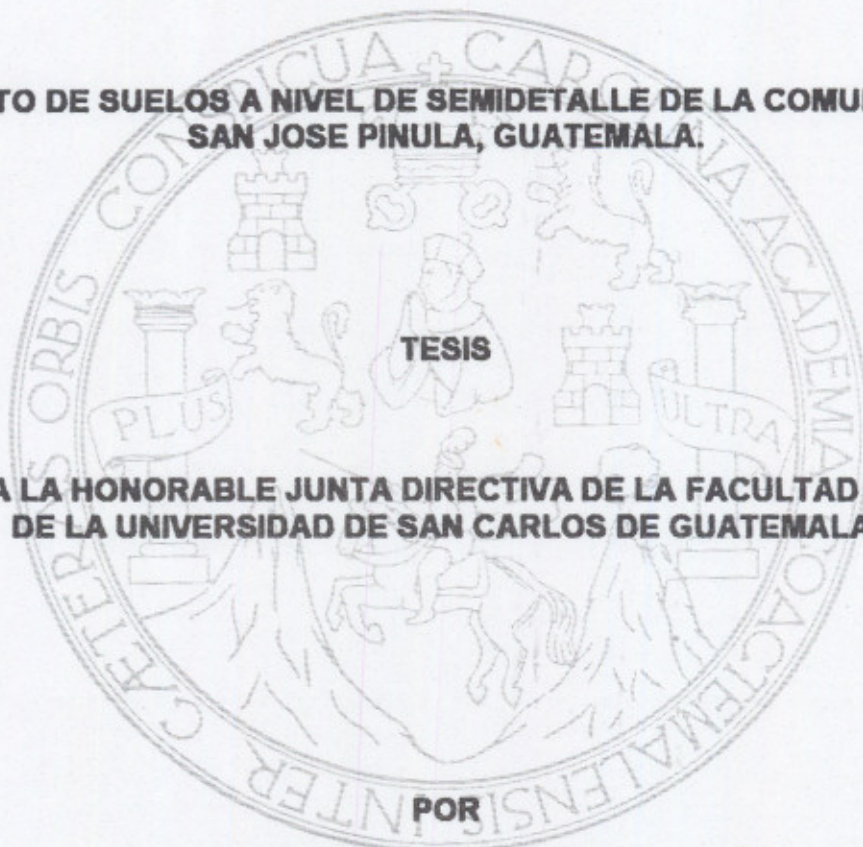


DL
01
T(1833)

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

**LEVANTAMIENTO DE SUELOS A NIVEL DE SEMIDETALLE DE LA COMUNIDAD SAN LUIS,
SAN JOSE PINULA, GUATEMALA.**



**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

MARCO AURELIO MOLINA GOMEZ

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO
EN
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL GRADO ACADEMICO DE LICENCIADO.**

GUATEMALA, AGOSTO DE 1,989.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

9/2/60

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

LEVANTAMIENTO DE SUELOS A NIVEL DE SEMBRANTE DE LA COMUNIDAD SAN LUIS,
SAN JOSE PINTA, GUATEMALA



TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

MARCO AURELIO SOLIMA GOMEZ

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO
EN
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA, AGOSTO DE 1960.

REPUBLICA DE GUATEMALA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y FERIA

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

RECTOR

ING.AGR. EFRAIN MEDINA GUERRA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	ING. AGR. EDGAR OSWALDO FRANCO RIVERA
VOCAL PRIMERO:	ING. AGR. WALTER ESTUARDO GARCIA TELLO
VOCAL SEGUNDO:	ING. AGR. WILLIAM ROBERTO ESCOBAR LOPEZ
VOCAL TERCERO:	ING. AGR. ALEJANDRO ARNOLDO HERNANDEZ F.
VOCAL CUARTO:	BR. OSCAR JAVIER GUEVARA PINEDA
VOCAL QUINTO:	BR. JOSE DOMINGO MENDOZA CIPRIANO
SECRETARIO:	ING. AGR. EDIL RENE RODRIGUEZ QUEZADA.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

ING. AGT. EFRAIN WENDRA QUIRERA

COMITE DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

ING. AGT. EDGAR OSWALDO FRANCO RIVERA	DECANO:
ING. AGT. WALTER ESTUARDO GARCIA TELLO	VOCAL PRIMERO:
ING. AGT. WILLIAM ROBERTO ESCOBAR LOPEZ	VOCAL SEGUNDO:
ING. AGT. ALEJANDRO ARNOLDO HERNANDEZ P.	VOCAL TERCERO:
BR. OSCAR JAVIER FUEVARRA PIEDRA	VOCAL CUARTO:
DR. JOSE DOMINGO MENDOZA CIPRIANO	VOCAL QUINTO:
ING. AGT. EDL. RENE RODRIGUEZ QUEZADA	SECRETARIO:



Guatemala, septiembre de 1999.

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetados señores:

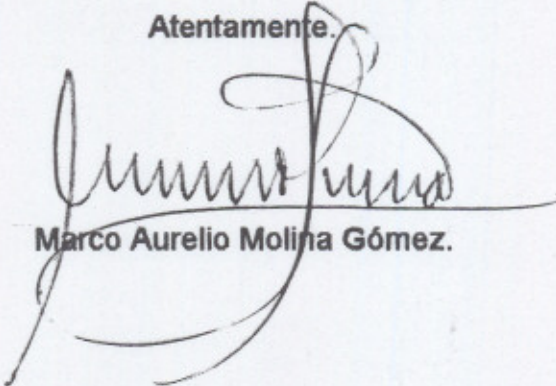
De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

"LEVANTAMIENTO DE SUELOS A NIVEL DE SEMIDETALLE DE LA COMUNIDAD SAN LUIS, SAN JOSE PINULA, GUATEMALA".

Trabajo que presento como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando contar con la aprobación del mismo, me suscribo.

Atentamente.



Marco Aurelio Molina Gómez.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

Guatemala, septiembre de 1988

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetados señores:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

"LEVANTAMIENTO DE SUELOS A NIVEL DE SEMEOTABLE DE LA COMUNIDAD SAN LUIS, SAN JOSÉ PERUL, GUATEMALA."

Trabajo que presento como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en el Sistema de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando contar con la aprobación del mismo, me suscribo,

Atentamente,

Marco Aurelio Molina Gómez

BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

ACTO QUE DEDICO

A:

- | | |
|---------------------|--|
| DIOS | Fuente inagotable de amor, bondad y sabiduría, gracias por sus múltiples bendiciones. |
| MIS PADRES | Marco Aurelio Molina Alarcón y Maria Gómez de Molina, por todos los esfuerzos realizados para alcanzar mis metas. |
| MI ESPOSA | Mirna Liseth Reyes de Molina, por su amor, apoyo y comprensión. |
| MIS HIJOS | Aharon Samuel, Marco Aurelio y Wendy Lorena, como un estímulo para su superación. |
| MIS HERMANOS | Marco Antonio (Q.E.P.D.), Carlos Orlando, Amanda Izabel, Roberto Javier, Mercedes Natividad y José Aurelio, que Dios los bendiga por su cariño y consejos. |
| MIS SOBRINOS | Especialmente Marco Antonio, por su apoyo incondicional. |
| MIS TIOS | Con aprecio y respeto. |
| MIS PRIMOS | Por su apoyo moral. |
| MIS CUÑADOS | Por su amistad y consejos. |

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS

Fuente inagotable de amor, bondad y sabiduría, gracias por sus múltiples bendiciones.

MIS PADRES

Mario Aurelio Molina Alarcón y María Gómez de Molina, por todos los esfuerzos realizados para elevar mis metas.

MI ESPOSA

Maria Lisseth Reyes de Molina, por su amor, apoyo y comprensión.

MIS HIJOS

Alicia Samuel, Marco Aurelio y Wendy Lorena, como un estímulo para su superación.

MIS HERMANOS

Marco Antonio (O.E.P.D.), Carlos Orlando, Amanda Isabel, Roberto Javier, Mercedes Heliada y José Aurelio, que Dios los bendiga por su cariño y consejos.

MIS SOBRINOS

Especialmente Marco Antonio, por su apoyo incondicional.

MIS TIOS

Con afecto y respeto.

MIS PRIMOS

Por su apoyo moral.

MIS CUÑADOS

Por su amistad y consejos.

TESIS QUE DEDICO

A:

Guatemala.

Mi tierra natal, Cobán, Alta Verapaz.

Escuela Nacional Mixta de Aplicación, de Cobán, A.V.

Instituto Normal Mixto del Norte, "Emilio Rosales Ponce", de Cobán, A.V.

Instituto Técnico Vocacional "Dr. Imrich Fischman".

Universidad de San Carlos de Guatemala.

Facultad de Agronomía.

Zona Vial No. 1, de la Dirección General de Caminos.

Sección de Ingeniería y Computo, Z.V.1. D.G.C.

División de Mantenimiento por Administración, D.G.C.

Mis jefes: Ing. Gabriel Debroy Estrada, Ing. Jorge Efraín Roca Contreras, Ing. José Raul Alvarez, Ramiro Rodríguez, Víctor Escobar, por su colaboración a lo largo de la carrera.

La memoria del ilustre amigo Ing. Agr. Luis Ortíz.

Mis amigos: Ing. Henry López, Ing. Agr. Ana Celena Carías Sánchez, Ing. Agr. Edwin Ramírez Santos, Ing. Agr. Ronald Gómez, Rudy Estuardo Tení, Rubén Alvarez, Oscar Fuentes, Cesar Ortíz, Israel Pérez, Roberto Zúfiga, que en el transcurso de mi vida me han enriquecido con su amistad.

Mis compañeros: De la carrera de Sistemas de Producción Agrícola, en general.

AGRADECIMIENTOS

SINCEROS AGRADECIMIENTOS A:

Ing. Agr. Gilberto Alvarado, por la acertada asesoría, su valiosa orientación y el especial interés en la realización de este trabajo de tesis.

Ing. Agr. Aníbal Sacbajá, por su orientación y apoyo brindado a lo largo del presente trabajo.

Ing. Agr. Rodolfo Estuardo Véliz Zepeda, por el apoyo brindado en la etapa de campo.

Ingenieros Agrónomos: Marco Antonio Nájera, Pedro Peláez e Isaac Herrera, por sus palabras de aliento y apoyo.

Personal del CEDIA: Especialmente al Ing. Agr. Rolando Barrios y Marco Fausto.

Los agricultores de la Comunidad San Luis, San José Pinula, Guatemala, por su apoyo en la fase de campo.

CONTENIDO

PAGINA

CONTENIDO

INDICE DE FIGURAS

INDICE DE CUADROS

RESUMEN

1. INTRODUCCION

2. DEFINICION DEL PROBLEMA

3. MARCO CONCEPTUAL

3.1 Levantamiento de suelos

3.2 Niveles de levantamiento

3.3 Levantamiento semidetallado de suelos

3.4 Estudios de suelos a niveles de semidetalle y detalle

3.5 Clasificación de suelos

3.6 Sistemas de clasificación

3.7 Sistemas de clasificación de los Estados Unidos

3.8 Uso de la tierra

3.9 Capacidad de uso de la tierra

3.10 Problemática de uso

3.11 Clasificación de suelos y tierras

3.12 Clasificación de la tierra por capacidad de uso

3.13 Clasificación por capacidad de fertilidad

i

v

vi

viii

1

3

4

4

5

5

6

7

8

8

11

11

11

12

13

15

4. MARCO REFERENCIAL	18
4.1 Características generales del área de estudio	18
4.1.1 Ubicación natural	18
4.1.2 Localización político administrativa	18
4.1.3 Colindancias	18
4.1.4 Hipsometría	18
4.1.5 Superficie geográfica	19
4.1.6 Vías de comunicación	19
4.2 Recursos Naturales	19
4.2.1 Clima	19
4.2.2 Suelos	25
A. Geología	25
B. Fislografía	25
C. Clasificación de suelos	25
D. Erosión	28
E. Manejo y conservación	28
4.2.3 Agua	28
A. Hidrología	28
B. Hidrografia	28
C. Usos del agua	30
4.2.4 Recurso Bosque	30
A. Zona de vida	30
B. Uso de la tierra	30

5. OBJETIVOS	32
5.1 General	32
5.2 Específicos	32
6. METODOLOGIA	33
6.1 Técnicas y métodos de levantamiento de suelos	33
6.1.1 Fase de gabinete preliminar	33
6.1.2 Fase de campo	34
6.1.3 Fase de laboratorio	34
6.1.4 Fase de gabinete final	36
6.2 Del uso de la tierra	37
6.2.1 Uso de la tierra	37
6.2.2 Estudio de la capacidad de uso de la tierra	38
7. RESULTADOS	39
7.1 Descripción de las unidades fisiográficas y unidades de mapeo	39
7.2 Descripción y clasificación de las unidades de suelos	42
7.2.1 Terraza reciente del río Teocinte (A111)	42
7.2.2 Terraza subreciente del río Teocinte (A112)	45
7.2.3 Terraza antigua del río Teocinte (A113)	48
7.2.4 Ladera muy escarpada del río Teocinte (A121)	51
7.2.5 Laderas escarpadas del río Teocinte (A122)	54
7.2.6 Laderas ligeramente escarpadas del río Teocinte (A123)	57
7.2.7 Colinas ligeramente escarpadas del río Bijagüe (A211)	60
7.3 Uso actual de la tierra	66
7.4 Intensidad de uso de la tierra	67

8. CONCLUSIONES	70
9. RECOMENDACIONES	72
10. BIBLIOGRAFIA	75
11. APENDICE	80

8.1	Técnicas y métodos de levantamiento de suelos	81
8.1.1	Fase de gabinete preliminar	81
8.1.2	Fase de campo	84
8.1.3	Fase de laboratorio	84
8.1.4	Fase de gabinete final	86
8.2	Del uso de la tierra	87
8.2.1	Uso de la tierra	87
8.2.2	Estudio de la capacidad de uso de la tierra	88
V. RESULTADOS		
7.1	Descripción de las unidades hidrológicas y unidades de mapas	89
7.2	Descripción y clasificación de las unidades de suelos	92
7.2.1	Turba reciente del río Teocinta (A11)	92
7.2.2	Turba subreciente del río Teocinta (A12)	98
7.2.3	Turba antigua del río Teocinta (A13)	98
7.2.4	Ladera muy escarpada del río Teocinta (A15T)	91
7.2.5	Laderas escarpadas del río Teocinta (A15S)	94
7.2.6	Laderas ligeramente escarpadas del río Teocinta (A15L)	97
7.2.7	Colinas ligeramente escarpadas del río Bijaque (A17)	98
7.3	Uso actual de la zona	98
7.4	Capacidad de uso de la tierra	97

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAGINA
1	Mapa de localización del área de estudio.	20
2	Mapa de ubicación geográfica de la aldea San Luis, San José Pinula, Guatemala.	21
3	Mapa de aldea San Luis, San José Pinula, Guatemala.	22
4	Balance hidrológico de la aldea San Luis, San José Pinula, Guatemala.	24
5	Mapa geológico de la aldea San Luis, San José Pinula, Guatemala.	26
6	Mapa hidrológico.	29
7	Mapa de unidades fisiográficas.	41
8	Mapa de clasificación taxonómica de suelos.	63
9	Mapa de capacidad de uso de la tierra.	64
10	Mapa de clasificación por capacidad - fertilidad.	65
11	Mapa de uso actual de la tierra.	68
12	Mapa de Intensidad de uso de la tierra.	69
13A	Fotografía aérea no. 801, rollo 4, línea 10 - 1.	82

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
1	Variables climáticas de la aldea San Luis, San José Pinula, Guatemala.	23
2	Características del perfil de los suelos de la Serie Morán.	27
3	Principales cultivos y otras especies de la aldea Sap Luis	31
4	Análisis físicos y químicos de las muestras de suelos.	35
5	Leyenda fislográfica – edafologica de la comunidad San Luis, San José Pinula, Guatemala.	40
6	Análisis físico de los horizontes del pedón P-01 de la terraza reciente del río teocinte 1,998.	44
7	Análisis químico de los horizontes del pedón P-01 de la terraza reciente del río Teocinte 1,998.	44
8	Análisis físico de los horizontes del pedón P-02 de la terraza subreciente del río Teocinte 1,998.	47
9	Análisis químico de los horizontes del pedón P-02 de la terraza subreciente del río Teocinte 1,998.	47
10	Análisis físico de los horizontes del pedón P-03 de la terraza antigua del río Teocinte 1,998.	50
11	Análisis químico de los horizontes del pedón P-03 de la terraza antigua del río Teocinte 1,998.	50
12	Análisis físico de los horizontes del pedón P-04 de la ladera muy escarpada del río Teocinte 1,998.	53

13	Análisis químico de los horizontes del pedón P-04 de la ladera muy escarpada del río Teocinte 1,998.	53
14	Análisis físico de los horizontes del pedón P-05 de las laderas escarpadas del río Teocinte 1,998.	56
15	Análisis químico de los horizontes del pedón P-05 de las laderas escarpadas del río Teocinte 1,998.	56
16	Análisis físico de los horizontes del pedón P-06 de las laderas ligeramente escarpadas del río Teocinte 1,998.	59
17	Análisis químico de los horizontes del pedón P-06 de las laderas ligeramente escarpadas del río Teocinte 1,998.	59
18	Análisis físico de los horizontes del pedón P-07 de las colinas ligeramente escarpadas del río Bijagüe 1,998.	62
19	Análisis químico de los horizontes del pedón P-07 de las colinas ligeramente escarpadas del río Bijagüe 1,998.	62
20	Uso de la tierra de la aldea San Luis, San José Pinula, Guatemala.	66
21A	Características físicas y químicas que dan lugar a clasificar los suelos como modificadores en la clasificación por capacidad de fertilidad.	81

**LEVANTAMIENTO DE SUELOS A NIVEL DE SEMIDETALLE DE LA COMUNIDAD SAN
LUIS, SAN JOSE PINULA, GUATEMALA.**

**SOIL SURVEY TO A SEMIDETAILED LEVEL OF THE COMMUNITY SAN LUIS, SAN
JOSE PINULA, GUATEMALA.**

RESUMEN

Este trabajo constituye un levantamiento de suelos a nivel de semidetalle de la comunidad San Luis, San José Pinula, Guatemala, cuyo propósito es contribuir con información fundamental de los suelos de dicha comunidad, que sirva de base para la elaboración de planes de manejo, utilización y conservación de los mismos, y de los recursos naturales existentes en general. El área de estudio se encuentra dentro de la zona de vida de Bosque Húmedo Subtropical. La superficie abarca en su total 205.85 ha., distribuida con altitudes entre 1,500 a 1,700 m.s.n.m.

En las diversas etapas de trabajo, se delimitó el área de estudio, se hizo un análisis fisiográfico - paisajista; se muestrearon 7 pedones en las unidades fisiográficas, se realizaron los análisis físicos y químicos de suelos en los laboratorios de suelos de la Facultad de Agronomía, USAC y de la Dirección de Riegos y Avenamiento (DYRYA). De la integración de estas etapas, se obtuvieron las clasificaciones de los suelos de acuerdo a los criterios de la taxonomía de suelos (Departamento de Agricultura de los EE.UU.), capacidad - fertilidad (desarrollada por Buol et al.), capacidad de uso (USDA) y el uso e intensidad de uso de la tierra.

De acuerdo a la taxonomía de suelos se identificaron los siguientes suelos a nivel de subgrupo: Typic Haplustalfs (20.558% del área total), Typic Dystrochrepts (18.128%), Typic Haplumbrepts (2.142%), Typic Ustochrepts (38.392%) Typic Haplustolls (20.78%).

Según la clasificación por capacidad - fertilidad: LCd (58.95%), CLdh (20.78%), LL (4.41%), LLed (2.142%), LC (3.30%), LCh (10.415%). Por capacidad de uso de la tierra se identificaron las siguientes clases de capacidad: IIs (20.78%), IIle (20.558%), IVe (4.41%), VIe

(3.30%), Vile (50.94%). Con la intensidad de uso de la tierra se determinó que el 45.45% se encuentra sobre utilizada y el restante 54.55% del área total se encuentra utilizada correctamente.

En cuanto al uso de la tierra, se determinó que el 72.20% de la superficie se utiliza para la siembra en asociación de maíz (Zea mays L.), frijol (Phaseolus vulgaris L.), ejote (Phaseolus vulgaris L.), gúisquil (Sechium edule (Jacq) Swartz); el 11.26% se encuentra cubierto por la asociación Bosque mixto disperso – pino (Pinus oocarpa Schiede), cipres (Cupressus lusitanica Mill.), encino (Quercus brachystachys Benth) – Praderas no mejoradas; el 10.68% por la asociación Bosque mixto disperso – pino (Pinus oocarpa Schiede), cipres (Cupressus lusitanica Mill.), encino (Quercus brachystachys benth) – maíz (Zea mays L.), frijol (Phaseolus vulgaris L.), ejote (Phaseolus vulgaris L.), gúisquil (Sechium edule (Jacq) Swartz); el 3.90% ocupado por la asociación hortalizas – brócoli (Brassica oleracea var. italica Plenck), tomate (Lycopersicon esculentum Mill.), miltomate (Physalis philadelphica Lam.), remolacha (Beta vulgaris L.), chile (Capsicum annum L.) – maíz (Zea mays L.), ejote (Phaseolus vulgaris L.) y el 1.94% ocupado por la asociación Bosque mixto disperso – pino (Pinus oocarpa Schiede), cipres (Cupressus lusitanica Mill.), encino (Quercus brachystachys benth) – café (Coffea arábica L.).

Con base a los resultados citados anteriormente se recomienda realizar practicas de conservación como: aplicación de abonos orgánicos y el uso de especies vegetales como abono verde e incorporación de residuos de cosechas; Para reducir la degradación de los suelos por la erosión, se sugiere el uso de barreras vivas, curvas de nivel combinadas con zanjas de desviación; Además se sugiere la implementación de practicas culturales como, cultivos en cobertura, rotación de cultivos y abonos verdes utilizando algunas leguminosas; Para las áreas con vocación forestal. se recomienda fomentar el desarrollo de proyectos de reforestación para contrarrestar las pérdidas de suelos.

1. INTRODUCCION

Guatemala es un país donde la producción agrícola es parte de la economía nacional; y para que ésta sea eficiente debe existir un conocimiento y planificación completa sobre el manejo de los recursos naturales principalmente el suelo. Este recurso por ser el más utilizado por la mayor parte de la población económicamente activa, con cultivos para obtener ingresos para su subsistencia, sin embargo se está explotando en forma irracional, lo que trae como consecuencia que en pocos años se pierdan miles de toneladas de los horizontes arables aprovechables por las plantas; que a la naturaleza le tomó millones de años formar; llegando algunas veces a extremos donde es irreversible su recuperación.

