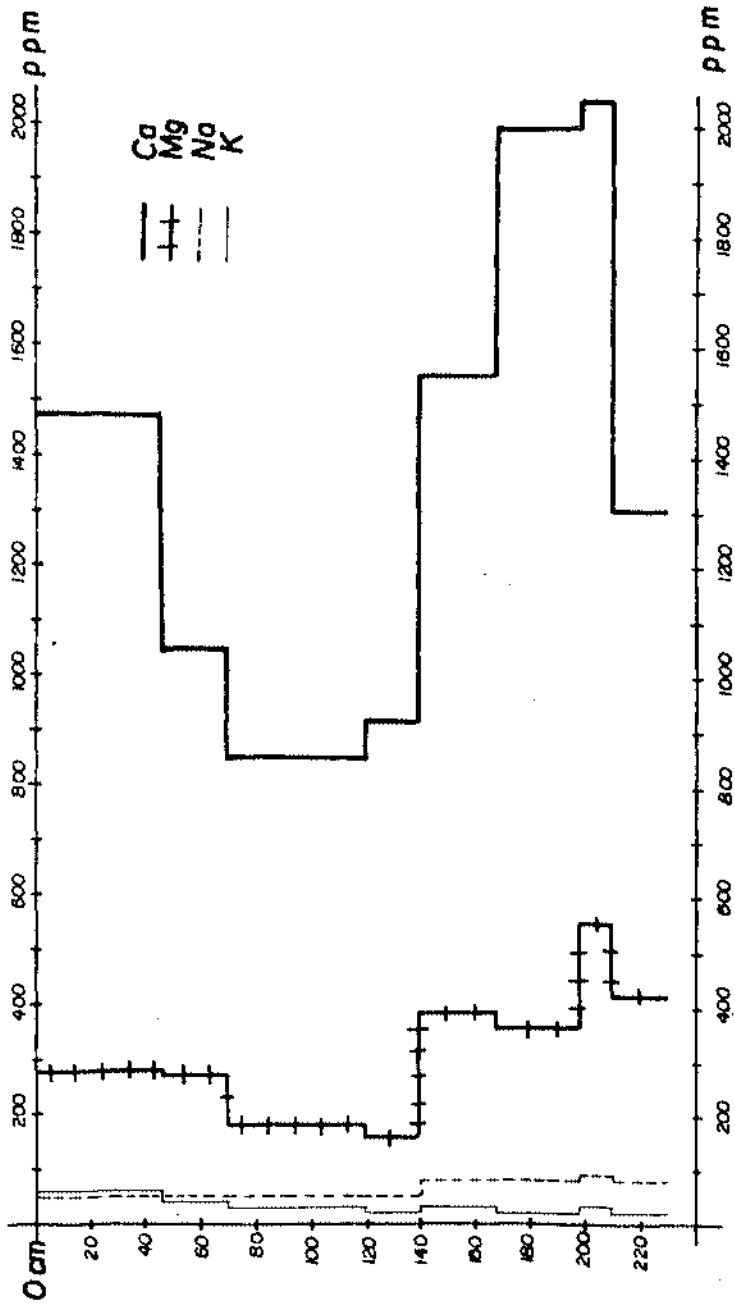
(F I G . 1 1)



(FIG. 13)



(FIG. 14)



(F I G. 1 5)

PERFIL 2



SUB-COMISARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO
LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO

Guadalajara Jal. Enero 31 de 19 83

Nombre: EJIDO CASIMIRO CASTILLO JAL., Localidad: _____
 Estado: JALISCO., Municipio: CASIMIRO CASTILLO

