

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS



**ESTUDIO SEMIDETALLADO DE SUELOS EN LA
ESTACION EXPERIMENTAL DE SAN ANDRES No. 2
(CENTA)**

TRABAJO DE GRADUACION

PRESENTADO POR:

JOSE GUMERCINDO CHAVARRIA ARAUJO

PREVIA OPCION AL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

SAN SALVADOR

DICIEMBRE

1988

Tesis
06512 es

608 - Ej. 1



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

LIC. LUIS ARGUETA ANTILLÓN
RECTOR

ING. RENÉ MAURICIO MEJÍA MÉNDEZ
SECRETARIO GENERAL

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ING. HÉCTOR ARMANDO MARROQUÍN ARÉVALO
DECANO

ING. JORGE ALBERTO ULLOA
SECRETARIO

Id/ Administración Académica Fac. de C.A.A. / Enero 1992.

MIEMBROS INTEGRANTES DEL JURADO EXAMINADOR

ING. AGR. FRANCISCO PERDOMO LINO

ING. AGR. OVIDIO A. SANDOVAL

ING. AGR. GUILLERMO ALAS VEGA

ASESORES DE ESTE TRABAJO

ING. AGR. CARLOS ALBERTO AGUIRRE

ING. AGR. ULISES PORTILLO VELAZCO

ING. AGR. MIGUEL TABLAS DUBÓN

*Pacientemente esperé al Señor
y se inclinó a mí y oyó mi clamor
puso mis pies sobre peña y enderezó mis pasos
Bienaventurado el hombre
que puso en Dios su confianza.*

Salmo 40, 1:4

Deseo expresar mi imperecedero agradecimiento a mis profesores, quienes a lo largo de los años enriquecieron con sus enseñanzas mis conocimientos. A todos ellos debo el haber llegado a culminar mis estudios. Así mismo, quiero patentizar un especial reconocimiento a mis Asesores, por haberme brindado generosamente su experiencia y acertada dirección, sin cuya ayuda este trabajo no sería realidad.

También deseo agradecer a mis hermanos Betty, Gilma, René, María Elena y Delmy Vivian, quienes siempre me animaron a proseguir en mi empeño y en todo momento me prodigaron su ayuda y me infundieron su entusiasmo. Igualmente agradezco a la Sra. Guadalupe de Peccorini y al Ing. Agrónomo Carlos Cruz Ventura, por su desinteresada colaboración.

DEDICO ESTE TRABAJO, CON TODO MI AMOR

A MIS PADRES

JOSÉ G. CHAVARRÍA CASTRO

ANGÉLICA ARAUJO DE CHAVARRÍA

A MI ESPOSA

SILVIA PECCORINI DE CHAVARRÍA

A MI HIJO

JOSÉ GONZALO

C O N T E N I D O

	Página
RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	iii
CAPÍTULO I	1
OBJETIVOS	
CAPÍTULO II	3
ANTECEDENTES	
CAPÍTULO III	6
REVISIÓN DE LITERATURA	
- SUELO	
- SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN	
- CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LOS SUELOS	
- CLASIFICACIÓN DE CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS	
- UNIDADES CARTOGRÁFICAS O DE MAPEO	
- DATOS QUE SE INCLUYEN EN MAPAS DE PUBLICACIÓN	
- LEVANTAMIENTO DE SUELOS	
- USOS DEL LEVANTAMIENTO DE SUELOS	
- LEVANTAMIENTOS SEMIDETALLADOS	

CAPÍTULO IV		15
	MATERIALES Y MÉTODOS	
	- TRABAJO DE GABINETE	
	- TRABAJO DE CAMPO	
	- COMPILACIÓN DEL MAPA	
CAPÍTULO V		19
	DESCRIPCIÓN DE AREA DE ESTUDIO	
	- LOCALIZACIÓN Y EXTENSIÓN	
	- DATOS CLIMÁTICOS	
	- DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS UNIDADES ENCONTRADAS, USO Y TRATAMIENTO.	
	- VEGETACIÓN NATURAL	
CAPÍTULO VI		41
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
ANEXOS		44
	- RESULTADOS DE CAMPO	
	- SIMBOLOGÍA USADA EN CALICATAS	
	- NOMBRES Y SÍMBOLOS DE LAS DIFERENTES UNIDADES	
	- PARÁMETROS Y CRITERIOS	
	- CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA SOIL TAXONOMY	
	- FOTOGRAFÍAS DE PERFILES MODALES	
BIBLIOGRAFÍA		75
MAPAS		79
	1/3 - CUADRÍCULA DE RED RÍGIDA	
	2/3 - CAPACIDAD DE USO	
	3/3 - USO ACTUAL	

INDICE DE CUADROS Y TABLAS

CUADRO DE USO ACTUAL	40
CALICATA DE UNIDAD RB Lote 15	46
CALICATA DE UNIDAD CN Lote 11	48
CALICATA DE UNIDAD LL F/Talpet. Lote 14 y 10	50
CALICATA DE UNIDAD RS Lote 7	52
CALICATA DE COMPLEJO CLA Lote 12	54
CALICATA DE UNIDAD FLA Lote 1	56
CUADRO RESUMEN DE CATEGORIAS ENCONTRADAS DE ACUERDO A TABLAS DE CLASIFICACION DEL ING. AGR. MIGUEL TABLAS DUBON	58
FACTORES EDAFICOS Y SU CODIFICACION	61
TABLA PARA LA CLASIFICACION DE TIERRAS CON PENDIENTES DEL 12%	62
TABLA PARA LA CLASIFICACION DE TIERRAS CON PENDIENTES MAYORES DEL 12%	63
GRAFICA 1 - BALANCE HIDRICO	66
CUADRO I - BALANCE HIDRICO	67
GRAFICA 2 - CURVAS DE LOS PROMEDIOS DE TEMPERATURA	68

I N T R O D U C C I O N

En El Salvador, dada su estrechez territorial y creciente densidad poblacional, es imperativo producir alimentos que tiendan a satisfacer las demandas alimentarias de la población.

Siendo el suelo el soporte en el cual se desarrollan los cultivos, el conocimiento de sus características y cualidades para determinar sus aptitudes es una herramienta que, conjuntamente con otros factores de producción, es indispensable investigar.

Dentro de los estudios que se contemplan para conocer el comportamiento, morfología y clasificación están: el estudio científico o pedológico y el estudio interpretativo de la capacidad de uso de las tierras.

En este trabajo se estudian los suelos de una pequeña área de terreno de 218 manzanas, correspondientes a la Estación Experimental del Centro de Tecnología Agrícola (CENTA).

CAPITULO I

OBJETIVOS

OBJETIVOS

- Establecer un documento base para la planificación agrícola del Centro de Tecnología de Semillas, a través del estudio científico del suelo y de la interpretación del mismo.
- Contribuir al enriquecimiento del conocimiento de la ciencia del suelo y dar un aporte a la investigación en beneficio de la Universidad de El Salvador y a la población en general.

CAPITULO II

ANTECEDENTES

R E S U M E N

El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental de San Andrés N° 2, del Centro de Tecnología Agrícola (CENTA), ubicado en la Jurisdicción de Ciudad Arce, Departamento de La Libertad, consistente en un levantamiento semidetallado sobre la capacidad de uso de la tierra de la Estación, con el fin de darle un ordenamiento para el manejo adecuado de estos suelos, utilizando para ello el Manual para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras en El Salvador, del Ing. Agr. Miguel Tablas Dubón y el Soil Taxonomy.

En el trabajo pre-campo se hizo uso de fotointerpretación de fotografías aéreas para la primera separación de unidades, tomando como parámetros la fisiografía del terreno así como los tonos y texturas de las fotografías. Luego se asignaron los puntos de muestreo, mediante el sistema de cuadrícula de Red Rígida. En la fase de campo el trabajo consistió en tomar muestreos de suelo con barreno cada 150 mts, para estudiar las características morfológicas del perfil del suelo tales como color, textura, estructura, consistencia y horizonte; correlacionándose posteriormente la información de cada muestreo para formar las unidades cartográficas de suelo y hacer el respectivo mapa. También se correlacionaron las unidades de mapeo con las de fotointerpretación para afinar los límites de las mismas.

Posteriormente, se definieron sitios específicos de cada unidad para hacer calicatas, haciéndose entonces la descripción morfológica de

detallada de cada uno de dichos sitios.

A continuación, se asignaron los nombres correspondientes a cada unidad por su respectiva clasificación taxonómica y por su capacidad de uso.

Las unidades de mapeo que se determinaron se presentan en escala 1:2500 y son las siguientes:

Clasificación Taxonómica	Capacidad de Uso de las Tierras	
	Unidad de Mapeo	Unidad de Capacidad
Sub-Grupo: Typic Eutropepts	- RB Río Belén C2 $\frac{001(0/1)}{010}$	C2 $\frac{ht}{d}$
Sub-Grupo: Typic Eutropepts	- CN Calle Nueva C2 $\frac{001(0/1)}{000}$	C2ht
Sub-Grupo: Lithic Eutropepts	- LL La Laguna <u>Franco</u> <u>Talpetate</u> C3 $\frac{002(0/1)}{020}$	C3 $\frac{ht}{d}$
Sub-Grupo: Typic Ustipsamments	- RS Río Sucio C4 $\frac{003(1/5)}{000}$	C4ht
Sub-Grupo: Lithic Ustipsamments	- CLA Complejo Los Alpes C4 $\frac{003(1/5)}{000}$	C4ht
Sub-Grupo: Lithic Eutropepts	- FLA Flor Amarilla C4 $\frac{003(0/5)}{000}$	C4ht

A N T E C E D E N T E S

Dentro de la información consultada sobre los suelos de la Estación Experimental de San Andrés N°2 de CENTA, se cuenta con:

- Un mapa de la Distribución Natural de Fósforo, elaborado por CENTA en diciembre de 1978 a Esc. 1:2500, el cual presenta un nivel alto de fósforo que va de 19-100 ppm, y un nivel bajo de 0-18 ppm.
- Un Mapa de Profundidad de Talpetate, elaborado por CENTA en diciembre de 1978 a Esc. 1:2500, que muestra que la profundidad del talpetate se encuentra entre el rango de 10 a 150 cms.
- Dos fotografías aéreas de la Estación Experimental, Esc. 1:20000, proporcionadas por el Servicio de Conservación de Suelos del Centro de Recursos Naturales.
- Un Mapa de Levantamiento General de Suelos, Cuadrante 2357 III de Nueva San Salvador, Esc. 1:50000, publicado por la Sección de Suelos de la Dirección General de Investigaciones Agronómicas del Ministerio de Agricultura y Ganadería en diciembre de 1966, el cual establece que los suelos superficiales presentan texturas franco arenosas, franco arenosas finas, francas y franco limosas de color pardo, gris, pardo oscuro a pardo grisáceo oscuro y negro; con estructura polvorulenta, granular y/o masiva y consistencia friable. Debajo de estos horizontes que tienen un espesor de 20-30 cm se encuentran estratos de talpetate que alcanzan un

grosor de 5 a 40 cm. Abajo del talpetate se encuentran estratos arenosos finos y gruesos de color pardo, gris, negro o pardo rojizo, la mayoría de los cuales se componen de polvos volcánicos y escorias máficas; son suelos friables, permeables, de moderada retención de agua y de moderada a alta capacidad de producción.

CAPITULO III

REVISION DE LITERATURA

REVISION DE LITERATURA

SUELO:

Es el conjunto de cuerpos naturales que ocupan las porciones de la superficie terrestre, que dan sustento a las plantas y que tienen propiedades debidas al efecto integrado del clima y la materia viva, actuando por periodos de tiempo sobre el material originario, en grado condicionado por el relieve.⁽²⁾

En la actualidad, el conocimiento científico de los suelos ha alcanzado una importancia mayor en la agricultura moderna debido a que ha sido la base de su desarrollo en estos últimos tiempos.⁽²²⁾

SISTEMA DE CLASIFICACION:

Para la diferencia de los suelos y su distinto comportamiento, se han ideado diferentes maneras de agruparlos siempre buscando caracteres análogos, para una utilización práctica, como el Método Sistemático de Campo; para lo que ha sido necesario localizar, identificar y clasificar las diferencias de los suelos por medio de recorridos sistemáticos en el campo, estudiando las variaciones externas e internas. Las externas u horizontales que se aprecian a la vista en el paisaje, condiciones de humedad, topografía y otras; y las inter-

nas o verticales, o sea las características del perfil. Estas últimas observaciones se efectúan por medio de calicatas y sondeo con barreno. (22)

CLASIFICACION TAXONOMICA DE LOS SUELOS:

Los atributos perseguidos en una taxonomía están en función de los objetivos buscados en ella, para el Soil Taxonomy, ellos residen y se enmarcan en su aplicación al levantamiento de suelos.