El presente trabajo fue realizado en la comunidad San Luis, del municipio de San José Pinula, departamento de Guatemala, caracterizándose por sus formaciones geológicas de origen volcánico, especialmente incluye tobas coladas de lava y sedimentos volcánicos rellenos y cubiertas gruesas de ceniza pómez y en condiciones climáticas templadas, con altitud media de 1,600 m.s.n.m. y una extensión de 205.85 ha., siendo un área habitada por agricultores con un nivel socioeconómico bajo, donde el uso de los suelos está orientado hacia la explotación agrícola de forma intensiva en época lluviosa, basándose su agricultura en la producción de granos básicos como maíz (Zea mays L.), frijol (Phaseolus vulgaris L.) para autoconsumo y hortalizas como el gúisquil (Sechium edule (Jacq.) Swartz), brócoli (Brassica oleracea var. itálica Plenck), tomate (Lycopersicon esculentum Mill.), miltomate (Physalis philadelphica Lam.), chile (Capsicum annum L.), para su comercialización.

Con la elaboración del presente estudio, se determinó la clasificación, ubicación y características físico - químicas de los suelos de la comunidad San Luis, en un levantamiento a nivel semidetallado empleando las clasificaciones de taxonomía de suelos, capacidad - fertilidad, capacidad de uso, uso e intensidad de uso de la tierra, además se proponen opciones para el

manejo del suelo, de acuerdo a sus características, y así mismo la información será base para programas y proyectos que puedan derivarse del mismo, y como indicador de parámetros para la elaboración de modelos cualitativos y cuantitativos de manejo y conservación que permitan a entidades impulsoras del desarrollo municipal, nacional e internacional, puedan promover a favor de una adecuada utilización de los recursos naturales.

El presente trabajo fue realizado en la comunidad San Luis, del municipio de San José Pinula, departamento de Guatemala, caracterizándose por sus formaciones geológicas de origen volcánico, especialmente incluye lavas coloradas de lavas y sedimentos volcánicos recientes y cubiertas gruesas de cenizas gruesas y en condiciones climáticas templadas, con altitud media de 1,800 m.s.n.m. y una extensión de 300 ha, donde un área habitada por agricultores con un nivel socioeconómico bajo, donde el uso de los suelos está orientado hacia la explotación agrícola de forma intensiva en épocas lluviosas, basándose su agricultura en la producción de granos básicos como maíz (*Zea mays* L.), frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) para autoconsumo y hortalizas como el pepino (*Cucumis melo* L.) (Jard. Swartz), brócoli (*Brassica oleracea* var. *botrytis* Plenck), tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), meloncillo (*Passiflora ligularis* Lam.), entre otros (*Cucurbita pepo* L.) para su comercialización.

Con la aplicación del presente estudio, se determinó la clasificación, ubicación y características físicas - químicas de los suelos de la comunidad San Luis, en un levantamiento a nivel comunitario empleando las clasificaciones de taxonomía de suelos, capacidad - fertilidad, capacidad de uso, uso e idoneidad de uso de la tierra, además se proponen opciones para el

2. DEFINICION DEL PROBLEMA

La comunidad de San Luis, del municipio de San José Pinula, en el departamento de Guatemala, no cuenta con información básica relacionada a sus recursos naturales principalmente de suelos, población y ambiente que sirva de sustento a los instrumentos de planificación para impulsar su desarrollo sostenible.

Para la formulación de proyectos y programas de desarrollo sostenible, se deben efectuar estudios básicos que permitan tener amplio conocimiento de la superficie geográfica bajo estudio y su relación con otros factores o indicadores que contribuyan en la formulación y realización de proyectos tendentes a generar su uso eficiente principalmente del recurso suelo.

Mediante estos estudios se puede tener un completo conocimiento de las particularidades y potencialidades de los suelos, así como la relación con otros suelos dentro de un mismo ecosistema, pues ello constituye la base para realizar y emplear técnicas apropiadas orientadas a aumentar la producción por unidad de área, así mismo proporcionarles una planificación racional.

3. MARCO CONCEPTUAL

3.1 LEVANTAMIENTO DE SUELOS

Es el resultado obtenido de efectuar estudios de los recursos renovables, ya que dentro de los mismos, el suelo tiene un papel preponderante. El levantamiento de suelos es entonces, un conjunto de actividades que van a permitir tener un conocimiento de un área determinada que presentará diferentes suelos luego de ejecutado (1).

Al conocer la existencia heterogénea de suelos en un área, se entra al proceso de interpretación de las características externas e internas de los mismos, con el propósito de darle una utilidad a cada uno de los diferentes suelos identificados. Lo anterior indica claramente que si a través de los levantamientos de suelos se hace un inventario de los diferentes suelos estudiados a través de mapeos de suelos efectuados en forma correcta, cualquier análisis que se haga de los mismos nos llevará a obtener datos confiables, precisos y efectivos (1).

Los levantamientos de suelos son inventarios de suelos que constan de mapas, descripciones y algunos análisis químicos y físicos (para determinar acidez, contenido de sal y características del agua) inherentes a sus características de producción agrícola, propiedades de ingeniería y limitaciones para usos mayores (13).

Además de constituir una base sólida para estudios interpretativos, los estudios de suelos bien conducidos proveerán una base permanente para trabajos futuros y como también están representados y escritos en términos universales será posible hacer correlaciones con otras áreas de características similares.

Es necesario que mientras para la clasificación o cartografía de los suelos debe cumplirse con un mínimo de requerimientos, las interpretaciones de estudios de suelos deben conducirse sólo en el número e intensidad que requieran los objetivos propuestos (13).

3.2 NIVELES DE LEVANTAMIENTO

Todo levantamiento de suelos para su ejecución debe contar básicamente con un objetivo definido mediante el cual, vayan enmarcados aspectos que hagan saltar a simple vista todo lo que el mismo necesita para efectuarlo. Con base a lo anterior se indica que existen diferentes niveles de levantamientos de suelos por lo que de acuerdo a los intereses y necesidades del investigador, se puede elegir el nivel más adecuado, para encontrar la solución a las mismas (1).

Los diferentes niveles de levantamiento de suelos son: Muy detallado, detallado, semidetallado, general, preliminar, exploratorio y esquemático.

3.3 LEVANTAMIENTO SEMIDETALLADO DE SUELOS

Estos levantamientos se justifican en áreas de alto potencial para uso agrícola, se hace con fines catastrales generales para proyectos de uso y manejo de la tierra (uso agroforestal, proyectos de asentamientos de campesinos, riego, drenajes). Las especificaciones para este tipo de levantamiento son: mapas o fotografías aéreas en escala 1:20,000 a 1:40,000, escala de publicación de mapa 1:50,000 (31).

Este se realiza en áreas específicas, para obtener información que será utilizada en planificación general del uso de la tierra, el establecimiento del orden de prioridad entre proyectos y en determinados casos para la elaboración de anteproyectos de desarrollo agropecuarios; inclusive para proyectos de baja a moderada inversión por unidad de superficie (2).

En áreas donde el patrón de distribución de suelos es uniforme y poco contrastado, el nivel de estudio semidetallado provee información suficiente para proyectos donde la utilización del recurso suelo está en función de unidades de producción de decenas de ha (2).

Mencionan las siguientes especificaciones para el estudio semidetallado:

- Las escalas de publicación más frecuentes varían entre 1:25,000 y 1:50,000.

- Area mínima a cartografiar 1 cm. por lado representa 6.25 ha. a escala 1:25,000 y 25 ha. a escala 1:50,000, o en casos de suelos o usos contrastantes 0.5 cm. por lado (1.6 ha. a escala 1:25,000 y 6.25 ha. a escala 1:50,000).
- Unidades de mapeo, consociación y asociación.
- Intensidad de observaciones de 5 a 10 observaciones por Km². (se propone de 1 a 10 observaciones) (2).

3.4 ESTUDIOS DE SUELOS A NIVELES DE SEMIDETALLE Y DETALLE

A continuación se presentan algunos estudios de suelos a niveles de semidetalle y detalle:

3.4.1 Corzo Santiago en 1,991 (11), realizó un estudio semidetallado de suelos de la aldea Tulumajillo, del municipio de San Agustín Acasaguastlán, Departamento de El Progreso. En dicho estudio utilizó la metodología de clasificación Taxonómica, con base a las características físicas y químicas de los suelos planificó su uso, manejo y conservación, además se determinó la capacidad de uso de la tierra y delimitación del uso de la tierra dentro del área.

3.4.2 Cordón Sosa en 1,991 (9), realizó un estudio detallado en los suelos del Centro Experimental de la Facultad de Agronomía de la USAC, tomando como base la metodología de la clasificación taxonómica, determinó la capacidad de uso de la tierra y planteó acciones para el manejo adecuado de los suelos.

3.4.3 Roca Cuellar en 1,995 (38), realizó un levantamiento semidetallado de los suelos de la aldea Pacután, municipio de Santa Apolonia, Chimaltenango. En dicho estudio se clasificó los suelos con base a criterios Taxonómicos, de riego, capacidad de fertilidad, además se determinó el uso de la tierra, capacidad de uso de la tierra y recomendaciones generales de manejo para el uso adecuado de los suelos y tierras.

3.5 CLASIFICACION DE SUELOS

Cline (1949), citado por Cortez (10) expresó: "El propósito de cualquier clasificación es el de organizar el conocimiento, de tal manera que las propiedades de los objetos puedan ser recordadas y se pueden entender mas fácilmente sus relaciones mutuas con un fin específico. Este proceso involucra la formación de clases a través del agrupamiento de los objetos con base a sus propiedades comunes.

En cualquier sistema de clasificación el agrupamiento más útil es aquel que se hace en grupos acerca de los cuales es posible hacer el mayor número de afirmaciones, así como las más exactas y las más importantes desde el punto de vista objetivo" (10).

Consiste en el examen, diferenciación y delimitación de suelos en el campo sobre un mapa base, complementado por los estudios y análisis físicos y químicos de laboratorio que se estimen convenientes para caracterizarlo (44).

La función de la clasificación de suelos consiste en proporcionar un marco para la evaluación sistemática de los recursos de tierras en los reconocimientos de suelos. Otra función debería ser la transferencia del conocimiento obtenido con una clase dada de suelo en un lugar a una clase similar del suelo en otro lugar (40).

La clasificación de suelos constituye según un elemento importante en el proceso de desarrollo agrícola porque:

- Proporciona el marco dentro del cual se hace el inventario de los recursos de tierras en los reconocimientos sobre suelos.
- Proporciona una base para la comunicación internacional de pedólogos y agrónomos.

- Debería ser útil en el intercambio y en la transferencia de conocimientos y de experiencia entre los países (40).

3.6 SISTEMAS DE CLASIFICACION

Boul, Hole y McCracken (5), indican que, antes de 1950, el criterio para clasificar los suelos fue genético, los sistemas actuales de clasificación tienden a basarse en las propiedades morfológicas que pueden cuantificarse mediante técnicas uniformes, aunque muchas de las actuales clasificaciones mantienen un sesgo genético, por lo cual el sistema "Taxonomía de suelos de los Estados Unidos séptima aproximación (1960)", es el sistema que lleva la vanguardia en este aspecto. Dentro de los principales sistemas de clasificación se encuentran el sistema de la URSS (1939), sistema Kuviena (1959), sistema Francés (1967), sistema Belga (1962), sistema Británico (1956), sistema Canadiense (1961), sistema Brasileño (1968) (5).

3.7 SISTEMA DE CLASIFICACION DE SUELOS DE LOS ESTADOS UNIDOS

La acumulante evidencia contra la utilidad de las teorías genéticas para una clasificación práctica gradualmente erosionó la confianza de los científicos de Estados Unidos en el sistema (USDA), de 1938, y sus modificaciones. Suelos que se consideraban "zonales" en el Norte de Estados Unidos, tales como los Podzoles y Chernozems fueron encontrados en los trópicos, en donde de acuerdo con las teorías establecidas, no debían existir. De la misma manera, en los Estados Unidos se encontraron suelos lateríticos. Muchos otros ejemplos similares obligaron a colocar suelos semejantes en diferentes ordenes. Esto condujo al desarrollo de un sistema de clasificación de suelos completamente nuevo, basado en propiedades morfológicas que pueden cuantificarse mediante técnicas uniformes. Este nuevo sistema terminó la práctica de agrupar los suelos de acuerdo con "lo que ellos deberían ser" y empezó la clasificación de acuerdo con "lo que son" (4).

Los suelos cuya génesis es desconocida o no está perfectamente entendida no pueden agruparse en sistemas taxonómicos con base genética, pero todos los suelos, sin excepción alguna, encuentran cabida en un sistema taxonómico cuyas definiciones están elaboradas en términos de las propiedades de los suelos (10).

La nomenclatura de la taxonomía de suelos marca un alejamiento completo de la práctica del pasado. No fue concebida para mistificar a aquellos que son extraños al tema como podría pensarse, sino, porque los nombres antiguos eran ambiguos de diversa procedencia lingüística, difíciles de redefinir y generalmente inadecuados para emplearlos en la taxonomía sistemática. Por consiguiente, se acuñaron nuevos nombres, especialmente de raíces griegas y latinas, adecuadas para cualquier lengua europea moderna sin necesidad de traducción. El nombre de cada taxón indica claramente el lugar del taxón en el sistema y connota algunas de sus propiedades más importantes (40).

CATEGORIAS DE LA CLASIFICACION TAXONOMICA

En este sistema se usan seis categorías: orden, suborden, gran grupo, subgrupo, familia y serie. Cada una de las cuales, tiene sus propias características, las cuales son:

ORDEN: Se diferencia entre sí de acuerdo a procesos de formación de suelos, con base a la presencia o ausencia de horizontes de diagnóstico, en los que en un grupo de propiedades los caracterizan con precisión, no necesariamente corresponden a los horizontes morfológicos: O, A, B o C y son divididos morfológicamente en dos tipos: epipedones y horizontes sub-superficiales (36).

Se reconocen diez ordenes, los cuales se denominan respectivamente: Vertisoles, Entisoles, Inceptisoles, Aridisoles, Spodosoles, Oxisoles, Histosoles, Alfisoles, Mollisoles y Ultisoles (36).

En la actualidad, son once ordenes, al haber dado esa categoría a los suelos Andisoles, que anteriormente se incluían en el orden Inceptisoles (16).

SUBORDEN: Existe homogeneidad genética, es una subdivisión del orden, que está relacionada con la presencia o ausencia de propiedades asociadas con los regímenes de humedad del suelo, material parental y por último, los efectos de la vegetación.

En lo que se refiere a los nombres de los subórdenes, estos constan de dos sílabas, la primera corresponde al elemento formativo del suborden y la última al elemento formativo del orden (36).

GRAN GRUPO: Son subdivisiones de los subórdenes de acuerdo al grado de similitud en cuanto al arreglo y expresión de los horizontes, dándole énfasis a la parte superficial, o también por regímenes de temperatura y humedad del suelo, así como la presencia o ausencia de características macropedológicas. Los nombres de estos están formados por tres sílabas, las cuales corresponden a los elementos formativos del gran grupo, suborden y orden, respectivamente (36).

SUBGRUPO: Son las clases que expresan el concepto central del gran grupo o transiciones a otros grandes grupos, subórdenes o degradaciones a no suelos. El nombre de los subgrupos consiste en el nombre del gran grupo, modificado por uno o más adjetivos; cuando el subgrupo representa el concepto central del gran grupo se utiliza al adjetivo "typic" (36).

FAMILIA: Incluye propiedades importantes para el crecimiento de las plantas, clases texturales promedio de todo el perfil, mineralogía dominante y temperatura media anual del suelo a los 50 cm. de profundidad. Su nombre está de acuerdo a los nombres de las varias clases de propiedades usadas como criterios de diferenciación (36).

SERIE: Clases y arreglo de los horizontes morfológicos (A, B, C y R), color, textura, estructura, consistencia y reacción de los horizontes, propiedades químicas y mineralógicas de los mismos. Los nombres tienen un significado local, identifican el sitio particular donde se encontró el suelo. (36).

3.8 USO DE LA TIERRA

Es la planificación del uso de la tierra, la vegetación y del agua tanto a nivel de finca como de las áreas y recursos comunales con objetivos preestablecidos para su conservación y utilización se pueden clasificar los principales aspectos a considerar en la planificación y manejo de la tierra (8).

En el proceso de diagnóstico de las condiciones presentes del área de estudio, se deben considerar la cobertura y el uso actual de la tierra. Es en esta fase de diagnóstico en donde se recopila y genera la información básica, apropiada y congruente en calidad, cantidad y escala con los pasos posteriores del análisis del sitio, así como los objetivos generales de la planificación, dicha información permitira la toma de decisiones sobre el uso futuro que sea mas conveniente para el lugar de estudio (8).

3.9 CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA

La preocupación del hombre por tomar la decisión más acertada que le permita tener un uso sostenido del área con rendimientos continuos lo llevó a definir el concepto de capacidad de uso de la tierra, el cual se entiende como la determinación de la categoría de uso más intensivo que puede soportar una unidad de tierra sin deterioro de los recursos agua, suelo y otros (8).

Se establece el concepto de intensidad de uso, el cual se refiere al grado de intervención humana para la modificación de los ecosistemas naturales y dar origen así a los agroecosistemas.

3.10 PROBLEMATICA DE USO

Se considera a la coincidencia del uso actual con la capacidad de uso, como el uso correcto de la unidad; un uso actual o futuro menos intensivo que la capacidad de uso, se le considera un sub-uso (es la utilización de aquellas áreas en actividades de menor intensidad que su capacidad de uso), y un uso actual más intensivo que la capacidad de uso se le considera un sobreuso (es aquella actividad donde la utilización de las áreas sobrepasa la capacidad de uso del suelo) (8).

En los análisis de suelos se logra determinar de la manera más aproximada posible, la capacidad del suelo para suministrar a los diferentes cultivos, los diferentes elementos fertilizantes, es decir se llega a conocer su estado de fertilidad. (8)

3.11 CLASIFICACION DE SUELOS Y TIERRAS

La clasificación de suelos para la resolución de problemas de uso y desarrollo de los mismos, lo cual exige una racionalidad máxima, deben realizarse estudios de inventario y evaluación de suelos, objetivo para el cual el reconocimiento de unidades edáficas es importante ya que de esta manera dicha evaluación constituye una interpretación práctica (39).

Para la clasificación del suelo y la tierra y también para su evaluación, son importantes 32 propiedades del suelo, la tierra y el medio ambiente. Primeramente, están las condiciones externas tales como: la posición fisiográfica, la pendiente, el microrrelieve, erosión y drenaje externo o superficial (45).

En cuanto a las condiciones físicas Earl Storie menciona: el color del suelo, la profundidad del suelo, permeabilidad del suelo, densidad del suelo, pedregosidad, textura del suelo, estructura del suelo, trabajabilidad o consistencia, drenaje interno, capacidad de retención de agua y cantidad de agua disponible. Entre las propiedades químicas importantes, se mencionan, la materia orgánica del suelo, nitrógeno total, reacción del suelo, contenido de carbonato cálcico, capacidad de intercambio de bases, contenido de sal, sodio, condiciones tóxicas, cantidad asimilable de fósforo, potasio asimilable, elementos menores y el nivel de fertilidad (45).

El factor pendiente es importante para la clasificación detallada de los suelos, así como también para el uso de la tierra, refiriendo que los suelos secundarios ocurren en pendientes más uniformes que los suelos primarios de las lomas y montañas. Con respecto al color, hace ver que es uno de los caracteres más claros del suelo y que las primeras clasificaciones de los suelos se

basaban principalmente en el color y en la vegetación y que algunas series de suelos aún se distinguen de otras principalmente por el color. Aclara además que las numerosas especies de suelos se clasifican en grupos con arreglo a sus propiedades, a sus factores de formación, a su comportamiento y su productividad en el uso y a otras bases de clasificación. Dice además que la clasificación de suelos comprende su agrupamiento y su denominación (45).

La tierra debe clasificarse de acuerdo al uso más conveniente que pueda hacerse de ella, pero siempre llevando a cabo manejos adecuados y eficientes para evitar su degradación (14).

La clasificación determina un mapa de suelos, el cual debe tener una interpretación clara para el usuario y puede interpretarse por:

- Las clases individuales de los suelos en el mapa de suelos.
- El grupo de suelos que se comporta de manera similar respecto a la respuesta al manejo y tratamiento.

Estas dos formas de interpretación, proporcionan al usuario toda la información que pueda obtener del mapa de suelos. La primera forma de interpretación, la de la clase individual de suelos, puede ser útil cuando se requiere información detallada sobre áreas de tierra específicas para uso de la planificación agrícola. Si la información es para planificar programas de desarrollo agrícola para áreas más grandes, para inventarios de tierra o avalúo de las mismas, la segunda forma de interpretación de grupos de suelos que se comportan y responden similarmente a su manejo y tratamiento, serán los más útiles (14).

3.12 CLASIFICACION DE LA TIERRA POR CAPACIDAD DE USO

La clasificación por capacidad de uso de los suelos, desarrollada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), agrupa los suelos, de acuerdo a las limitaciones que estos presenten para su utilización. Incluye 3 categorías principales de agrupamiento:

1. Clase de Capacidad:

Es la categoría más alta, se agrupan los suelos en ocho clases, donde los riesgos de daño del suelo y limitaciones en su uso, se hacen progresivamente mayores de la clase I a la VIII. A este nivel, se obtienen solamente informaciones de carácter general sobre limitaciones del uso agrícola de los suelos (2).

2. Sub Clase de Capacidad:

Es una subdivisión de clases de capacidad para agrupar suelos con limitaciones: e = peligro de erosión, h = humedad, c = clima, p = limitaciones de las zonas radicales (2).

3. Unidades de Capacidad:

Agrupan suelos que tienen respuestas similares a sistemas de manejo de cultivos y pastos. Las estimaciones de rendimiento que cubren largos periodos de tiempo, para cultivos adaptados, para suelos individuales dentro de la unidad, y bajo condiciones comparables de manejo, no varían más allá del 25%. Requieren tratamientos de conservación similares (2).

A continuación se describen en forma general las ocho clases de capacidad.

Tierras Apropiadas para cultivos y otros Usos:

Clase I:

Suelos con muy pocas limitaciones que restrinjan su uso adaptandose a un amplio rango de cultivos. Suelos casi planos, profundos bien drenados, fáciles de trabajar, con buena retención de humedad y capacidad de retención de fertilidad alta (2).

Clase II:

Suelos con algunas limitaciones que reducen elección de cultivos o requieren moderadas prácticas de conservación y manejo (2).

Clase III:

Suelos con severas limitaciones requieren prácticas especiales de conservación y/o que reducen elección de cultivos (2).

Clase IV:

Se presentan limitaciones muy severas que restringen la elección de cultivos y requieren un manejo muy cuidadoso. Terrenos de uso limitado generalmente no aptos para cultivos (2).

Tierras con limitaciones en su uso, generalmente no apropiadas para cultivos:**Clase V:**

Agrupan suelos que no tienen problema de erosión, sin embargo, tiene otras limitaciones (drenaje, pedregosidad) que no son fáciles de remover y que limitan su uso, únicamente para pastos, silios, lotes de árboles o vida silvestre (2).

Clase VI:

Suelos con limitaciones severas que restringen su uso a pastos, bosques y vida silvestre (2).

Clase VII:

Suelos con limitaciones muy severas que limita para pastos, bosque o vida silvestre (2).