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELOS

Muestras del 1 al 8 corresp. al perfil No 2

Número de muestras	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	
Profundidad (cm)	0-46	46-69	69-119	119-139	139-167	167-197	
Densidad real (g/cm ³)	1.899	2.435	2.590	2.918	2.590	2.637	
Densidad aparente (g/cm ³)	1.256	1.337	1.450	1.593	1.365	1.396	
Capacidad de campo (%)	22.20	18.44	10.35	6.71	20.29	9.50	
Punto de marchitamiento permanente (%)	11.87	9.85	5.53	3.58	10.85	5.06	
Agua aprovechable (%)	10.33	8.59	4.82	3.13	9.44	4.44	
TEXTURA	Arena (%)						
	Arcilla (%)						
	Limo (%)						
	Clasificación textural						
Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)	27.00	24.00	17.20	13.40	20.60	18.00	
CATIONES INTERCAMBIABLES	Calcio (me/100g)	8.05	11.50	6.90	6.90	9.20	6.90
	Magnesio "	12.65	5.75	10.35	4.60	12.65	9.20
	Sodio "	0.48	0.58	0.32	0.28	0.58	0.58
	Potasio "	0.19	0.09	0.05	0.05	0.00	0.02
Materia orgánica (%)							
Conduct. elect. en extracto de saturación. m/mhos/cm.	0.27	0.18	0.21	0.20	0.34	0.25	
Cantidad de agua en el suelo a saturación (%)							
pH en agua rel. (1:2)	5.7	6.3	6.6	7.0	7.6	7.5	
SOLUBLES	Calcio (me/litro)	1.80	1.00	1.00	1.20	1.20	1.00
	Magnesio "	0.40	0.20	1.00	0.40	0.80	0.60
	Sodio "	0.50	0.60	1.10	0.40	1.40	0.90
	Potasio "	-	-	-	-	-	-
	Carbonatos "	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Bicarbonatos "	0.60	0.60	0.60	0.60	1.20	0.80
	Cloruros "	0.50	0.50	0.70	1.70	1.00	1.00
	Sulfatos "	1.60	0.70	0.80	0.70	1.20	0.70
	Boro P.S.T. (ppm)	0.10	0.30	0.10	0.10	0.71	0.50
	pH (Extracto de sat)						
ANFOTEROS	Fósforo aprovechable (ppm)						
	Carbonato de calcio (%)						
	Nitrógeno total (%)						

Clasificación por Salinidad y Sodicidad: Normal Normal Normal Normal Normal Normal
 EL ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS. EL RESIDENTE DEL LABORATORIO.

415CHCICII SaDr.

QUIM. LILIAN VILLARINO MIRANDA

ING. FLORENTINO SANCHEZ SANCHEZ
 Ing. Rufael Ortiz Hernandez



**SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO
LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO**

Guadalajara Jal. ENERO 31 de 19 83

Nombre: EJIDO CASIMIRO CASTILLO Localidad: _____
Estado: JALISCO, Municipio: CASIMIRO CASTILLO.

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELOS

Muestras del 9 al 12 corresponden al perfil No 1

Número de muestras	M-7	M-8	M-9	M-10	M-11	M-12
Profundidad (cm)	197-207	207-227	0-20	20180	80-130	130-160
Densidad real (g/cm ³)	2.509	2.654	2.456	2.554	2.560	2.596
Densidad aparente (g/cm ³)	1.259	1.440	1.313	1.223	1.303	1.350
Capacidad de campo (%)	26.34	12.44	28.63	23.89	22.56	25.17
Punto de marchitamiento permanente (%)	14.08	6.65	15.31	12.77	12.06	13.46
Agua aprovechable (%)	12.26	5.79	13.32	11.12	10.50	11.71
TEXTURA	Arena (%)					
	Arcilla (%)					
	Limo (%)					
	Clasificación textural					
Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)	32.60	18.00	34.40	28.00	37.60	25.20
CATIONES INTERCAMBIABLES	Calcio (me/100g)	13.80	8.05	10.35	11.50	11.50
	Magnesio "	8.05	14.95	10.35	4.50	3.45
	Sodio "	0.74	0.44	0.41	0.23	0.28
	Potasio "	0.02	0.02	0.57	0.55	0.55
Materia orgánica (%)						
Conduct. elect. en extracto de saturación, m/mhos/cm.	0.30	0.32	0.36	0.20	0.13	0.10
Cantidad de agua en extracto a saturación (%) m/mhos/cm.						
pH en agua ref. (1:2)	2.3	2.3	6.3	5.1	6.0	5.8
SOLUBILES	Calcio (me/litro)	0.80	1.20	1.80	1.00	0.60
	Magnesio "	1.20	0.80	1.00	0.40	0.40
	Sodio "	1.00	1.20	0.80	0.50	0.30
	Potasio "	-	-	-	-	-
	Carbonatos "	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Bicarbonatos "	0.80	0.60	1.00	0.80	0.60
	Cloruros "	1.00	1.60	0.60	0.50	0.60
	Sulfatos "	1.20	1.00	2.00	0.70	0.20
	Boca P.S.I. (RANK)	0.45	0.20	0.20	0.45	0.10
	NUTRIENTES	pH (Extracto de sat)				
Fósforo aprovechable (ppm)						
Carbonato de calcio (%)						
Nitrógeno total (%)						

Clasificación por Salinidad Normal Normal Normal Normal Normal Normal

EL ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS.
41 3 CHCIDI

EL RESIDENTE DEL LABORATORIO.