Los parámetros seleccionados deben corresponder a poblaciones de suelos reales y no hipotéticas. El sistema debe admitir cambios a medida que aumente el estado del conocimiento de los suelos y éstos deben producir un mínimo de disturbios en el sistema. La naturaleza debe ser tal que todos los suelos puedan ser ubicados en él, independientemente de su extensión.

Una de las diferencias de este sistema, al compararse con otros, radica en la definición de sus clases y categorías; para ello se utilizan diferencias basadas en la propiedad de los suelos, incluyendo temperatura y humedad.

En este sistema se utilizan seis categorías: Orden, Sub-Orden, Gran Grupo, Sub-Grupo, Familia y Serie de Suelos; cada una de las cuales tiene características propias dife

renciadas o parámetros.⁽⁶⁾

CLASIFICACION DE CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS:

Es necesario tener un patrón de medición para que nos permita analizar el conjunto de todas las particularidades del terreno, y examinar cada una de las distintas características del suelo, de modo que se puedan estudiar y manejar los suelos como si fueran una sola unidad y se basa en características permanentes de los suelos, tales como pendiente, textura, retención de humedad, permeabilidad, etc.,; para los requerimientos de manejo de los suelos.

Para este sistema se utilizan cuatro categorías: Unidad de Mapeo, Unidad de Capacidad, Clase y Sub-Clase, teniendo cada una de ellas sus propios parámetros.

Así de la Clase I a la IV se utilizan para cultivos intensivos, y que requieren actividades de labranza frecuente.

Clase V son zonas planas que debido a sus condiciones no se pueden utilizar para cultivos intensivos o permanentes, únicamente para pastos y bosques naturales.

Clase VI y VII no se pueden utilizar para cultivos intensivos, pero sí se pueden utilizar para cultivos permanentes o bosques.

Clase VIII no se consideran apropiadas para explotación agrícola, solamente son tierras para vida silvestre o recreación.^(6, 11, 19, 20, 25)

UNIDADES CARTOGRAFICAS O DE MAPEO:

La distribución de suelos de un área determinada constituye un mapeo de suelos, a su vez formado por unidades cartográficas conocidas más comunmente como unidades de mapeo.

El contenido pedológico de las unidades de mapeo está constituido por una población de suelos que puede ser homogénea o heterogénea y que determinan los diferentes tipos de unidades de mapeo que se utilizan en los levantamientos agrológicos.

A) Unidades de Mapeo de Poblaciones Homogéneas:

Son aquellas en que la mayoría de sus componentes pertenece a una misma clase taxonómica o tierra miscelánea.

Tierras misceláneas son áreas que no tienen suelo, por lo que soportan poca o ninguna vegetación cuando no han sido sometidas a prácticas de recuperación o mejoramiento.

La Consociación:

La unidad de mapeo con población homogénea se denomina consociación de suelos; el 70% o más de los pedones que la constituyen encajan dentro de los límites de variación de la clase taxonómica que describe e identifica la población de suelos delimitada.

B) Unidades de Mapeo con Poblaciones Edáficas Heterogéneas:

Se consideran cuando sus componentes principales perte-

necen a clases taxonómicas o tierras misceláneas distintas.⁽⁵⁾

Tipos de Unidades de Mapeo cuya Población Edáfica es Heterogénea:

a) Grupos No Diferenciados de Suelos:

Son dos o más unidades taxonómicas que no están asociadas geográficamente en una forma consistente, pero se presentan como una unidad porque tienen aptitudes de uso y manejo similares. Muchas veces, dos o más suelos presentan diferencias en características del perfil y en otras propiedades, que no son muy importantes para el objetivo del levantamiento, mientras que otras condiciones como la pendiente, pedregosidad e inundaciones son determinantes del uso.

b) La Asociación:

Es un grupo de dos, tres o más suelos diferentes (cada uno pertenece a una unidad taxonómica distinta) asociados por lo regular geográficamente, según una distribución proporcional definida.

c) Complejo:

Es una agrupación de dos o más suelos que pertenecen a clases taxonómicas distintas, pero se diferencian en que sus componentes ocurren en patrones muy intrincados, razón por la cual no pueden ser separados como entes individuales.⁽⁵⁾

DATOS QUE SE INCLUYEN EN MAPAS DE PUBLICACION:

Para el entendimiento de las unidades de mapeo separadas, en los mapas se incluyen símbolos, nombres y otras características, dependiendo de la escala de publicación.⁽²²⁾

LEVANTAMIENTO DE SUELOS:

Es el procedimiento más rápido y preciso de que disponemos para hacer predicciones acerca del comportamiento de los suelos bajo diferentes usos y niveles de manejo. Estas metodologías están basadas en el estudio del terreno y perfiles de suelos. Al comparar los perfiles de suelos de un área dada, unos resultan muy semejantes y otros mostrarán diferencias en varias características, así es posible clasificar los suelos; se pueden agrupar a los perfiles de suelos con características similares y su localización geográfica puede determinarse con la ayuda de observaciones de campo y su relación con el paisaje, siendo el resultado un mapa de suelos y su informe o memoria.⁽⁷⁾

El levantamiento de suelos incluye mapas y textos. En el texto comúnmente denominado memoria del levantamiento se describen los rasgos naturales y culturales del área levantada; las características, capacidad de uso, requerimiento de manejo, así como los factores principales que han actuado en la formación de los suelos.

La forma de los levantamientos varía con las condiciones del suelo, las potencialidades agrícolas y problemas a tratar, y éstas están sujetas a cambios de la ciencia del suelo y las técnicas de cartografía.⁽¹⁷⁾

El mapa de suelos y el informe, contienen la información relacio-

nada con el origen, características, potencialidades y limitaciones de los suelos para diferentes usos. El mapa de suelos muestra la distribución geográfica de las diferentes clases de suelos como un agregado de unidades de mapeo. (7)

USOS DEL LEVANTAMIENTO DE SUELOS:

Los levantamientos de suelos proveen un apoyo suficiente para realizar muchos propósitos específicos, podemos mencionar:

- a) Aplicación expedita de la experimentación y los nuevos descubrimientos en el manejo de suelos y cultivos.
- b) Planeación de la investigación agrícola y la aplicación o divulgación de sus resultados.
- c) La determinación de la distribución potencial y la adaptabilidad de cultivos individuales y prácticas de manejo de suelos.
- d) Planeación de trabajos de ingeniería, tales como carreteras y aeropuertos, o control de inundaciones, drenaje, irrigación y conservación.

La Memoria de un Levantamiento de Suelos:

Los levantamientos de suelos tienen por objeto mostrar las características de los diferentes suelos de un área específica, zona o región, su relación con otros factores físicos y culturales del paisaje y su distribución geográfica. (7)

Distintos Tipos de Levantamiento de Suelos:

Los distintos levantamientos de suelo, varían en su precisión de clases de datos tomados según el fin que se persigue:

- Levantamientos exploratorios

- Levantamientos de reconocimiento
- Levantamientos semidetallados
- Levantamientos detallados
- Levantamientos intensivos⁽²²⁾

LEVANTAMIENTOS SEMIDETALLADOS:

Se realizan con una intensidad media de observación de campo. Los límites de suelo son delineados por fotointerpretación, las relaciones (imagen fotográfica-suelos, paisaje-suelos) establecidas en las zonas de muestreo permiten explorar las líneas de suelos al resto de la zona, mediante observaciones de campo, con densidad media en la mayoría de las unidades de fotointerpretación.

El fin primordial de éstos es determinar las relaciones paisaje-suelos y servir como precursor de levantamientos detallados o muy detallados. (16)

CAPITULO IV

MATERIALES Y METODOS

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en la Estación Experimental de San Andrés N° 2 de CENTA.

TRABAJO DE GABINETE:

Con la ayuda de esteroscopio, se hizo la fotointerpretación preliminar con fotos aéreas escala 1:20000 en la cual se delimitó las unidades de fotointerpretación y los cambios de diferenciación, utilizando la fisiografía, los tonos y texturas de la foto, que sirvió en la determinación de los posibles patrones de suelo del área y para separar las unidades de fotointerpretación preliminares de la Estación Experimental; se marcaron los puntos de observación que se realizarían en el terreno, usando el método de la cuadrícula de red rígida a cada 150 mts, luego se transfirieron los puntos al mapa base que sirvió como guía para el trabajo de campo. Escala 1:2500.

TRABAJO DE CAMPO:

Una vez en el campo se procedió a la realización de los sondeos, utilizando para ello un palín de mapeo, barreno tipo holandés, cinta métrica, cuchillo, tabla Munsell, estereoscopio de bolsillo, lápiz graso y fotografías aéreas.

Se hicieron perforaciones cada 150 mts, utilizando el método de cuadrícula de red rígida, con el palín, se hizo un hoyo de 30 cm de diã

metro y 30 cm de profundidad que luego se profundizó con el barreno, tomando nota de cada una de las profundidades limitadas por los horizontes de cada perfil, hasta la profundidad que permitió el barreno (1.00 m).

Los datos que se tomaron del sitio fueron: pendiente, drenaje natural, vegetación, erosión y pedregosidad. En los horizontes de cada perfil los datos tomados fueron color, textura estructural, consistencia, permeabilidad, retención de humedad y presencia de raíces. Estos datos se tomaron en húmedo y mojado por se época lluviosa.

COMPILACION DEL MAPA:

Una vez obtenida la información de campo, ésta se ubicó en un mapa base escala 1:2500, donde se correlacionaron los perfiles estudiados tomando en cuenta las características similares como son horizonte, color, textura, consistencia, espesor del horizonte, profundidad, presencia de talpetate y otros materiales que caracterizaban los perfiles; y en esa forma se agruparon las poblaciones de suelo de acuerdo a su similitud, lo que sirvió para el trazo de los límites de las unidades cartográficas, las cuales concordaron en su mayoría con los límites que habían trazado en las fotografías aéreas; donde se presentaron diferencias se optó por definir los límites por las características diferenciales de los perfiles. Una vez definidos los límites de las unidades, que en este caso son seis, se procedió a realizar en cada una de ellas una calicata de dimensiones 1m x 1m x 1m, para describir el perfil modal que representa toda la unidad y efectuar su respectiva clasificación taxonómica y su capacidad de uso.

Posteriormente se midieron las áreas correspondientes de cada uni-

dad por medio de un planímetro polar.

CAPITULO V

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

LOCALIZACION Y EXTENSION:

La zona de estudio es la Estación Experimental San Andrés N° 2, perteneciente al Centro de Tecnología Agrícola (CENTA), ubicada a la altura del kilómetro 31 de la carretera que de San Salvador conduce a Santa Ana, perteneciente al Municipio de Ciudad Arce del Departamento de La Libertad, a una altitud de 400 msnm y ocupa una extensión de 218 mz (152.6 Ha). Limitando:

- Al Norte: Carretera CA-1 que conduce a Santa Ana
- Al Sur: Río Belén y Valle de Zapotitán
- Al Oeste: Cantón Flor Amarilla
- Al Este: Regimiento de Caballería

Geográficamente enmarcada por los Paralelos $13^{\circ} 47' 13''$ y $13^{\circ} 47' 46''$ Latitud Norte y entre $89^{\circ} 23' 19''$ y $89^{\circ} 24' 29''$ Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich.

DATOS CLIMATICOS:

Clima:

Los datos de precipitación y temperaturas se tomaron de la Estación Meteorológica de San Andrés, de lo cual se puede deducir lo siguiente: según la clasificación de Koopen, la propiedad se ubica dentro de la zona climática "sabanas tropicales calientes o tierras calientes A Waig". Se caracteriza por presentar temperaturas promedio anual de

23.8°C, presentando máximas de 36.3°C en el mes de abril, y mínimas de 14.5°C durante el mes de enero (Ver Gráfico 2).

