

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

**ESTUDIO DE SUELOS PARA IRRIGACION DEL
PROYECTO PILOTO DEL VALLE DE
ASUNCION MITA, JUTIAPA**

**BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO**

T E S I S

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA

FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

P O R:

TEOFILO ALVAREZ MARROQUIN

EN EL ACTO DE INVESTIDURA DE:

INGENIERO AGRONOMO

0000000000

GUATEMALA, DICIEMBRE DE 1966.

P. de Q. Guates, enero 6-1967

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
BIBLIOTECA
DEPARTAMENTO DE TESIS-REFERENCIA**

01
T(12)
C.3

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANO:	ING. EDUARDO D. GOYZUETA
VOCAL 1o.:	ING. MARIO MARTINEZ
VOCAL 2o.:	ING. HECTOR MURGA G.
VOCAL 3o.:	ING. OTTO SLOWING H.
VOCAL 4o.:	BR. AXEL RAYO MENDEZ
VOCAL 5o.:	BR. NEPTALI MONTERROSO
SECRETARIO:	ING. CARLOS ALDANA G.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

DECANO:	ING. EDUARDO D. GOYZUETA
EXAMINADOR:	ING. HECTOR E. MURGA G.
EXAMINADOR:	ING. MARIO MARTINEZ G.
EXAMINADOR:	LIC. JOSE DE JESUS CASTRO U.
SECRETARIO:	ING. RENE CASTAÑEDA PAZ.

Guatemala, 29 de Noviembre de 1966.

Señor Decano de la
Facultad de Agronomía
Ing. Agr. Eduardo D. Goyzueta
Presente :

Por este medio me dirijo a usted con el propósito de manifestarle que, he revisado el trabajo de tesis intitulado "Estudio de Suelos para Irrigación del Proyecto Piloto del Valle de Asunción Mita, Jutiapa", presentado por el Bachiller Teófilo Alvarez Marroquín; el cual llena los requisitos mínimos para su aprobación.

Sin otro particular aprovecho la oportunidad para suscribirme de usted con muestras de mi distinguida consideración como su atento y seguro servidor.

(f) Ing. Agr. Oswaldo Porres G.

A s e s o r.

DEDICO ESTE ACTO:

A DIOS TODOPODEROSO

A mi madre:

EXPECTACION MARROQUIN V. DE ALVAREZ.

A mi esposa:

MILAGRO PINEDA DE ALVAREZ

A mi tía:

ANTONIA ALVAREZ

A mis hermanas y familia en general.

A mis compañeros de promoción:

ING. AGR. CARLOS AGUIRRE C.

ING. AGR. OSLEC ROJAS P.

ING. AGR. JULIO ANIBAL PALENCIA

ING. AGR. RODOLFO ESTRADA H.

ING. AGR. CARLOS FERNANDEZ DE LA VEGA.

A mis amigos y compañeros de trabajo.

A mi pueblo Tecpán

A la Residencia Universitaria.

AGRADECIMIENTO:

La realización del presente trabajo fué posible, gracias a la valiosa colaboración del personal de campo, laboratorio y oficina del Departamento de Estudios Detallados de Suelos de la División de Suelos de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables, del Ministerio de Agricultura.

A quienes hago público agradecimiento.

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA:

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR:

Tengo el honor de presentar ante la consideración de ustedes, el trabajo de tesis intitulado "ESTUDIO DE SUELOS PARA IRRIGACION DEL PROYECTO PILOTO DEL VALLE DE ASUNCION MITA, JUTIAPA", como requisito final, previo a optar el Título de Ingeniero Agrónomo.

Esperando que dicho trabajo merezca vuestra aprobación, me suscribo de ustedes como su atento y respetuoso servidor.

	PAGINA
I INTRODUCCION	1
II GENERALIDADES DE LA ZONA	3
III REVISION DE LITERATURA	7
IV MATERIALES Y METODOS	9
V RESULTADOS OBTENIDOS	15
Campo	15
Laboratorio	25
VI INTERPRETACION DE RESULTADOS	29
Clase de Suelo I (arable)	29
Clase de Suelo II (arable)	30
Clase de suelo III (arable)	30
Clase de Suelo VI (no arable)	31
VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
APENDICE:	
Mapa de Clases Agrológicas.	34- A
BIBLIOGRAFIA	35

I INTRODUCCION

El Valle de Asunción Mita, localizado en el Municipio del mismo nombre, en el Departamento de Jutiapa, es una de las zonas más importantes que reúne buenas condiciones para incrementar la producción agropecuaria en nuestro país. Entre las ventajas más importantes que posee, están las condiciones favorables para la explotación lechera, de verduras, de cucurbitáceas, etc. Además está la buena posibilidad para el mercado de los productos indicados, por la proximidad de la hermana República de El Salvador, donde se pueden vender y por la existencia de la Planta Deshidratadora de Leche que tiene capacidad para procesar 50,000 litros de leche al día, los que se consideran suficientes para absorber toda la leche del Valle y de otros lugares vecinos.

Aparte de las condiciones favorables del Valle enumeradas anteriormente, para aumentar la producción por unidad de superficie hay que mejorar los métodos de cultivo, mecanizar los cultivos, introducir pastos y ganado mejorado, mejorar las vías internas de comunicación y dotar de agua a los suelos en tiempo de verano.

El desarrollo del presente trabajo pretende contribuir en una pequeña parte, para lograr el desarrollo del Valle, especialmente para aportar información al Proyecto de Riego que el Ministerio de Agricultura está realizando.

El objetivo principal es determinar las tierras regables y no regables de aproximadamente 480 hectáreas, indicando la localización y calidad de las mismas por medio de las cuatro clases agrológicas para riego

que son: I, II, III, y VI, o sean las tierras de alta, mediana, baja y ninguna productividad en un sistema bajo de riego. También se indican las recomendaciones sobre uso y manejo más adecuado de los suelos, para la conservación de los mismos.

No está demás aclarar que para la realización del presente trabajo sirvió de base el Estudio Detallado de Suelos, que realizó la División de Suelos de la Dirección General de Recursos Naturales del Ministerio de Agricultura, en el Valle de Asunción Mita, en el cual el suscrito tuvo la oportunidad de contribuir en parte a su realización, en trabajos de campo, análisis físico-químicos de laboratorio y en gabinete.