Dr. LILIAN VILLARDO MIRANDA.

ING. FLORENTINO SANCHEZ SAMANIEGO.

Jefe del Centro de Muestreo.

L.A.I.C.A. ANALISIS QUIMICOS



CALLE PAVO No. 335-B1

TEL: 14-79-91

GUADALAJARA, JAL.

DIVISION AGRICOLA

SR. RUBEN ORTEGA

DOM. FONTANEROS " 273 S.R.

CD. GUAD. JAL.

FICHA DICIEMBRE 29 DE 1982

NO. DE ENTRADA

3995

No. DE LABORATORIO	REACCION DEL SUELO pH	MATERIA ORGANICA		NITROGENO TOTAL		FOSFORO (P ₂ O ₅)		POTASIO (K ₂ O)		CALCIO		MAGNESIO	
		%	NIVEL	P.P.M.	NIVEL	P.P.M.	NIVEL	P.P.M.	NIVEL	P.P.M.	NIVEL	P.P.M.	NIVEL
1	+0-20cm	7.1	0.31	70.00	M	3.60	B	30.00	MB	850.00	M	180.00	A
2	20-80	7.4	0.13	70.00	M	5.40	B	23.00	MB	925.00	M	168.00	A
3	80-130	7.9	0.13	80.00	M	5.70	B	27.00	MB	1,550.00	M	395.00	MA
4	130-160	8.0	0.13	80.00	M	5.70	B	25.00	MB	2,000.00	A	365.00	MA
5	+0-46cm	7.8	0.56	80.00	M	5.60	B	34.00	MB	2,050.00	A	550.00	MA
6	46-69	7.8	0.25	90.00	M	6.10	B	25.00	MB	1,300.00	M	425.00	MA

	MANGANESO		HIERRO		ZINC		COBRE		BORO		SODIO		NOMENCLATURA
	P.P.M.	NIVEL	P.P.M.	NIVEL	P.P.M.	NIVEL	P.P.M.	NIVEL	P.P.M.	NIVEL	P.P.M.	NIVEL	
1	20.00	M	98.00	M	1.50	B	6.00	B	TRAZAS	MB	50.00	N	MB- Muy Bajo B- Bajo M- Medio A- Alto MA- Muy Alto E- Exceso N- Normal
2	17.00	M	90.00	M	3.50	B	5.00	B	TRAZAS	MB	55.00	N	
3	34.00	M	100.00	M	3.00	B	5.00	B	TRAZAS	MB	80.00	N	
4	25.00	M	100.00	M	3.00	B	4.00	B	TRAZAS	MB	85.00	N	
5	38.00	M	100.00	M	3.50	B	7.00	B	TRAZAS	MB	90.00	N	
6	18.00	M	120.00	M	4.00	B	7.00	B	TRAZAS	MB	85.00	N	

+ corresponden a el perfil No 1

++ " " " " " " No 2

L.A.I.C.A. ANALISIS QUIMICOS



CALLE PAVO No. 335-81

TEL. 14-79-91

GUADALAJARA JAL.

DIVISION AGRICOLA

SR. RUBEN ORTEGA
DOM. FONTANEROS # 273 S.R. CD. GUAD. JAL.

FECHA NOVIEMBRE 29 DE 1982
NO. DE ENTRADA 3995

No. DE LABORATORIO	REACCION DEL SUELO pH	MATERIA ORGANICA		NITROGENO TOTAL		FOSFORO (P ₂ O ₅)		POTASIO (K ₂ O)		CALCIO		MAGNESIO			
		%	NIVEL	P.P.M.	NIVEL	P.P.M.	NIVEL	P.P.M.	NIVEL	P.P.M.	NIVEL	P.P.M.	NIVEL		
1	59-119	7.0		2.18		60.00	M	5.70	B	135.0	B	1,000.0	M	250.00	MA
2	119-139	6.7		0.87		70.00	M	3.30	B	110.0	B	850.00	M	200.00	A
3	139-167	6.6		0.69		70.00	M	3.20	B	107.0	B	725.00	M	200.00	A
4	167-197	6.5		0.25		70.00	M	3.40	B	100.0	B	540.00	M	170.00	A
5	197-207	6.1		1.80		80.00	M	5.00	B	60.0	B	1,475.00	M	280.00	MA
6	207-227	6.6		0.56		60.00	M	5.10	B	40.0	MB	1,050.0	M	270.00	MA

