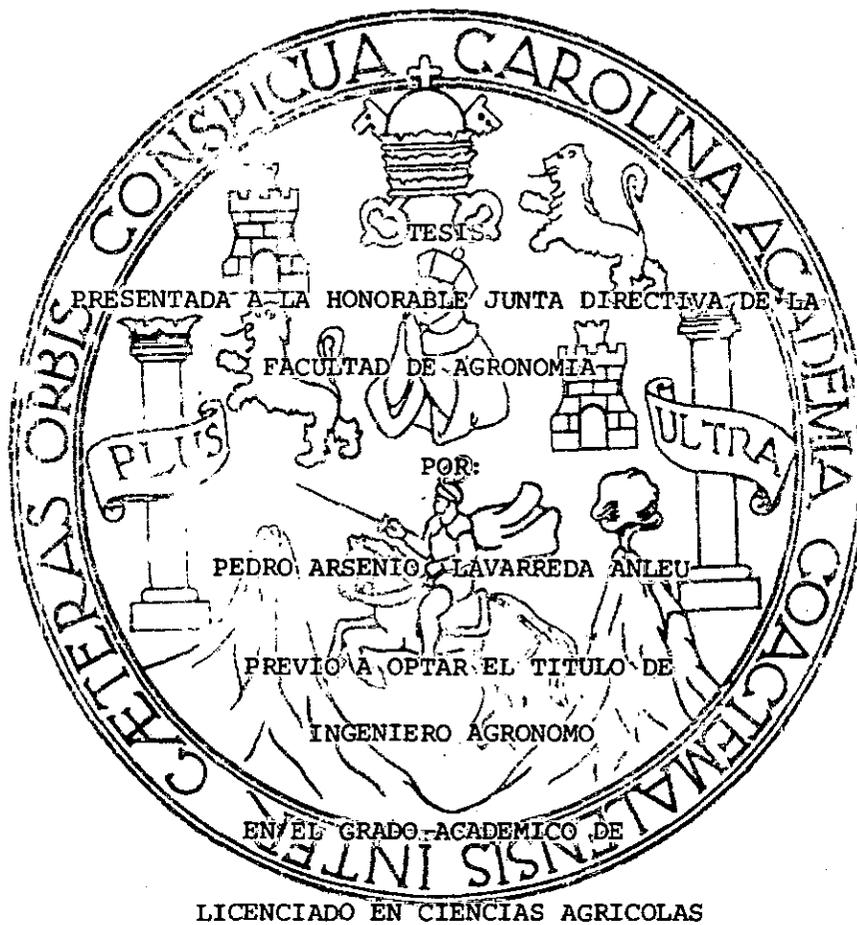


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

"LEVANTAMIENTO SEMIDETALLADO DE SUELOS  
DE LA CUENCA DEL RIO ACHIGUATE II"



Guatemala, junio de 1987

DL  
01  
T(1002)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR:

Lic. Roderico Segura Trujillo

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. César A. Castañeda Salguero
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Gustavo A. Méndez G.
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Jorge Sandoval I.
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Mario Melgar Morales
VOCAL CUARTO	Br. Luis Molina Monterroso
VOCAL QUINTO	T.U. Carlos Enrique Méndez M.
SECRETARIO	Ing. Agr. Luis Alberto Castañeda Amaya

Toda la información contenida en este trabajo, es propiedad del Instituto de Investigaciones Agronómicas, de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y se reproduce con autorización del mismo.

Guatemala,  
18 de junio de 1987

Señores  
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA  
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR  
Facultad de Agronomía

Señores:

De conformidad con lo establecido en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, someto a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

"LEVANTAMIENTO SEMIDETALLADO DE SUELOS DE LA CUENCA DEL RIO ACHIGUA-  
TE II".

Como requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Esperando vuestra aprobación, se suscribe de ustedes.

Atentamente,



Pedro Arsenio Lavarreda Anleu

Guatemala, 11 de junio de 1987

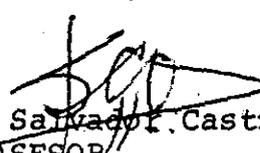
Ingeniero  
César A. Castañeda S.  
Decano Facultad de Agronomía  
Presente

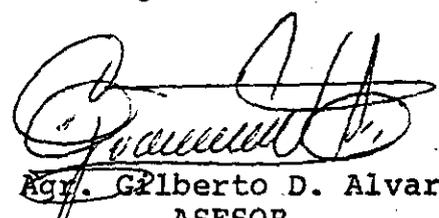
Apreciable señor Decano:

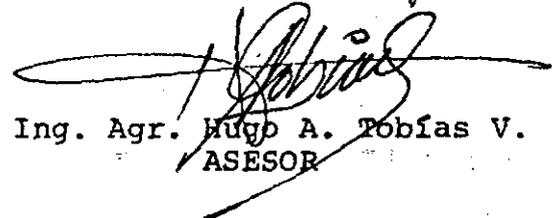
Con base en la designación para asesorar al estudiante PEDRO A. LAVARREDA ANLEU, en su trabajo de tesis titulado "Levantamiento semidetallado de suelos de la cuenca del río Achiguate II", informamos a usted que hemos concluido la asesoría y revisión final del documento.

Por lo indicado anteriormente, consideramos que la investigación realizada cumple los requisitos de una tesis de grado universitario y recomendamos sea aceptada para la presentación y defensa de su examen general público, previo a optar al título profesional de Ingeniero Agrónomo.

Atentamente,

  
Ing. Agr. Salvador Castillo  
ASESOR

  
Ing. Agr. Gilberto D. Alvarado C.  
ASESOR

  
Ing. Agr. Hugo A. Tobias V.  
ASESOR

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MIS PADRES:

Pedro A. Lavarreda R.  
Adriana A. de Lavarreda

A MIS HERMANOS:

Br. Héctor A. Lavarreda Anléu  
Dr. Sergio A. Lavarreda Anléu  
Dr. Marco A. Lavarreda Anléu (Q.P.D.)

A MI ESPOSA:

Fabiola M. de Lavarreda

A MIS HIJOS:

Boris Mauricio  
Angel Ernesto  
Marco Antonio

A MIS ABUELOS

A MIS TIOS Y PRIMOS

A MIS AMIGOS:

Ing. Agr. Víctor H. González  
Ing. Agr. Francisco Mazariegos A. (Q.P.D.)  
Ing. Agr. Rodolfo Albizurez  
Ing. Agr. Prudencio Rodríguez  
P.A. Ottoniel Rivera G.  
P.F. Jorge I. Hiu B.  
Br. Jorge Mario Estrada  
Familia: Mazariegos Galindo

TESIS QUE DEDICO

- A: MI PATRIA GUATEMALA
- A: PANAJACHEL
- A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
- A: LA FACULTAD DE AGRONOMIA
- AL: INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS
- A: LOS CONSERVACIONISTAS DE SUELOS

## AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más sincero y amistoso agradecimiento a mis asesores: Ing. Agr. Salvador Castillo O., Ing. Agr. Gilberto Alvarado y muy especialmente al Ing. Agr. Hugo Antonio Tobías Vásquez, por su valiosa orientación, revisión e interés puesto de manifiesto en el presente trabajo de tesis.

A los Ingenieros Agrónomos: Luis Alberto Castañeda Amaya y Anibal B. Martínez, Ex-director y Director del Instituto de Investigaciones Agronómicas, por la colaboración prestada en la realización de la presente investigación.

A todo el personal que labora en los laboratorios de la disciplina de Suelos del ICTA y DIRYA, en especial al Ing. Mario Braeuner y Licenciada Anabella Menéndez G., por su valiosa colaboración en la fase de determinaciones analíticas de laboratorio.

A los Ingenieros Agrónomos: Efraín López y Edgar Lam, por su colaboración en la impresión de mapas.

A todas las personas que en una u otra forma colaboraron en la presente investigación.

## CONTENIDO

		<u>Pag. No.</u>
	RESUMEN	
I	INTRODUCCION	1
II	OBJETIVOS	3
III	REVISION DE LITERATURA	4
	1. Características Generales del Area	4
	1.1 Localización	4
	1.2 Extensión	4
	1.3 Geología	4
	1.4 Fisiografía	8
	1.5 Ecología	9
	1.6 Hidrografía	9
	1.7 Génesis de los suelos	11
	1.8 Suelos	13
IV	MATERIALES Y METODOS	15
	1. Materiales	15
	1.1 De Gabinete	15
	1.2 De Campo	15
	1.3 De Laboratorio	15
	2. Metodología	15
	2.1 Metodología del levantamiento de suelos	15
	2.2 Metodología del levantamiento del uso de la tierra	16
	2.3 Metodología de laboratorio	16
V	RESULTADOS	18
	1. Descripción de unidades fisiográficas	18
	1.1 Características del mapa de suelos	18
	1.2 Unidades fisiográficas	19
	1.2.1 Provincias fisiográficas	19
	2. Uso de la Tierra	115
	2.1 Características del mapa de uso de la tierra	115
	2.2 Diferentes usos de la tierra	115

	<u>Pag. No.</u>
VI CONCLUSIONES	123
1. General	123
2. Sobre los suelos estudiados	123
3. Sobre el uso de la tierra	124
VII RECOMENDACIONES	126
VIII BIBLIOGRAFIA	127
ANEXOS	129

INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro No.</u>		<u>Pag. No.</u>
1	Estructuras geológicas predominantes en la parte media de la cuenca del río Achiguate	6
2	Análisis físicos y químicos	17
3	Leyenda fisiográfica-edafológica	20
4	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-55	26
5	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-46	30
6	Análisis físicos y químicos del pedón Ac-49	33
7	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-63	36
8	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-38	41
9	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-39	44
10	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-40	47
11	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-41	50
12	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-37	54
13	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-47	58
14	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-48	62
15	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-51	66
16	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-60	70
17	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-64	74
18	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-62	78
19	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-53	83
20	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-58	87
21	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-65	91
22	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-59	94
23	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-68	98
24	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-66	102
25	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-67	105
26	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-42	109
27	Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-50	113
28	Uso de la Tierra	122

## INDICE DE FIGURAS

<u>Figura No.</u>		<u>Pag. No.</u>
1	Localización de la parte media de la cuenca del río Achiguate	5
2	Mapa Geológico	7
3	Mapa de zonas de vida	10
4	Génesis de los suelos	12
5	Series de suelos	14
6	Perfil transversal de la parte media de la cuenca del río Achiguate, volcanes de Fuego y Agua	(Anexo) 130
7	Perfil transversal de la parte media de la cuenca del río Achiguate, desde la población de Siquinalá, a la cabecera departamental de Escuintla	(Anexo) 131
8	Toposecuencia de suelos	(Anexo) 132
9	Mapa de suelos	(Anexo) 133
10	Mapa de uso de la tierra	(Anexo) 134

## RESUMEN

El presente trabajo constituye la segunda fase del levantamiento semidetallado de suelos de la cuenca del río Achiguate. La investigación cubre la parte media de la cuenca, área comprendida desde las cimas de los volcanes de Fuego y Agua, hasta el tramo de la carretera internacional del pacífico, que va de la cabecera departamental de Escuintla a la población de Siquinalá y cubre una extensión de 380.4750 Km<sup>2</sup>, equivalente a 38,0475 has.

La consideración fundamental, para su planificación y ejecución es, que no se cuenta con datos suficientes de las características de los suelos del área y este hecho obstaculiza la elaboración de planes de manejo integral y aprovechamiento de los recursos naturales de la cuenca.

El trabajo consistió en delimitar los suelos y clasificarlos de acuerdo a la Sistemática Americana (Taxonomía de suelos, 1975), así como establecer su capacidad de uso según el Manual 210 del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, habiéndose establecido también el uso actual de la tierra.

El estudio se dividió en cuatro etapas: estudios preliminares de gabinete, trabajo de campo, análisis de laboratorio y estudios finales de gabinete. En gabinete fase preliminar, se obtuvo información general de estudios preliminares, mapas y fotografías aéreas del área y se delimitaron unidades de suelos y de uso actual de la tierra por medio de fotointerpretación.

En la etapa de campo se realizó un reconocimiento general del área, chequeos y ajustes de la fotointerpretación, barrenamientos, observaciones, descripción de pedones y toma de muestras de suelos; en el laboratorio, se efectuaron los análisis físicos y químicos de cada muestra.

La integración de las cuatro etapas de trabajo, dió como resultado la elaboración de dos mapas, uno contiene la Clasificación Taxonómica de Suelos y su correspondiente clasificación por Capacidad de Uso (Clases y Subclases). El otro contiene el uso actual de la tierra.

Se determinaron 14 unidades de suelo a nivel de subgrupo, según la Taxonomía de suelos: ULTIC HAPLUSTALFS del orden ALFISOL, que ocupan un área de 0.65 km<sup>2</sup>, correspondiente al 0.1708% del total. ANDEPTIC TROPORTHENTS, FLUVENTIC USTIPSAMMENTS, LITHIC TROPORTHENTS, LITHIC UDORTHENTS, LITHIC USTORTHENTS, TYPIC TROPOFLUVENTS, TYPIC TROPORTHENTS, TYPIC UDORTHENTS, del orden ENTISOL y que ocupan una extensión de 174.225 km<sup>2</sup>, equivalente al 45.79% del área. ANDIC DYSTROPEPTS, ENTIC DYSTRANDEPTS, TYPIC DYSTRANDEPTS, TYPIC DYSTROPEPTS, UMBRIC VITRANDEPTS, del orden INCEPTISOL, que ocupa una extensión de 130.7125 km<sup>2</sup>, correspondiente al 34.35% del área total estudiada.

Por capacidad de uso de encontraron suelos de la clase II a la clase VIII. Las tierras con vocación agrícola en general y que incluyen las que no tienen limitaciones hasta clases II y III, las que presentan limitaciones están incluidas en las clases II, III y IV, corresponden al 35.36% del área total. Los suelos limitados en su uso, generalmente no convenientes para la agricultura, se incluyen en las clases VI, VII y VIII y corresponden al 63.36% del área total.

La mayor parte de la cuenca se encuentra cubierta con pastos naturales y pastos y/o arbustos, en un área correspondiente al 24.96% del total. Las áreas cubiertas con bosque, tanto abierto como denso (coníferas, latifoliadas y mixto), ocupan el 24.59% del área total. En relación a las áreas con cultivos agrícolas, la caña de azúcar es el más importante en el área por su extensión y ocupa el 8.86% de ésta; le sigue en importancia el cultivo de café que cubre el 5.87% del área, luego el cultivo de cardamomo que ocupa el 5.31% y el cultivo de quina con una extensión correspondiente al 0.046% del área total.

## I. INTRODUCCION

La utilización de los recursos naturales de una cuenca, debe estar basada en un plan de manejo adecuado de los elementos que intervienen en forma integrada; de modo que la relación que se dá entre éstos sea enfocada como un ecosistema.

Las características biogeofísicas de una cuenca, según la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, citada por Nufio (12), tienden a formar sistemas hidrológicos y ecológicos relativamente coherentes, y por lo tanto, las cuencas hidrográficas se utilizan a menudo como unidades para la planificación del desarrollo. Sin embargo, el hecho de que la planificación de cuencas hidrográficas como concepto, está evolucionando, todavía su significado no es claro y esto hace que se interprete de formas diversas. A pesar de numerosas connotaciones, los recursos hídricos han sido generalmente la consideración más importante. Inicialmente se hablaba de "Planificación de recursos hídricos" al referirse a la planificación de cuencas hidrográficas. Más tarde se puso de moda el enfoque de la "Planificación de propósito múltiple", para lograr el desarrollo de los recursos hídricos y ello consistió en dividir el total de agua disponible, en varios usos diferentes. En cierto grado, la "Planificación integrada de cuencas hidrográficas", fué una solución al cuestionable enfoque de "Propósito múltiple", ya que se trató de coordinar y desarrollar armónicamente los usos del agua de una cuenca, mientras se tomaban en cuenta otros procesos de desarrollo, tanto dentro de la cuenca como fuera de ella. La idea de la "Planificación integral de una cuenca hidrográfica" es una extensión de la planificación integrada y va más allá del recurso hídrico específico para incluir la mayor parte de los otros recursos, así como muchos aspectos de planificación socioeconómica o regional.

En la cuenca del río Achiguate, existe información generada por estudios de caracterización realizados en la misma. El primero de éstos, es la "caracterización preliminar de la cuenca del río Achiguate"; precursor de otros, que

han caracterizado la vegetación y el recurso agua. En relación al componente suelo, se realizó el "Levantamiento semidetallado de los suelos de la parte alta de la cuenca del río Achiguate", al cual se le denominó, Fase I.

Tomando en cuenta, que el recurso suelo es parte integral de los recursos naturales de la cuenca del río Achiguate, se planificó realizar la Fase II, de modo que se pueda continuar con la investigación, y continuar recabando información que se integre a los estudios antes mencionados, iniciados en el año 1982 por el Instituto de Investigaciones Agronómicas, de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Este estudio comprende un área de 380.475 Km<sup>2</sup>. y su propósito fué: delimitar y clasificar taxonómicamente las unidades de suelos, determinar su uso actual y establecer su capacidad de uso, y con esto obtener la información necesaria que sirva de base a estudios más específicos y detallados y en el futuro generar modelos de manejo de la cuenca.

## II. OBJETIVOS

### 1. Objetivo General:

Obtener información sobre la distribución, ubicación y características de los suelos existentes en la cuenca, como base para la planificación del uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

### 2. Objetivos Específicos:

2.1 Clasificar taxonómicamente los suelos de la parte media de la cuenca del río Achiguate y establecer su capacidad de uso.

2.2 Estudiar y delimitar el uso que se da al suelo, dentro del área.

### III. REVISION DE LITERATURA

#### 1. Características Generales del área:

##### 1.1 Localización:

La parte media de la cuenca del río Achiguate, según las hojas cartográficas, nos. 2059 III de Alotenango, 2059 II de Amatitlán y 2058 IV de Escuintla, escala 1:50,000, publicados por el Instituto Geográfico Nacional (7), se encuentra localizada dentro de las siguientes coordenadas:

Latitud Norte: 14°28' 24.17", 14°25' 51'49", 14°28' 2.61" y 14°18' 18.97", 14°18' 25.49"

Longitud Oeste: 90°53' 49.64", 90°48' 31.42", 90°44' 21.67" y 90° 57' 2.17", 90°47' 3.68"

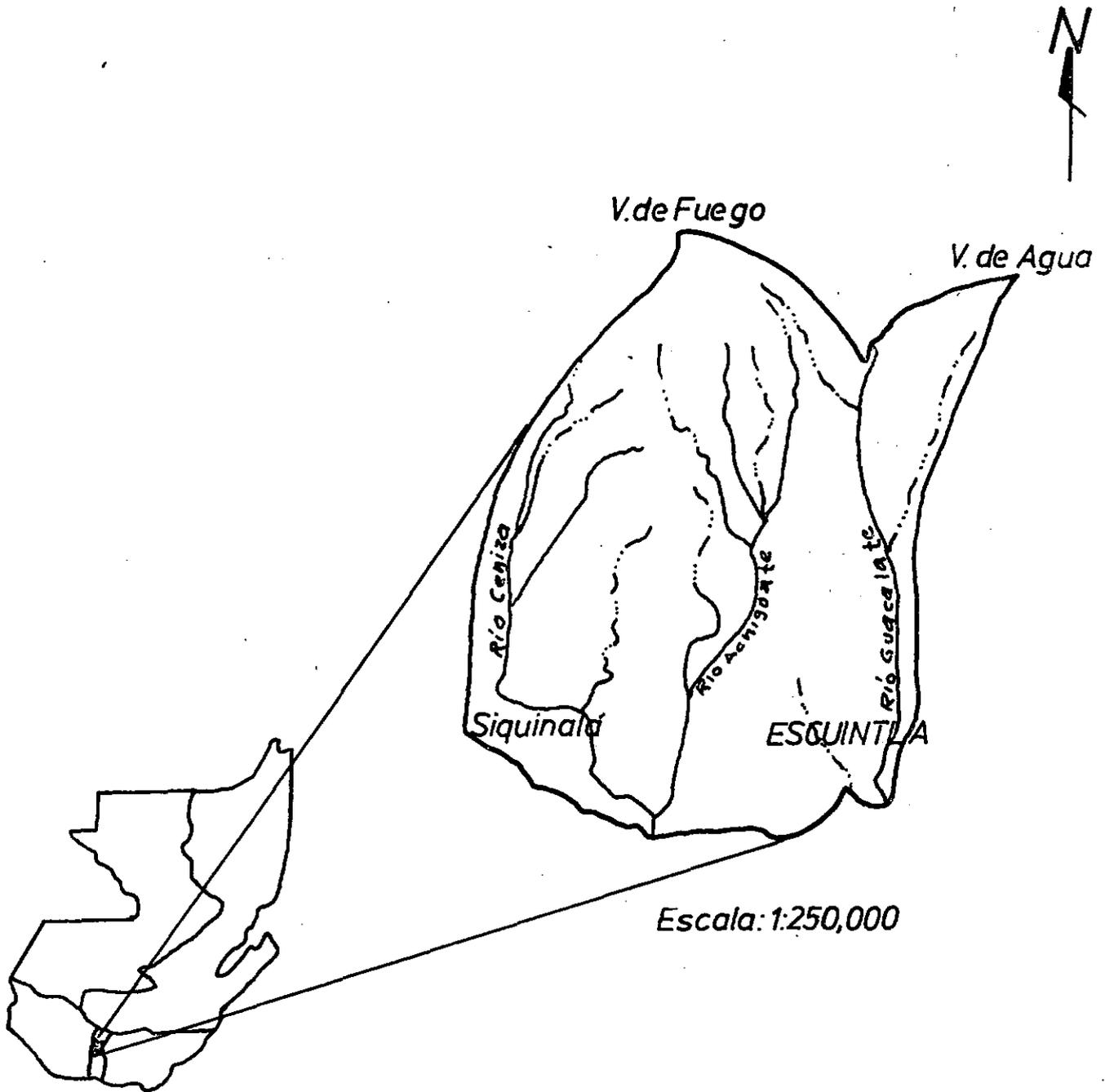
La parte más alta del área estudiada se ubica a la altura de las cimas de los volcanes de Fuego y Agua y la parte más baja limitada al Oeste con la población de Siquinalá y al Este con la cabecera departamental de Escuintla, siguiendo el curso de la carretera Internacional del Pacífico (ver figura 1)

##### 1.2 Extensión:

La parte media de la cuenca tiene una extensión de 380.475 Km<sup>2</sup>, equivalente a 38,0475 hectáreas.

##### 1.3 Geología:

Según el mapa geológico de Guatemala, escala 1:500,000 (8), las estructuras geológicas más importantes del área, son las que se presentan en el cuadro 1 y la distribución de la geología superficial en la figura 2.