La precipitación es de 1701 mm, promedio anual, con máximas cantidades de 322 mm en el mes de julio y mínimas de 2 mm durante el mes de febrero.

Por la clasificación de Holdridge de zonas de vida, estas tierras se ubican en la zona ecológica denominada Bosque Húmedo Subtropical (bh St.)

En el Balance Hídrico, Gráfico 1 y Cuadro I, se puede apreciar que hay una deficiencia de humedad en los meses de enero a fines de abril, y un exceso en el período comprendido entre los meses de mayo a mediados de octubre, con una reserva en los meses a finales de octubre a diciembre.

Según el Balance Hídrico, se muestra una aproximación de los requerimientos de agua en mm, según deficiencia, exceso y almacenamiento en el suelo.

Según el autor Thorntwaite, un suelo en condiciones normales almacena hasta 100 mm de agua, si cae más lluvia, el agua se pierde, sin embargo, ello depende del tipo de suelo, textura y profundidad.

Se observa que la precipitación promedio anual es de 1701 m y ésta se presenta mal distribuida en el transcurso del año, así en los meses de junio, julio, agosto y septiembre hay pérdidas de agua en el suelo, aunque son muy lluviosos, y en los meses de enero, febrero, marzo y abril, cuando las lluvias son escasas, se presenta una deficiencia de agua en el suelo, contribuyendo también a esta deficiencia la evaporación que se presenta durante estos meses.

Geología:

La Estación Experimental de San Andrés N° 2 de CENTA pertenece a la formación del Valle de Zapotitán que forma parte de la fosa central, la cual consiste en una cuenca tectónica cuyos bloques alzados están formados por materiales de origen volcánico de la Edad Terciaria, piroclásticos, corrientes de lodo y avalanchas ardientes.

Los materiales son de carácter sedimentario: Fluvial, consistente en cantos rodados, gravas, arena, etc. en sus diferentes granulometrías y petrografías; y Lacustres o líneas y arcillas.

DESCRIPCION Y CLASIFICACION DE LAS UNIDADES ENCONTRADAS. USO Y TRATAMIENTO.

RB. Unidad Río Belén:

A₁ 0-18 cms.

Horizonte superficial de color café muy oscuro (10 YR 2.5/2) de textura franca, estructura bloques sub-angulares moderadamente débil, friable, ligeramente plástico y adherente. Permeabilidad buena, retención de humedad moderada; raíces abundantes de 1 a 3 mm Ø.

IIC 18-40 cms.

Horizonte de color café grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) textura franco arenosa, estructura de bloques sub-angulares, moderada; friable, ligeramente plástico y ligeramente adherente; permeabilidad buena, retención hú-

- medad moderada, presencia de raíces pocas de 1 a 2 mm \emptyset .
- IIIC 40-65 cms. Horizonte color café oscuro (10 YR ³/₃) textura franco arenosa con grava, estructura bloques sub-angulares moderado, friable, ligeramente plástico y ligeramente adherente, permeabilidad buena, retención de humedad moderada.
- IVC 64-82 cms. Horizonte de color café muy oscuro (10 YR ²/₂) textura franco arcilloso, estructura bloques sub-angulares fuerte, muy firme, plástico y adherente, permeabilidad moderada, retención de humedad moderada.
- VC 82-100 cms. Horizonte color café grisáceo muy oscuro (10 YR ³/₂), textura franco arenoso; estructura de bloques sub-angulares moderados, firme, ligeramente plástico y no adherente, permeabilidad moderada, retención de humedad moderada, se encontró manto de agua a los 98 cms. de profundidad.

CLASIFICACION TAXONOMICA:

Símbolo de Unidad:	RB
Orden:	Inceptisols
Sub-Orden:	Tropepts
Gran Grupo:	Eutropepts
Sub-Grupo:	Typic Eutropepts

CLASIFICACION POR CAPACIDAD DE USO:

Símbolo:	RB	Sub-Clase:	C2SD
Unidad de Mapeo:	C2 $\frac{001 (0/1)}{010}$	Clase:	C2
Unidad de Capacidad:	C2 $\frac{h1 (t^0/1)}{d1}$		

C2 Descripción de la Unidad:

Tierras planas con pendiente del 2%; material madre arena volcánica máfica y aluvial, presenta grado de erosión nula, profundidad efectiva se considera profunda, textura media a moderada gruesa, pedregosidad nula por lo que no impide el uso de mecanización para las labores en los cultivos, el drenaje natural es moderado por haber charcos dispersos después de las lluvias y en época lluviosa se encuentra un manto de agua a los 98 y 100 cms. de profundidad, por estar esta unidad vecina al Río Belén, debido a lo cual el agua filtra con alguna lentitud, sin haber riesgo de inundación.

RB

Uso Actual

Tierra Cultivable C2

Categoría 2

Esta Unidad de 35.77 mz es cultivada en todo el año usando mecanización, se cultiva maíz, arroz, soya, no hay problema de pedregosidad ni de inundación, pero hay limitantes de suelo y drenaje, por lo que es establecido bien el invierno no entra maquinaria en los lugares encharcados hasta que éstos drenan. En época seca se utiliza riego en los cultivos. Presenta pequeñas limitantes de suelo y drenaje.

Tratamiento Conservacionista:

Rotación de cultivos, incorporación de fertilizantes químicos y orgánicos en forma adecuada, revisión de canales de drenaje en la época de lluvia, uso de sistemas de riego en la época seca en forma adecuada.

CN. Unidad Calle Nueva:

A₁ 0-54 cms.

Horizonte superficial de color café muy oscuro (10 YR 2/2), textura franca, estructura bloques sub-angulares moderados, friable, ligeramente plástico y ligeramente adherente, permeabilidad buena, retención de humedad moderada a buena, raíces abundantes de 0-20 cms. de profundidad y de 1 a 3 mmØ, raíces de piña de 0-22 cms. de profundidad de 8mmØ, de los 20 a 40 cms. muy pocas raíces, solo de piña de 1 a 3 mmØ y de 18 cms. de largo.

IIC 54-86 cms.

Horizonte color negro (10 YR 2/1), textura arenosa, sin estructura, suelta, permeabilidad buena, retención de humedad moderada.

IIIC 86-97 cms.

Horizonte color negro (10 YR 2/1), textura franco arenosa, estructura bloques sub-angulares moderados, friable, ligeramente plástico y ligeramente adherente, permeabilidad moderada, retención de humedad moderada.

IVC 97-112 cms.

Horizonte color grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2), textura franca, estructura bloques sub-

angulares moderada, friable, ligeramente plástico y no adherente, permeabilidad moderada, retención de humedad moderada.

CLASIFICACION TAXONOMICA EN CALICATA:

Símbolo de Unidad: CN
 Orden: Inceptisols
 Sub-Orden: Tropepts
 Gran Grupo: Eutropepts
 Sub-Grupo: Typic Eutropepts

CLASIFICACION POR CAPACIDAD DE USO:

Símbolo: CN
 Unidad de Mapeo: C2 $\frac{001 (0/1)}{000}$
 Unidad de Capacidad: C2h1 (t^{0/1})
 Sub- Clase: C2S
 Clase: C2

C2 Descripción de la Unidad:

Tierras planas con pendiente del 2%, material madre arenas volcánicas máficas y aluvial; presenta grado de erosión nula; profundidad efectiva son suelos profundos; textura media a moderadas gruesas; pedregosidad nula por lo que son aptas para el uso de maquinaria en las labores de cultivo; el drenaje natural es bueno, no se presentan charcos después de las lluvias por lo que no hay dificultad para las siembras en todo el año y la unidad no presenta riesgo de inundación.

Uso Actual

Tierra Cultivable C2

Categoría 2

Esta unidad de 20.69 mz es cultivada todo el año, usando la mecanización en las labores requeridas por el cultivo. En ella se cultiva maíz, frijol, soya y piña. No hay limitantes en el drenaje, ni de pedregosidad, solo presentando pequeñas limitantes de suelo.

Tratamiento Conservacionista:

Rotación de cultivos, descansar áreas de la unidad, incorporación de fertilizantes químicos y orgánicos adecuados, usar los sistemas de riego adecuadamente en época seca.

LL $\frac{f}{\text{Talpetate}}$ Unidad La Laguna $\frac{\text{franco}}{\text{Talpetate}}$

A₁ 0-11 cms.

Horizonte superficial color café muy oscuro (10 YR^{2.5/2}), textura franca, estructura bloques sub-angulares moderados débiles, friable, ligeramente plástico y ligeramente adherente, permeabilidad moderada, retención de humedad moderada a buena, raíces abundantes de 1 a 3 mmØ.

IIC 11-27 cms.

Horizonte color café grisáceo muy oscuro, (10 YR^{3/2}) con moteados café claro pero muy pocos, textura franca con grava, estructura bloques sub-angulares moderados débiles, friable, ligeramente plástico y adherente, permeabilidad moderada a algo pobre, retención de humedad moderada, presencia de raíces muchas de 1 a 3 mmØ.

IIIC 27-59 cms.

Horizonte color café grisáceo muy oscuro (10 YR ^{3/2}), textura arena con gravilla, sin estructura, suelta, no plástico y no adherente, permeabilidad algo pobre, retención de humedad moderada, raíces muy pocas de 1 mmØ.

IVC 59-71 cms.

Horizonte color café grisáceo muy oscuro (10 YR ^{3.5/2}), presenta muy pocos moteados café claros de 1 - 2 mm de largo, textura franco arenosa, estructura bloques sub-

angulares moderados, friable, ligeramente plástica y ligeramente adherente, permeabilidad algo pobre, retención de humedad moderada.

V 71 cms.

Textura Talpetate y se encontró manto de agua a los 68 cms., sin estructura, sin consistencia, permeabilidad imperfecta, retención de humedad imperfecta.

CLASIFICACION TAXONOMICA EN CALICATA:

Símbolo de Unidad: LL $\frac{f}{\text{Talp}}$

Orden: Inceptisols

Sub-Orden: Tropepts

Gran Grupo: Eutropepts

Sub-Grupo: Lithic Eutropepts

CLASIFICACION POR CAPACIDAD DE USO:

Símbolo: LL f/Talp

Unidad de Mapeo: C3 $\frac{002 (0/1)}{020}$

Unidad de Capacidad: C3 $\frac{h2t(0/1)}{d2}$

Sub-Clase: C3SD

Clase: C3

C3 Descripción de la Unidad:

Son tierras planas a ligeramente inclinadas, con pendiente del 2%, el material madre arenas volcánicas máficas; grado erosión nula; profundidad efectiva se consideran moderadamente profundos, encontrándose tal

petate a una profundidad no mayor de los 71 cms.; la textura que presenta es media a moderadas gruesas. Pedregosidad nula, con un drenaje natural algo pobre debido a la presencia del talpetate hace que en época de lluvia el agua se filtre lentamente y se encuentren charcos dispersos por tiempo apreciable y un manto de agua en época de lluvia a nivel del talpetate; no hay peligro de inundación porque hay canales por donde drene el agua. Presenta una pequeña limitante en suelo y drenaje.

Uso Actual

Tierra cultivable C3

Categoría 3

El área de la unidad es de 33.96 mz. y estos suelos son usados para la labranza intensiva con cultivos de escardas, o sea que se usa maquinaria para cultivos anuales como maíz y sorgo, en la época lluviosa cuando no se encharca, y arroz en las partes que se encharcan, utilizando riego por aspersión y por gravedad en la época seca para cultivar frijol, maíz y sorgo. En la época de lluvia presenta limitantes en el suelo y drenaje.

Tratamiento Conservacionista:

Incorporación de abonos orgánicos y fertilización adecuada, para poder sembrar cultivos intensivos en limpio y anuales; como hay áreas

que se encharcan es necesario revisar las obras de conservación para que drene el agua y en la época seca regarlas por gravedad o aspersión y así poder cultivarlas todo el año.

RS. Unidad Río Sucio

A₁ 0-7 cms.