II GENERALIDADES DE LA ZONA

LOCALIZACION:

El Valle de Asunción Mita está localizado en el Municipio del mismo nombre, en el Departamento de Jutiapa, dentro de la cuenca del Río Ostúa. Se encuentra entre los límites $14^{\circ}15'$ y $14^{\circ}22'$ de latitud norte y a $89^{\circ}36'$ y $89^{\circ}45'$ de longitud oeste del meridiano de Geenwich.

CLIMA:

El clima de la región corresponde al cálido seco, con una precipitación media anual que oscila entre 800 a 1200 mm. y la temperatura media anual varía: máxima 30.8°C y mínima 20.8°C . Estas altas temperaturas, acompañadas de las largas estaciones secas y de los fuertes vientos del norte, son las que hacen que exista una mayor evaporación, causando la sequía de dichas tierras.

SUELOS:

La composición de estos suelos, en su mayoría es de sedimentos aluviales de origen volcánico (7). Son muy variados y no domina en ellos ninguna clase en particular.

Según la clasificación realizada por el Dr. Charles S. Simmons, existen dos series de suelos en el área estudiada, los suelos aluviales no diferenciados a orillas de los ríos y los suelos de los valles no diferenciados, en el resto del área. Las series según Simmons son descritas así:

"Los suelos aluviales no diferenciados, son una

clase de terreno en el cual están agrupados suelos aluviales jóvenes de características diferentes. En muchos lugares, estos están bien drenados, son arenosos, de reacción neutra a alcalina y son solo moderadamente oscuros, pero en otros están pobremente drenados, son pesados y son oscuros. Casi todas las áreas mostradas en la Clasificación de Reconocimiento de Suelos, son una mezcla de tendencias de ambas clases y no es posible separarlas en un mapa de esta escala. Además, muchas áreas de suelos aluviales consisten de tipos precisos, diferentes de los suelos aluviales en otras áreas y no es factible tratar de definir y describir tantos. En muchos lugares, éstos son buenos para la agricultura y merecen ser estudiados en detalle, pero cada área mostrada en el mapa tiene que ser examinada individualmente antes de desarrollar un plan para su uso. Areas de los suelos aluviales de magnitud variable, la mayoría de los cuales son discontinuas, se encuentran a lo largo de muchos arroyos en Guatemala, pero sólo en relativamente pocos lugares son éstas de tamaño suficiente para ser mostradas en la Clasificación de Reconocimiento de Suelos. Unicamente en unos pocos lugares, como a lo largo de las partes bajas del Río Motagua y del Río Polochic, hay áreas de suelos aluviales de tamaño suficiente y de características uniformes para ser mapificadas individualmente.

Las planicies de ambos ríos están en lo que parecen ser valles sumergidos. En el plano costero del Pacífico, los suelos Achiguaté y talvez los Tiquisate y Bucul, tienen las características de los suelos aluviales, pero estos parecen haber sido influenciados por la acción del mar.

Los suelos de los valles, no diferenciados, son

una clase de terreno que describe los valles grandes, en los cuales ningún tipo de suelo es dominante, en lo que respecta al terreno o a la agricultura. Estas áreas mapi-
ficadas en la Clasificación de Reconocimiento de Suelos, incluyen una variedad amplia de clases de material madre, tipos de suelos y grados de inclinación. En casi todos lados el material ha sido transportado y depositado por el agua al menos en parte. Gran parte del área es casi plana y conveniente para la agricultura mecanizada, pero también se incluyen áreas de pendientes muy inclinadas en muchos lugares, por ejemplo: al sur de Chiquimula. Muchos tipos y fases de varias series de suelos, la mayoría de los cuales no está descrita en este informe, están incluidos en esta clase de terreno. La única característica que estas áreas tienen en común, es que todas incluyen algo de tierra buena para la agricultura. En algunos lugares, sólo un porcentaje pequeño del área se cultiva y en otros, casi toda está cultivada, o sea potencialmente arable. En muchos lugares los valles incluidos en esta clase de terreno, constituyen la parte principal del terreno arable de la región. Esto es particularmente cierto en algunos lugares del oriente de la República.

Se debe examinar individualmente cada área para determinar su capacidad productiva. Muchas de estas, son suficientemente importantes como para hacer un estudio detallado del suelo. Ya se han hecho dos estudios, uno en el Valle de San Jerónimo en Salamá y otro en la Fragua, Zacapa. Estos muestran la complejidad de suelos y de grados de inclinación que se encuentran dentro de una área relativamente pequeña".

ECOLOGIA:

Según el mapa de zonificación Ecológica de

Guatemala, hecho por el Dr. Leslie R. Holdridge, El Valle se encuentra en la zona sub-tropical seca, está comprendido dentro de los 12,700 km. 2 de terreno que limita con El Salvador, donde las cadenas de montañas suspenden el paso de los vientos cargados de humedad provenientes de las costas.

III REVISION DE LITERATURA

El reconocimiento de suelos, es en extremo importante, para decidir si un proyecto resulta factible en su totalidad, o solo en parte, además el mapa de suelos sirve como una guía para disponer la forma de las parcelas y para la distribución de la red de canales, - que deben ser conforme la producción potencial de las tierras (13.) De lo anterior se deduce lo necesario que son estos estudios para riego, durante la ejecución de un proyecto, para aportar información básica sobre la cantidad de suelo apto y no apto para riego y para la distribución del agua en la mejor forma.

Según (4), la finalidad de estos estudios, es presentar una información de orientación al desarrollo de diferentes proyectos técnicos y económicos, en lo relacionado con el suelo.

Además de la utilidad de estos estudios antes y durante la ejecución del proyecto, también son necesarios en tierras donde ya se ha establecido el riego, para dosificar la cantidad de agua en cada predio, para controlar el nivel de aguas freáticas sub-terráneas y para evitar la salinización de los suelos (13).

El objetivo básico de estos estudios es determinar la cantidad y calidad de tierras, que si pueden dedicarse económicamente a la explotación agropecuaria, bajo un sistema de irrigación (10).