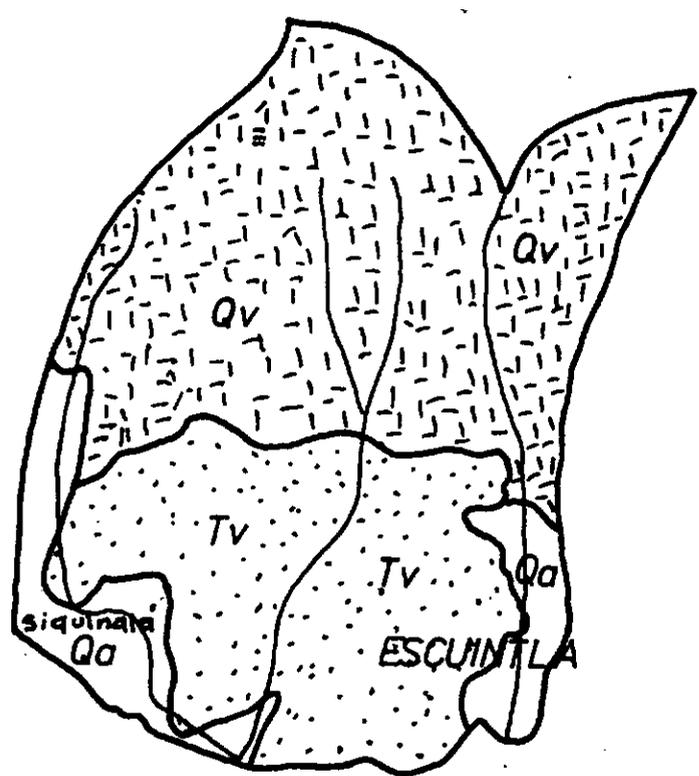


*Figura 1. Localización de la cuenca media del río Achiguate  
Fuente: Caracterización preliminar de la cuenca del río  
Achiguate, por Mario Nufio, (12).*

Cuadro 1. Estructuras geológicas predominantes en la parte media de la cuenca del río Achiguate.

SIMBOLO	EPOCA	TIPO DE ROCA	MATERIALES	AREA Km <sup>2</sup> .
Tv	Terciario	Volcánicas sin dividir	Tobas, lahá- ricos y sedi- mentos volcá- nicos.	122.810
Qv	Cuaternario	Volcánicas	Colados de la va, laháricos y edificios volcánicos	201.750
Qa	Cuaternario	Sedimentos coluviales y aluviales	Aluvión	55.915

FUENTE: Mapa Geológico, Atlas Nacional, IGN.



Escala 1:250,000

Referencia	
	Aluviones Cuaternarios
	Rocas Volcánicas
	Rocas Volcánicas sin dividir predominantemente Mio-Plioceno

Figura 2. Mapa Geológico de la cuenca media del río Achiguate  
 Fuente: Caracterización preliminar de la cuenca del río Achiguate, por Mario Nufio, (12).

#### 1.4 Fisiografía:

De acuerdo al Atlas Nacional de Guatemala (6), el área está comprendida dentro de las provincias fisiográficas que corresponden a las: Tierras volcánicas, Pendiente volcánica reciente y a la Llanura costera del pacífico; a continuación se describe cada una:

##### 1.4.1 Tierras altas volcánicas:

En esta región, las erupciones de tipo grieta lanzaron cantidades de material, principalmente basalto y riolodacitas, que cubrieron las formaciones de tierra preexistentes desarrolladas sobre el basamento cristalino y sedimentario que se encuentra hacia el norte.

La formación de esta región volcánica fué seguida por fallas causadas por tensión local, la cual quebró y movió el material de la superficie. La cuenca ha sido parcialmente llenada a cubierta con pómez cuaternaria, lo que proporciona un paisaje contrastante con las áreas volcánicas escabrosas que la rodean.

##### 1.4.2 Pendiente volcánica reciente:

Esta región incluye los volcanes de más reciente formación en Guatemala, así como el material asociado que ha sido drenado o depositado hacia la costa sur. Dicho material es de edad cuaternaria y la actividad que lo produjo está asociada con una falla paralela a la costa sur, a lo largo de las laderas hacia el sur del altiplano volcánico.

Los conos de esta región están compuestos predominantemente de andesita. El parte aguas de la cuenca del río Achiguate, se encuentra a la altura del volcán de Fuego, el de Agua y el de Acatenango.

Las fallas hacia el sur son formadas por coladas de lava, ceniza volcánica y en algunos lugares, laháricos o de lodo volcánico. Este material proporciona la base de los suelos volcánicos, en los cuales se cultiva mucho el café. El área también se caracteriza por la cantidad de ríos de corriente rauda.

#### 1.4.3 Llanura costera del pacífico:

Dentro de esta provincia fisiográfica del sur, está comprendido el material aluvial cuaternario, que cubre estratos de la plataforma continental. Los ríos que corren desde el altiplano volcánico, al cambiar su pendiente, han depositado grandes cantidades de materiales que han formado esta planicie de poca ondulación y de aproximadamente 50 Km. de ancho a lo largo de la costa del pacífico. Por lo general, las elevaciones son menores a 200 metros y el drenaje, en su mayor parte, es deficiente. Son comunes las extensas áreas sujetas a inundación.

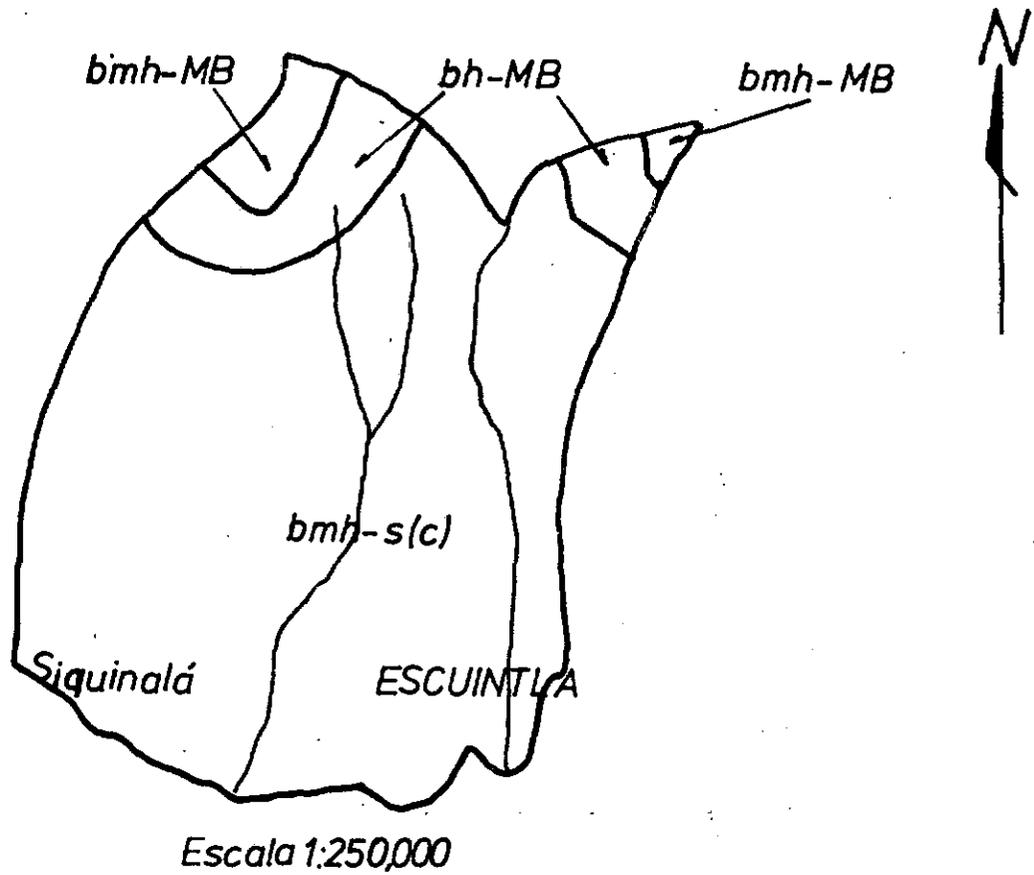
#### 1.5 Ecología:

En base a la clasificación de Holdridge, citado por Nufio (12), en la región se enmarcan tres zonas de vida: (figura 3).

- a. Bosque muy húmedo sub-tropical (cálido), b<sub>mh</sub>-s (c)
- b. Bosque húmedo Montano bajo, bh-MB
- c. Bosque muy húmedo Montano bajo, b<sub>mh</sub>-MB

#### 1.6 Hidrografía:

Según el Atlas Nacional de Guatemala (6), los principales ríos que drenan la parte media de la cuenca son: el río Achiguate, el río Guacalate y el río Ceniza; siendo los dos últimos los afluentes principales del primero.



	Referencia
<b>bmh-s(c)</b>	Bosque muy húmedo subtropical (cálido)
<b>bh - MB</b>	Bosque húmedo Montano Bajo
<b>bmh-MB</b>	Bosque muy húmedo Montano Bajo

Figura 3. Mapa de zonas de vida de la cuenca media del río Achiguate  
Fuente: Caracterización preliminar de la cuenca del río Achiguate, por Mario Nufio, (12).

El río Achiguate nace en la falda del volcán de Fuego, uniéndose al río Los Encuentros a la altura de los 14°21' 43" latitud norte y 90°51' 30" longitud oeste, que tiene su origen en el volcán de Fuego. El río Achiguate continúa su recorrido hacia el sur, hasta unirse con el río Ceniza (14°16' 05" y 90°53' 43"), a la altura de la carretera que va de Escuintla hacia Sigüinalá, CA-2.

El río Ceniza o Platanares, tiene su origen en el volcán de Fuego y recorre la parte Oeste del área, lo forman los ríos: Platanares, Melina, Cucunú y Capulín.

Los ríos Achiguate y Ceniza, corren por pendientes fuertes en la parte norte: + 32%, pendiente mediana en la parte central: + 4%, juntos siguen su recorrido hacia el sur, con el nombre de Achiguate; recibiendo los afluentes: río Provincias (formado por el Aceituno y el Jute), Las Minas, Agua Zarca, Cuncuá y Escalante.

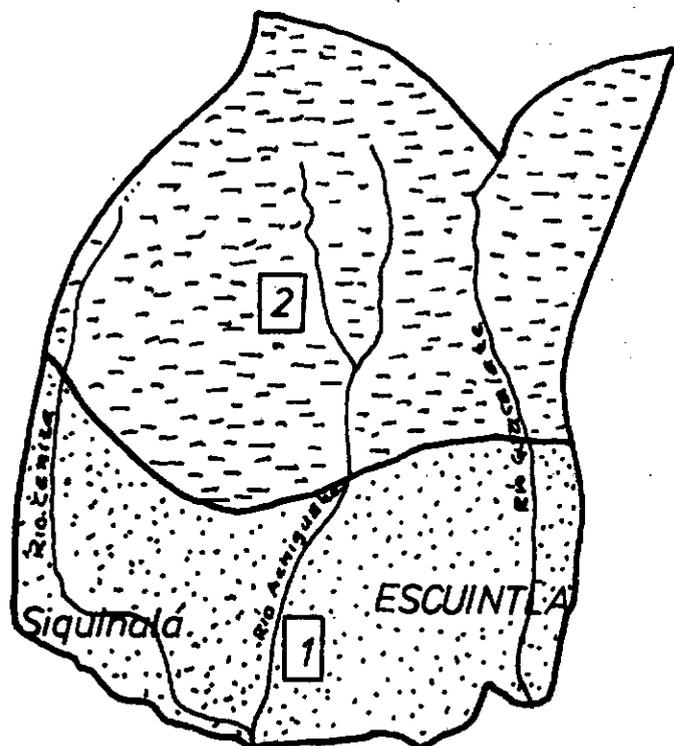
El río Guacálate nace con el nombre de Quebrada del Rastro, en Chimaltenango y tiene como principal afluente al río Pensativo, con el cual se une a la altura de Ciudad Vieja. Siguiendo el curso sur-oeste del área estudiada, recibe las aguas de los ríos Agua Blanca, Coyal, El Chorro, Los Palines, El Cantil, Escalón, Limoncito y Tulipo, uniéndose luego con el río Achiguate a la altura de los 14°00' 47" y 90°50' 30".

#### 1.7 Génesis de los Suelos:

En base al Atlas Nacional de Guatemala (6), en la figura 4 se presenta un mapa donde se ubican los suelos según el material sobre el cual se desarrollaron. A continuación se hace una breve descripción de los mismos.

##### 1.7.1 Suelos desarrollados sobre el material fluvio-volcánico reciente a elevaciones medias:

Esta área está formada por abanicos aluviales traslapados,



Escala: 1:250,000

Referencia	
1	Suelos desarrollados sobre material fluvio-volcánico reciente a elevaciones bajas
2	Suelos desarrollados sobre material fluvio-volcánico reciente a elevaciones medias

Figura:4. Mapa de génesis de los suelos de la cuenca media del río Achiguate

Fuente: Caracterización preliminar de la cuenca del río Achiguate, por Mario Nufio, (12).

de material arrojado por los volcanes en época relativamente reciente. La pendiente varía desde el 30% al pié de los volcanes, hasta el 20% en la planicie costera. Los suelos son jóvenes, profundos y fértiles. La textura del suelo superficial es franca y franco arcillosa, ligeramente ácidos, de color café amarillento, de profundidad variable de uno a dos metros. Se localizan desde los volcanes hasta la planicie costera.

1.7.2 Suelos desarrollados sobre material fluvio-volcánico reciente a elevaciones bajas:

Los suelos de esta área son franco arenosos, franco arcillosos, de color gris oscuro y café oscuro. Los suelos de mayor productividad agrícola son profundos, de textura franco-arenosa y franca, que descansan sobre arena y grava. Han sido intensamente trabajados con cultivos limpios, especialmente algodón, en los últimos años. Estos suelos ocupan la parte sur de la cuenca; abarcando toda la planicie costera.

1.8 Suelos:

Según la clasificación de reconocimiento de Suelos de la República de Guatemala, hecha por Simmons, Tárano y Pinto (14), en la parte media de la cuenca del río Achiguate, se encuentran comprendidas doce series de suelos, (ver figura 5), las cuales se nombran a continuación:

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| 1. Cimas volcánicas, Cv | 7. Siquinalá, Sq    |
| 2. Alotenango, Al       | 8. Escuintla, Es    |
| 3. Yepocapa, Ye         | 9. Cutzán, Cz       |
| 4. Osuna, Ou            | 10. Guacalate, Gc   |
| 5. Colojate, Cj         | 11. Mazatenango, Mz |
| 6. Panán, Pn            | 12. Camantulul, Cl  |

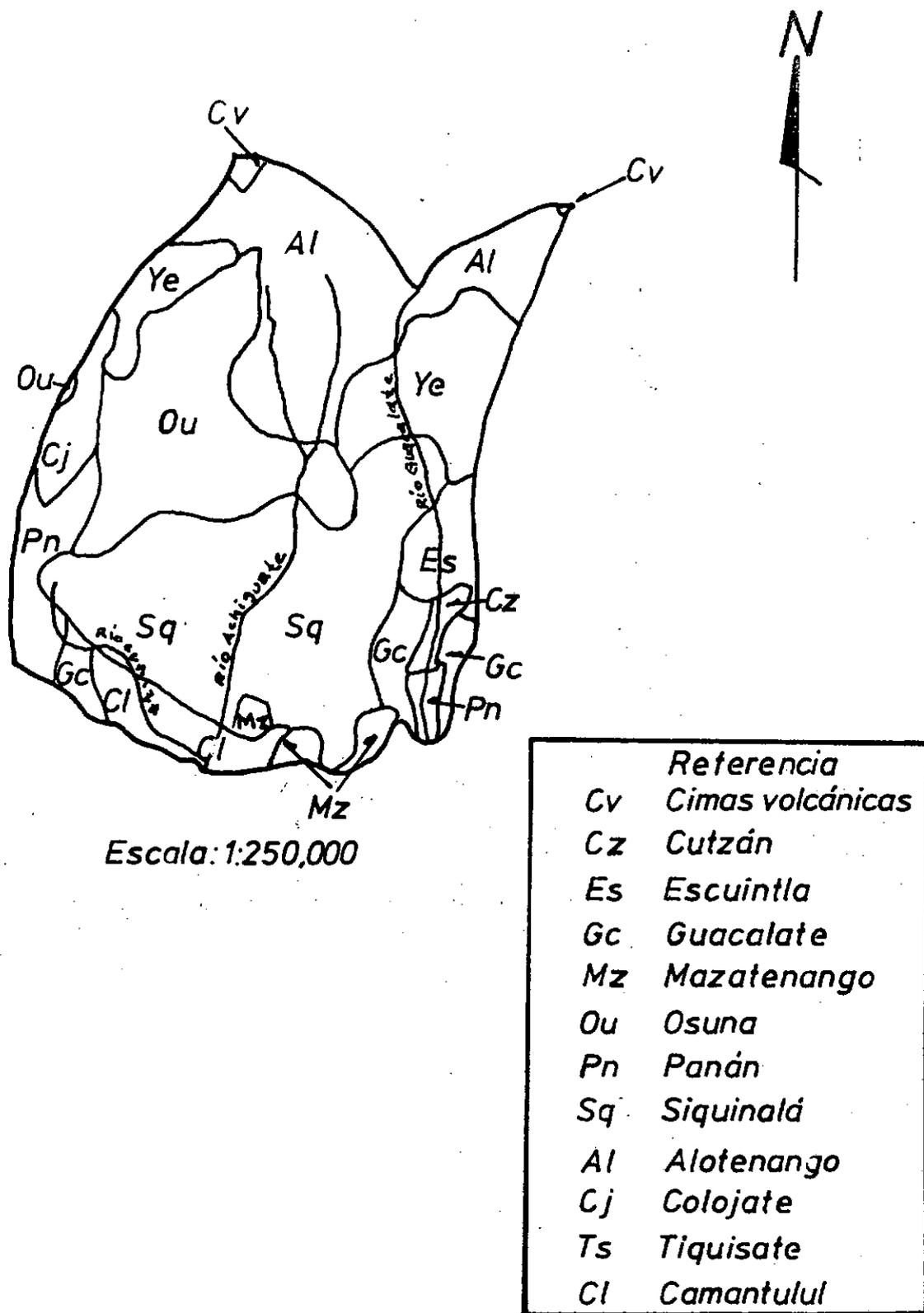


Figura 5. Series de suelos de la cuenca media del río Achiguate  
Fuente: Caracterización preliminar de la cuenca del río  
Achiguate, por Mario Nufio.(12).

#### IV. MATERIALES Y METODOS

##### 1. Materiales:

###### 1.1 De Gabinete:

- Hojas cartográficas, escala 1:50,000 IGM, s.f. números: 2058 IV, 2059 II, 2059 III.
- Fotografías aéreas, escala aproximada 1:40,000 (45 fotografías), 1969, IGM.
- Mapa geológico de la República de Guatemala, escala 1:50,000 IGM, s.f.
- Estereoscopios de espejos y de bolsillo.

###### 1.2 De Campo:

- Guía de descripción de perfiles de FAO
- Tabla de colores Munsell.
- Equipo usual de levantamiento de suelos

###### 1.3 De Laboratorio:

Equipo diverso según las metodologías analíticas que fueron efectuadas en los laboratorios de la Facultad de Agronomía, del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) y en el de la Dirección de Riego y Avenamiento (DIRYA).

##### 2. Metodología:

###### 2.1 Metodología del levantamiento de Suelos:

Para el levantamiento de suelos se siguieron las especificaciones de Vink A.P.A. (17), para la fase de gabinete, habiéndose utilizado el método de la fotopreparación, el cual consiste en el análisis sistemático de todo el material cartográfico y aerofotográfico del área estudiada (fotointerpretación), para definir las unidades fisiográficas de acuerdo a la geología y geomorfología, para posteriormente hacer todo el trabajo de campo. Las unidades

fisiográficas se clasificaron dentro de las categorías de Provincias Fisiográficas y Gran Paisaje.

En el trabajo de campo siguieron las especificaciones de Botero, Benavides y Elbersen (2), los cuales sugieren un reconocimiento general del área, chequeos y ajuste de la fotointerpretación, descripción de pedones y toma de muestras.

Los suelos estudiados fueron clasificados de acuerdo a la Taxonomía de Suelos, 1975 (15).

Paralelamente a este trabajo se hizo la clasificación por capacidad de Uso de Suelos, habiéndose clasificado en Clases y Sub-clases, según el Manual del USDA (10).

## 2.2 Metodología del Levantamiento del Uso de la Tierra:

El establecimiento del uso de la tierra se hizo mediante la fotointerpretación de fotografía aérea, escala aproximada 1:40,000, en las cuales se delimitaron las unidades de uso de acuerdo a la Clasificación de Uso de la Tierra, de la Unión Geográfica Internacional. Dicha clasificación fué ajustada con chequeos de campo que se efectuaron paralelos al trabajo de levantamiento de suelos; habiéndose definido unidades puras, en las cuales un tipo de uso es dominante y asociaciones en las cuales no hay un dominio completo de los usos involucrados.

La información aerofotográfica fué pasada finalmente a una base cartográfica con escala 1:50,000 y publicada en el mapa a la misma escala.

## 2.3 Metodología de Laboratorio:

La metodología de laboratorio involucró los análisis físicos y químicos que aparecen en el cuadro 2.

Cuadro 2. Análisis Físicos y Químicos.

ANALISIS	DETERMINACION	REFERENCIA
1. Humedad en base seca	1. Horno de convección a 105°C.	(3,13,16)
2. Granulometría	2. Método de Bouyoucos Hidrómetro calibrado a 68°F.	(1)
3. Densidades	3. Método de la probeta	(16,4)
4. Porcentaje de humedad a 1/3 y 15 bars.	4. Plato de cerámica a alta y baja presión	(13,11)
5. p <sup>H</sup>	5. Potenciómetro -con agua, relación suelo:agua 1:2.5 -con NaF a 1' y 60' relación suelo:NaF 1:50	(9,11)
6. Cationes cambiables (Ca, Mg, Na, K)	6. Extracción con acetato de amonio 1.0.N pH: 7 lectura en espectrofotómetro de absorción atómica	(11,3)
7. Capacidad de Intercambio Catiónico	7. Extracción Iónica con solución de NaCl al 10%, destilación por semimicrokjeldahl y valoración con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0.01 N.	(11,3)
8. Carbono Orgánico	8. Digestión con dicromato ácido y valoración con FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	(11)
9. Materia Orgánica	9. C.O. X 1.724 = M.O.	(11)
10. Elementos disponibles (P,K,Ca,Mg)	10. Método de Carolina del Norte, con HCl 0.05 N+ H <sub>2</sub> O 0.025 N	(3)
11. Acidez Extraíble	11. Extracción con KCl 1.0 N. y valoración con NaOH 0.01 N.	(5,13,16)

## V. RESULTADOS

Los resultados que a continuación se presentan, son el producto de las diferentes fases de trabajo, tanto de gabinete como de campo y laboratorio. En gabinete, se procesó la información básica preliminar (fotografía aérea, mapas y bibliografía); en el campo, se realizó un reconocimiento general del área, la identificación de las unidades pedológicas y recolección de muestras de suelos, las que fueron analizadas en el laboratorio. La integración de estas etapas dió como resultado, la elaboración de dos mapas, que contienen la clasificación taxonómica de los suelos, su capacidad de uso y el uso de la tierra.

Se estudiaron 32 calicatas o pozos de observación, de las que se tomaron 129 muestras y se realizaron en el laboratorio 1,806 determinaciones analíticas físicas y químicas.

### 1. Descripción de Unidades Fisiográficas:

#### 1.1 Características del mapa de suelos:

El mapa fué elaborado a escala 1:50,000 el cual corresponde al Estudio Semidetallado de Suelos de la Cuenca del río Achiguate (Fase II).

Se partió del análisis de fotografía aérea de escala aproximada 1:40,000 y posteriormente a sus chequeos; dicho mapa fué pasado a una base cartográfica escala 1:50,000 y se reprodujo a la misma escala.

Las unidades cartográficas están constituidas por consociaciones, en asociaciones y en otro caso en complejos de suelos, nominados a nivel de sub-grupos, según la taxonomía de suelos.

Las consociaciones representan unidades de suelos en las que el suelo clasificado a nivel taxonómico representa cuando menos el 70% de la unidad fisiográfica.