	MANGANESO		HIERRO		ZINC		COBRE		BORO		SODIO		NOMENCLATURA
	P.P.M.	NIVEL	P.P.M.	NIVEL	P.P.M.	NIVEL	P.P.M.	NIVEL	P.P.M.	NIVEL	P.P.M.	NIVEL	
1	98.00	MA	38.00	B	2.50	B	5.50	B	TRAZAS	MB	40.00	N	MB- Muy Bajo B- Bajo M- Medio A- Alto MA- Muy Alto E- Exceso N- Normal
2	57.00	A	41.00	B	1.50	B	5.00	B	TRAZAS	MB	50.00	N	
3	49.00	A	33.00	B	0.50	MB	3.00	B	TRAZAS	MB	40.00	N	
4	15.00	M	19.00	B	0.50	MB	2.00	B	TRAZAS	MB	50.00	N	
5	48.00	A	140.00	M	3.50	B	7.00	B	TRAZAS	MB	50.00	N	
6	29.00	M	120.00	M	2.00	B	6.00	B	TRAZAS	MB	50.00	N	

[Handwritten signature]
LABORATORIO

Análisis Elemental de los Factores de Formación del Suelo.

Los factores que más han influido en la formación de estos suelos son el clima, el relieve y el material madre.

Clima.

Es el factor que mayor influencia ha tenido en la formación de estos suelos.

Temperatura.- La velocidad de la meteorización química se duplica al incrementarse en 10°C la temperatura y un proceso tan importante como la hidrólisis de los silicatos se ve también acelerado. Las temperaturas más altas se observan en los meses comprendidos entre Marzo y Junio (41°C).

Precipitación Pluvial.- De igual importancia que la temperatura es la lluvia y su forma de ocurrencia. Se exhiben dos estaciones bien marcadas, una seca en la que la evaporación predomina sobre la precipitación y que comprende los meses de Noviembre a Mayo; y la otra húmeda en la que la precipitación sobrepasa notablemente a la evaporación y que va de Junio a Octubre; lo extremo de estos dos factores (temperatura y precipitación), ha sido la causa principal del proceso de meteorización.

Material Madre.

El material original de estos suelos, por procesos ocurridos durante tanto tiempo se encuentran en estado avanzado de meteorización. La hidrólisis de los silicatos que forman las rocas implica la pérdida de ácido silícico y de alcalis.

Relieve.

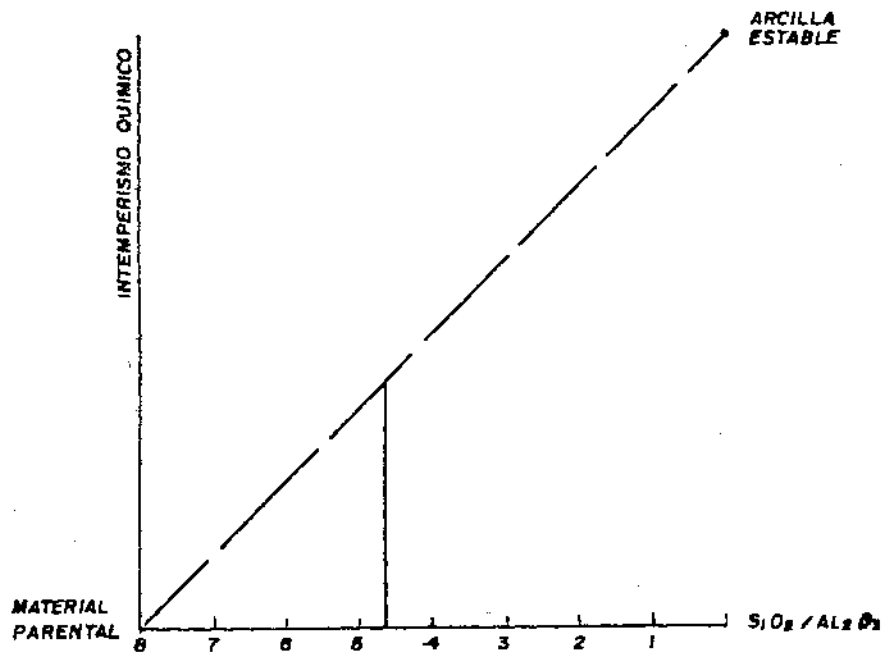
El relieve junto con la precipitación han jugado un papel muy importante en la formación de los suelos, debido a que las características encontradas en el perfil representativo No 2 se asemejan bastante a los suelos del perfil representativo No 1. En base a esto y tomando en cuenta el relieve todo parece ser que existe un proceso de formación aluvial -- en los suelos del perfil No 2.