Horizonte superficial de color café muy oscuro (10 YR ^{2/2}), textura franca, estructura bloques sub-angulares moderados, friable, ligeramente plástico y adherente, permeabilidad buena, retención de humedad moderada, raíces abundantes de 1 a 3 mm Ø y hasta 2 cm Ø.

IIC 7-19 cms.

Horizonte de color negro (10 YR ^{2/1}), textura franco arenosa, estructura bloques sub-angulares moderadamente débil, friable, ligeramente plástico y ligeramente adherente, permeabilidad buena, retención de humedad moderada, raíces abundantes de 1 a 3 mm Ø hasta 12 cm Ø (yuca).

IIIC 19-35 cms.

Horizonte de color negro (10 YR ^{2/1}), con moteados café de 5 mm de largo y 3 mm de ancho pero muy pocos, textura franco arenosa, estructura de bloques sub-angulares moderadamente débil, friable, ligeramente plástico y ligeramente adherente, permeabilidad buena, retención de humedad moderada, raíces pocas de ajonjolí, de 1-2 mm de Ø y hasta 4-8 cm de Ø de yuca.

IVC 35-82 cms.

Horizonte de color negro (10 YR 2/1), textura arenosa, sin estructura, suelta en húmedo, no plástica y no adherente, permeabilidad rápida, retención de humedad moderada, raíces muy pocas hasta 1-2 cmØ de puntas de yuca.

VC 82-100 cms.

Horizonte de color negro (10 YR 2/1), textura areno francosa, estructura bloques subangulares moderadamente débil, muy friable, ligeramente plástica y ligeramente adherente, permeabilidad moderada a buena, retención de humedad moderada.

CLASIFICACION TAXONOMICA EN CALICATA:

Símbolo de Unidad: RS
 Orden: Entisols
 Sub-Orden: Psamments
 Gran Grupo: Ustisamments
 Sub-Grupo: Typic Ustipsamments

CLASIFICACION POR CAPACIDAD DE USO:

Símbolo: RS
 C4 $\frac{p e h (t)}{r d i}$
 Unidad de Mapeo: C4 $\frac{003 (1/s)}{000}$
 Unidad de Capacidad: C4 $h3(t^{1/5})$
 Sub-Clase: C4S
 Clase: C4

C4 Descripción de la Unidad:

Son tierras planas presentando una pendiente del 2%; el grado de erosión se considera nulo; el material madre arenas volcánicas máficas, la profundidad efectiva se considera superficial porque hasta los 30 cms se encuentra un horizonte de textura franco arenosa y luego un horizonte sub-superficial de arenas máficas que va de los 30 a 60 cms, presentando también la unidad otros horizontes a diferentes profundidades; con texturas medias a gruesas. Pedregosidad es nula por lo que no interfiere con labores de mecanización, el drenaje natural lo presenta bueno debido a la textura algo arenosa, son suelos húmedos o secos, no presentan peligro de inundación pues hay canales de drenaje que se ocupan como tales en época de lluvia.

Uso Actual

Tierra cultivable C4

Categoría 4

El área de la unidad es de 53.4 mz, el uso que se le da actualmente son labores de cultivo utilizando mecanización agrícola; los cultivos que actualmente se tienen son ajonjolí, yuca, maíz, frijol y hortalizas en los que se utiliza mecanización sin problema, no se encharca en época lluviosa y en época seca se utiliza riego por gravedad y aspersión; también hay canales de drenaje que evitan riesgo de inundaciones.

Tratamiento Conservacionista:

Esta unidad puede utilizarse para cultivos como maíz, sorgo, ajonjolí, hortalizas que se adaptan al área fácilmente y mediante el uso racional de fertilizantes químicos y orgánicos, permitiendo también el

uso de maquinaria agrícola con vocación a este tipo de cultivos y la rotación de cultivos, en época seca utilizar cualquier sistema de riego ya sea goteo, aspersión o gravedad. Son necesarias las obras de conservación de suelos tipo canales de drenaje.

CLA. Unidad Complejo Los Alpes

- | | |
|--------------------------|---|
| A ₁ 0-21 cms. | Horizonte superficial de color café muy oscuro (10 YR 2/2), textura franco arenosa con grava, estructura bloques sub-angulares moderadamente débil, friable, ligeramente plás <u>t</u> ico y ligeramente adherente, permeabilidad buena, retención de humedad moderada, raíces abundantes de 1-3 mmØ. |
| IIC 21-50 cms. | Horizonte de color negro (2.5 Y 2/0), textura arenosa sin estructura, suelta, no plástico y no adherente, permeabilidad buena, retención de humedad moderada, raíces pocas de 1 a 2 mmØ. |
| IIIR 50 cms. | Textura talpetate, sin estructura, sin consistencia, permeabilidad imperfecta, retención de humedad imperfecta. |

CLASIFICACION TAXONOMICA EN CALICATA (Soil Taxonomy):

Símbolo de Complejo:	CLA
Orden:	Entisols
Sub-Orden:	Psaments

Gran Grupo: Ustisamments
 Sub-Grupo: Lithic Ustisamments



CLASIFICACION POR CAPACIDAD DE USO:

Símbolo: CLA
 C4 $\frac{P e h (t)}{r d i}$
 Unidad de Mapeo: C4 $\frac{003 (1/5)}{000}$
 Unidad de Capacidad: C4h3 (t^{1/5})
 Sub- Clase: C4S
 Clase: C4

C4 Descripción de la Unidad:

Son tierras planas con pendiente del 2%; el material madre es aluvial en polvo y arenas volcánicas máficas; profundidad efectiva se considera superficial por encontrarse de los 0 a 30 cms un horizonte franco arenoso y luego de los 30 a 60 cms un horizonte arenoso máfico o talpetate, lo cual es limitante; textura moderadas a gruesas, encontrándose talpetate desde los 20 cms y a otras profundidades en la unidad pero no profundiza a más de 85 cms; pedregosidad es nula por lo que se puede utilizar la mecanización, el drenaje natural bueno no presenta encharcamientos aislados aún después de lluvia, el agua filtrada corre a través del talpetate que se pierde en los suelos desde las unidades vecinas; los suelos son húmedos o secos según la estación y no hay peligro o riesgo de inundación ya que además hay obras de conservación como canales de drenaje para no correr riesgos.

Uso Actual

Tierra Cultivable C4

Categoría 4

Esta unidad de 48.31 mz se utiliza actualmente para labores de cultivo con mecanización, estando cultivada con maíz, sorgo, arroz, gandul. No hay problemas de encharcamientos en época lluviosa pues el agua que filtra y llega al talpetate corre a las unidades vecinas por infiltración, además hay canales de drenaje que dado el caso evitarían riesgos de inundaciones. No hay problema de pedregosidad, presentando solo limitaciones edáficas.

Tratamiento Conservacionista:

Esta unidad permite el uso de maquinaria agrícola para la labranza para cultivos intensivos en limpio, anuales, hortalizas y piña, y que se utilice racionalmente la incorporación de fertilizantes químicos y orgánicos, sembrar en cualquier época del año. Es importante realizar rotación de cultivos y en época seca utilizar riego ya sea por aspersión, gravedad o goteo.

FLA. Unidad Flor Amarilla.

A₁ 0-22 cms.

Horizonte superficial de color negro (10 YR 2/1), textura franca, estructura bloques sub-angulares moderados, friable, ligeramente plástico y adherente; permeabilidad buena, retención de humedad moderada, raíces abundantes de 1 a 3 mmØ y de árboles Eucalipto y Ceiba.

IIC 22-42 cms.	Horizonte de color negro (10 YR ^{2/1}), textu <u>ra</u> franco arenoso, estructura bloques sub-angulares moderados, friable, ligeramente pl <u>á</u> stico y ligeramente adherente, permeabi <u>l</u> idad buena, retención de humedad moderada, raíces pocas de 1 a 2 mmØ.
IIIC 42-64 cms.	Horizonte de color café muy oscuro (10 YR ^{2/2}), textura franco arcillosa, estructura bloques sub-angulares moderados, firmes, pl <u>á</u> stico y adherente, permeabilidad lenta, retención de humedad moderada.
IVC 64-69 cms.	Horizonte de color negro (2.5 Y ^{2/0}), textu <u>ra</u> arena, sin estructura, suelta, no pl <u>á</u> stico y no adherente, permeabilidad buena, retención de humedad moderada.
V R	Textura talpetate, sin estructura, sin con <u>s</u> istencia, permeabilidad imperfecta, reten <u>ci</u> ón de humedad imperfecta.

CLASIFICACION TAXONOMICA EN CALICATA (Soil Taxonomy):

Símbolo de Unidad:	FLA
Orden:	Inceptisols
Sub-Orden:	Tropepts
Gran Grupo:	Eutropepts
Sub-Grupo:	Lithic Eutropepts

CLASIFICACION POR CAPACIDAD DE USO:

Símbolo:	FLA
Unidad de Mapeo:	C4 $\frac{003 (0/5)}{000}$
Unidad de Capacidad:	C4 h3(t ^{0/5})
Sub-Clase:	C4S
Clase:	C4

C4 Descripción de la Unidad:

Tierras planas con pendiente de 2%, material madre aluvial en polvo y arenas volcánicas máficas; profundidad efectiva es superficial por encontrarse un horizonte franco de los 0 a 30 cms. y de los 30 a 60 cms. encontramos arena máfica, siendo ésta una limitante, y otras capas más como talpetate a diferentes profundidades en toda la unidad, sin profundizar a más de 86 cms. Pedregosidad nula por lo que no interfiere con la mecanización, el drenaje natural buena después de lluvias, no presenta encharcamientos, el agua filtrada drena a nivel del talpetate de las partes más superficiales a las más profundas, filtrándose en las unidades vecinas; los suelos son húmedos o secos según la estación, no presenta riesgos de inundación, además hay canales de drenaje.

Uso Actual

Tierra Cultivable C4

• Categoría 4

Esta unidad de 25.74 mz es utilizada para labores de cultivo empleando la mecanización; se encuentra cultivada con maíz, frijol y hortalizas. No hay problemas de encharcamiento, hay un buen drenaje, no

hay problemas de pedregosidad, presentando solo problemas edáficos profundidad y textura o sea de suelo.

Tratamiento Conservacionista:

Permitir el uso de la mecanización para la labranza de cultivos intensivos, limpios, anuales, hortalizas, y que se utilice racionalmente la incorporación de fertilizantes químicos, abonos orgánicos, rotación de cultivos. Se puede sembrar en cualquier época del año y en época seca utilizar adecuadamente el riego.

VEGETACION NATURAL:

La mayoría de la vegetación nativa, especialmente la arbórea, ha sido eliminada por acción del hombre, para incorporar las tierras a la agricultura, pero se conservan unas pocas especies a la orilla del camino de la entrada a la Estación Experimental y otras muy aisladas entre uno y otro lote, pero no en todos. Así tenemos:

Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>
Mango	<i>Mangifera indica</i>
Calistemo	<i>Calistemon lanceolatus</i>
Eucalipto	<i>Eucalyptus deglupta</i>
Bambú	<i>Bambusa vulgaris</i>

También se encuentran malezas como:

Coyolillo	<i>Cyperus rotundus</i>
Coyolillo	<i>Cyperus diffusus</i>
Flor Amarilla	<i>Baltimora recta</i>
Huisquilite	<i>Amaranthus spinosos</i>

Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
Escobilla	<i>Sida acuta</i>
Mozote	<i>Cenchrus brownii</i>
Cola de Gallo	<i>Eleusine indica</i>
Zacate Conejo	<i>Ixophorus unisetus</i>
Barrenillo	<i>Cynodon dactylon</i>
Ilusión	<i>Rhynchelytium roseum</i>

Uso Actual

El uso actual de los cultivos que se tienen en pie en la Estación se presenta en Número de Lote y Manzanas.

Maíz		Frijol		Arroz		Hortalizas		Sorgo		Ajonjolí		Gandul		Yuca		Piña	
L.	Mzs.	L.	Mzs.	L.	Mzs.	L.	Mzs.	L.	Mzs.	L.	Mzs.	L.	Mzs.	L.	Mzs.	L.	Mzs.
1	1.0	5	7.5	8	3.5	1	5.0	11	4.0	3	7.0	16	2.0	6	4.0	11	1.0
2	1.0	6	3.0	9	6.0	2	3.0	12	3.0	4	1.5	3/4	1500*				
4	0.5	7	3.0	10	9.0	6	2.0										
5	7.5	11	3.0	18	9.25												
11	3.0																
13	9.0																
14	6.5																
19	1.0																

* Metros cuadrados.