Según (1), las clasificaciones técnicas de suelos deben delimitar clases suficientemente uniformes en sus características, de forma que puedan esperarse aná-logos resultados en el cultivo. Esto fué lo que se to mo

en cuenta para el presente trabajo de que los suelos pertenecientes a cada clase tengan más o menos las mismas características. La separación de las diferentes clases de tierra y su delimitación de sus características en el campo, se hace a consideraciones de factores físicos, entre los cuales el suelo, la topografía y el drenaje, son los de mayor importancia (15). Para fines de riego se consideran cuatro clases agrológicas (14), las cuales son: I, II, III y VI.

IV MATERIALES Y METODOS

Como ya se indicó anteriormente, para la realización del presente estudio sirvieron de base los datos de campo y laboratodio del Mapa Detallado de Suelos del Valle de Asunción Mita, en el cual está incluido el Proyecto Piloto. Por lo antes expuesto, en el presente capítulo se describen los métodos de campo y laboratorio empleados para el estudio detallado y luego la forma en que se llegó a determinar las clases agrológicas. El sistema de clasificación empleado es el americano, usando como unidades el tipo y la fase de suelos (14).

TRABAJOS DE CAMPO:

El personal que realizó el trabajo de mapeo y toma de muestras fué el siguiente: 1) Un Ingeniero Auxiliar; 2) Dos Encargados de Brigadas Edafológicas y 3) Ocho peones.

El equipo utilizado fué el siguiente: 1) Un juego de fotografías aéreas de la zona de escala 1:27,000; 2) Un mapa fotogramétrico de la zona de escala 1:10,000; 3) Dos escalas triangulares; 4) Quinientas bolsas plásticas con sus respectivas etiquetas; 5) Dos piochines; 6) Dos Piochas; 7) Seis azadones; 8) Dos Mochilas de campo con su metro, escala Munssell, etc.; 9) Dos clinómetros y 10) un Pick-up.

El primer paso para estos trabajos fué formarse una idea bastante clara de los suelos de la zona, para lo cual se hizo un recorrido con los encargados de las Brigadas y observaciones con estereoscopio de espejos, a las fotografías aéreas del lugar, poniendo especial

cuidado con el relieve, vegetación, clase de cultivo y clase de suelo. Ya con estos conocimientos se hizo el mapeo, localizando los diferentes tipos y fases dentro de las series: Suelos de los Valles, no diferenciados y Suelos Aluviales, no diferenciados (11). Los tipos comprendidos en la serie se distinguen nada más por diferencias de textura del horizonte superficial y éstas a la vez se dividen a veces de modo arbitrario en fases, tomando como referencia las variantes secundarias de los caracteres edafológicos, como pedregosidad, declive, erosión, etc. (13).

Para cada tipo de suelo se efectuó una perforación de 1m x 1m x 1½ mts., para examinar las diferentes capas y horizontes del suelo. En las 487,40 hectáreas se localizaron 78 tipos y fases, en los cuales se hizo un estudio cuidadoso de cada perfil, anotando las siguientes características para cada horizonte (10):

Profundidad: La profundidad del suelo para nuestro estudio se referirá a la profundidad efectiva a la cual pueden penetrar las raíces de las plantas dentro del horizonte A y B, o hasta alguna capa del suelo que restrinja el movimiento de raíces, agua o aire. Se mapeará según método del Servicio de Conservación de Suelos del D. A. E. U.

Textura: Será determinada en el campo dentro de los tres límites texturales, según método del Servicio de Conservación de Suelos del D. A. E. U.

Permeabilidad: Esta característica importante se determinará por medio de la identificación de los grupos estructurales, tamaño de partículas secundarias, grado de estabilidad y desarrollo de los agregados y porcentaje de

traslape.

Color del Suelo: Su determinación se hará en el campo por medio de la Escala Internacional Munssell, para identificación del color del suelo, según método del Manual 18 (12).

Estructura: Su designación incluirá el tamaño, tipo y grado de estabilidad y desarrollo, siguiendo el método del Manual 18 (12).

Consistencia: La determinación de la consistencia del suelo en el campo, se efectuará bajo una base cualitativa, según método del Servicio de Conservación de Suelos del D. A. E. U. Se hará bajo condiciones húmeda y seca para la totalidad de horizontes genéticos delimitados en cada calicata.

Contenido de Materia Orgánica: Se estimará cuantitativamente en el laboratorio; sin embargo, en el campo se efectuará una estimación aproximada de la naturaleza general y la cantidad de materia orgánica existente en el perfil del suelo.

Presencia de Carbonatos: Se efectuará para cada horizonte en el perfil, utilizando ácido clorhídrico diluido.

Presencia de Concreciones: Se anotará y especificará la cantidad de concreciones en el perfil del suelo, para posteriormente efectuar las comprobaciones de laboratorio que sean necesarias.

Drenaje Superficial e Interno: Se anotará y especificará la clase de drenaje superficial que tiene el suelo y se describirá así mismo el drenaje interno del suelo. Se

indicará la presencia de capas freáticas si las hay y su delimitación en el perfil.

pH de los Horizontes del Suelo: Para esta medida se utilizará un equipo de campo La Motte, modelo ST-10001-T para determinaciones rápidas.

Zona de Alimentación de Raíces: Se anotarán la profundidad máxima de penetración de raíces en el perfil del suelo, el grosor aproximado promedio de las raíces y su distribución en el perfil.

Factores Inhibitorios: Son aquellos factores que interfieren con las prácticas culturales del suelo o que inhiben el normal crecimiento de las plantas, tales como pedregosidad, salinidad, inundaciones frecuentes, etc. Estos factores se determinarán para cada tipo de suelo estudiado.

Declive: Para cada punto de calicata se mapeará el declive del terreno utilizando un nivel Abney de mano. Se seguirá el método del Servicio de Conservación de Suelos del D. A. E. U. Los cambios de declive dentro de un tipo de suelo serán marcados con una línea.

Erosión Histórica: La erosión histórica en el campo se determinará comparando el perfil del suelo de que se trata, con otro del mismo tipo de suelo, pero que no ha estado sujeto a la erosión. En esta forma se puede determinar aproximadamente el grado de erosión que existe en determinado suelo.