Las asociaciones de suelos representan grupos de suelos que se han clasificado hasta el nivel de sub-grupos y que dentro de los paisajes identificados no tienen un patrón de distribución uniforme como para separarlos en unidades puras o consociaciones. Por lo tanto, dentro del mismo paisaje existen más de una unidad taxonómica.

Cuando ciertas unidades se presentan geográficamente asociadas, pero sus miembros no pueden ser separados dada la complejidad de sus trazados o lo intrincado del patrón, se establecen complejos de suelos.

Las unidades fisiográficas están definidas de acuerdo a la geomorfología y fisiografía del área.

En el mismo mapa se representa cada unidad fisiográfica, clasificada en clases y sub-clases de capacidad, representándose las clases de capacidad como grupos de sub-clases o unidades de capacidad que tienen el mismo grado de riesgo o limitación.

El riesgo de daño al suelo o limitación en su uso es mayor progresivamente de la clase I a la VIII, las sub-clases son grupos de unidades de capacidad, las cuales tienen el problema principal de conservación y limitantes para su utilización con diversos fines.

1.2 Unidades Fisiográficas: (Ver leyenda fisiográfica, cuadro 3).

1.2.1 Provincias fisiográficas:

A. Tierras altas volcánicas:

Las tierras volcánicas, representadas por los volcanes de Fuego y Agua, son las de mayor elevación en la cuenca, el material geológico está constituido por escorias volcánicas, lavas fundidas y coladas de lava del cuaternario (8). Se identifican los siguientes grandes paisajes y paisajes:

Cuadro 3. Leyenda Fisiográfica-edafológica

PROVINCIA FISIOGRAFICA	GRAN PAISAJE	PAISAJE	SIMBOLO	UNIDAD DE MAPEO	CLASIFICACION	CLASE/ SUB CLASE DE CAPACIDAD	AREA Km <sup>2</sup> .	%		
Tierras Altas Volcánicas A	Volcán de Fuego	Cima volcánica	A 11	Consociación	LYTHIC USTORTHENTS	VIII e	6.6500	1.7478		
		Falda volcánica	A 12	Consociación	ANDEPTIC TROPORTHENTS	VII e	21.4750	5.6443		
		Pié de monte uno	A 13	Consociación	ANDEPTIC TROPORTHENTS	VII e	22.7250	5.9728		
		Pié de monte dos	A 14	Consociación	..... TROPORTHENTS	VII e	28.9125	7.5991		
		Terrazas bajas	A 15	Asociación	ENTIC DYSTROPEPTS ANDEPTIC TROPORTHENTS ANDIC EUTROPEPTS	II	28.5250	7.4972		
	Volcán de Agua	A 2	Cima volcánica	A 21	Consociación	TYPIC UDORTHENTS	VIII e	4.1500	1.0907	
			Falda volcánica	A 22	Complejo	TYPIC TROPORTHENTS UDIC EUTRANDEPTS ENTIC EUTRANDEPTS TYPIC DYSTRANDEPTS	VII e	11.6750	3.0685	
		A 2	Pié de monte uno	A 23	Consociación	UMBRIC VYTRANDEPTS	VII e	11.0750	2.9108	
			Pié de monte dos	A 24	Consociación	ENTIC DYSTRANDEPTS	IV e	28.9875	7.8816	
			Terrazas altas	A 25	Consociación	TYPIC DYSTRANDEPTS	III e	4.2750	1.1236	
			Terrazas bajas	A 26	Consociación	ENTIC DYSTRANDEPTS	III e	12.2750	3.2262	
	Pendiente vol- cánica reciente B	Montaña El Níspero	Colinas altas	B 11	Consociación	TYPIC UDORTHENTS	VI e	46.7250	12.2807	
			Colinas erosionadas	B 12	Consociación	LITHC TROPORTHENTS	VII e	13.2750	3.4891	
		Cerro Miran- cilla	B 2	Colinas altas	B 21	Consociación	LITHIC UDORTHENTS	VI e	36.3500	9.5538
				Colinas erosionadas	B 22	Consociación	LITHIC USTORTHENTS	VII e	8.2500	2.1683
Altiplanicie			B 23	Consociación	ULTIC HAPLUSTALFS	III e	0.6500	0.1708		
Llanura Costera del Pacífico C		Llanura alu- vial del río Ceniza	Terraza antigua	C 11	Consociación	TYPIC DYSTROPEPTS	III e	9.1750	2.4115	
	Terraza sub-recien- te		C 12	Consociación	TYPIC DYSTROPEPTS	III	31.4000	8.2528		
	Cauce actual		C 13	Consociación	LITHIC USTORTHENTS	VIII	7.4750	1.9646		
	Llanura alu- vial del río Achiguate	C 2	Terraza antigua	C 21	Consociación	ANDIC DYSTROPEPTS	II	4.1000	1.0776	
			Terraza sub-recien- te	C 22	Consociación	FLUVENTIC USTIPSAMMENTS	VIII d	10.5500	2.7728	
	C 2	Cauce actual	C 23	Consociación	LITHIC USTORTHENTS	VIII d	7.2250	1.8989		
		Llanura alu- vial del río Guacalate	Terraza antigua	C 31	Consociación	TYPIC DYSTRANDEPTS	III e	6.7000	1.6710	
Terraza sub-recien- te	C 32		Consociación	TYPIC TROPOFLUVENTS	III e	8.5000	2.2340			
C 3	Cauce actual		C 33	Consociación	LITHIC USTORTHENTS	VIII	3.6000	0.9462		
SUB-TOTAL							375.6750	98.7384		
AREA URBANA							4.8000	1.2616		
							380.4750	100.		

A.1 Gran paisaje volcán de Fuego:

A.1.1 Cima Volcánica:

Esta unidad ocupa una extensión de 6.6500 km<sup>2</sup>, ubicándose en el volcán de Fuego, que se localiza al suroriente de la población de Alotenango, Sacatepéquez.

Geológicamente está constituida por afloramientos de escoria volcánica, lavas fundidas y coladas de lava del cuaternario (8).

Esta unidad está caracterizada por régimen de humedad ústico, que unido al material aflorante son limitantes en el desarrollo de vegetación; la ausencia de cubierta vegetal y la pendiente pronunciada aceleran el proceso de erosión, este hecho retira el material superficial meteorizado con mayor rapidez que la de formación de horizontes. Los suelos de esta unidad han sido clasificados taxonómicamente en la consociación LITHIC USTORTHENTS.

Por su capacidad de uso se les ha incluido en la clase VIII e; su accesibilidad difícil y el afloramiento de material inerte los limita en su uso agroforestal.

A.1.2 Falda Volcánica:

Esta unidad ocupa una extensión de 21.4750 km<sup>2</sup>, ubicada en el volcán de Fuego, el relieve es inclinado y accidentado, en estos barrancos se encuentran los nacimientos de los ríos Achiguate y Ceniza.

Su material geológico está constituido por ceniza volcánica tipo pomácea. Son suelos de textura suelta, poco evolucionados y policíclicos, que contienen bastante material vegetativo en descomposición, a pesar de ser suelos sueltos, el material orgánico en

descomposición les permite retener humedad. Las condiciones ambientales les caracteriza en régimen de humedad údico y régimen de temperatura isotérmico; se han clasificado taxonómicamente en la consociación ANDEPTIC TROPORTHENTS.

Por su capacidad de uso se les ha ubicado en la clase de capacidad VII e, lo cual indica que tienen muy severas limitaciones que los hacen inconvenientes para los cultivos y que restringen su uso principalmente para pastoreo, bosques maderables o vida silvestre.

#### A.1.3 Pié de Monte Uno:

Esta unidad ocupa una extensión de 22.7250 km<sup>2</sup>, ubicada en el volcán de Fuego, el relieve es inclinado y accidentado en su mayor parte, aunque se encuentran áreas relativamente pequeñas con poca pendiente (15-20%), en las que se cultiva cardamomo y quina.

Los suelos son poco evolucionados y con horizontes enterrados, cuyo material de origen está constituido por ceniza volcánica tipo pomácea; tienen mediana capacidad de retención de humedad y baja fertilidad, con adecuado contenido de materia orgánica; poseen régimen de humedad údico y régimen de temperatura isotérmico. Se han clasificado taxonómicamente en la consociación ANDEPTIC TROPORTHENTS.

Por capacidad de uso se les ha incluido en la clase de capacidad VII e, lo cual indica que tienen muy severas limitaciones que los hacen inconvenientes para los cultivos y que restringen su uso principalmente para pastoreo, bosques maderables o vida silvestre.

A.1.4 Pié de Monte Dos:

Esta unidad ocupa una extensión de 28.9125 km<sup>2</sup>, situada en el volcán de Fuego, presenta áreas de suaves ondulaciones en donde se cultiva cardamomo y quina y áreas fuertemente inclinadas cultivadas con café y cardamomo en asociación.

Los suelos de esta unidad geológicamente están constituidos por ceniza volcánica, tipo pomácea, con horizonte de diagnóstico o epipedón ócrico, régimen de humedad údico y régimen de temperatura isotérmico; con mediana capacidad de retención de humedad, baja fertilidad y adecuado contenido de materia orgánica (ver cuadro 4). Taxonómicamente se les ha clasificado en la asociación TROPORTHENTS, el pedón No. Ac-55 es representativo de esta unidad. Además, en esta unidad se presentan inclusiones de LITHIC USTORTHENTS y TYPIC USTORTHENTS, localizados a la orilla de la carretera que conduce de la aldea El Rodeo (Escuintla) al municipio de Alotenango (Sacatepéquez).

Por capacidad de uso se les ha ubicado en la clase de capacidad VII e, lo cual indica que tienen muy severas limitaciones que los hacen inconvenientes para los cultivos y que restringen su uso principalmente para pastoreo, bosques maderables o vida silvestre.

PEDON No. Ac-55

Ubicación: A 150 mts. al este del casco de la finca Monterrey, en el sitio denominado Cubulco.

Fecha de Observación: 14-3-85.

Reconocedores: P. Lavarreda

Latitud: 14°24' 11.51"      Longitud: 90°53' 0.83"

Elevación: 1.067.07 msnm

Posición fisiográfica: Terraza

Forma del terreno circundante: Montañoso

Pendiente: 2-5%

Clima:

Temperatura ( °C): 20 (media anual, 16 años de registro)

Precipitación (mm): 3000 (media anual, 16 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: Quina (Cinchona sp.)

Material originario: Ceniza volcánica, tipo pomácea

Drenaje: Clse 4, bien drenado

Pedregosidad: Ninguna

Erosión: Laminar leve

Clasificación taxonómica: TROPORTHENTS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

A 0-21 cms.      Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo (10YR 5/3) en seco; franco; estructura en bloques subangulares, medianos débilmente desarrollados; suelto en seco, suelto

en húmedo, ligeramente adherente y no plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra 281.

C 21-55 cms.

Pardo (10YR 4/3) en húmedo, pardo (10YR 5/3) en seco; franco; estructura en bloques subangulares finos, débilmente desarrollados; suelto en seco, suelto en húmedo, ligeramente adherente y no plástico mojado; raíces abundantes y finas; límite neto y plano; débil reacción a NaF; muestra No. 282.

2C 55-64 cms.

Pardo amarillento obscuro (10YR 4/4) en húmedo pardo amarillento (10YR 5/4) en seco; franco; estructura granular, mediana; fuertemente desarrollada; suelto en seco, suelto en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces abundantes y finas; límite neto y ondulado; débil reacción a NaF; muestra No. 283.

3C + 64 cms.

Negro parduzco (10YR 2/3) en húmedo, pardo en seco (10YR 4/3) en seco; franco; estructura en bloques subangulares, medianos, débilmente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente adherente y no plástico mojado; raíces comunes y finas; débil reacción a NaF; muestra No. 284.

Cuadro 5. Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-46

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc.	Limo	Arena		1/3	15	Apar.	part.
0-9	Ap	23.71	34.24	42.05	82.0	42.02	26.00	0.80	1.72
9-20	Bw	31.95	30.42	37.63	81.0	45.95	30.97	0.83	1.67
20-37	C	32.18	36.74	31.08	76.2	56.76	40.01	0.81	1.67
37-46	2B	41.15	40.92	17.93	69.31	61.06	45.67	0.74	1.56
+ 46	2C	24.72	41.55	33.73	74.6	-	-	0.63	1.43

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables mec/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr. meq/ 100 (1)	pH			ppm P
											(2)	NaF (1)		
				Ca	Mg	Na	K	CIC				H <sub>2</sub> O	1'	
0-9	Ap	10.32	17.79	4.91	0.72	0.13	0.15	31.22	18.93	0.04	6.6	10.1	10.2	0.0
0-20	Bw	10.44	18.0	8.47	0.79	0.11	0.14	34.06	27.92	0.04	6.7	10.6	11.6	0.54
20-37	C	7.98	13.75	10.14	0.95	0.16	0.16	34.15	33.41	0.04	6.9	11.2	11.7	0.00
37-46	2B	3.37	5.81	11.34	1.54	0.10	0.49	57.60	23.58	0.04	7.0	11.0	11.8	0.54
+ 46	2C	7.83	13.50	7.74	1.13	0.12	0.09	46.93	19.35	0.04	6.8	10.6	11.7	0.00

1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía

2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.

3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRYA-DIGESA.

#### A.1.5 Terrazas Bajas:

Los suelos de esta unidad ocupan una extensión de 28.5250 km<sup>2</sup>, ubicada en la planicie baja del volcán de Fuego. Geológicamente están constituidos por depósitos aluviales; medianamente evolucionados, generalmente con un epipedón úmbrico y endopedón cámbico; bastante profundos (no se encuentra capa limitante en los 150 cms.). El régimen de humedad es údico y el régimen de temperatura isohipertérmico; presentan buena capacidad en retención de humedad, mediana fertilidad, con adecuada cantidad de materia orgánica (ver cuadros 5, 6 y 7). Taxonómicamente se les ha clasificado en la asociación ENTIC DYSTROPEPTS, ANDEPTIC TROPOR-THENTS y ANDIC EUTROPEPTS, los pedones No. Ac-46, 49 y 63, son representativos de esta unidad.

PEDON No. Ac-46

Ubicación: En la convergencia del camino de los potreros de la finca Tropicana y en el de la finca Monte María.

Fecha de observación: 15-2-85

Reconocedor: P. Lavarreda

Latitud: 14°23' 25.14"                      Longitud: 90°49' 23.46"

Elevación: 762.20 msnm

Posición fisiográfica: Terraza aluvial

Forma del terreno circundante: Plano

Pendiente: 0-3%

Clima:

Temperatura ( °C): 24.2 (media anual, 16 años de registro)

Precipitación (mm): 2642.0 (media anual, 16 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: Pasto Zacatón (Panicum maximum)

Material originario: Depósitos aluviales.

Drenaje: Clase 4, bien drenado

Pedregosidad: Ninguna

Erosión: Laminar muy leve, canalículos en el camino

Clasificación taxonómica: ENTIC DYSTROPEPTS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

Ap 0-9 cms.                      Negro (10YR 2/1) en húmedo, pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en seco; franco, estructura en bloques subangulares, medianos, débilmente desarrollados, suelto en seco, friable en húmedo, muy ligeramente adherente y no plástico mojado;

raíces abundantes, finas y medianas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 243.

Bw 9-20 cms. Negro (10YR 2/1) en húmedo, pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares, medianos, débilmente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, muy ligeramente adherente y muy ligeramente plástico mojado; raíces abundantes; finas y medianas; límite neto y plano; mediana reacción a NaF; muestra No. 244.

C 20-37 cms. Negro (10YR 2/1) en húmedo, pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares, medianos, débilmente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, muy ligeramente adherente y muy ligeramente plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas, límite neto y plano; mediana reacción a NaF; muestra No. 245.

2 B 37-46 cms. Negro (10YR 2/1) en húmedo, gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco arcillo limoso; estructura en bloques subangulares, medianos, débilmente desarrollados, suelto en seco, friable en húmedo, muy ligeramente adherente y muy ligeramente plástico mojado; raíces comunes y finas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 246.

2 C+46 cms. Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo (10YR 4/3) en seco franco; estructura en bloques medianos, fuertemente desarrollados suelto en seco, friable en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces pocas y finas. alta reacción a NaF; muestra No. 247.

Cuadro 4. Análisis Físicos y químicos del Pedón Ac-55

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm (1)			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc.	Limo	Arena		1/3	15	Apar.	part.
0-21	A	23.42	40.66	35.92	97.00	-	-	1.13	2.78
21-55	C	13.65	42.92	43.43	93.20	26.59	14.98	1.01	2.08
55-64	2C	18.67	36.40	44.93	93.40	27.51	15.42	1.01	2.00
+ 64	3C	23.30	34.79	41.91	92.00	35.31	19.40	0.94	1.92

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables mec/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr meq/ 100 (1)	pH (2)		ppm	
				Ca	Mg	Na	K	CIC			H <sub>2</sub> O	NaF (1)		P
0-21	A	3.12	5.37	5.48	0.64	0.43	0.13	23.94	27.90	0.04	6.4	10.2	11.8	9.66
21-55	C	3.16	5.45	5.04	0.44	0.12	0.05	22.45	25.17	0.04	6.4	9.60	11.70	3.58
55-64	2C	2.87	4.95	4.00	0.38	0.11	0.05	20.67	21.96	0.04	6.6	9.80	11.80	0.54
+ 64	3C	3.24	5.59	5.01	0.41	0.13	0.07	29.35	19.15	0.04	6.4	8.10	11.5	2.06

1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía

2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.

3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRVA-DIGESA.

PEDON No. Ac-49

Ubicación: Pante de caña 1, finca Sabana Grande

Fecha de observación: 24-2-85

Reconocedor: P. Lavarreda

Latitud: 14°22' 45.25"                      Longitud: 90°49' 44.22"

Elevación: 734.76 msnm

Posición fisiográfica: Terraza

Forma del terreno circundante: Plano

Pendiente: 2-5%

Clima:

Temperatura ( °C): 24.2 (media anual, 16 años de registro)

Precipitación (mm): 2942.0 (media anual, 16 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: Caña de azúcar (Saccharum officinarum)

Material originario: depósitos aluviales

Drenaje: Clase 4, bien drenado

Pedregosidad: Ninguna

Erosión: Nula

Clasificación taxonómica: ANDEPTIC TROPORTHENTS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

Ap 0-12 cms.      Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo, pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en seco; franco; estructura en bloques subangulares, finos, débilmente desarrollados, suelto en seco, friable en húmedo, muy ligeramente adherente y no plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas; límite neto y ondulado; muy alta reacción a NaF; muestra No. 258.

- Ac 12-22 cms. Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo, pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares medianos, débilmente desarrollados; suelto en seco friable en húmedo, muy ligeramente adherente, muy ligeramente plástico mojado; raíces pocas y finas; límite neto y ondulado; débil reacción a NaF; muestra No. 259.
- C 22-30 cms. Pardo grisáceo oscuro (10Yr 4/2) en húmedo, pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares, mediano, débilmente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, muy ligeramente adherente y no plástico mojado; raíces comunes y finas; límite neto y plano; muy fuerte reacción a NaF; muestra No. 260.
- 2 C + 30 cms. Pardo (10YR 4/3) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares, medianos, medianamente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, muy ligeramente adherente y no plástico mojado; raíces ninguna; fuerte reacción a NaF; muestra No. 261.

Cuadro 6. Análisis físico y químico del Pedón Ac-49

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm (1)			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc.	Limo	Arena		1/3	15	Apar.	part.
0-12	Ap	29.49	25.35	45.16	80.02	38.52	26.23	0.97	1.72
12-22	AC	29.14	30.07	40.79	81.00	41.21	30.92	0.97	1.85
22-30	C	35.51	34.83	29.66	76.70	53.31	43.70	0.85	1.67
+ 30	2C	39.11	33.66	27.23	76.40	57.79	49.56	0.72	1.67

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Basés Cambiables meq/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr. meq/ 100 (1)	pH			ppm P
				Ca	Mg	Na	K	CIC			H <sub>2</sub> O (2)	NaF (1)	60'	
0-12	Ap	9.32	16.07	4.67	0.85	0.37	0.31	20.42	30.36	0.04	6.6	11.0	11.8	0.54
12-22	AC	7.83	13.50	4.72	0.76	0.35	0.28	26.67	22.97	0.04	6.6	10.9	11.8	2.06
22-30	C	1.07	1.84	4.88	0.73	0.38	0.30	28.86	21.79	0.04	6.7	11.1	12.1	0.54
+ 30	2C	8.06	13.89	4.52	0.54	0.39	0.16	27.92	20.09	0.04	6.7	9.9	11.7	0.54

1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía

2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.

3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRYA-DIGESA.

PEDON No. Ac-63

Ubicación: En un potrero a 40 mts. al oeste de los estanques de la finca Las Lagunas.

Fecha de observación: 24-4-85

Reconocedores: S. Castillo, H. Tobías y P. Lavarreda

Latitud: 14°23' 14.59"      Longitud: 90°53' 00"

Elevación: 800 msnm

Posición fisiográfica: Terraza

Forma del terreno circundante: Plano

Pendiente: 0-5%

Clima:

Temperatura ( °C): 24.2 (media anual, 16 años de registro)

Precipitación (mm): 2942.0 (media anual, 16 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: Pasto estrella (Cynodón dactilón)

Material originario: Depósitos aluviales

Drenaje: Clase 4, bien drenado

Pedregosidad: Ninguna

Erosión: Nula

Clasificación taxonómica: ANDIC EUTROPEPTS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

Ap 0-14 cms.      Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo, pardo (10 YR 5/3) en seco, franco; estructura en bloques subangulares, muy finos, débilmente desarrollados; suelto en seco muy friable en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 302.

- AC 14-24 cms. Gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo, pardo (10YR 4/3) en seco; franco arcillo arenoso; estructura granular, mediana, débilmente desarrollada; suelto en seco, muy friable en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces abundantes finas y medianas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; presencia común de gravas; muestra No. 303.
- 2A 24-33 cms. Gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco arcillo arenoso; estructura en bloques subangulares, muy finos débilmente desarrollados, suelto en seco, muy friable en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 304.
- 2 Bw 33-60 cms. Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo, pardo (10YR 5/3) en seco; franco arenoso; estructura en bloques subangulares, medianos, medianamente desarrollados, suelto en seco, friable en húmedo; ligeramente adherente y no plástico mojado; raíces comunes, finas y medianas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; presencia común de gravas; muestra No. 305.
- 2 C + 60 cms. Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo (10YR 4/3) en seco; franco arcillo arenoso; estructura migajosa, fina y mediana, débilmente desarrollada, suelto en seco, suelto en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces comunes, finas y medianas; alta reacción a NaF; presencia abundante de gravas; muestra No. 306.

Cuadro 7. Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-63

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm (1)			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc.	Limo	Arena		1/3	15	Apar.	part.
0-14	Ap	23.20	30.08	46.72	95.50	29.09	13.46	1.08	1.96
14-24	AC	22.73	24.61	52.66	97.50	27.69	12.43	1.03	2.00
24-33	2A	22.99	24.89	52.12	96.40	30.44	13.14	1.00	1.96
33-60	2Bw	7.42	17.62	74.96	96.50	32.28	19.61	1.04	1.89
+ 60	C	22.29	21.30	49.41	92.50	-	-	1.06	1.89

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables mec/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr meq/ 100 (1)	pH (2)		ppm	
				Ca	Mg	Na	K	CIC			H <sub>2</sub> O	NaF (1)		P
0-14	Ap	4.07	7.02	5.13	0.65	0.27	0.15	18.01	34.42	0.04	6.6	8.7	10.9	3.58
14-24	AC	3.99	6.89	4.13	0.54	0.33	0.12	16.41	31.20	0.04	6.8	9.3	10.2	2.06
24-33	2A	3.88	6.69	16.17	2.39	0.17	0.91	21.46	91.52	0.04	7.1	9.6	10.6	0.54
33-60	2Bw	5.45	9.40	18.61	3.83	0.22	2.00	27.04	91.20	0.04	7.2	9.3	10.6	2.06
+ 60	C	3.29	5.68	7.64	3.50	0.32	0.49	22.16	53.93	0.04	7.1	9.1	10.5	0.54

1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía

2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.