No se reporta mayor área debido a que solamente se están reportando los cultivos en pie y no lo que se acaba de cosechar que es maíz, frijol, yuca y gandul, en áreas diferentes.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES
Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

Según la metodología empleada en este estudio y los sistemas de clasificación se concluye, en cuanto a proporciones de tierras pertenecientes a los diferentes sub-grupos de la clasificación taxonómica, los siguientes porcentajes: el 27.38% de los suelos pertenecen al sub-grupo Lithic Eutropepts, que se encuentran en las unidades de La Laguna^{franco}_{talpet} y Flor Amarilla; el 25.91% pertenecen al sub-grupo Typic Eutropepts que se encuentran en las Unidades Río Belén y Calle Nueva; el 24.49% pertenecen al sub-grupo Typic Ustipsamments que se encuentran en la unidad Río Sucio; y el 22.2% pertenecen al sub-grupo Lithic Ustipsamments que se encuentran en la unidad Complejo Los Alpes y que en cuanto a los parámetros limitantes que determinan la capacidad de uso de estas tierras, son la profundidad efectiva, textura y en menor proporción el drenaje, de lo que se deduce que la mayor proporción de las tierras de la propiedad pertenecen a la tierra cultivable 4 con 127.45 mz (58.46%), teniendo como limitante la profundidad y textura; la tierra cultivable 2 con 56.46 mz (25.89%), siendo las limitantes profundidad, textura y drenaje; y la tierra cultivable 3, con 33.96 mz (15.57%), siendo sus limitantes la profundidad, textura y drenaje.

Todas estas tierras poseen vocación agrícola en las cuales se utiliza mecanización, y el material madre es arena volcánica máfica.

Del Balance Hídrico podemos notar que se tiene una buena cantidad

de precipitación en el año, la cual es de 1701 mm pero hay mala distribución durante el año, ya que en los meses de junio, julio, agosto y septiembre hay exceso de lluvia, la cual se pierde, y hay meses en que casi no llueve por lo que hay deficiencia de agua y el agua de reserva almacenada en el suelo no es suficiente para suplir la deficiencia. A pesar que el Balance Hídrico presenta una mala distribución de precipitación durante el año, se está dando un buen manejo al suelo a través de un uso racional del riego, lo cual favorece la producción agrícola.

RECOMENDACIONES:

Estas tierras son aptas para la labranza, por lo que es necesario programar las labores de siembra según las restricciones, cualidades y aptitudes determinadas por la taxonomía y la capacidad de uso de las tierras de este estudio.

Se recomienda también la rotación de cultivos, incorporación de abonos orgánicos y fertilizantes químicos, según las necesidades de los elementos que demande el desarrollo del cultivo, así como la aplicación de riego en la época donde se presenta deficiencia.

Motivar a los técnicos y estudiantes universitarios a conocer más profundamente los suelos de la Estación, por ser el máximo centro de producción de semillas.

A N E X O S

RESULTADOS DE CAMPO

Símbolo RB

		Código
Clima	: 400 m s n m	0
P= Pendiente	: 2%	0
e= Grado de Erosión	: Nula	0
h= Profundidad Efectiva	: 100 cms	1
t= Textura de 0 - 30 cms	: F	0
30 - 60 cms	: FA	1
r= Pedregosidad	: Ninguna	0
d= Drenaje Natural	: Moderado	1
i= Riesgo de Inundación	: Sin	0

$$C \frac{p e h (t)}{r d i} = \frac{001 (0/1)}{010} = (\text{Unidad de Mapeo})$$

$$C2 \frac{ht}{d} (\text{Unidad de Capacidad})$$

C2SD (Sub-Clase)

C2 (Clase)

CALICATA DE UNIDAD RB Lote 15

HORIZONTE		C O L O R		TEXTURA	ESTRUCTURA			CONSISTENCIA			PERMEABILIDAD	RETENCION HUMEDAD	PRESENCIA RAICES
SIMBOLO	PROFUNDIDAD	NOMBRE	MUNSELL		T	G	C	S	h	M			
1	0 - 18	A ₁	10YR2.5/5	F	BS a	MoD	Medi		Fria	Ad L P	Buena	Moderada	Abundantes
2	18 - 40	IIC	10YR3/2	FA	BS a	Mode	Mode		Fria	L Ad L P	Buena	Moderada	Pocas
3	40 - 65	IIIC	10YR3/3	FA Grav	BS a	Mode	Mode		Fria	L Ad L P	Buena	Moderada	-
4	65 - 82	IVC	10YR2/2	FC	BS a	Fu	Mode		Muy Fir	Ad P	Moderada	Moderada	-
5	82 -100	VC	10YR3/2	FA	BS a	Mode	Mode		Fir	No Ad L P	Moderada	Moderada	-

RESULTADOS DE CAMPO

Símbolo: CN

		Código
Clima	: 400 m s n m	0
P= Pendiente	: 2%	0
e= Grado de Erosión	: Nula	0
h= Profundidad Efectiva	: 100 cms	1
t= Textura 0 - 30 cms	: F	0
30 - 60 cms	: FA	1
r= Pedregosidad	: Ninguna	0
d= Drenaje Natural	: Bueno	0
i= Riesgo de Inundación	: Sin	0

$$C = \frac{P e h (t)}{r d i} = \frac{001 (0/1)}{000} = (\text{Unidad de Mapeo})$$

C2ht (Unidad de Capacidad)

C2S (Sub-Clase)

C2 (Clase)

CALICATA DE UNIDAD CN Lote 11

HORIZONTE		C O L O R		TEXTURA	ESTRUCTURA			CONSISTENCIA			PERMEABILIDAD	RETENCION HUMEDAD	PRESENCIA RAICES
SIMBOLO	PROFUNDIDAD	NOMBRE	MUNSELL		T	G	C	S	h	M			
1	0 - 54	A ₁	10YR2/2h	F	BS a	Mode	Medi		Fria	L Ad L P	Buena	Moderada	Abundantes
2	54 - 86	IIC	10YR2/1h	A	-	Sin			Sin	No	Buena	Moderada	-
3	86 - 97	IIIC	10YR2/1h	FA Fino	BS a	Mode	Mode		Fria	L Ad L P	Moderada	Moderada	-
4	97 -112	IVC	10YR3/2h	F	BS a	Mode	Medi		Fria	No Ad L P	Moderada	Moderada	-

RESULTADOS DE CAMPO

Símbolo: LL F/Talpet

		Código
Clima	: 400 m s n m	0
P= Pendiente	: 2%	0
e= Grado de Erosión	: Nula	0
h= Profundidad Efectiva	: 60	2
t= Textura 0 - 30 cms	: F	0
30 - 60 cms	: FA	1
r= Pedregosidad	: Ninguna	0
d= Drenaje Natural	: Algo Pobre	2
i= Riesgo de Inundación	: Sin	0

$$C \frac{P e h (t)}{r d i} = \frac{002 (0/1)}{020} = (\text{Unidad de Mapeo})$$

$$C3 \frac{ht}{d} (\text{Unidad de Capacidad})$$

C3SD (Sub-Clase)

C3 (Clase)

CALICATA DE UNIDAD LL F/Talpet Lote 14 y 10

HORIZONTE		C O L O R		TEXTURA	ESTRUCTURA			CONSISTENCIA			PERMEABILIDAD	RETENCION HUMEDAD	PRESENCIA RAICES
SIMBOLO	PROFUNDIDAD	NOMBRE	MUNSELL		T	G	C	S	h	M			
1	0 - 11	A ₁	10YR2/2S 10YS2.5/2h	F	BS a	MoD	Medi	Ld	Fria	Ad P	Moderada	Moderada	Abundantes
2	11 - 27	IIC	10YR3/2S 10YR3/2h	F Grav	BS a	MoD	Medi	Ld	Fria	Ad P	Moderada a Algo Pobre	Algo Pobre	Abundantes
3	27 - 59	IIIC	10YR3/2h	A Grav	Sin	Sin		Suel to	Suel to	No	Algo Pobre	Algo Pobre	Pocas
4	59 - 71	IVC	10YR3.5/2h	FA Grav	BS a	Mode	Mqde	Ld	Fria	Ad L P	Algo Pobre	Algo Pobre	No
	71	VR		Talp.							Imperfecta		

RESULTADOS DE CAMPO

Símbolo: RS

		Código
Clima	: 400 m s n m	0
P= Pendiente	: 2%	0
e= Grado de Erosión	: Nula	0
h= Profundidad Efectiva	: 30 cms	3
t= Textura de 0 - 30 cms	: FA	1
30 - 60 cms	: A	5
r= Pedregosidad	: Ninguna	0
d= Drenaje Natural	: Bueno	0
i= Riesgo de Inundación	: Sin	0

$$C \frac{P e h (t)}{r d i} = \frac{003 (1/5)}{000} = (\text{Unidad de Mapeo})$$

C4ht (Unidad de Capacidad)

C4S (Sub-Clase)

C4 (Clase)

CALICATA DE UNIDAD RS Lote 7

HORIZONTE		C O - L O R		TEXTURA	ESTRUCTURA			CONSISTENCIA			PERMEABILIDAD	RETENCION HUMEDAD	PRESENCIA RAICES
SIMBOLO	PROFUNDIDAD	NOMBRE	MUNSELL		T	G	C	S	h	M			
1	0 - 7	A ₁	10YR2/1S 10YR2/2h	F	BS a	Mode	Medi	Ld	Fria	Ad L P	Buena	Moderada	Abundantes
2	7 - 19	IIC	10YR2/1S 10YR2/1h	FA	BS a	MoD	Medi	Ld	Fria	L Ad L P	Buena	Moderada	Abundantes
3	19 - 35	IIIC	10YR2/2S 10YR2/1h	FA	BS a	MoD	Medi	Ld	Fria	L Ad L P	Buena	Moderada	Pocas
4	35 - 82	IVC	10YR2/1S 10YR2/1h	A	Sin	Sin			Suel to	No	Buena	Moderada	Muy Pocas
5	82 - 100	VC	10YR2/1S 10YR2/1h	AF	BS a	MoD	Mode	Ld	Muy Fria	L Ad L P	Moderada a Buena	Moderada	

RESULTADOS DE CAMPO

Símbolo: CLA

		Código
Clima	: 400 m s n m	0
P= Pendiente	: 2%	0
e= Grado de Erosión	: Nula	0
h= Profundidad Efectiva	: 30 cms	3
t= Textura de 0 - 30 cms	: FA	1
30 - 60 cms	: A	5
r= Pedregosidad	: Ninguna	0
d= Drenaje Natural	: Bueno	0
i= Riesgo de Inundación	: Sin	0

$$C4 \frac{P e h (t)}{r d i} = \frac{003 (1/5)}{000} = (\text{Unidad de Mapeo})$$

C4ht (Unidad de Capacidad)

C4S (Sub-Clase)

C4 (Clase)

CALICATA DE COMPLEJO CLA Lote 12

HORIZONTE		C O L O R		TEXTURA	ESTRUCTURA			CONSISTENCIA			PERMEABILIDAD	RETENCION HUMEDAD	PRESENCIA RAICES
SIMBOLO	PROFUNDIDAD	NOMBRE	MUNSELL		T	G	C	S	h	M			
1	0 - 21	A ₁	10YR2/2h	FA Grue	BS a	MoD	Mode		Fria	No Ad L P	Buena	Moderada	Abundantes
2	21 - 50	IIC	2.5Y2/0h	A	Sin	Sin			Suel- to	No	Buena	Moderada	Pocas
3	50	IIIR		Talp.							Imperfecta		