TRABAJOS DE LABORATORIO:

Todas las muestras de suelo obtenidos fueron so-

medidas a análisis físico-químicos, con el propósito de conocer las propiedades más importantes relacionadas con el riego y también con el objeto de apreciar el nivel de fertilidad de los mismos.

Los suelos fueron analizados siguiendo los métodos que a continuación se señalan:

Análisis Mecánico: Distribución de partículas según el tamaño (diámetro). Método del hidrómetro de Boyoucos.

Humedad en Base Seca: Estufa 100°C.

pH: Determinado potenciométricamente en suelos saturados.

Densidad Aparente: Relación de peso y volúmen por el método de probeta.

Humedad Equivalente: El método de centrifugación y se expresa en porcentaje.

Coefficiente Higroscópico: Método de cámara húmeda, ácido sulfúrico 3.3% en el peso.

Materia Orgánica: En base del porcentaje de carbón orgánico x 1.72.

Conductividad Eléctrica: Por medio del puente de conductividad.

Porcentaje Total de Sales: En base a la conductividad eléctrica por medio de monogramas y gráficas del Depto. de Suelos (Whitney y Means 1897) Manual 60 USDA.

Carbonatos: Por efervescencia con ácido clorhídrico diluido.

Nitrógeno Total: Método de Kjeldahl modificado.

Calcio y Magnesio Intercambiables: Determinación por titulación con EDTA disódico.

Hidrógeno Intercambiable: Por diferencia.

Capacidad total de Intercambio: Extracción con acetato de amonio.

Fósforo Total: Por el método del carbonato ácido de sodio (Olsen y otros, USDA, Circular 939, 1954.)

Potasio Intercambiable: Fotómetro de llama.

Porcentaje de Sodio Intercambiable: Fotómetro de llama.

TRABAJOS DE GABINETE:

De las 78 calicatas del mapa detallado, se hizo una selección, estudiando cuidadosamente todos los datos obtenidos, reduciendo el número hasta nueve; las cuales representan los suelos de toda el área. Para esta selección se tomó en cuenta especialmente la textura, profundidad, drenaje y declive del suelo, que son los factores físicos de mayor importancia para una clasificación de suelos para riego.

V RESULTADOS OBTENIDOS

CLASE DE SUELO I

CAMPO:

Perfil No. 2.

Localización geográfica: Al norte de Asunción Mita, en
en. lugar llamado El Molino.

Relieve: Suavemente ondulado

Declive: 2%

Grado de erosión: Ligera.

Uso: Maíz.

Características del Perfil:

0-35 cm. Franco-arcilloso. Color en húmedo pardo muy oscuro 10YR2/2 y en seco pardo grisáceo muy oscuro 10YR3/2; estructura granular mediana, débilmente desarrollada; consistencia en húmedo muy friable y en seco suave; permeable; pH 7.0 neutro.

35-56 cm. Franco-arenoso. Color en húmedo pardo oscuro 10YR4/3 y en seco pardo 10YR5/3; estructura granular pequeña, muy débilmente desarrollada; consistencia en húmedo muy friable y en seco muy suave; permeable; pH 7.0 neutro.

56-150 cm. Franco-arcilloso. Color en húmedo pardo oscuro 10YR3/3 y en seco pardo 10YR4/3; estructura granular mediana, débilmente desarrollada; consistencia en húmedo friable y en seco suave; permeable; pH 7.0 neutro.

Perfil No. 4.

Localización geográfica: Región de Tancushapa.

Relieve: Ligeramente inclinado.

Declive: 1.5%

Grado de erosión: Ligera.

Uso: Maíz.

Características del Perfil:

0-25 cm. Arena franca. Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro 10YR3/2 y en seco pardo 10YR4/3; sin estructura; consistencia en húmedo suelta y en seco suelta; libremente permeable; pH 6.0 medianamente ácido.

25-74 cm. Franco-arenoso. Color en húmedo pardo muy oscuro 10YR2/2 y en seco pardo grisáceo oscuro 10YR4/2; estructura granular mediana, débilmente desarrollada; consistencia en húmedo muy friable y en seco suave; permeable; pH 5.5, extremadamente ácido

74-150 cm. Franco-arenoso. Color en húmedo pardo 10YR4/3 y en seco gris oscuro 10YR4/1; estructura granular mediana, débilmente desarrollada; consistencia en húmedo friable y en seco suave; permeable; pH 7.0 neutro.

Perfil No. 5.

Localización geográfica: En la Aldea El Tule, a 200 mts. del Río Ostúa.

Relieve: Suavemente ondulado

Declive: 2 %.

Grado de erosión: Ligera a ninguna.

Uso: Pasto natural.

Características del Perfil:

0-42 cm. Franco. Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro 10YR3/2 y en seco pardo grisáceo 10YR5/2; estructura en bloques sub-angulares medianos, moderadamente desarrollados; consistencia en húmedo firme y en seco dura; permeable; pH 6.0 moderadamente ácido.

42-150 cm. Franco-arcilloso. Color en húmedo pardo oscuro 10YR3/3 y en seco pardo 10YR5/3; estructura en bloques sub-angulares pequeños, moderadamente desarrollados; consistencia en húmedo firme y en seco dura; permeable; pH 6.5 escasamente ácido.

Perfil No. 9.

Localización geográfica: A 2 kms. al sur de la Población de Asunción Mita, cerca de la Carretera Interamericana.

Relieve: Suavemente ondulado.

Declive: 2 %

Grado de erosión: Ligera a ninguna.

Uso: Pasto Natural.

Características del Perfil:

- 0-33 cm. Franco-arcilloso. Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro 10YR3/2 y en seco pardo grisáceo 10YR5/2; estructura en bloques sub-angulares medianos, fuertemente desarrollados; consistencia en húmedo firme y en seco dura; permeable; pH 6.5 escasamente ácido.
- 33-80 cm. Franco-arcillo-arenoso. Color en húmedo pardo 10YR4/3 y en seco pardo 10YR5/3; estructura en bloques sub-angulares medianos, débilmente desarrollados; consistencia en húmedo muy friable y en seco suave; permeable; pH 6.5 escasamente ácido.
- 80-150 cm. Arcilla. Color en húmedo negro 10YR2/1 y en seco pardo grisáceo muy oscuro

10YR3/2; estructura en bloques sub-angulares gruesos, fuertemente desarrollados; consistencia en húmedo firme pegajoso y en seco dura; permeabilidad lenta; pH 7.0 neutro.