Organismos.

Lo alto de la temperatura y la precipitación conducen a una alta actividad microbiológica. La rápida desaparición de la materia orgánica no da tiempo a que actúe como agente formador del suelo de gran importancia. Las condiciones climatológicas no son favorables para la acumulación de materia orgánica.

Tiempo.

El factor tiempo al conjugarse con los otros cuatro -- factores han determinado el grado de meteorización pudiéndose considerar los suelos del perfil No 1 como suelos maduros (Zonales), y por sus depósitos aluviales recientes los suelos -- del perfil No 2 se consideran suelos Jóvenes (Azonales).



GRADO DE EVOLUCION DEL SUELO EN BASE A LA RELACION SiO_2 / Al_2O_3

(FIG. 16)

VII. CONCLUSIONES

Los suelos del perfil representativo No I se pueden -- clasificar como sigue:

Sistema Completo de Clasificación de Suelos de Estados Unidos

Orden : Alfisol
 SubOrden : Udalfs
 Gran Grupo : Hapludalfs

El P.S.R. hasta 80 cm es de 62%. Tiene cantidades mayores de arcilla en el horizonte B (49.24%) que en el horizonte A --- (27,24%). Horizonte argilico y no existe fuerte lixiviación.

Sistema FAO/UNESCO

Luvisol ortico: Acumulación de arcilla iluvial (horizonte B). Horizonte B argilico, ocupa más de una décima parte del espesor total (50 cm). Tiene más de 40% de arcilla (49%).

Sistema de la URSS

Laterítico Joven: Presenta las misma características y porcentajes de SiO_2 y Al_2O_3 de una laterita joven. Dado su alto contenido de SiO_2 el proceso laterítico es lento.

Los suelos del perfil representativo No 2 se pueden -- clasificar de la siguiente manera:

Sistema Completo de Clasificación de Suelos de Estados Unidos

Orden : Entisol
 SubOrden : Fluvents
 Gran Grupo : Ustifluvents

son suelos de desarrollo reciente. Epipedón córico, horizontes superficiales.

Sistema FAO/UNESCO

Fluvisolutrífico: Son suelos derivados de depósitos aluviales. Saturación de bases mayor del 50% (79% en los primeros 70 cm.). Horizonte A córico.

Sistema de la URSS

Suelos Aluviales de la Región Húmeda; Tomando en cuenta su modo de formación y las condiciones bioclimáticas en que se encuentran.

VII SUGERENCIAS

La densidad aparente del suelo en los primeros 30 cm - (en el perfil No2) es de 1.25 gr/cm^3 .

$$\begin{aligned} 1 \text{ hectárea} &= 10,000 \text{ m}^2 \\ \text{profundidad del suelo} &= 0.30\text{m} \\ 10,000 \times 0.30 &= 3,000 \text{ m}^3 \\ \text{como d.a.} &= 1.25 \text{ gr/cm}^3 = 1.25 \text{ tn/m}^3 \\ \text{Resultado} & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3,000 \times 1.25 &= 3,750 \text{ tn/ha} \\ &= 3.75 \times 10^6 \text{ kg. de suelo} \\ \text{por lo tanto} &= 3.75 \text{ corresponden a 1 ppm.} \end{aligned}$$

Para el cultivo de la caña de azúcar los niveles de -- fosforo y potasio encontrados son bajos.

El Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar (IMPA), señala que el nivel crítico inferior para el -- fosforo es de 7 partes por millón (ppm) y siempre hay respuesta a la aplicación de este elemento y en los casos de deficiencia conviene aplicar una dosis inicial de 60 a 70 kg de P_2O_5 /hectárea (equivalente a 300-400 kg. de superfosfato simple/hectárea).