Clase VIII:

Los terrenos clasificados en esta clase, solamente pueden usarse para fines de recreación, vida silvestre o abastecimiento de agua (2).

3.13 CLASIFICACION POR CAPACIDAD – FERTILIDAD

Este sistema consta de tres niveles que son:

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

- **Tipo:** corresponde a la textura superficial del suelo
- **Subtipo:** es la textura del suelo subsuperficial.
- **Modificadores:** comprende un total de 15 características físicas o químicas y que tienen relación con el manejo de suelos (47).

Características y nomenclatura en cada nivel:

- Tipos

Comprende la textura del suelo superficial labrado o hasta 20 cm. en su defecto. Los tipos se identifican con tres mayúsculas y existen los siguientes:

S = Suelos superficiales arenosos. Suelos con textura arenosa o arena franca (escala granulométrica USDA modificada).

L = Suelos superficiales francos. Tienen menos de 35% de arcilla, pero no abarca las texturas arenosas o arena franca.

C = Suelos superficiales arcillosos. Tienen más de 35% de arcilla.

O = Suelos orgánicos. Tienen más de 50% de materia orgánica hasta 50 cm. o más.

- Subtipos

Son usados solamente si se marca un cambio de textura entre suelo superficial y las demás capas del interior o si se encuentra una capa dura que restringe el desarrollo radicular. Al igual que en el tipo, en el subtipo se utiliza una letra mayúscula para nombrarlo.

S = Suelos con capa u horizonte subsuperficial de textura arenosa.

L = Suelos con capa u horizonte subsuperficial de textura franca.

C = Subsuelo capa u horizonte subsuperficial con textura arcillosa.

R = Roca u otra capa dura que restringe el desarrollo radicular.

- **Modificadores:**

Los modificadores consisten en letras minúsculas que representan características físicas y químicas de los suelos. Pueden utilizarse según la información disponible tanto de campo como de laboratorio y se describen en el cuadro 21 A. (47)

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

4.1.1 Ubicación Natural

La comunidad San Luis está ubicada en la parte Norte de la Región Fisiográfica denominada Tierras Altas Volcánicas (21). En la cabecera de la cuenca del río las Cañas que es afluente del río Platanos, el cual al mismo tiempo es afluente del río Motagua y en las microcuencas de los ríos Teocinte y Las Ajurias (3). (figuras 1 y 6)

4.1.2 Localización político administrativa

Se localiza en la hoja cartográfica de San José Pinula no. 2159 IV, escala 1:50,000 (23), dentro de las siguientes coordenadas geográficas:

Longitud: 90°23'32"

Latitud: 14°34'87"

4.1.3 Colindancias

Al: Este: Finca Agua Tibia y el río Teocinte.

Oeste: Finca San Miguel, finca Los Achotes y el río Las Ajurias o Bijagüe.

Norte: Finca Santa Marta y aldea Letran.

Sur: Finca Agua Tibia y Fábrica de jugos El Sol (35).

4.1.4 Hipsometría

Según la hoja cartográfica de San José Pinula (23), presenta altitudes que varían desde los 1,500 y 1,700 m.s.n.m.

4.1.5 Superficie Geográfica

La aldea San Luis posee una superficie territorial de 205.85 hectáreas equivalente a 2.0585 Km².

4.1.6 Vías de Comunicación

La comunidad San Luis, se encuentra al Norte de la cabecera municipal a una distancia de 4 Km., por la ruta Guat. 6, y a 26 Km. de la ciudad capital a través de las rutas CA-1E hasta Don Justo y la ruta Nac. 18 hasta San José Pinula. (21) (figura 2)

4.2 RECURSOS NATURALES

4.2.1 Clima

El clima de la región presenta características templadas, con invierno benigno, muy húmedo con verano seco. (24)

La temperatura media anual es de 16.7 °C, con una máxima promedio de 18.8 °C en abril y una mínima promedio de 14.8 °C en enero, durante los años de registro de 1,980 - 1,989, recabados por el INSIVUMEH, a través de la estación meteorológica tipo B "La Soledad". (28)

La precipitación es de 1,523.74 mm. al año, los valores más altos de precipitación se alcanzan en los meses de junio y septiembre con 317.3 y 322.8 mm. respectivamente y los meses con valores menores son diciembre con 5.4 y enero con 12.22 mm. De los datos de clima (precipitación y evapotranspiración) se obtuvo el balance hidrológico de la Figura 4, lo cual indica que existe déficit hídrico que va desde el mes de noviembre al mes de abril, debido a que la precipitación es menor que la evapotranspiración. En el periodo de mayo a octubre la precipitación es mayor por lo que existe un excedente de humedad (28).

En lo que respecta a los vientos predominantes estos son de Nor - Noreste a Sur - Sudoeste,

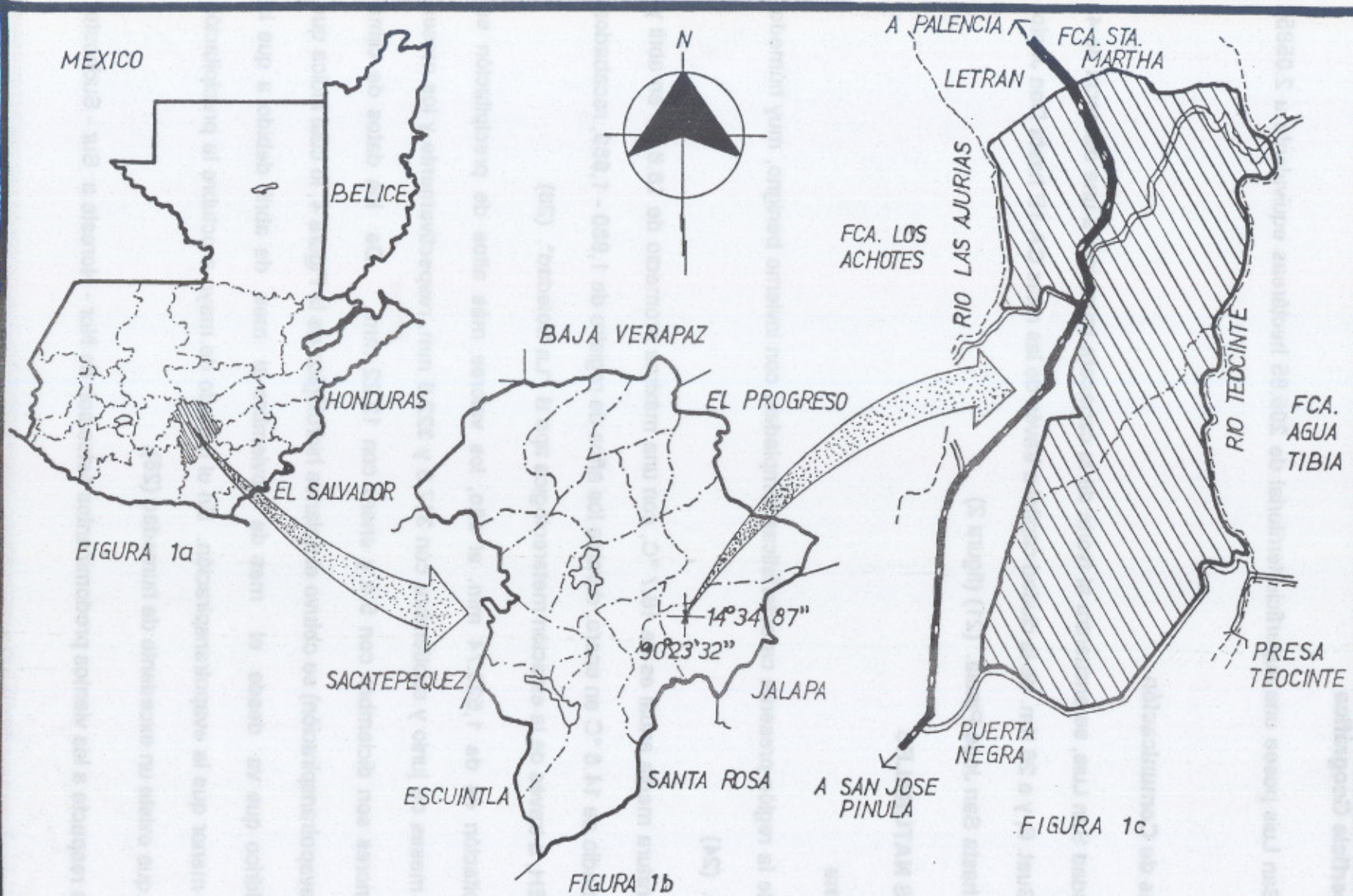
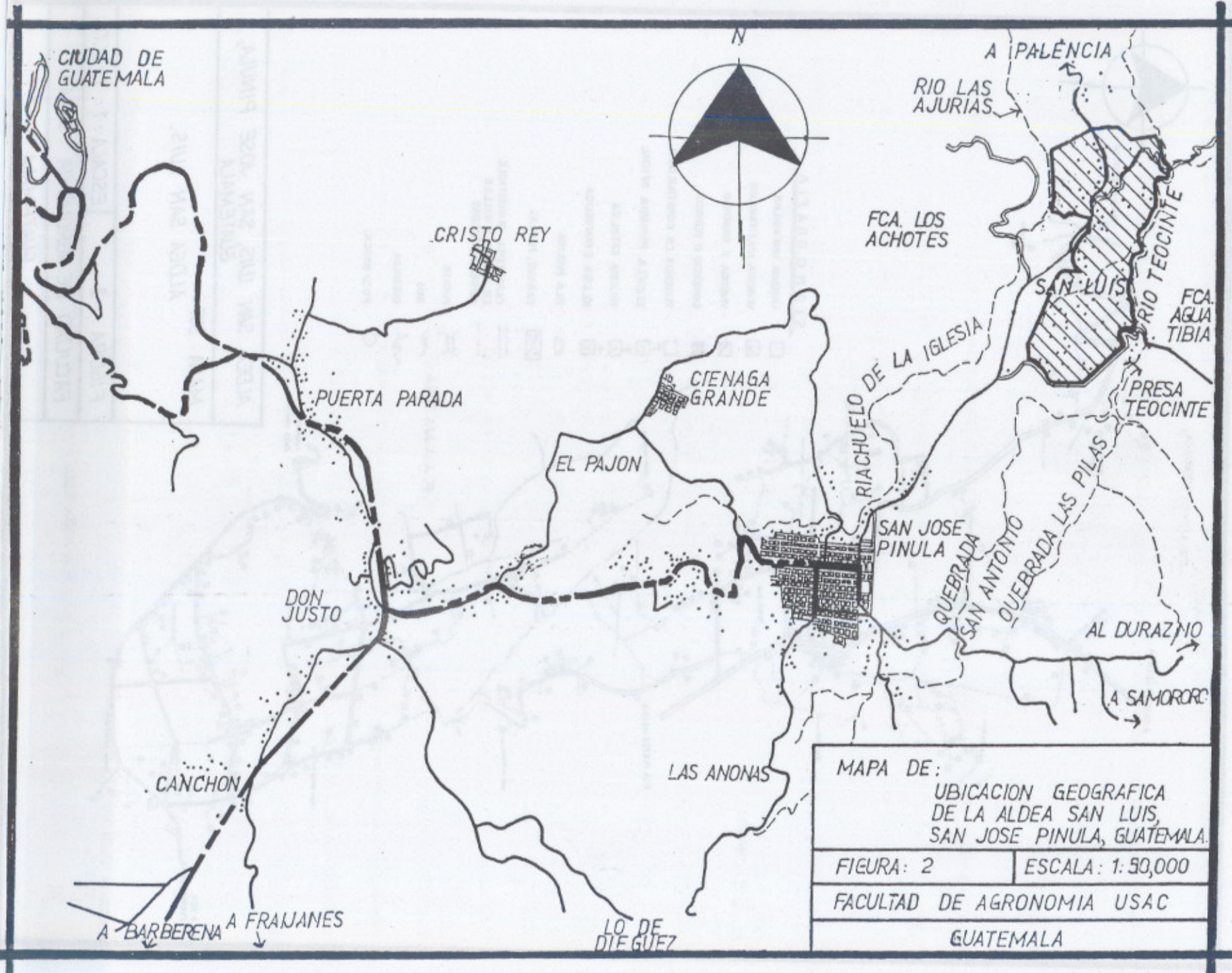


FIGURA 1: LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO.

1a) EN LA REPUBLICA DE GUATEMALA (SIN ESCALA)

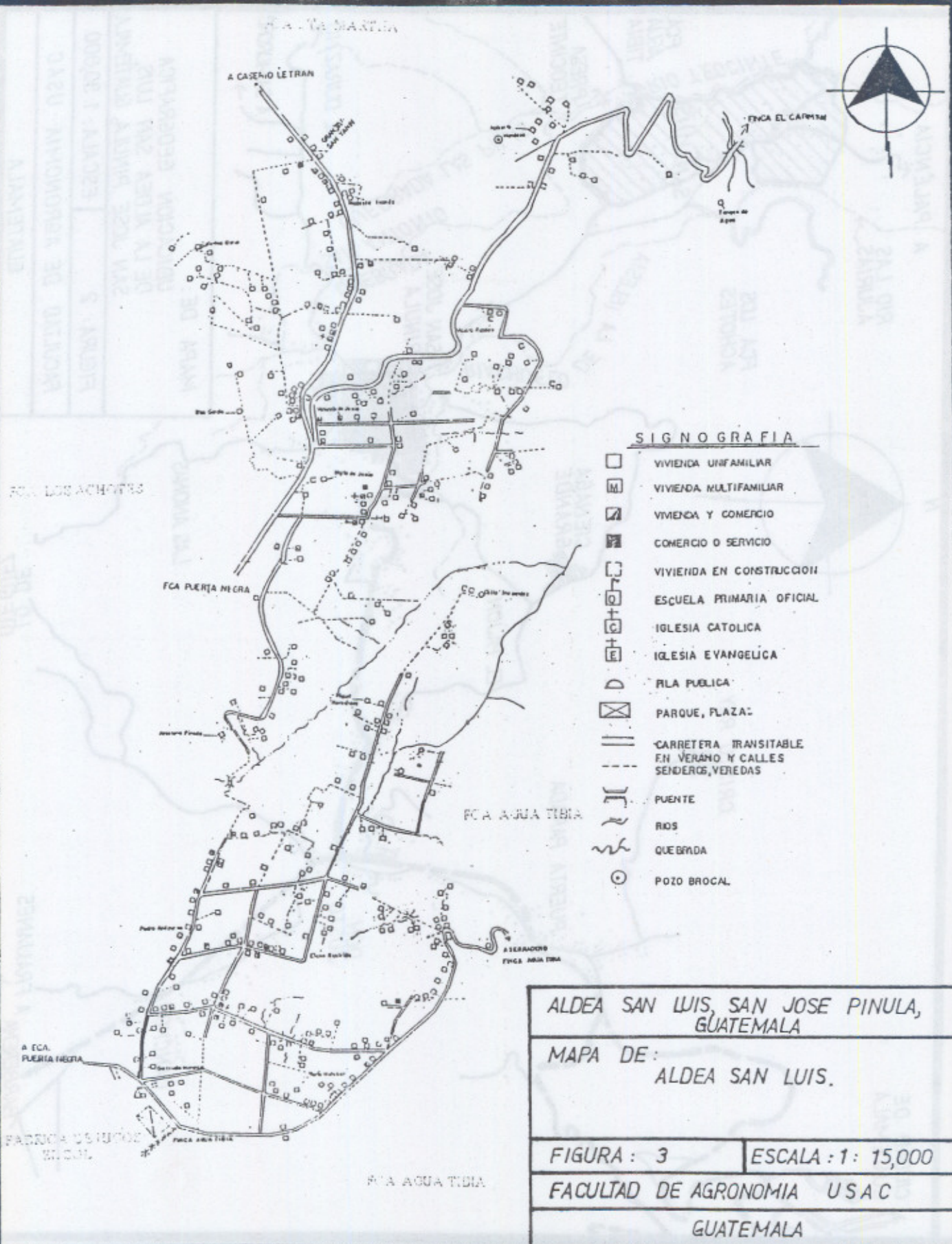
1b) EN EL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA (SIN ESCALA)

1c) SEPARACION DEL AREA ESTUDIADA (ESCALA: 1:25,000)



MAPA DE:
 UBICACION GEOGRAFICA
 DE LA ALDEA SAN LUIS,
 SAN JOSE PINULA, GUATEMALA.

FIGURA: 2	ESCALA: 1:50,000
FACULTAD DE AGRONOMIA USAC	
GUATEMALA	



SIGNOGRAFIA

- VIVIENDA UNIFAMILIAR
- ▣ VIVIENDA MULTIFAMILIAR
- ▤ VIVIENDA Y COMERCIO
- ▥ COMERCIO O SERVICIO
- + VIVIENDA EN CONSTRUCCION
- +E ESCUELA PRIMARIA OFICIAL
- +I IGLESIA CATOLICA
- +E IGLESIA EVANGELICA
- D RLA PUBLICA
- ⊠ PARQUE, PLAZA
- || CARRETERA TRANSITABLE EN VERANO Y CALLES SENDEROS, VEREDAS
- ~ PUENTE
- ~ RIOS
- ~ QUEBRADA
- POZO BROCAL

ALDEA SAN LUIS, SAN JOSE PINULA, GUATEMALA

MAPA DE: ALDEA SAN LUIS.

FIGURA : 3 ESCALA : 1 : 15,000

FACULTAD DE AGRONOMIA USAC

GUATEMALA

es decir que los mismos siguen las características normales de los alisios dada la configuración topográfica de la región (12).

Se presentan las variables climáticas prevalecientes en la región, describiéndose con detalle los datos promedio de diez años, de la estación meteorológica del INSIVUMEH, ubicada en el municipio de San José Pinula, con una latitud de 14°30'10" y 90°23'50" de longitud, a 1,650 m.s.n.m., la cual inició sus operaciones en 1,968, dejando de funcionar a finales de 1.989 (28). (cuadro 1)

CUADRO 1. VARIABLES CLIMATICAS DE LA ALDEA SAN LUIS, SAN JOSE PINULA, GUATEMALA, PERIODO DE REFERENCIA 1,980 – 1,989.

Mes	Humedad relativa media (%)	Velocidad del viento (M/Seg.)	Horas luz	Temperatura media (°C)	Evaporación a la Intemperie (mm.)	Evapotrans- piración potencial (mm.)	Precipita- ción (mm.)	Días de lluvia	Balance
		/1	/2						/3
Enero	75	5.89	7.08	14.8	124.5	79.09	12.22	3	-54.69
Febrero	73	5.44	7.39	15.9	128.4	60.62	13.74	3	-55.92
Marzo	72	5.11	8.43	16.7	155.9	99.66	17.26	3	-82.86
Abril	74	4.67	8.44	18.8	157.9	105.85	24.75	2	-90.95
Mayo	78	3.86	8.90	18.8	106.6	108.33	149.96	14	+87.37
Junio	85	3.47	8.73	17.6	116.3	105.89	317.30	23	+241.41
Julio	82	4.36	8.99	17.3	122.5	108.12	254.66	19	+151.58
Agosto	82	3.97	8.79	17.2	67.3	105.42	261.50	17	+76.78
Septiembre	85	3.19	8.25	16.2	82.2	97.53	322.80	25	+215.47
Octubre	84	4.28	8.28	16.5	63.7	97.31	130.43	15	+58.69
Noviembre	79	5.58	7.85	15.6	89.6	92.53	13.72	3	-88.13
Diciembre	77	5.72	8.04	15.5	103.6	91.74	5.40	3	-85.04

FUENTE: Datos proporcionados por el INSIVUMEH, de la estación "La Soledad".

/1 Velocidad del viento en (metros/segundo).

/2 Horas luz o insolación en el día.

/3 Signo + exceso, signo - déficit de requerimiento de riego potencial.

El balance hidrológico fue calculado mediante la fórmula de Blaney - Cliddle siguiente:

$$\text{Evapotranspiración potencial} = 0.254 K p (1.8 t^{\circ}\text{C} + 32)$$

K = Constante de la evapotranspiración potencial en el presente estudio se da un valor de 0.75.

p = Porcentaje de horas luz o Insolación.

t = Temperatura media mensual.

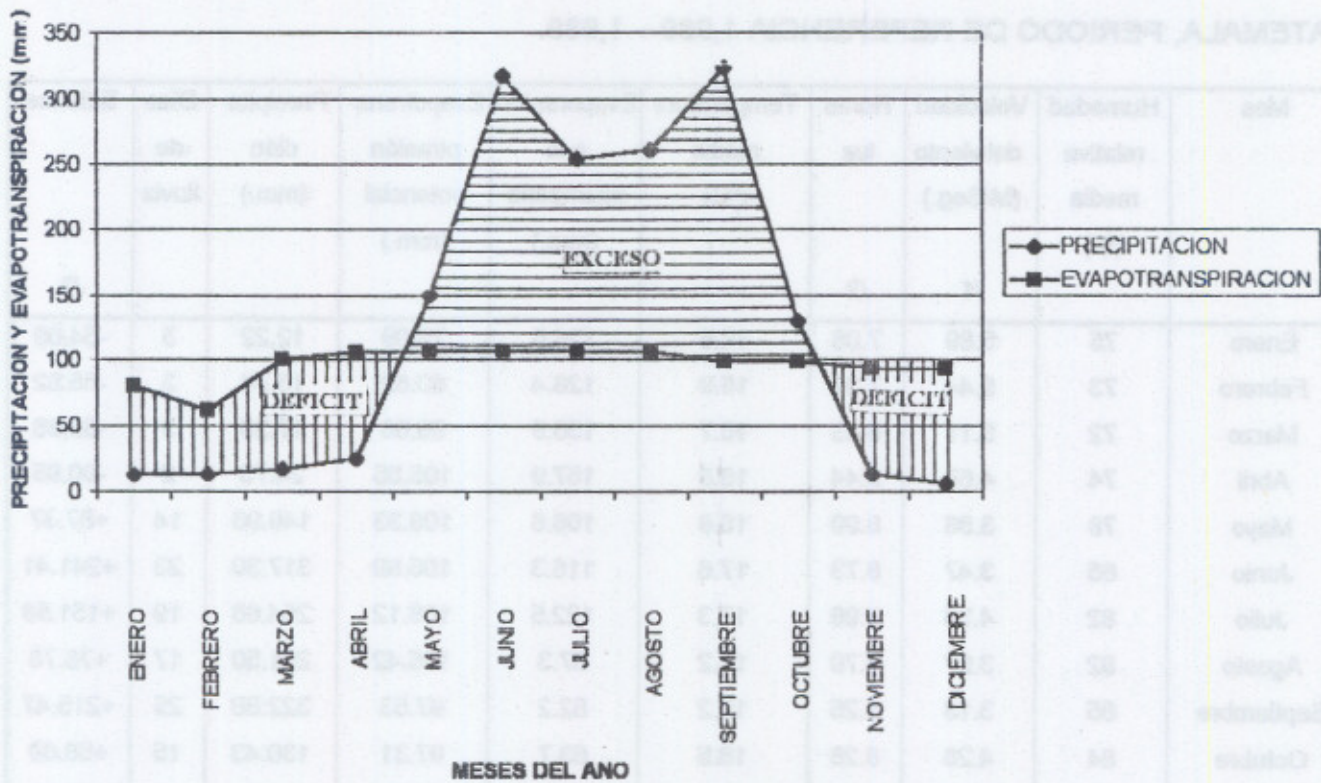


FIGURA 4: Balance Hidrológico de la aldea San Luis, San José Pinula, Guatemala.