RESULTADOS DE CAMPO

Símbolo: FLA

		Código
Clima	: 400 m s n m	0
P= Pendiente	: 2%	0
e= Grado de Erosión	: Nula	0
h= Profundidad Efectiva	: 30 cms	3
t= Textura de 0 - 30 cms	: F	0
30 - 60 cms	: A	5
r= Pedregosidad	: Ninguna	0
d= Drenaje Natural	: Bueno	0
i= Riesgo de Inundación	: Sin	0

$$C \frac{P e h (t)}{r d i} = \frac{003 (0/5)}{000} = (\text{Unidad de Mapeo})$$

C4ht (Unidad de Capacidad)

C4S (Sub-Clase)

C4 (Clase)

CALICATA DE UNIDAD FLA Lote 1

HORIZONTE		C O L O R		TEXTURA	ESTRUCTURA			CONSISTENCIA			PERMEABILIDAD	RETENCION HUMEDAD	PRESENCIA RAICES
SIMBOLO	PROFUNDIDAD	NOMBRE	MUNSELL		T	G	C	S	h	M			
1	0 - 22	A ₁	10YR2/1h	F	BS a	Mode	Medi		Fria	Ad L P	Buena	Moderada	Abundantes
2	22 - 42	IIC	10YR2/1h	FA	BS a	Mode	Mode		Fria	L Ad L P	Buena	Moderada	Pocas
3	42 - 64	IIIC	10YR2/2h	FC	BS a	Mode	Mode		Fir	Ad P	Lenta	Moderada	No
4	64 - 69	IVC	2.5Y2/0h	A	Sin	Sin			Suel to	No	Buena	Moderada	No
5	69	VR		Talp.							Imperfecta	Imperfecta	

SIMBOLOGIA USADA EN CALICATAS

A	=	Arena
Ad	=	Adherente
No Ad	=	No Adherente
Abund	=	Abundante(s)
BSa	=	Bloques Sub-angulares
F	=	Franco
FA	=	Franco Arenoso
FC	=	Franco Arcilloso
Fu	=	Fuerte
Fir	=	Firme
Fria	=	Friable
Grav	=	Grava
Grue	=	Gruesa
L Ad	=	Ligeramente Adherente
L D	=	Ligeramente Débil
L P	=	Ligeramente Plástico
Medi	=	Media
Mode	=	Moderada o Moderadamente
MoD	=	Moderadamente Débil
P	=	Plástico
Talp	=	Talpetate

CUADRO RESUMEN DE CATEGORIAS ENCONTRADAS
DE ACUERDO A TABLAS DE CLASIFICACION
DE ING. MIGUEL TABLAS DUBON

N°	SIMBOLO	PORCENTAJE PENDIENTE	CLASE	CATEGORIA	SUB-CLASE	UNIDAD DE CAPACIDAD	UNIDAD DE MAPEO	AREA Mz	AREA Has	% Mz
1	RB	< 12	C	2	C2SD	C $\frac{ht}{d}$	C $\frac{001 (0/1)}{010}$	35.77	25.039	16.41
2	CN	< 12	C	2	C2S	C2ht	C $\frac{001 (0/1)}{000}$	20.69	14.48	9.5
3	LL $\frac{F}{TaTp.}$	< 12	C	3	C3SD	C $\frac{ht}{d}$	C $\frac{002 (0/1)}{020}$	33.96	23.77	15.57
4	RS	< 12	C	4	C4S	C4ht	C $\frac{003 (1/5)}{000}$	53.4	37.38	24.49
5	CLA	< 12	C	4	C4S	C4ht	C $\frac{003 (1/5)}{000}$	48.31	33.82	22.2
6	FLA	< 12	C	4	C4S	C4ht	C $\frac{003(0/5)}{000}$	25.74	18.1	11.81

NOMBRES Y SIMBOLOS DE LAS DIFERENTES UNIDADES

	Símbolo	Nombre
1)	RB	Río Belén
2)	CN	Calle Nueva
3)	LL $\frac{F}{\text{Talp.}}$	La Laguna $\frac{\text{Franco}}{\text{Talpetate}}$
4)	RS	Río Sucio
5)	CLA	Complejo Los Alpes
6)	FLA	Flor Amarilla

PARAMETROS Y CRITERIOS

En este trabajo, para realizar la Clasificación Taxonómica así como de Capacidad de Uso de las tierras, se usaron los siguientes Criterios y Parámetros:

- El Manual para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras en El Salvador, del Ing. Agr. Miguel Tablas Dubón

- Soil Taxonomy, Manual 436 del Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América.

FACTORES EDAFICOS Y SU CODIFICACION

CODIGO	CLIMA Zonas m.s.n.m.	EROSION (E)		S U E L O S (S)			D R E N A J E (D)	
		Topografía	Erosión	Profundidad Efectiva cms. (h)	Texturas (t)	Pedregosidad y rocosidad (r)	Drenaje Natural (d)	Riesgo de Inundación (i)
		Pendiente % (P)	Grado (e)					
0	0 a 400	0-2	Nula	≥ 130	Francas medias a moderadamente finas	Ninguna a esporádica	Bueno	Sin riesgo
1	400 a 800	> 2-5	Ligera	≥ 90-130	Francas moderadamente gruesas	Poca	Moderadamente bueno	Inundaciones ocasionales
2	800 a 1200	> 5-12	Moderada	≥ 45-90	Arcillosas	Moderada	Algo pobre	Inundaciones frecuentes regulares
3	1200 a 1600	> 12-25	Severa	≥ 20-45	Arenosas Francas	Abundante	Algo rápido	Inundaciones frecuentes irregulares
4	1600 a 2000	> 25-40	Muy Severa	≥ 10-20	Arcillosas pesadas (expansivas)	Muy Abundante	Pobre	Inundaciones muy frecuentes o de carácter permanente
5	> 2000	> 40-60	-	< 10	Arenosas	Severa	Rápido	-
6	-	> 60	-	-	-	Muy Severa	Muy pobre	-
7	-	-	-	-	-	Extrema	Nulo	-

Expresión simbólica de la Clase, Sub-clase, Unidad de Capacidad y Unidad de Mapeo:

Clase de Capacidad (según Código cuadro A-2 y A-3) Pendiente - Grado de Erosión - Profundidad Efectiva - Textura
 Pedregosidad y rocosidad - Drenaje Natural - Riesgo de Inundación

Ejemplo: CIII (Clase) CIII.ES (Sub-clase) CIII $\frac{pht}{r}$ (Unidad de Capacidad) CIII $\frac{212 (1/2)}{100}$ (Unidad de Mapeo)

TABLA PARA LA CLASIFICACION DE TIERRAS CON PENDIENTES MENORES DEL 12 %

CLASES DE CAPACIDAD		C O D I G O		E R O S I O N (E)		S U E L O (S)			D R E N A J E (D)		
		Clase de Uso	Cate-gorfa	Pendiente (P)	Grado (e)	Profundidad Efectiva (h)	Textura (t)		Pedregosidad y rocosidad (r)	Drenaje Natural (d)	Riesgo de Inundación (i)
							0-30 cms	30-60 cms			
Aptas para labranza	Intensiva	Tierra Cultivable 1	C	1	0	0	0	0,1	0	0	0
		Tierra Cultivable 2	C	2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1,2	0	0,1
		Tierra Cultivable 3	C	3	0,1,2	0,1,2	0,1,2	0,1,2,3	0,1,2,3	0,1	0,1,2,3
	Restringida	Tierra Cultivable 4	C	4	0,1,2	0,1,2	0,1,2,3	0,1,2,3,4	0,1,2,3,4,5	0,1,2	0,1,2,3,4
		Tierra Cultivable 5	C	5	0,1,2	0,1,2	0,1,2,3	0,1,2,3,4	0,1,2,3,4,5	0,1,2,3	0,1,2,3,4
No aptas para la labranza	Cultivos Permanentes	Tierra apta para cultivos permanentes Categoría 6	CP	6	0,1,2	0,1,2,3	0,1,2	0,1,2,3,4,5	0,1,2,3,4,5	0,1,2,3,4	0,1,2,3,5
		Tierra apta para pastos naturales o mejorados Categoría 6	P	6	0,1,2	0,1,2,3	0,1,2,3,4	0,1,2,3,4,5	0,1,2,3,4,5	0,1,2,3,4,5	0,1,2,3,4,5,6
		Tierra apta para pastos naturales o mejorados Categoría 7	P	7	0,1,2	0,1,2,3	0,1,2,3,4	0,1,2,3,4,5	0,1,2,3,4,5	0,1,2,3,4,5,6	0,1,2,3,4,5,6
	Tierras Forestales	Tierra apta para cultivos de especies forestales Categoría 7	F		0,1,2	0,1,2,3	0,1,2,3,4,5	0,1,2,3,4,5	0,1,2,3,4,5	0,1,2,3,4,5,6,7	0,1,2,3,4,5,6
		Tierra para protección y vida silvestre Categoría 8	VS	8	0,1,2	0,1,2,3,4	0,1,2,3,4,5	0,1,2,3,4,5	0,1,2,3,4,5	0,1,2,3,4,5,6,7,8	0,1,2,3,4,5,6,7

TABLA PARA LA CLASIFICACION DE TIERRAS CON PENDIENTES MAYORES DEL 12 %

CLASES DE CAPACIDAD		C O D I G O		E R O S I O N (E)		S U E L O S (S)			
		Clase de Uso	Cate-gorfa	Pendiente (P)	Grado (e)	Profundidad Efectiva (h)	Textura (t)		Pedregosidad o rocosidad (r)
							0-30 cms.	30-60 cms.	
Aptas para la labranza Restringida a muy restringida	Tierra Cultivable Categoría 4	C	4	3	0,1,2	0,1,2	0,1,2,3, 4	0,1,2,3, 4	0,1,2
	Tierra Cultivable Categoría 5	C	5	3	0,1,2	0,1,2,3	0,1,2,3, 4	0,1,2,3, 4	0,1,2,3
	Tierra apta para cultivos permanentes	CP	5	3,4	0,1,2	0,1,2	0,1,2,3, 4	0,1,2,3, 4	0,1,2,3,4
No aptas para la labranza Cultivos Permanentes	Tierra apta para cultivos permanentes Categoría 6	CP	6	3,4,5	0,1,2, 3	0,1,2	0,1,2,3, 4	0,1,2,3, 4,5	0,1,2,3,4
	Tierra apta para pastos naturales o mejorados Categoría 6	P		3,4,5	0,1,2, 3	0,1,2,3	0,1,2,3, 4	0,1,2,3, 4,5	0,1,2,3,4
	Tierra apta para pastos naturales o mejorados Categoría 7	P	7	3,4,5	0,1,2, 3	0,1,2,3,4	0,1,2,3, 4,5	0,1,2,3, 4,5	0,1,2,3,4,5
	Tierras Forestales Categoría 7	F		3,4,5,6	0,1,2, 3,4	0,1,2,3,4	0,1,2,3, 4,5	0,1,2,3, 4,5	0,1,2,3,4,5,6
Tierras Forestales Categoría 8	VS	8	3,4,5,6	0,1,2, 3,4	0,1,2,3,4,5	0,1,2,3, 4,5	0,1,2,3, 4,5	0,1,2,3,4,5,6,7	

PARAMETROS SEGUN SOIL TAXONOMY

ORDEN:

Procesos de formación de suelos, indicados por la presencia o ausencia de horizontes de diagnóstico (Mollic, Umbric, Argillie, Natric, etc.)

SUB-ORDEN:

Homogeneidad genética. Es una sub-división del orden de acuerdo a la presencia de propiedades asociadas con humedad, regímenes de humedad del suelo, material parental y efectos de la vegetación.

GRAN GRUPO:

Subdivisiones de los sub-órdenes, de acuerdo al grado de similitud en el arreglo de los horizontes con énfasis en la parte superficial; o también por regímenes de temperatura y humedad del suelo; y por la presencia o ausencia de características macro-pedilógicas (Plinita, Fragipan, Duripan, etc.)

SUB-GRUPO:

Clases que expresan el concepto central del gran grupo o transiciones a otros grandes grupos, sub-órdenes o degradaciones a "no suelos."

FAMILIA:

Propiedades importantes para el crecimiento de las plantas; clases texturales promedio de todo el perfil; mineralogía dominante y temperatura media anual del suelo a 50 cms de profundidad.

CRITERIOS DE CLASIFICACION TAXONOMICA SOIL TAXONOMY

Orden: Entisols; No poseen horizontes diagnósticos definidos.