CLASE DE SUELO II

Perfil No. 1.

Localización geográfica: A 1 km. al norte de Asunción Mita, cerca de la Carretera Interamericana.

Relieve: Ligeramente inclinado.

Declive: 3%.

Grado de erosión: Ninguna a ligera.

Uso: Pasto natural.

Características del Perfil:

0-30 cm. Franco-arcilloso. Color en húmedo pardo oscuro 10YR3/3 y en seco pardo grisáceo 10YR5/2; estructura en bloques sub-angulares medianos, debilmente desarrollados; consistencia en húmedo firme y en seco dura; permeabilidad lenta; pH 5.5 extremadamente ácido.

30-94 cm. Franco-arcilloso. Color en húmedo pardo oscuro 10YR3/3 y en seco pardo grisáceo

10YR5/2; estructura en bloques sub-angulares medianos, débilmente desarrollados; consistencia en húmedo firme y en seco dura; permeabilidad lenta; pH 5.5. extremadamente ácido. Este horizonte presenta grava dispersa.

94-150 cm. Arcilloso. Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro 10YR3/2 y en seco pardo oscuro 10YR/3/3; estructura en prismas medianos, moderadamente desarrollados; consistencia en húmedo firme y en seco dura; permeabilidad lenta; pH 7.5 débilmente alcalino.

CLASE DE SUELO III

Perfil No. 3.

Localización geográfica: 500 mts. al norte de la Planta deshidratadora de Leche.

Relieve: Ondulado.

Declive: 3.5 %.

Grado de erosión: ligera a ninguna.

Uso: Pasto natural.

Características del Perfil:

0-34 cm. Franco arcillo-arenoso. Color en húmedo gris muy oscuro 10YR3/1 y en seco pardo

grisáceo muy oscuro 10YR3/2; estructura granular mediana, fuertemente desarrollada; consistencia en húmedo muy friable y en seco muy suave; permeable; pH 7.0 neutro.

34-136 cm. Arena franca. Color en húmedo pardo 10YR4/3 y en seco pardo grisáceo oscuro 10YR4/2; sin estructura, grano sencillo; consistencia en húmedo suelta y en seco suelta; libremente permeable, pH 7.0 neutro.

136-150 cm. Franco-arcillo-arenoso. Color en húmedo gris muy oscuro 10YR3/1 y en seco pardo grisáceo oscuro 10YR4/2; estructura granular pequeña, muy débilmente desarrollada; consistencia en húmedo muy friable y en seco muy suave; permeable; pH 6.5 escasamente ácido.

Perfil No. 6.

Localización geográfica: A 300 metros al sur de la Planta Deshidratadora de Leche.

Relieve: Ligeramente inclinado.

Declive: 2 %.

Grado de erosión: Ligera.

Uso: Pasto.

Características del Perfil:

- 0-62 cm. Arcilla. Color en húmedo pardo muy oscuro 10YR2/2 y en seco gris oscuro 10YR4/1; estructura en prismas medianos, moderadamente desarrollados; consistencia en húmedo firme y en seco dura; permeabilidad muy lenta; pH 6.5 escasamente ácido.
- 62-108 cm. Arcilla. Color en húmedo pardo oscuro 10YR3/3 y en seco pardo 10YR4/3; estructura en prismas medianas, fuertemente desarrollados; consistencia en húmedo muy firme y en seco muy dura; permeabilidad muy lenta; pH 7.0 neutro.
- 108-150 cm. Arcilla. Color en húmedo pardo 10YR4/3 y en seco pardo amarillento oscuro 10YR4/4; estructura en prismas medianos, moderadamente desarrollados; consistencia en húmedo firme y en seco dura; permeabilidad muy lenta; pH 7.0 neutro.

Perfil No. 7.

Localización geográfica: Al norte de la Aldea Los Llanitos, a 200 metros del Río Tamasulapa.

Relieve: Plano.

Declive: 1 %.

Grado de erosión: Moderada.

Uso: Pasto natural.

Características del Perfil:

- 0-18 cm. Franco-arcillo-arenoso. Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro 10YR3/2 y en seco pardo grisáceo oscuro 10YR4/2; estructura en bloques sub-angulares medianos, moderadamente desarrollados; consistencia en húmedo firme y en seco dura; permeabilidad muy lenta; pH 6.5 escasamente ácido.
- 18-125 cm. Arcilla. Color en húmedo pardo muy oscuro 10YR2/2 y en seco pardo grisáceo - muy oscuro 10YR3/2; estructura en prismas medianos, fuertemente desarrollados; consistencia en húmedo muy firme y en seco muy dura; permeabilidad muy lenta; pH 6.5 escasamente ácido.
- 125-150 cm. Arcilla. Color en húmedo pardo grisáceo oscuro 10YR4/2 y en seco pardo oscuro 10YR3/3; estructura en bloques sub-angulares medianos, moderadamente desarrollados; consistencia en húmedo firme y en seco dura; permeabilidad muy lenta; pH 7.0 neutro.

CLASE DE SUELO VI

Perfil No. 8.

Localización geográfica: a 2 kms. al sur de la población de Asunción Mita, cerca del Río Tamasulapa.

Relieve: Ondulado.

Declive: 3.5%.

Uso: Maíz.

Características del Perfil:

0-49 cm. Arcilla. Color en húmedo pardo muy oscuro 10YR2/2 y en seco pardo grisáceo oscuro 10YR4/2; estructura en prismas pequeñas, fuertemente desarrollados; consistencia en húmedo firme pegajoso y en seco dura; permeabilidad muy lenta; pH 7.0 neutro.

49-150 cm. Arcilla. Color en húmedo pardo grisáceo oscuro 10YR3/4 y en seco pardo oscuro 10YR3/3; estructura en prismas gruesos, muy fuertemente desarrollados; consistencia en húmedo muy firme pegajosa y en seco extremadamente dura; permeabilidad muy lenta; pH 6.0 medianamente ácido.

Nota: Este perfil tiene grava superficial y a través del perfil.