3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRYA-DIGESA.

## A.2 Gran paisaje Volcán de Agua:

### A.2.1 Cima Volcánica:

Esta unidad ocupa una extensión de  $4.15 \text{ km}^2$ , ubicándose en el volcán de Agua, que se localiza al suroriente de la población de Alotenango, Sacatepéquez. Geológicamente está constituida por ceniza volcánica, escorias y coladas de lava del cuaternario (8).

Los suelos de esta unidad se caracterizan por poseer régimen de humedad údico y régimen de temperatura isotérmico, presentan relieve bastante escarpado de difícil acceso, en una relativamente pequeña área desprovista de vegetación se encuentra el material parental aflorante, el resto está densamente poblada de bosque de coníferas. Taxonómicamente se han clasificado como la consociación TYPIC UDORTHENTS.

Por su capacidad de uso se han ubicado en la clase de capacidad VIII e, lo que indica que estos suelos presentan un bajo potencial para dedicarse a cultivos, principalmente por su fuerte pendiente, como también por el afloramiento del material parental, por lo que deben dedicarse a la protección de la cuenca y de la vida silvestre.

### A.2.2 Falda Volcánica:

La extensión de esta unidad es de  $11.6750 \text{ km}^2$ , con relieve ondulado (5-8% de pendiente) e inclinado (60-65% de pendiente), toda el área está ocupada por bosque mixto y cultivo de café y se observa erosión de leve a moderada.

El material originario de los suelos está constituido por ceniza tipo pomácea y cenizas basálticas (8), son poco evolucionados generalmente con epipedón úmbrico y endopedón cámbico, poseen mediana fertilidad con alto contenido de materia orgánica y con mediana capacidad de retención de humedad (ver cuadros 8, 9,

10 y 11), con régimen de humedad údico y régimen de temperatura isohipertérmico.

Taxonómicamente se les ha clasificado en el complejo TYPIC TROPORTHENTS, UDIC EUTRANDEPTS, ENTIC DYSTRANDEPTS y TYPIC DYS-TRANDEPTS. Los pedones nos. Ac-38, 39, 40 y 41, son representativos de esta unidad.

Por capacidad de uso se les ha incluido en la clase de capacidad VII e, lo cual implica que tienen limitaciones muy severas que los hacen inconvenientes para los cultivos y que restringen su uso principalmente para pastoreo o vida silvestre.

PEDON No. Ac-38

Ubicación: 2 Kms. al noroeste de la finca Monte Carlo

Fecha de Observación: 1 de febrero de 1985

Reconocedores: H. Tobías y P. Lavarreda

Latitud: 14°25' 55.12"      Longitud: 90°46' 54.62"

Elevación: 1,350 msnm

Posición fisiográfica: Falda del volcán de Agua

Forma del terreno circundante: Ondulado-inclinado

Pendiente: 5-8%

Clima:

Temperatura ( °C): 20 (media anual; 15 años de registro)

Precipitación (mm): 3,000 (media anual, 15 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: Café (Coffea arabica), Cushin (Inga sp), pino (Pinus sp.), encino (Quercus sp.)

Material originario: Cenizas volcánicas basálticas

Drenaje: Clase 4, bien drenado

Pedregosidad: Ninguna

Erosión: Laminar moderada

Clasificación taxonómica: TYPIC TROPORTHENTS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

Ap 0-10 cms.      Negro (10YR 2/1) en húmedo, pardo grisáceo obscuro (10YR 4/2) en seco; franco arenoso; estructura granular fina y media, débilmente desarrollada; suelto en seco, suelto en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces comunes finas y medianas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 206.

- 2 A 10-25 cms. Negro (10YR 2/1) en húmedo, pardo (10YR 4/3) en seco; franco arenoso; estructura granular fina y media débilmente desarrollada; suelto en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces comunes finas y medianas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 207.
- 2 C 25-34 cms. Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; granco arenoso; estructura granular fina y media, débilmente desarrollada; suelto en seco, suelto en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces comunes y finas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 208.
- 3 C<sub>1</sub> 34-43 cms. Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo, pardo (10YR 4/3) en seco; franco arenoso; estructura granular fina y media, débilmente desarrollada, suelto en seco, suelto en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces comunes y finas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 209.
- 3 C<sub>2</sub> + 43 cms. Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo, pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en seco; franco; estructura granular fina y media, débilmente desarrollada; suelto en seco suelto en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces comunes y finas; alta reacción a NaF; muestra No. 210.

Cuadro 8. Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-38

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm (1)			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc.	Limo	Arena		1/3	15	Apar.	part.
0-10	Ap	17.62	23.68	58.70	86.0	-	-	1.05	1.85
10-25	2A	13.15	23.82	63.03	87.0	-	-	1.05	2.00
25-34	2C	16.62	28.17	55.21	85.2	23.46	15.93	1.06	1.92
34-43	3C <sub>1</sub>	13.51	29.18	57.31	84.7	25.16	16.97	0.98	2.00
+ 43	3C <sub>2</sub>	21.39	32.19	46.42	81.9	-	-	0.98	1.85

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables meq/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr meq/ 100 (1)	pH			ppm P
				Ca	Mg	Na	K	ClC			H <sub>2</sub> O (2)	NaF (1)		
0-10	Ap	13.14	22.65	4.93	0.44	0.05	20.09	25.58	21.46	0.08	6.4	11.8	11.4	0.54
10-25	2A	8.66	14.93	3.54	0.44	0.07	12.10	16.22	25.40	0.08	6.5	10.4	12.0	0.00
25-34	2C	2.23	3.85	5.07	0.73	0.07	25.94	31.89	18.66	0.03	6.6	10.6	11.6	0.54
34-43	3C <sub>1</sub>	6.53	11.26	5.21	0.63	0.33	17.82	24.06	25.94	0.07	6.6	10.8	12.2	0.00
+ 43	3C <sub>2</sub>	7.14	12.30	5.74	0.46	0.11	29.46	35.85	17.82	0.02	6.5	11.1	11.9	0.00

1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía

2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.

3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRYA-DIGESA.

PEDON No. Ac-39

Ubicación: 100 mts. al norte de la guardianía alta de la finca "La Eminencia"

Fecha de Observación: 1 de febrero de 1985.

Reconocedores: H. Tobías y P. Lavarreda

Latitud: 14°25' 38"                      Longitud: 90°45' 36.54"

Elevación: 1,451 msnm

Posición fisiográfica: Falda del volcán de Agua

Forma del terreno circundante: Ondulado-inclinado

Pendiente: 15-20%

Clima:

Temperatura ( °C): 20 (media anual, 15 años de registro)

Precipitación: (mm): 3000 (media anual, 15 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: Café (Coffea arabica)

Material originario: Ceniza volcánica basáltica

Drenaje: Clase 4, bien drenado

Erosión: Laminar, de leve a moderada

Clasificación taxonómica: UDIC EUTRANDEPTS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

Ap 0-8 cms.                      Gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo, pardo (10YR 4/3) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares medianos, medianamente desarrollados; suelto en seco, muy friable en húmedo, ligeramente adherente y no plástico mojado; raíces abundantes y finas, comunes y medianas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 211.

- AC 8-23 cms. Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo, pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares medianos, medianamente desarrollados; suelto en seco, muy friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces abundantes y finas, comunes y medianas; límite neto y plano; mediana reacción a NaF; muestra No. 212.
- 2 A 23-35 cms. Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo, pardo amarillento obscuro (10YR 3/2) en seco; arcilloso; estructura migajosa mediana, débilmente desarrollada; suelto en seco, muy friable en húmedo, ligeramente plástico mojado; raíces pocas medianas; límite neto y plano; mediana reacción a NaF; muestra No. 213.
- 2 Bw 35-50 cms. Negro (10YR 2/1) en húmedo, pardo (10YR 4/3) en seco; arcilloso; estructura migajosa mediana, débilmente desarrollada; suelto en seco, muy friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces pocas y medianas; límite neto y plano; mediana reacción a NaF; muestra No. 214.
- 2 C 50-67 cms. Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo, pardo (10YR 4/3) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares medianos, medianamente desarrollados; suelto en seco, muy friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces pocas y medianas; límite neto y plano; débil reacción a NaF; muestra No. 215.
- 3 C + 67 cms. Pardo obscuro (10YR 3/2) en húmedo, pardo (10YR 4/3) en seco; arcillo limoso; estructura migajosa fina, débilmente desarrollada, suelto en seco, muy friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces pocas y medianas; límite neto y plano; débil reacción a NaF; muestra No. 216.

Cuadro 9. Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-39

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm (1)			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc.	Limo	Areña		1/3	15	Apar.	part.
0-8	Ap	36.74	30.11	35.15	83.1	-	-	0.79	1.79
8-23	AC	47.12	29.85	23.03	80.4	-	-	0.85	1.92
23-35	2A	49.25	36.03	14.72	71.39	41.60	28.31	0.85	2.00
35-50	2Bw	40.05	34.10	25.85	82.1	37.50	22.11	0.81	2.00
50-67	2C	34.94	34.74	30.32	80.6	37.52	27.27	0.79	1.89
+ 67	3C	40.81	39.80	19.39	78.8	-	-	0.78	1.72

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables mec/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr. mec/ 100 (1)	pH			ppm
											(2)	NaF (1)		
				Ca	Mg	Na	K	CIC				H <sub>2</sub> O	1'	
0-8	Ap	8.02	13.83	8.26	0.99	0.99	0.90	39.71	25.79	0.02	6.0	10.3	11.3	2.06
8-23	AC	6.31	10.88	10.43	1.44	0.14	1.61	46.92	29.03	0.06	6.4	10.8	11.6	0.00
23-34	2A	5.90	10.17	14.14	2.13	0.20	1.75	24.32	74.92	0.02	6.4	10.5	11.5	0.00
35-50	2Bw	5.65	9.75	10.63	3.01	0.15	1.18	38.19	34.20	0.07	6.6	10.2	11.1	0.54
50-67	2C	4.83	8.33	12.53	3.26	0.17	1.93	41.62	42.98	0.02	6.6	10.4	11.6	2.06
+ 67	3C	3.31	7.70	12.03	3.48	0.22	3.71	49.60	34.19	0.04	6.6	10.3	10.9	0.00

1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía

2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.

3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRYA-DIGESA.

PEDON No. Ac-40

Ubicación: 5 Kms. al noroeste de la guardiana alta de la finca La Eminencia.

Fecha de Observación: 8 de febrero de 1985

Reconocedores: H. Tobías, y P. Lavarreda

Latitud: 14°25. 48.64"      Longitud: 90°45' 34.72"

Elevación: 1615 msnm

Posición fisiográfica: Falda del volcán de Agua

Forma del terreno circundante: Inclinado-ondulado

Pendiente: 20-25%

Clima:

Temperatura ( °C): 20 (media anual, 15 años de registro)

Precipitación (mm): 3000 (media anual, 15 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: Café (Coffea sp.) Inga sp. Capulín (Trema sp.)

Material originario: Ceniza volcánica

Drenaje: Clase 3, moderadamente bien drenado

Pedregosidad: Ninguna

Erosión: Laminar leve

Clasificación taxonómica: ENTIC DYSTRANDEPTS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

A 0-15 cms.      Gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo, pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en seco; franco arenoso; estructura granular fina, medianamente desarrollada; suelto en seco, muy friable en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces abundantes y finas; límite neto y plano; débil reacción a NaF; muestra No. 217.

- Bw 15-28 cms. Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo, pardo obscuro (10YR 3/3) en seco; franco; estructura en bloques subangulares medianos, débilmente desarrollados; suelto en seco, muy friable en húmedo, ligeramente adherente y no plástico mojado; raíces abundantes finas y medianas; límite neto y plano; mediana reacción a NaF; muestra No. 218.
- C 28-40 cms. Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo, pardo obscuro (10YR 3/3) en seco; franco; estructura granular fina, débilmente desarrollado; suelto en seco, suelto en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces abundantes finas y medianas; límite neto y plano; mediana reacción a NaF; muestra No. 219.
- 2 Bw 40-50 cms. Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo, pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en seco; franco; estructura en bloques subangulares medianos, medianamente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces comunes finas y medianas, límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 220.
- 2 C + 50 cms. Pardo obscuro (10YR 3/3) en húmedo, pardo amarillento obscuro (10YR 3/4) en seco; franco; estructura en bloques subangulares mediano, débilmente desarrollados; suelto en seco, muy friable en húmedo, ligeramente adherente y no plástico mojado; raíces pocas y finas; alta reacción a NaF; muestra No. 221.

Cuadro 10. Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-40

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc.	Limo	Arena		1/3	15	Apar.	part.
0-15	A.	8.95	27.81	63.24	86.3	-	-	0.85	1.72
15-28	Bw	23.25	29.05	47.70	83.6	28.61	21.99	0.81	2.04
28-40	C	21.10	35.38	43.52	84.0	26.78	21.95	0.89	2.04
40-50	2Bw	24.84	29.50	45.66	82.3	27.61	21.02	0.86	1.92
+ 50	2C	23.70	30.48	45.82	82.0	-	-	0.90	2.00

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables meg/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr. meg/ 100 (1)	pH		ppm	
				Ca	Mg	Na	K	CIC			H <sub>2</sub> O	NaF (1)		
0-15	A	9.39	16.18	8.32	2.54	0.05	0.20	23.07	50.32	0.05	6.4	10.3	12.3	0.54
15-28	Bw	5.42	9.35	7.06	2.30	0.07	0.11	25.00	39.16	0.02	6.5	12.0	12.3	0.00
28-40	C	7.23	12.47	7.32	1.32	0.32	0.08	20.53	44.03	0.07	6.5	11.4	12.3	0.54
40-50	2Bw	6.03	10.40	7.58	0.89	0.11	0.08	41.27	20.98	0.09	6.7	11.5	11.9	0.00
+ 50	2C	5.70	9.83	6.34	0.65	0.11	0.09	29.82	24.11	0.02	6.6	11.4	11.9	0.00

1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía

2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.

3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRYA-DIGESA.

PEDON No. Ac-41

Ubicación: 3.5 Kms. al norte de la guardianía alta de la finca La Eminencia.

Fecha de Observación: 8 de febrero de 1985

Reconocedores: H. Tobías y P. Lavarreda

Latitud: 14°25' 40.54"                      Longitud: 90° 45' 34.88"

Elevación: 1,544.88 msnm.

Posición fisiográfica: Falda volcánica del volcán de Agua

Forma del terreno circundante: Inclinado

Pendiente: 60-65%

Clima:

Temperatura ( °C): 20 (media anual, 15 años de registro)

Precipitación (mm): 3000 (media anual, 15 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: Café (Coffea sp.) Capulín (Trema sp.)

Material originario: Ceniza volcánica tipo pomácea

Drenaje: Clase 4, bien drenado

Pedregosidad: Ninguna

Erosión: Laminar muy leve

Clasificación taxonómica: TYPIC DYSTRANDEPTS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

Ap 0-12 cms.            Negro (10YR 2/1) en húmedo, gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco; franco arcillo arenoso; estructura granular fina, débilmente desarrollada; suelto en seco, suelto en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces abundantes y finas; límite neto y plano; débil reacción a NaF; muestra No. 222.

Au- 12-32 cms. Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco arcillo arenoso; estructura en bloques subangulares medianos, medianamente desarrollados; suelto en seco, suelto en húmedo, ligeramente adherente y no plástico mojado; raíces abundantes finas y medianas; límite neto y plano; mediana reacción a NaF; muestra No. 223.

Bw 32-62 cms. Pardo oscuro (10Yr 3/3.5) en húmedo, pardo oscuro (10YR 3/3) en seco; franco; estructura granular fina, débilmente desarrollada; suelto en seco, suelto en húmedo, ligeramente adherente y no plástico mojado; raíces comunes y medianas límite neto y plano; mediana reacción a NaF; muestra No. 224.

C + 62 cms. Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo, pardo (10 YR 4/3) en seco; franco arenoso; estructura granular fina débilmente desarrollada; suelto en seco, suelto en húmedo ligeramente adherente y no plástico mojado; raíces pocas y finas; mediana reacción a NaF; muestra No. 225.

Cuadro 11. Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-41

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc. %	Limo %	Arena %		1/3	15	Apar.	part.
0-12	Ap	21.67	23.17	55.16	85.1	-	-	0.84	1.67
12-32	Au	23.65	27.57	48.78	83.4	35.82	26.95	0.78	1.75
32-62	Bw	21.50	30.34	48.16	82.4	32.19	22.97	0.92	1.82
+ 62	C	13.14	31.86	55.00	81.6	-	-	0.95	1.89

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables mec/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr 100 (1)	pH			ppm P
				Ca	Mg	Na	K	ClC			(2) H <sub>2</sub> O	NaF (1)		
0-12	Ap	15.5	26.8	15.24	2.33	0.07	0.15	25.66	69.33	0.08	6.4	8.5	10.8	2.06
12-32	Au	10.0	17.3	13.75	1.64	0.08	0.14	36.46	42.81	0.02	6.4	9.9	11.1	0.54
32-62	Bw	9.22	15.8	11.20	0.57	0.07	0.07	40.33	29.53	0.04	6.9	10.6	11.4	0.00
+ 62	C	9.55	16.4	9.87	0.54	0.18	0.08	33.55	31.80	0.06	7.1	11.5	11.4	0.00

1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía

2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.

3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRYA-DIGESA.

A.2.3 Pié de Monte Uno:

Esta unidad ocupa una extensión de 11.0750 km<sup>2</sup>, con relieves inclinados (40-45% de pendiente) y ondulados (5-10% de pendiente), ocupada por cultivo de cardamomo, cassias y guarumo.

Los suelos geológicamente están constituidos por cenizas volcánicas y escorias basálticas (8), son medianamente profundos con epipedón úmbrico y endopedón cámbico, bastante susceptibles a la erosión, medianamente fértiles, con capacidad para retener humedad mediana y alto contenido de materia orgánica (ver cuadro 12); el régimen de humedad es údico y el régimen de temperatura isotérmico. Taxonómicamente se les ha clasificado como la asociación UMBRIC VITRANDEPTS, el pedón No. Ac-37 es representativo de esta unidad.

Por su capacidad de uso se les ha incluido en la clase de capacidad VII e, lo cual implica que tienen limitaciones muy severas que los hacen inconvenientes para los cultivos y se restringe su uso para pastoreo, bosques maderables o vida silvestre.

PEDON No. Ac-37

Ubicación: 1 Km. al sur de la guardianía de la finca Monte María.

Fecha de Observación: 1 de febrero de 1985.

Reconocedores: H. Tobías y P. Lavarreda

Latitud: 14°25' 56.75"      Longitud: 90°48' 43"

Elevación: 1,100 msnm.

Posición fisiográfica: Pié de Monte 1 del volcán de Agua

Forma del terreno: Ondulado-inclinado

Pendiente: 40-45%

Clima:

Temperatura ( °C): 20 (media anual, 15 años de registro)

Precipitación (mm): 3.000 (media anual, 15 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: Cardamomo (Eletaria cardamomum) Cassia sp.

Material originario: Cenizas volcánicas y escoria basálticas

Drenaje: Clase 4, bien drenado

Pedregosidad: Ninguna

Erosión: Laminar moderada

Clasificación taxonómica: UMBRIC VITRANDEPTS

#### DESCRIPCION DEL PERFIL:

Ap 0-12 cms. Negro (10YR 2/1) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco arenoso; estructura granular media, medianamente desarrollada; suelto en seco, suelto en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces abundantes muy finas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 201.

Bw 12-25 cms. Negro (10YR 2/1) en húmedo, pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en seco; franco; estructura en migajón mediano, débilmente desarrollado; suelto en seco, suelto en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces abundantes y finas; límite brusco y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 202.

BC 25-38 cms. Negro (10YR 2/1) en húmedo, pardo oscuro (10YR 3/3) en seco; franco; estructura granular media, medianamente desarrollada; suelto en seco, suelto en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces comunes finas y medianas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 203.

C 38-50 cms. Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en seco; franco; estructura granular media, medianamente desarrollada; suelto en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces comunes y finas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 204.

2 C 50-65 cms. Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en seco; franco arenoso; estructura granular media, medianamente desarrollada; suelto en seco, suelto en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces pocas y medianas; límite gradual y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 205.

3 C + 65 cms. Con características similares al horizonte anterior.

Cuadro 12. Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-37

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm (1)			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc.	Limo	Arena		1/3	15	Apar.	part.
0-12	Ap	10.22	22.33	67.45	86.50	-	-	0.99	2.50
12-25	Bw	20.36	29.65	49.99	84.30	-	-	0.97	2.50
25-38	BC	13.73	37.75	48.52	83.3	25.29	17.24	0.98	1.79
38-50	C	17.16	34.81	48.03	82.5	-	-	1.01	1.92
50-65	2C	19.66	25.21	55.13	82.2	-	-	1.00	1.85

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables mec/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr. meq/ 100 (1)	pH			ppm P
											(2)	NaF (1)		
				Ca	Mg	Na	K	ClC				H <sub>2</sub> O	1'	
0-12	Ap	10.13	17.47	5.24	0.81	0.06	0.12	12.93	48.18	0.05	6.4	9.4	11.4	3.58
12-25	Bw	9.24	15.94	8.87	1.26	0.07	0.14	27.52	37.57	0.04	6.4	11.5	11.6	0.00
25-38	BC	5.78	9.96	7.64	0.98	0.05	0.16	22.96	38.46	0.03	6.5	11.7	11.5	0.54
38-50	C	5.19	8.96	6.05	0.72	0.06	0.15	25.46	27.42	0.07	6.6	11.7	11.4	0.00
50-65	2C	3.70	6.37	5.51	0.54	0.10	0.16	24.03	26.26	0.05	6.7	11.3	11.4	0.54

1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía

2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.

3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRYA-DIGESA.

#### A.2.4 Pié de Monte Dos:

Esta unidad ocupa una extensión de 29.9875 km<sup>2</sup>, con pendiente más suave que la anterior, se cultiva caña de azúcar. Originalmente los suelos están constituidos por cenizas volcánicas del cuaternario (8).

Los suelos son medianamente profundos, con epipedón úmbrico y endopedón cámbico, medianamente fértiles y con adecuado contenido de materia orgánica y con buena capacidad de retención de humedad (ver cuadro 13). El régimen de humedad es údico y el régimen de temperatura isohipertérmico. Taxonómicamente se les ha clasificado en la consociación ENTIC DYSTRANDEPTS, el pedón No. Ac-47, es representativo de esta unidad.

Por capacidad de uso se les ha incluido en la clase de capacidad IV e, lo que indica que los suelos de esta unidad tienen muy severas limitaciones que restringen la elección de plantas y/o requieren un manejo cuidadoso.

PEDON No. Ac-47

Ubicación: 0.5 Km. al norte del almácigo, de la finca Monte María.

Fecha de Observación: 15-2-85

Reconocedor: P. Lavarreda

Latitud: 14°24' 32.43"

Longitud: 90°48' 49.24"

Elevación: 824 msnm.