Para el potasio el mismo IMPA señala que cada capa de 30 cm con 60 ppm de potasio se encuentra dentro del nivel crítico inferior y siempre hay respuesta a la aplicación de los -- abonos potásicos y para suelos deficientes en potasio se aconseja usar dosis iguales de nitrógeno y potasio. Se considera -- que el nivel de 105 ppm ó sea alrededor de unos 395 kg. de K_2O / hectárea satisfacen los requerimientos del cultivo.

El IMPA también señala que la relación adecuada de N/P/K es de 2-1-4, (nitrógeno, fosforo y potasio).

Por otra parte el ingenio "J.Ma. Morales" recomienda - 800 kg/hectárea de la fórmula 20-10-10, es decir 160-80-80 -- unidades de N/P/K, lo que nos da una relación de 2-1-1.

En base a las observaciones hechas por el IMPA y en base a los resultados obtenidos, en los cuales se observa que el fósforo y el potasio se encuentran dentro de los niveles críticos inferiores (5 ppm para el fósforo y 60 ppm para el potasio), aplicando únicamente la dosis adecuada para el fósforo.

Por lo tanto se sugiere determinar la dosis óptima económica para este cultivo en base a el incremento de la dosis de potasio, ya que este elemento es indispensable para la producción de sacarosa en la caña de azúcar, debido a que los niveles encontrados en el suelo de este elemento y los aplicados se encuentran debajo de los señalados por el propio IMPA.

También se sugiere el incremento de materia orgánica en base a la cachaza, ya que actualmente no se le da ningún uso como mejorador de suelo.

Se estima que la materia orgánica humificada en sus--- los contiene en promedio 5% de nitrógeno total y 58% de carbono de donde resulta el cociente:

$$C/N = 11.6 : 1$$

$$C/M.O. = 1 : 1.724$$

se calcula que la cachaza seca contiene en promedio 40% de materia orgánica y 2.19% de nitrógeno por lo que:

$$\frac{M.O.}{1.724} = \%C$$

$$\frac{40}{1.724} = 23.20\% C$$

$$\frac{23.20\%C}{2.19\%N} = 10.59 C/N$$

$$1,000 \times .2320 = 232 \text{ kg. de carbono en la M.O.}$$

$$232 \times .35 = 81.2 \text{ " " " fijados como humus.}$$

$$\begin{aligned}
 81.2 \times 0.1 &= 8.12 \text{ kg. de nitrógeno fijados como humus} \\
 1,000 \times 0.0219 &= 21.2 \text{ kg. de nitrógeno incorporado} \\
 21.2 - 8.12 &= 13.78 \text{ kg. de nitrógeno mineralizado y que puede ser aprovechado.}
 \end{aligned}$$

* el 35% del carbono en la materia orgánica (M.O.) se fija como humus.

Es decir por cada tonelada de cachaza vamos a tener -- 13.08 kg. de nitrógeno incorporado y también la descomposición de la cachaza producirá diferentes nutrientes para la planta, además la cachaza tiene la función de hacer el fósforo más aprovechable en suelos ácidos.

Para la sandía también se sugiere la aplicación de --- fertilizantes potásicos, ya que este cultivo también es exigente a este elemento.

En cuanto a el tipo de cultivos que más se adapte a -- las condiciones climatológicas, físicas y químicas de los sue los se sugieren cultivos como plátano, piña, cítricos y horta lizas (chile, col, jitomate, calabacita, melón, papino y cebo lla). Para el cultivo de la piña se sugieren las zonas más re secas, ya que en los terrenos con mayor humedad se corre el riesgo de que sea atacada por enfermedades fungosas.

Un aspecto muy importante que se debe de considerar y -- es el hecho que se puede aprovechar el contacto que se tiene con el mercado norteamericano a través de la venta de sandía -- para tratar de introducir a ese mercado otro tipo de hortaliza.

En cuanto a el manejo de el suelo se sugiere tratar -- de reducir al mínimo las labores en la preparación del suelo ya que actualmente se realizan 4 rastreadas, 2 barbechos, y -- subsuelo en el caso de la caña de azúcar y sandía, pagdiendo

ocasionar problemas posteriores a la estructura del suelo debido a la textura arenosa del suelo.

En cuanto a los suelos clasificados como Hapludalf --- son aptos para la ganadería y bosques. Un aspecto que se debe de tomar en cuenta es que la superficie que abarca este tipo de suelos es mínima ya que únicamente comprende a las partes más elevadas lo que les hace inadecuadas para la agricultura además de que estos suelos constituyen bosques naturales, por lo tanto se sugiere no se les de un uso diferente a estos suelos para evitar trastornos ecológicos.