LABORATORIO

ANALISIS FISICO-QUIMICO DE PERFILES

FIBR. NO.	PROY.	TEX.	PH	D.A. %	H.E. %	C.H. %	M.O. %	C %	N %	CATIONES INTERCAMBIABLES ME / 100 EL.					C.T.L. me/100 gr.	P Total Kg/H
										Ca.	Mg.	Na.	K	H		
2	0-35	P.Ar	6.10	1.19	25.77	5.10	4.13	2.40	0.13	12.22	2.72	0.15	0.97	10.66	254.88	
	35-56	P.A	6.70	1.18	26.51	1.92	1.45									
	56-86	P.Ar	7.00	1.13	26.04	5.81	1.94									
	86-116	P.Ar	7.00	1.09	28.95	3.71	2.00									
	116-150	P.Ar	6.23	1.06	29.17	3.33	1.86									
4	0-25	P.P	5.40	1.39	9.14	3.08	0.37	0.21	0.04	4.91	2.22	0.077	1.67	3.00	123.33	
	25-55	P.A.	6.20	1.30	16.22	5.07	0.70									
	55-74	P.A	6.50	1.14	17.21	2.14	1.18									
	74-104	P.A.	6.50	1.22	11.87	3.85	0.44									
	104-150	P.A	6.90	1.15	18.76	6.88	1.01									
5	0-30	P	6.30	1.08	29.30	14.80	2.81	1.63	0.09	14.46	4.62	0.194	1.95	8.54	4.03	
	30-42	P.Ar	6.00	1.04	27.16	7.58	2.42									
	42-72	P.Ar	7.66	1.12	26.40	10.07	1.34									
	72-102	P.Ar	6.80	1.08	29.07	8.11	1.37									
	102-150	P.Ar	6.70	1.05	28.50	7.29	0.79									
9	0-33	P.Ar	6.40	1.25	22.54	8.27	3.23	1.87	0.14	22.87	16.19	0.37	0.79	—	150.22	
	33-63	P.ARA	6.30	1.40	15.04	6.22	0.87									
	63-80	P.ARA	6.30	1.37	14.12	6.28	0.56									
	80-110	Ar	6.40	1.21	28.52	9.14	3.34									
	110-150	P.ARA	6.20	1.26	22.50	9.12	1.18									

LABORATORIO

ANALISIS FISICO-QUIMICO DE PERFILES

PER. No	PROF	TEL.	pH	D.A. %	H.E. %	C.H. %	M.O. %	C %	N %	CATIONES INTERCAMBIABLES me/ 100 gr.					C. T. 1 me/100 gr.	P Total kg/H
										Ca.	Mg.	Na.	K	H		
0-18	F.AEA Ar	F.AEA Ar	5.90	1.30	19.59	5.71	3.51	2.04	0.13	14.55	3.32	0.22	1.15	13.06	32.30	99.37
			6.10	1.16	27.27	10.99	3.13									
			6.50	1.03	32.22	13.81	1.01									
			7.00	1.05	31.40	14.39	0.25									
			7.10	1.13	28.80	12.17	0.31									
0-30	F.Ar	F.Ar	C L A S E VI												36.28	108.09
			6.40	1.22	20.45	5.95	3.72	2.16	0.14	14.51	5.05	0.11	0.68	15.93		
			6.20	1.18	27.79	9.08	1.88									
			6.40	1.15	36.65	12.24	1.29									
			6.60	0.99	39.91	14.26	1.39									
100-150	Ar	Ar	6.90	1.23	39.30	12.41	0.94									

VI INTERPRETACION DE RESULTADOS

CLASE DE SUELOS I

Los suelos de esta clase son los de mayor aptitud para la agricultura de riego (15), se encuentran distribuidos al norte, sur y este de la población de Asunción Mita, ocupando una superficie de 264 hectáreas, que representan el 54% del área total del Proyecto Piloto.

Estas tierras son de una superficie suave, desde plana, suavemente ondulada a ligeramente inclinada, con pendientes que varían entre 1.5% a 2%. Son suelos profundos con una penetración de raíces de 130 centímetros a 150 centímetros. La textura en la mayor parte del área es mediana, con una estructura granular mediana y en bloques sub-angulares medianos, sin ninguna zona de restricción al movimiento del agua y aire, lo que hace que sean suelos permeables. En las márgenes de los ríos hay áreas con textura bastante ligera y con una estructura muy débil y a veces sin estructura, como se puede apreciar en el perfil No. 4.

La interpretación de datos químicos se hacen únicamente para el primer horizonte como comparación los niveles de fertilidad dados por el Dr. Simmons. Son suelos ligeramente ácidos con una capacidad total de intercambio alta. El calcio y nitrógeno son un poco escasos, no así el magnesio. El potasio y fósforo son abundantes. La materia orgánica es de mediana a alta, variando de 2.81% a 4.13%, con excepción del perfil No. 4 que en la primera profundidad por tener arena es baja.

CLASE DE SUELOS II

Esta clase comprende las tierras de moderada aptitud para la agricultura de riego (15), es la clase más pequeña en el área estudiada, con una extensión de 13,2 hectáreas, que representan el 2,7% del área total.

Estas tierras son profundas, penetrando las raíces desde 60 centímetros hasta 140 centímetros, con pendientes desde 1 % al 3% con poca pedregosidad dispersa en la superficie, fácil de remover, la textura es pesada, con una estructura en bloques sub-angulares y prismas, de moderados a fuertemente desarrollados, lo que dificulta el paso del agua, teniendo estos suelos una permeabilidad lenta.

La materia orgánica es baja, siendo 1,23 % para el primer horizonte. Según los análisis del perfil No. 1, son suelos medianamente alcalinos con un pH que varía de 7,30 a 7,80, con una buena capacidad total de intercambio, bajo contenido de calcio y nitrógeno total y buena cantidad de magnesio y abundante fósforo.

CLASE DE SUELOS III

En esta clase se incluyen las tierras de más bajo valor productivo que son arables y si se adaptan para su desarrollo con riego, pero se aproximan a las tierras marginales para riego, debido a serias dificultades en la topografía o el drenaje (8).