Posición fisiográfica: Pié de monte

Forma del terreno circundante: Ondulado

Pendiente: 15-20%

Clima:

Temperatura ( °C): 20 (media anual, 15 años de registro)

Precipitación (mm): 3000 (media anual, 15 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: caña de azúcar (Saccharum officinarum)

Material originario: Ceniza volcánica

Drenaje: Clase 4, bien drenado

Pedregosidad: Ninguna

Erosión: Laminar, muy leve

Clasificación taxonómica: ENTIC DYSTRANDEPTS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

Ap 0-7 cms. Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo (10YR 4/3) en seco; franco arcillo arenoso; estructura en bloques subangulares, finos, débilmente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas, límite neto y plano, débil reacción a NaF; muestra No. 248.

- A 7-17 cms. Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo (10YR 4/3) en seco; franco arenoso; estructura en bloques subangulares, medianos débilmente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, muy ligeramente adherente y muy ligeramente plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 249.
- Bw 17-32 c,s. Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo (10YR 4/3) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares, medianos, débilmente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces comunes y finas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 250.
- BC 32-60 cms. Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo (10YR 4/3) en seco; franco arcilloso, estructura en bloques subangulares, medianos, débilmente desarrollados, suelto en seco, friable en húmedo, muy ligeramente adherente y muy ligeramente plástico mojado; raíces comunes y finas; fuerte reacción a NaF; muestra No. 251.
- C + 60 cms. Negro parduzco (10YR 2/3) en húmedo, pardo amarillento claro (10YR 6/4) en seco; arcilloso, estructura en bloques subangulares, medianos, fuertemente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces comunes y finas; débil reacción a NaF; muestra No. 252.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

Cuadro 13. Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-47

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc.	Limo	Arena		1/3	15	Apar.	parta
0-7	Ap	20.30	22.12	57.58	85.9	-	-	0.89	1.92
7-17	A	6.36	18.72	74.94	85.5	-	-	0.88	1.92
17-32	Bw	32.10	29.45	38.45	81.5	43.60	26.30	0.93	1.85
32-60	BC	29.64	34.36	36.00	81.5	43.65	26.93	0.95	1.92
+ 60	C	49.27	33.50	17.23	70.8	-	-	0.71	1.43

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables meq/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr meq/ 100 (1)	pH			ppm
											(2)	NaF (1)		
				Ca	Mg	Na	K	CIC			H <sub>2</sub> O	1'	60'	
0-7	Ap	8.94	15.42	6.19	1.88	0.10	0.18	25.30	33.00	3.04	6.6	9.6	11.5	2.06
7-17	A	8.72	15.04	5.49	0.96	0.42	0.08	24.16	28.77	0.04	6.7	9.6	11.5	2.06
17-32	Bw	6.96	12.0	8.82	0.60	0.45	0.06	25.25	39.33	0.04	6.8	10.2	11.9	2.06
32-60	BC	3.69	6.36	6.36	7.40	0.47	0.45	0.05	28.49	29.38	0.04	11.3	11.8	2.06
+ 60	C	4.29	7.40	8.33	0.95	0.59	0.04	36.04	27.50	0.04	6.8	10.4	11.8	2.06

1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía

2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.

3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRVA-DIGESA.

#### A.2.5 Terrazas Altas:

Esta unidad ocupa una extensión de 4.2750 km<sup>2</sup>, se separó de la unidad anterior por su topografía, que presenta un relieve suave, originalmente los suelos están constituidos por cenizas volcánicas del cuaternario (8).

Sus suelos medianamente profundos, con epipedón úmbrico y endopedón cámbico, con mediana capacidad de retención de humedad, medianamente fértiles y con adecuado contenido de materia orgánica (ver cuadro 14). El régimen de humedad es údico y el régimen de temperatura es isohipertérmico. Taxonómicamente se les ha clasificado en la consociación TYPIC DYSTRANDEPTS, el pedón No. Ac-48 es representativo de esta unidad.

Por capacidad de uso se han incluido en la clase III e, principalmente por su relieve suave y moderada erosión, lo que indica que estos suelos pueden ser utilizados para los cultivos anuales, pastos, praderas y cultivos perennes y no requieren prácticas de conservación tan intensivas.

PEDON No. Ac-48

Ubicación: Sección "K", finca San Diego, anexo del Ingenio Concepción.

Fecha de Observación: 15-2-85

Reconocedor: P. Lavarreda

Latitud: 14°22' 43.78"      Longitud: 90°48' 38.51"

Elevación: 716.46 msnm.

Posición Fisiográfica: Terraza

Forma del terreno circundante: Ondulado

Pendiente: 2-5%

Clima:

Temperatura ( °C): 24.2 (media anual, 16 años de registro)

Precipitación (mm): 2942.0 (media anual, 16 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: Caña de azúcar (Saccharum officinarum)

Material originario: Cenizas volcánicas

Drenaje: Clase 4, bien drenado

Pedregosidad: Ninguna

Erosión: Nula

Clasificación taxonómica: TYPIC DYSTRANDEPTS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

Ap 0-6 cms. Negro (10YR 2/1) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques sub-angulares, mediano, medianamente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 253.

A 6-19 cms.

Negro (10YR 2/1) en húmedo, pardo grisáceo obscuro (10YR 4/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares, medianos, medianamente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces comunes y finas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 254.

Bw 19-31 cms.

Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo (10YR 4/3) en seco; franco; estructura en bloques subangulares, medianos, medianamente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces comunes y finas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 255.

BC 31-48 cms.

Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo (10YR 4/3) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares, medianos, medianamente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces comunes y finas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 256.

C + 48 cms.

Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo (10YR 4/3) en seco, arcilloso; estructura en bloques subangulares, medianos y medianamente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces pocas y finas; alta reacción a NaF; muestra No. 257.

Cuadro 14. Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-48

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc.	Limo	Arena		1/3	15	Apar.	part.
0-6	Ap	28.80	29.46	41.74	83.9	40.93	27.56	0.85	1.79
6-19	A	31.71	33.93	34.36	82.5	44.80	25.05	0.98	1.85
19-31	Bw	27.16	31.86	40.98	81.6	46.05	28.90	0.91	1.85
31-48	BC	28.01	32.87	39.12	79.1	44.94	31.86	0.92	1.85
+ 48	C	44.68	29.30	26.02	70.72	-	-	0.87	0.79

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables meq/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr meq/ 100 (1)	pH			ppm P
											(2)	NaF (1)		
				Ca	Mg	Na	K	CIC				H <sub>2</sub> O	1'	
0-6	Ap	7.43	12.81	11.05	1.47	0.42	0.45	23.49	57.00	0.04	6.7	9.80	11.2	+ 50
6-19	A	5.67	9.77	5.94	1.18	0.42	0.11	19.47	39.29	0.04	6.8	10.3	11.4	3.58
19-31	Bw	4.64	7.99	6.37	1.31	0.43	0.11	26.31	31.24	0.04	6.8	10.6	11.6	2.06
31-48	BC	3.66	6.31	5.83	0.97	0.54	0.14	25.60	29.22	0.04	6.8	10.3	11.8	2.06
+ 48	C	4.24	7.32	9.70	1.30	0.57	0.28	30.55	38.79	0.04	6.9	10.1	11.8	0.00

- 1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía
- 2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.
- 3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRYA-DIGESA.

#### A.2.6 Terrazas Bajas:

Esta unidad ocupa una extensión de 12.2750 km<sup>2</sup>, los suelos geológicamente están constituidos por ceniza volcánica, tipo pomácea, han estado sometidos a prácticas de labranza mecánica intensivas, ocupados por cultivo de caña de azúcar, con riego por surcos.

Son suelos poco profundos, con epipedón úmbrico, con mediana capacidad de retención de humedad, medianamente fértiles y con adecuado contenido de materia orgánica (ver cuadro 15); con régimen de humedad údico y régimen de temperatura isohipertérmico. Taxonómicamente se les ha clasificado en la consociación ENTIC DYSTRANDEPTS, el pedón No. Ac-51 es representativo de esta unidad.

Por capacidad de uso se les incluye en la clase de capacidad III e, principalmente por su escasa profundidad efectiva, lo cual indica que estos suelos pueden ser utilizados para cultivos anuales, pastos, praderas y cultivos perennes y no requieren prácticas de conservación intensivas.

PEDON No. Ac-51

Ubicación: Pante 4 de caña, finca Musunga

Fecha de Observación: 25-2-85

Reconocedor: P. Lavarreda

Latitud: 14°10' 43.61"

Longitud: 90°48' 3.05"

Elevación: 542.68 msnm.

Posición fisiográfica: Terraza

Forma del terreno circundante: Plano

Pendiente: 2-5%

Clima:

Temperatura ( °C): 24.2 (media anual, 16 años de registro)

Precipitación (mm): 2942.0 (media anual, 16 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: Caña de azúcar (Saccharum officinarum)

Material originario: Ceniza volcánica, tipo pomácea

Drenaje: Clase 4, bien drenado

Pedregosidad: Ninguna

Erosión: Nula

Clasificación taxonómica: ENTIC DYSTRANDEPTS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

Ap 0-7 cms. Pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en húmedo, pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en seco; franco; estructura en bloques subangulares, medianos, débilmente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas; límite neto y plano; muy alta reacción a NaF; muestra No. 268.

Au 7-18 cms. Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares, medianos, débilmente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 269.

Ac 18-29 cms. Pardo muy oscuro (19YR 2/2) en húmedo, pardo grisáceo (10YR 3/2) en seco; franco; estructura en bloques subangulares, medianos, débilmente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 270.

C + 29 cms. Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo, pardo amarillento claro (10YR 6/4) en seco; franco; estructura granular, mediana, débilmente desarrollada; suelto en seco, suelto en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces pocas y finas; alta reacción a NaF; muestra No. 271..

Cuadro 15. Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-51

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm (1)			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc.	Limo	Arena		1/3	15	Apar.	part.
0-7	Ap	27.72	31.60	40.68	84.6	36.25	25.12	1.00	1.92
7-18	Au	35.11	34.22	30.67	81.0	37.09	28.02	0.95	1.85
18-29	AC	25.05	36.21	38.74	85.6	39.67	30.82	0.85	1.72
+ 29	C	20.52	30.58	48.90	85.0	27.73	14.31	1.04	1.92

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables meq/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr. meq/ 100 (1)	pH			ppm P
				Ca	Mg	Na	K	CIC			(2) H <sub>2</sub> O	NaF (1)		
												1'	60'	
0-7	Ap	7.02	12.10	8.25	2.94	0.40	0.38	20.58	58.16	0.04	6.7	9.6	10.9	5.10
7-18	Au	7.46	12.87	6.97	2.02	0.51	0.51	27.33	36.63	0.04	6.6	9.6	10.5	3.58
18-29	AC	5.19	8.95	7.04	1.43	0.56	0.13	24.92	36.76	0.04	6.6	9.9	10.7	0.54
+ 29	C	1.75	3.02	5.33	0.91	0.62	0.27	21.76	32.77	0.04	6.5	8.8	10.3	0.00

1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía

2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.

3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRYA-DIGESA.

B. Pendiente Volcánica reciente:

La pendiente volcánica reciente está representada por la montaña El Nispero y el Cerro Mirandilla; fisiográficamente es la división entre las tierras volcánicas y el declive del pacífico; geológicamente está constituida por rocas volcánicas sin dividir predominantemente del Mio-Plioceno (8). Se identifican los grandes paisajes y paisajes siguientes:

B.1 Gran paisaje montaña El Nispero:

B.1.1 Colinas Altas:

Esta unidad ocupa una extensión de 46.7250 km<sup>2</sup>, su material geológico está constituido por cenizas volcánicas; se observa fuerte erosión que ha degradado el suelo.

Los suelos son medianamente profundos, con epipedón ócrico, con buena capacidad de retención de humedad, medianamente fértiles y adecuado contenido de materia orgánica (ver cuadro 16), con régimen de humedad údico y régimen de temperatura isohipertérmico. Taxonómicamente se les ha clasificado en la consociación TYPIC TROPORTHENTS, el pedón No. Ac-60 es representativo de esta unidad. Existen indicios que estos suelos fueron ULTIC HAPLUSTALFS, ya que se encuentran inclusiones de éstos.

Por capacidad de uso se incluyen en la clase de capacidad VI e, lo que indica que estos suelos tienen severas limitaciones, que generalmente los hacen inconvenientes para la agricultura y limitan su uso principalmente para praderas o pastizales, bosques maderables o alimento para la vida silvestre y cubierta vegetal.

PEDON No. Ac-60

Ubicación: Camino que bordea una colina terraceada, cerca del beneficio de la finca San Vicente.

Fecha de Observación: 18-4-85

Reconocedor: P. Lavarreda

Latitud: 14°20' 49.45"                      Longitud: 90°58' 17.24"

Elevación: 625 msnm.

Posición fisiográfica: Colina Baja

Forma del terreno circuntante: Inclinado

Pendiente: 55-60%

Clima:

Temperatura (°C): 24.6 (media anual, 20 años de registro)

Precipitación (mm): 3612.9 (media anual, 20 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: Café (Coffea arabica) Bambú (Bamboosa sp.)

Material originario: Ceniza volcánica

Drenaje: Clase 3, moderadamente bien drenado

Pedregosidad: Ninguna

Erosión: Laminar leve

Clasificación taxonómica: TYPIC TROPORTHENTS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

Ap 0-15 cms.            Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares, medianos, débilmente desarrollados, suelto en seco, friable en húmedo ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces abundantes, finas, medianas y gruesas; límite neto y plano; débil reacción a NaF; muestra No. 294.

Au 15-68 cms.

Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; arcilla; estructura en bloques subangulares, medianos, débilmente desarrollados; seuelto en seco, friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas; límite neto y plano; débil reacción a NaF; muestra No. 295.

C + 68 cms.

Pardo oscuro (7.5YR 3/4) en húmedo, pardo (10YR 4/3) en seco; arcilla; estructura en bloques subangulares, medianos, débilmente desarrollados; seuelto en seco, friable en húmedo, adherente y plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas; débil reacción a NaF; muestra No. 296.

Cuadro 16. Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-60

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm (1)			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc.	Limo	Arena		1/3	15	Apar.	part.
0-15	Ap	38.35	27.36	34.29	92.40	-	-	0.92	1.82
15-68	Au	51.34	21.79	26.87	88.50	-	-	0.90	1.82
+ 68	C	72.92	18.39	8.69	87.00	-	-	0.80	1.89

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables meq/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr. meq/ 100 (1)	pH		ppm P	
											(2) H <sub>2</sub> O	(1)		
				Ca	Mg	Na	K	CIC				1'		60'
0-15	Ap	4.56	7.85	7.11	2.20	0.25	0.35	32.43	30.56	0.04	6.3	7.4	10.8	3.58
15-68	Au	3.42	5.89	11.13	2.37	0.49	0.14	45.42	31.11	0.04	6.5	7.2	10.0	0.54
+ 68	C	0.99	1.72	11.89	2.41	0.95	0.14	29.43	52.59	0.04	6.3	8.7	10.4	0.00

1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía

2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.

3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRYA-DIGESA.

B.1.2 Colinas erosionadas:

Esta unidad ocupa una extensión de 13.2750 km<sup>2</sup>, geológicamente está constituida por rocas volcánicas sin dividir (8); se separó de la unidad anterior porque el área se encuentra más erosionada y en muchas partes se observan grandes rocas y el material parental aflorante.

Son suelos poco profundos y poco evolucionados, generalmente con epipedón ócrico, poseen buena capacidad de retención de humedad y mediana fertilidad, con bajo contenido de materia orgánica (ver cuadro 17); con régimen de humedad údico y régimen de temperatura isohipertérmico. Taxonómicamente se les ha clasificado en la consociación LITHIC TROPORTHENTS, el pedón No. Ac-64 es representativo de esta unidad.

Por capacidad de uso se les ha incluido en la clase de capacidad VII e, lo que indica que tienen limitaciones muy severas que los hacen inconvenientes para los cultivos y que restringen su uso principalmente para pastoreo, bosques maderables o vida silvestre.

PEDON No. Ac-64

Ubicación: En el lugar denominado "La República", finca "El Peñón".

Fecha de Observación: 23-4-85

Reconocedor: P. Lavarreda

Latitud: 14° 18. 56.76"                      Longitud: 90°56' 46.08"

Elevación: 457.32 msnm.

Posición fisiográfica: Pié de monte

Forma del terreno circundante: Inclinado

Pendiente: 35-40%

Clima:

Temperatura ( °C): 24.6 (media anual, 20 años de registro)

Precipitación (mm): 3612.9 (media anual, 20 años de registro)

Cultivos vegetación natural: Pasto Zacatón (Panicum maximum) Guayabo (Psidium sp.)

Material originario: Rocas volcánicas sin dividir

Drenaje: Clase 2, imperfectamente drenado

Erosión: Laminar fuerte

Clasificación taxonómica: LITHIC TROPORHENTS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

A -012 cms.                      Pardo rojizo oscuro (5YR 3/2) en húmedo, pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares, medianos débilmente desarrollados, suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces comunes, finas y medianas; límite neto y plano; débil reacción a NaF; muestra No. 308.

AC 12-20 cms.

Pardo rojizo oscuro (10YR 3/6), rojo amarillento (5YR 5/6) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares medianos, débilmente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, adherente y ligeramente plástico mojado; raíces comunes, finas y medianas; muy débil reacción a NaF; muestra No. 309.

R + 20 cms.

Roca.

Cuadro 17. Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-64.

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm (1)			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc.	Limo	Arena		1/3	15	Apar.	part.
0-12	A	60.08	20.43	19.49	93.00	-	-	0.94	1.89
12-20	Ac	60.09	18.18	21.73	88.00	-	-	1.05	2.00
+ 20	R	-	-	-	-	-	-	-	-

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables meq/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr meq/ 100 (1)	pH			ppm P
				Ca	Mg	Na	K	CIC			(2) H <sub>2</sub> O	NaF (1)		
											1'	60'		
0-12	A	2.90	5.00	8.31	4.55	0.29	0.38	29.25	46.26	0.04	6.4	7.6	8.8	0.54
12-20	AC	1.02	1.76	7.32	5.18	0.32	0.33	46.70	28.16	0.04	6.4	7.7	9.3	2.06
+ 20	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía

2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.

3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRYA-DIGESA.

B.2 Gran paisaje Cerro Mirandilla:

B.2.1 Colinas Altas:

Esta unidad ocupa una extensión de 36.35.00 km<sup>2</sup>, geológicamente está constituida por rocas volcánicas sin dividir del terciario (8).

Son suelos poco profundos en su mayor parte, se encuentran pequeñas áreas con cubierta vegetal en las que los suelos son profundos; generalmente con epipedón úmbrico, con moderada capacidad de retención de humedad, con fertilidad de mediana a buena y con alto contenido de materia orgánica (ver cuadro 18); con régimen de humedad údico y régimen de temperatura isotérmico. Taxonómicamente se les ha clasificado en la consociación LITHIC UDORTHENTS, el pedón No. Ac-62 es representativo de esta unidad. Además se encuentran inclusiones del suelo ANDEPTIC UDORTHENTS en lugares menos erosionados.

Por capacidad de uso se les incluye en la clase de capacidad VI e, lo que indica que los suelos tienen limitaciones muy severas que los hacen inconvenientes para los cultivos y que restringen su uso principalmente para pastoreo, bosques maderables o vida silvestre.

PEDON No. Ac-62

Ubicación: En el lugar denominado "El Güisquilar", Cerro Piedra Partida, frente a la finca Lorena.

Fecha de Observación: 19-4-85

Reconocedor: P. Lavarreda

Latitud: 14° 20' 17.84"                      Longitud: 90° 50' 14.09"

Elevación: 868.90 msnm.

Posición fisiográfica: Colina baja

Forma del terreno circundante: Inclinado

Pendiente: 55-60%

Clima:

Temperatura (O C): 24.2 (media anual, 16 años de registro)

Precipitación (mm): 2942.0 (media anual, 16 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: Palo blanco (Roseodendron donell Smithii), Pacaya (Chamaedorea sp.)

Material originario: Rocas y ceniza volcánica tipo pomácea

Drenaje: Clase 2, pedregoso; con afloramiento de rocas grandes

Erosión: Laminar leve

Clasificación taxonómica: LITHIC UDORTHENTS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

A 0-43 cms.                      Negro (10YR 1.7/1) en húmedo, negro parduzco (10YR 2/3) en seco; franco arcilloso; estructura migajosa, mediana, débilmente desarrollada, suelto en seco, suelto en húmedo, ligeramente adherente y no plástico mojado; raíces abundantes y finas; comunes finas y gruesas; límite neto e irregular; alta reacción a NaE; presencia de rocas medianas; muestra No. 300.

R/C 10/43 cms. Pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) en húmedo, pardo (10 YR 4/3) en seco; franco; estructura en bloques subangulares medianos, fuertemente desarrollados; suelto en seco, suelto en húmedo no adherente y no plástico mojado; raíces comunes, finas y medianas; alta reacción a NaF; muestra No. 301.

Cuadro 18. Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-62

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc.	Limo	Areña		1/3	15	Apar.	part.
0-43	A	30.44	31.05	38.51	92.50	39.13	26.07	0.87	1.85
10/43	RC	26.70	32.83	40.47	90.50	37.84	21.34	0.89	1.89

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables meq/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr. meq/ 100 (1)	pH			PPM P
											(2)	NaF (1)		
				Ca	Mg	Na	K	CIC				H <sub>2</sub> O	1'	
0-43	A	8.18	14.11	16.85	3.60	0.14	0.91	35.67	60.27	0.04	6.4	9.15	1.4	0.54
10/43	RC	2.59	4.46	12.40	2.55	0.38	0.07	46.19	33.34	0.04	6.6	8.9	10.7	0.54

1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía

2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.

3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRVA-DIGESA.

### B.2.2 Colinas erosionadas:

Esta unidad ocupa una extensión de 8.2500 km<sup>2</sup>, se separó de la anterior porque el área se encuentra deforestada y el grado de erosión es mayor; geológicamente está constituida por rocas volcánicas sin dividir del terciario (8).

Los suelos son poco evolucionados y poco profundos, sin horizontes de diagnóstico, se observa gran cantidad de rocas y el material parental aflorante, que les dá carácter de régimen de humedad ústico, y régimen de temperatura isotérmico. Taxonómicamente se les ha clasificado como la consociación LITHIC US-TORTHENTS.

Por capacidad de uso se les ha incluido en la clase VII e, especialmente por su pendiente y susceptibilidad fuerte a la erosión, lo cual indica que tiene limitaciones muy severas, que los hacen inconvenientes para los cultivos y que restringen su uso principalmente para pastoreo, bosques maderables o vida silvestre.

### B.2.3 Altiplanicie:

Esta unidad ocupa una extensión de 0.6500 km<sup>2</sup>, se separó de las dos anteriores por su topografía ondulada que no presenta cambios bruscos en cuanto al relieve. Geológicamente está constituida por rocas volcánicas sin dividir, del terciario (8).

Son suelos profundos, con horizonte sub-superficial argílico, se encontraron películas de arcilla en las caras de los agregados; con buena capacidad de retención de humedad, medianamente fértiles, con adecuado contenido de materia orgánica (ver cuadro 19); con régimen de humedad údico y régimen de temperatura isohipertérmico. Taxonómicamente se les ha clasificado en la

consociación ULTIC HAPLUSTALFS, el pedón No. Ac-53 es representativo de esta unidad.

Por capacidad de uso se les incluye en la clase de capacidad III e, lo que indica que estos suelos pueden ser utilizados para cultivos anuales, pastos, praderas y cultivos perennes y no requieren prácticas de conservación tan intensivas.