BIBLIOGRAFÍA

- I.
1. Argote Olivera P.L. 1982. Estudio de la Fecundación Arcillosa de los Suelos Regiós de Tepetitlan. Tesis Ing. Agrónomo. México. Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara.
2. Gaul W.S., Hale G.F., McCracken J.L. 1981. Génesis y Clasificación de Suelos. México. Trillas.
3. Cornelius S. Harlbot. 1978. Manual de Mineralogía de Seda. Trad. en inglés por Guzman G. M. Barcelona, España. Reverte.
4. Comisión Nacional de la Industria Azucarera. 1976. El Cultivo de la Caña de Azúcar en la Región Jalisco-Colima Folleto No. 16. Serie Recomendaciones. Instituto para el Mejoramiento de la Producción de la Caña de Azúcar.
5. Charinguin M.M. 1964. Geología General. Trad. en ruso por Fierro Menu A. Ic. Ed. España-México. Grijalbo.
6. Duchaufour P. 1977. Atlas Ecológico de los Suelos del Mundo. Barcelona, España. Toray-Bussan.
7. Duchaufour P. 1970. Manual de Edafología. 3a. Ed. Barcelona, España. Toray-Bussan.
8. Emmons, Allison y Stauffer. 1965. Geología, principios y procesos. 5a. Ed. Madrid, España. Castilla
9. Fauconnier R-Bussereau P. 1975. La Caña de Azúcar. Técnicas agrícolas y Producciones Tropicales. 1a. Ed. Barcelona, España. Blume.
10. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Educational, Scientific and Cultural Organization. 1974. Leyenda del Mapa de Suelos del Fondo FAO/UNESCO. Trad. del inglés por Appel Vazquez R y Perez Jimenez H. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Subdirección de Agrología. Subsecretaría de Planeación. Dirección General de Estudios. México. 1982.
- II.
1. Garcia Alvarez. 1979. Patología Vegetal. 1a. Ed. México. Limusa.

12. Gonzalez Alvarez F. 1975. Caca de Azucar. Venezuela.

13. Gonzalez G. A., Ortiz V. E. 1978. Sazonador y Fecundación de la Caca de Azucar. Libro No. 16. Serie Divulgación Técnica. México. Comisión Nacional de la Industria Azucarrera.

14. Krymins, Dimitri. 1961. Principios de Geología y Tectónica. Trad. en inglés por Rios C. Sa. Barcelona, España. Omega.

15. Ortiz Conasterio R. 1963. en Memorias del Ier. Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. México.

16. Ortiz Villanueva P. 1960. Edafología. 3a. Ed. Chapingo - México. Universidad Autónoma de Chapingo.

17. Ortiz V. E. y Gonzalez G. A. 1960. Análisis de Suelos y Recomendaciones de Fertilizantes para la Caca de Azucar. Coletia Técnica No. 4. México. Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Caca de Azucar.

18. Peña Rodríguez. 1968. Notas sobre Clasificación de Suelos. Plan Lerma de Asistencia Técnica. Secretaría de Recursos Hidráulicos. México.

19. Rojas Garcidueñas. 1978. Manual Técnico-Práctico de Herbicidas y Fitorreguladores. 1a. Ed. México. Litusa.

20. Rzedowsky y McVaugh. 1966. La vegetación de Nueva Galicia. Contributions From the University of Michigan Herbarium. Tom 9, Num. 1. Rogers McVaugh.

21: Secretaria de Programación y Presupuesto. Síntesis Geográfica de Jalisco. 1981. Carta de Sitios.
 " Topografía. Casimiro Castillo. E - 17 - 22
 " Geológica. " " " 17 " 22
 " Edafológica. " " " 17 " 22
 Coordinación Nacional de los Servicios Nacionales de Estadística Geográfica e Informática. Dirección de Geografía del Territorio Nacional. México.

22. Tamanebene V.R., Motiramani P.O., Bali P.W. 1970. Suelos su química y fertilidad en zonas tropicales. Trad. en inglés por Del Valle A. R. 1a. Ed. México. Liana.
23. Zonn S.V. 1974. Formación de Suelos y Suelos del Tropicó y Subtropicó. Trad. en ruso por Villagrena Sanchez A. México.
24. Zumbirge W. James. 1979. Geología Elemental. Trad. en inglés por Lopez Rubio J.M. 1a. Ed. México. CECSA.