4.2.2 Suelos

A. Geología

El área de estudio pertenece a la provincia geológica denominada Tierras Volcánicas, la cual abarca la parte Occidental, Sur y Oriental de Guatemala. Esta provincia se caracteriza por sus altas montañas, por su cadena de altos conos y domos, algunos de ellos aun activos los cuales se encuentran alineados entre el plano costero del pacífico y un cinturón de rocas volcánicas terciarias, al lado Norte (32).

En particular el área de estudio según el Mapa geológico de la república de Guatemala escala 1:500,000 (19), se encuentra la unidad litológica conformada por rocas volcánicas del terciario sin dividir (Tv), predominantemente del Mio-Plioceno, incluye tobas coladas de lava y sedimentos volcánicos; además rellenos y cubiertas gruesas de ceniza pómez de origen diverso del cuaternario (Qp) (19).

B. Fisigrafía

De acuerdo al mapa de formas de la tierra (18), la aldea San Luis se encuentra dentro de la región de las Tierras Altas Volcanicas. Al respecto menciona Azurdia (3), que el área fisiográficamente está conformada por colinas fuertemente erosionadas.

C. Clasificación de Suelos

Indica Azurdia (3), que en la región de acuerdo a taxonomía de suelos se pueden identificar suelos en el ámbito de suborden Haplumbrepts, con textura media y limitaciones por pendiente, pedregosidad, erosión y textura.

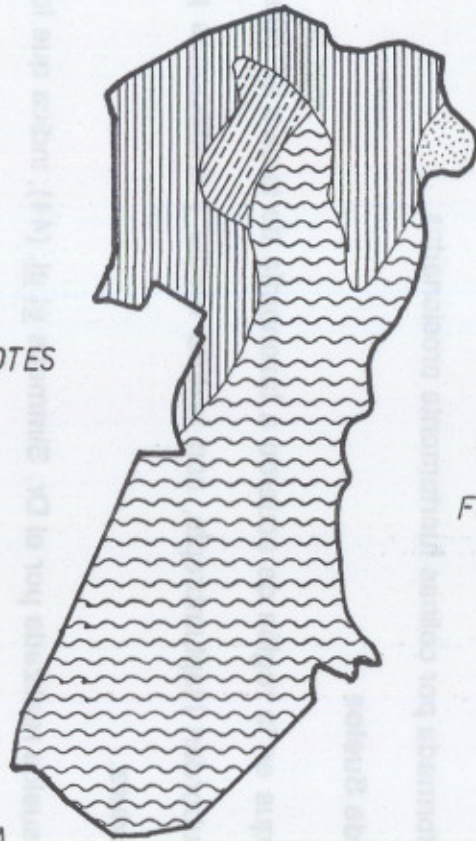
La clasificación de suelos realizada por el Dr. Simmons *et al.* (44), indica que los suelos de la aldea San Luis corresponde a la serie de suelos Morán (Mr) y Areas Fragasas.

FCA. STA. MARTHA

LETRAN



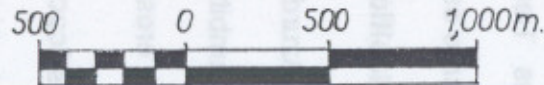
FCA. LOS ACHOTES



FCA. AGUA TIBIA

PUERTA NEGRA

FCA. AGUA TIBIA



ESCALA : 1:25,000

REFERENCIAS		
SÍMBOLO	EXT. %	SIGNIFICADO
	57.20	TOBA SOLDADA VITREA EN PARTES, DIVIDIDA EN FACIES FANERITICAS Y AFANITICAS.
	27.78	
	9.08	ANDESITA-BASALTO, DIVIDIDO EN ALGUNAS PARTES EN ANFIBOL, PIROXENO, ALIVINC, ANDESITA-BASALTO-VITRICA, SEDIMENTOS TOBACEOS, OBSIDIANA Y VIDRIO RIOLITICO.
	4.41	
	2.75	TOBA SOLDADA RIC-LITICA, FLUJOS Y TOBAS INTERESTRATIFICADA.
	1.33	
	136.82	POMEZ Y ALUVION CON SEDIMENTO Y SUELOS.
	66.48	
TOTAL	205.85 ha. 100.00%	

FUENTE: MAPA GEOLOGICO DE SAN JOSE PINULA, GUATEMALA (20)

ALDEA SAN LUIS, SAN JOSE PINULA, GUATEMALA	
MAPA : GEOLOGICO	
FIGURA: 5	ESCALA: 1:25,000
FACULTAD DE AGRONOMIA USAC	
GUATEMALA	

AREAS FRAGOSAS

Son terrenos quebrados grueso, es una clase de terreno mapificado en la vecindad de la ciudad de Guatemala, donde los barrancos de laderas perpendiculares de casi 100 metros de profundidad, han cortado la planicie de Guatemala y otras cercanas. Las áreas de esta clase de terrenos son, en su mayoría, baldías, pero algunas incluyen partes de la planicie que han sido cortadas del cuerpo principal por el avance de los barrancos que han juntado, dejando aislados e inaccesibles unas partes potencialmente arables (44).

SERIE DE SUELOS MORAN

Son suelos desarrollados sobre ceniza volcánica pomácea de color claro, presentan relieve fuertemente ondulado a inclinado y un buen drenaje interno, el drenaje através del suelo es regular, capacidad de abastecimiento de humedad alta y el problema especial en el manejo del suelo es combate de erosión y mantenimiento de materia orgánica (44). Las características principales del perfil de dichas series se pueden observar en el cuadro 2.

CUADRO 2. Características del perfil de los suelos de la serie Morán.

Características	Superficial	Subsuperficial	Material Madre
Profundidad	De 0.20 a 0.30	0.50 m.	De 0.50 a 1.00 m.
Color	Café oscuro	Café oscuro a café rojizo oscuro	Café rojizo
Textura	Franco Arcillosa	Franco arcillosa	Arcillosa
Consistencia	Friable	Friable	Friable
Estructura	Granular	Granular	Fuertemente cúbica a prismática
PH	6.0	6.0	6.5
Espesor Aproximado	40 - 50 cm.	40 - 50 cm.	50 - 60 cm.

FUENTE: Simmons et al. Estudio de reconocimiento de suelos de la república de Guatemala. (1959) (44).

D. Erosión

Según datos de estaciones Pluviométricas (INSIVUMEH) (28), el valor estimado de "R" por medio de correlaciones, en el área de estudio es de 6.426 M.J.mm/ha.hora.año.

Los suelos del área de estudio son profundos y medianamente profundos sobre materiales volcánicos firmemente cementados, la mayor parte del área está seriamente erosionada principalmente en los terrenos con pendientes entre 8 -32% y 20 - 40% (35).

E. Manejo y Conservación

La aldea San Luis, posee un porcentaje bastante alto de terrenos con pendientes mayores, en los cuales no se efectúa ninguna práctica de conservación para evitar la erosión hídrica de que es objeto el recurso suelo, a fin de preservarlo lo cual garantizaría una producción y conservación de la biodiversidad por muchos años (35).

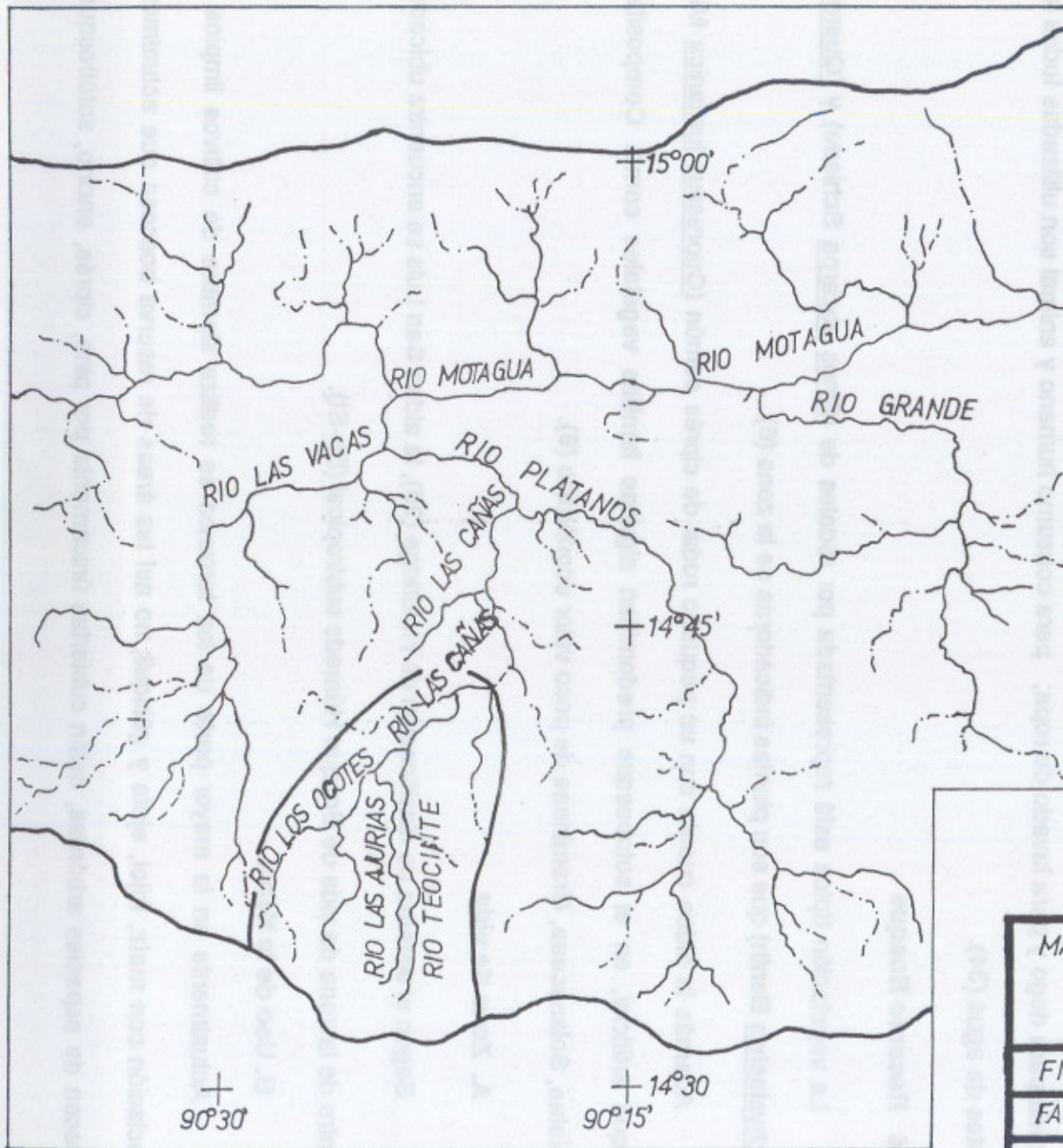
4.2.3 Agua




A. Hidrología

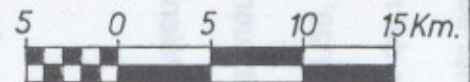
Con base a los mapas topográficos de San José Pinula (23), San Pedro Ayampuc (27), y El Chol (17), se estableció que la aldea San Luis se encuentra drenada por los ríos Teocinte y Bijagüe, este último se une al río Los Ocotes; que al unirse al río Teocinte toma el nombre de río Las Cañas, el cual a su vez al unirse al río Los Plátanos toma el nombre de río Los Plátanos hasta que se une al río Las Vacas, el cual desemboca en el río Grande o Motagua que finalmente drena a la vertiente del mar de las Antillas. (figura 6)

B. Hidrografía

Según el mapa de cuencas de la república de Guatemala (22), el área de estudio se encuentra en la parte media de la cuenca del río Grande o Motagua, cuenca que pertenece a la vertiente del mar de las Antillas.



REFERENCIAS	
	LIMITE DE MICROCUENCA
	RIOS
	RIACHUELO



MAPA:
HIDROLOGICO

FIGURA 6

ESCALA: 1:400,000

FACULTAD DE AGRONOMIA USAC

GUATEMALA

La corriente del río Teocinte tiene una longitud de 19 Km. y la cuenca delimitada tiene un área de 80 Km². La subcuenca del río Teocinte se encuentra localizada en los paralelos 14°31' y 14°41' de latitud, meridianos 90°20' y 90°26' de longitud. Su área está comprendida entre los 1,300 y 2,400 m.s.n.m. Tal subcuenca cubre parcialmente, el área de los siguientes municipios: San José Pinula, Guatemala y Palencia (12).

C. Usos del Agua

El agua proveniente de los ríos Bijagüe, Teocinte, del riachuelo y del nacimiento Norte es utilizada para riego y para lavado de ropa; para consumo humano y animal son utilizadas todas las fuentes de agua (34).

4.2.4 Recurso Bosque

La vegetación típica está representada por rodales de (Pinus oocarpa Schiede) y (Quercus brachystachys Benth) que son plantas indicadoras de la zona (6).

Además la aldea cuenta con un pequeño rodal de ciprés común (Cupressus lusitanica Mill.) bosque artificial, en el sotobosque predominan algunas familias vegetales como: Compositae, Labiatae, Solanaceae, Gramineae de poco valor económico (6).

A. Zona de vida

Según el sistema de clasificación de Holdridge (25), la aldea San Luis se encuentra ubicada dentro de la zona de vida de Bosque Húmedo subtropical (Bh-St).

B. Uso de la tierra

Actualmente en la mayor parte de los terrenos se realiza siembra de cultivos limpios en asociación con maíz, frijol, ejote y gúisquil; no así las áreas de reserva boscosa que actualmente carecen de especies arbóreas, están cubiertas únicamente por pino, ciprés, encino, sotobosque o

matorrales (35). Los principales cultivos y otras especies de la aldea San Luis se pueden observar en el cuadro 3.

CUADRO 3. Principales cultivos y otras especies de la comunidad San Luis, San José Pinula, Guatemala, 1,998.

Nombre Común	Familia	Nombre Científico
Maíz	Gramineae	<i>Zea mays</i> L.
Frijol	Leguminosae	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.
Brócoli	Cruciferae	<i>Brassica oleracea</i> , var. <i>italica</i> Plenck.
Güisquil	Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i> (Jacq) Swartz)
Tomate	Solanaceae	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.
Miltomate	Solanaceae	<i>Physalis philadelphica</i> Lam.
Café	Rubiaceae	<i>Coffea arábica</i> L.
Remolacha	Chenopodiaceae	<i>Beta vulgaris</i> L.
Güicoy	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i> var. <i>aurantia</i>
Especies Arvences:		
Flor Amarilla	Compositae	<i>Melampodium divaricatum</i> (L. Rich. Ex Pers.)
Bledo	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.
Jaragua	Gramineae	<i>Hyparrhenia ruffa</i> (Nees) Stapf)
Quilete	Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.
Calinguero	Gramineae	<i>Melinis minutiflora</i> Beauvois
Otras Especies:		
Naranja Dulce	Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> L.
Nispero	Rosaceae	<i>Eryobotrya japonica</i> (Thunb) Lindl.
Izote	Liliaceae	<i>Yuca elephantipes</i> L..
Aguacate	Lauráceae	<i>Persea americana</i> Mill.
Jocote	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.
Higuerillo	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.

5. OBJETIVOS

5.1 GENERAL:

Efectuar un estudio a nivel de semidetalle de la comunidad San Luis, San José Pinula, Guatemala, para determinar la clasificación, ubicación y características del suelo que sirva de base para planificar su uso sostenible.

5.2 ESPECIFICOS:

- 5.2.1 Clasificar los suelos de la comunidad San Luis, con base en la taxonomía de suelos, capacidad de uso de la tierra y capacidad - fertilidad.
- 5.2.2 Determinar las características físicas, químicas y morfológicas de los suelos de la comunidad San Luis.
- 5.2.3 Determinar el uso actual de la tierra de la comunidad San Luis, usando la metodología de la Unión Geográfica Internacional.

6. METODOLOGIA

6.1 Técnicas y Métodos del levantamiento de suelo

6.1.1 Fase de gabinete preliminar.

- Revisión de literatura relacionada a estudio de suelos.
- Recopilación de información general del área de estudio.
- Adquisición de mapas topográfico, temáticos y fotografía aérea que cubren el área de estudio, las cuales son: Hoja cartográfica San José Pinula, no. 2159 IV, escala 1: 50,000, fotografía aérea nos. 801 y 802, del rollo 4, línea 19-1, escala 1: 60,000 de enero de 1991.
- La fotointerpretación se llevo a cabo en fotografía a escala 1:30,000, información que se trasladado a una ampliación fotográfica de escala 1:15,000, la cual se utilizó durante el trabajo de campo tanto para verificar como para el levantamiento de suelos respectivo.
- Se procedió a la delimitación del área objeto de estudio en el mapa topográfico 1: 50,000 de San José Pinula, mediante la fotointerpretación se hizo el análisis fisiografico y geomorfológico.
- Resultado de la fotointerpretación permitió delimitar en las fotografía aérea, los límites de unidades de suelos que se identificaron en la leyenda fisiográfica – geomorfológica; que posteriormente constituyo la base de la leyenda pedológica del mapa definitivo.

La estructura de la leyenda fisiográfica – geomorfológica comprende las siguientes categorías: Provincia geológica, región fisiográfica, zona climática, gran paisaje, paisaje y elementos del paisaje.

- Posteriormente se procedió a definir los sitios de muestreo del levantamiento de suelos de acuerdo con la delimitación de las diferentes geoformas.

6.1.2 Fase de Campo.

- a) Reconocimiento general del área de estudio, observar problemas de erosión, pendiente, pedregocidad, drenaje superficial e interno, vegetación dominante, y uso actual de la tierra.
- b) Chequeo, comprobación y ajuste de la fotointerpretación.
- c) Ubicación y apertura de las calicatas de 1 m. * 1.5 m. y profundidad variable (de acuerdo a la profundidad del suelo), con orientación Norte-Sur para permitir mejor iluminación natural, realizar barrenamientos para delimitar las unidades de suelos.
- d) Para la realización de la descripción del perfil, primero se hizo una observación general del mismo, luego se delimitaron los horizontes y se procedió a la descripción de los mismos de acuerdo a la guía de descripción de perfiles de la FAO (1,977) que aparece en la guía para la descripción de suelos (49), luego se hizo la clasificación taxonómica de los suelos a nivel de subgrupo, clasificación de suelos con base a capacidad de uso, clasificación de suelos con base a su fertilidad.

El muestreo de los horizontes del perfil se realizó mediante la toma de las muestras de la parte inferior de la calicata hacia arriba, con el objeto de evitar la contaminación de las mismas. Las muestras se depositaron en bolsas de plástico de 4 libras y se identificaron por medio de etiquetas escritas con marcador a prueba de agua; en la etiqueta se colocó la siguiente información: identificación de la calicata, símbolo que identifica el horizonte, espesor del horizonte, lugar y fecha de muestreo.

- e) Envío de muestras de suelo a los laboratorios respectivos.

6.1.3 Fase de Laboratorio.

Comprende los pasos siguientes:

- a. Ingreso de las muestras a los laboratorios respectivos, identificación, catalogación y registro.

b. Preparación de las muestras: secado, tamizado y almacenamiento.

c. Análisis físicos y químicos. Los análisis se realizaron en el laboratorio de análisis de suelo y planta "Ing. Salvador Castillo", de la Facultad de Agronomía y en el laboratorio de la Dirección de Riegos y Avenamiento (DYRYA). Las metodologías que se emplearon para cada análisis se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro 4. Análisis físicos y químicos de las muestras de suelo.

	ANALISIS	METODO	REFERENCIA
1.-	Granulometría	Método de Bouyoucos, Hidrómetro calibrado a 68°F, con medición de partículas con escala USDA modificada.	(37)
2.-	Densidad aparente.	Método del cilindro de volumen conocido.	(7), (41)
3.-	Porcentaje de humedad a 33 y 1500 Kpa.	Plato de cerámica a alta y baja presión.	(30),(41)
4.-	pH en agua.	Potenciométrico. Con agua relación 1:2.5, suelo agua.	(37), (46)
5.-	pH en NaF.	Potenciométrico. 1 minuto de agitación con NaF 1 M., relación 1:50 Suelo : NaF.	(33)
6.-	Cationes cambiabiles (Ca, Mg, Na, K)	Extracción con Acetato de amonio 1 N, pH 7, lectura en espectrofotómetro de absorción atómica.	(30), (31)
7.-	Capacidad de intercambio Cationico.	Extracción iónica con solución de NaCl al 10%, destilación por semimicrokjeldahl y valoración con H ₂ SO ₄ 0.02N.	(30), (31)
8.-	Elementos disponibles (P, K, Ca, Mg)	Método de Carolina del Norte, con HCl 0.05 N. + H ₂ SO ₄ 0.025 N.	(42)
9.-	Elementos menores (Cu, Zn, Fe, Mn)	Método de Carolina del Norte, lectura espectrofotométrica.	(42)
10.-	Carbono Orgánico.	Digestión con dicromato ácido y valoración con FeSO ₄ .7H ₂ O.	(37)

6.1.4 Fase de Gabinete final

- a. Análisis e interpretación de resultados y datos de campo y laboratorio.
- b. Definición de leyenda fisiográfica - edafológica, en lo referente a las unidades de suelos a nivel de elementos del paisaje.
- c. Clasificación final de los suelos:

<ul style="list-style-type: none"> - En el sistema taxonómico hasta nivel de subgrupo. - Según clasificación por capacidad-fertilidad, hasta nivel de modificadores. - Según la capacidad productiva. 	
<p>d. Clasificación de suelos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Según la taxonomía de suelos (15,48), estableciendo los ordenes por medio de la evaluación de los procesos de formación del suelo (base genética, orgánica y mineral), indicados por la presencia o ausencia de horizontes de diagnóstico tanto superficiales (epipedón), como subsuperficiales (endopedón), utilizando una clave para ello. Los subórdenes según la presencia o ausencia de propiedades asociadas a la humedad, los regímenes de humedad del suelo, material original, efectos de la vegetación y, homogeneidad genética (orgánico y mineral) en horizontes de diagnóstico y, la utilización de triángulos de subórdenes asociados a raíces griegas y latinas clásicas. El gran grupo por medio de horizontes de diagnóstico, regímenes de humedad y, uso de triángulos de gran grupo; el subgrupo por medio de la utilización del resumen de las unidades taxonómicas de las categorías altas del sistema Soil Taxonomy y las características del suelo. 	