PEDON No. Ac-53

Ubicación: Pastoría "Los Gansos"; finca El Sagitario

Fecha de Observación: 24-4-85

Reconocedor: S. Castillo; H. Tobías y P. Lavarreda

Latitud: 14°17' 17.77"                      Longitud: 90°50' 0.00"

Elevación: 365.85 msnm.

Posición fisiográfica: Altiplanicie

Forma del terreno circundante: Ondulado

Pendiente: 10-15%

Clima:

Temperatura: ( °C): 26.2 (media anual, 11 años de registro)

Precipitación (mm): 2665.5 (media anual, 11 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: Bosque disperso de latifoliadas, pastos naturales.

Material originario: Brechas volcánicas

Drenaje: Clase 2, interfiere labores

Erosión: leve

Clasificación taxonómica: ULTIC HAPLUSTALFS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

Ap 0-15 cms.                      Negro (10YR 2/1) en húmedo, pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) en seco; arcilla; estructura en bloques subangulares, medianos, medianamente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas; límite neto y plano; débil reacción a NaF; muestra No. 274.

- Au 15-30 cms. Negro (10YR 2/1) en húmedo, negro parduzco (10YR 2/3) en seco, arcilla; estructura en bloques subangulares, medianos medianamente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas; límite neto y plano; débil reacción a NaF; muestra No. 275.
- AB 30-50 cms. Negro (10YR 2/1) en húmedo, negro parduzco (10YR 2/3) en seco; arcilla; estructura en bloques subangulares, medianos y grandes, fuertemente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo adherente y ligeramente plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas; límite neto y plano; mediana reacción a NaF; pocas películas de arcilla en las caras de los agregados; muestra No. 276.
- Bt<sub>1</sub> 50-73 cms. Pardo muy oscuro (7.5YR 2/3) en húmedo, pardo rojizo oscuro (5YR 3/2) en seco; arcilla; estructura en bloques angulares medianos, fuertemente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, adherente y plástico mojado; raíces comunes, finas y medianas; límite neto y plano; débil reacción a NaF; abundantes películas de arcilla en las caras de los agregados, muestra No. 277.
- Bt<sub>1</sub> + 73 cms. Pardo oscuro (7.5YR 3/4) en húmedo, pardo rojizo oscuro (5YR 3/4) en seco; arcilla; estructura en bloques angulares medianos, fuertemente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo adherente y plástico mojado; raíces pocas y finas; mediana reacción a NaF; abundantes películas de arcilla en las caras de los agregados; muestra No. 278.

Cuadro 19. Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-53

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc.	Limo	Arena		1/3	15	Apar.	part.
0-15	Ap	68.02	29.34	2.64	78.8	-	-	0.94	1.85
15-30	Au	55.24	26.81	17.95	89.59	-	-	0.98	1.89
30-50	AB	64.42	29.44	6.14	88.30	-	-	0.98	1.92
50-73	Bt <sub>1</sub>	59.51	24.50	15.99	89.80	-	-	0.89	2.00
+ 73	Bt <sub>2</sub>	67.47	17.35	14.78	88.10	-	-	0.89	1.96

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables meq/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr meq/ 100 (1)	pH			ppm P
											(2)	NaF (1)		
				Ca	Mg	Na	K	CIC				H <sub>2</sub> O	1'	
0-15	Ap	6.09	10.50	17.88	6.57	0.62	0.63	38.89	66.08	0.04	6.8	7.4	8.5	2.06
15-30	Au	4.99	8.61	17.42	3.40	0.56	0.26	37.71	57.38	0.04	6.6	8.0	10.7	0.00
30-50	AB	3.33	5.75	18.92	3.86	1.18	0.41	38.83	62.76	0.04	6.6	7.5	9.3	0.00
50-73	Bt <sub>1</sub>	4.77	8.23	14.72	4.84	0.84	0.34	30.97	66.87	0.04	6.5	7.3	8.2	0.00
+ 73	Bt <sub>2</sub>	4.42	7.62	13.45	5.41	0.15	0.22	35.24	54.57	0.04	6.6	7.4	8.6	0.54

1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía

2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.

3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRYA-DIGESA.

C. Llanura costera del Pacífico:

La llanura costera del Pacífico está representada por las llanuras de inundación de los ríos Ceniza, Achiguatate y Guacalate; su material geológico está constituido por sedimentos aluviales del cuaternario (8). Se identifican los grandes paisajes y paisajes siguientes:

C.1 Gran paisaje llanura aluvial del río Ceniza:

C.1.1 Terraza antigua:

Esta unidad ocupa una extensión de 9.1750 km<sup>2</sup>, el material originario de los suelos está constituido por depósitos aluviales (8); son medianamente profundos, con epipedón úmbrico y endopedón cámbico; con moderada capacidad de retención de humedad, poco fértiles y con alto contenido de materia orgánica (ver cuadro 20); con régimen de humedad údico y régimen de temperatura isotérmico. Taxonómicamente se les ha clasificado en la consociación TYPIC DYSTROPEPTS, el pedón No. Ac-58 es representativo de esta unidad.

Por capacidad de uso se han incluido en la clase de capacidad III e, lo que indica que estos suelos pueden ser utilizados para cultivos anuales, pastos, praderas y cultivos perennes y no requieren de prácticas de conservación tan intensivas.

PEDON No. Ac-58

Ubicación: Pante de Vista Hermosa, finca Los Diamantes.

Fecha de Observación: 15-3-85.

Reconocedor: P. Lavarreda.

Latitud: 14°23' 9.73"

Longitud: 90°55' 38'95"

Elevación: 807.93 msnm.

Posición fisiográfica: Terraza

Forma del terreno circundante: Ondulado

Pendiente: 25-30%

Clima:

Temperatura ( °C): 25.6 (media anual, 20 años de registro)

Precipitación (mm): 3612.9 (media anual, 20 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: Caña de azúcar (Saccharum officinarum)

Material originario: Depósitos aluviales

Drenaje: Clase 4, bien drenado

Pedregosidad: Ninguna

Erosión: Laminar moderada

Clasificación taxonómica: TYPIC DYSTROPEPTS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

Ap 0-14 cms. Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco arcillo arenoso; estructura en bloques subangulares, medianos débilmente desarrollados; suelto en seco, suelto en húmedo, ligeramente adherente y no plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas; límite neto y plano; débil reacción a NaF; muestra No. 290.

Bw 14-48 cms. Negro parduzco (10YR 2/3) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco; estructura en bloques subangulares, medianos, débilmente desarrollados; suelto en seco suelto en húmedo, ligeramente adherente y no plástico mojado; raíces comunes, finas y medianas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 291.

C + 48 cms. Pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo, pardo (10YR 5/3) en seco; franco arcillo arenoso; estructura en bloques subangulares, mediano, débilmente desarrollados; suelto en seco, suelto en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces pocas y finas; débil reacción a NaF; muestra No. 292.

Cuadro 20. Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-58

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arg.	Limo	Areña		1/3	15	Apar.	part.
0-14	Ap	23.11	25.88	51.01	92.80	-	-	1.02	1.92
14-48	Bw	19.21	39.83	49.96	90.80	35.32	20.51	0.90	1.96
+ 48	C	25.73	26.34	47.93	91.10	34.98	19.55	0.91	1.89

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables mec/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr. mec/ 100 (1)	pH			ppm
											NaF (1)			
				Ca	Mg	Na	K	CIC				H <sub>2</sub> O	1'	
0-14	Ap	6.59	11.37	3.32	0.57	0.15	0.08	28.51	14.45	0.04	6.4	9.4	11.6	2.06
14-48	Bw	5.94	10.26	3.62	0.42	0.13	0.06	25.57	16.54	0.04	6.5	0.6	12.2	0.00
+ 48	C	3.48	5.99	2.88	0.42	0.13	0.05	32.16	10.82	0.04	6.5	10.2	12.0	0.54

1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía

2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.

3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRYA-DIGESA.

C.1.2. Terraza Sub-reciente:

Esta unidad ocupa una extensión de 31.400 km<sup>2</sup>, su material originario está constituido por depósitos aluviales (8). Los suelos son profundos, con epipedón úmbrico y endopedón cámbico; con buena capacidad de retención de humedad, mediana fertilidad y con adecuado contenido de materia orgánica (ver cuadro 21); con régimen de humedad údico y régimen de temperatura isohipertérmico. Taxonómicamente se les ha clasificado en la consociación TYPIC DYSTROPEPTS, el pedón No. Ac-65 es representativo de esta unidad.

Estos suelos son muy pedregosos, pero es posible suprimir o reducir esta limitante, por lo que por capacidad de uso se incluyen en la clase de capacidad III, lo que indica que pueden ser utilizados para cultivos anuales, pastos, praderas y cultivos perennes y no requieren prácticas de conservación tan intensivas.

PEDON No. Ac-65

Ubicación: En el lugar denominado El Guachipilín, finca El Carmen.

Fecha de Observación: 23-4-85

Reconocedor: P. Lavarreda

Latitud: 14°18' 29.19"                      Longitud: 90°56' 41.10"

Elevación: 411.58 msnm.

Posición fisiográfica: Terraza sub-reciente

Forma del terreno circundante: Plano

Pendiente: 3-5%

Clima:

Temperatura ( °C): 24.6 (media anual, 20 años de registro)

Precipitación (mm): 3612.9 (media anual, 20 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: Caña de azúcar (Saccharum officinarum)

Material originario: Depósitos aluviales

Drenaje: Clase 3, muy pedregoso

Erosión: Laminar muy leve

Clasificación taxonómica: TYPIC DYSTROPEPTS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

Ap 0-6 cms.                      Negro (10YR 2/1) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; arcilloso, estructura en bloques subangulares finos, débilmente desarrollados; suelto en seco, muy friable en húmedo, ligeramente adherente y no plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 310.

- A 6-25 cms. Negro (10YR 2/1) en húmedo, pardo oscuro (10YR 3/3) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares medianos, débilmente desarrollados; suelto en seco, muy friable en húmedo, ligeramente adherente y no plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 310.
- Bw 25-60 cms. Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo (10YR 4/3) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares medianos, débilmente desarrollados, suelto en seco, muy friable en húmedo, ligeramente plástico mojado; raíces comunes, finas y medianas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 312.
- C + 60 cms. Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo, pardo amarillento (10YR 5/4) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares, medianos, débilmente desarrollados, suelto en seco, muy friable en húmedo, adherente y plástico mojado; raíces pocas, finas y medianas; alta reacción a NaF; muestra No. 313.

Cuadro 21. Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-65

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc.	Limo	Arena (1)		1/3	15	Apar.	part.
0-6	Ap	46.56	23.89	29.55	92.10	44.16	27.80	1.05	2.0
6-25	A	44.58	25.39	30.03	91.70	42.48	30.01	1.06	2.27
25-60	Bw	54.80	16.58	28.62	96.50	33.82	27.50	1.05	2.27
+ 60	C	68.48	22.50	9.02	88.90	42.30	35.21	0.87	2.00

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables meq/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr. meq/ 100 (1)	pH			PEM P
				meq/100 gr. (2)							H <sub>2</sub> O	NaF (1)		
				Ca	Mg	Na	K	CIC				1'	60'	
0-6	Ap	7.42	12.80	7.42	12.80	28.34	6.40	28.34	40.12	0.04	6.6	9.7	10.7	0.54
6-25	A	9.27	16.67	9.67	16.67	25.74	7.81	25.74	46.97	0.04	6.4	9.0	10.6	2.06
25-60	Bw	5.76	9.93	5.76	9.93	18.13	11.11	18.13	90.29	0.04	6.6	8.2	9.7	0.54
+ 60	C	2.19	3.77	2.19	3.77	48.81	28.75	48.81	81.27	0.04	6.9	8.6	9.7	0.54

1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía

2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.

3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRYA-DIGESA.

C.1.3 Cauce Actual:

Esta unidad ocupa una extensión de 7.4750 km<sup>2</sup>, su material originario está constituido por aluvión del cuaternario (8), se encuentra ubicada a lo largo del río Ceniza, desde la falda del volcán de Fuego hasta la carretera Internacional del Pacífico.

Los suelos no muestran un perfil diferenciado, solo se observa arena y grava, tienen baja capacidad de retención de humedad, no son fértiles, pero sí tienen adecuado contenido de materia orgánica (ver cuadro 22). Taxonómicamente se les ha clasificado en la consociación LITHIC USTORTHENTS, el pedón No. Ac-59 es representativo de esta unidad.

Por capacidad de uso se les incluye en la clase de capacidad VIII, lo que indica que tiene limitaciones que prohíben su uso para la producción de plantas comerciales y que restringen su uso para recreación, vida silvestre, abastecimiento de agua o propósitos estéticos.

PEDON No. Ac-59

Ubicación: Playa del río Platanares, 1.5 Kms. abajo de la finca San Gregorio, camino a Siquinalá.

Fecha de Observación: 18-4-85

Reconocedor: P. Lavarreda

Latitud: 14°21' 24'32"

Longitud: 90°57' 1.82"

Elevación: 655.49 msnm.

Posición fisiográfica: Terraza

Forma del terreno circundante: Plano

Pendiente del terreno: 0-3%

Clima:

Temperatura: ( °C): 24.6 (media anual, 20 años de registro)

Precipitación (mm): 3612.9 (media anual, 20 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: Pasto Zacatón (Panicum maximum)

Material originario: Aluvión

Drenaje: Clase 6, excesivamente pedregoso

Erosión: Nula

Clasificación taxonómica: LITHIC USTORTHEMETS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

A 0-100 cms. Negro (10YR 2/1) en húmedo, gris oscuro (10YR 4/1) en seco; arena franca; estructura granular, mediana, fuertemente desarrollada; suelto en seco; suelto en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas; alta reacción a NaF; muestra No. 293.

Cuadro 22. Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-59

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc.	Limo	Arena		1/3	15	Apar.	part.
0-100	A	6.85	4.08	89.07	98.10	-	-	1.56	2.5

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables meq/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr. meq/ 100 (1)	pH			ppm P
				Ca	Mg	Na	K	CIC			(2) H <sub>2</sub> O	NaF (1)		
		(1)	(1)								1'	60'		
0-100	A	3.97	6.85	0.51	0.14	0.08	0.05	5.50	14.18	-	6.6	7.2	8.5	40.06

1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía

2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.

3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRYA-DIGESA.

## C.2 Gran paisaje llanura aluvial del río Achiguate:

### C.2.1 Terraza Antigua:

Esta unidad ocupa una extensión de 4.100 km<sup>2</sup>, su material originario consiste en ceniza volcánica y depósitos aluviales del cuaternario (8).

Son suelos profundos, con epipedón úmbrico y endopedón cámbico, con moderada capacidad de retención de humedad, poco fértiles, con alto contenido de materia orgánica en los horizontes superiores (ver cuadro 23); con régimen de humedad údico y régimen de temperatura isohipertérmico. Taxonómicamente se les ha clasificado en la consociación ANDIC DYSTROPEPTS, el pedón No. Ac. 68 es representativo de esta unidad.

Por capacidad de uso se les ha incluido en la clase de capacidad II, lo que indica que estos suelos pueden ser utilizados para cultivos perennes y no requieren prácticas de conservación tan intensivas.

PEDON No. Ac-68

Ubicación: Pante de caña de azúcar, lado derecho como a 25 mts. de la entrada principal de la aldea El Aceituno.

Fecha de Observación: 25-4-85

Reconocedor: P. Lavarreda

Latitud: 14°16' 4.86"

Longitud: 90°52' 5.97"

Elevación: 243.90 msnm.

Posición fisiográfica: Terraza

Forma del terreno circundante: Plano

Pendiente: 0-5%

Clima:

Temperatura: ( °C): 24.6 (media anual, 20 años de registro)

Precipitación (mm): 3612.9 (media anual, 20 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: Caña de azúcar (Saccharum officinarum)

Material originario: Ceniza volcánica y aluvión

Drenaje: Clase 1, moderadamente pedregoso

Erosión: Nula

Clasificación taxonómica: ANDIC DYSTROPEPTS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

Ap 0-12 cms. Negro (10YR 2/1) en húmedo, pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares, medianos, débilmente desarrollados; suelto en seco; friable en húmedo, ligeramente adherente y no plástico mojado; raíces abundantes finas y medianas; límite neto y plano; fuerte reacción a NaF; muestra No. 320.

- AC 12-32 cms. Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco, franco arcilloso; estructura en bloques subangulares, medianos, débilmente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas; límite neto y plano; fuerte reacción a NaF; muestra No. 321.
- 2 A 32-58 cms. Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares, finos y medianos, débilmente desarrollados, suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces comunes, finas y medianas; límite neto y plano fuerte reacción a NaF; muestra No. 322.
- 2Bw 58-82 cms. Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco arcillo arenoso; estructura en bloques subangulares, finos y medianos, débilmente desarrollados, suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente adherente y no plástico mojado; pocas raíces, finas y medianas; límite neto y plano; fuerte reacción a NaF; muestra No. 323.
- C + 82 cms. Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco; franco arcillo arenoso, estructura en bloques subangulares, finos y medianos, débilmente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente adherente y no plástico mojado; raíces pocas, finas y medianas, fuerte reacción a NaF; muestra No. 324.

Cuadro 23. Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-68

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm (1)			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc.	Limo	Arena		1/3	15	Apar.	part.
0-12	Ap	35.78	25.81	38.41	91.90	47.98	30.43	0.91	1.92
12-32	AC	33.97	27.81	38.22	90.90	49.76	33.68	0.92	1.96
32-58	2A	36.45	24.39	39.16	90.20	38.24	27.59	0.91	2.0
58-82	2Bw	28.56	25.20	46.24	91.60	37.91	27.16	1.04	1.85
+ 82	C	28.25	24.92	46.83	92.60	-	-	1.04	1.82

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables meq/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr. meq/ 100 (1)	pH		ppm P	
											(2) H <sub>2</sub> O	NaF (1)		
				Ca	Mg	Na	K	CIC				1'		60'
0-12	Ap	8.48	14.62	2.49	0.35	0.10	0.08	41.13	7.34	0.04	6.4	10.0	10.6	2.06
12-32	AC	7.71	13.30	3.79	0.48	0.09	0.10	35.75	12.47	0.04	6.6	10.4	11.4	0.54
32-58	2A	9.83	16.95	1.84	0.25	0.12	0.13	34.70	6.74	0.04	6.6	10.1	11.1	0.54
58-82	2Bw	2.13	3.67	0.55	0.39	0.08	0.06	30.02	3.60	0.04	6.7	10.1	11.2	0.54
+ 82	C	1.85	3.19	15.51	2.59	0.15	0.25	47.41	39.02	0.04	6.6	9.80	10.8	0.54

1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía

2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.

3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRVA-DIGESA.

C.2.2 Terraza Sub-reciente:

Esta unidad ocupa una extensión de 10.550 km<sup>2</sup>, su material originario está constituido por ceniza volcánica y depósitos aluviales del cuaternario (8).

Sus suelos poco evolucionados, generalmente con horizontes enterrados, con baja capacidad de retención de humedad y bajo contenido de materia orgánica (ver cuadro 24); con régimen de humedad ústico y régimen de temperatura isohipertérmico. Taxonómicamente se les ha clasificado en la consociación FLUVENTIC USTIPSAMMENTS; el pedón No. Ac-66 es representativo de esta unidad.

Por capacidad de uso se les incluye en la clase de capacidad VIII d, principalmente por las constantes inundaciones que suceden en esta unidad; lo que indica que tienen limitaciones que prohíben su uso para la producción de plantas comerciales y que restringen su uso para recreación, vida silvestre, abastecimiento de agua o propósitos estéticos.

PEDON No. Ac-66

Ubicación: Lugar donde estuvo situado el casco antiguo de la finca San Cris-  
tobal Acapulco.

Fecha de Observación: 25-4-85

Reconocedor: P. Lavarreda

Latitud: 14°17' 91.73"                      Longitud: 90°53' 22.21"

Elevación: 243.90 msnm.

Posición fisiográfica: Terraza

Forma del terreno circundante: Plano

Pendiente: 0-3%

Clima:

Temperatura: ( °C): 24.6 (media anual, 20 años de registro)

Precipitación (mm): 3612.9 (media anual, 20 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: Mango (Mangifera indica) y Matorrales

Material originario: Ceniza volcánica y depósitos aluviales

Drenaje: Clase 4, bien drenado

Pedregosidad: Clase 2, muy pedregoso

Erosión: Nula

Clasificación taxonómica: FLUVENTIC USTIPSAMMENTS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

Ac P-20 cms.            Negro (10YR 2/1) en húmedo, gris (7.5YR 4/1) en seco; are-  
na franca; estructura granular, fina, fuertemente desarro-  
llada; suelto en seco, suelto en húmedo; no adherente y no  
plástico mojado; raíces abundantes finas y medianas; lími-  
te neto e irregular; alta reacción a NaF; muestra No. 314.

2 C 20-39 cms. Negro (2.5Y 2/1) en húmedo, gris parduzco (7.5Y 4/1) en seco; arena; estructura granular, mediana y gruesa, fuertemente desarrollada; suelto en seco, suelto en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas; límite neto e irregular; alta reacción a NaF; muestra No. 315.

2 A 39-45 cms. Negro (10YR 2/1) en húmedo, gris amarillento (2.5Y 4/1) en seco; franco; estructura granular, fina fuertemente desarrollada; suelto en seco, suelto en húmedo; no adherente y no plástico mojado, raíces comunes y finas; límite neto e irregular; alta reacción a NaF; muestra No. 316.

BC 45-65 cms. Gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco arenoso; estructura en bloques subangulares, finos, débilmente desarrollados; suelto en seco, suelto en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces comunes y finas; límite neto e irregular; alta reacción a NaF; muestra No. 317.

C + 65 cms. Pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo, gris parduzco claro (10YR 6/2) en seco; franco arenoso; estructura granular, fina, fuertemente desarrollada; suelto en seco, suelto en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces comunes y finas; alta reacción a NaF; muestra No. 318.

Cuadro 24. Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-66

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc.	Limo	Arena		1/3	15	Apar.	part.
0-20	AC	6.11	16.32	77.57	98.80	3.61	2.12	1.55	2.50
20-39	2C	7.88	0.28	91.84	100.00	2.37	1.82	1.62	2.50
39-45	2A	11.14	40.94	47.92	97.70	11.04	4.60	1.01	1.79
45-65	BC	15.40	18.69	65.96	96.60	15.74	9.10	1.03	2.27
+ 65	C	10.31	12.19	77.50	98.50	-	-	1.02	2.5

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables meq/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr. meq/ 100 (1)	pH			ppm P
				Ca	Mg	Na	K	CIC			(2) H <sub>2</sub> O	NaF (1)		
												1'	60'	
0-20	AC	1.85	3.20	10.85	3.08	0.10	1.47	18.50	83.78	0.04	6.4	8.2	8.7	+ 50
20-39	2C	1.53	2.64	9.85	2.56	0.34	1.01	1.9	-	0.04	6.4	7.2	7.5	44.62
39-45	2A	2.06	3.55	20.16	3.69	0.43	1.60	5.22	-	0.04	6.6	9.4	10.3	43.10
45-65	BC	3.06	5.28	27.75	3.15	0.75	2.27	8.38	-	0.04	6.4	9.4	10.7	5.10
+ 65	C	2.08	3.60	0.59	0.15	0.04	0.06	5.18	16.21	0.04	6.5	9.5	10.6	15.74

1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía

2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.

3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRYA-DIGESA.

C.2.3 Cauce actual:

Esta unidad ocupa una extensión de 7.2250 km<sup>2</sup>, su material originario está constituido por aluviones del cuaternario (8).