Orden: Inseptisols; Presentan un horizonte cámbrico incipiente de estructura y tiene un régimen de temperatura más caliente que isomésico.

Sub-Orden: Psamments; Tienen más del 35% por volumen, textura más gruesa que franco arenoso fino a profundidades de 1.00 mt.

Sub-Orden: Tropepts; Inseptisoles que tienen un régimen de temperatura isomésico o más caliente o más caliente. En las temperaturas medias anuales entre invierno y verano no se encuentran diferencias mayores de 5°C durante el año.

Gran Grupo: Ustisamments; Por el manejo del hombre lo ha convertido en Troposamments, también posee un régimen de humedad ustico porque el suelo permanece seco por más de 60 días consecutivos o por más de 90 días acumulativos secos.

Gran Grupo: Troposamments; Posee un régimen de humedad údico (ud = húmedo) húmedo la mayor parte del tiempo por el riego y hasta se sacan dos cosechas al año. El régimen de temperatura es isomésico (de 8 a 15°C) o más caliente a profundidades de 50 cms. Las diferencias de temperatura invierno y verano no son mayores de 5°C, características de los trópicos. En la fracción arena tiene <95% de cuarzo, circón y turmalina.

Gran Grupo: Eutropepts; Son los Tropepts que tienen saturación de bases (por acetato de amonio de pH 7) de 50% o más en todos los sub-horizontes a profundidades de 25 cms y un metro o entre 25 cms y un

contacto lítico o para-lítico.

Sub-Grupo: Typic Ustipsamments; Este es el concepto central del sub-grupo caracterizado porque las arenas no tienen láminas con silicatos arcillosos acumulados normalmente. La arena es mezcla de cuarzo y feldespatos.

Sub-Grupo: Lithic Ustipsamments; Posee contacto para-lítico que no pasa de 1.00 mt de profundidad.

Sub-Grupo: Typic Eutropepts; Suelos más profundos con las características del concepto central del gran grupo.

Familia: Arenosa Isohyperthermico Typic Ustisamments; Por granulometría dominante en la unidad de control hasta 1.00 mt de profundidad presenta textura Arenosa y Franco Arenosa en la sección de control del suelo que es hasta 1.00 mt de profundidad.

Familia: Franco Arenosa o Arenosa Isohyperthermica Lithic Ustipsamments; Con temperaturas medias mayores de 22°C.

Familia: Isohyperthermico Typic Eutropepts; Con temperaturas medias mayores de los 22°C.

(Isohyperthermico = La temperatura media es mayor que los 22°C).

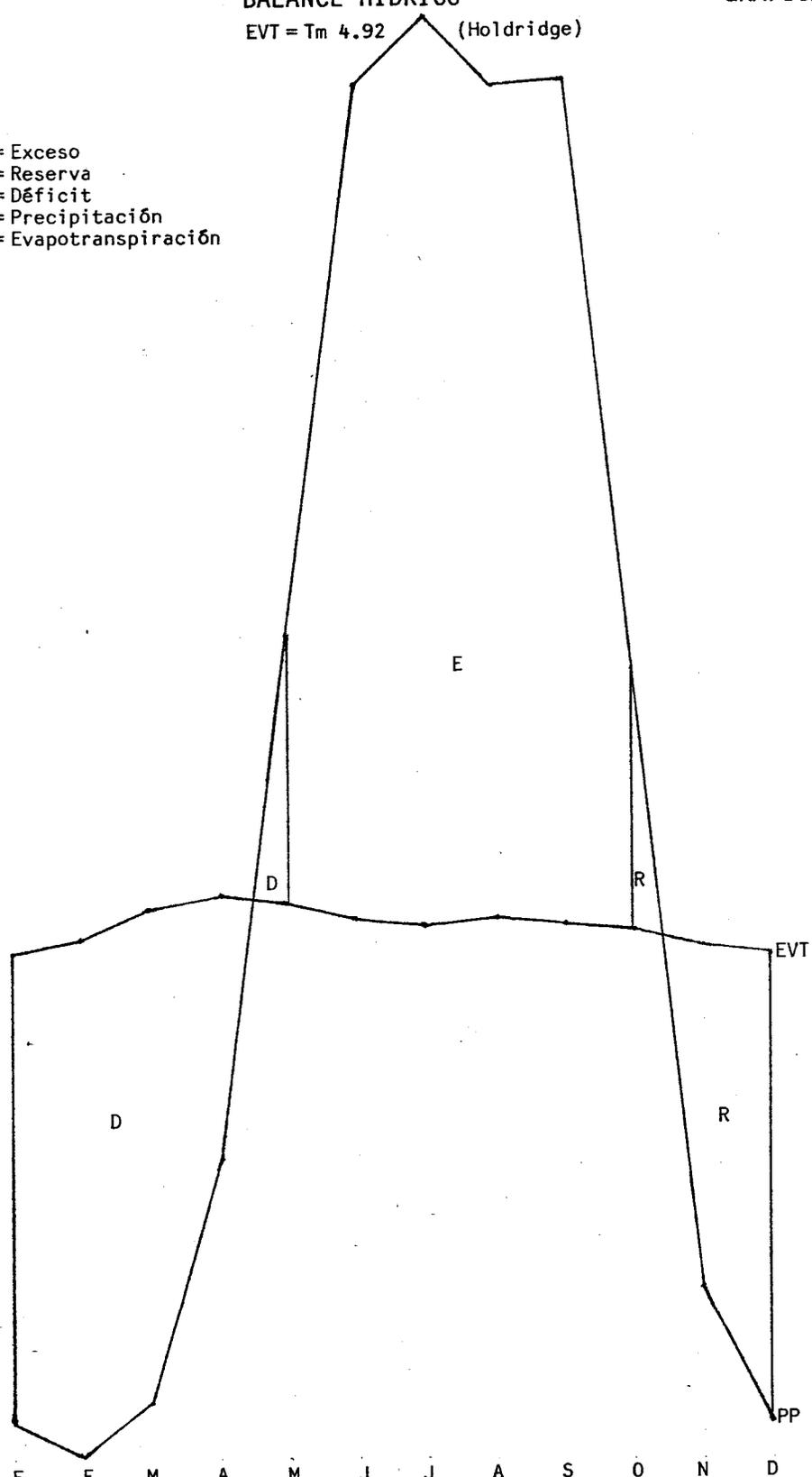
P 330
 R 315
 E 300
 C 285
 I 270
 P 255
 I 240
 O 225
 N 210
 . 195
 . 180
 . 165
 . 150
 . 135
 . 120
 . 105
 . 90
 . 75
 . 60
 . 45
 . 30
 . 15
 . 0

BALANCE HIDRICO
 EVT = Tm 4.92 (Holdridge)

GRAFICA 1

E = Exceso
 R = Reserva
 D = Déficit
 PP = Precipitación
 EVT = Evapotranspiración

E F M A M J J A S O N D
 M E S E S



Cuadro I - BALANCE HIDRICO

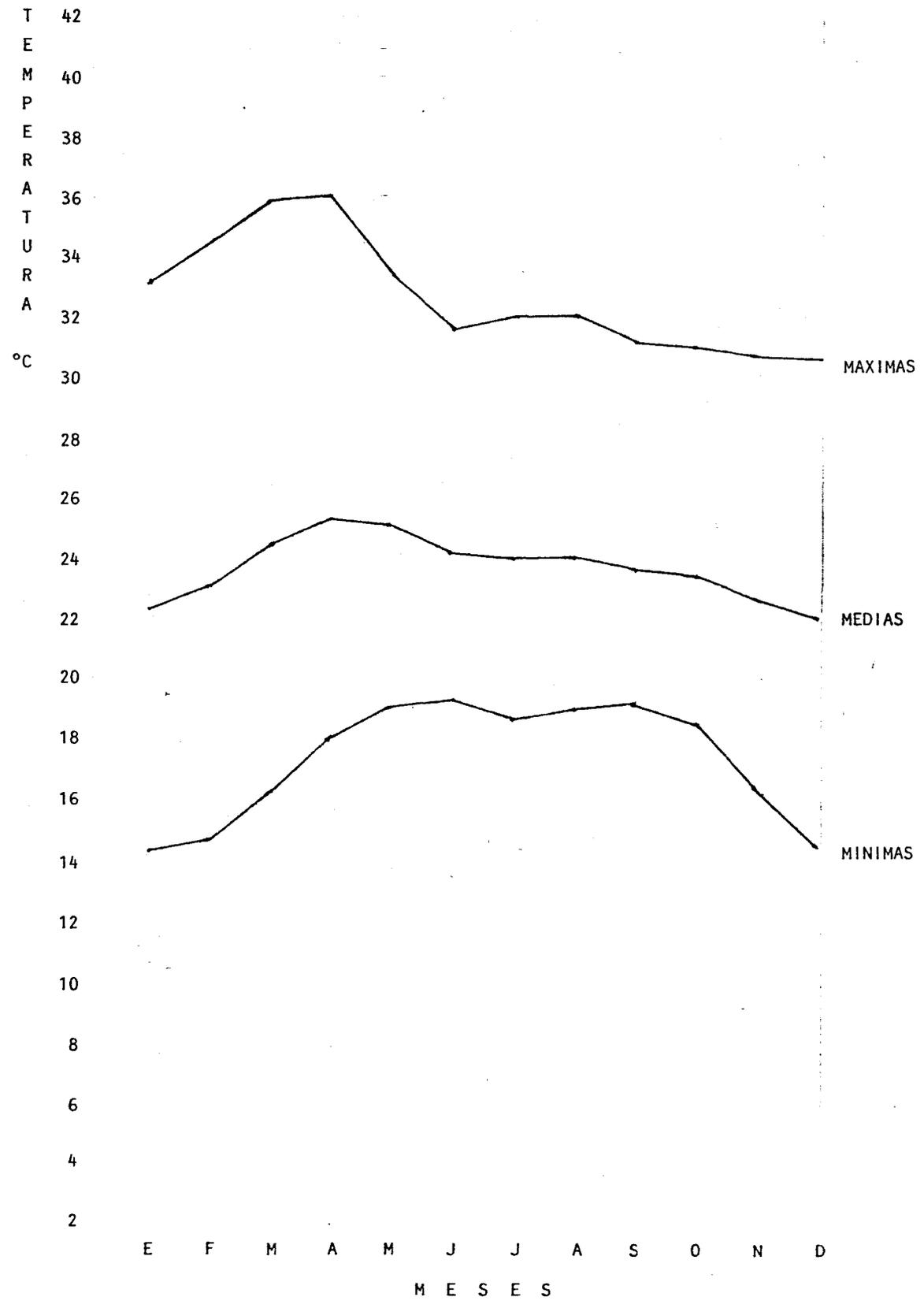
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL \bar{X}	TOTAL ANUAL
Temperatura °C	22.5	23.2	24.6	25.5	25.2	24.3	24.1	24.2	23.8	23.6	22.8	22.2	23.8	
Precipitación mm	7	2	10	66	182	295	322	296	304	173	37	7	141.75	1701
Evapotranspiración mm	110.7	114.14	121.03	125.46	123.9	119.5	118.57	119.06	117.09	116.11	112.17	109.22	116.99	1403.95
Almacenamiento mm	-				58.1	100	100	100	100	100	24.83			
Deficiencia mm	103.7	112.14	111.03	59.46								77.39		
Exceso mm						133.6	203.43	176.84	186.91	56.89				