- Según capacidad de fertilidad (5, 47), con base en los datos de los pedones y cuadros de análisis, se procede de la forma siguiente: De acuerdo con la textura de cada suelo tanto superficial como subsuperficial se determina el tipo (0-20 cm.) y subtipo (20-50 cm.).
 - De acuerdo a las características complementarias de cada suelo, se estableció que modificadores presenta el suelo (descrita en el cuadro 21 A). Luego se escogió la muestra representativa para cada unidad y se plasmó en el mapa de unidades cartográficas previamente elaborado, con ello se completo la información para delimitar el área representativa de cada clasificación.
- e. Cuantificación de áreas por el método planimétrico.
- f. Elaboración de mapas temáticos.

6.2 Del uso de la tierra

6.2.1 Uso de la tierra

- a. Se realizó la interpretación la ampliación de la fotografía aérea a escala 1:30,000; se definieron los diferentes usos de la tierra, separando unidades puras cuando las extensiones a la escala lo permitieron; en caso contrario se establecieron asociaciones de cultivos
- b. Tanto la consociación de cultivos, como la asociación de los mismos se definieron mediante chequeos de campo que se efectuaron paralelamente al trabajo de levantamiento de suelos.

Se realizó la interpretación visual del uso de la tierra en la ampliación 1:15,000 de la fotografía aérea a escala 1:50,000. En la misma se identificaron tanto consociación como asociación de cultivos.

- c. La intensidad de uso de la tierra, se realizó mediante la sobreposición de los mapas del uso de la tierra y el de capacidad de uso de la tierra, que permitió establecer la intensidad de uso de la tierra.

Se clasificaron las áreas como: Sobre-uso, cuando el uso de la tierra sobrepasa los límites del uso

recomendable de acuerdo a la capacidad de uso que presenta la unidad. Uso correcto, el uso de la tierra que concuerda con el uso recomendable según la capacidad de uso de la tierra que presenta la unidad.

6.2.2 Estudio de la capacidad de uso de la tierra

Se llevo a cabo simultáneamente con el levantamiento de suelos utilizando la interpretación fisiográfico - paisajista.

Se realizó con base en lo especificado por el departamento de agricultura de los Estados Unidos (USDA), los parámetros considerados para las clases son: la profundidad, textura, permeabilidad, pendiente, relieve, estructura, erosión, drenaje, capacidad de retención de fertilidad, capacidad de retención de humedad, contenido de materia orgánica, cobertura de malezas, uso de la tierra, mecanización y, costos de desarrollo; la subclase de capacidad del suelo por medio de las razones que explicarán la limitación de producción de cultivos intensamente, tales como peligro de erosión, humedad, llano seco o pedregoso y clima muy frío o muy seco.

7. RESULTADOS

Los resultados del presente levantamiento a nivel de semidetalle de los suelos, realizado en la comunidad San Luis, San José Pinula, Guatemala, presentan el producto de la integración del trabajo de gabinete, campo, laboratorio.

En el trabajo de campo se estudiaron siete pedones de los que se obtuvieron veinte muestras que corresponden a los distintos horizontes identificados en los perfiles encontrados.

En el cuadro 5, se presenta la estructura de la leyenda fisiográfica - edafológica, en la cual se encuentra las unidades de mapeo a nivel de elementos del paisaje.

En la figura 7 se presenta la delimitación de las unidades de mapeo identificadas. En las figuras 8, 9, 10, se presenta la clasificación de las diferentes unidades de mapeo según la taxonomía de suelos; la capacidad de uso de la tierra y la capacidad de fertilidad.

7.1 Descripción de las unidades fisiográficas y unidades de mapeo

El área estudiada según el Atlas Nacional (21), se localiza en la Región Fisiográfica Tierras Altas Volcánicas, dentro de la cual se identifica el gran paisaje correspondiente a la parte alta de la microcuenca del río Teocinte y la parte alta de la microcuenca del río Bijagüe. Dentro del área que corresponde al presente estudio, se pueden identificar tres unidades fisiográficas a nivel de paisajes que son: colinas bajas, laderas, zona de terrazas, que a la vez se subdividen en elementos del paisaje identificados en siete unidades fisiográficas que son:

A111 Terraza reciente del río.

A112 Terraza subreciente del río Teocinte.

A113 Terraza antigua del río Teociente.

A121 Ladera muy escarpada del río Teociente.

A122 Laderas escarpadas del río Teocinte.

A123 Laderas ligeramente escarpadas del río Teocinte.

A211 Colinas ligeramente escarpadas del río Bijagüe.

Cuadro 5. Leyenda Fisiográfica-Edafológica de la comunidad San Luis, San José Pinula, Guatemala.

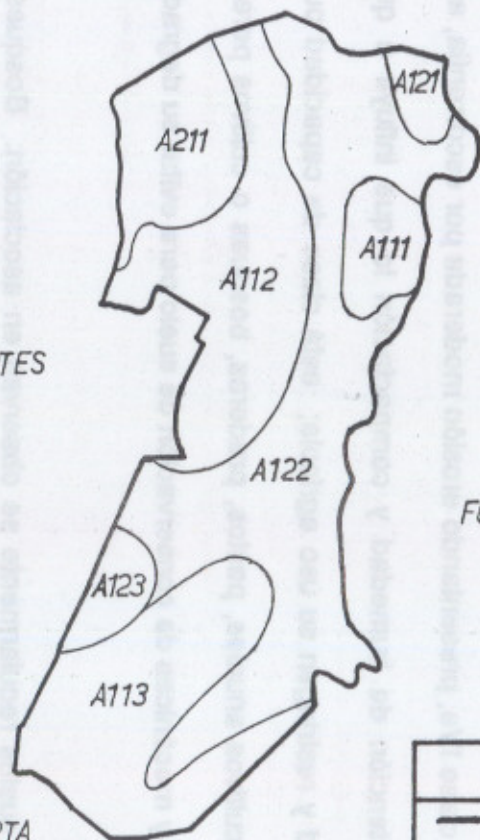
PROVINCIA GEOLOGICA	REGION FISIOGRAFICA	ZONA CLIMATICA	GRAN PAISAJE	PAISAJE	SIM- BOLO	ELEMENTOS DEL PAISAJE	CLASIFICACION			SUPERFICIE	
							TAXONOMICA	CAPACIDAD DE USO	CAPACIDAD FERTILIDAD	AREA ha.	% AREA
TIERRAS VOLCANICAS.	TIERRAS ALTAS VOLCANICAS	B'bi CLIMA TEMPLADO, CON INVIERNO BENIGNO MUY HUMEDO, CON VERANO SECO.	PARTE ALTA DE LA MICROCUENCA DEL RIO TEOCINTE. A1	TERRAZAS A11	A111	TERRAZA RECIENTE DEL RIO TEOCINTE	TYPIC DYSTROCHREPTS.	IV e	LL	9.08	4.41
					A112	TERRAZA SUBRECIENTE DEL RIO TEOCINTE	TYPIC HAPLUSTALFS	III e	LC d	42.32	20.55
					A113	TERRAZA ANTIGUA DEL RIO TEOCINTE	TYPIC HAPLUSTOLLS	II s	CL dh	42.77	20.78
				LADERAS A12	A121	LADERAS MUY ESCARPADAS DEL RIO TEOCINTE	TYPIC HAPLUMBREPTS	VII e	LL de	4.41	2.14
					A122	LADERAS ESCARPADAS DEL RIO TEOCINTE	TYPIC USTOCHREPTS	VII e	LC d	79.03	38.39
					A123	LADERAS LIGERAMENTE ESCARPADAS DEL RIO TEOCINTE.	TYPIC DYSTROCHREPTS.	VI e	LC	6.80	3.30
					A211	COLINAS LIGERAMENTE ESCARPADAS DEL RIO BIJAGUE	TYPIC DYSTROCHREPTS.	VII e	LC h	21.44	10.41
		PARTE ALTA DE LA MICROCUENCA DEL RIO BIJAGUE A2	COLINAS BAJAS A21								

FCA. STA. MARTHA

LETRAN



FCA. LOS ACHOTES



FCA. AGUA TIBIA

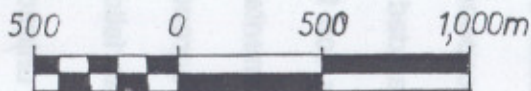
PUERTA NEGRA

FCA. AGUA TIBIA

LEYENDA			
SIMBOLO	UNIDAD	SUPERFICIE	%
A111	TERRAZA RECIENTE DEL RIO TEOCINTE.	9.08	4.41
A112	TERRAZA SUBRECIENTE DEL RIO TEOCINTE.	42.32	20.58
A113	TERRAZA ANTIGUA DEL RIO TEOCINTE.	42.77	20.78
A121	LADERAS MUY ESCARPADAS DEL RIO TEOCINTE.	4.41	2.142
A122	LADERAS ESCARPADAS DEL RIO TEOCINTE.	79.03	38.392
A123	LADERAS LIGERAMENTE ESCARPADAS DEL RIO TEOCINTE.	6.80	3.303
A211	COLINAS LIGERAMENTE ESCARPADAS DEL RIO BIJAGUE.	21.44	10.415

REFERENCIAS

- LIMITE DEL AREA.
- LIMITE ENTRE UNIDADES.
- A111 CODIGO DE UNIDAD.



ESCALA : 1:25,000

ALDEA SAN LUIS, SAN JOSE PINULA, GUATEMALA

MAPA DE:
UNIDADES FISIOGRAFICAS.

FIGURA : 7 ESCALA : 1:25,000

FACULTAD DE AGRONOMIA USAC

GUATEMALA

7.2 Descripción y Clasificación de las unidades de suelos

7.2.1 Terraza reciente del río Teocinte (A111)

Ocupa una extensión de 9.08 ha., y representa el 4.41% del área total de estudio. El suelo se origina de ceniza volcánica, son suelos medianamente profundos y bien drenados. Con pendientes que van de 8 - 16 %, las áreas utilizadas para cultivos anuales están erosionadas. La secuencia de sus horizontes genéticos es la siguiente: A y AB.

De acuerdo a las características químicas (cuadro 7), el horizonte superficial presenta bajo contenido de materia orgánica, el pH es ligeramente ácido. Son suelos con una CIC ligeramente baja. La disponibilidad de bases intercambiables Ca, Mg y K se encuentran ligeramente altas. La relación Ca/Mg se encuentra adecuada, en tanto las relaciones Ca+Mg/K, Mg/K y Ca/K, existe desbalance. La saturación de bases es alta.

El pedón 01 es representativo de esta unidad (cuadros 6 y 7), se le ha clasificado de la forma siguiente: Typic Dystrochrepts, según clasificación taxonómica; LL (suelo superficial franco, subsuperficial franco), por capacidad - fertilidad. Según la clasificación por capacidad de uso de la tierra corresponde a la clase IVe, presentando erosión moderada por escorrentia, además presentan baja capacidad de retención de humedad y compactación lo que influye a que los suelos se deterioren con facilidad y restringen su uso agrícola; esta clase de capacidad puede ser utilizada adecuadamente para cultivos anuales, pastos, praderas, bosques o cultivos perennes, requiriendo prácticas agronómicas y mecánicas de conservación de suelo para evitar su degradación y mantener sus características.

Estas unidades de suelos regularmente se observan en asociación: Bosques mixtos y granos básicos como pino (*Pinus oocarpa* Schiede), encino (*Quercus brachystachys* Benth), cipres (*Cupressus lusitanica* Mill.), café (*Coffea arábica* L.); ó bien granos básicos y hortalizas, maíz (*Zea*

mays L.), frijol (Phaseolus vulgaris L.), ejote (Phaseolus vulgaris L.), güisquil (sechium edule (Jacq) Swartz); en algunas partes hay bosque mixto y pastos, pino (Pinus oocarpa Schiede), cipres (Cupressus lusitanica Mill.), encino (Quercus brachystachys Benth), jaraguá (Hyparrhenia ruffa (Nees) Stapf), calinguero (Melinis minutiflora Beauvois).

DESCRIPCION DEL PEDON P - 01

Ubicación:	20 metros al este de la casa del señor Alberto Santos.
Fecha de observación:	14/11/98.
Reconocedor:	Marco Aurelio Molina y Rodolfo Estuardo Véliz.
Posición Fisiográfica:	Terraza.
Elevación:	1,580 m.s.n.m.
Pendiente:	8 - 16%.
Régimen de Humedad:	Udico.
Régimen de Temperatura:	Isotérmico.
Vegetación ó cultivo:	Bosque mixto, maíz, frijol, güisquil.
Pedregosidad:	No hay.
Material original:	Ceniza volcánica.
Erosión:	Hídrica.
Drenaje:	Bien drenado.
Clasificación Taxonómica:	Typic Dystrochrepts.

DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Prof.(cm.)	Descripción
A	0 - 15	Color pardo grisáceo (10 YR 5/2) en seco y pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo; estructura en bloques subangulares finos y muy finos; consistencia ligeramente duro en seco, friable en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; pocas raíces muy finas; limite neto ondulado.
AB	>15	Color pardo pálido (10 YR 6/3) en seco y pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo; estructura en bloques subangulares finos y muy finos; consistencia ligeramente duro en seco, friable en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; sin raíces.

Análisis Físico - Químico del Pedón P-01

Cuadro 6. Análisis físico de los horizontes del pedón P-01 de la terraza reciente del río Teocinte 1,998.

Número Muestra	Hte.	Prof. (cm.)	Granulometría (2)			Clase textural (2)	Densidad Aparente (2) (gr/cc)	Retención de Humedad (%) (2)	
			arcilla	limo	arena			33 Kpa	1500 Kpa.
1	A	0 - 15	20.84	27.86	51.3	Franco-arcillo-arenoso	1.0563	21.37	10.6
2	AB	>15	20.02	22.65	57.33	Franco-arcillo-arenoso	1.2109	17.35	8.12

Cuadro 7. Análisis químico de los horizontes del pedón P-01 de la terraza reciente del río Teocinte 1,998.

Número Muestra	M.O. (%) (2)	Bases Cambiables (1) (meq/100 g) (1)					S.B. (%) (1)	pH (1)		Elementos Extraíbles (1)				Elementos Menores (1) ppm			
		Ca	Mg	Na	K	CIC		Agua	NaF	meq/100 g		Ug/ml.		Cu	Zn	Fe	Mn
										Ca	Mg	K	P				
1	2.94	12.5	3.08	0.27	0.5	16.09	+100	6	8.7	5.93	1.54	210	440	1.0	22	25	26
2	1.38	8.73	5.34	0.19	0.62	11.74	+100	6.4	8.2	2.18	1.95	160	188	1.5	12	22	13.5

(1) Análisis efectuados en laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía, USAC.

(2) Análisis efectuados en el laboratorio de suelos, DYRYA.

7.2.2 Terraza subreciente del río Teocinte (A112):

Ocupa una extensión de 42.32 ha., representa el 20.558 % del área total de estudio. El suelo se origina de ceniza volcánica, son suelos medianamente profundos y con moderados problemas de drenaje interno; con pendiente que va de 8 a 16%, las áreas utilizadas para cultivos están erosionadas. La secuencia de sus horizontes genéticos es la siguiente: A, Bt, C.

De acuerdo a sus características químicas (cuadro 9), en el horizonte superficial el contenido de materia orgánica es bajo, el pH es neutro. Son suelos con una CIC ligeramente baja. En cuanto a las bases intercambiables Ca, Mg y K, se encuentran adecuadas. La relación Ca/Mg se encuentra adecuada, en tanto las relaciones Ca+Mg/K, Mg/K, Ca/K se encuentra desbalanceadas. La saturación de bases es baja.

El pedón 02 es representativo de esta unidad (cuadros 8 y 9). Se le ha clasificado de la forma siguiente: Typic Haplustalfs, según clasificación taxonómica; LCd (suelo superficial franco, subsuperficial arcilloso, seco al menos durante 90 días al año), según capacidad - fertilidad. Según la clasificación por capacidad de uso de la tierra, corresponde a la clase IIIe, presentan erosión moderada por escorrenia, asimismo presentan baja capacidad de retención de humedad y compactación lo que influye a que los suelos se deterioren con facilidad; esta clase de capacidad puede ser utilizadas para cultivos anuales, cultivos perennes y bosques, requieren de prácticas intensivas de manejo y conservación como cultivo en contorno, cultivos en rotación, abono verde, fertilización, incorporación de materia orgánica, nivelación, control de erosión mediante barreras de gramíneas y eventualmente muros de contención en cárcavas de formación.

Esta unidad de suelo regularmente se le utiliza para la siembra de cultivos en asociación de granos básicos y hortalizas como: Maíz (Zea mays L.), frijol (Phaseolus vulgaris L.), ejote (Phaseolus vulgaris L.), guisquil (Sechium edule (Jacq) Swartz); ó bien maíz (Zea mays L.), ejote

(Phaseolus vulgaris L.), tomate (Lycopersicon esculentum Mill.), miltomate (Physalis philadelphica Lam.), brócoli (Brassica oleracea var. italica Plenck), remolacha (Beta vulgaris L.), chile (Capsicum annum L.); en algunas partes hay bosque y pastos como: Pino (Pinus oocarpa Schiede), encino (Quercus brachystachys Benth), jaraguá (Hypparrhenia ruffa (Nees) Stapf), calingüero (Melinis minutiflora Beauvois).

DESCRIPCION DEL PEDON P - 02

Ubicación:	50 metros al sur de la escuela de la comunidad de San Luis.
Fecha de observación:	14/11/98.
Reconocedor:	Marco Aurelio Molina y Rodolfo Estuardo Véliz.
Posición Fisiográfica:	Terraza.
Elevación:	1,655 m.s.n.m.
Pendiente:	8 a 16%.
Régimen de Humedad:	Ustico.
Régimen de Temperatura:	Isotérmico.
Vegetación o cultivo:	Cultivo en asociación maíz, ejote, tomate.
Pedregosidad:	No hay.
Material original:	Cenizas volcánicas.
Erosión:	Hídrica, laminar en surcos ligera.
Drenaje:	Imperfectamente Drenado.
Clasificación Taxonómica:	Typic Haplustalfs.

DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Prof.(cm.)	Descripción
A	0 - 28	Color pardo (7.5YR 5/4) en seco y pardo oscuro (7.5 YR 4/2) en húmedo; estructura bloques subangulares finos y medianos; consistencia ligeramente duro en seco, muy friable en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; limite neto plano, raíces finas pocas.
Bt	28 - 65	Color pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en seco y pardo oscuro (10 YR 4/3), en húmedo; estructura bloques subangulares medianos y gruesos; consistencia duro en seco, muy friable en húmedo, adhesivo y ligeramente plástico en mojado; limite gradual ondulado; raíces finas pocas.

C > 65 Color pardo amarillento (10 YR 5/6) en seco y amarillo pardusco (10 YR 6/6) en húmedo; estructura bloques subangulares medios y finos; consistencia ligeramente duro en seco, friable en húmedo, no adhesivo y no plástico en mojado; sin raíces.

Análisis Físico - Químico del pedón P - 02

Cuadro 8. Análisis físico de los horizontes del pedón P-02 de la terraza subreciente del río Teocinte 1,998.

Número Muestra	Hte.	Prof. (cm.)	Granulometría (2)			Clase textural (2)	Densidad Aparente (2) (gr/cc)	Retención de Humedad (%) (2)	
			arcilla	limo	arena			33 Kpa.	1500 Kpa.
3	A	0 - 28	26.85	23.65	49.5	Franco arcillo arenoso	1.2644	22.18	13.94
4	Bt	28 - 65	53.97	12.92	33.11	Arcilloso	1.1967	27.21	20.84
5	C	>65	10.84	5.62	83.54	Arena Franca	-	-	-

Cuadro 9. Análisis químico de los horizontes del pedón P-02 de la terraza subreciente del río Teocinte 1,998.

Número Muestra	M.O. (%) (2)	Bases Cambiables (1)					S.B. (%) (1)	pH (1)		Elementos Extraíbles (1)				Elementos Menores (1)			
		(meq/100 g) (1)						Agua	NaF	meq/100 g		Ug/ml.		ppm			
		Ca	Mg	Na	K	ClC				Ca	Mg	K	P	Cu	Zn	Fe	Mn
3	2.07	7.48	2.26	0.19	0.69	17.39	61.07	6.2	8.4	3.74	1.64	278	58	2	4.5	25	31.5
4	1.83	7.48	2.05	0.23	0.45	20.43	49.98	6.1	8.6	3.12	1.23	170	0.33	3	2	42.5	31.5
5	0.83	6.24	2.87	0.25	0.56	7.83	+100	6.38	8.5	2.5	0.77	115	1.46	0.5	0.5	9.5	2

(1) Análisis efectuados en el laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía, USAC.

(2) Análisis efectuados en el laboratorio de suelos, DYRYA.

7.2.3 Terraza antigua del río Teocinte (A113):

Esta unidad de suelos ocupa una extensión de 42.77 ha., representa el 20.78 % del área de estudio. El suelo se originó de ceniza volcánica, son suelos profundos y con drenaje deficiente, se observa una pendiente que va de 4 – 8%, las áreas utilizadas para cultivos están levemente erosionadas. La secuencia de sus horizontes genéticos es la siguiente: A, B, BC.

De acuerdo a las características químicas (cuadro 11), en el horizonte superficial el contenido de materia orgánica es adecuado, el pH es ligeramente ácido. Son suelos con una CIC ligeramente baja. En cuanto a las bases intercambiables Ca, Mg y K se encuentran adecuadas. La relación Ca/Mg se encuentra adecuada, en tanto las relaciones Ca+Mg/K, Mg/K y Ca/K se encuentran desbalanceadas. La saturación de bases es baja.

El pedón 03 es representativo de esta unidad (cuadros 10 y 11), se le ha clasificado de la forma siguiente: Typic Haplustolls, según clasificación taxonómica; CLdh (suelo superficial arcilloso, subsuperficial franco, seco al menos durante 90 días al año, con pH ligeramente ácido), según clasificación por capacidad - fertilidad. Según la clasificación por capacidad de uso de la tierra corresponde a la clase IIs, presentan alta capacidad de retención de humedad y compactación; esta clase de capacidad es apta para cultivos anuales o de dos cosechas por año; requiere algunas prácticas moderadas de manejo como labranza en contorno, cultivos en rotación, abono verde, cubierta de rastrojos, riego, drenaje y ocasionalmente fertilización.

Esta unidad de suelo regularmente se observa en asociación granos básicos y hortalizas: Maíz (Zea mays L.), frijol (Phaseolus vulgaris L.), ejote (Phaseolus vulgaris L.), güisquil (Sechium edule (Jacq) Swartz); y también otras con bosque mixto y cultivos permanentes, pino (Pinus oocarpa Schiede), encino (Quercus brachystachys Benth), cipres (Cupressus lusitanica Mill.), café (Coffea arábica L.); en algunas partes hay bosque mixto, granos básicos y hortalizas como: pino

(Pinus oocarpa Schiede.), cipres (Cupressus lusitanica Mill.), encino (Quercus brachystachys Benth), güisquil (Sechium edule (Jacq) Swartz), maíz (Zea mays L.), frijol (Phaseolus vulgaris L.), ejote (Phaseolus vulgaris L.).