Son suelos con horizontes no diferenciados, constituidos de arena y grava, con baja capacidad de retención de humedad, infértiles y con bajo contenido de materia orgánica (ver cuadro 25); con régimen de humedad ústico y régimen de temperatura isohipertérmico. Taxonómicamente se les ha incluido en la consociación LITHIC USTOR-THENTS, el pedón No. Ac-67 es representativo de esta unidad. Además se encuentran inclusiones de suelos TYPIC USTIPSAMMENTS en áreas reducidas por lo que se hace difícil su representación.

Por su capacidad de uso se les incluye en la clase de capacidad VIII d, principalmente por su manto freático elevado, e inundación, lo que indica que tienen limitaciones que prohíben su uso para la producción de plantas comerciales y que restringen su uso para recreación, vida silvestre, abastecimiento de agua o propósitos estéticos.

PEDON No. Ac-67

Ubicación: A 150 mts. al nororiente de la unión de los ríos Achiguate y Ceniza.

Fecha de Observación: 25-4-85

Reconocedor: P. Lavarreda

Latitud: 14°16' 4.86"

Longitud: 90°53' 37.03"

Elevación: 240.85 msnm.

Posición fisiográfica: Terraza

Forma del terreno circundante: Ondulado

Pendiente: 15-18%

Clima:

Temperatura ( °C): 24.6 (media anual, 20 años de registro)

Precipitación (mm): 3612.9 (media anual, 20 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: Matorrales

Material originario: Aluvión

Drenaje: Clase 1, escasamente drenado

Erosión: Leve

Clasificación taxonómica: LITHIC USTORTHENTS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

A 0-110 cms. Negro grisáceo (N 2/0) en húmedo grisáceo (N 3/0) en seco; arena; estructura granular, mediana fuertemente desarrollada, suelto en seco, suelto en húmedo, no adherente y no plástico mojado; ninguna raíz; sin límites; débil reacción a NaF; muestra No. 319.

Cuadro 25. Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-67

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm (1)			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc.	Limo	Areña		1/3	15	Apar.	part.
0-110	A	6.61	0.61	0.64	92.75	98.70	-	-	2.5

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables meg/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr. meg/ 100 (1)	pH			DPT P
											(2)	NaF (1)		
				Ca	Mg	Na	K	CIC				H <sub>2</sub> O	1'	
0-110	A	1.48	2.55	0.43	0.14	0.06	0.05	1.11	86.48	-	6.5	7.10	7.60	+ 50

- 1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía
- 2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.
- 3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRYA-DIGESA.

### C.3 Gran paisaje llanura aluvial del río Guacalate:

#### C.3.1 Terraza Antigua:

Esta unidad ocupa una extensión de 6.700 km<sup>2</sup>, su material originario está constituido por cenizas volcánicas y depósitos aluviales del cuaternario (8).

Son suelos medianamente profundos, generalmente con epipedón úmbrico y endopedón cámbico, poco fértiles, con moderada capacidad de retención de humedad y con alto contenido de materia orgánica (ver cuadro 26), con régimen de humedad údico y régimen de temperatura isohipertérmico. Taxonómicamente se han clasificado en la consociación TYPIC DYSTRANDEPTS, el pedón No. Ac-42 es representativo de esta unidad.

Por capacidad de uso se les incluye en la clase de capacidad III e, lo que indica que estos suelos pueden ser utilizados para cultivos anuales, pastos, praderas y cultivos perennes y no requieren prácticas de conservación tan intensivas.

PEDON No. Ac-42

Ubicación: A 3 kms. al noroeste del "Ingenio Mirandilla", en el lugar denominado "Las Pilas"

Fecha de Observación: 12-2-85

Reconocedor: P. Lavarreda

Latitud: 14°20' 18.83"                      Longitud: 90°48' 22.65"

Elevación: 503.04 msnm.

Posición fisiográfica: Terraza

Forma del terreno circundante: Plano

Pendiente: 0-2%

Clima:

Temperatura: ( °C): 24.2 (media anual, 16 años de registro)

Precipitación (mm): 2942.0 (media anual, 16 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: caña de azúcar (Saccharum officinarum)

Material originario: Ceniza volcánica

Drenaje: Clase 4, bien drenado

Pedregosidad: Ninguna

Erosión: Nula

Clasificación taxonómica: TYPIC DYSTRANDEPTS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

Ap 0-6 cms. Negro (10YR 2/1) en húmedo, pardo grisáceo (10YR 3/2) en seco; franco limoso; estructura en bloque subangulares, medianos, débilmente desarrollados, suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces abundantes finas y medianas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 226.

- Au 6-13 cms. Negro (10Yr 2/1) en húmedo, pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en seco, franco arcilloso; estructura en bloques subangulares medianos, débilmente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo; ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces comunes finas y medianas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 227.
- Bw 13-26 cms. Negro (10YR 2/1) en húmedo, pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en seco; arcilla; estructura en bloques subangulares; medianos, débilmente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces comunes y medianas; límite neto y plano; muy alta reacción a NaF; muestra No. 228.
- BC 26045 cms. Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo (10YR 5/3 en seco; arcilla; estructura en bloques subangulares, medianos débilmente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo; ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces comunes y medianas; límite neto y plano; muy alta reacción a NaF; muestra No. 229.
- C + 45 cms. Pardo amarillento oscuro (10YR 3/4) en húmedo, pardo amarillento claro (10YR 6/4) en seco; estructura migajosa, mediana, medianamente desarrollada; suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente plástico mojado; raíces pocas y medianas; muy alta reacción a NaF; muestra No. 230.

Cuadro 26. Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-42

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. < 2mm			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc.	Limo	Areña		1/3	15	Apar.	part.
0-6	Ap	15.17	51.56	33.27	82.00	-	-	0.78	1.67
6-31	A	39.04	40.20	20.76	72.84	-	-	0.78	1.67
13-26	Bw	47.94	35.84	16.22	78.10	55.71	36.45	0.74	1.61
26-45	BC	40.91	37.26	21.83	74.4	63.16	39.31	0.77	1.72
+ 45	C	-	-	-	71.0	-	-	0.71	1.47

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables meq/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr meq/ 100 (1)	pH			ppm
											(2)	NaF (1)		
				Ca	Mg	Na	K	CIC				H <sub>2</sub> O	1'	
0-6	Ap	10.41	17.94	9.91	4.48	0.30	0.37	31.22	48.24	0.08	6.4	10.4	10.8	0.54
6-13	A	11.71	20.19	11.46	4.28	0.19	0.16	45.36	35.47	0.06	6.7	10.2	10.7	0.00
13-26	Bw	9.73	16.77	10.06	4.37	0.26	0.13	44.82	33.06	0.04	6.8	10.8	11.2	0.00
26-45	BC	7.07	12.15	8.44	3.69	0.44	0.12	39.05	33.78	0.04	7.4	11.7	11.2	0.00
+ 45	C	8.23	14.19	10.13	5.32	0.38	0.12	52.25	30.53	0.06	7.2	10.8	10.8	0.54

1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía

2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.

3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRYA-DIGESA.

C.3.2 Terraza Sub-reciente:

Esta unidad ocupa una extensión de 8.5000 km<sup>2</sup>, su material originario está constituido por cenizas volcánicas y depósitos aluviales (8).

Son suelos profundos, generalmente con epipedón úmbrico, con buena capacidad de retención de humedad, con mediana fertilidad y alto contenido de materia orgánica (ver cuadro 27); con régimen de humedad údico y régimen de temperatura isohipérmico. Taxonómicamente se les ha clasificado en la consociación TYPIC TROPOLUVENTS, el pedón No. Ac-50, es representativo de esta unidad.

Por capacidad de uso se les incluye en la clase de capacidad III e, lo que indica que estos suelos pueden ser utilizados para cultivos anuales, pastos, praderas y cultivos perennes, y no requieren prácticas de conservación tan intensivas.

PEDON No. Ac-50

Ubicación: Pante de caña, en el lugar denominado "El Gavilán finca "San Luis Urruela", 1 km. de la entrada que conduce de la carretera Internacional hacia "Mirandilla"

Fecha de Observación: 25-2-85

Reconocedor: P. Lavarreda

Ltitud: 14°17' 29.8"                      Longitud: 90°48' 46.27"

Elevación: 396.34 msnm.

Posición fisiográfica: Terraza

Forma del terreno circundante: Plano

Pendiente: 0-3%

Clima:

Temperatura: ( °C): 26.2 (media anual, 11 años de registro)

Precipitación (mm): 2665.5 (media anual, 11 años de registro)

Cultivo o vegetación natural: Caña de azúcar (Saccharum officinarum)

Material originario: Ceniza volcánica y depósitos aluviales

Drenaje: Clase 5, bien drenado

Pedregosidad: Ninguna

Erosión: Nula

Clasificación taxonómica: TYPIC TROPOFLUVENTS

DESCRIPCION DEL PERFIL:

Ap 0-6 cms.                      Gris oscuro (5Y 4/1) en húmedo, pardo grisáceo muy obscuro (10YR 3/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques sub angulares, medianos, débilmente desarrollados, suelto en seco; friable en húmedo; ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces abundantes, finas y medianas; límite neto y plano; débil reacción a NaF; muestra No. 262.

- Au 6-18 c,s. Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 3/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares, medianos, débilmente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces abundantes y finas; límite neto y plano; muy alta reacción a NaF; muestra No. 263.
- Ac 18-32 cms. Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco; estructura en bloques subangulares; finos débilmente desarrollados, suelto en seco, friable en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces comunes, finas y medianas; límite neto y plano; alta reacción a NaF; muestra No. 264.
- C 32-50 cms. Gris olivo oscuro (5Y 3/2) en húmedo, pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares; finos, débilmente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo; ligeramente adherente y ligeramente plástico mojado; raíces pocas, finas y medianas; límite neto y plano, débil reacción a NaF; muestra No. 265.
- 2 C 50-58 cms. Olivo (5Y 4/4) en húmedo, pardo pálido (10YR 6/3) en seco; franco; estructura en bloques subangulares medianos, fuertemente desarrollados; suelto en seco, friable en húmedo, no adherente y no plástico mojado; raíces pocas y finas; límite neto y plano; débil reacción a NaF; muestra No. 266.
- 3 C + 58 cms. Gris oscuro (5Y 4/1) en húmedo, gris claro (10YR 6/1) en seco; franco arcilloso; estructura granular, fina, fuertemente desarrollada; suelto en seco, friable en húmedo, muy ligeramente adherente y no plástico mojado; raíces pocas y finas; débil reacción a NaF; muestra No. 267.

Cuadro 27. Análisis físicos y químicos del Pedón Ac-50

Prof. (Cms)	Hte.	Clase por tamaño de part. 2mm (1)			Base Seca % (1)	Humedad % (3)		Densidad gr/cc (1)	
		Arc.	Limo	Arena		1/3	15	Apar.	part.
0-6	Ap	32.78	36.59	30.63	82.0	49.13	38.68	0.81	0.75
6-18	Au	14.87	36.67	48.46	81.8	50.03	40.56	0.73	1.72
18-32	AC	27.66	45.27	27.07	72.82	47.19	34.80	0.88	1.92
32-50	C	38.34	39.90	21.70	82.0	49.96	32.76	0.91	1.85
50-58	2A	25.43	29.66	44.91	84.30	29.08	20.36	1.10	1.85
+ 58	3C	32.86	29.60	37.54	83.5	-	-	1.11	1.96

Prof. (Cms)	Hte.	C.O. %	M.O. %	Bases Cambiables meg/100 gr. (2)					S.B. %	Acid Extr. meg/ 100 (1)	pH			ppm P
											H <sub>2</sub> O	NaF (1)		
				Ca	Mg	Na	K	CIC				1'	60'	
0-6	Ap	10.53	18.16	10.90	5.16	0.43	0.27	26.83	62.47	0.04	6.6	9.9	10.9	2.09
6-18	Au	8.45	14.56	4.47	1.98	0.48	0.07	25.91	27.01	0.04	6.5	7.6	9.9	0.54
18-32	AC	5.99	10.33	10.90	3.52	0.60	0.07	27.59	54.69	0.04	6.8	9.4	10.1	0.54
32-50	C	2.44	4.21	9.02	3.21	0.67	0.06	19.26	67.29	0.04	6.8	9.2	9.7	2.06
50-58	2A	10.3	1.78	9.32	4.39	0.74	0.07	23.22	62.53	0.04	6.8	7.7	9.4	5.10
+ 58	3C	1.40	2.42	9.14	6.34	0.72	0.08	21.99	74.03	0.04	6.6	7.7	9.25	0.54

1/ Análisis efectuados en Lab. de suelos. Facultad de Agronomía

2/ Análisis efectuados en Lab. de Disciplina de Suelos, ICTA.

3/ Análisis efectuados en Lab. de Suelos, Dirección Técnica de Riego y Avenamiento. DIRYA-DIGESA.

C.3.3 Cauce Actual:

Esta unidad ocupa una extensión de 3.6000 km<sup>2</sup>, está ubicada a lo largo del río Guacalate, desde la finca La Candelaria hasta la carretera Internacional del Pacífico; su material originario consiste en depósitos aluviales del cuaternario (8).

Son suelos que no presentan horizontes de diferenciación, con régimen de humedad údico y régimen de temperatura isohiper-térmico. Taxonómicamente se les han clasificado en la consociación LITHIC USTORTHENTS.

Por capacidad de uso se les incluye en la clase de capacidad VIII, lo que indica que tienen limitaciones que prohíben su uso para la producción de plantas comerciales y que restringen su uso para recreación, vida silvestre, abastecimiento de agua o propósitos estéticos.

## 2. Uso de la Tierra:

### 2.1 Características del mapa de uso de la tierra:

El mapa se elaboró a una escala 1:50,000. Para su elaboración se partió del conocimiento y análisis de fotografía aérea (escala 1:40,000), mapas cartográficos (escala 1:50,000) e información procesada de imágenes de satélite LANDSAT; para luego hacer su chequeo de campo respectivo.

El mapa contiene unidades que se agrupan en consociaciones cuando el área ocupada corresponde al 70% o más de la unidad, asociaciones cuando el área representa aproximadamente el 50% de cada uno de los usos; además, se agrupan unidades en donde no hay dominancia de ninguno de los usos, correspondiendo aproximadamente una proporción equitativa a cada uno de los mismos; encontrándose áreas donde también se localizan inclusiones de otros usos.

### 2.2 Diferentes usos de la tierra (ver cuadro 28).

#### - Frutales Tropicales:

No existen áreas que se pueda definir como extensiones dedicadas a frutales tropicales a nivel comercial, éstos se encuentran diseminados a partir del pié de monte de los volcanes de Fuego y Agua, hasta la carretera Internacional del Pacífico; se encuentran principalmente en los caminos de acceso a las fincas, en los alrededores de las casas (en donde son utilizados para consumo familiar) y en los parques de las poblaciones. Sobresalen, entre otros, el mango (Mangifera indica), el zapote (Acras zapota), el jocote de marañón (Anacromia mexicana), el nance (Byrsonima crassifolia), la piña (Anana sp.), la guayaba (Psidium guajaba) y el aguacate (Persea gratissima).

#### - Café (Coffea arabica) (21)

Este cultivo ocupa una extensión de 22.3250 km<sup>2</sup>., correspondiente al 5.8677% del área estudiada, ubicándose gran parte en una super-

ficie que va desde la falda del volcán de Agua hasta la cercanía del casco de la finca El Chagüite, el resto del área con cultivo de café se encuentra localizada en el pié de monte del volcán de Fuego, desde la finca El Zapote hasta la hacienda Asunción Osuna. También se localizan otras áreas en la montaña El Nispero (fincas Zapotillo, San Andrés Osuna y fincas circunvecinas a ésta). Áreas relativamente pequeñas se encuentran localizadas en fincas aledañas a la aldea El Rodeo, Escuintla.

- Quina (Cinchona sp.): (22):

Este cultivo ocupa una extensión de 0.1750 km<sup>2</sup>., correspondiente al 0.0460% del área estudiada, ubicada exclusivamente en terrenos de la finca Monterrey (aldea Ceylán), en el pié de monte del volcán de Fuego.

- Maíz y Frijol: (311):

Esta asociación de cultivos ocupa una extensión de 1.0250 km<sup>2</sup>., correspondiente al 0.2694% del área total, ubicada en la parte oeste de la falda del volcán de Agua; esta pequeña superficie de terreno es cultivada en época lluviosa, por arrendatarios procedentes de la población de Alotenango, Sacatepéquez, éstos utilizan variedades criollas y las cultivan sin ningún grado de tecnificación en terrenos con pendientes arriba de 45%; en el área se encuentran suelos TYPIC TROPORTHENTS.

- Caña de azúcar (Saccharum officinarum): (321):

Es el cultivo más importante en el área, ocupa una extensión de 33.7100 km<sup>2</sup>., correspondiente al 8.860% del total estudiado; generalmente se ubica en terrenos planos o con poca pendiente, tanto en la parte baja de la cuenca como en algunos lugares ubicados en el pié de monte de los volcanes de Fuego y Agua. Este cultivo se desarrolla bien en los suelos ENTIC y TYPIC DYSTRANDEPTS, también en los TYPIC DYSTROPEPTS.

- Caña de azúcar-bosque disperso y/o abierto de latifoliadas: (321-622)  
Esta unidad ocupa una extensión de 0.500 km<sup>2</sup>., correspondiente al 0.1314% del área estudiada; en esta pequeña área se localizan inclusiones de latifoliadas en el cultivo de caña de azúcar.
  
- Cardamomo (Elettaria cardamomum): (322)  
Este cultivo ocupa una extensión de 1.9500 km<sup>2</sup>., correspondiente al 0.5125% del área total, se localiza principalmente en laderas, tanto en los volcanes de Fuego y Agua, como en las fincas que se encuentran en la montaña El Nispero; pequeñas áreas se localizan en fincas aledañas a la aldea El Rodeo, Escuintla. Generalmente este cultivo se localiza en suelos TYPIC TROPORTHENTS y ANDEPTIC TROPORTHENTS.
  
- Cardamomo y café: (322-21)  
Esta asociación de cultivos ocupa una extensión de 4.3750 km<sup>2</sup>., correspondiente al 1.1499% del área estudiada, localizándose generalmente en el pié de monte de los volcanes de Fuego y Agua, siendo más común en el primero y en terrenos con pendientes fuertes (60%), se localizan áreas con esta asociación también en la montaña El Nispero y en fincas cercanas a la aldea El Rodeo.
  
- Cardamomo y Quina: (322-22)  
Esta asociación de cultivos ocupa una extensión de 5.5750 km<sup>2</sup>., correspondiente al 1.4653% del área total, se localiza en el pié de monte del volcán de Fuego, exclusivamente en terrenos de la finca Monterrey.
  
- Pastos mejorados permanentes: (4)  
El pasto estrella (Cynodon dactylon), es el único pasto mejorado permanente encontrado en el área estudiada y se localiza en la finca Las Lagunas, aldea El Rodeo, la superficie ocupada es pequeña y es utilizada para alimento de ganado bovino.
  
- Pastos naturales en tierras bajas: (511)  
Se encuentran distribuidos en forma dispersa en las tierras bajas,

encontrándoseles tanto a la orilla de los caminos y carreteras, como en terrenos que no se dedican a cultivo alguno. Entre estos destacan el Zacatón (Panicum maximum) y el jaraguá (Hyparrhenia rufa). Ocupan una extensión de 7.1250 km<sup>2</sup>., correspondiente al 1.8727% del área estudiada.

- Pastos naturales en tierras altas: (512)

Esta unidad ocupa una extensión de 32.550 km<sup>2</sup>., correspondiente al 8.5551% del área estudiada, se localizan en las partes altas del pié de monte de los volcanes de Fuego y Agua, en la montaña El Nispero y el Cerro Mirandilla, principalmente en terrenos con fuertes pendientes. Los pastos que predominan son Kikiyú (Pennisetum clandestinum) y jaraguá (Hyparrhenia rufa).

- Pastos y arbustos en tierras bajas: (521)

Esta unidad ocupa una extensión de 44.720 km<sup>2</sup>., correspondiente al 11.7537% del área total, su distribución es dispersa, constituyendo pequeñas porciones localizadas a las orillas de los ríos y caminos, pero principalmente en terrenos que dan la apariencia de haber sido abandonados a consecuencia del desbordamiento de los ríos sucedido en años anteriores. Dentro de los pastos se encuentran especies de la familia de las gramíneas, siendo predominante el Zacatón (Panicum maximum); respecto a los arbustos se encontraron especies de las familias Mimosaceae, Amaranthaceae y Solanaceae, con predominancia de la primera sobre las otras dos.

- Pastos y arbustos en tierras altas: (522)

Esta unidad ocupa una extensión de 10.5750 km<sup>2</sup>., correspondiente al 2.7794% del área estudiada, se localiza principalmente en la parte alta y en lugares accidentados del cerro Mirandilla, como en la unidad anterior, estos terrenos dan la apariencia de haber sido abandonados, se observa la superficie rocosa, por efecto de la erosión, en esta unidad hay dominancia de especies de las familias de gramíneas, leguminosas y solanaceas.

- Bosque denso de coníferas: (611)  
Esta unidad ocupa una extensión de 9.5250 km<sup>2</sup>., correspondiente al 2.5034% del área total, está localizada en la cima y falda del volcán de Fuego; siendo las especies dominantes, Pinus montezumae, Pinus oocarpa, Pinus pseudostrobus y Cupressus lussitánica.
  
- Bosque denso de latifoliadas: (612)  
Esta unidad ocupa una extensión de 0.4250 km<sup>2</sup>., correspondiente al 0.1117% del área total, se localiza exclusivamente en la falda del volcán de Agua; la explotación inmoderada de maderas preciosas, el establecimiento de cultivos han contribuido para que los bosques de este tipo desaparezcan de la zona. Las principales especies que representan a esta unidad son: amate (Ficus sp.) y volador (Terminalia oblonga).
  
- Bosque denso mixto: (613)  
Esta unidad ocupa una extensión de 25.900 km<sup>2</sup>., correspondiente al 6.8073% del área estudiada, se localiza en gran parte en la falda del volcán de Fuego y una pequeña porción en la parte más alta del pié de monte del mismo volcán. Las principales especies dominantes son, Amate (Ficus sp.), Pino (Pinus montezumae) y Ciprés (Cupressus lussitánica).
  
- Bosque disperso y/o abierto de latifoliadas: (622)  
Esta unidad ocupa una extensión de 57.700 km<sup>2</sup>., correspondiente al 15.1653% del área total, no se localiza en un área específica, consiste en pequeñas áreas distribuidas desde el pié de monte de los volcanes de Fuego y Agua hasta la carretera Internacional del Pacífico, y que en conjunto determinan el área de esta unidad. Las especies siguientes son las dominantes, Amate (Ficus sp.), Laurel (Inga laurina), Palo balsa (Ochroma lagopus) y Cenicero (Samanea saman).

- Bosque disperso y/o abierto de coníferas-café: (621-21)  
Esta unidad ocupa una extensión de 1.800 km<sup>2</sup>., correspondiente al 0.4731% del área estudiada, se localiza en la falda del volcán de Agua; en años anteriores los terrenos de esta unidad fueron ocupados por coníferas, pero el establecimiento del cultivo de café ha inducido a la tala del bosque, entonces se puede mencionar que el cultivo de café es una inclusión dentro del bosque de coníferas en el que dominan Pinus sp. y Cupressus lussitánica.
  
- Bosque disperso y/o abierto de latifoliadas-café: (622-21)  
Esta unidad ocupa una extensión de 49.4450 km<sup>2</sup>., correspondiente al 12.9956% del área estudiada, esta asociación no se localiza en un área específica, ya que se trata de superficies grandes y pequeñas distribuidas y localizadas en la falda y pié de monte de los volcanes de Fuego y Agua, como también en la montaña El Nispero. Las especies dominantes son, Amate (Ficus sp.) Palo blanco (Roseo dendron donell-smithii), Cenicero (Samanea saman) y palo balsa (Ochroma lagopus).
  