4.92 T (mensual) = ET (Holdridge)

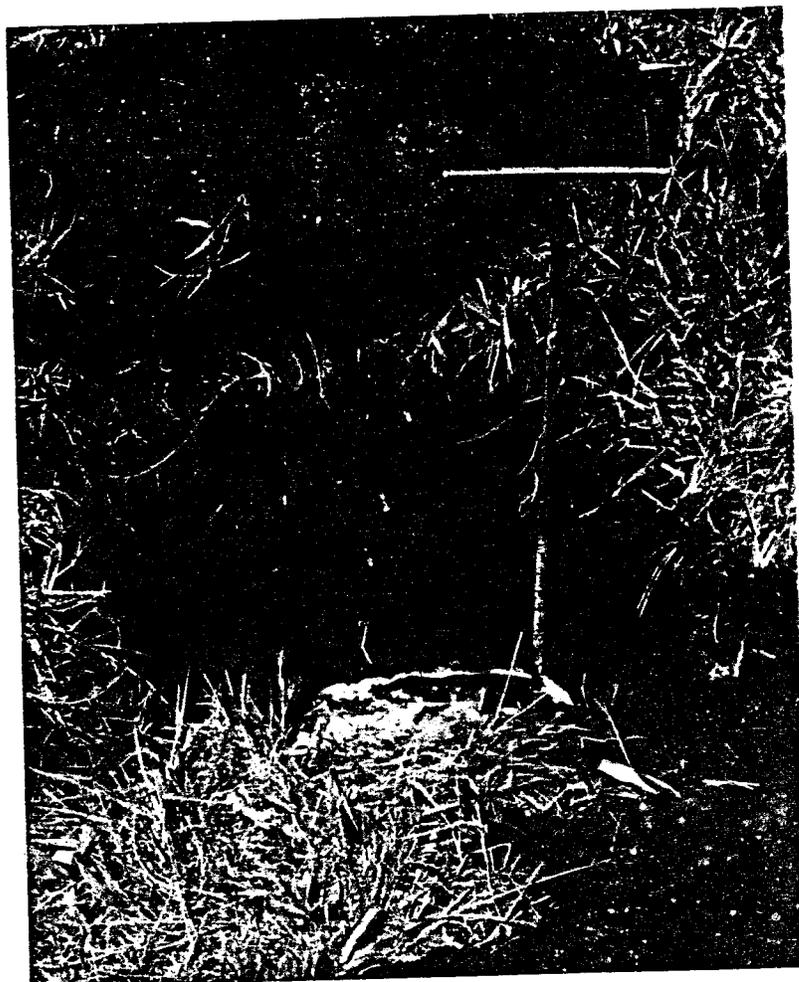
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.

CURVAS DE LOS PROMEDIOS DE TEMPERATURAS

GRAFICA 2



FOTOGRAFÍAS DE PERFILES MODALES



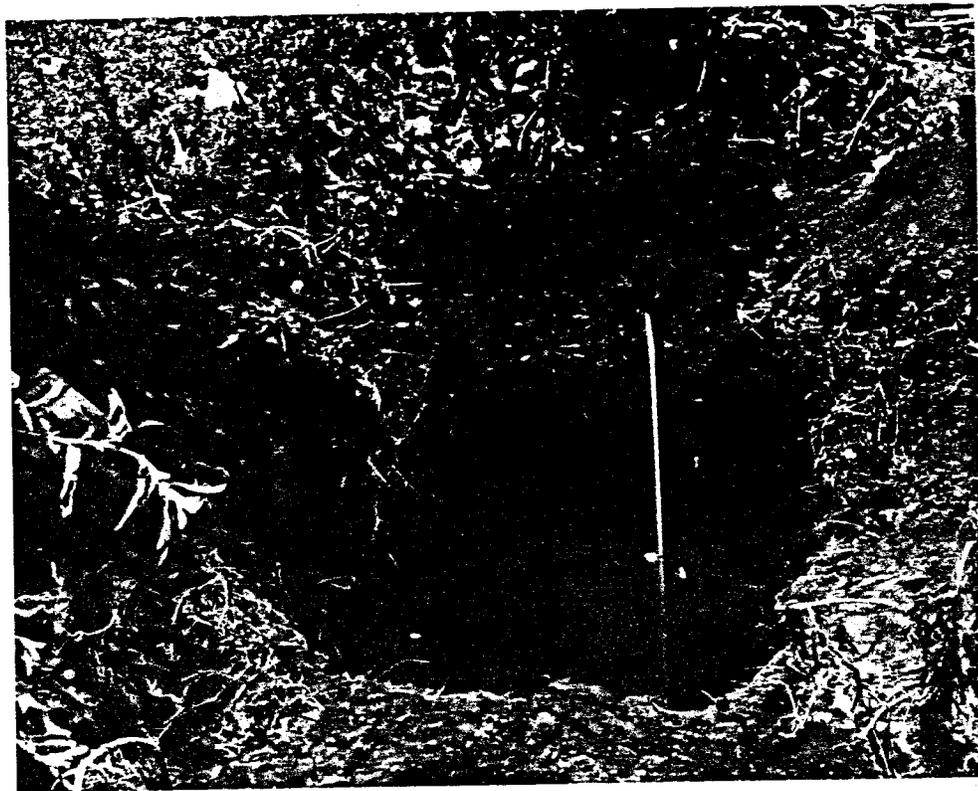
Fotografía 1. RB, C2 $\frac{ht}{d}$



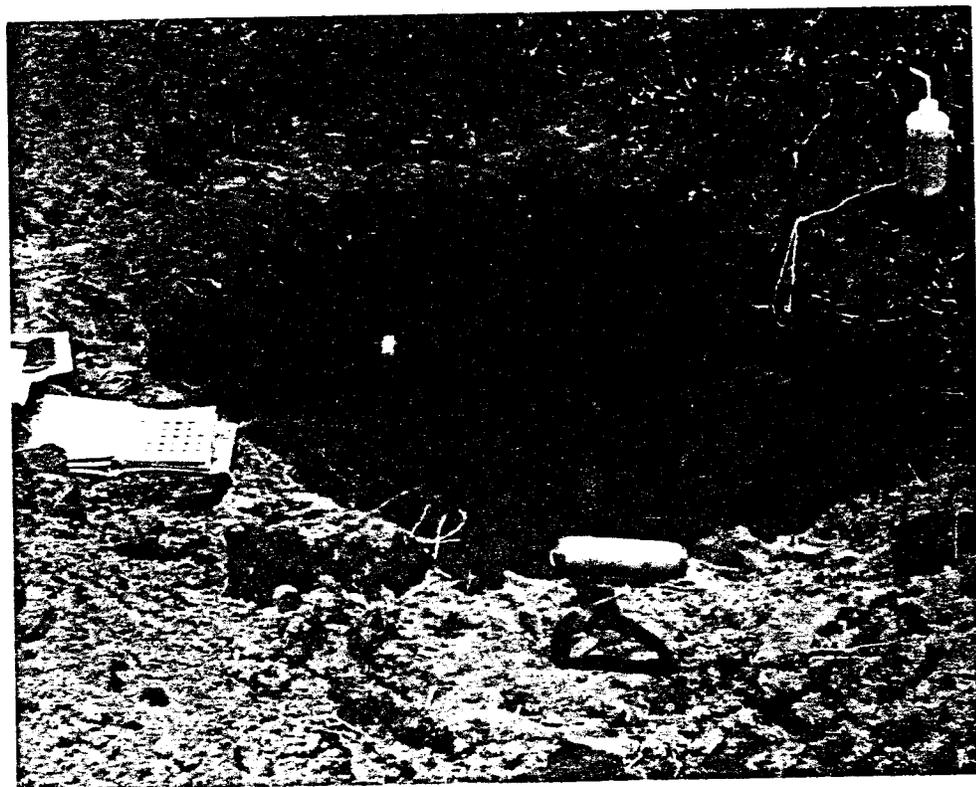
Fotografia 2. CN, C2 ht



Fotografia 3. LL $\frac{f}{taip}$, C3 $\frac{ht}{d}$



Fotografia 4. RS, C4 ht



Fotografia 5. CLA, C4 ht



Fotografia 6. FLA, C4 ht

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

1. AHAS, Dan. Informe Final de Labores Realizadas. Misión Israelí para Centro América. Gobierno de El Salvador. Banco Interamericano de Desarrollo. Gobierno de Israel. Septiembre 1971 - Julio 1973.
2. ALVARADO, H. A. El Origen de los Suelos. (C.A.T.I.E.), Serie Materiales de Enseñanza; No. 24. Turrialba, Costa Rica, 1985.
3. BENAVIDES, S.T. Métodos de Levantamiento de Suelos. C.I.A.F., Colombia, Ministerio de Obras Públicas, 1984.
4. COLOMBIA. CENTRO INTERAMERICANO DE FOTOINTERPRETACION. Unidad de Suelos. Clasificación de Tierras para Usos Agropecuarios y Forestales, 1977.
5. CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION Y COORDINACION ECONOMICA. Proyecto de Mejoramiento de Suelos en el Sector de la Pequeña Propiedad Agrícola, San Salvador, 1972. 52 p.
6. CORTES, Abdón S., MALAGON, Dimas. Los Levantamientos de Suelos y sus Aplicaciones Multidisciplinarias. Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierras. Mérida, Venezuela, 1983.
7. DUCHAUFOR, P. Manual de Edafología. Versión Española de la Dra. T. Carballos Fernández, Investigador Científico del C.S.J.C. Toray Masson, S. A. Balmes 151, Barcelona, España. 1978.
8. EL SALVADOR, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Dirección General de Recursos Naturales Renovables. Almanqué Salvadoreño Meteorológico. 1987.
9. EL SALVADOR, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Dirección General de Investigaciones Agronómicas. Levantamiento General de Suelos, Cuadrante 2357 III, Nueva San Salvador, Diciembre, 1966. Esc. 1:50000.
10. EL SALVADOR, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA, Perfil del Distrito Zapotitán, Volumen I-II, Noviembre, 1982.
11. FOSTER, A. B. Métodos Aprobados en Conservación de Suelos. Rev. Literatura de Adrián O. Valdez, Rev. Técnica de Guillermo Fernández de Lara. México, D. G. Trillas, 3a. Impresión, 1967. pp 19-31.

12. GILBERT, W. R. Los Suelos: Su Origen, Constitución y Clasificación. Introducción a la Edafología. Ed. Omega, Barcelona, 1960.
13. GUIAS PARA LA DESCRIPCION DE PERFILES DE SUELO. Sub-dirección de Reconocimiento y Fertilidad de Suelos, Dirección de Fomento de Tierras y Aguas, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación F.A.O.
14. LAGOS, S. A. Compendio de Botánica Sistemática. 2a. Edición rev., San Salvador: Ministerio de Educación, Dirección General de Publicaciones, 1983.
15. MANUAL DE CONSERVACION DE SUELOS. Servicio de Conservación de Suelos de Agricultura de los Estados Unidos de América. 1950.
16. MANUAL DE LEVANTAMIENTO DE SUELOS. Traducción del Libro Soil Survey Manual, U. S. Department of Agriculture Handbook No. 18, por el Ing. Agr. Juan B. Castillo; República de Venezuela, Ministerio de Agricultura y Cría, Caracas, 1965.
17. MAPA ECOLOGICO DE EL SALVADOR. Desarrollo Forestal y Ordenación de Cuencas Hidrográficas. El Salvador, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, San Salvador, Diciembre, 1975.
18. MONTERO OGANDO, S. M. et al. Estudio Semidetallado de Suelos del Sector Santander, Bogotá, D.F., Ministerio de Obras Públicas y Transporte CIAF, Unidad de Suelos, 1977.
19. ORTIZ-SOLARIO, C. A., CUANALO DE LA CERDA, H. E. Introducción a los Levantamientos de Suelos. Centro de Edafología, 1a. Edición, Chapingo, México, 1981.
20. RICO, M. A. Determinación del Uso Potencial del Suelo. Métodos y Parámetros. Programa 3-17, 1970.
21. RICO, M. A. Manual para Interpretar el Mapa del Levantamiento General de Suelos de El Salvador. Boletín Técnico No. 36, 2a. Edición, Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Salvador, C. A.
22. RICO, M. A. Las Nuevas Clasificaciones y los Suelos de El Salvador, Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, San Salvador, El Salvador, C. A., 1974.
23. SOIL TAXONOMY. A Basic Sistem of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. Soil Survey Staff, Soil Conservation Service, U. S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook No. 436.
24. TABLAS DUBON, J. M. Manual para la Evaluación de la Capacidad de Uso de las Tierras en El Salvador. Dirección General de Recursos Naturales Renovables, M. A. G., 1973.

25. TASSINARI, G. Manual del Agrónomo, R.E.D.A. Edición para la Agricultura, 5a. Edición, Diciembre 1976, reimpreso Enero, 1984, Roma.

M A P A S