DESCRIPCION DEL PEDON P - 03

Ubicación:	10 metros al este de la casa del señor Israel Pérez Esquite.
Fecha de observación:	14/11/98.
Reconocedor:	Marco Aurelio Molina y Rodolfo Estuardo Véliz.
Posición Fisiográfica:	Terraza.
Elevación:	1,700 m.s.n.m.
Pendiente:	4 - 8%.
Régimen de Humedad:	Ustico.
Régimen de Temperatura:	Isotérmico.
Vegetación ó cultivo:	Maíz, frijol, güisquil.
Pedregosidad:	No hay.
Material original:	Ceniza volcánica.
Erosión:	Hídrica, laminar y en surcos ligera.
Drenaje:	Imperfectamente drenado.
Clasificación Taxonomica:	Typic Haplustolls.

DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Prof. (cm.)	Descripción
A	0 - 37	Color pardo oscuro (7.5 YR 4/4) en seco y pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; estructura bloques angulares finos y medios; consistencia muy duro en seco, muy friable en húmedo, adhesivo y ligeramente plástico en mojado; limite gradual plano; abundantes raíces medias.
B	37 - 67	Color pardo (7.5 YR 5/4) en seco y pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; estructura bloques angulares grandes; consistencia ligeramente duro en seco, muy friable en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; limite neto plano; sin raíces.
BC	>67	Color pardo (7.5 YR 5/4) en seco y pardo oscuro (7.5 YR 3/4) en húmedo; estructura bloques angulares grandes; consistencia muy duro en seco, muy friable en húmedo, adhesivo ligeramente plástico en mojado; sin raíces.

Análisis Físico – Químico del pedón P – 03

Cuadro 10. Análisis físico de los horizontes del pedón P-03 de la terraza antigua del río Teocinte 1,998.

Número Muestra	Hte.	Prof. (cm.)	Granulometría (2)			Clase textural (2)	Densidad Aparente (2) (gr/cc)	Retención de Humedad (%) (2)	
			arcilla	limo	arena			33 Kpa.	1500 Kpa.
6	A	0 - 37	44.16	17.05	38.79	Arcilloso	1.263	26.62	17.46
7	B	37 - 67	33.71	17.56	48.71	Franco-arcillo-arenoso	1.2444	24.23	15.71
8	BC	>67	48.12	18.82	33.06	Arcilloso	1.1984	33.98	24.24

Cuadro 11. Análisis químico de los horizontes del pedón P-03 de la terraza antigua del río Teocinte 1,998.

Número Muestra	M.O. (%) (2)	Bases Cambiables (1) (meq/100 g) (1)					S.B. (%) (1)	pH (1)		Elementos Extraíbles (1)				Elementos Menores (1)			
		Ca	Mg	Na	K	CIC		Agua	NaF	meq/100 g		Ug/ml.		ppm			
										Ca	Mg	K	P	Cu	Zn	Fe	Mn
6	3.87	8.73	2.05	0.21	1.05	23.91	50.38	5.7	8.4	4.68	1.64	338	21.93	2.5	17	15.5	41
7	4.24	8.11	2.47	0.22	0.51	19.57	57.79	5.8	8.5	4.06	1.39	203	3.47	1.5	6.5	17.5	10
8	1.58	7.48	2.87	0.27	0.35	17.83	61.53	5.8	8.5	4.06	1.03	70	0.98	1.5	3.5	46	4

(1) Análisis efectuados en el laboratorio de suelos de la facultad de Agronomía, USAC.

(2) Análisis efectuados en el laboratorio de suelos, DYRYA.

7.2.4 Ladera muy escarpada del río Teocinte (A121):

Esta unidad de suelos ocupa una extensión de 4.41 ha., representa el 2.142 % del área total de estudio. El suelo se origina de ceniza volcánica, son suelos medianamente profundos y bien drenados; con pendientes que van de 32 – 64%. Las áreas utilizadas para cultivos se encuentran fuertemente erosionadas. La secuencia de los horizontes genéticos es la siguiente: A, AB, B.

De acuerdo a las características químicas (cuadro 13), el horizonte superficial presenta bajo contenido de materia orgánica, el pH es neutro. Son suelos con una CIC ligeramente baja. En cuanto a las bases intercambiables Ca, Mg y K se encuentran ligeramente altas. La relación Ca/Mg se encuentra adecuada, en tanto las relaciones Ca+Mg/K, Mg/K y Ca/K, se encuentran desbalanceadas. La saturación de bases es alta.

El pedón 04 es representativo de esta unidad (cuadros 12 y 13). Se le ha clasificado de la forma siguiente: Typic Haplumbrepts, según clasificación taxonómica; LLde (suelo superficial franco, subsuperficial franco, seco al menos durante 90 días al año, con baja CIC efectiva), según capacidad – fertilidad. Según la clasificación por capacidad de uso de la tierra corresponde a la clase VIIe, presentando alta susceptibilidad a la erosión por escorrentía, asimismo baja capacidad de retención de humedad y compactación lo que influye a que los suelos se deterioren con facilidad; esta clase de capacidad tiene severas limitaciones que la hacen inapropiada para cultivos limpios, requieren prácticas de conservación intensiva. Presentan vocación para actividades forestales de protección o bien para conservación ambiental exclusiva. Tienen como objetivo preservar el ambiente natural, conservar la biodiversidad, así como las fuentes de agua.

Esta unidad de suelo regularmente se observan en asociación: Granos básicos y hortalizas como maíz (Zea mays L.), frijol (Phaseolus vulgaris L.), ejote (Phaseolus vulgaris L.), brócoli (Brassica oleracea var. italica Plenck), tomate (Lycopersicon esculentum Mill.), miltomate (Physalis

phyladelphica Lam.), remolacha (Beta vulgaris L.), chile (Capsicum annum L.); ó bien bosque mixto, granos básicos y hortalizas: pino (Pinus oocarpa Schiede.), cipres (Cupressus lusitanica Mill.), encino (Quercus brachystachys Benth), güisquil (Sechium edule (Jacq) Swartz), maíz (Zea mays L.), frijol (Phaseolus vulgaris L.); en algunas partes hay bosque y pastos: pino (Pinus oocarpa Schiede), cipres (Cupressus lusitanica Mill.), encino (Quercus brachystachys Benth), jaraguá (Hyparrhenia ruffa (Nees) Stapf), calingüero (Melinis minutiflora Beauvois).

DESCRIPCION DEL PEDON P - 04

Ubicación:	Terreno del señor Abraham Estrada, 50 metros al sur del puente del río Teocinte.
Fecha de observación:	14/11/98.
Reconocedor:	Marco Aurelio Molina y Rodolfo Estuardo Véliz.
Posición Fisigráfica:	Ladera.
Elevación:	1,500 m.s.n.m.
Pendiente:	32 – 64%.
Régimen de Humedad:	Ustico.
Régimen de Temperatura:	Isotérmico.
Vegetación o cultivo:	Bosque mbto, maíz, frijol, güisquil, tomate.
Pedregosidad:	No hay.
Material original:	Ceniza volcánica.
Erosión:	Hídrica, en surcos y cárcavas fuerte.
Drenaje:	Bien drenados.
Clasificación Taxonómica:	Typic Haplumbrepts.

DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Prof. (cm.)	Descripción
A	0 – 53	Color pardo amarillento (10YR 5/4) en seco y pardo muy oscuro (10 YR 2/2) en húmedo; estructura bloques subangulares finos y medianos; consistencia ligeramente duro en seco, muy friable en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; límite neto y plano; pocas raíces finas y medias.
AB	53-103	Color pardo amarillento (10 YR 5/4) en seco y pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; estructura bloques subangulares muy finos y finos; consistencia duro en seco, muy friable en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; límite gradual irregular; raíces finas pocas.

B >103 Color pardo amarillento (10YR 5/4) en seco y pardo oscuro (7.5 YR 3/4) en húmedo; estructura bloques subangulares medianos y gruesos; consistencia duro en seco, muy friable en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; sin raíces.

Análisis Físico - Químico del pedón P - 04

Cuadro 12. Análisis físico de los horizontes del pedón P-04 de la ladera muy escarpada del río

Teocinte 1,998.

Número Muestra	Hte.	Prof. (cm.)	Granulometría (2)			Clase textural (2)	Densidad Aparente (2) (gr/cc)	Retención de Humedad (%) (2)	
			arcilla	limo	arena			33 Kpa.	1500 Kpa.
9	A	0 - 53	26.52	23.34	50.14	Franco-arcillo-arenoso	1.2157	24.01	11.9
10	AB	53-103	24.4	23.33	52.27	Franco-arcillo-arenoso	1.2073	23.05	11.73
11	B	>103	40.29	19.8	39.91	Arcilloso	1.1728	28.93	19.8

Cuadro 13. Análisis químico de los horizontes del pedón P-04 de la ladera muy escarpada del río

Teocinte 1,998.

Número Muestra	M.O. (%) (2)	Bases Cambiables (1) (meq/100 g) (1)					S.B. (%) (1)	pH (1)		Elementos Extraíbles (1)				Elementos Menores (1)			
		Ca	Mg	Na	K	CIC		Agua	NaF	meq/100 g		Ug/ml.		ppm			
										Ca	Mg	K	P	Cu	Zn	Fe	Mn
9	3.06	12.5	3.7	0.18	0.52	17.39	97.07	6.3	8.6	3.74	0.93	125	3.69	0.5	3	11	12.5
10	3.45	12.5	3.9	0.2	0.51	16.96	+100	6.2	8.5	3.12	0.82	113	1.9	1	3	14.5	10.5
11	1.03	6.23	2.67	0.27	0.25	11.74	80.24	5.95	8.7	4.99	1.8	50	3.03	1	2.5	29	3.5

(1) Análisis efectuados en el laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía, USAC.

(2) Análisis efectuados en el laboratorio de suelos, DYRYA.

7.2.5 Laderas escarpadas del río Teocinte (A122):

Esta unidad de suelos ocupa una extensión de 79.03 ha., representa el 38.392 % del área total de estudio. El suelo se originó de ceniza volcánica, son suelos medianamente profundos y bien drenados; con pendientes que van de 32 – 64%, las áreas utilizadas para cultivos presentan erosión de moderada a fuerte. La secuencia de los horizontes genéticos es la siguiente: A, B, C.

De acuerdo a las características químicas (cuadro 15), el horizonte superficial presenta bajo contenido de materia orgánica, el pH es neutro. Son suelos con una CIC ligeramente baja. En cuanto a las bases intercambiables Ca, Mg y K, se encuentran ligeramente altas. La relación Ca/Mg se encuentra adecuada, en tanto las relaciones Ca+Mg/K, Mg/K y Ca/K, se encuentran desbalanceadas. La saturación de bases se encuentra alta.

El pedón 05 es representativo de esta unidad (cuadros 14 y 15), se le ha clasificado de la forma siguiente: Typic Ustochrepts, según clasificación taxonómica; LCd (suelo superficial franco, subsuperficial arcilloso, seco al menos durante 90 días al año), según capacidad de fertilidad. Según la clasificación por capacidad de uso de la tierra corresponde a la clase VIIe, presenta alta susceptibilidad a la erosión por escorrentía, asimismo baja capacidad de retención de humedad y compactación lo que influye a que los suelos se deterioren con facilidad; esta clase de capacidad tiene severas limitaciones que la hacen inapropiada para cultivos limpios, requieren prácticas de conservación intensiva. Presentan vocación para actividades forestales de protección o bien para conservación ambiental exclusiva (vida silvestre, pastoreo, recreación o abastecimiento de agua).

Esta unidad de suelo regularmente se le utiliza para la siembra de cultivos en asociación de granos básicos y hortalizas como: Maíz (Zea mays L.), frijol (Phaseolus vulgaris L.), ejote (Phaseolus vulgaris L.), gúisquil (Sechium edule (Jacq) Swartz); En algunas partes hay bosque mixto disperso y pastos: Pino (Pinus oocarpa), cipres (Cupressus lusitanica Mill.), encino (Quercus

brachystachys Benth), jaraguá (Hypparrehenia ruffa (Nees) Stapf), calingüero (Melinis minutiflora Beauvois); ó bien bosque mixto, granos básicos y hortalizas: Pino (Pinus oocarpa Schiede), encino (Quercus brachystachys Benth), cipres (Cupressus lusitanica Mill.), güisquil (Sechium edule (Jacq) Swartz), maíz (Zea mays L.), frijol (Phaseolus vulgaris L.).

DESCRIPCION DEL PEDON P - 05

Ubicación:	50 metros al este de la casa del señor Rigoberto Cruz.
Fecha de observación:	14/11/98.
Reconocedor:	Marco Aurelio Molina y Rodolfo Estuardo Véliz.
Posición Fisiográfica:	Ladera.
Elevación:	1,650 m.s.n.m.
Pendiente:	32 - 64%.
Régimen de Humedad:	Ustico.
Régimen de Temperatura:	Isotérmico.
Vegetación ó cultivo:	Bosque mixto, maíz, frijol, güisquil.
Pedregosidad:	No hay.
Material original:	Cenizas volcánicas.
Erosión:	Hídrica en surcos y cárcavas de moderada a fuerte.
Drenaje:	Bien drenados.
Clasificación Taxonómica:	Typic Ustochrepts.

DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Prof.(cm.)	Descripción
A	0 - 18	Color pardo (7.5 YR 5/4) en seco y pardo oscuro (7.5 YR 3/4) en húmedo; estructura bloques subangulares gruesos; consistencia ligeramente duro en seco, muy friable en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; limite neto ondulado; pocas raíces finas.
B	18 - 90	Color pardo oscuro (7.5 YR 4/4) en seco y pardo oscuro (7.5 YR 3/4) en húmedo; estructura en bloques angulares gruesos; consistencia duro en seco, muy friable en húmedo, adhesivo y ligeramente plástico en mojado; limite gradual irregular; pocas raíces finas.
C	>90	Color pardo (7.5 YR 5/4) en seco y pardo oscuro (7.5 YR 3/4) en húmedo; estructura bloques angulares gruesos; consistencia ligeramente duro en seco, friable en húmedo, no adhesivo y no plástico en mojado; sin raíces.

Análisis físico – químico del Pedón P – 05

Cuadro 14. Análisis físico de los horizontes del pedón P-05 de las laderas escarpadas del río Teocinte 1,998.

Número Muestra	Hte.	Prof. (cm.)	Granulometría (2)			Clase textural (2)	Densidad Aparente (2) (gr/cc)	Retención de Humedad (%) (2)	
			arcilla	limo	arena			33 Kpa.	1500 Kpa.
12	A	0 - 18	30.68	22.94	46.38	Franco-arcillo-arenoso	1.2724	22.37	13.57
13	B	18 - 90	42.55	16.71	40.74	Arcilloso	1.2054	25.3	18.21
14	C	>90	7.82	9.92	82.26	Arena Franca	-	-	-

Cuadro 15. Análisis químico de los horizontes del pedón P-05 de las laderas escarpadas del río Teocinte 1,998.

Número Muestra	M.O. (%) (2)	Bases Cambiables (1) (meq/100 g) (1)					S.B. (%) (1)	pH (1)		Elementos Extraíbles (1)				Elementos Menores (1) ppm			
		Ca	Mg	Na	K	CIC		Agua	NaF	meq/100 g		Ug/ml.		Cu	Zn	Fe	Mn
										Ca	Mg	K	P				
12	0.5	8.73	2.26	0.2	1.18	13.04	94.86	6.5	8.5	4.37	1.39	358	37.1	2.5	6	23	18.5
13	1.13	3.74	2.26	0.25	1.77	17.82	45	5.5	8.4	1.87	1.54	658	5.03	5	5	135	61
14	0.79	4.99	1.44	0.33	0.25	12.17	57.6	6.08	8.4	3.12	0.87	48	1.07	1	1	30	1.5

(1) Análisis efectuados en el laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía, USAC.

(2) Análisis efectuados en el laboratorio de suelos, DYRYA.

7.2.6 Laderas ligeramente escarpadas del río Teocinte (A123)

Esta unidad de suelos ocupa una extensión de 6.80 ha., representa el 3.303 % del área total de estudio. El suelo se origina de ceniza volcánica, son suelos profundos y bien drenados; con pendientes que van de 16 – 32%, las áreas utilizadas para cultivos se encuentran erosionadas. La secuencia de los horizontes genéticos es la siguiente: A, B, BC.

De acuerdo a sus características químicas (cuadro 17), en el horizonte superficial el contenido de materia orgánica es bajo, el pH es neutro. Son suelos con una CIC ligeramente baja. En cuanto a las bases intercambiables Ca, Mg y K, se encuentran ligeramente altas. La relación Ca/Mg se encuentra adecuada, en tanto las relaciones Ca+Mg/K, Mg/K y Ca/K se encuentran desbalanceadas. La saturación de bases se encuentra alta.

El pedón 06 es representativo de esta unidad (cuadros 16 y 17), se le ha clasificado de la forma siguiente: Typic Dystrachrepts, según clasificación taxonómica; LC (suelo superficial franco, subsuperficial arcilloso), según capacidad de fertilidad. Según clasificación por capacidad de uso de la tierra corresponde a la clase VIe, presentan erosión severa, asimismo baja capacidad de retención de humedad por escorrentia y compactación, lo que influye a que los suelos se deterioren con facilidad; esta clase de capacidad es adecuada para cultivos perennes (pastos, bosques y vida silvestre), requieren prácticas intensivas de conservación de suelos como pueden ser diques de contención, acequias de infiltración, barreras de gramíneas.

Esta unidad de suelo regularmente se observan en asociación, granos básicos, hortalizas y bosque mixto disperso como: Maíz (Zea mays L.), frijol (Phaseolus vulgaris L.), güisquil (Sechium edule (Jacq) Swartz), pino (Pinus oocarpa Schiede), encino (Quercus brachystachys Benth), ciprés (Cupressus lusitanica Mill.); en algunas partes hay granos básicos y hortalizas: Maíz (Zea mays L.), frijol (Phaseolus vulgaris L.), ejote (Phaseolus vulgaris L.), güisquil (Sechium edule (Jacq) Swartz).

DESCRIPCION DEL PEDON P - 06

Ubicación:	50 metros al oeste de la casa del señor Juan Pineda.
Fecha de observación:	14/11/98.
Reconocedor:	Marco Aurelio Molina y Rodolfo Estuardo Véliz.
Posición Fisiográfica:	Ladera.
Elevación:	1,630 m.s.n.m.
Pendiente:	16 - 32%.
Régimen de Humedad:	Udico.
Régimen de Temperatura:	Isotérmico.
Vegetación ó cultivo:	Bosque mixto disperso, malz, frijol, güisquil.
Pedregosidad:	No hay.
Material Original:	Ceniza volcánica.
Erosión:	Hídrica, laminar, ligera.
Drenaje:	Bien drenados.
Clasificación Taxonómica:	Typic Dystrochrepts.

DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Prof.(cm.)	Descripción
A	0 - 42	Color pardo amarillento (10 YR 5/4) en seco y pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo; estructura bloques subangulares medianos y gruesos; consistencia ligeramente duro en seco, muy friable en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; limite difuso undulado; pocas raíces finas y medias.
B	42 - 90	Color pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en seco y pardo oscuro (7.5 YR 3/4) en húmedo; estructura bloques subangulares gruesos; consistencia duro en seco, muy friable en húmedo, adhesivo y plástico en mojado; limite gradual irregular; raíces pocas finas.
BC	>90	Color gris rojizo (7.5 YR 6/2) en seco y pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; estructura bloques subangulares gruesos; consistencia friable en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado; sin raíces.

Análisis físico - químico del pedón P - 06

Cuadro 16. Análisis físico de los horizontes del pedón P-06 de las laderas ligeramente escarpadas del río Teocinte 1,998.

Número Muestra	Hte.	Prof. (cm.)	Granulometría (2)			Clase textural (2)	Densidad Aparente (2) (g/cc)	Retención de Humedad (%) (2)	
			arcilla	limo	arena			33 Kpa.	1500 Kpa.
15	A	0 - 42	24.3	20.72	54.98	Franco-arcillo-arenoso	1.3301	20.47	11.19
16	B	42 - 90	42.54	17.69	39.77	Arcilloso	1.1869	26.39	18.23
17	BC	>90	24.3	18.65	57.05	Franco-arcillo-arenoso	1.0878	18.48	10.34

Cuadro 17. Análisis químico de los horizontes del pedón P-06 de las laderas ligeramente escarpadas del río Teocinte 1,998.

Número Muestra	M.O. (%) (2)	Bases Cambiables (1) (meq/100 g) (1)					S.B. (%) (1)	pH (1)		Elementos Extraíbles (1)				Elementos Menores (1) ppm			
		Ca	Mg	Na	K	CIC		Agua	NaF	meq/100 g		Ug/ml.		Cu	Zn	Fe	Mn
										Ca	Mg	K	P				
15	2.49	8.73	2.47	0.19	1.64	13.04	99.92	6.1	8.4	3.43	1.34	440	75.8	2	14	48.5	22
16	1.56	8.11	1.85	0.21	0.39	18.26	57.83	6.2	8.6	4.06	1.39	176	0.67	4.5	3.5	48.5	18.5
17	0.4	4.99	1.44	0.27	0.72	13.04	56.9	6.43	8.4	3.74	0.93	150	1.07	1	3.5	29	3.5

(1) Análisis efectuados en el laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía, USAC.

(2) Análisis efectuados en el laboratorio de suelos, DYRIA.

7.2.7 Collinas ligeramente escarpadas del río Bllagüe (A211):

Esta unidad de suelos ocupa una extensión de 21.44 ha., representa el 10.415 % del área total de estudio. El suelo se origina de ceniza volcánica, son suelos profundos y bien drenados; con pendientes que van de 16 – 32%, las áreas utilizadas para cultivos se encuentran erosionadas. La secuencia de los horizontes genéticos es la siguiente: BA, B, C.

De acuerdo a sus características químicas (cuadro 19), en el horizonte superficial el contenido de materia orgánica es bajo, el pH es ligeramente ácido. Son suelos con una CIC ligeramente baja. En cuanto a las bases intercambiables Ca, Mg y K, se encuentran ligeramente altas. La relación Ca/Mg se encuentra adecuada, en tanto las relaciones Ca+Mg/K, Mg/K y Ca/K se encuentran desbalanceadas. La saturación de bases se encuentra alta.

El pedón 07 es representativo de esta unidad (cuadros 18 y 19). Se le ha clasificado de la forma siguiente: Typic Dystrachrepts, según clasificación taxonómica; LCh (suelo superficial franco, subsuperficial arcilloso, con pH ligeramente ácido), según capacidad de fertilidad. Según clasificación por capacidad de uso de la tierra, corresponde a la clase VIIe, presentan alta susceptibilidad a la erosión por escorrentía, asimismo baja capacidad de retención de humedad y compactación lo que influye a que los suelos se deterioren con facilidad, esta clase de capacidad tiene severas limitaciones que la hacen inapropiada para cultivos; presentan vocación para actividades forestales de protección o bien para conservación ambiental exclusiva. Tienen como objetivo preservar el ambiente natural, conservar la biodiversidad, así como las fuentes de agua.