Los suelos de esta clase están situados la mayor parte al sur de la Planta Deshidratadora y otras dos par

tes al noroeste de la misma, ocupando una extensión de 151.0 hectáreas; lo que hace un 31.1% del área total. Los suelos situados al sur de la Planta de Leche, son de textura pesada a muy pesada en todos sus horizontes, como lo muestran los perfiles No. 6 y 7, con una estructura de prismas y bloques sub-angulares fuertemente desarrollados, con una consistencia dura, lo que hace que tengan una permeabilidad muy lenta. Además están sujetos a inundación debido a su permeabilidad y a la topografía que en su mayoría es plana. Los suelos situados al noroeste de la Planta Deshidratadora de Leche, son de textura más liviana, como se aprecia en el perfil No. 3, que tiene de 0-34 cm. F-Ar., de 34-136 cm. A-F y de 136-150 cm. F-Ar-A. También hay áreas en las que a partir del horizonte "A" se encuentran suelos de textura pesada, con una estructura prismática o en bloques sub-angulares, fuertemente desarrollados, de consistencia dura, la que hace que sean impermeables.

El contenido de materia orgánica de estos suelos para el primer horizonte es de bajo a mediano, variando de 1.42% para el perfil No. 3 y de 3.51% para el perfil No. 7, el pH osciló entre 6.50 a 6.90, prácticamente neutro. (12)

Estos suelos tienen de buena a alta capacidad de cambio. El calcio intercambiable es bajo, el magnesio se considera que se encuentra en cantidades normales, el potasio varía de normal a alto, el nitrógeno total varía de normal a bajo.

CLASE DE SUELOS VI

A esta clase corresponden los suelos que no son

aptos para una agricultura de riego, por no llenar los requisitos mínimos de suelo y drenaje.

Estos suelos están situados al sur de la población de Asunción Mita y al este de la carretera Interamericana, en una extensión de 50.4 hectáreas, que hacen el 10.3% del área total.

Son suelos con una textura muy pesada en todo lo perfil, como se puede apreciar en el perfil No. 8, que tiene arcilla en sus dos horizontes, la estructura en prismas de medianos a gruesos, fuertemente desarrollados, con una consistencia de dura a extremadamente dura, lo que ocasiona una permeabilidad muy lenta. Estos suelos tienen una topografía que oscila entre 3% a 5%, de ondulados a inclinados y con cárcavas. Tienen roca superficial y a través del perfil de un diámetro mayor de 20 centímetros, de difícil remoción, lo cual ocasiona un alto costo de desarrollo.

El pH para el primer horizonte es de 6.4, escasamente ácido y el contenido de materia orgánica es mediana de 3.72%. La capacidad total de cambio es alta, el contenido de calcio bajo, el magnesio y potasio adecuado, el nitrógeno total es de 0.14% el cual se considera adecuado.

VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De conformidad con la discusión hecha anteriormente de los resultados de campo y laboratorio, se concluye en lo siguiente:

- a) Clase de Tierra I (arable)
A esta clase corresponden los suelos de alta productividad, que no tienen ninguna limitación en su uso y manejo 264 Ha.
- b) Clase de Tierra II (arable)
En estas tierras se encuentran moderadas limitaciones en suelo y drenaje, por lo que se consideran de mediana productividad para riego..... 13.2 Ha.
- c) Clase de Tierra III (arable)
Aquí se incluyeron las tierras con problemas serios de suelo y drenaje, que necesitan para su acondicionamiento más trabajo que las dos clases anteriores, pero aún así dejar considerables ganancias..... 151.6 Ha.
- d) Clase de Tierra VI (no arable)
Aquí se incluyeron las tierras que no son aptas para riego, por no llenar los requisitos mínimos de topografía, suelo y drenaje... 50.4 Ha.
- e) Según los análisis químicos, son suelos escasamente ácidos, con un bajo contenido de calcio y alto en fósforo y potasio.
- f) El contenido de materia orgánica varía de bajo a mediano.

En tal virtud, se recomienda:

- 1o) Que la distribución del agua para riego en estas tierras sea en tal forma que se cubra la mayor área posible de las tierras de mejor calidad.
- 2o) Realizar una investigación más a fondo de las necesidades de nutrientes de los diferentes cultivos, para poder hacer las recomendaciones sobre la clase y cantidad de fertilizante.
- 3o) Utilizar los suelos de la Clase I, para el cultivo de maíz, frijol, verduras, cucurbitáceas y cítricos.
- 4o) Utilizar los suelos de la Clase III, para el cultivo de pastos y leguminosas con raíces profundas, durante el período de reacondicionamiento, teniendo al mismo tiempo que incorporar buenas cantidades de materia orgánica y fertilizantes adecuados, con el propósito de mejorar la estructura y la permeabilidad. También es necesario realizar los drenes para evitar las inundaciones y tener mucho cuidado de labrarlos con la humedad adecuada.

TEOFILO ALVAREZ MARROQUIN.

Vo. Bo.