- Bosque disperso y/o abierto de latifoliadas-cardamomo: (622-322)  
Esta unidad ocupa una extensión de 8.300 km<sup>2</sup>., correspondiente al 2.1815% del área total, esta asociación de cultivos se localiza en la montaña El Nispero y existe predominancia de las siguientes especies: Amate (Ficus sp.) Volador (Terminalia oblonga) y palo balsa (Ochroma lagopus); con tendencia a desaparecer por el incremento de áreas cultivadas con cardamomo.
  
- Bosque disperso y/o abierto de latifoliadas-pastos y arbustos en tierras bajas: (622-521)  
Esta unidad ocupa una extensión de 1.6000 km<sup>2</sup>., correspondiente al 0.4205% del área estudiada, se localiza en las partes bajas al sur de la montaña El Nispero y Cerro Mirandilla, y a las orillas de los caminos; las especies dominantes de latifoliadas son: Amate (Ficus sp.) y Volador (Terminalia oblonga), entre los pastos domi-

na el jaraguá (Hyparrhenia rufa) y en las especies arbustivas domina las familias de las compuestáceas, rubiaceas y solanaceas.

- Bosque bajo y/o matorral: (63)

Esta unidad ocupa una extensión de 20.9500 km<sup>2</sup>., correspondiente al 5.5063% del área total, no se localiza en un área determinada, se encuentra en pequeñas superficies de terreno localizados en barrancos y a la orilla de los caminos; las especies dominantes son las familias de las malvaceas, mimosaceas, lauraceas y amarantaceas.

- Area inundable con pasto-playa: (71-81)

Esta unidad ocupa una extensión de 1.9750 km<sup>2</sup>., correspondiente al 0.5191% del área total, se encuentra localizada en un área de desborde del río Achiguate, tres kms. arriba de la confluencia de los ríos Ceniza y Achiguate; los pastos que ocupan esta área son especies de la familia de las gramíneas que sirven de alimento a bovinos y equinos.

- Playas: (81)

Esta unidad ocupa una extensión de 16.6500 km<sup>2</sup>., correspondiente al 4.3761% del área total; se localiza a lo largo de los ríos Ceniza, Achiguate y Guacalate, desde sus respectivos nacimientos hasta la Carretera Internacional del Pacífico, su superficie se encuentra totalmente descubierta de plantas de importancia.

- Roca descubierta o lava: (82)

Esta unidad ocupa una extensión de 16.800 km<sup>2</sup>., correspondiente al 4.4155% del área estudiada; se localiza gran superficie de esta en la cima del volcán de Fuego; mientras que en el volcán de Agua es pequeña; esta unidad también está representada en las partes altas de la montaña El Nispero y el cerro Mirandilla, en donde afloran grandes rocas igneas en general.

Cuadro 28. Uso de la Tierra.

USO DE LA TIERRA	AREA Km <sup>2</sup>	% DEL AREA
- Centros poblados	4.8000	1.2616
- Frutales tropicales		
- Café	22.3250	5.8677
- Quina	0.1750	0.0460
- Maíz-frijol	1.0250	0.2694
- Caña de azúcar	33.7100	8.8600
- Caña de azúcar-bosque disperso y/o abierto de latifoliadas	0.5000	0.1314
- Cardamomo	1.9500	0.5125
- Cardamomo-café	4.3750	1.1499
- Cardamomo-quina	5.5750	1.4653
- Pastos mejorados permanentes		
- Pastos naturales en tierras bajas	7.1250	1.8727
- Pastos naturales en tierras altas	32.5500	8.5551
- Pastos y arbustos en tierras bajas	44.7200	11.7537
- Pastos y arbustos en tierras altas	10.5750	2.7794
- Bosque denso de coníferas	9.5250	2.5043
- Bosque denso de latifoliadas	0.4250	0.1117
- Bosque denso mixto	25.9000	6.8073
- Bosque disperso y/o abierto de latifoliadas	57.7000	15.1653
- Bosque disperso y/o abierto de coníferas-café	1.8000	0.4731
- Bosque disperso y/o abierto de latifoliadas-café	49.4450	12.9956
- Bosque disperso y/o abierto de latifoliadas-cardamomo	8.3000	2.1815
- Bosque disperso y/o abierto de latifoliadas-pastos y arbustos en tierras bajas	1.6000	0.4205
- Bosque bajo y/o matorral	20.9500	5.5063
- Area inundable con pasto-playa	1.9750	0.5191
- Playas	16.6500	4.3761
- Roca descubierta o lava	16.8000	4.4155
<b>TOTAL</b>	<b>380.4750</b>	<b>100.0000</b>

VI. CONCLUSIONES

1. En general los suelos de la cuenca media del río Achiguate son de bajo grado evolutivo, con bastante permeabilidad, con textura superficiales medias, características que tienen influencia especialmente en el grado de escurrimiento superficial; sin embargo, existen algunas áreas relativamente pequeñas y dispersas en las cuales el suelo no es manejado apropiadamente (en función de sus características), lo cual incide en incrementarse los sedimentos arrastrados por el río Guacalate que viene de la cuenca alta.

2. Sobre los suelos estudiados:

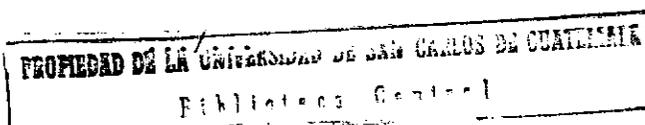
2.1 Clasificación taxonómica:

La clasificación de los suelos estudiados y clasificados por taxonomía de suelos a nivel de grandes grupos, se encuentra de la siguiente forma:

ORDEN	GRAN GRUPO	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	%
ALFISOL	HAPLUSTALFS	0.6500	0.1708
-----	-----	-----	-----
ENTISOL	TROPOFLUENTS	8.500	2.2340
	TROPORTHENTS	139.1125	36.5628
	UDORTHENTS	40.5000	10.6446
	USTIPSAMMENTS	10.5500	2.7728
	USTORTHENTS	33.0750	8.6931
-----	-----	-----	-----
INCEPTISOL	DYSTRANDEPTS	53.2375	13.9924
	DYSTROPEPTS	44.6750	11.7419
	VYTRANDEPTS	11.0750	2.9108

2.2 Clasificación por capacidad de uso:

Los suelos que por su posición fisiográfica (terrazas) y característi-



cas físicas y químicas presentan las mejores condiciones para ser cultivados, se han clasificado en las clases de capacidad II y III y ocupan una extensión de 105.60 km<sup>2</sup>., correspondiente al 27.75% del área. Suelos con restricciones mayores y con limitación en la elección de plantas y que requieren un manejo cuidadoso, se han clasificado en la clase de capacidad IV, y ocupan una superficie de 28.9875 km<sup>2</sup>., correspondiente al 7.8816% del área.

Los suelos que tienen severas limitaciones, generalmente no convenientes para la agricultura, se clasificaron en las clases VI y VII, y ocupan una extensión de 217.9125 km<sup>2</sup>., correspondiente al 57.2738% del área. Suelos prohibitivos en la producción de plantas comerciales y que deben ser objeto de protección de la cuenca, se clasificaron en la clase VIII y ocupan una extensión de 23.1750 km<sup>2</sup>., correspondiente al 6.0911% del área total estudiada.

### 3. Sobre el Uso de la Tierra:

- La mayor superficie del área está ocupada con pastos naturales y pastos y arbustos, con una extensión de 94.9700 km<sup>2</sup>., correspondiente al 24.9609 %.
- Las tierras cubiertas con bosque, tanto disperso y/o abierto como denso (coníferas, latifoliadas y mixto), ocupan una extensión de 93.55 km<sup>2</sup>., equivalente al 24.5877% del área total.
- El cultivo de caña de azúcar es el más importante, tanto por la extensión que ocupa (33.710 km<sup>2</sup>., equivalente al 8.86% del total) como por su valor comercial. Le sigue en importancia el cultivo de café con una extensión de 22.3250 km<sup>2</sup> (5.8677% del total), la cual se incrementa con la asociación bosque disperso y/o abierto de latifoliadas café, que ocupa una extensión de 49.4450 km<sup>2</sup> (12.9956% del total).

- Otro cultivo de importancia comercial es el cardamomo, que solo y en asociación con café, quina y bosque disperso de latifoliadas, ocupa una extensión de  $20.2 \text{ km}^2$  (5.3092% del total).
  
- La asociación de cultivos maíz-frijol, ocupa una pequeña superficie del área estudiada, con una extensión de  $1.0250 \text{ km}^2$  (0.2694 del total). Y el cultivo de menor superficie lo constituye la quina con una extensión de  $0.1750 \text{ km}^2$  (0.0460% del total).
  
- En más de un 90%, se considera que el suelo tiene un uso apropiado; las áreas con sobreuso son relativamente pequeñas en superficie y con la escala de trabajo (1:50,000), es difícil en su mayoría separar estas unidades de uso.

## VII. RECOMENDACIONES

1. A través del Instituto de Investigaciones Agronómicas, o de instituciones estatales se realicen estudios especialmente hidrológicos que complementen los estudios básicos, a manera de formular un plan de manejo integral, para la cuenca del río Achiguate.
  
2. A pesar de que en la actualidad el grado de deterioro de los suelos de esta parte de la cuenca no es tan grave, debe considerarse la elaboración de planes de conservación de suelos, que permitan mantener y mejorar el estado de los mismos. Atendiendo a las características de los suelos, las prácticas más importantes que podrían desarrollarse en la mayoría de áreas cultivadas y que no excedan del 16% de pendiente, sería en su orden: Prácticas Vegetativas (rotación de cultivos, cultivos en fajas, cultivos de cobertura y abonos verdes). Estas podrían ser complementadas con prácticas mecánico-vegetativas (surcos en contorno y acequias con barreras vivas.

VIII. BIBLIOGRAFIA

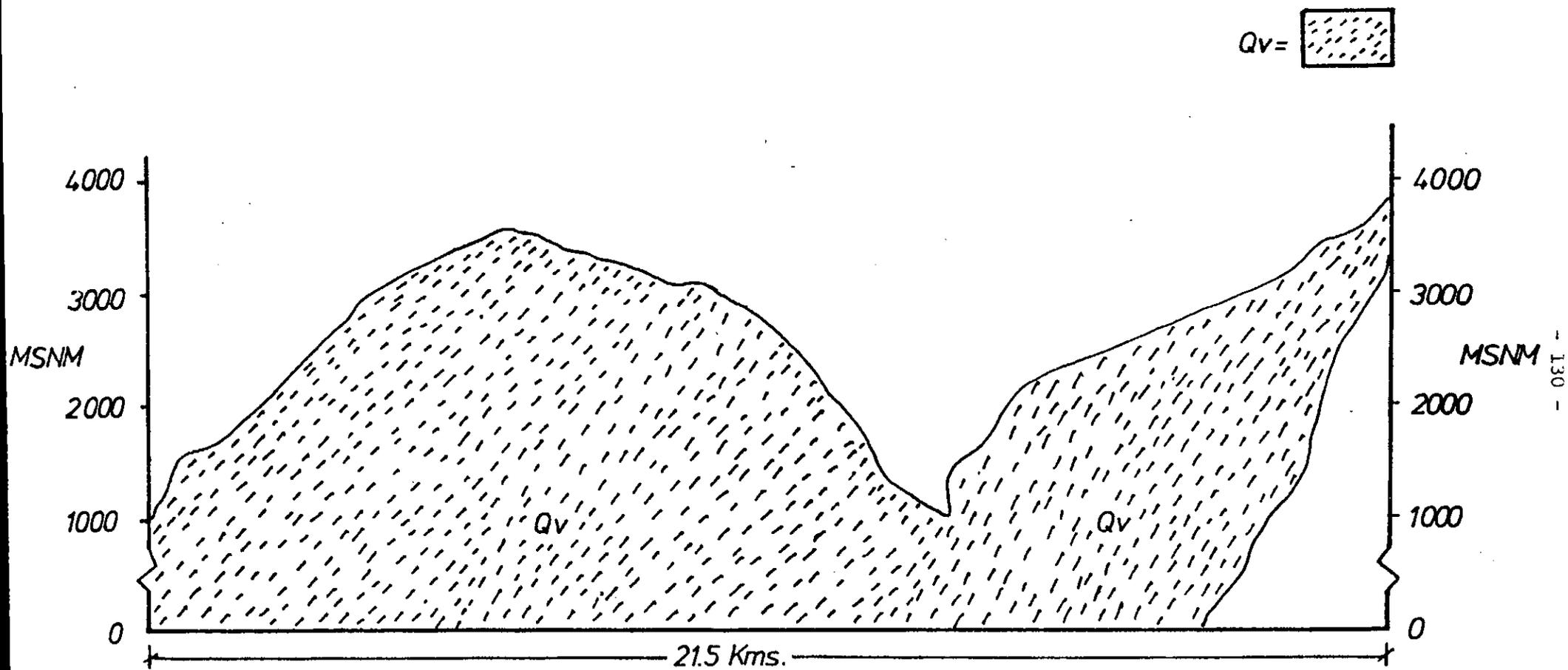
1. BAZAN, R. s.f. Curso de productividad y fertilidad de suelos; análisis de textura. Turrialba, C.R., CATIE. 3 p.
2. BOTERO, P.J.; BENAVIDES, S.T.; ELBERSEN, G.W. 1975. Una metodología para levantamiento edafológico. Bogotá, Col. Centro Internacional de Agricultura Tropical. 21 p.
3. BRAEUNER, M.E.; CASTILLO, S. 1976. Cuaderno de prácticas de edafología II. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 32 p.
4. CASTILLO, S. 1970. Prácticas de edafología I. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 17 p.
5. DIAZ-ROMEY, R.; HUNTER, A. 1978. Metodología de muestreo de suelos y tejidos vegetales e investigación en invernadero. Turrialba, C.R., CATIE. 62 p.
6. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1972. Atlas nacional de Guatemala. Guatemala. 52 p.
7. \_\_\_\_\_. s.f. Mapas cartográficos. Guatemala. Esc. 1:50,000.
8. \_\_\_\_\_. s.f. Mapa geológico de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:500,000. Color.
9. JACKSON, K.L. 1964. Análisis químico de suelos. Barcelona, España, Omega. p. 320-335.
10. MANUAL DE levantamiento de suelos. 1965. U.U.E.E. Agricultural Research Service. Handboock no. 18. 646 p.
11. METODOS DE laboratorio y procedimientos para recoger muestras. 1987. Trad. por Agustín Contón. México, Trillas. 90 p.
12. NUFIO, R.W. 1982. Caracterización preliminar de la cuenca del río Achiguate. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 165 p.
13. SCHWEIZER, S.; COWARD, H.; VASQUEZ, A. 1980. Metodología para análisis de suelos, plantas y agua. Costa Rica, Dirección de Investigaciones Agrícolas. Boletín Técnico no. 68. 31 p.
14. SIMMONS, Ch.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de suelos de la república de Guatemala. Traducido por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.

15. SOIL TAXONOMY, a basic system of soil classification for making and interpreting soil survey. 1975. E.E.U.U. Agricultural Research Service. Handbook no. 436. 754 p.
16. TOBIAS, H. 1983. Procedimientos para análisis de suelos, guía del curso de mapeo y clasificación de suelos. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 6 p.
17. VINK, A.P. 1963. Fotografías aéreas y las ciencias del suelo. Holanda, UNESCO. p. 63-64.

Vo. Bo.

*Pabualle*

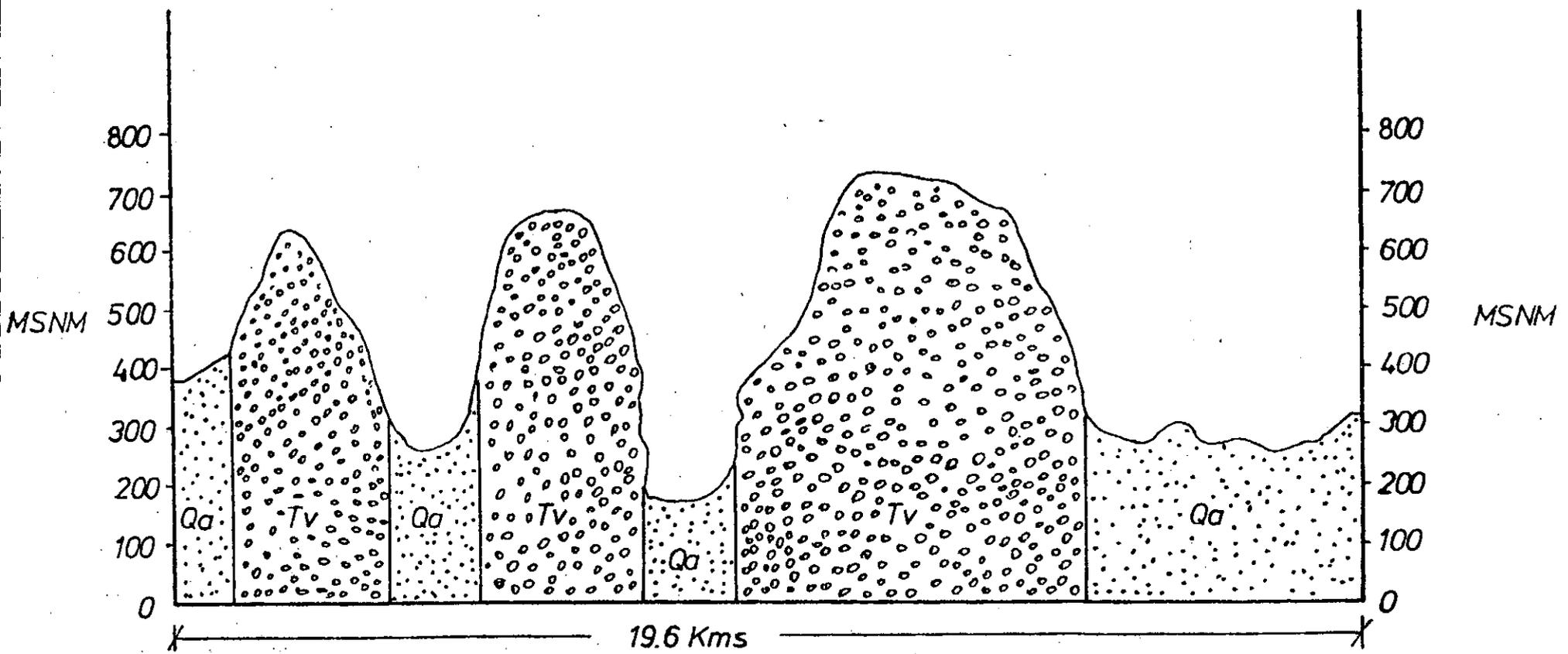




**Figura 6.** PERFIL TRANSVERSAL DE LA PARTE MEDIA DE LA CUENCA DEL RIO ACHIGUATE, VOLCANES DE FUEGO Y AGUA.

Tv= 

Qa= 



**Figura 7.** PERFIL TRANSVERSAL DE LA PARTE MEDIA DE LA CUENCA DEL RIO ACHIGUATE, DES-  
DE LA POBLACION DE SIQUINALA, A LA CABECERA DEPARTAMENTAL DE ESCUINTLA.

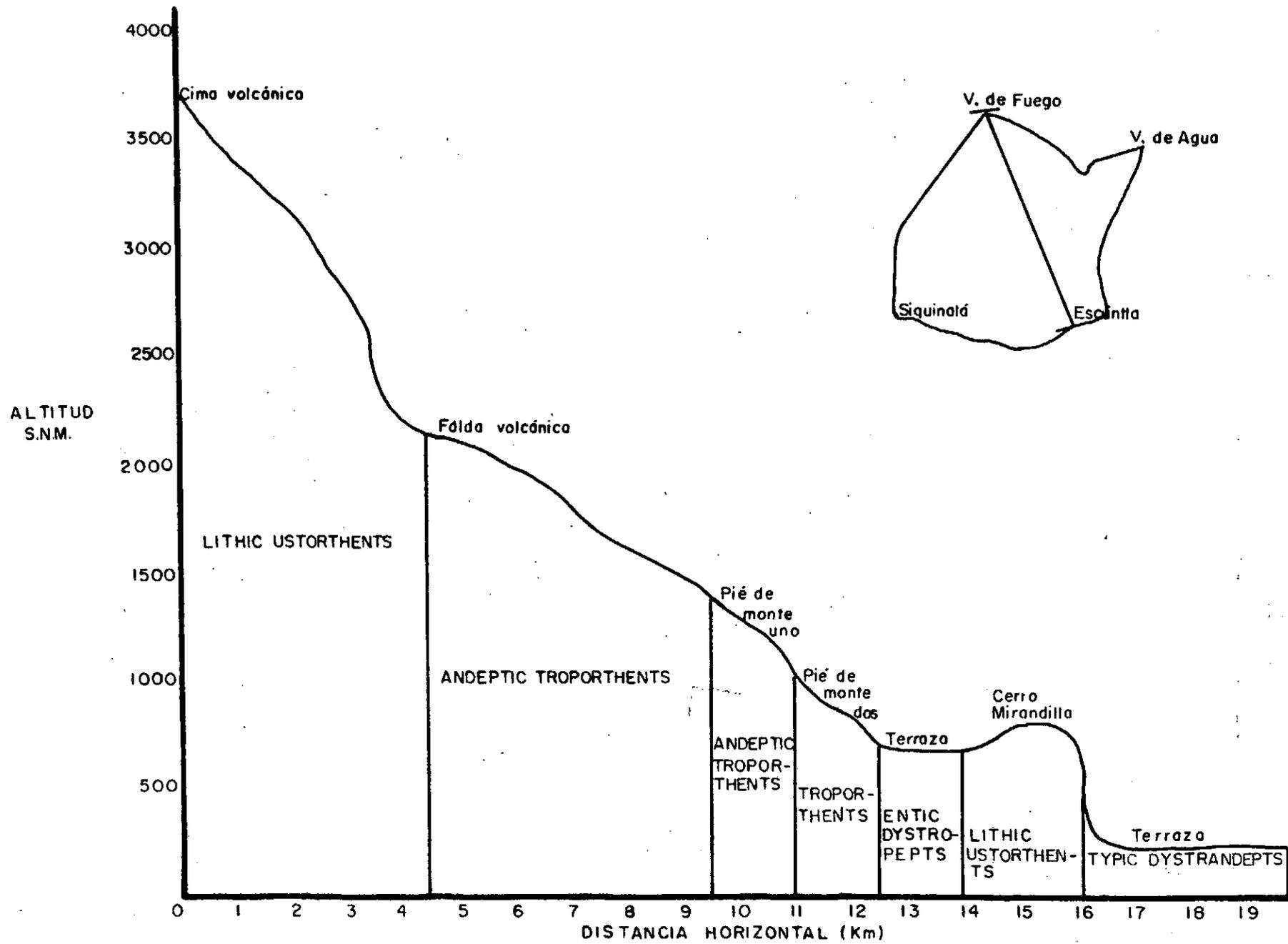


Figura: 8. Sección longitudinal de la cuenca media del río Achiguaté.  
Toposecuencia de suelos.



Referencia	
Asunto	

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

**GUATEMALA, CENTRO AMERICA**

"IMPRIMASE"

A handwritten signature in black ink is written over a circular stamp. The stamp contains the text "UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA" around the perimeter and "FACULTAD DE AGRONOMIA" and "DECANO" in the center.

ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.  
D E C A N O