Esta unidad de suelo regularmente se observan en asociación, granos básicos y hortalizas como: Maíz (Zea mays L.), frijol (Phaseolus vulgaris L.), ejote (Phaseolus vulgaris L.), güisquil (Sechium edule (Jacq) Swartz), brócoli (Brasica oleracea var. italica Plenck); en algunas partes hay bosque mixto disperso y pastos: Pino (Pinus oocarpa Schiede), ciprés (Cupressus lusitanica Mill.), encino

(*Quercus brachystachys* Benth), jaraguá (*Hyparrhenia ruffa* (Nees) Stapf), calingüero (*Melinis minutiflora* Beauvois).

DESCRIPCION DEL PEDON P - 07

Ubicación:	Terreno del señor Abelino Lorenzana, 100 metros al noroeste del tanque de captación de agua.
Fecha de observación:	14/11/98.
Reconocedor:	Marco Aurelio Molina y Rodolfo Estuardo Vélez.
Posición Fisiográfica:	Colina.
Elevación:	1,680 m.s.n.m.
Pendiente:	16 - 32%.
Régimen de Humedad:	Udico.
Regimen de Temperatura:	Isotérmico.
Vegetación o cultivo:	Bosque mixto, matz, frijol, güisquil.
Pedregosidad:	No hay.
Material original:	Ceniza volcánica.
Erosión:	Hídrica en surcos de moderada a fuerte.
Drenaje:	Bien drenados.
Clasificación Taxonómica:	Typic Dystrochrepts.

DESCRIPCION DEL PERFIL

Horizonte	Prof. (cm.)	Descripción
BA	0 - 17	Color pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en seco y pardo oscuro (7.5 YR 3/4) en húmedo; estructura bloques subangulares finos y medianos; consistencia ligeramente duro en seco, muy friable en húmedo, ligeramente adhesivo y ligeramente plástico en mojado, límite gradual ondulado; raíces pocas finas y medias.
B	17 - 45	Color gris rosado (7.5 YR 6/2) en seco y pardo fuerte (7.5 YR 4/6) en húmedo; estructura bloques subangulares finos y medios; consistencia duro en seco, adhesivo y ligeramente plástico en mojado; límite neto ondulado, raíces finas.
C	>45	Color rosado (7.5 YR 7/4) en seco y amarillo pardusco (10 YR 6/6) en húmedo; estructura bloques subangulares gruesos; consistencia ligeramente duro en seco, friable en húmedo, no adhesivo y no plástico en mojado; sin raíces.

Análisis Físico – Químico del Pedón P – 07

Cuadro 18. Análisis físico de los horizontes del pedón P-07 de las colinas ligeramente escarpadas del río Bijagüe 1,998.

Número Muestra	Hte.	Prof. (cm.)	Granulometría (2)			Clase textural (2)	Densidad Aparente (2) (gr/cc)	Retención de Humedad (%) (2)	
			arcilla	limo	arena			33 Kpa.	1500 Kpa.
18	BA	0 - 17	33.49	20.62	45.89	Franco-arcillo-arenoso	1.3068	23.57	14.29
19	B	17 - 45	45.03	5.64	29.33	Arcilloso	1.215	29.53	19.23
20	C	>45	8.51	10.29	81.2	Arena Franca	-	-	-

Cuadro 19. Análisis químico de los horizontes del pedón P-07 de las colinas ligeramente escarpadas del río Bijagüe 1,998.

Número Muestra	M.O. (%) (2)	Bases Cambiables (1) (meq/100 g) (1)					S.B. (%) (1)	pH (1)		Elementos Extraíbles (1)				Elementos Menores (1) ppm			
		Ca	Mg	Na	K	ClC		Agua	NaF	meq/100 g		Ug/ml.		Cu	Zn	Fe	Mn
										Ca	Mg	K	P				
18	0.78	9.98	2.47	0.23	0.64	16.52	80.63	5.9	8.4	5.3	1.54	248	19.13	1	15.5	22	25
19	1.55	7.49	2.47	0.23	1.08	19.56	57.62	6.3	9	3.74	1.59	350	1.57	2	4.5	27.5	28.5
20	0.92	4	3.7	0.23	0.08	16.09	49.78	6	8.7	2.81	1.5	18	0.78	0.5	0.5	13	0.5

(1) Análisis efectuados en el laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía, USAC.

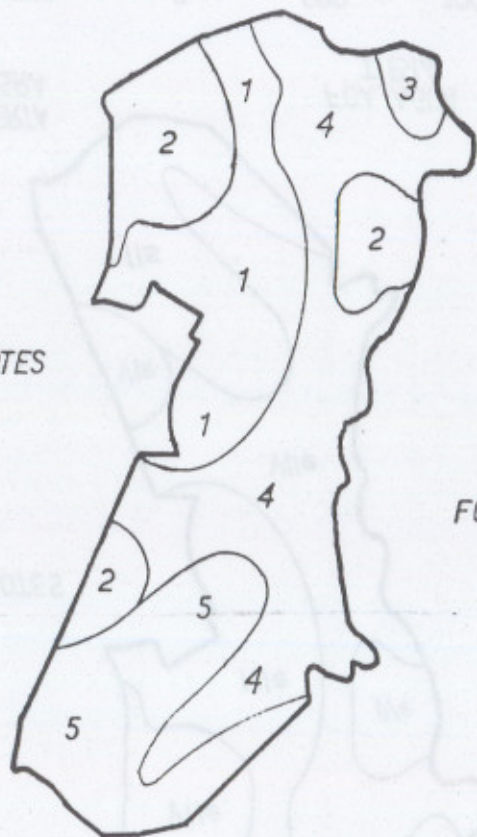
(2) Análisis efectuados en el laboratorio de suelos, DYRYA.

FCA. STA. MARTHA

LETRAN



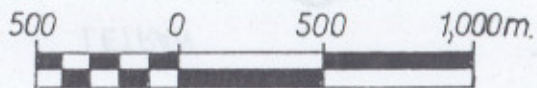
FCA LOS ACHOTES



FCA. AGUA TIBIA

PUERTA NEGRA

FCA. AGUA TIBIA



ESCALA : 1: 25,000

LEYENDA GENERAL

CLASIFICACION TAXONOMICA

ALFISOLES

1 TYPIC HAPLUSTALFS

INCEPTISOLES

2 TYPIC DYSTROCHREPTS

3 TYPIC HAPLUMBREPTS

4 TYPIC USTOCHREPTS

MOLISOLES

5 TYPIC HAPLUSTOLLS

ALDEA SAN LUIS, SAN JOSE PINULA, GUATEMALA

MAPA DE:
CLASIFICACION TAXONOMICA DE LOS SUELOS.

FIGURA: 8

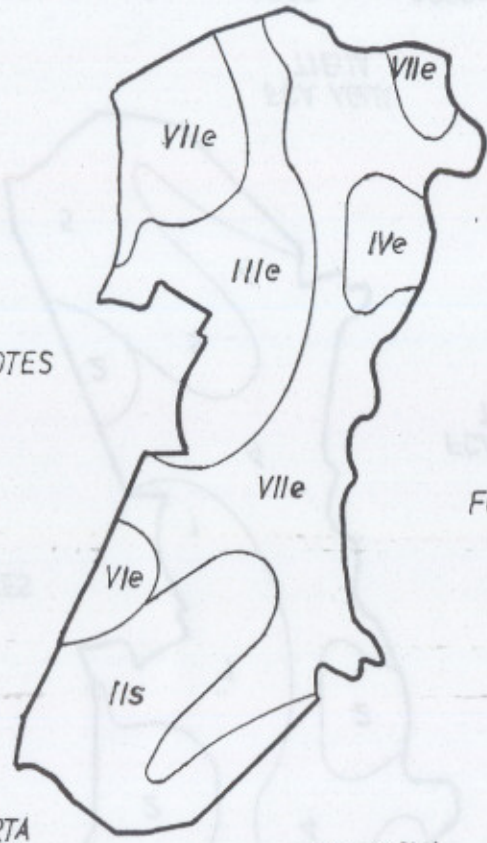
ESCALA: 1:25,000

FACULTAD DE AGRONOMIA USAC

GUATEMALA

FCA. STA. MARTHA

LETRAN

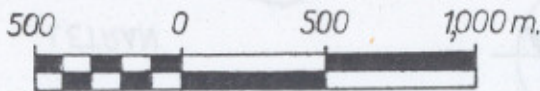


FCA. LOS ACHOTES

FCA. AGUA TIBIA

PUERTA NEGRA

FCA. AGUA TIBIA



ESCALA : 1:25000

LEYENDA

CLASE DE CAPACIDAD	SUPERFICIE	%
IIs	42.77ha.	20,78
IIIe	42.32 ha.	20,558
IVe	9.08 ha.	4,41
VIe	6.80 ha.	3,303
VIIe	104,88ha.	50,949

EJEMPLO: IVe SUBCLASE DE CAPACIDAD
CLASE DE CAPACIDAD

ALDEA SAN LUIS, SAN JOSE PINULA, GUATEMALA

MAPA DE:
CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA.

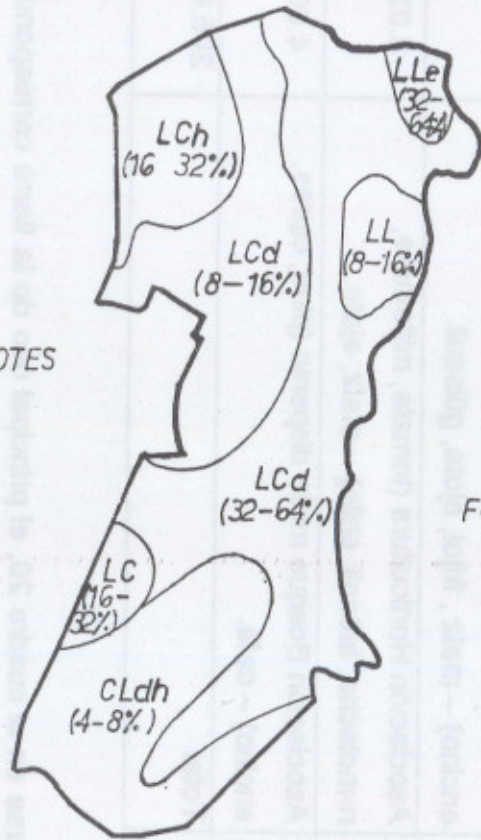
FIGURA: 9 ESCALA: 1:25,000

FACULTAD DE AGRONOMIA USAC

GUATEMALA

FCA. STA. MARTHA

LETRAN

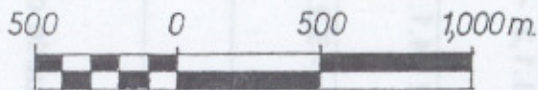


FCA. LOS ACHOTES

FCA. AGUA TIBIA

PUERTA NEGRA

FCA AGUA TIBIA



ESCALA : 1:25,000

LEYENDA GENERAL

CLASIFICACION CAPACIDAD FERTILIDAD

L = TEXTURAS FRANCAS (<35% ARCILLA)
C = TEXTURAS ARCILLOSAS (>35% ARCILLA)
e = BAJA CIC EFECTIVA
() = % DE PENDIENTE

EJEMPLO :

L Ce
| L BAJA CIC EFECTIVA.
| SUELO SUBSUPERFICIAL ARCILLOSO.
| SUELO SUPERFICIAL FRANCO.

ALDEA SAN LUIS, SAN JOSE PINULA, GUATEMALA

MAPA DE:
CLASIFICACION-CAPACIDAD-FERTILIDAD.

FIGURA : 10 ESCALA : 1:25,000

FACULTAD DE AGRONOMIA USAC.

GUATEMALA

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

7.3 Uso actual de la tierra

El área de estudio, es una región en la que predomina la forma minifundista de la tenencia de la tierra rodeada por el latifundismo; en los lugares donde las unidades de uso fueron menores a 2 mz., se mapearon a nivel de asociación de uso. En el análisis del uso de la tierra se utilizaron los conceptos y nomenclatura de la Unión Geográfica Internacional (UGI). Como producto del levantamiento de uso de la tierra se obtuvo los resultados que se pueden observar en el cuadro 20 y en la figura 11.

Cuadro 20. Uso de la tierra de la aldea San Luis, San José Pinula, Guatemala 1,998.

Unidades de Mapeo	Uso de la tierra	Superficie	
		ha.	%
4.1.1,2 - 2.1.2	Asociación maíz, frijol, ejote, gülsquil.	148.06	72.20
6.3.3 - 5.2	Asociación Bosque mixto disperso (pino, cipres, encino) – Praderas no mejoradas (Pastos).	23.19	11.26
6.3.3 - 4.1.1,2 - 2.1.2	Asociación bosque mixto disperso (pino, cipres, encino) – maíz, frijol, ejote, gülsquil.	22.55	10.68
2.1.2 - 4.1.1	Asociación Horticultura (tomate, miltomate, remolacha, brócoli, chile) – maíz, ejote.	8.03	3.90
6.3.3 - 3.2.1	Asociación Bosque mixto disperso (pino, cipres, encino) – café.	4.00	1.94
	Total	205.85	100.00

Como puede observarse en el cuadro 20, el principal uso de la tierra corresponde al cultivo en asociación maíz, frijol, ejote, gülsquil, con 72.20%, lo que evidencia que los pobladores del lugar utilizan la mayor parte de sus áreas de trabajo agrícola para estos cultivos (alrededor del 80% del

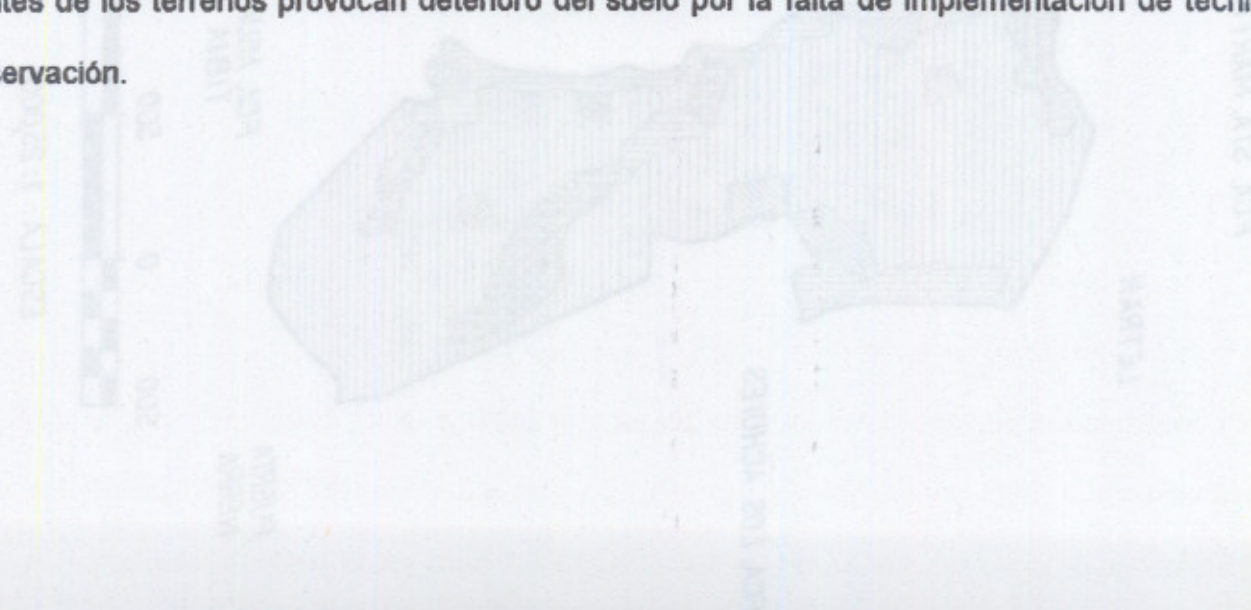
área total de estudio), con economía de subsistencia y baja inmersión en el mercado capitalista pues producen para autoconsumo y los excedentes para la venta en el caso del maíz y frijol, en tanto para la venta gúisquil y ejote.

7.4 Intensidad de uso de la tierra

Mediante la sobreposición de los mapas de capacidad de uso y uso de la tierra, se obtuvo el mapa de intensidad de uso de la tierra, que se observa en la figura 12, a través del cual se determinó que 54.55% del área se encuentra con uso correcto y el restante 45.45% con sobre uso.

El porcentaje de uso correcto se debe básicamente a que el 41.31% está conformado por suelos de las clases agrologicas IIs, IIIe y IVe los cuales son utilizados para la producción en asociación de maíz, frijol, ejote, gúisquil, hortalizas (brócoli, tomate, miltomate, remolacha, chile), siendo este el uso adecuado y el restante 13.24% (ocupado 11.26% de bosque mixto disperso – pastos y 1.94% de asociación bosque mixto disperso – café).

Respecto a la sobre utilización de la tierra (45.45% del área total), corresponde a los terrenos utilizados con cultivos limpios, asociación maíz, frijol, ejote, gúisquil, que debido a las altas pendientes de los terrenos provocan deterioro del suelo por la falta de implementación de técnicas de conservación.

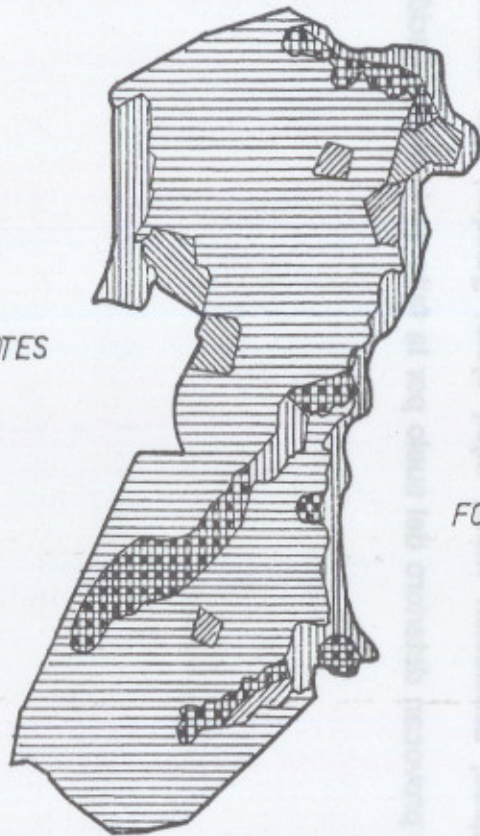


FCA. STA. MARTHA

LETRAN



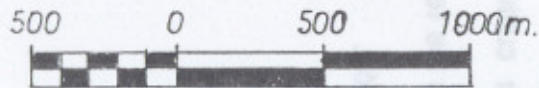
FCA. LOS ACHOTES



FCA. AGUA TIBIA

PUERTA NEGRA

FCA. AGUA TIBIA



ESCALA: 1:25,000

LEYENDA GENERAL

SIMBOLO	UNIDADES DE MAPEO	USO ACTUAL DE LA TIERRA
	4.1.1,2-2.1.2	Asociación: Maiz, frijol, ejote, guisquil (horticultura).
	6.3.3 - 5.2	Asociación: B.M.D. (pino, cipres, encino) - Praderas no mejoradas (pastos).
	6.3.3 - 4.1.1,2-2.1.2	Asociación: B.M.D. (pino, cipres, encino), maiz, frijol, ejote, guisquil (horticultura).
	2.1.2 - 4.1.1	Asociación: Tomate, miltomate, brocoli, chile. (horticultura) - maiz, ejote.
	6.3.3 - 3.2.1	Asociación: B.M.D. (pino, cipres, encino) - café.

REFERENCIAS

BMD BOSQUE MIXTO DISPERSO.

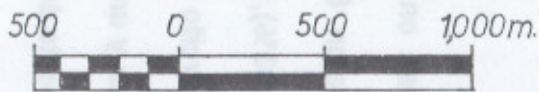
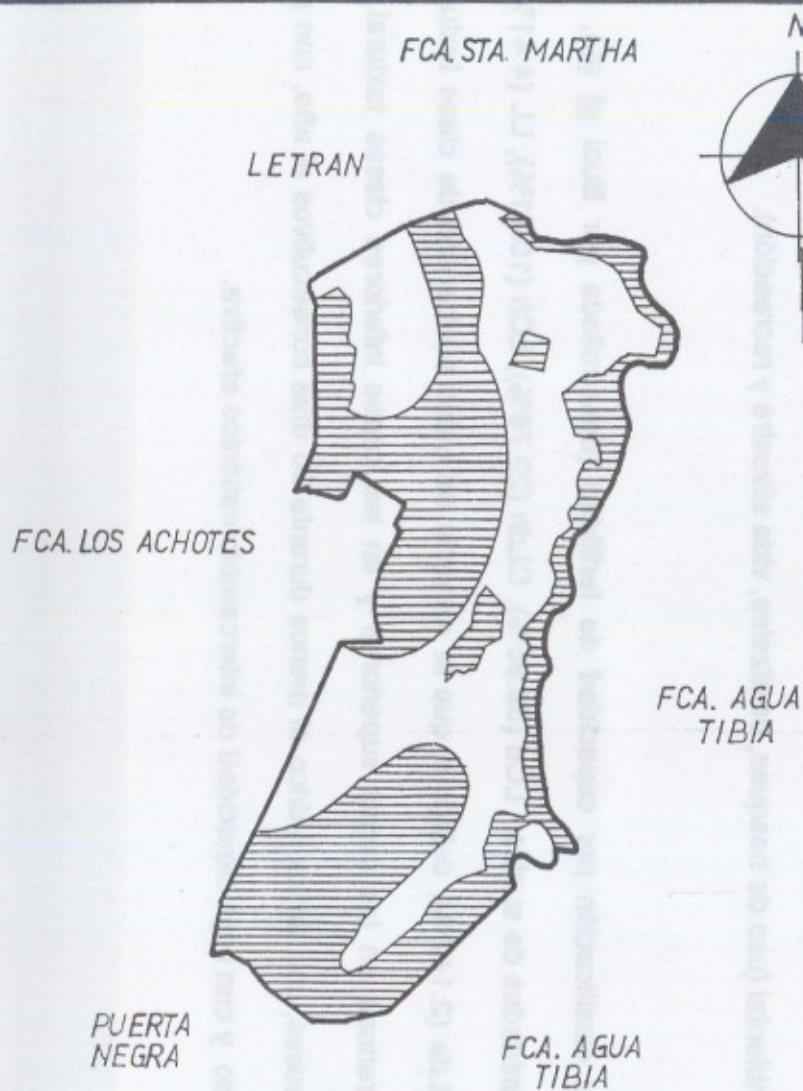
ALDEA SAN LUIS, SAN JOSE PINULA, GUATEMALA

MAPA DE:
USO ACTUAL DE LA TIERRA.



FIGURA : 11 ESCALA: 1:25,000

FACULTAD DE AGRONOMIA USA C

GUATEMALA.



ESCALA : 1:25,000

REFERENCIAS			
SIMBOLO	INTENSIDAD DE USO	SUPERFICIE	%
	USO CORRECTO	11229 ha.	54.55
	SOBRE USO	93,55 ha.	45.45

ALDEA SAN LUIS, SAN JOSE PINULA,
GUATEMALA

MAPA DE:
INTENSIDAD DE USO
DE LA TIERRA.