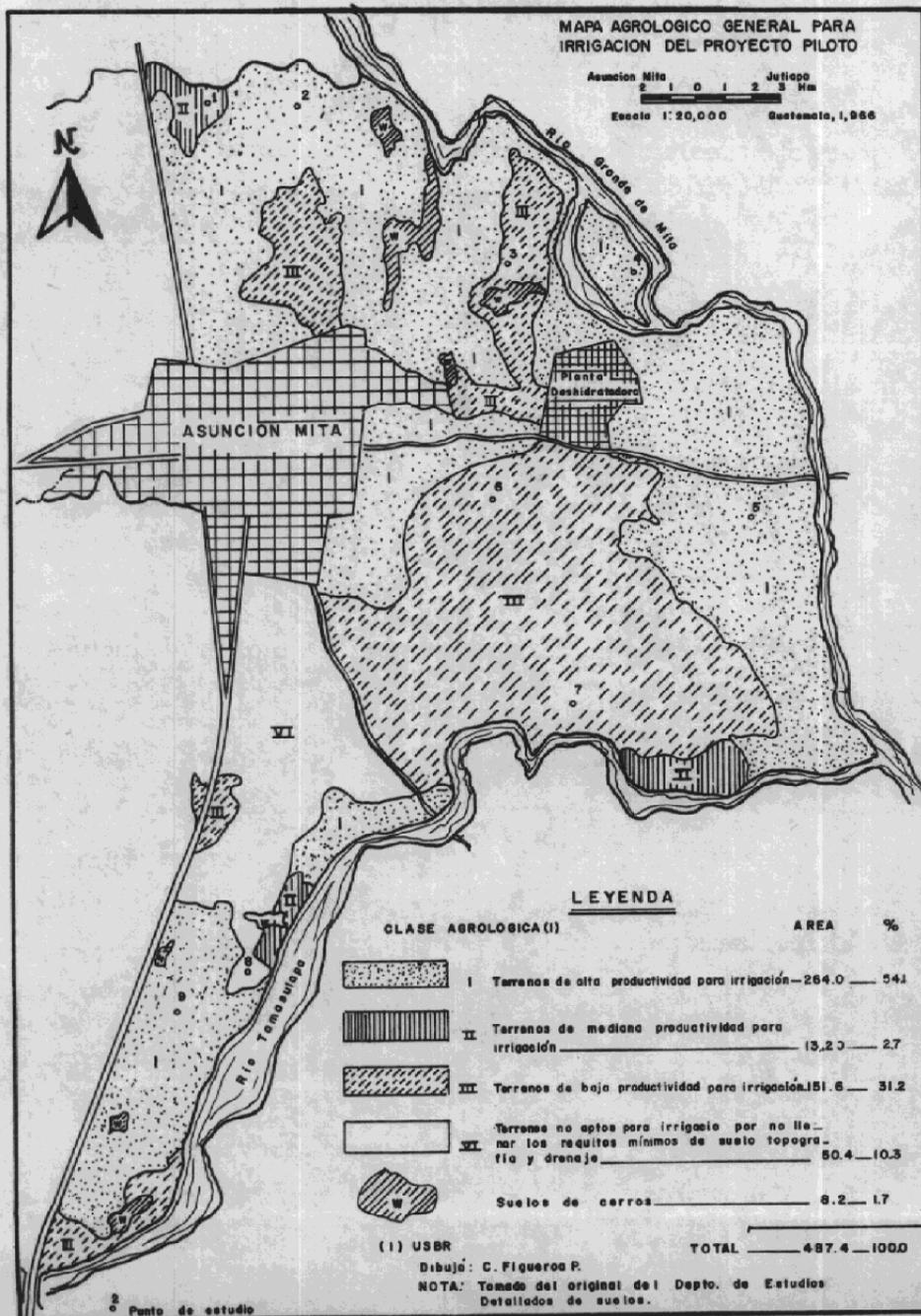
(f) Ing. Agr. Oswaldo Porres G.
Asesor.

IMPRIMASE:

(f) Eduardo D. Goyzueta V.
Decano.

APENDICE

MAPA DE CLASES AGROLOGICAS



VIII BIBLIOGRAFIA

1. - Aparicio, T. D. y Villasante, A. L. Manual de Clasificación y evaluación de Terrenos con fines de Riego. Centro de Estudios Hidrográficos, Ministerio de Obras Públicas. Madrid, España. 1965.
2. - Departamento de Agricultura de E.U.A. Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos. Traducción de la edición en Inglés del Centro Regional de Ayuda Técnica. México, 1963.
3. - Del Río, J. F. S. y Bornemisza, E.S. Análisis de Suelos, Métodos - de Laboratorio para Diagnóstico de Fertilidad. Depto. de Energía Nuclear, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica, 1962. p. 57-62.
4. - Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". Suelos de Ubaté- Chiquinquirá, Estudio Detallado del Valle y General de la Zona. Departamento Agrológico, Colombia, 1965.
5. - Instituto Geográfico Militar. Estudio de Suelos del Distrito de Irrigación del RIO COELLO Sección de Estudios Agrológicos y Catastrales. Colombia, 1954.

6. - Mazariegos, F. J. Estudio Detallado de Suelos y Reconocimiento Agrológico General para Irrigación del Valle de Asunción Mita, Jutiapa. Dirección General de Recursos Naturales Renovables, Ministerio de Agricultura. Guatemala, 1965.
7. - Instituto Nacional de Electrificación. Estudio de Electrificación y Riego. I. N. D. E. Guatemala, 1962. p. 49-59.
8. - Perdome, Rodolfo. Reconocimiento Agrológico General del Valle de Monjas, Jalapa con fines de Riego. Departamento de Recursos Hidráulicos, Ministerio de Agricultura. Guatemala, 1964.
9. - Perdomo, Rodolfo. Curso Intensivo de Suelos con fines de mapeo Detallado para las Brigadas Edafológicas. Departamento de Recursos Hidráulicos, Ministerio de Agricultura. Guatemala, 1962.
10. - Perdomo Rodolfo. Proyecto de Reconocimiento Detallado de Suelos del Valle de Asunción Mita, Jutiapa, con fines de Riego. Departamento de Recursos Hidráulicos, Ministerio de Agricultura. Guatemala, 1963.
11. - Simmons, C. S.
Tárano, J. M. y
Pinto, J. H. Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala. Instituto Agropecuario Nacional. Guatemala, 1959.

p. 7-10, 645, 977.

12. -Soil Survey Staff. Soil Survey Manual, U. S. D. A. Handbook No. 18. 1962 p. 235.
13. -Stephens, C. G. Reconocimiento Edafológicos para la Habilitación de Tierras. F. A. O., Estudios Agropecuarios. Roma, Italia, 1954.
14. -III Seminario Latinoamericano de Irrigación Memoria de Suelos, Tomo III. Secretaría de Recursos Hidráulicos. México, 1964, p. 1-18.
15. -United States, Bureau of Reclamation. Department of the Interior. Vol. V. Irrigated Land Use. Manual de Clasificación de Tierras para riego. Traducido al español por el Ing. Agr. Antonio J. Estrada B. Valenzuela 1963.
16. -Varela, J. Estudio General de Suelos del Sector Pasto-Río Mayo. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", Departamento Agrológico. Colombia, 1963.
17. -Worthen, E. L. y Aldrich, S. Suelos Agrícolas. Su Conservación y Fertilidad. Traducción al Español de la 5a. Edición revisada por el Ing. Agr. José Luis de la Loma. Editorial Hispano Americano, México, 1959.

RECEIVED
JUL 15 1964
AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE
WASHINGTON, D. C.