FIGURA: 12 ESCALA: 1:25,000

FACULTAD DE AGRONOMIA USAC

GUATEMALA

8. CONCLUSIONES

- 8.1** Los suelos de la comunidad San Luis, San José Pinula, Guatemala, según la clasificación taxonómica (Departamento de Agricultura de los EE.UU.), se agrupan en 3 ordenes: Alfisoles, Inceptisoles y Molisoles. Dentro del orden de los Alfisoles se clasificó al subgrupo siguiente: Typic Haplustalfs (20.558 % del área total); en el orden de los suelos Inceptisoles se identificaron los subgrupos: Typic Dystrochrepts, Typic Haplumbrepts y Typic Ustochrepts (58.662 % del área total) y dentro del orden Molisoles se clasificó al subgrupo Typic Haplustolls (20.78 % del área total).
- 8.2** Según la clasificación por capacidad de uso de la tierra (USDA), se identificaron 5 clases de capacidad: IIs (20.78%), IIle (20.558%), IVe (4.41%), VIe (3.303%), VIIe (50.949%); lo que indica que únicamente el 45.74% del área de estudio es adecuada para la siembra de granos básicos y hortalizas y el restante 54.252% para actividades forestales de protección o para conservación ambiental (uso de bosques, pastizales, vida silvestre y recreación).
- 8.3** Con base en la clasificación por capacidad de fertilidad (desarrollada por Buol *et al.*), se identificaron 6 unidades de suelos: LCd (58.95%), CLdh (20.78%), LCh (10.41%), LL (4.41%), LC (3.303%), LLde (2.142%), debido a que la mayoría de estos suelos son de clase textural franco arcillo arenosa en las capas superiores y en las capas inferiores clases texturales arcillosas y arenosas, con déficit hídrico al menos durante 90 días consecutivos al año, con pH ligeramente ácido y con baja capacidad de intercambio catiónico efectiva.

8.4 En relación al uso de la tierra, se determinó 5 asociaciones de uso: maíz (Zea mays L.), frijol (Phaseolus vulgaris L.), ejote (Phaseolus vulgaris L.), güisquil (Sechium edule (Jacq) Swartz), que ocupa la mayor parte del área de estudio con 72.20%; el 11.26% está representado por bosque mixto disperso - pino (Pinus oocarpa Schiede), cipres (Cupressus lusitanica Mill.), encino (Quercus brachystachys benth) – praderas no mejoradas; el 10.68% con la asociación bosque mixto disperso - pino (Pinus oocarpa Schiede), cipres (Cupressus lusitanica Mill.), encino (Quercus brachystachys benth) – maíz (Zea mays L.), frijol (Phaseolus vulgaris L.), ejote (Phaseolus vulgaris L.), güisquil (Sechium edule (Jacq) Swartz); el 3.90% con la asociación hortalizas brócoli (Brassica oleracea var. *italica* Plenck), tomate (Lycopersicon esculentum Mill.), miltomate (Physalis philadelphica L.), remolacha (Beta vulgaris L.), chile (Capsicum annum L.) – maíz (Zea mays L.), ejote (Phaseolus vulgaris L.) y el 1.94% representado por la asociación bosque mixto disperso pino (Pinus oocarpa Schiede), cipres (Cupressus lusitanica Mill.), encino (Quercus brachystachys benth) – café (Coffea arábica L.).

8.5 En lo que respecta a la intensidad de uso de la tierra, un 54.55% del área es utilizada correctamente; de este total 41.31% está conformado por suelos de las clases agrologicas IIs, IIle y IVe, los cuales son utilizados para la producción en asociación de: Maíz (Zea mays L.), frijol (Phaseolus vulgaris L.), ejote (Phaseolus vulgaris L.), hortalizas: güisquil (Sechium edule (Jacq) Swartz), brócoli (Brassica oleracea var. *italica* Plenck), tomate (Lycopersicon esculentum Mill.), miltomate (Physalis philadelphica L.), remolacha (Beta vulgaris L.), chile (capsicum annum L.); el restante 13.24%: Ocupado 11.26% de bosque mixto disperso – pastos y 1.94% de la asociación bosque mixto disperso – café (Coffea arábica L.). El restante 45.45% se encuentra sobre utilizado, con cultivos limpios, asociación entre otras de: maíz (Zea mays L.),

9. RECOMENDACIONES

9.1 Impulsar la formulación y elaboración un proyecto para el manejo integral y sostenido de los recursos naturales renovables, donde el suelo tenga un papel preponderante, mediante el apoyo de practicas de conservación principalmente en aquellas áreas con pendientes superiores de 16%. Además orientar los distintos suelos de acuerdo con su capacidad productiva, de tal manera que la población satisfaga sus necesidades con base en el uso dirigido de sus recursos naturales, sin alterar el medio ambiente.

9.2 Impulsar y/o fortalecer la coordinación y comunicación interinstitucional del estado, con organizaciones nacionales e internacionales y la población, como principio de integración, que a manera de un frente multidisciplinario de acción, fomente el uso racional a los recursos agua, suelo y planta.

9.3 Para las áreas de uso correcto de la tierra, debe propiciarse lo siguiente:

9.3.1 Para las áreas de cultivo de las siguientes unidades: terraza reciente del río Teocinte (A111), terraza subreciente del río Teocinte (A112), terraza antigua del río Teocinte (A113), se sugiere realizar rotación de cultivos de diferente desarrollo radicular que permitan explorar distintas profundidades con el suelo y evitar la compactación de los mismos; para reducir el deterioro de los suelos por erosión se recomienda, el uso de practicas de conservación como: cultivos en contorno, curvas de nivel combinadas con barreras vivas y eventualmente muros de contención en cárcavas en formación.

9.3.2 Para las áreas de cultivo de las siguientes unidades: terraza subreciente del río Teocinte (A112), terraza antigua del río Teocinte (A113), se recomienda la aplicación de abonos orgánicos para promover la formación de agregados e incrementar la fertilidad y la permeabilidad de esta clase de suelos o bien el uso de especies vegetales como abono verde, utilizando algunas leguminosas e incorporación de residuos de cosechas.

9.4 Para las áreas sobre utilizadas se debe hacer:

9.4.1 En las unidades: laderas muy escarpadas del río Teocinte (A121), laderas escarpadas del río Teocinte (A122), laderas ligeramente escarpadas del río Teocinte (A123), colinas ligeramente escarpadas del río Bijagüe (A211), debido a que tienen severas limitaciones que lo hacen inconveniente para cultivos limpios, considerar el uso recomendado como lo son: Actividades forestales de protección o conservación ambiental exclusiva (bosques, recreación o vida silvestre y abastecimiento de agua).

9.4.2 Para las áreas de cultivo de las unidades: ladera muy escarpada del río Teocinte (A121), ladera escarpada del río Teocinte (A122), laderas ligeramente escarpadas del río Teocinte (A123), colinas ligeramente escarpadas del río Bijagüe (A211); debido a que son áreas con altas pendientes se recomienda, el uso de barreras vivas combinadas con curvas de nivel.

9.4.3 Para las áreas de uso forestal: terraza reciente del río Teocinte (A111), ladera muy escarpada del río Teocinte (A121), laderas escarpadas del río Teocinte (A122), laderas

ligeramente escarpadas del río Teocinte (A123), colinas ligeramente escarpadas del río Bijagüe (A211); debido a las excesivas limitaciones que presenta para el uso agrícola, se recomienda fomentar el desarrollo de proyectos de reforestación para recuperar las áreas degradadas, que cuente de preferencia con especies como el pino (Pinus oocarpa Schiede) y encino (Quercus brachystachys benth) que son plantas indicadoras de la región; para contrarrestar las pérdidas de suelos y minimizar el grave daño ambiental que se observa al sustituir el bosque por áreas cultivadas

10. BIBLIOGRAFIA

1. ALVARADO C., G.D. s.f. Diferentes metodologías en levantamientos de suelos. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 31 p.
2. ANDRANDE, R.; ELBERSEN, G.W. 1974. Los estudios de suelos en la planificación general del uso de la tierra. San Salvador, EL Salvador, CIDIAT. 113 p.
3. AZURDIA LONGO, J.A. 1984. Estudio de la erosión hídrica en la cuenca del río Motagua. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 50 p.
4. BORNEMISZA, E.; ALVARADO, A. 1974. Manejo de suelos en la América Tropical. San José, Costa Rica, CATIE. p. 12-143.
5. BOUL, S.; HOLE, F.; McCracken, R. 1976. Clasificación de suelos en base a su fertilidad. In Seminario sobre manejo de suelos y el proceso de desarrollo en América Tropical (1974, Cali, Col.). Manejo de suelos en la América Tropical. Ed. por Elemer Bornemisza y Alfredo Alvarado. Raleigh, North Carolina, North Carolina State University. p. 129-143.
6. CASTILLO MONTEJO, M.R. 1989. Diagnóstico de la aldea San Luis, San José Pinula, Guatemala. Diagnostico EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 33 p.
7. CASTILLO, S. 1970. Cuadernillo de prácticas de Edafología I. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 17 p.
8. CORADO RECINOS, M. et al. 1994. Estudio de la situación actual de las condiciones socio-económicas y los recursos suelo, agua y estrato arbóreo en ocho aldeas de Jacaitenango y la cabecera municipal. Cursos Especializados. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 66 p.
9. CORDON SOSA, E.N. 1991. Levantamiento detallado de suelos del Centro Experimental Docente de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 138 p.
10. CORTEZ L., A. 1976. Taxonomía de suelos. Bogotá, Colombia, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". 471 p.

11. **CORZO SANTIAGO, H.R.** 1991. Levantamiento a nivel de semidetalle de suelos de la aldea Tulumajillo del municipio de San Agustín Acasaguastán del departamento El Progreso. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 103 p.
12. **CRUZ AMBROSIO, E.J.** 1990. Manejo adecuado de la cuenca del río Teocinte, valle de San José Pinula. Tesis Ing. Civil. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 73 p.
13. **DONAHUE, R.L.; MILLER, R.W.; SHICKLUNA, J.C.** 1981. Introducción a los suelos y al crecimiento de las plantas. Trad. por Jorge Peña C. Cali, Colombia, PHI. 624 p.
14. **ESCOBAR CALDERON, R.** 1981. Estudio semidetallado de los suelos de la comunidad de Sechaj. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 34 p.
15. **EE.UU. DEPARTAMENTO OF AGRICULTURE.** 1992. Keys to soil taxonomy. Virginia, Estados Unidos, State University, Virginia Polytechnic Institute. 260 p.
16. _____. **DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA. SERVICIO DE CONSERVACION DE SUELOS.** 1994. Claves para la clasificación taxonómica de suelos. Traducción de Carlos A. Ortiz Solorio y Ma. Del Carmen Gutiérrez Castorena. Chapingo México. 305 p.
17. **GUATEMALA. DIRECCION GENERAL DE CARTOGRAFIA.** 1964. Mapa topográfico de la república de Guatemala; hoja cartográfica de El Chol, no. 2160 IV. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
18. _____. **INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL.** s.f. Mapa de formas de la tierra. Guatemala. Esc. 1:1,000,000. Color.
19. _____. 1970. Mapa geológico de la república de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:500,000. Color.
20. _____. 1970. Mapa geológico de la república de Guatemala; hoja de San José Pinula, Guatemala, no. 2159 IV G. Esc. 1:50,000. Color.
21. _____. 1972. Atlas nacional de Guatemala. Guatemala. s.p. 52 p.

22. _____. 1973. Mapa de cuencas de la República de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
23. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1975. Mapa topográfico de la república de Guatemala; hoja cartográfica de San José Pinula, Guatemala; no. 2159 IV. Esc. 1:50,000. Color.
24. _____. 1975. Mapa Climatológico de la república de Guatemala. Esc. 1:1,000,000.
25. _____. INSTITUTO NACIONAL FORESTAL. 1983. Mapa de clasificación de zonas de vida de Guatemala, sistema Holdridge. Esc. 1:600,000.
26. _____. 1980. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala, Tipografía Nacional. Tomo 3. 810 p.
27. _____. 1985. Mapa topográfico de la república de Guatemala; hoja cartográfica de San Pedro Ayampuc, no. 2160 III. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
28. _____. INSTITUTO DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Tarjetas de registro climáticos de la estación La Soledad de los años 1980 - 1989. Sin publicar.
29. GUATEMALA. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA. 1996. Características generales de población y habitación. Cifras definitivas censo 1994.
30. JACKSON, K.L. 1964. Análisis químico de suelos. Barcelona, España, Omega. p. 320-335.
31. MEDINA, E. 1986. Levantamiento de suelos, descripción y muestras del perfil del suelo. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 1-2.
32. _____. s.f. Síntesis geológica de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 12 p.
33. METODOS DE laboratorio y procedimientos para recoger muestras. 1976. Trad. por Agustín Contin. México, Trillas. 90 p.

34. **MOLINA GOMEZ, M.A.** 1996. Diagnóstico cualitativo y cuantitativo del recurso agua en la aldea San Luis, San José Pinula, departamento de Guatemala. Diagnóstico de EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 85 p.
35. _____. 1996. Estudio de suelo a nivel de semidetalle de la comunidad San Luis, San José Pinula, Guatemala. Investigación Inferencial EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 46 p.
36. **ORTIZ VILLANUEVA, B.** 1982. Edafología. Chapingo, México, Escuela Nacional de Agricultura. 251 p.
37. **PALMER G., R.; THOEH R., F.** 1980. Introducción a la ciencia del suelo; manual de laboratorio. Trad. por Fidel Márquez Sánchez. México, D.F., Trillas. p. 44-45.
38. **ROCA C., I.A.E. DE LA.** 1995. Levantamiento semidetallado de los suelos de la aldea Paculán, municipio de Santa Apolonia, Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 97 p.
39. **ROSA, D. DE LA; CARDONA, F.; PANEQUE, G.** 1977. Evaluación de suelos para diversos usos agrícolas. Anales de Edatología y Agrobiología (España) 36(11,12): 1099-1112.
40. **SANCHEZ, P. A.** 1981. Suelos del trópico, características y manejo. Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 660 p.
41. **SANDOVAL I., J.E.** 1989. Principios de riego y drenaje. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 345 p.
42. **SCHWEIZER, S.; COWWARD, H.; VASQUEZ, A.** 1980. Metodología para análisis de suelos, plantas, agua. Costa Rica, Dirección de Investigaciones Agrícolas. Boletín Técnico no. 68. 31 p.
43. **SIMMONS, CH.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H., s.f.** Carta agrológica de reconocimiento del departamento de Guatemala. Guatemala, Servicio Cooperativo Interamericano de Agricultura. Esc. 1:200,000. Color.
44. _____. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Ed. José de Pineda Ibarra. 1,000 p.

45. STORIE, R. 1970. Manual de evaluación de suelos. Trad. por Alfonso Blackaller Valdés. México, UTEHA. 225 p.
46. TOBIAS V., H.A. 1983. Procedimiento 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.
47. _____. 1988. Clasificación de los suelos en base a su fertilidad. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 6 p.
48. _____. 1992. Apuntes sobre taxonomía de suelos. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 80 p.
49. _____. 1997. Guía para descripción de suelos. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 73 p.



Vo.Bo. Rolando Barrios

46 STORE, R. 1970. Manual de evaluación de suelos. Trad. por Alfonso Blacketer Valdés. Mérida, UTEHA. 225 p.

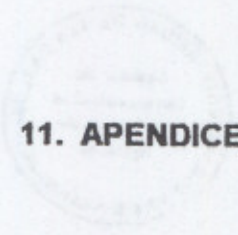
46 TOBIAS V. H.A. 1983. Procedimiento para análisis de suelos, guía del curso de trabajo y clasificación de suelos. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 6 p.

47 1988. Clasificación de los suelos en base a su fertilidad. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 8 p.

48 1983. Apuntes sobre taxonomía de suelos. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 80 p.

49 1987. Guía para descripción de suelos. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 73 p.

Dr. Roberto Jarama



11. APENDICE

RECEIVED IN THE OFFICE OF THE DEAN OF THE FACULTY OF AGRICULTURE
UNIVERSITY OF SAN CARLOS OF GUATEMALA
1988

CUADRO 21 A: Características físicas y químicas que dan lugar a clasificar los suelos como modificadores en la clasificación por capacidad de fertilidad.

MODIFICADOR	DEFINICION
g	(gley) suelo moteado con cromas de 2 o menos dentro de la superficie del suelo y sobre todos los horizontes "A", o suelos saturados con agua por más de 60 días en cada año, en la mayoría de años.
d	(seco) suelo con régimen de humedad ústico, árido o xérico. El subsuelo está seco por más de 90 días acumulativos por año, a una profundidad entre 20 y 60 cm.
e	(baja CIC) modificador aplicado a las capas debajo de 20 cm, pueden presentarse los siguientes casos: - CIC menor de 4 meq/100 gr de suelo (determinada por suma de cationes a pH 7) o. - CIC menor de 7 meq/100 gr de suelo (determinada por suma de cationes más hidrógeno más aluminio, a pH 8.2).
a	(toxicidad de aluminio) Más de 60% de la CIC saturada con aluminio dentro de los 50 cm, o más de 67% de saturación de acidez dentro de la CIC a pH 7 o más de 8% de saturación de acidez de pH 8.2 o pH menor de 5.0g (rel. suelo:agua 1:1) con excepción de los suelos orgánicos los cuales normalmente tienen pH menor de 4.7. (ácido) CIC saturada con aluminio entre 10 y 60% o pH entre 5 y 6 (1:1)
h	(ácido) 10-60% de saturación de Al de CIC por suma de bases y aluminio no tamponado dentro de los 50 centímetros superiores o pH en 1:1 H ₂ O entre 5.0 y 6.0.
l	Hues (color) de 7.5YR o más rojo y estructura granular, este modificador sólo se utiliza en tipos arcillosos (c) en los 20 cm superficiales.
x	(materiales amorfos) pH mayor de 10 en la solución 1.0 normal de NaF o evidencias adicionales de presencia o dominancia de alofano en la fracción arcilla, tal como prueba positiva de campo con el NaF.
v	(vertisol) arcilla muy plástica, más de 35% de arcilla y más de 50% de arcilla expandible del tipo 2:1 o suelos superficiales revertidos y muestras de automullimiento.
k	(baja reserva de potasio) menos de 105 de minerales intemperizables en limos y fracción arena entre los 50 cm de la superficie o potasio cambiante menor de 0.2 meq/100 gr de suelo o menos de 2% de potasio dentro de la suma de base si las mismas totalizan menos de 10 meq/100 gr de suelo.
b	(reacción básica) carbonatos de calcio libre dentro de los 50 cm de la superficie o prueba con ácido clorhídrico positiva (HCL 1.0 N) o pH de relación 1:1 (suelo:agua mayor de 7.3).
s	(salinidad) 2 mmhos/cm o más de conductividad eléctrica del extracto de saturación de 25 grados centígrados a cualquier profundidad comprendida entre 0 y 100 cm.
n	(nátrico) 15% o más de saturación de la CIC con sodio dentro de los 50 cm.
c	(cat clay) si el pH (1:1) es menor de 3.5 después de secado el suelo y además presenta moteados de jarosita con "hues" de 2.5Y o más amarillo y cromas de 6 más, estas características dentro de los 50 cm. gravas: = 15 a 35% de gravas o partículas gruesas mayores de 2 mm (por volumen). Aplicable a algunos tipos de sustratos o tipos de textura, por ejemplo S'L.
l	" = denota más de 35% de fragmentos gravosos (por volumen). Aplicable a algunos tipos de sustratos por ejemplo LS".
%	(pendiente) cuando es deseable o se requiere usar la pendiente en un mapa, se puede usar en condición de modificador y se emplea en forma de rangos; en conclusión constituye un símbolo adicional a los modificadores, por ejemplo Sb (1-6%).

Fuente: Clasificación en base a su fertilidad.(47)

UNIVERSIDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Bibliotecario



ALDEA SAN LUIS, SAN JOSE PINULA,
GUATEMALA

FOTOGRAFIA AEREA
No. 801 Y 802, ROLLO 4, LINEA 10-1

FIGURA: 13A | ESCALA: 1:15,000

FACULTAD DE AGRONOMIA USAC

GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

Ref. Sem.047-99

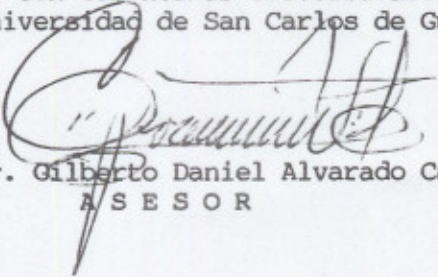
LA TESIS TITULADA: "LEVANTAMIENTO DE SUELOS A NIVEL DE SEMIDETALLE DE LA
COMUNIDAD SAN LUIS, SAN JOSE PINULA, GUATEMALA".

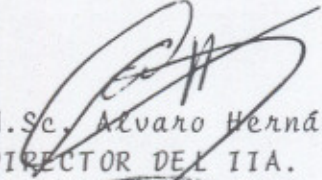
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: MARCO AURELIO MOLINA GOMEZ

CARNET No: 8214929

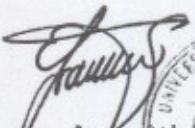
HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Efraín Medina Guerra
Ing. Agr. Boris A. Méndez Paíz
Ing. Agr. Luis F. Morán Palma
Ing. Agr. Ovidio A. Sacbajá Galindo

El Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha
cumplido con las normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía
de la Universidad de San Carlos de Guatemala.


Ing. Agr. Gilberto Daniel Alvarado Cabrera
A S E S O R


Ing. Agr. M.Sc. Alvaro Hernández D.
DIRECTOR DEL IIA.

I M P R I M A S E


Ing. Agr. M.Sc. Edgar Oswaldo Franco Rivera
D E C A N O



cc: Control Académico
Archivo

AH/prr.

APARTADO POSTAL 1545 § 01091 GUATEMALA, C. A.
TELEFONO 476-9794 § FAX (502) 476-9770
E-mail: lia@usac.edu.gt § <http://www.usac.edu.gt/facultades/agronomia.htm>



Ref. Sem. 047-99

LA TESIS TITULAR: "LEVANTAMIENTO DE SUELOS A NIVEL DE SEMEJANZA DE LA
COMUNIDAD SAN LUIS, SAN JOSE TITULA, GUATEMALA."

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: MARCO ANIBALIO MOLINA GOMEZ

CURRIT No: 0214329

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Efraín Medina Gomez
Ing. Agr. Boris A. Méndez Palz
Ing. Agr. Luis F. Méndez Palz
Ing. Agr. Ovidio A. Escobar Galindo

El Autor y las autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha
cumplido con los cursos Universitarios y Registros de la Facultad de Agronomía
de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

[Signature]
Ing. Agr. Ovidio Daniel Rivero Cabera
SECRETARIO

Ing. Agr. M. Sc. Álvaro Hernández P.
DIRECTOR DEL IIA



IMPRESA 2

Ing. Agr. M. Sc. Edgar Benavides Rivera
SECRETARIO

[Signature]

cc: Contable Académico
Archivos